



LAPORAN AKHIR

PENYUSUNAN MASTERPLAN KAMPUS

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SUKOLILO TAHUN 2020-2045

TIM SWAKELOLA MASTERPLAN ITS



KATA PENGANTAR

Masterplan merupakan kerangka dari semua rencana pembangunan gedung dan infrastruktur di suatu kawasan atau wilayah. Masterplan dapat diterjemahkan sebagai Rencana Induk dan berisi tentang semua perencanaan pembangunan yang menyeluruh (komprehensif) dan terpadu (integratif) dengan 15 aspek kajian seperti program fasilitas, zoning, tata ruang, arsitektur, lansekap, sistem penandaan & grafis lingkungan, keanekaragaman hayati, topografi dan titik acuan, tanah dan sistem struktur, sistem drainase, sistem transportasi dan perparkiran, sistem mekanikal bangunan dan kawasan, sistem elektrikal bangunan dan kawasan & IT, sistem pengelolaan lingkungan serta sosial. Masterplan 2020 – 2045 juga memperhatikan Rencana Induk Pengembangan Institut Teknologi Sepuluh Nopember tahun 2015 – 2040, Rencana Strategis ITS 2020 – 2025, paparan Rektor dalam raker ITS pada bulan Januari 2022, data eksisting sarana dan prasarana ITS, hasil-hasil perancangan gedung di lingkungan ITS, proposal usulan Pembangunan yang ada serta dokumen perancangan terkait lainnya

Permasalahan yang ada adalah perlunya penataan kawasan pendidikan yang mampu menjawab tantangan sebagai *Enterpreuneral University* dalam bidang science dan teknologi, permasalahan sarana dan prasarana, permasalahan infrastruktur & utilitas serta optimalisasi zoning & pemanfaatan aset serta perlunya penataan ulang tata tapak (*site planning*) termasuk bangunan untuk mendukung sarana dan prasarana yang lebih baik.

Masterplan 2020 – 2045 memberikan pedoman dalam Penyusunan Masterplan ITS, melakukan pemutakhiran database fisik di Lingkungan ITS serta menyikapi perubahan yang dinamis serta menyiapkan rencana pengembangan jangka menengah. Sedangkan ruang lingkupnya adalah mengidentifikasi kondisi eksisting kawasan Kampus ITS Sukolilo Surabaya,

mengidentifikasi kelompok-kelompok zona kegiatan, menganalisis kapasitas tapak serta kelayakan pembangunan Blok plan, analisis rincian kebutuhan ruang per bangunan Kampus ITS Surabaya, tersusunnya bangunan fasilitas, prasarana, sarana serta utilitas yang memadai untuk mendukung terciptanya kawasan pendidikan yang optimal, menganalisis desain pengembangan bangunan dan fasilitas pendukung lainnya yang mengesankan keserasian dan keterpaduan antara bangunan yang satu dengan banggunya lainnya, menyampaikan alternatif pentahapan pembangunan dan perkiraan kebutuhan anggaran masing-masing rencana yang akan dilaksanakan serta menyusun gambar visualisasi rencana pengembangan dalam bentuk gambar 2D dan 3D.

Masterplan Kampus ITS Sukolilo juga dibagi dalam 3 zona, zona utama yang terdiri dari pusat kampus, akademik, zona pendukung yang terdiri dari asrama, perumahan dosen, fasilitas olah raga, masjid, serta pelayanan umum (taman teknologi, fasilitas umum serta fasilitas komersial.

Fasilitas yang penting adalah penambahan gedung kelas bersama yang dikelola ITS dalam bentuk Menara ITS untuk kelas Bersama, pengalihfungsian kelas dan penambahan gedung di departemen, penambahan kapasitas hunian (Menara ITS untuk hunian/apartemen), Pengembangan taman sains dan teknologi & komersial area, pengembangan fasilitas olahraga dan unit kegiatan mahasiswa, revitalisasi hutan kampus, pengembangan mall pejalan kaki (*main spine*), sepeda dan selasar beratap terkoneksi, serta pengembangan jalan inspeksi dan pagar pada batas kepemilikan lahan ITS.

Semoga laporan ini bermanfaat bagi pembangunan kampus ITS kedepan.

Tim Penyusunan Masterplan
Kampus Institut Teknologi
Sepuluh Nopember Sukolilo
Tahun 2020-2045

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Maksud dan Tujuan Perencanaan Masterplan ITS 2020-2045	3
1.4 Lingkup Review dan Perencanaan Masterplan.....	4
1.4.1 Lingkup Pekerjaan dalam Review Masterplan ITS 2020-2045	5
BAB 2 KONDISI EKSISTING DAN ANALISA	
2.1 Gambaran umum Kampus ITS Sukolilo.....	7
2.1.1 Program Fasilitas.....	7
2.2 Rencana Tata Ruang Wilayah.....	9
2.2.1 Rencana Induk Pengembangan Kampus ITS tahun 2016-2040	16
2.2.2 Renstra ITS 2021-2025.....	17
2.2.3 Zoning.....	28
2.3 Arsitektur	34
2.3.1 Arahan MP Kampus ITS 2013-2018	34
2.3.2 Panduan Masterplan 2013-2018	35
2.3.3 Kondisi eksisting 2021.....	37
2.3.4 Analisa Dan Pembahasan.....	48
2.3.5 Rangkuman Evaluasi.....	50
2.4 Lansekap.....	51
2.4.1 Kondisi Eksisting Aspek Lansekap	51

2.4.2 Rencana Lansekap Kampus ITS.....	58
2.5 Keanekaragaman Hayati	61
2.6 Topografi dan Titik Acuan	75
2.8 Sistem Drainase	81
2.8.1 Analisis Hidrologi.....	85
2.8.2 Data Hujan	85
2.8.3 Analisa Frekwensi	86
2.9 Sistem Transportasi.....	94
2.9.1 Data	94
2.10 Sistem Mekanikal Bangunan dan Kawasan	115
2.10.1 Air Bersih.....	116
2.10.2 Perlindungan Bahaya Kebakaran.....	128
2.10.3 Tata Udara.....	141
2.11 Sistem Elektrikal Bangunan dan Kawasan	145
2.11.1 Sistem Kelistrikan Eksisting ITS	145
2.11.2 Jaringan Distribusi Final ITS 20 KV	148
2.11.3 Sambungan langsung dari PLN	150
2.11.4 Evaluasi Kondisi Eksisting.....	151
2.11.5 Analisa Jaringan Distribusi	152
2.12 Aspek Estetika Lingkungan.....	153
2.13 Sistem Pengelolaan Lingkungan	155
2.13.1 Analisa Sistem Pengelolaan Lingkungan	156
2.14 Aspek Sosial	160
2.14.1 Demografi/ Kependudukan Kecamatan Sukolilo	162
2.14.2 Struktur Usia Penduduk di Kecamatan Sukolilo	163
2.14.3 Pertumbuhan dan Mobilitas Penduduk di Kecamatan Sukolilo	163
2.14.4 Kondisi Sosial Ekonomi	165
2.14.5 Kondisi Sosial Budaya	167
2.14.6 Tingkat Pendidikan Penduduk di Kecamatan Sukolilo.	168
2.14.7 Agama Yang dianut oleh penduduk Kecamatan Sukolilo.....	170
2.14.8 Analisis data Primer Hasil Survey wawancara di Wilayah Studi.....	179

BAB 3 KONSEP DAN RENCANA

3.1 Sistem Zonafikasi Kampus	189
3.2 Tata Ruang	199
3.2.1 Rencana Program Ruang	202
3.3 Arsitektur	216
3.3.1 Konsep	216
3.3.2 Panduan	222
3.4 Lansekap.....	233
3.5 Sign System dan Grafis Lingkungan	247
3.5.1 Konsep Dasar:.....	247
3.5.2 Lambang dan Logo	248
3.5.3 Papan Penanda (<i>Signage</i>)	251
3.6 Topografi	255
3.7 Tanah dan Sistem Struktur	257
3.8 Drainase	260
3.9 Transportasi	262
3.9.1 Perencanaan	262
3.10 Aspek Mekanikal: Air Bersih.....	274
3.11 Aspek Elektrikal	278
3.12 Teknologi Informasi	279
3.12.1 Penyeragaman Renstra ITS dan Masterplan ITS	289
3.13 Lingkungan	290
3.14 Sosial.....	292

BAB 4 PENTAHAPAN PEMBANGUNA DAN REKOMENDASI

4.1 Pentahapan Pembangunan.....	295
4.2 Rekomendasi.....	303

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tabel Proyeksi Jumlah Mahasiswa per departemen.....	19
Tabel 2. 2 Zoning Kampus ITS	27
Tabel 2. 3 Bangunan yang tidak sesuai dengan Zonasi pada Masterplan ITS 2015	29
Tabel 2. 4 <i>Panduan Umum Bangunan ITS</i>	34
Tabel 2. 5 <i>Kondisi Eksisting Bangunan ITS</i>	36
Tabel 2. 6 <i>Analisa kesesuaian bangunan di ITS</i>	47
Tabel 2. 7 Analisa Kondisi Lansekap ITS	54
Tabel 2. 8 Komposisi Avifauna di Wilayah ITS.....	65
Tabel 2. 9 Daftar Pompa Kampus ITS	83
Tabel 2. 10 Kapasitas Laguna dan <i>Long Storage</i>	83
Tabel 2. 11 Daftar Lokasi Pintu Air dan Jumlah Buka-an Pintu	84
Tabel 2. 12. Perhitungan Distribusi Pearson Tipe III.....	87
Tabel 2. 13. Harga <i>Reduced Mean</i>	88
Tabel 2. 14 Harga <i>Reduced Standart Deviation</i>	88
Tabel 2. 15. Perhitungan Curah Hujan Periode Ulang	89
Tabel 2. 16 Data lalulintas akses Bundaran ITS (Arah Keluar ITS).....	93
Tabel 2. 17 Data lalulintas akses Bundaran ITS (Arah Masuk ITS).....	94
Tabel 2. 18 Data lalulintas akses Robotika (Arah Keluar ITS)	95
Tabel 2. 19 Data lalulintas akses Asrama (Arah Keluar ITS)	97
Tabel 2. 20 Data lalulintas akses Asrama (Arah Masuk ITS)	98
Tabel 2. 21 Daftar Luas Bangunan di Kampus ITS	99
Tabel 2. 22 Kebutuhan Air Bersih Kampus ITS th 2021	118
Tabel 2. 23 Tabel nama kelompok bangunan tinggi bangunan, luas bangunan, fungsi bangunan.	129
Tabel 2. 24 Demografi/Kependudukan Kecamatan Sukolilo berdasarkan Kelurahan.....	160

Tabel 2. 25 Struktur Usia penduduk di Kecamatan Sukolilo berdasarkan Kelurahan	162
Tabel 2. 26 Mobilitas penduduk di wilayah Kecamatan Sukolilo berdasarkan Kelurahan	164
Tabel 2. 27 Jenis Mata Pencanharian Penduduk di Kelurahan Keputih	165
Tabel 2. 28 Jumlah Fasilitas ekonomi yang ada di Kecamatan Sukolilo berdasarkan kelurahan.	166
Tabel 2. 29 Tingkat Pendidikan Penduduk Di Kecamatan Sukolilo	168
Tabel 2. 30 Penduduk di Kecamatan Sukolilo berdasarkan Agama	169
Tabel 2. 31 Kondisi Keamanan dan Ketertiban Masyarakat di wilayah Studi... 169	
Tabel 2. 32 Fasilitas Umum pendidikan di Kecamatan Sukolilo.	171
Tabel 2. 33 Fasilitas Ibadah di Wilayah Kecamatan Sukolilo	171
Tabel 2. 34 Jumlah fasilitas kesehatan yang ada Kelurahan Kecamatan Sukolilo.	172
Tabel 2. 35 Jumlah dan Jenis lahan terbuka (Aset yang dimiliki oleh ITS) serta Nama Penggarap.....	173
Tabel 2. 36 Kondisi Kamtibmas di Wilayah Kajian.....	181
Tabel 3. 1 Tabel Kodefikasi Bangunan di Kampus ITS.....	185
Tabel 3. 2 Kesesuaian nama Gedung dengan sistem zonafikasi	193
Tabel 3. 3 Aturan Zonasi berdasarkan Masterplan 2021	195
Tabel 3. 4 Kesesuaian Program fasilitas kampus.....	195
Tabel 3. 5 Luas Ruang Dosen, Ruang Penunjang dan Laboratorium.....	200
Tabel 3. 6 Kebutuhan Ruang Penunjang	201
Tabel 3. 7 Kebutuhan Tendik Non-Fakultas	202
Tabel 3. 8 Dasar Asumsi Bangunan Menara	203
Tabel 3. 9 Kalkulasi daya tampung mahasiswa/ menara	203
Tabel 3. 10 Daya Tampung Gedung.....	204
Tabel 3. 11 Rencana Menara Departemen	205
Tabel 3. 12 Rencana Pembagian Blok Gedung.....	206
Tabel 3. 13 Dasar Asumsi Bangunan Menara Apartemen	206
Tabel 3. 14 Simulasi Daya Tampung Menara Apartemen Dosen-Tendik	207

Tabel 3. 15 Kalkulasi Daya Tampung Menara Apartemen Dosen-Tendik berdasarkan Rencana 2045	207
Tabel 3. 16 Dasar Asumsi Bangunan Menara Apartemen	207
Tabel 3. 17 Simulasi Daya Tampung Menara Hunian Mahasiswa	208
Tabel 3. 18 PANDUAN PERENCANAAN DAN DESAIN	215
Tabel 3. 19 Panduan Perencanaan dan Acuan Desain	219
Tabel 3. 20 Tabel Panduan Lansekap	229
Tabel 3. 21 Demand dan kapasitas moda	259

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 RDTR PERATURAN ZONASI UP KERTAJAYA	12
Gambar 2. 2 RENCANA POLA RUANG KAWASAN KAMPUS ITS	13
Gambar 2. 3 Peta Fungsi Bangunan Eksisting ITS.....	31
Gambar 2. 4 Main Spine ITS.....	32
Gambar 2. 5 Zonasi Eksisting Kampus ITS	33
Gambar 2. 6 Bundaran ITS.....	51
Gambar 2. 7 Kondisi Lansekap Kampus ITS	52
Gambar 2. 8 Peta RTH Di Kampus ITS	53
Gambar 2. 9 Kondisi Eksisting Area Stadion.....	57
Gambar 2. 10 Kondisi Eksisting Area Bundaran	57
Gambar 2. 11 Area STP.....	58
Gambar 2. 12 Area SCC.....	58
Gambar 2. 13 Area Kolam Diantara Bangunan Perkuilahan.....	59
Gambar 2. 14 Area Hutan Kampus	59
Gambar 2. 15 Area Main Spine Utara.....	60
Gambar 2. 16 Pergeseran Keanekaragaman Avifauna Tahun 2012- 2019	69
Gambar 2. 17 Jenis Pohon Di ITS Dengan Kemampuan Serapan CO ₂ Tinggi	70
Gambar 2. 18 Sebaran Dan Jumlah Pohon Trembesi Di Wilayah Kampus ITS	70
Gambar 2. 19 Sebaran Dan Kelimpahan Pohon Trembesi Di Wilayah Kampus ITS	71
Gambar 2. 20 Jenis Tumbuhan (Pohon) Dengan Kelimpahan Tertinggi Di Wilayah Kampus ITS Dan Kemampuan Serapan CO ₂ nya	72
Gambar 2. 21 Peta Updating Topografi Kampus ITS.....	76
Gambar 2. 22 Peta Toponimi Bangunan	77
Gambar 2. 23 Peta Orthophoto Kampus ITS.....	78
Gambar 2. 24 Periode Stasiun Hujan Keputih.....	85
Gambar 2. 25 Kondisi Trotoar Di Sekitar Kampus ITS.....	106
Gambar 2. 26 Contoh Trotoar Untuk Disabilitas	106

Gambar 2. 27 Main Spine Tidak Terhubung Dengan Fasilitas Pemberhentian Bus Di Sekitar Bundaran ITS	107
Gambar 2. 28 Main Spine Sebagai Back Yard Gedung-Gedung	107
Gambar 2. 29 Jalan Yang Sudah Terhubung Dengan Main Spine	108
Gambar 2. 30 Contoh Main Spine Kampus UNAIR	108
Gambar 2. 31 Akses Pejalan Kaki Antar Bagian Dalam Kampus Juga Dihalangi	110
Gambar 2. 32 Akses Untuk Pesepeda.....	111
Gambar 2. 33 Tempat Tunggu Angkutan Tak Bertrayek.....	112
Gambar 2. 34 Jadwal Bus Kampus ITS	112
Gambar 2. 35 ITS I-CAR	113
Gambar 2. 36 Kondisi Perparkiran Di Kampus ITS	114
Gambar 2. 37 Usulan Skematik Sistem Pasokan Air Bersih.....	123
Gambar 2. 38 Peta Usulan Pipa Distribusi Air Bersih	125
Gambar 2. 39 Grafik Rata-Rata Suhu	141
Gambar 2. 40 Grafik Rata-Rata Kelembaban	141
Gambar 2. 41 Jaringan Distribusi 20 Kv Di Kampus ITS Sukolilo	146
Gambar 2. 42 Jaringan Distribusi 20 Kv Internal Sisi Selatan.....	148
Gambar 2. 43 Jaringan Distribusi 20 Kv Internal Sisi Utara	149
Gambar 2. 44 Signage Bangunan Yang Simetri	153
Gambar 2. 45 Pintu Gerbang Kampus ITS	159
Gambar 2. 46 Demografi/Kependudukan Kecamatan Sukolilo Tahun 2020....	161
Gambar 2. 47 . Clening Servis ITS Sedang Membersihkan Halaman Kampus ITS	170
Gambar 2. 48 Tanaman Sawah Tumpangsari Dengan Dikelilingi Ladang Kangkung Dan Tanaman Pisang, Terletak Di Samping/Sebelah Barat Masjid Manarul.	174
Gambar 2. 49 Tanaman Sawah Seluas Kurang Lebih 1,5Ha Yang Dikelola Oleh 4 Orang Masyarakat Luar ITS Terletak Di Sebelah Barat Belakang Asrama Mahasiswa ITS.	175

Gambar 2. 50 Tambak Sebanyak 4 Tempat Dengan Luas Kurang Lebih 1,5 Ha Yang Dikelola Oleh 3 Orang Masyarakat Luar ITS Terletak Disebelah Selatan Asrama Mahasiswa ITS.....	175
Gambar 2. 51 Lahan Disebelah Selatan Di Belakang Departemen T Industri Di Samping Perumdos Blok U. Kondisi Lahan Ditanami Ladang Sayur Kangkung, Sayuran Sawi Dan U Beternak Ayam	175
Gambar 2. 52 Usia Dan Pendidikan Responden.....	178
Gambar 2. 53 Jenis Mata Pencarian Responden	179
Gambar 2. 54 Pendapatan Responden Setiap Bulan.....	179
Gambar 2. 55 Manfaat Kehadiran Kampus ITS Bagi Masyarakat Sekitar	180
Gambar 2. 56 Tempat Mahasiswa Silaturahmi, Ngobrol, Bahkan Tempat Mengerjakan Tugas.	182
Gambar 2. 57 Tempat Dengan Bentuk Rumah Joglo Seperti Ini Juga Sangat Disukai, Namun Kadang Ada Yang Belum Tersedia Skakelar (Cop2an) Untuk Laptop Maupun Hp	182
Gambar 2. 58 Komunikasi/Pertemuan Antara ITS Dgn Warga Sekitar	183
Gambar 2. 59 Acara Sunatan Masal Di Kelurahan Gebang Putih Yang Dilaksanakan Oleh ITS.....	184
Gambar 2. 60 Pelatihan Yang Dilaksanakan Oleh ITS	184
Gambar 3. 1 Akses menuju masing-masing zona	191
Gambar 3. 2 Kodefikasi Zona Kampus.....	192
Gambar 3. 3 Zonasi Fungsi Gedung di ITS.....	193
Gambar 3. 4 Panduan Zonasi Kawasan di ITS	194
Gambar 3. 5 Rencana Pola Ruang kampus menurut RDTR UP Kertajaya	197
Gambar 3. 6 Grafik jumlah Mahasiswa Kampus ITS tahun 2021 dan tahun 2025	198
Gambar 3. 7 Grafik Student Body Kampus ITS 2045.....	199
Gambar 3. 8 Target Penambahan Jumlah Mahasiswa menurut paparan Rektor ITS 2022.....	205
Gambar 3. 9 Siteplan Kampus ITS 2020-2045	209
Gambar 3. 10 Bird Eye View Siteplan Kampus ITS	211

Gambar 3. 11 Contoh Penerapan Panduan Desain pada Masterplan 2020-2045	227
Gambar 3. 12 Rencana Lansekap pada kawasan stadion	230
Gambar 3. 13 Rencana Plaza Bundaran ITS	231
Gambar 3. 14 Rencana Lansekap Kawasan STP	231
Gambar 3. 15 Rencana Lansekap Main Spine Barat	232
Gambar 3. 16 Rencana Lansekap Area SCC	232
Gambar 3. 17 Rencana Lansekap Kolam Angka 8.....	233
Gambar 3. 18 Rencana Lansekap Main Spine Utara.....	233
Gambar 3. 19 Rencana Perubahan Hutan Kampus dan Jalur Treking	234
Gambar 3. 20 Bird Eye View rencana lansekap Kampus ITS	235
Gambar 3. 21 Konsep Gerbang Utara	236
Gambar 3. 22 Perspektif Bird eye view Gerbang Utara	237
Gambar 3. 23 Gerbang Utara dari arah Mulyosari.....	237
Gambar 3. 24 Bird Eye View Gerbang Barat.....	238
Gambar 3. 25 Bird Eye View Gerbang Selatan.....	238
Gambar 3. 26 Perspektif Rencana Lansekap Kampus ITS	241
Gambar 3. 27 Pemetaan Konsep Sistem Identitas Visual di ITS	243
Gambar 3. 28 Lambang skema warna Lambang ITS.....	244
Gambar 3. 29 Logo dan skema warna Logo ITS.....	244
Gambar 3. 30 Penempatan Lambang dan Logo ITS	245
Gambar 3. 31 Sign system Identifikasi nama fakultas/ departemen	248
Gambar 3. 32 Sign system Identifikasi nama fakultas/ departemen (Alternatif 2)	248
Gambar 3. 33 Contoh Penerapan Sign System pada kawasan kampus ITS.....	249
Gambar 3. 34 Peta Orthophoto Kampus ITS	251
Gambar 3. 35 Bangunan tinggi pada kawasan Kampus ITS	252
Gambar 3. 36 Metode Re-evaluasi.....	253
Gambar 3. 37 KOndisi Sistem Drainase di ITS.....	255
Gambar 3. 38 Foto Kondisi Drainase di ITS.....	256
Gambar 3. 39 Rencana Long Storage	257
Gambar 3. 40 Dimensi Jalan di dalam Kampus ITS	265

Gambar 3. 41 Dimensi Jalan Kampus ITS dengan Median	266
Gambar 3. 42 Rencana Jalan dan Sistem Transportasi.....	268
Gambar 3. 43 Kondisi saluran air bersih di Kampus ITS	270
Gambar 3. 44 Usulan jaringan pipa air bersih	272
Gambar 3. 45 Jaringan Fiber Optik	282
Gambar 3. 46 Pintu akses di Perumdos Blok U masuk ke Kampus ITS dari Keputih Kejawanan Tambak kendaraan sepeda motor (akses ini hanya 1 jalur masuk saja)	286
Gambar 3. 47 Pintu akses di Perumdos Blok T masuk Ke Kampus ITS dari Keputih Gangg I, Kendaraan sepeda motor (akses ini hanya 1 jalur masuk saja)	287

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Masterplan merupakan **kerangka** dari semua rencana pembangunan gedung dan infrastruktur di suatu kawasan atau wilayah. Masterplan diterjemahkan sebagai **Rencana Induk** dan berisi tentang semua perencanaan pembangunan yang menyeluruh (**komprehensif**) dan terpadu (**integratif**). Pembangunan yang dilaksanakan di ITS saat ini berpedoman kepada dasar kebijaksanaan yang dituangkan dalam Dokumen Review Masterplan yang terakhir tahun 2015 – 2020.

Dinamika perubahan yang cepat terjadi ditingkat internasional, nasional, dan serta di lingkungan ITS yang mengharuskan ITS perlu mengevaluasi kebijakan- kebijakan yang diterapkan dan **mengatur ulang** strategi untuk mencapai tujuan yang telah dicanangkan. Pencapaian tujuan tersebut perlu didukung pengembangan fisik dalam segala aspek yang mampu melayani aktifitas guna pencapaian tujuan pengembangan sumber daya yang ada di ITS dan hubungannya evaluasi terhadap hasil Masterplan 2020-2045.

Peluang dan tantangan ke depan bagi ITS adalah munculnya Peraturan Pemerintah No. 61 Tahun 1999 tentang Perguruan Tinggi Badan Hukum, perlu untuk dicermati guna menata sumber daya yang dimiliki ITS baik itu sumber daya fisik maupun sumber daya non-fisik. Khusus sumber daya fisik ITS sudah harus mulai berorientasi pada kawasan atau bangunan yang mempunyai **nilai profit centre** dengan penambahan atau penataan ulang bangunan-bangunan yang ada di ITS sebagai wahana dan sekaligus prasarana yang mendukung terciptanya percepatan dana masyarakat. Sebagai contoh, penempatan Kawasan Taman Teknologi (**Sains Techno Park**) yang

merupakan kawasan yang terdiri dari bangunan-bangunan yang berfungsi sebagai **showroom** yang mempromosikan produk-produk yang berpotensi untuk menjalin link dengan industri untuk hilirisasi produk ataupun fasilitas lain, seperti co-working space atau store yang berorientasi pemenuhan kebutuhan mahasiswa, mini market, klinik medis dan lain-lain.

Masalah lain yang masih perlu diperhatikan dalam kajian Review Masterplan saat ini akan dijelaskan pada bab 1.2. Dengan demikian perlu mengantisipasi pengembangan yang dilakukan ITS untuk **mengoptimalkan pemanfaatan aset yang tersedia**. Masterplan 2020-2045 digunakan sebagai Pedoman Pelaksanaan Pembangunan Kampus ITS sebagai keberlanjutan dari arah kebijakan tersebut dari waktu ke waktu mencegah penyimpangan dalam pelaksanaannya.

1.2 PERMASALAHAN

Beberapa poin permasalahan saat ini adalah:

1. Perlunya penataan kawasan Pendidikan yang mampu menjawab tantangan sebagai **Enterpreuneral University** dalam bidang science dan teknologi
2. Permasalahan **sarana dan prasarana** serta permasalahan infrastruktur & utilitas
3. **Optimalisasi zoning** & pemanfaatan aset serta perlunya penataan ulang orientasi bangunan untuk mendukung sarana dan prasarana yang lebih baik
4. Penataan ulang **drainase** sebagai penanganan permasalahan banjir yang menggenangi di sekitar Kampus ITS
5. Kebutuhan **kuota penyediaan gedung baru** sebagai bentuk pengembangan kampus di masa mendatang.
6. Kebutuhan **penataan sirkulasi dan mobilitas** demi menunjang sustainability dalam pengembangan kawasan pendidikan.

1.3 MAKSUD DAN TUJUAN PERENCANAAN MASTERPLAN ITS 2020-2045

Maksud dan tujuan dari kegiatan ini adalah memberikan pedoman dalam Penyusunan Review Masterplan ITS 2020-2045 untuk melakukan **pemutakhiran database** fisik di Lingkungan ITS, menyikapi perubahan yang dinamis serta menyiapkan rencana pengembangan jangka menengah.

1. Mengevaluasi **hasil Masterplan sebelumnya (2015-2020)** terutama dalam **hal identifikasi perubahan-perubahan** yang tidak sesuai dengan Masterplan yang ada.
2. Membangun **sistem zoning & database aset yang valid**
3. Membuat **proyeksi perencanaan tata ruang dan peruntukan** pada masa yang akan datang
4. Membuat **buku pedoman dasar sebagai acuan dalam pelaksanaan pengembangan.**

Sasaran dari kegiatan ini tersusunnya dokumen perencanaan Masterplan yang meliputi:

1. Data dan informasi mengenai **jenis dan kebutuhan ruang** bagi penyelenggaraan pendidikan di Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
2. Data dan informasi **sarana dan prasarana** lengkap mengenai rencana pengembangan kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
3. Gambaran tentang **lay out dan model** Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
4. Gambaran makro **anggaran pembangunan** Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS).

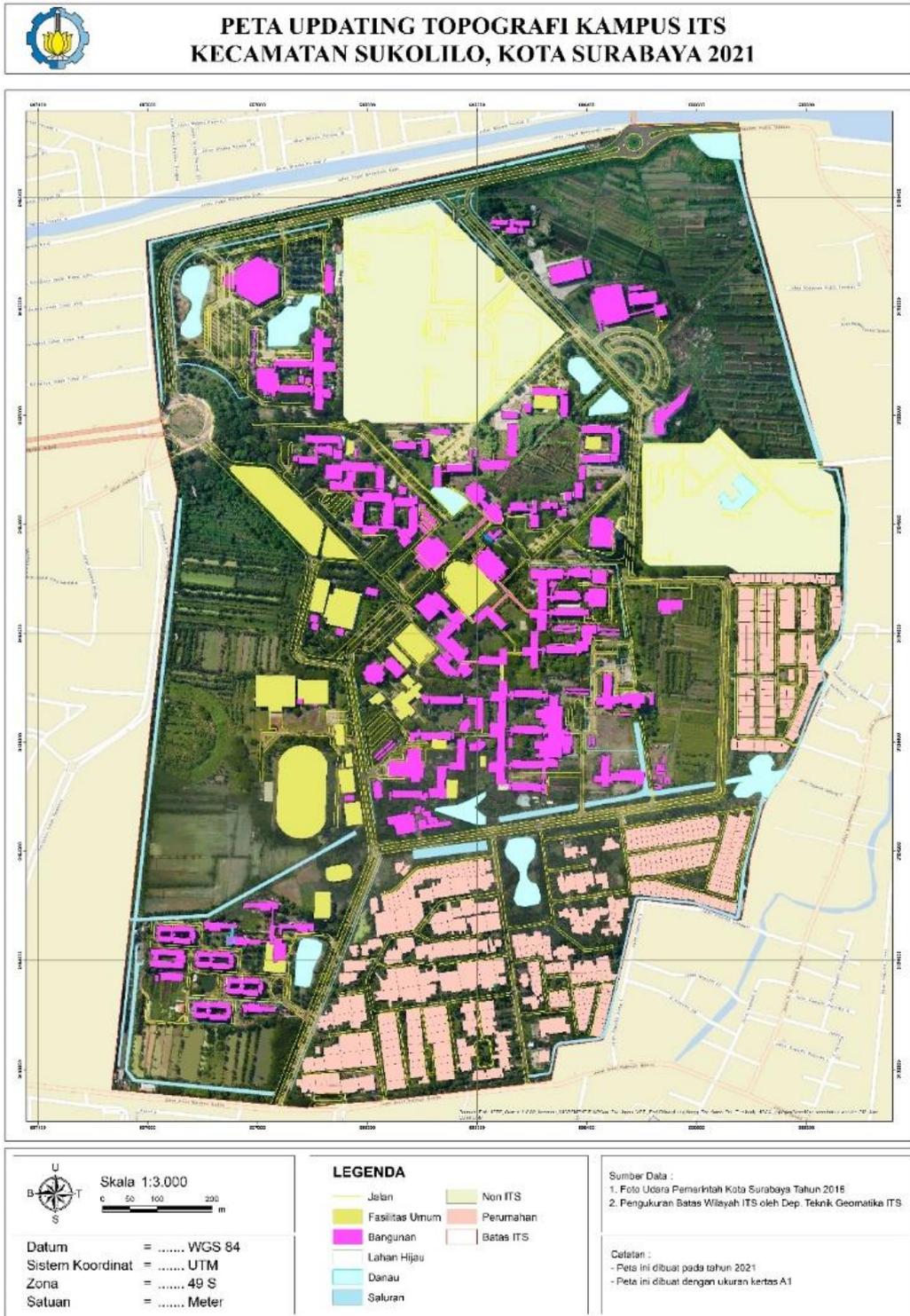
1.4 LINGKUP REVIEW DAN PERENCANAAN MASTERPLAN

Lingkup kegiatan Konsultansi Perencanaan Marterplan Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) ini adalah menyusun Masterplan dengan tahapan dan lingkup tugas pekerjaannya sebagai berikut:

1. Persiapan penyusunan Masterplan seperti membuat interpretasi secara garis besar terhadap KAK, mengumpulkan data dan informasi dari lokasi, melakukan analisis data, serta konsultasi dengan pemerintah daerah maupun pusat mengenai berbagai peraturan yang berlaku dalam lingkup pendidikan maupun peraturan tentang tata bangunan dan lingkungan.
- 2. Penyusunan Masterplan meliputi:**
 - a. Perumusan kecenderungan perkembangan Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
 - b. Perumusan Visi dan Misi Pengembangan Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
 - c. Perumusan jangka waktu target pencapaian pengembangan
 - d. Perumusan program fungsi yang sesuai kebutuhan Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
 - e. Perencanaan fisik bangunan (Blok Plan), beserta uraian konsep :
 - Kebutuhan luas ruangan berdasarkan program fungsi dan beban kerja
 - Pengelompokkan ruangan berdasarkan fungsi menjadi blok bangunan
 - Penyusunan blok bangunan menjadi komposisi massa
 - f. Perencanaan pendanaan untuk pembangunan kampus yang sesuai dengan Masterplan kampus
 - g. Pentahapan seluruh pembangunan fisik.

1.4.1 Lingkup Pekerjaan dalam Review Masterplan ITS 2020-2045 adalah :

1. Evaluasi Master Plan 2015-2020 tentang :
 - a. Zoning
 - b. Tata Guna Lahan termasuk yang dicadangkan
 - c. Block Plan
 - d. Sistem Utilitas
 - e. Sistem Drainase
 - f. Pedoman Pelaksanaan
2. Rencana Penyempurnaan Masterplan
 - a. Zoning
 - b. Tata Guna lahan termasuk yang lahan dicadangkan
 - c. Block Plan
 - d. Sistem Utilitas
 - e. Sistem Drainase
 - f. Pedoman yang disempurnakan
3. Rencana Pengembangan Bagian Khusus Kampus
 - a. Fasilitas Pendidikan
 - i. Fasilitas Tower
 - b. Fasilitas Penunjang Pendidikan
 - i. Kantin
 - ii. Pintu Masuk
 - iii. Taman Teknologi
 - c. Asrama / Apartemen Mahasiswa
 - d. Main Spine
4. Rencana Penambahan Program Studi Baru



BAB 2

KONDISI EKSISTING DAN

ANALISA

2.1 GAMBARAN UMUM KAMPUS ITS SUKOLILO

Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) secara administratif berada di Kelurahan Keputih, Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya. Namun ada kelurahan penyangga secara luas Kampus ITS juga berada di kawasan terdekat yakni Kelurahan Gebang Putih dan Kelurahan Kejawan Putih Tambak. Dalam bab ini akan menyajikan kondisi Sosial Kecamatan Sukolilo mulai dari Demografi Kependudukan, Kondisi Sosial Ekonomi dan Sosial Budaya.

Data Kependudukan merupakan salah satu informasi yang diperlukan dalam proses pembangunan. Mulai dari tahap perencanaan sampai dengan tahap akhir yaitu evaluasi terhadap hasil pembangunan. Penduduk yang berkualitas merupakan modal bagi pembangunan dan diharapkan dapat mengatasi berbagai akibat dari dinamika kependudukan.

2.1.1 Program Fasilitas

Saat ini kampus ITS memiliki 7 Fakultas dengan 42 Jurusan yang terdiri dari

A. Fakultas Sains dan Analitika Data

1. Fisika
2. Matematika
3. Statistika
4. Kimia

5. Biologi
 6. Aktuaria
- B. Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem
1. Teknik Mesin
 2. Teknik Kimia
 3. Teknik Fisika
 4. Teknik Industri
 5. Teknik Material
 6. Teknik Pangan
- C. Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan dan Kebumihan
1. Teknik Sipil
 2. Arsitektur
 3. Teknik Lingkungan
 4. Perencanaan Wilayah dan Kota
 5. Teknik Geomatika
 6. Teknik Geofisika
- D. Fakultas Teknologi Kelautan
1. Teknik Perkapalan
 2. Teknik Sistem Perkapalan
 3. Teknik Kelautan
 4. Teknik Transportasi Laut
 5. Teknik Bangunan Lepas Pantai
- E. Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
1. Teknik Elektro
 2. Teknik Biomedik
 3. Teknik Komputer
 4. Teknik Informatika
 5. Sistem Informasi
 6. Teknologi Informasi
- F. Fakultas Desain Kreatif dan Bisnis Digital
1. Desain Produk Industri
 2. Desain Interior

3. Desain Komunikasi Visual
4. Manajemen Bisnis
5. Studi Pembangunan

G. Fakultas Vokasi

1. Teknologi Rekayasa Pengelolaan dan Pemeliharaan Bangunan Sipil (Teknik Sipil D4)
2. Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Air
3. Teknologi Rekayasa Manufaktur
4. Teknologi Rekayasa Konversi Energi
5. Teknologi Rekayasa Otomasi
6. Teknologi Rekayasa Kimia Industri
7. Rekayasa Teknologi Instrumentasi
8. Statistika Bisnis

2.2 RENCANA TATA RUANG WILAYAH

Kampus ITS masuk dalam kawasan UP Kertajaya dalam RDTRK dan kawasan zonasi UP II Kertajaya. Pendidikan Tinggi berada di Kawasan ITS, Universitas Hang Tuah dan sekitarnya seperti kawasan perumahan perkampungan Gebang, Keputih dan kawasan perumahan pengembang Bumi Marina Emas serta didukung kawasan perdagangan dan jasa di Kawasan Jalan Arif Rahman Hakim. Kawasan Pendidikan Tinggi ITS dan Universitas Hang Tuah

Kawasan ini akan tetap dipertahankan sebagai kawasan pendidikan tinggi dengan skala pelayanan yang direncanakan hingga skala internasional.

Pengembangan hierarki jaringan jalan yang direncanakan dalam mendukung kegiatan pendidikan tinggi di Kawasan ini adalah adanya peningkatan fungsi beberapa jaringan jalan sebagai akses menuju kawasan ini. Antara lain :

1. Rencana Jaringan Jalan Manyar Kertoarjo – Kertajaya Indah sebagai Jalan Arteri Sekunder
2. Rencana Jaringan Jalan Outer East Ring Road Surabaya sebagai Jalan Arteri Primer

Arahan Pengembangan untuk kawasan UP II Kertajaya adalah :

Arahan pengembangan UP II Kertajaya terkait permasalahan dan potensi pada kawasan perencanaan. Potensi pada UP II Kertajaya adalah adanya pengembangan jaringan jalan baru dan dilalui oleh jaringan jalan lingkaran timur yang mendukung adanya interkoneksi yang lebih baik, dan berkembangnya kawasan Jalan Ir. H. Soekarno/ MERR II B menjadi kawasan perdagangan dan jasa. Sedangkan permasalahan pada UP II Kertajaya adalah rendahnya kualitas lingkungan di kawasan permukiman padat perkampungan. Untuk itu arahan pengembangan UP II Kertajaya adalah:

a. Kawasan Perlindungan Setempat

- Mengembangkan sempadan sungai, sempadan boozem, sempadan pantai, dan kawasan lindung setempat (mangrove) menjadi kawasan lindung yang terintegrasi dengan pengembangan wisata alam.

b. Kawasan Ruang Terbuka Hijau

- Mempertahankan ruang terbuka hijau yang ada pada kawasan perencanaan
- Mengembangkan ruang terbuka publik di kawasan perkampungan padat penduduk
- Mengembangkan jalur hijau di koridor utama
- Mempertahankan keberadaan tambak sebagai kawasan ruang terbuka hijau

c. Kawasan Perumahan

- Meningkatkan kualitas lingkungan perumahan terutama pada kawasan perkampungan dan perumahan kepadatan tinggi.
- Mempertahankan pengembangan kawasan perumahan dengan tetap menjaga peraturan perizinan untuk perumahan baru, sehingga perkembangannya harus sesuai dengan rencana tata ruang yang telah ada.
- Mengembangkan lahan kosong menjadi fungsi perumahan kepadatan sedang sesuai dengan arahan RTRW Kota Surabaya.
- Mengembangkan perumahan vertikal yang terintegrasi dengan fungsi perdagangan dan jasa
- Untuk perumahan dengan pengembang (yang dikelola oleh developer) mampu memberikan prasarana sarana dan utilitas umum yang memadai, kemudian PSU (prasarana sarana dan utilitas umum) tersebut selanjutnya diserahkan ke pemerintah daerah Kota Surabaya untuk lebih lanjut dikelola oleh Pemerintah Kota Surabaya.
- Membuat akses antar kawasan dan fasilitas bersama berupa taman dan gedung serbaguna bagi perumahan formal dan perkampungan.

d. Kawasan Perdagangan dan Jasa

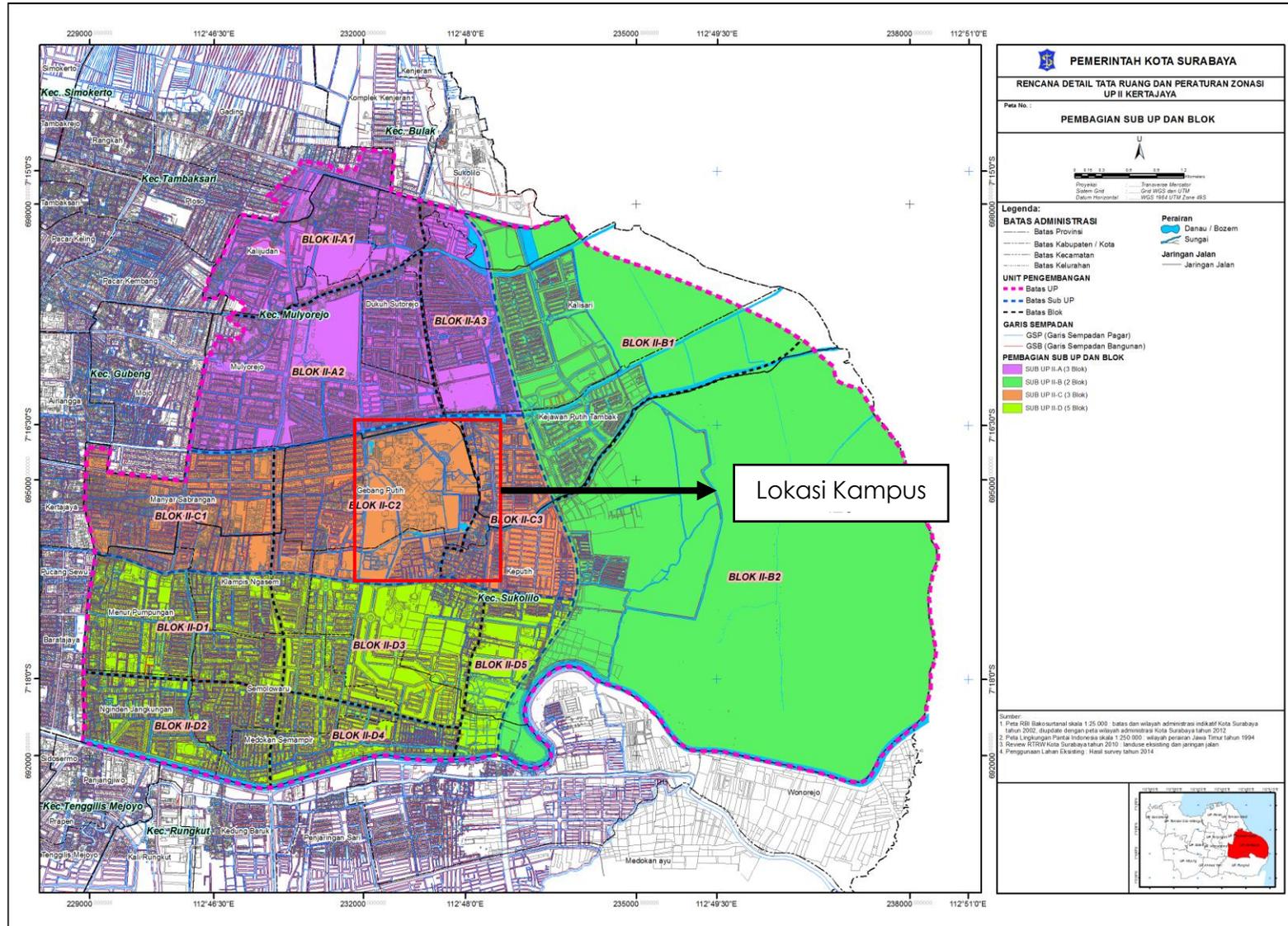
- Mengembangkan kegiatan perdagangan dan jasa dengan pelayanan unit pengembangan di sisi kanan dan kiri pada Jalan Ir. H. Soekarno/ MERR II B, dengan memperhatikan sarana parkir untuk pengunjung, sehingga tidak menimbulkan kemacetan.
- Mempertahankan dan memperbaiki pasar tradisional

e. Kawasan Fasilitas Umum

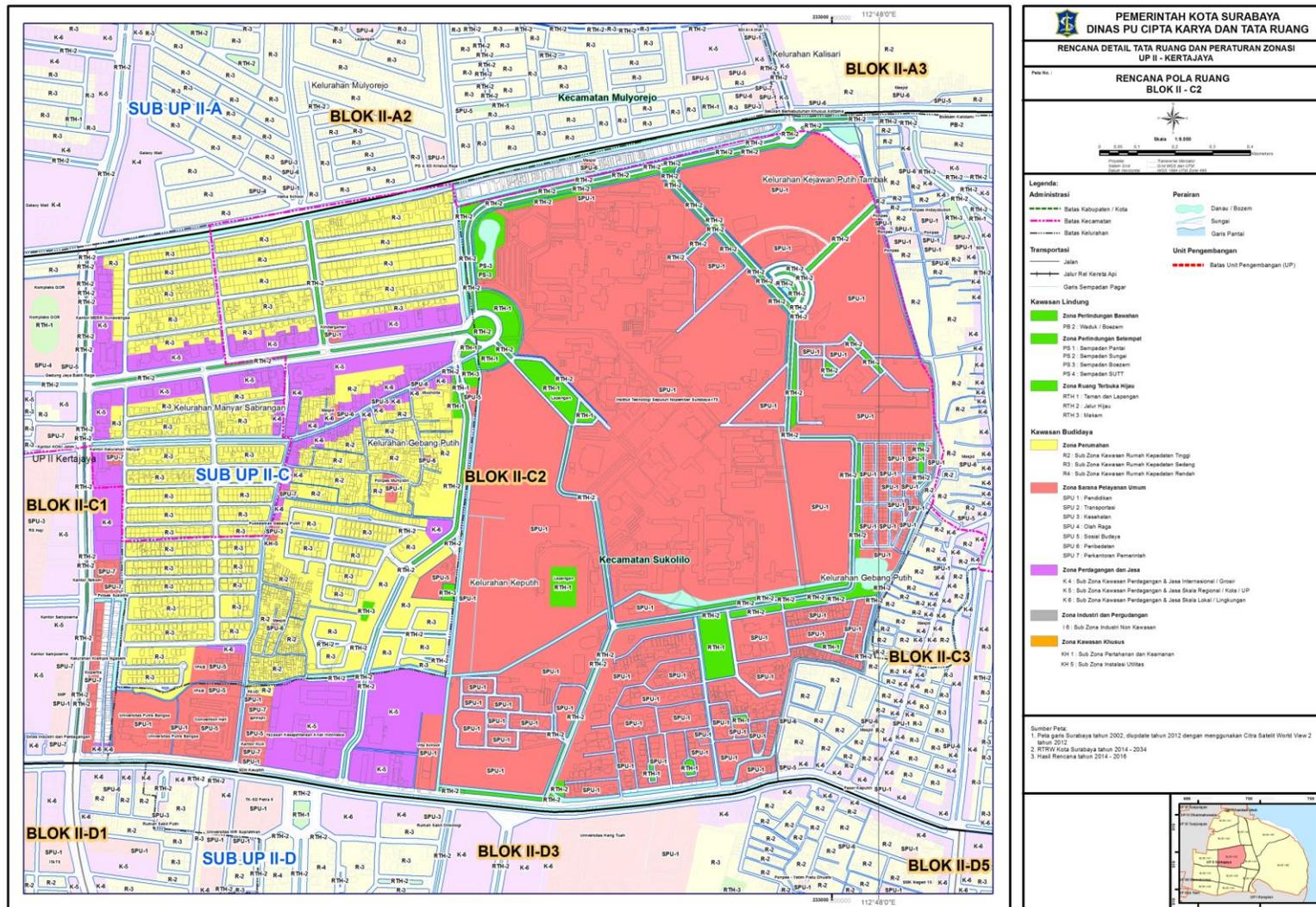
- Mempertahankan fasilitas umum yang ada
- Mengembangkan fasilitas umum pada perumahan baru

f. Kawasan Pariwisata

- Mengembangkan kegiatan pariwisata dengan adanya potensi berupa mangrove yang juga merupakan usaha untuk menjaga kawasan lindung yang ada di kawasan PAMURBAYA.



Gambar 2. 1 RDTR PERATURAN ZONASI UP KERTAJAYA



Gambar 2. 2 RENCANA POLA RUANG KAWASAN KAMPUS ITS

Peruntukan ruang yang merupakan bagian dari kawasan budi daya yang dikembangkan untuk sarana pendidikan dasar sampai dengan pendidikan tinggi, pendidikan formal dan informal, serta dikembangkan secara horizontal dan vertikal

Kriteria Perencanaan:

- Penempatan sarana pendidikan dasar dan sarana pendidikan menengah disesuaikan dengan ketentuan jarak jangkauan maksimum dari permukiman serta menjadi orientasi pelayanan lingkungan untuk sarana pendidikan dasar dan menengah
- Jumlah sarana pendidikan dasar dan menengah dalam satu wilayah disesuaikan dengan jumlah penduduk minimum yang terlayani.
- Sarana pendidikan tinggi pada lingkungan padat minimum dengan aksesibilitas jalan kolektor dan dikembangkan secara vertikal, perletakan tidak boleh berbatasan langsung dengan perumahan
- Sarana pendidikan formal meliputi sekolah dasar, sekolah menengah pertama, sekolah menengah umum dan pendidikan tinggi serta akademi

Zona SPU pendidikan merupakan zona yang dikembangkan untuk sarana pendidikan dasar sampai dengan pendidikan tinggi, pendidikan formal dan informal, serta dikembangkan secara horizontal dan vertikal. SPU pendidikan yang terdapat di UP II Kertajaya berupa sekolah swasta dan negeri mulai dari TK sampai dengan SMA. Luas total sub zona SPU Pendidikan di UP II Kertajaya adalah sebesar 283,78 Ha. Sesuai dengan arahan pengembangan UP II Kertajaya adalah sebagai pusat kegiatan pendidikan tinggi, pada wilayah perencanaan terdapat banyak perguruan tinggi baik negeri maupun swasta. Adanya perguruan tinggi memicu munculnya kegiatan rumah kos dan perdagangan jasa di kawasan sekitarnya, serta peningkatan pergerakan dari dan menuju perguruan tinggi tersebut.

Rencana Penanganan:

- Bangunan/gedung dikembangkan secara vertikal untuk menjawab kebutuhan fasilitas pendidikan yang sejalan dengan perkembangan penduduk
- Penambahan fasilitas pendidikan di kota mandiri baru (Kawasan Pakuwon)
- Penyediaan asrama bagi mahasiswa baik di dalam maupun di luar kompleks pendidikan
- Penataan kembali lingkungan fasilitas pendidikan yang ada, seperti rumah kos, perdagangan jasa, dan sentra PKL.

2.2.1 Rencana Induk Pengembangan Kampus ITS tahun 2016-2040

Arah pengembangan jangka panjang ITS sebagaimana yang tertuang dalam Renip ITS 2016-2040, menitik beratkan pada beberapa hal, antara lain:

1. Pengembangan sistem pembelajaran yang lebih kreatif dan fleksibel serta berbasis IT dimana online learning menjadi salah satu media pembelajaran yang strategis.
2. Pengembangan program studi internasional dan akreditasi internasional untuk memastikan penjaminan mutu akademik yang membekali lulusan untuk berkompetisi di level internasional.
3. Pengintegrasian kurikulum dengan penguatan jiwa kepemimpinan, softskills, kemampuan kewirausahaan, kemampuan berfikir pada orde yang lebih tinggi (Higher Order Thinking), kreatif, memiliki ketajaman intuisi dan kemampuan dalam pengambilan keputusan.
4. Pengembangan lingkungan akademik yang mampu membekali mahasiswa dan lulusan yang terdidik dan terlatih dalam pengembangan sains, teknologi, budaya dan ekonomi serta memiliki kepekaan sosial untuk nantinya menjadi bagian dari masyarakat Indonesia yang kuat dan kokoh.
5. Penguatan struktur mahasiswa ITS yang mampu mendorong pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi berbasis riset dan

- inovasi, khususnya melalui peningkatan proporsi mahasiswa pascasarjana terhadap mahasiswa program sarjana.
6. Penguatan kualitas akademik, riset dan inovasi melalui penyediaan secara menyeluruh tenaga pendidik setara Doktor dengan penguatan kualitas dan kuantitas kelompok Guru Besar dan tenaga pendidik internasional.
 7. Penguatan layanan akademik, riset dan inovasi melalui penguatan tenaga kependidikan ITS yang mampu mendukung kiprah ITS di level internasional.
 8. Penyediaan sarana dan prasarana akademik yang berkualitas internasional dengan infrastruktur IT yang mendukung upaya ITS dalam memainkan peran sentral di tingkat Asia.
 9. Penguatan kemampuan riset dan inovasi dosen, peneliti dan mahasiswa ITS dalam menghasilkan luaran intelektual dan produk inovatif, khususnya kemampuan semua dosen ITS untuk menghasilkan luaran publikasi di jurnal internasional terindeks, serta kemampuan mengkomersialisasikan produk inovatif yang bersumber pada riset dan pengembangan.
 10. Penguatan kemampuan ITS dalam menghasilkan pendapatan melalui pengembangan dan pengelolaan usaha yang sesuai dengan visi ITS sebagai institusi pendidikan tinggi.
 11. Penguatan organisasi dan tata kelola ITS PTNBH dengan ditunjang oleh sistem keuangan dan administrasi yang akuntabel dengan berbasis IT serta mampu mendorong percepatan pencapaian tujuan pengembangan jangka Panjang sebagaimana disampaikan di atas.

2.2.2 Renstra ITS 2021-2025

Dengan mengacu pada Rencana Induk dan Pengembangan ITS 2016-2040 serta dengan mempertimbangkan capaian terkini serta perkembangan eksternal, maka visi ITS 2021-2025 ini adalah sebagai berikut:

Menjadi Perguruan Tinggi berkelas dunia yang berkontribusi pada kemandirian bangsa serta menjadi rujukan dalam pendidikan, penelitian dan

pengabdian masyarakat serta pengembangan inovasi terutama yang menunjang industri dan kelautan.

Misi ITS adalah:

“Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi untuk kesejahteraan masyarakat melalui kegiatan pendidikan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan manajemen yang berbasis teknologi informasi dan komunikasi”.

Berdasarkan tujuan ITS dan isu strategis pendidikan tinggi global, maka dalam RENSTRA 2021- 2025 ini ditetapkan tiga Tujuan Strategis

Penjelasan dari tiga Tujuan Strategis itu adalah sebagai berikut:

- (1) Organization Transformation atau Transformasi Organisasi. Dalam hal ini ITS akan melakukan transformasi menjadi Perguruan Tinggi Riset dan Inovasi baik dalam aspek akademik, keuangan, dan organisasi dengan tata kelola yang akuntabel, transparan, efektif dan efisien serta taat pada peraturan perundang-undangan,
- (2) Excellent Achievement and National Contribution atau Prestasi Unggul dan Kontribusi Nasional. Pada tujuan strategis ini, ITS akan menjadi kontributor utama dalam pembangunan nasional serta menjadi institusi yang solutif bagi berbagai permasalahan nasional melalui proses pendidikan, penelitian, pengabdian masyarakat dan inovasi yang bermanfaat bagi bangsa dan masyarakat, dan
- (3) Reputable World Class University atau Perguruan Tinggi Kelas Dunia Bereputasi. Transformasi organisasi akan memberikan landasan yang kuat untuk meningkatkan kontribusi nasional diberbagai bidang, yang pada akhirnya akan memberikan daya dorong yang kuat bagi ITS untuk menuju world class university. Pencapaian tujuan menjadi world class university, dilakukan dengan memanfaatkan sebesar-besarnya modal akademik untuk mendorong internasionalisasi program akademik serta pencapaian akreditasi internasional, dan dengan mendorong internasionalisasi dari hasil riset (intellectual output) dan inovasi.

Strategi dengan Indikator Kinerja Terwujudnya SDM Dosen dan Tendik yang Berkompetensi dan Amanah.

Sasaran Strategis pada perspektif *Organizational Capacity Organizational Capacity* adalah "Terwujudnya SDM dosen dan tendik yang berkompetensi dan amanah" dengan 9 Indikator Kinerja sebagai berikut:

- a. Rasio Jumlah Dosen Bergelar S3 / Jumlah Dosen. Pada tahun 2021 ditargetkan sebesar 50% dan pada tahun 2025 menjadi sebesar 52%.
- b. Rasio Jumlah Dosen Profesor / Jumlah Dosen. Pada tahun 2021 ditargetkan sebesar 10,5% dan pada tahun 2025 menjadi sebesar 12,5%.
- c. Persentase dosen yang berkegiatan tridharma di kampus lain, di QS100 (berdasarkan ilmu), bekerja sebagai praktisi di dunia industri, atau membina mahasiswa yang berhasil meraih prestasi minimal tingkat nasional dalam 5 tahun terakhir. Pada tahun 2021 ditargetkan sebesar 21% dan pada tahun 2025 menjadi sebesar 25%.
- d. Jumlah dosen yang menjalankan tridharma di PT Mitra QS 100 *by subject* dalam 5 tahun terakhir. Pada tahun 2021 ditargetkan sebesar 22 dan pada tahun 2025 menjadi sebesar 30.
- e. Jumlah dosen yang memiliki pengalaman praktisi dalam 5 tahun terakhir. Pada tahun 2021 ditargetkan sebesar 105 dan pada tahun 2025 menjadi sebesar 175.
- f. Persentase dosen tetap berkualifikasi S3, memiliki sertifikasi kompetensi/profesi yang diakui oleh industri dan dunia kerja, atau berasal dari kalangan praktisi profesional, dunia industri, atau dunia kerja. Pada tahun 2021 ditargetkan sebesar 50% dan pada tahun 2025 menjadi sebesar 60%.
- g. Jumlah dosen yang memiliki sertifikasi profesional. Pada tahun 2021 ditargetkan sebesar 56 dan pada tahun 2025 menjadi sebesar 205.
- h. Jumlah dosen berpengalaman kerja di Perusahaan multinasional, teknologi global, startup teknologi, Organisasi nirlaba kelas dunia, Institusi/organisasi multilateral, Lembaga pemerintah, BUMN, atau BUMD. Pada tahun 2021 ditargetkan sebesar 50 dan pada tahun 2025 menjadi sebesar 100.

Dengan memperhatikan target Renstra tersebut, maka dilakukan simulasi jumlah mahasiswa dan jumlah dosen untuk ITS di tahun 2045 adalah sebagai berikut.

Tabel 2. 1 Tabel Proyeksi Jumlah Mahasiswa per departemen

FAKULTAS / DEPARTEMEN	PROG.	JUMLAH MAHASISWA 2020	Proyeksi Jumlah Mahasiswa tahun 2045	Jumlah Proyeksi Mhs Per Dept
			0,30	
FSAD				
FISIKA	S3	32	10	42
FISIKA BY RISET	S3	3	1	4
FISIKA	S2	64	19	83
FISIKA	S1	454	136	590
JUMLAH		553	166	719
MATEMATIKA	S3	7	2	9
MATEMATIKA BY RISET	S3	0	0	0
MATEMATIKA	S2	47	14	61
MATEMATIKA ILMU KOMPUTER	S2	4	1	5
MATEMATIKA ALJABAR	S2	1	0	1
MATEMATIKA BY RISET	S2	0	0	0
MATEMATIKA	S1	527	158	685
JUMLAH		586	176	762
STATISTIKA	S3	40	12	52
STATISTIKA	S2	93	28	121
STATISTIKA	S1	529	159	688
STATISTIKA INTRSL	S1-IUP	22	7	29
JUMLAH		684	205	889
KIMIA	S3	29	9	38
KIMIA	S2	68	20	88
KIMIA NON HAYATI	S2	0	0	0
KIMIA PENGAJARAN	S2	0	0	0
KIMIA BY RISET	S2	1	0	1
KIMIA	S1	451	135	586
JUMLAH		549	165	714
BIOLOGI	S2	21	6	27
BIOTEKNOLOGI	S2	0	0	0
BIOLOGI KELAUTAN	S2	0	0	0
BIOLOGI LINGKUNGAN	S2	0	0	0
BIOLOGI BY RISET	S2	1	0	1
BIOLOGI	S1	331	99	430

FAKULTAS / DEPARTEMEN	PROG.	JUMLAH MAHASISWA 2020	Proyeksi Jumlah Mahasiswa tahun 2045	Jumlah Proyeksi Mhs Per Dept
			0,30	
JUMLAH		353	106	459
SAINS AKTUARIA	S1	241	72	313
JUMLAH		241	72	313
JUMLAH MHS FSAD	S3	111	33	144
	S2	300	90	390
	S1	2.533	760	3.293
	S1-IUP	22	7	29
Jumlah		2.966	890	3.856
			0	0
FT-IRS			0	0
TEKNIK MESIN	S3	23	7	30
TEKNIK MESIN BY RISET	S3	3	1	4
REKAY. & SISTEM MANUF.	S2	1	0	1
REKAY. KONVERSI ENERGI	S2	6	2	8
KEANDALAN & T. KESELAMATAN	S2	0	0	0
REKAYASA ENERGI	S2	0	0	0
DESAIN SISTEM MEKANIK	S2	2	1	3
TEKNIK OTOMOTIF	S2	0	0	0
MANAJ. ENERGI	S2	0	0	0
TEKNIK MESIN	S2	103	31	134
TEKNIK MESIN	S2	1	0	1
TEKNIK MESIN	S1	909	273	1.182
TEKNIK MESIN	J.D	15	5	20
TEKNIK MESIN INTRSL	S1-IUP	30	9	39
TEKNIK MESIN LJ	S1-LJ	2	1	3
JUMLAH		1.095	329	1.424
TEKNIK KIMIA	S3	28	8	36
TEKNOLOGI PROSES	S2	41	12	53
TEKNIK KIMIA	S1	664	199	863
TEKNIK KIMIA INTRSL	S1-IUP	28	8	36
TEKNIK KIMIA LJ	S1-LJ	0	0	0
JUMLAH		761	228	989
TEKNIK FISIKA	S3	9	3	12
REKAY. INSTRUMEN INDUSTRI	S2	29	9	38
REKAY. ENERGI TERBARUKAN	S2	9	3	12
TEKNIK FISIKA	S1	664	199	863
TEKNIK FISIKA INTRSL	S1-IUP	13	4	17

FAKULTAS / DEPARTEMEN	PROG.	JUMLAH MAHASISWA 2020	Proyeksi Jumlah Mahasiswa tahun 2045	Jumlah Proyeksi Mhs Per Dept
			0,30	
TEKNIK FISIKA LJ	S1-LJ	1	0	1
JUMLAH		725	218	943
TEKNIK INDUSTRI	S3	46	14	60
TEKNIK INDUSTRI BY RISET	S3	1	0	1
MANAJ. KUALITAS & MANUF.	S2	20	6	26
OPTIMASI SISTEM INDUSTRI	S2	8	2	10
MANJ. LOGISTIK & RANTAI PASOK	S2	35	11	46
ERGONOMI & KESEL. INDUSTRI	S2	21	6	27
MANAJEMEN REKAYASA	S2	8	2	10
OPERATION & SUPPLY CHAIN ENG.	S2	2	1	3
KERJASAMA INDUSTRI	S2	16	5	21
T. INDUSTRI BY RISET	S2	1	0	1
TEKNIK INDUSTRI	S1	746	224	970
TEKNIK INDUSTRI INTRSL	S1-IUP	61	18	79
JUMLAH		965	290	1.255
TEKNIK MATERIAL	S2	25	8	33
TEKNIK MATERIAL	S1	529	159	688
TEKNIK MATERIAL INTRSL	S1-IUP	20	6	26
JUMLAH		574	172	746
JUMLAH MHS FT-IRS	S3	110	33	143
	S2	328	98	426
	S1	3.512	1.054	4.566
	S1-JD	15	5	20
	S1-IUP	152	46	198
	S1-LJ	3	1	4
Jumlah		4.120	1.236	5.356
FT-SPK				
TEKNIK SIPIL	S3	46	14	60
TEKNIK SIPIL BY RISET	S3	2	1	3
GEOTEKNIK	S2	23	7	30
TEKNIK STUKTUR	S2	53	16	69
MANJ. KONSTRUKSI	S2	87	26	113
PENGINDERAAN JAUH	S2	0	0	0
MANJ. SUMBER AIR	S2	22	7	29

FAKULTAS / DEPARTEMEN	PROG.	JUMLAH MAHASISWA 2020	Proyeksi Jumlah Mahasiswa tahun 2045	Jumlah Proyeksi Mhs Per Dept
			0,30	
MANJ. REKAY. TRANSPORTASI	S2	43	13	56
MANJ. ASSET INFRASTRUKTUR	S2	0	0	0
TEKNIK & MANJ. JALAN REL	S2	4	1	5
HIDROINFORMATIKA	S2	3	1	4
REKAYASA & MANAJ. BANG. TINGGI	S2	2	1	3
REKAYASA & MANAJ. BENDUNGAN	S2	18	5	23
T. SIPIL BY RISET	S2	1	0	1
T. SIPIL PRESERVASI JALAN	S2	24	7	31
TEKNIK SIPIL	S1	640	192	832
TEKNIK SIPIL INTRSL	S1-IUP	51	15	66
TEKNIK SIPIL LJ	S1-LJ	3	1	4
JUMLAH		1.022	307	1.329
ARSITEKTUR	S3	27	8	35
ARSITEKTUR BY RISET	S3	1	0	1
PERUMAHAN & PEMUKIMAN	S2	7	2	9
TEORI SEJARAH & KRITIK ARSITEK	S2	3	1	4
PERANCANGAN KOTA	S2	5	2	7
ARSITEKTUR LINGKUNGAN	S2	2	1	3
MANAJ. PEMBANGUNAN KOTA	S2	6	2	8
STUDI PEMBANGUNAN	S2	0	0	0
PERANCANGAN ARSITEKTUR	S2	25	8	33
REAL ESTATE	S2	7	2	9
ARSITEKTUR	S2	25	8	33
ARSITEKTUR BY RISET	S2	0	0	0
ARSITEKTUR	S1	417	125	542
ARSITEKTUR	S1-IUP	12	4	16
ARSITEKTUR	PROFESI	32	10	42
JUMLAH		569	171	740
T. LINGKUNGAN	S3	14	4	18
T. LINGKUNGAN	S2	51	15	66
T.SANITASI LINGKUNGAN	S2	12	4	16
T.MANAJEMEN LINGKUNGAN	S2	6	2	8

FAKULTAS / DEPARTEMEN	PROG.	JUMLAH MAHASISWA 2020	Proyeksi Jumlah Mahasiswa tahun 2045	Jumlah Proyeksi Mhs Per Dept
			0,30	
REK. PENGEL.& PENGEND. KEHILANGAN AIR	S2	15	5	20
T. LINGKUNGAN BY RISET	S2	0	0	0
T EKNIK LINGKUNGAN	S1	464	139	603
T EKNIK LINGKUNGAN INTRSL	S1-IUP	33	10	43
JUMLAH		595	179	774
PERENC. WILAYAH KOTA	S1	466	140	606
PERENC. WILAYAH KOTA INTRSL	S1-IUP	38	11	49
JUMLAH		504	151	655
TEKNIK GEOMATIKA	S2	38	11	49
TEKNIK GEOTHERMAL	S2	1	0	1
TEKNIK GEOFIKA	S2	0	0	0
TEKNIK GEOMATIKA	S1	416	125	541
TEKNIK GEOMATIKA INTRSL	S1-IUP	14	4	18
JUMLAH		469	141	610
T. GEOFIKA	S1	261	78	339
T. GEOFIKA INTRSL	S1-IUP	12	4	16
JUMLAH		273	82	355
JUMLAH MHS FT-SPK	S3	90	27	117
	S2	483	145	628
	S1	2.664	799	3.463
	S1-IUP	160	48	208
	S1-LJ	3	1	4
	PROFESI	32	10	42
Jumlah		3.432	1.030	4.462
			0	0
FTK			0	0
TEKNIK PERKAPALAN	S3	37	11	48
T. PERENC. BANGUNAN LAUT	S2	0	0	0
T. TRANSPORTASI KELAUTAN	S2	10	3	13
T. PRODUK. & MAT. KELAUTAN	S2	9	3	12
T. SIST.& PENGEND. KELAUTAN	S2	0	0	0
T. MANAJEMEN PANTAI	S2	0	0	0
TEKNIK & MANJ. ENERGI LAUT	S2	0	0	0

FAKULTAS / DEPARTEMEN	PROG.	JUMLAH MAHASISWA 2020	Proyeksi Jumlah Mahasiswa tahun 2045	Jumlah Proyeksi Mhs Per Dept
			0,30	
TEKNIK PERKAPALAN	S1	377	113	490
TEKNIK PERKAPALAN	D.D	95	29	124
TEKNIK PERKAPALAN INTRSL	S1-IUP	29	9	38
JUMLAH		557	167	724
TEKNIK SIST. PERKAPALAN	S3	13	4	17
TEKNIK SIST. PERKAPALAN	S2	27	8	35
TEKNIK SIST. PERKAPALAN	S2	2	1	3
TEKNIK SIST. PERKAPALAN	S1	490	147	637
TEKNIK SIST. PERKAPALAN	D.D	201	60	261
TEKNIK SIST. PERKAPALAN	S1-LJ	1	0	1
JUMLAH		734	220	954
T. PERANC. BANGUNAN LAUT	S2	23	7	30
T. MANJ. PANTAI	S2	0	0	0
TEKNIK & MANJ. ENERGI LAUT	S2	0	0	0
TEKNIK KELAUTAN	S1	506	152	658
JUMLAH		529	159	688
TRANSPORTASI LAUT	S1	261	78	339
JUMLAH		261	78	339
JUMLAH MHS FTK	S3	50	15	65
	S2	71	21	92
	S1	1.634	490	2.124
	S1-DD	296	89	385
	S1-IUP	29	9	38
	S1-LJ	1	0	1
Jumlah		2.081	624	2.705
FT-EIC				
TEKNIK ELEKTRO	S3	111	33	144
TEKNIK ELEKTRO BY RISET	S3	1	0	1
SISTEM TENAGA	S2	40	12	52
SISTEM PENGATURAN	S2	18	5	23
TELKOM. MULTIMEDIA	S2	14	4	18
ELEKTRONIKA	S2	24	7	31
JAR. CERDAS MULTIMEDIA	S2	27	8	35
TELEMATIKA	S2	33	10	43
TEKNIK ELEKTRO	S1	881	264	1.145
TEKNIK ELEKTRO INTRSL	S1-IUP	32	10	42

FAKULTAS / DEPARTEMEN	PROG.	JUMLAH MAHASISWA 2020	Proyeksi Jumlah Mahasiswa tahun 2045	Jumlah Proyeksi Mhs Per Dept
			0,30	
TEKNIK ELEKTRO	S1-LJ	2	1	3
JUMLAH		1.183	355	1.538
TEKNIK BIOMEDIK	S1	248	74	322
JUMLAH		248	74	322
TEKNIK KOMPUTER	S1	307	92	399
JUMLAH		307	92	399
TEKNIK INFORMATIKA	S3	52	16	68
TEKNIK INFORMATIKA BY RISET	S3	3	1	4
TEKNIK INFORMATIKA	S2	103	31	134
SISTEM INFORMASI	S2	0	0	0
TEKNIK INFORMATIKA	S1	880	264	1.144
TEKNIK INFORMATIKA INTRSL	S1-IUP	54	16	70
JUMLAH		1.092	328	1.420
SISTEM INFORMASI	S2	82	25	107
SISTEM INFORMASI	S1	610	183	793
SISTEM INFORMASI INTRSL	S1-IUP	37	11	48
JUMLAH		729	219	948
TEKNOLOGI INFORMASI	S1	163	49	212
JUMLAH		163	49	212
JUMLAH MHS FT-EIC	S3	167	50	217
	S2	341	102	443
	S1	3.089	927	4.016
	S1-IUP	123	37	160
	S1-LJ	2	1	3
Jumlah		3.722	1.117	4.839
FDKBD				
DESAIN PRODUK INDUSTRI	S1	454	136	590
JUMLAH		454	136	590
DESAIN INTERIOR	S1	291	87	378
JUMLAH		291	87	378
DESAIN KOMUNIKASI VISUAL	S1	198	59	257
JUMLAH		198	59	257
MANAJEMEN BISNIS	S1	462	139	601
MANAJEMEN BISNIS INTRSL	S1-IUP	13	4	17
JUMLAH		475	143	618
M M T			0	0

FAKULTAS / DEPARTEMEN	PROG.	JUMLAH MAHASISWA 2020	Proyeksi Jumlah Mahasiswa tahun 2045	Jumlah Proyeksi Mhs Per Dept
			0,30	
MANAJEMEN TEKNOLOGI	S3	20	6	26
MANAJEMEN INDUSTRI	S2	174	52	226
MANAJEMEN PROYEK	S2	221	66	287
PEMBANGUNAN KOTA	S2	0	0	0
MANAJ. TEKNIK LINGKUNGAN	S2	0	0	0
MANAJ. TEKNOLOGI INFORMASI	S2	100	30	130
MANAJ. TRANSPORTASI	S2	0	0	0
MANAJ. BISNIS MARITIM	S2	0	0	0
MANAJ. RANTAI PASOK	S2	108	32	140
MANAJ. BISNIS MARITIM	S2	128	38	166
MANAJ. DESAIN INOVASI	S2	11	3	14
JUMLAH		762	229	991
STUDI PEMBANGUNAN	S1	140	42	182
JUMLAH		140	42	182
JUMLAH MHS FDKBD	S3	20	6	26
	S2	742	223	965
	S1	1.545	464	2.009
	S1-IUP	13	4	17
Jumlah		2.320	696	3.016
F. VOKASI			0	0
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL	D4-LJ	1	0	1
D4 T. INFRASTRUKTUR SIPIL	D4	13	4	17
D4 T. REK PENGEL. & PMLHRN BANG. SIPIL	D4	561	168	729
D4 T. REKAYASA KONS. BANGUNAN AIR	D4	171	51	222
TEKNIK INFRASTRUKTUR SIPIL	D3	3	1	4
D4 T. REKAYASA MANUFAKTUR	D4	192	58	250
D4 T. REKAYASA KONV. ENERGI	D4	367	110	477
TEKNIK MESIN INDUSTRI	D3	8	2	10
T. MESIN - KS DISNAKER	D3	1	0	1
D4 T. REKAYASA OTOMASI	D4	424	127	551
TEKNIK ELEKTRO OTOMASI	D3	0	0	0
T. ELEKTRO - KS DISNAKER	D3	3	1	4

FAKULTAS / DEPARTEMEN	PROG.	JUMLAH MAHASISWA 2020	Proyeksi Jumlah Mahasiswa tahun 2045	Jumlah Proyeksi Mhs Per Dept
			0,30	
D4 T. REKAYASA KIMIA INDUSTRI	D4	347	104	451
TEKNIK KIMIA INDUSTRI	D3	4	1	5
D4 T. REKAYASA INSTRUMENTASI	D4	368	110	478
TEKNIK INSTRUMENTASI	D3	5	2	7
D4 STATISTIKA BISNIS	D4	364	109	473
STATISTIKA BISNIS	D3	3	1	4
PROFESI INSINYUR	PROFESI	282	85	367
JUMLAH		3.117	935	4.052
JUMLAH MHS F.VOKASI	D4	2.807	842	3.649
	D4-LJ	1	0	1
	D3	27	8	35
	PROFESI	282	85	367
Jumlah		3.117	935	4.052

Total proyeksi jumlah mahasiswa ITS tahun 2045 adalah 40.000 mahasiswa.

2.2.3 Zoning

Kampus ITS dibagi dalam 7 (tujuh) Zona, yaitu Pusat Kampus, Akademik, Olahraga dan Rekreasi, Hunian, Kegiatan Khusus, Fasilitas Umum dan Area Terbuka Hijau/Hutan Kampus. Pada zona akademik terdapat jalur mall ITS yang pada konsepnya mampu menghubungkan berbagai bangunan di zona akademik. Selain itu ada terdapat main spine yang berpengaruh terhadap jalur sirkulasi di dalam lingkungan Kampus ITS.

Tabel 2. 2 Zoning Kampus ITS

Zona	Sub-zona	Keterangan
Utama	Pusat Kampus	Mengakomodasi kegiatan pengelolaan kampus seperti yang di tampung dalam gedung Rektorat, gedung Administrasi Akademik, Umum dan Keuangan, dan Kepegawaian.

Zona	Sub-zona	Keterangan
	Zona Akademik	Termasuk di dalam zona ini adalah Gedung jurusan/program studi, gedung Student Community Centre (SCC), Gedung Student Advisory Centre (SAC), menara akademik ITS, Kantin dan Kantor Cabang Bank
Pendukung	Zona Asrama	Area hunian untuk mahasiswa. Gedung hunian asrama direncanakan dengan tipe gedung bertingkat rendah (hingga 4 lantai) atau bertingkat menengah (hingga 10 lantai).
	Zona Perumahan Dosen	merupakan area hunian untuk dosen dan karyawan. Zona perumahan dosen dan karyawan terbagi menjadi dua, yakni Karyawan zona sisi timur yang merupakan gugusan rumah tinggal hingga dua lantai, dan sisi barat yang merupakan gugusan menara apartemen dosen dan karyawan (hingga 10 lantai).
	Zona Fasilitas Olah Raga	Di dalam zona ini terdapat stadion ITS, GOR tertutup, lapangan basket, lapangan tenis, lapangan futsal, gedung futsal dan fasilitas lain yang akan dikembangkan di masa datang seperti jogging track, kolam renang dan sebagainya.
	Zona Masjid	Zona ini terdiri dari gedung masjid dan fasilitas penunjangnya.
Pelayanan Umum	Taman teknologi ITS	Termasuk dalam zona ini adalah gedung Pusat Robotika, NASDEC, Forensik, Pusat Riset, Pusat Energi dan pusat- pusat unggulan lain yang akan dikembangkan di masa datang.
	Fasilitas Umum	Fasilitas gedung serbaguna/graha ITS dan gedung pusat kesehatan (medical center)

Zona	Sub-zona	Keterangan
	Fasilitas Komersial	Bersifat <i>revenue generation</i> dan mengakomodasi kegiatan komersial yang terkait dengan kor bisnis ITS dibidang pendidikan, misalnya kantor cabang perbankan, fasilitas MICE (meeting, incentives, conferences and events) serta fasilitas pendukungnya seperti hotel dan sebagainya.

Tabel 2. 1 Keterangan Zona yang ada di Dalam Kampus ITS

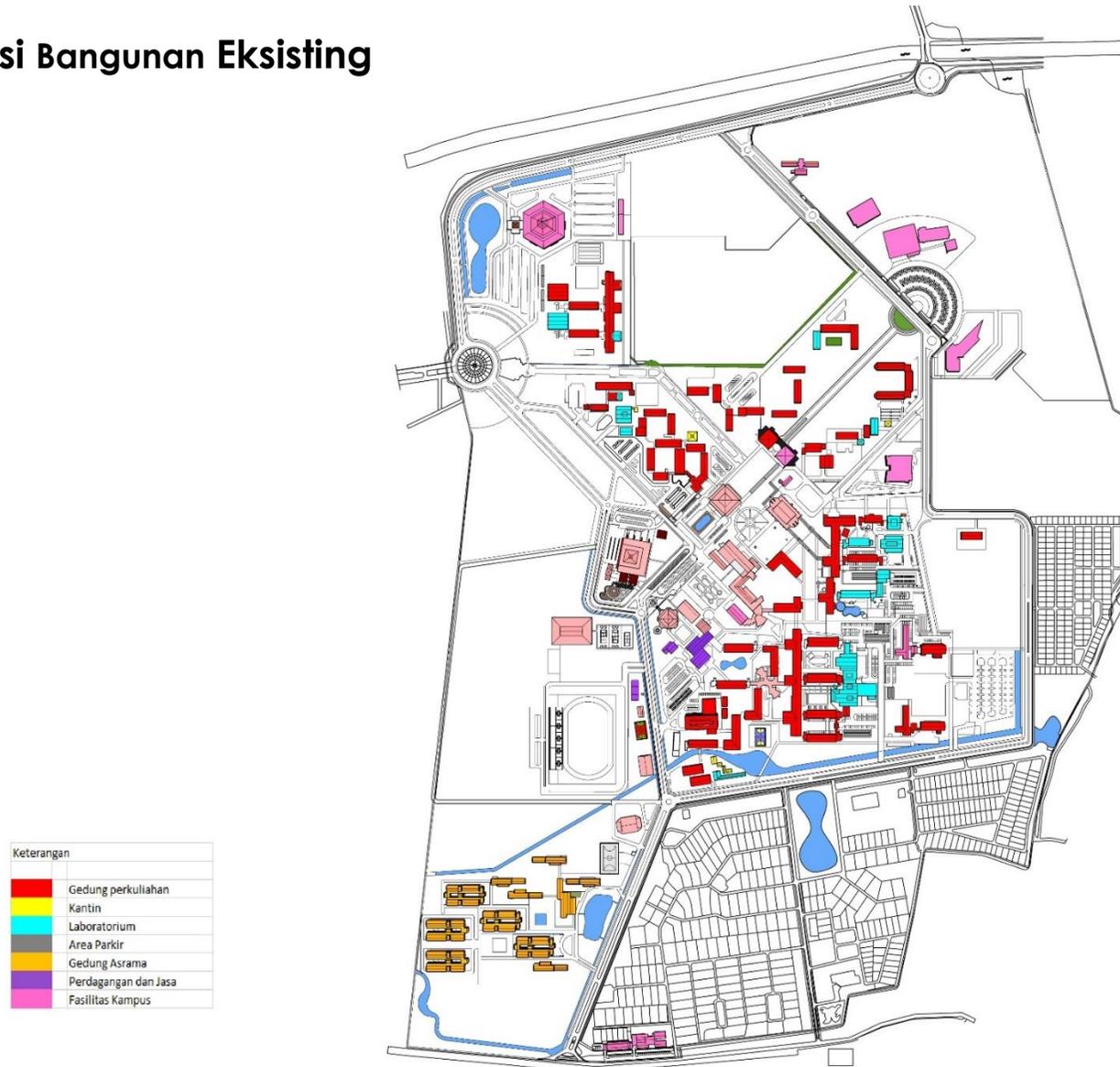
Zona	Keterangan
Zona Bundaran ITS	Zona pintu masuk utama ke kampus ITS. Zona ini merupakan kawasan yang di dalamnya terdapat monumen ITS, penanda pintu masuk ITS dan ruang terbuka penerima kampus ITS.
Zona mall ITS	Zona yang juga menjadi salah satu ciri utama ITS yang merupakan ruang terbuka yang menembus zona akademik. Zona ini berisikan jalur pejalan kaki, bersepeda dan penghijauan.
Zona hijau ITS	Zona yang menonjolkan potensi kampus ITS sebagai habitat berbagai ragam hayati dan juga sebagai bagian ruang terbuka hijau kota Surabaya sisi Timur. Zona ini merupakan bagian dari program ITS dalam mewujudkan kampus ekologis (eco-campus).

Tabel 2. 3 Bangunan yang tidak sesuai dengan Zonasi pada Masterplan ITS 2015

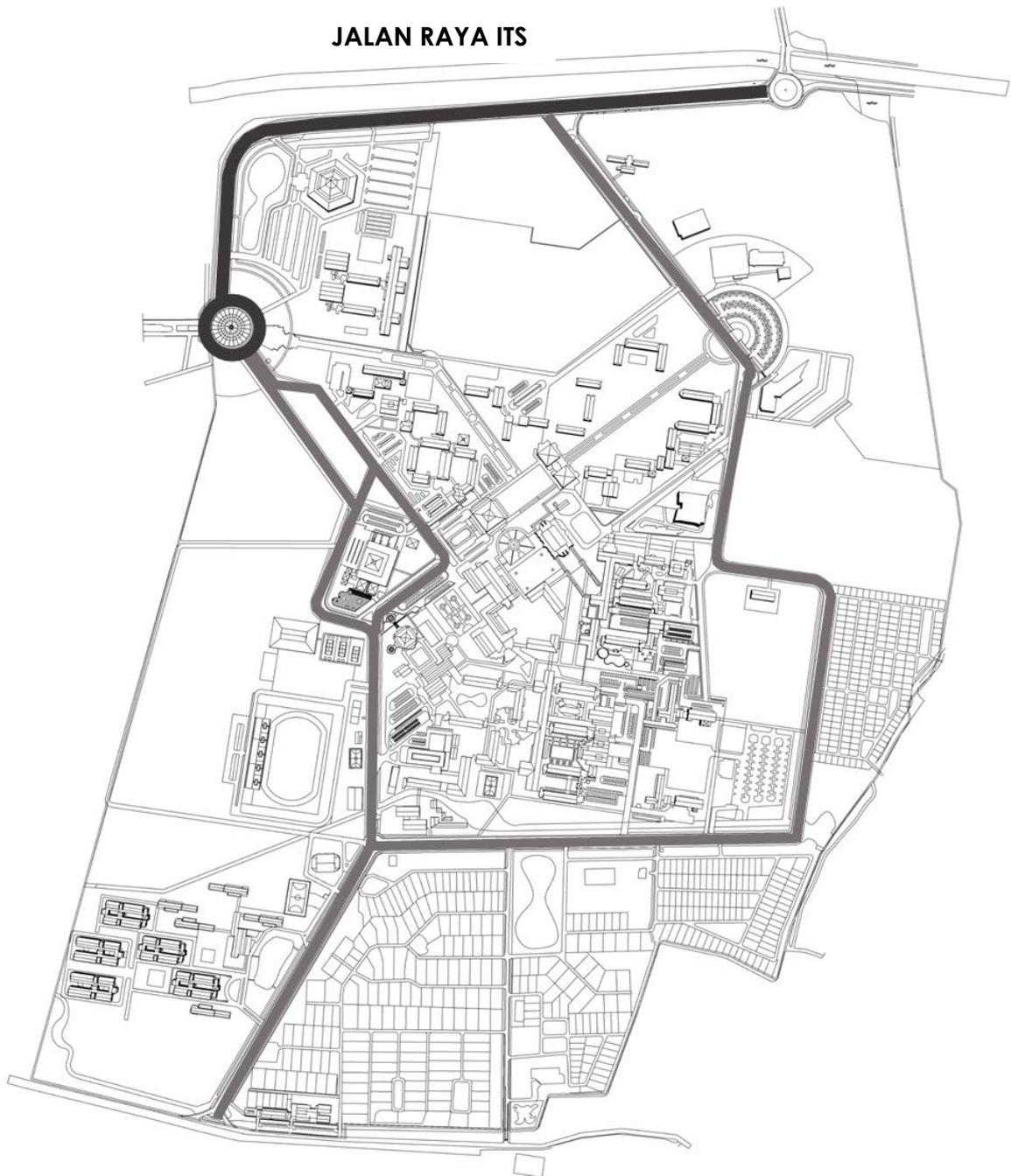
Fasilitas/ Gedung	Zona eksisting	Arahan Zonasi Berdasarkan Masterplan ITS 2013
Gedung Sarpras	Zona Akademik	Seharusnya berada di Zona Pusat Kampus
Gedung Bank Bersama	Zona Fazor dan Fasum	Seharusnya berada di Zona Akademik atau Zona Bisnis
Fazor Statistika	Zona Akademik	Seharusnya berada di Zona Fazor. Tidak ada Fazor di dalam Zona Akademik

Fasilitas/ Gedung	Zona eksisting	Arahan Zonasi Berdasarkan Masterplan ITS 2013
Futsal Outdoor	Zona Asrama dan Apartemen	Seharusnya berada di Zona Fazor Tidak ada Fazor di dalam Zona Asrama
Gedung Badminton	Zona Asrama dan Apartemen	Seharusnya berada di Zona Fazor. Tidak ada Fazor di dalam Zona Asrama
PUI Creative	Zona Bisnis	Tidak diatur dalam arahan zonasi Masterplan

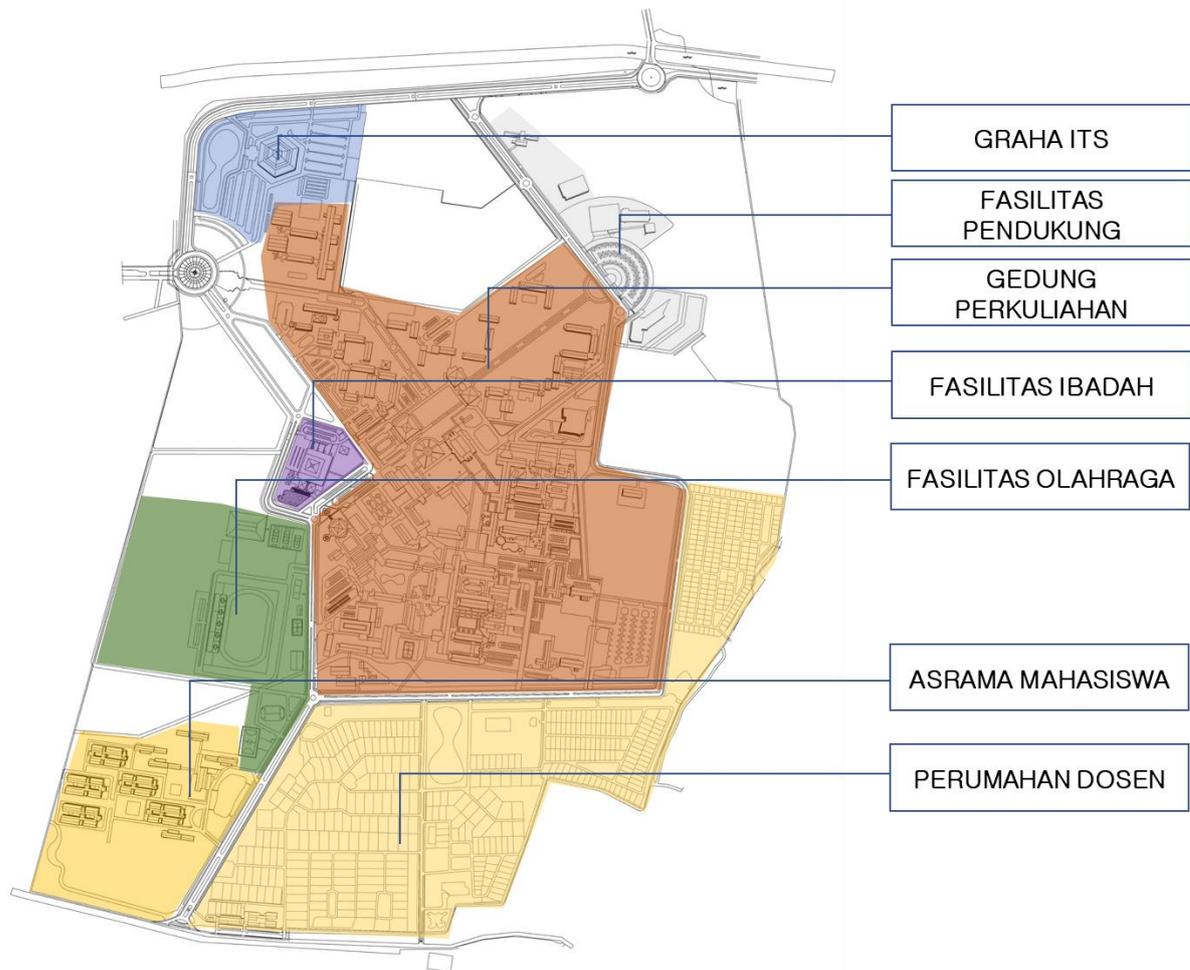
Peta Fungsi Bangunan Eksisting



Gambar 2. 3 Peta Fungsi Bangunan Eksisting ITS



Gambar 2. 4 Main Spine ITS



Gambar 2. 5 Zonasi Eksisting Kampus ITS

2.3 ARSITEKTUR

2.3.1 Arahan MP Kampus ITS 2013-2018

Merujuk pada Buku MP Kampus ITS 2013-2018, konsep arsitektur adalah menghadirkan arsitektur yang dapat mewakili citra ITS sebagai lembaga pendidikan teknologi bereputasi internasional, efisien dan fleksibel dalam pengorganisaian ruang dan layout, efisien dalam pemeliharaan, harmonis dalam penataan masa dan wajah bangunan, ramah bagilingkungan dan pengguna. Konsep ini disusun untuk mencapai beberapa tujuan sebagai berikut:

- a. Kejelasan dalam pengaturan masa dan wajah bangunan untuk kemudahan pengenalan bangunan dan kelompok bangunan, serta keterwakilan citra ITS.
- b. Kemudahan dalam alih fungsi jika diperlukan pengembangan di masa datang.
- c. Kemudahan dalam pemeliharaan.
- d. Keserasian dengan lingkungan.
- e. Keselamatan pengguna yang dalam hal ini dilakukan dengan mengacu pada peraturan bangunan pada saat perencanaan dan pelaksanaan.
- f. Keamanan untuk menghindari terjadinya tindak kejahatan
- g. Hemat energi dan ramah lingkungan

2.3.2 Panduan Masterplan 2013-2018

Masterplan Kampus ITS 2013-2018 memberikan panduan untuk berbagi komponen arsitektur, yakni kategori bangunan, orientasi dan modul bangunan, layout ruang dan bangunan, ketinggian dan kepadatan bangunan, ekspresi bangunan, penanda bangunan dan penerapan arsitektur hijau. Garis besar panduan ini dipaparkan pada bagian berikut.

Tabel 2. 4 Panduan Umum Bangunan ITS

No.	Komponen	Garis besar Panduan
A	Kategori Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> • Bangunan baru • Bangunan tambahan • Bangunan lama yang mengalami perubahan mayor • Bangunan lama yang mengalami perubahan minor
B	Orientasi dan Modul	<ul style="list-style-type: none"> • Orientasi bangunan memanjang ke arah timur dan barat • Bangunan dimungkinkan memiliki orientasi yang berbeda sebagai akibat dari bentuk lahan di mana bangunan akan didirikan.

No.	Komponen	Garis besar Panduan
		<ul style="list-style-type: none"> • Desain denah bangunan didasarkan pada modul 1.2 m serta kelipatannya. Modul ini dipertimbangkan berada pada as kolom. • Bangunan yang memiliki fungsi dan kegiatannya bersifat khusus dapat menggunakan modul yang berbeda.
C	Layout Ruang dan Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> • Layout ruang dapat disusun dengan pola <i>single loaded</i> dengan selasar di tepi atau dengan <i>inner courtyard/void/atrium</i>, atau dengan pola <i>double loaded</i> dengan koridor di tengah. • Bangunan memiliki jarak antar bangunan yang sesuai dengan peraturan, ruang-ruang mendapat penerangan dan pencahayaan alami serta view ke luar bangunan. • Layout ruang dan bangunan direncanakan untuk memenuhi kriteria keselamatan dan keamanan.
D	Ketinggian dan Kepadatan Bangunan	<p>Ketinggian:</p> <ul style="list-style-type: none"> • bangunan kelas, laboratorium, kantor dosen dan pengelola jurusan: empat (4) lantai, • bangunan menara kelas bersama: sebelas (11) lantai, • bangunan kantor dan administrasi pusat,serta pusat-pusat unggulan: sebelas (11) lantai, • apartemen dosen dan mahasiswa: sebelas (11) lantai, • rumah dinas: dua (2) lantai • bangunan dengan ketinggian khusus
		<p>Kepadatan bangunan (KDB):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zona hunian/rumah dinas: 60% terhadap lahan • Zona non hunian: 30% terhadap keseluruhan area kompleks
E	Penanda Bangunan	<ul style="list-style-type: none"> • Penanda identitas bangunan • Penanda identitas unit/jurusan/badan/biro/dsb pada bangunan
F	Ekspresi Bangunan	<p>Pengaturan langgam/<i>style</i> bangunan dibedakan kedalam tiga kelompok zona:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zona pusat kampus • Zona akademik • Zona taman teknologi • Zona lainnya
G	Penerapan Prinsip Arsitektur Hijau	<ul style="list-style-type: none"> • Tepat guna lahan • Efisiensi energi • Konservasi air • Siklus material dan limbah • Kualitas udara dan kenyamanan • Manajemen lingkungan

Garis besar panduan di atas digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian pertumbuhan dan perkembangan arsitektur di Kampus ITS pada tahun 2021, yang akan diuraikan pada sub-bab berikutnya.

2.3.3 Kondisi eksisting 2021

Kondisi eksisting pertumbuhan dan perkembangan arsitektur di Kampus ITS digambarkan pada table berikut. Belum semua informasi diperoleh untuk memberikan gambaran lengkap dan menyeluruh terhadap kondisi eksisting tahun 2021.

Tabel 2. 5 Kondisi Eksisting Bangunan ITS

No.	Komponen Analisis	Profil Kondisi Eksisting	
A.	Kategori Bangunan		
	Bangunan baru		
			
	Bangunan tambahan		
			

No.	Komponen Analisis	Profil Kondisi Eksisting	
	Bangunan lama-perubahan mayor		
	Bangunan lama-perubahan minor	Data belum tersedia	
B.	Orientasi dan Modul		
	Orientasi bangunan		
	Modul bangunan	Data belum tersedia	
C.	Layout Ruang dan Bangunan		
	Layout ruang	Data belum tersedia	
	Layout bangunan	Data belum tersedia	
D.	Ketinggian dan Kepadatan Bangunan		

No.	Komponen Analisis	Profil Kondisi Eksisting	
	Ketinggian bangunan		
			
	Kepadatan bangunan		
			
			

No.	Komponen Analisis	Profil Kondisi Eksisting	
			
			
E.	Penanda Bangunan		
	Penanda identitas bangunan		
	Penanda bangunan		
			
			
F.	Ekspresi Arsitektur		

No.	Komponen Analisis	Profil Kondisi Eksisting	
	Zona pusat kampus	 <p data-bbox="699 600 975 613">Gedung Rektorat, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya</p>	
			
			
	Zona akademik		
			

No.	Komponen Analisis	Profil Kondisi Eksisting	
			
		Teknik Komputer	Teknik Elektro
			
		Teknik Elektro	
			
		Teknik Lingkungan	
			
		Teknik Sipil	
			
		Teknik Perkapalan	

No.	Komponen Analisis	Profil Kondisi Eksisting	
			
		Teknik Industri	
			
		Biologi	
			
		Gedung Kuliah Bersama	
	Zona taman teknologi		
		Gedung Pusat Otomotif	
			
		Gedung Nasdec	

No.	Komponen Analisis	Profil Kondisi Eksisting	
			
		Gedung Pusat Robotika	
	Zona lain		
			
			
			
		Gedung Asrama ITS	
			
		Gedung Medical Centre	

No.	Komponen Analisis	Profil Kondisi Eksisting	
			
		Gedung Dharma Wanita	
			
		Rumah Dinas Rektor	
			
		Wisma Flamboyan	
			
		Wisma Bougenville	
			
		Pusat Bahasa dan Budaya	

No.	Komponen Analisis	Profil Kondisi Eksisting	
			
		Grha ITS	
			
		Masjid Manarul Ilmi ITS	
			
			
		Fasilitas OR ITS	
			
		Kantin ITS	

No.	Komponen Analisis	Profil Kondisi Eksisting	
			
		Pusat Merchandise ITS	
			
		Perumahan Dosen ITS	
Di luar kampus			
		Sipil Vokasi-Manyar	
			
		MMT ITS-Cokroaminoto	
G.	Penerapan Prinsip Arsitektur Hijau		
	Tepat Guna Lahan	Data belum tersedia	
	Efisiensi Energi	Data belum tersedia	
	Konservasi Air	Data belum tersedia	
	Siklus Material & Limbah	Data belum tersedia	
	Kualitas udara & kenyamanan	Data belum tersedia	

No.	Komponen Analisis	Profil Kondisi Eksisting	
	Manajemen lingkungan	Data belum tersedia	

2.3.4 Analisa Dan Pembahasan

Tabel 2. 6 Analisa kesesuaian bangunan di ITS

No.	Komponen Analisis	Kesesuaian			Uraian
		T	B	S	
A.	Kategori Bangunan				
	Bangunan baru	V			Kategori bangunan belum dilakukan
	Bangunan tambahan	V			Kategori bangunan belum dilakukan
	Bangunan lama-perubahan mayor	V			Kategori bangunan belum dilakukan
	Bangunan lama-perubahan minor	V			Kategori bangunan belum dilakukan
B.	Orientasi dan Modul				Data belum tersedia lengkap
	Orientasi bangunan		V		Sebagian besar bangunan sudah mengikuti pedoman orientasi bangunan
	Modul bangunan		V		Sebagian besar bangunan sudah mengikuti pedoman modul bangunan
C.	Layout Ruang dan Bangunan				Data belum tersedia lengkap
	Layout ruang		V		Sebagian besar bangunan sudah mengikuti pedoman modul bangunan
	Layout bangunan		V		Sebagian besar bangunan sudah mengikuti pedoman modul bangunan
D.	Ketinggian dan Kepadatan Bangunan				
	Ketinggian bangunan		V		Kondisi eksisting di beberapa zona sudah mengikuti pedoman. Ketidaksesuai banyak

No.	Komponen Analisis	Kesesuaian			Uraian
		T	B	S	
					dijumpai di zona perumahan
	Kepadatan bangunan		V		Kondisi eksisting di beberapa zona sudah mengikuti pedoman. Ketidaksesuai banyak dijumpai di zona perumahan
E.	Penanda Bangunan				
	Penanda identitas bangunan	V			Penanda identitas bangunan belum mengikuti pedoman
	Penanda bangunan	V			Penanda bangunan belum mengikuti pedoman
F.	Ekspresi Arsitektur				
	Zona pusat kampus			V	Tidak ada penambahan pembangunan baru. Pengembangan bangunan yg telah ada masih mengikuti panduan
	Zona akademik		V		Tidak semua bangunan baru di zona akademik mengikuti panduan (T. Sipil, Interior, dsb.)
	Zona taman teknologi			V	Tidak ada penambahan pembangunan baru. Pengembangan bangunan yg telah ada masih mengikuti panduan
	Zona lain		V		Tidak semua bangunan baru di zona lain mengikuti panduan (bank, kantor, dsb)
G.	Penerapan Prinsip Arsitektur Hijau				Data belum tersedia sehingga evaluasi obyektif belum dapat dilakukan. Evaluasi subyektif yang bersifat kualitatif, sbb:
	Tepat Guna Lahan		V		Sebagian besar bangunan sdh ditempatkan sesuai

No.	Komponen Analisis	Kesesuaian			Uraian
		T	B	S	
					dengan zonasi yang telah ditentukan
	Efisiensi Energi		V		Upaya promotive dengan memasang tanda-tanda penghematan sudah dilakukan.
	Konservasi Air		V		Upaya promotive dengan memasang tanda-tanda penghematan sudah dilakukan.
	Siklus Material & Limbah		V		Belum ada upaya menyeluruh untuk menggunakan material yang sesuai dengan prinsip bangunan hijau.
	Kualitas udara & kenyamanan		V		Konversi bangunan dari bangunan non-AC ke bangunan AC; penggunaan LC dsb belum diikuti dengan penyesuaian -penyesuaian fisik yang diperlukan.
	Manajemen lingkungan		V		Sudah ada upaya untuk pengelolaan lingkungan di bangunan, khususnya sampah.
Keterangan: T = tidak sesuai; B = menerapkan Sebagian; S = sesuai					

2.3.5 Rangkuman Evaluasi

Evaluasi belum dapat dilakukan secara menyeluruh sehubungan dengan keterbatasan data. Evaluasi dilakukan secara kualitatif dan hasilnya dirangkum sbb:

- Arsitektur di Kampus ITS pada tahun 2021 secara umum sudah mengikuti konsep yang diajukan dalam MP Kampus ITS 2013-2018. Sebagian kecil bangunan, khususnya bangunan baru dan bangunan yang mengalami perubahan mayor, dirancang dan dibangun belum memperhatikan sepenuhnya panduan MP 2013-2018.

- Tumbuhnya bangunan-bangunan parkir, bangunan komersial, pengolahan sampah, bangunan pos dan gedung olah raga dengan langgam arsitektur yang beragam belum terakomodasi dalam panduan MP Kampus ITS 2013-2018.
- Penerapan prinsip bangunan hijau perlu diterjemahkan lebih operasional untuk memberikan panduan yang lebih jelas terhadap penerapan panduan tsb.

2.4 LANSEKAP

2.4.1 .Kondisi Eksisting Aspek Lansekap

Ruang Terbuka Hijau dan Ruang Terbuka Non Hijau

- a) **Perencanaan Ruang Terbuka Hijau dan Non Hijau** telah tampak pada sebagian besar bagian tapak tertentu seperti pada ruang terbuka termasuk peningkatan kualitas lansekap bundaran ITS, median jalan dan halaman fasilitas umum serta halaman bangunan. Meskipun demikian **penataan yang holistik** dalam rangka penguatan struktur/Kerangka "Jalan lingkar dan *main-spine* ITS" yang ditunjang oleh perancangan elemen softscape dan hardscape dalam perencanaan lansekap belum terkonsep dengan baik. Penataan Mall ITS hampir dapat dikatakan terabaikan dan tidak berkelanjutan dan masih banyak lahan lahan yang terbengkalai
- b) Pada bagian sempadan dan median Jalan Lingkar telah ditanam beberapa jenis vegetasi berbunga yang indah dan beragam untuk menggantikan jenis yang pernah ada/sudah tua, tetapi pemilihan jenis tanaman yang sesuai dengan tema dan fungsi per zona/kluster belum maksimal sehingga kenyamanan tidak tercapai.
- c) Vegetasi di area Taman alumni , jalan lingkar dan kawasan masjid Manarul Ilimi dapat dijadikan contoh sebagai penataan ruang hijau yang tertata dan terawat yang baik.
- d) Demikian pula sebagai bagian dari tatanan ruang hijau meski sudah terlihat adanya peningkatan dalam penggunaan ruang luar serta

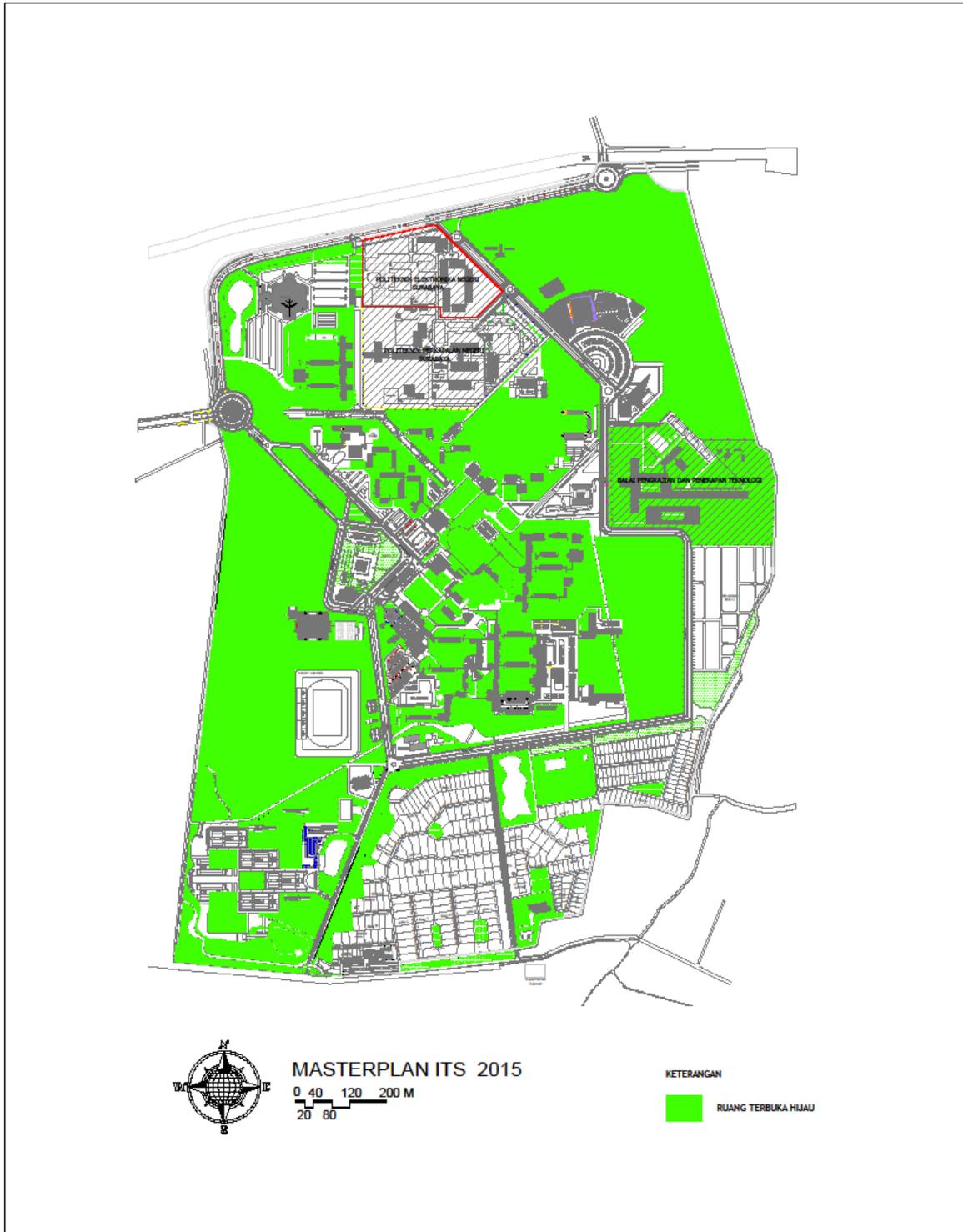
- pengolahan taman kampus tetapi **penggunaan dan penataan ruang luar yang potensial belum nampak** (misal ruang luar/ruang terbuka sekitar bundaran ITS, sekitar SCC, saluran dan boezem) yang inovatif, hijau, berdampak sosial dan ekonomis dalam rangka menunjang keberlanjutan kampus.
- e) Sebagai bagian dari ruang hijau maka **hutan kampus, boezem/kolam, saluran dan area** pembibitan pohon sejauh ini terkesan sementara, belum diolah menjadi lingkungan yang berkelanjutan, yang dapat dipergunakan oleh semua stakeholders maupun masyarakat sebagai tempat kegiatan sosial dan ekonomis serta menunjang secara ekologis.
 - f) Sebagai bagian dari bentuk lansekap berupa ruang luar dan ruang hijau maka perancangan ruang luar Bundaran ITS dan **Gerbang ITS dari arah utara, barat dan selatan** memerlukan perhatian khusus.
 - g) Di lingkungan perumahan ditemui ketidak sesuaian dalam penataan RTH, sehingga terkesan **tidak terawat, kumuh dan tidak teratur**.



Gambar 2. 6 Bundaran ITS



Gambar 2. 7 *Kondisi Lansekap Kampus ITS*



PENILIAH PROYEK	PEKERJAAN	TIM PERENCANA	JUDUL GAMBAR	SKALA	KODE GAMBAR	KALENBAR
 KEMENTERIAN PENDIDIKAN dan KEBUDAYAAN <small>REPUBLIC OF INDONESIA</small>	REVIEW MASTERPLAN INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA TH.2015	 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER <small>INDONESIA</small>	RUANG TERBUKA HIJAU			
		SUMBER DATA HASIL TIM REVIEW MASTERPLAN 2015				

Gambar 2. 8 Peta RTH di Kampus ITS

Tabel 2. 7 Analisa Kondisi Lansekap ITS

Zona	Profil Kondisi Eksisting	Analisa
<p>Zona Bundaran ITS</p>		<p>Zona ini sudah dikembangkan sesuai MP 2015-2020</p>
<p>Zona Pusat Kampus</p>		<p>Zona ini sebagian sudah tetapi sebagian belum dikembangkan sesuai MP 2015-2020, seperti area disekitar SSC yang berpotensi sebagai ruang terbuka non hijau</p>
<p>Zona Hutan Kampus</p>		<p>Zona ini belum dikembangkan sesuai MP 2015-2020</p>

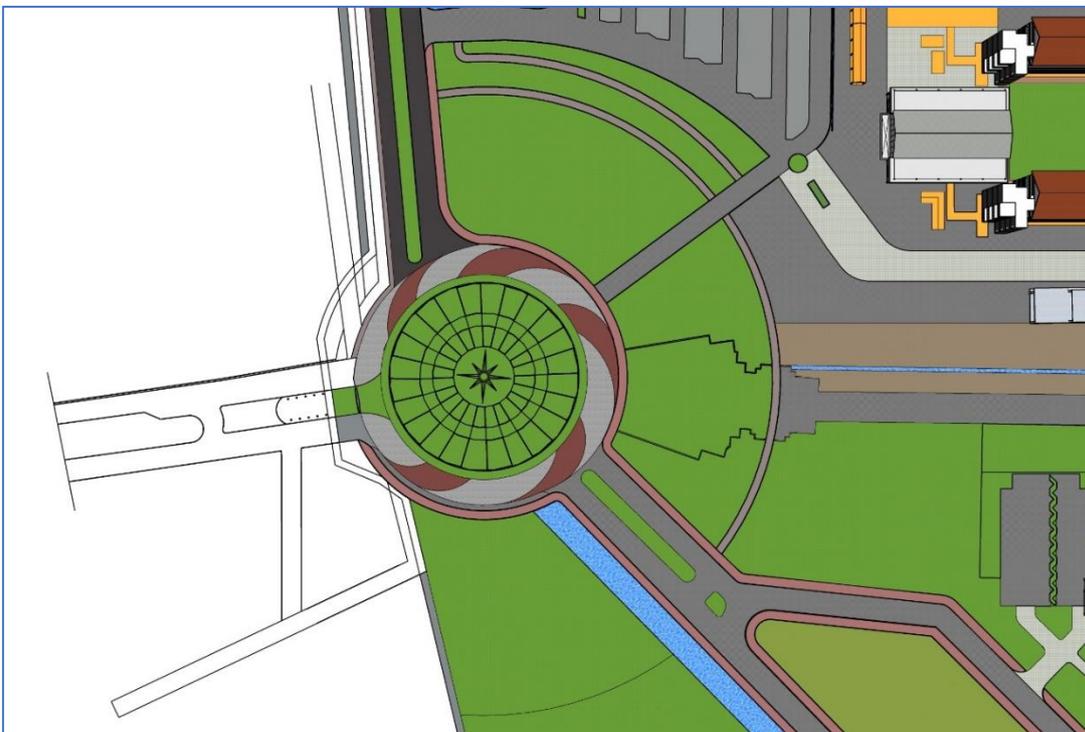
<p>Zona akademik</p>		<p>Zona ini meski dikembangkan sesuai MP 2015-2020 tetapi terdapat beberapa perubahan</p>
<p>Zona OR & Asrama</p>		<p>Zona ini belum seluruhnya dikembangkan sesuai MP 2015-2020</p>
<p>Zona Kawasan Sains Teknologi</p>		<p>Zona ini sebagian sudah dikembangkan sesuai MP 2015-2020</p>
<p>Main Spine</p>		<p>Zona ini belum dikembangkan sesuai MP 2015-2020</p>
<p>Jalan Lingkar dan Gerbang</p>		<p>Zona ini sudah dikembangkan sesuai MP 2015-2020</p>

		
<p>Zona Perumahan</p>		<p>Zona ini dikembangkan tdk sesuai MP 2015-2020</p>
<p>Zona saluran dan boezem</p>		<p>Zona ini belum secara maksimik dikembangkan sesuai MP 2015-2020</p>

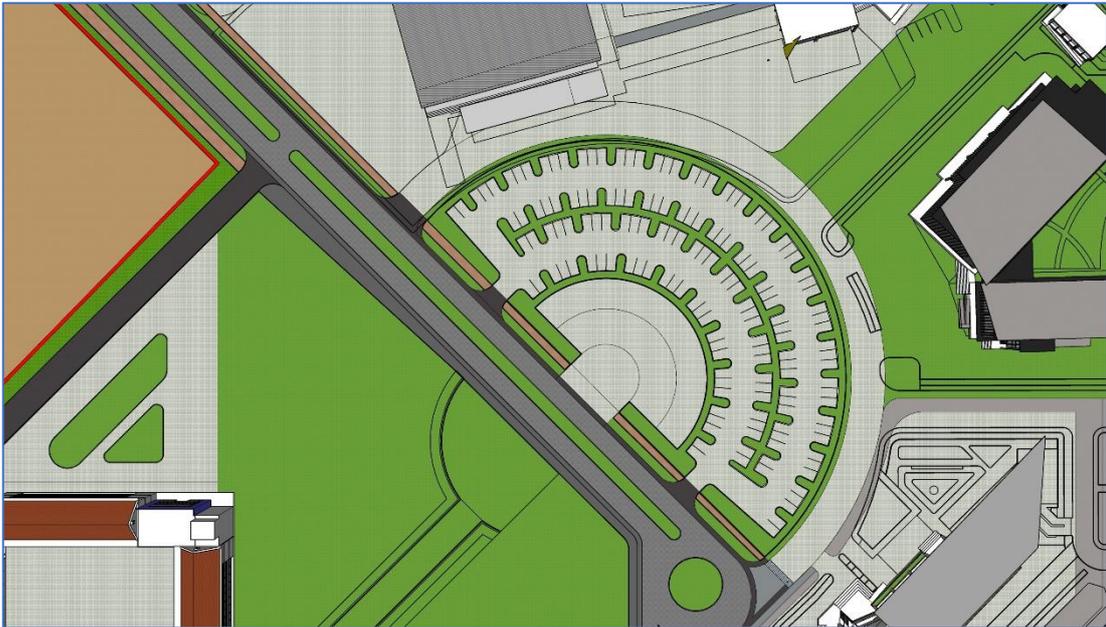
2.4.2 Rencana Lansekap Kampus ITS



Gambar 2. 9 Kondisi eksisting area stadion



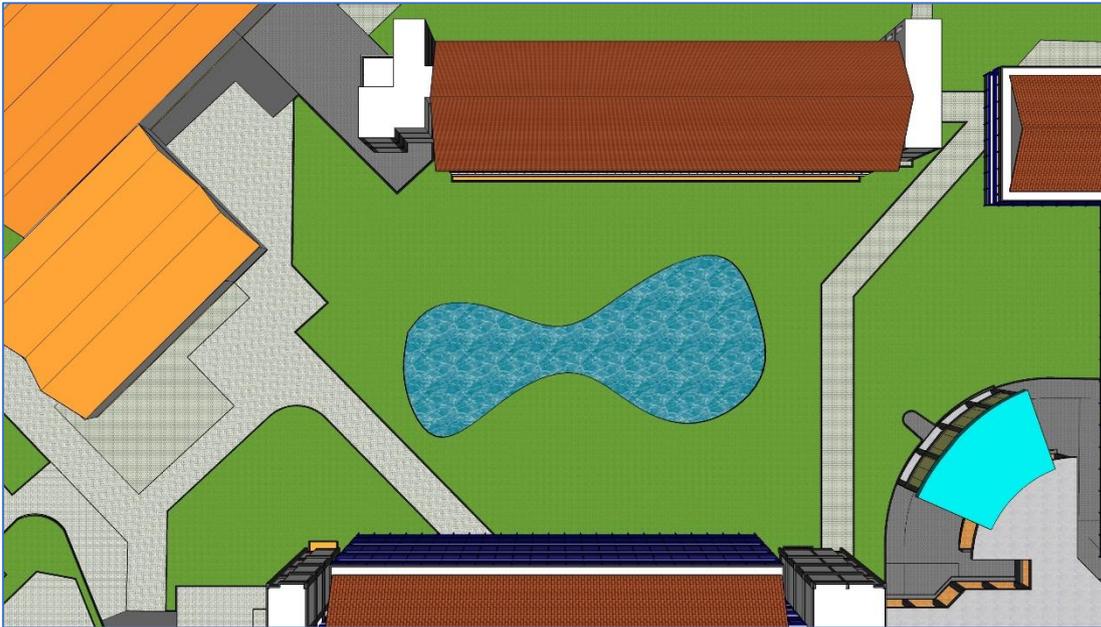
Gambar 2. 10 Kondisi eksisting area bundaran



Gambar 2. 11 Area STP



Gambar 2. 12 Area SCC



Gambar 2. 13 Area kolam diantara Bangunan Perkuliahan



Gambar 2. 14 Area hutan kampus



Gambar 2. 15 Area Main Spine Utara

2.5 KEANEKARAGAMAN HAYATI

1. Kondisi Eksisting Ruang Luar dan Ruang Hijau tahun 2021

- Perencanaan Ruang Luar dan Ruang Hijau telah tampak pada bagian tapak tertentu seperti pada median jalan dan halaman fasilitas umum serta halaman bangunan. Meskipun demikian penataan yang holistik dalam rangka penguatan struktur/Kerangka “Jalan lingkar dan *main-spine* ITS” yang ditunjang oleh perancangan elemen softscape dan hardscape dalam perencanaan lansekap belum terkonsep dengan baik. Penataan Mall ITS hampir dapat dikatakan terabaikan dan tidak berkelanjutan.
- Pada bagian sempadan dan median Jalan Lingkar telah ditanam beberapa vegetasi yang indah dan beragam tetapi pemilihan jenis tanaman yang sesuai dengan tema dan fungsi per zona/kluster belum maksimal. Sebagai contoh pemilihan jenis tanaman untuk lahan parkir kurang tepat sehingga kenyamanan belum tercapai.

- Beberapa taman di ITS (taman segitiga, taman di area masjid, taman di Gedung Rektorat) dapat dijadikan contoh sebagai penataan ruang hijau tertata dan terawat yang baik.
- Demikian pula sebagai bagian dari tatanan ruang hijau meski sudah terlihat adanya peningkatan dalam pengolahan taman kampus tetapi penataan bentuk-bentuk lansekap (misal taman/kolam/median jalan, boezem) yang inovatif, hijau, berdampak sosial dan ekonomis dalam rangka menunjang keberlanjutan belum nampak.
- Sebagai bagian dari Ruang Hijau maka Hutan Kampus, Boezem/Kolam dan Area pembibitan Pohon sejauh ini terkesan sementara, belum diolah menjadi lingkungan yang berkelanjutan, yang dapat dipergunakan oleh semua stakeholders maupun masyarakat sebagai tempat kegiatan sosial dan ekonomis serta menunjang secara ekologis.
- Sebagai bagian dari Ruang Luar dan Ruang Hijau maka perancangan bundaran ITS di sisi Timur (berbatasan dengan wilayah Mulyosari) dan Entrance ITS dari arah Selatan memerlukan perhatian khusus.
- Di Lingkungan Perumahan ditemui ketidaksesuaian dalam penataan RTH, sehingga terkesan tidak terawat, kumuh dan tidak teratur.

2. Analisa Ruang Luar dan Ruang Hijau

- Ruang terbuka (*open spaces*) merupakan ruang yang direncanakan karena kebutuhan akan tempat-tempat pertemuan dan aktivitas bersama di udara terbuka. Ruang terbuka (*openspaces*), Ruang Terbuka Hijau (*green open spaces*), Ruang publik (*publicspaces*) memiliki pengertian yang hampir sama. Ruang terbuka (*open spaces*) lebih pada ruang yang berfungsi sebagai wadah (*container*) untuk kehidupan manusia, baik secara individu maupun berkelompok, serta wadah makhluk lainnya untuk hidup dan berkembang secara berkelanjutan (UUPR no.24/1992). Dengan berpegang pada definisi Ruang Luar sebagai ruang di luar bangunan yang memiliki fungsi

maka Penataan Kembali elemen ruang luar seperti penguatan pedestrian precinct seperti *main-spine* ITS menjadi penting dan mendesak.

- *Ruang terbuka hijau* adalah area memanjang/jalur dan/atau mengelompok, yang penggunaannya lebih bersifat terbuka, tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam dengan fungsi ekologis yaitu meningkatkan kualitas air tanah, mencegah banjir, mengurangi polusi udara dan pengatur iklim mikro. Fungsi lainnya yaitu sosial-ekonomi untuk memberikan fungsi sebagai ruang interaksi sosial, sarana rekreasi dan sebagai *landmark* sedangkan Koefisien Daerah Hijau (KDH) adalah angka persentase perbandingan antara luas seluruh ruang terbuka di luar bangunan gedung yang diperuntukkan bagi pertamanan/penghijauan dan luas tanah perpetakan/daerah perencanaan yang dikuasai sesuai rencana tata ruang dan rencana tata bangunan dan lingkungan, Maka dari itu diperlukan adanya peraturan penetapan area tak terbangun untuk pemenuhan RTH di tiap jurusan.
- Dengan berdasar pada pemahaman RTH maka Perencanaan Ruang Hijau yang holistik diperlukan dalam setiap zona dan cluster terutama
 - (i) pada jalur *main-spine* ITS sebagai kerangka sirkulasi dan ruang hijau memerlukan perhatian khusus
 - (ii) Belum adanya bentuk bentuk lansekap yang inovatif dan menunjang keberlanjutan kawasan ITS dalam bentuk Hutan Kampus, Area Pembibitan, Kolam/Boezem.
 - (iii) Sebagai unsur *softscape* dalam perencanaan lansekap belum ada pemilihan jenis tanaman yang disesuaikan dengan tema dan fungsinya juga pentingnya perencanaan *hardscape* dalam elemen ruang luarnya.

3. Kondisi eksisting Ruang Terbuka Hijau dan Keanekaragaman Hayati ITS tahun 2021

- a. Luasan Ruang Terbuka Hijau (RTH) di ITS cukup memadai dari aspek luasan berdasarkan Peraturan Menteri (Permen) PU nomor 05/PRT/M/2008 tentang Pedoman Penyediaan dan Pemanfaatan Ruang Terbuka Hijau di Kawasan Perkotaan. Proporsi RTH pada wilayah perkotaan adalah sebesar minimal 30 persen yang terdiri dari 20 persen ruang terbuka hijau publik dan 10 persen terdiri dari ruang terbuka hijau privat
RTH tersebut selain memiliki fungsi dari sisi estetika juga memiliki fungsi ekologi sebagai paru-paru wilayah dengan menyerap karbondioksida (CO₂), memproduksi oksigen, menghasilkan iklim mikro dan menurunkan suhu udara, sebagai area resapan air, meredam kebisingan serta sebagai habitat berbagai satwa.
- b. **Keanekaragaman hayati** (biodiversitas) flora dan fauna di wilayah ITS cukup tinggi dengan sedikitnya terdapat 90 jenis pohon, 80 jenis tanaman berbunga indah, 70 jenis tanaman berdaun indah dan 22 jenis palem (Biodiversity@ITS, buku Flora, 2013). Jumlah tanaman tersebut belum termasuk jenis-jenis tanaman semak, herba dan rerumputan liar yang tumbuh di area rawa dan hutan kampus ITS. Sedangkan dari aspek fauna, sedikitnya terdapat 39 spesies dari 21 famili aves/burung (Hamdani, 2019), dan juga berbagai jenis insekta – kupu kupu dan capung (Biodiversity@ITS, buku 2: Kupu-kupu dan Capung), reptilia dan amphibia (Biodiversity@ITS, buku 1: Burung dan Vertebrata lainnya). Hal tersebut terutama disebabkan oleh beragamnya tipe habitat yang ada di kampus ITS. Area yang teduh dengan beraneka jenis pohon, dan area hutan berupa rawa dan persawahan terbuka bersemak, merupakan kombinasi tipe habitat yang menciptakan lingkungan ideal bagi jenis-jenis burung dan serangga.
- c. **Pergeseran Keanekaragaman Hayati Avifauna**
Perubahan keanekaragaman hayati avifauna di lingkungan kampus didasarkan atas data komposisi dan keanekaragaman jenis avifauna tahun 2012, 2016,, 2018 dan 2019. Dimana pada tahun 2012 terdapat sedikitnya 626 individu avifauna terdapat di area kampus yang terdiri dari 51 spesies dari 22 famili. Pada tahun 2016 terdapat

sedikitnya 442 individu avifauna meliputi 36 spesies dari 18 famili, dan pada tahun 2018 terdapat sedikitnya 376 individu avifauna meliputi 35 spesies dari 19 famili. Data pengamatan tahun 2019 menunjukkan sedikitnya 399 individu avifauna meliputi 39 spesies dari 21 famili. Berdasarkan data tersebut tampak bahwa kelimpahan avifauna dari tahun 2012-2019 menunjukkan penurunan kelimpahan avifauna meskipun dari jumlah familinya cenderung tetap. Keragaman jenis, kelimpahan avifauna di area kampus ITS (tahun 2012-2019) dan status konservasinya berdasar UU di Indonesia dan IUCN disajikan pada tabel berikut :

Tabel 2. 8 Komposisi Avifauna di Wilayah ITS

No	Famili	Spesies	Nama Indonesia	N (Kelimpahan Total)				Status	
				2012	2016	2018	2019	UU	IU
1	Achantizidae	<i>Gerygone sulphurea</i>	Remetuk Laut	10	22	8	6		LC
2	Aegithinidae	<i>Aegithina tiphia</i>	Cipoh Kacat	15	2	3	8		LC
3	Alcedinidae	<i>Alcedo coerulescens</i>	Raja-udang Biru	1	4	4	8	AB	LC
4		<i>Alcedo meninting</i>	Raja-udang Meninting	-	-	-	1	AB	LC
5		<i>Todiramphus chloris</i>	Cekakak Sungai	7	7	-	8	AB	LC
6		<i>Todiramphus sancta</i>	Cekakak Australia	-	3	4	7	AB	LC
7	Apodidae	<i>Collocalia esculenta</i>	Walet Sapi	40	-	-	-		LC
8		<i>Collocalia linchi</i>	Walet linchi	51	53	47	33		LC
9		<i>Apus nipalensis</i>	Kapinis Rumah	25	-	-	-		LC
10	Ardeidae	<i>Ardea purpurea</i>	Cangak Merah	1	-	-	-		LC
11		<i>Ardeola speciosa</i>	Blekok Sawah	17	7	33	11	B	LC
12		<i>Bubulcus ibis</i>	Kuntul Kerbau	8	15	2	3	AB	LC'
13		<i>Butorides striata</i>	Kokokan Laut	4	-	2	4		LC
14		<i>Egretta garzetta</i>	Kuntul kecil	12	16	15	18	AB	LC'
15		<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>	Bambangan Merah	1	-	-	-		LC''
16		<i>Ixobrychus sinensis</i>	Bambangan Kuning	6	-	2	2		LC
17		<i>Ixobrychus eurhythmus</i>	Bambangan coklat	3	6	1	-	C	LC
18		<i>Nycticorax nycticorax</i>	Kowak Malam Kelabu	-	3	2	-		LC'
19	Artamidae	<i>Artamus leucorhynchus</i>	Kekep Babi	4	-	4	10		LC''
20	Campephagidae	<i>Lalage nigra</i>	Kapasan Kemiri	1	-	-	2		LC
21		<i>Lalage sueurii</i>	Kapasan Sayap Putih	-	-	1	-		LC'

No	Famili	Spesies	Nama Indonesia	N (Kelimpahan Total)				Status	
				2012	2016	2018	2019	UU	IU
22		<i>Pericrocotus cinnamomeus</i>	Sepah Kecil	19	4	4	10		LC''
23	Columbidae	<i>Geopelia striata</i>	Perkutut Jawa	-	4	22	13		LC''
24		<i>Streptopelia bitorquata</i>	Dederuk Jawa	5	9	-	-		LC
25		<i>Spilopelia chinensis</i>	Tekukur Biasa	26	21	15	27		LC
26		<i>Treron vernans</i>	Punai Gading	14	26	10	12		LC''
27	Cuculidae	<i>Centropus bengalensis</i>	Bubut alang-alang	2	1	1	1		LC'
28		<i>Centropus nigrorufus</i>	Bubut Jawa	1	1	-	-	C	VU
29		<i>Cacomantis merulinus</i>	Wiwik Kelabu	3	-	-	1		LC''
30	Dicaidae	<i>Dicaeum trochileum</i>	Cabai Jawa	16	7	4	7		LC''
31	Estrildiidae	<i>Lonchura leucogastroides</i>	Bondol Jawa	37	24	25	17		LC''
32		<i>Lonchura maja</i>	Bondol Haji	27	27	8	14		LC''
33		<i>Lonchura punctulata</i>	Bondol Peking	43	17	37	21		LC''
34		<i>Lonchura oryzivora</i>	Gelatik Jawa	1	-	-	-	C	EN
35	Ploceidae	<i>Passer montanus</i>	Burung Gereja Erasia	35	60	25	41		LC
36	Falconidae	<i>Falco moluccensis</i>	Alap – alap Sapi	1	-	-	-	ABC	LC'
37	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Layang-layang Asia	21	8	9	20		LC
38		<i>Hirundo tahitica</i>	Layang-layang Batu	13	-	11	13		LC
39	Meropidae	<i>Merops leschenaulti</i>	Kirik-kirik Senja	8	-	5	-		LC'
40		<i>Merops philippinus</i>	Kirik-kirik Laut	5	--	-	2		LC
41	Nectarinidae	<i>Cinnyris jugularis</i>	Burung Madu Sriganti	14	5	9	6	AB	LC
42	Paridae	<i>Parus major</i>	Gelatik Batu Kelabu	1	-	-	-		LC'

No	Famili	Spesies	Nama Indonesia	N (Kelimpahan Total)				Status	
				2012	2016	2018	2019	UU	IU
43		<i>Dendrocopos moluccensis</i>	Caladi Tilik	1	-	-	1		LC'
44	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	Cucak Kutilang	37	47	31	44		LC
45		<i>Pycnonotus goiavier</i>	Merbah Cerukcuk	21	3	8	15		LC'
46	Rallidae	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	Kareo Padi	8	4	6	4		LC
47		<i>Amaurornis cinerea</i>	Tikusan Alis Putih	2	-	-	1		LC
48		<i>Gallinula chloropus</i>	Mandar Batu	-	-	2	-		LC
49	Rhipiduridae	<i>Rhipidura javanica</i>	Kipasan Belang	-	2	5	3	ABC	LC
50	Scolopacidae	<i>Actitis hypoleucos</i>	Trinil Pantai	6	-	-	-		LC
51	Sylviidae	<i>Cisticola juncidis</i>	Cici Padi	5	-	-	-		LC'
52		<i>Prinia familiaris</i>	Perenjak Jawa	2	2	-	-		NT
53		<i>Prinia flaviventris</i>	Perenjak Rawa	7	4	-	2		LC
54		<i>Prinia inornata</i>	Perenjak Padi	13	13	7	2		LC''
55		<i>Acrocephalus stentoreus</i>	Kerak Basi ramai	3	3	-	-		LC''
56		<i>Orthotomus ruficeps</i>	Cinene Kelabu	3	3	-	-		LC''
57		<i>Orthotomus sutorius</i>	Cinene Pisang	5	5	4	3		LC''
58	Zoosteripidae	<i>Zosterops palpebrosus</i>	Kacamata Biasa	15	4	-	1	C	LC
Total Kelimpahan				626	442	376	399		

Keterangan:

Penulisan nama spesies berdasarkan pada IUCN 2016

Penulisan nama Indonesia didasarkan pada Daftar Burung Indonesia No. 2 Tahun 2007

Status: UU didasarkan pada status perlindungan undang – undang

- A. UU No. 5 Tahun 1990 Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya
- B. PP No. 7 tahun 1999 Pengawetan Jenis Tumbuhan dan Satwa
- C. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. 106

IU mengacu kepada Redlist IUCN 2016 ditambah perbaikan pada 2018 yang meliputi:

CR Critically Endangered (sangat terancam punah); EN = Endangered (terancam punah);

VU = Vulnerable (terancam);

NT = Near Threatened (mendekati terancam);

NE = Not Evaluated (belum dievaluasi);

DD = Data Deficient (data kurang), sementara untuk kategori

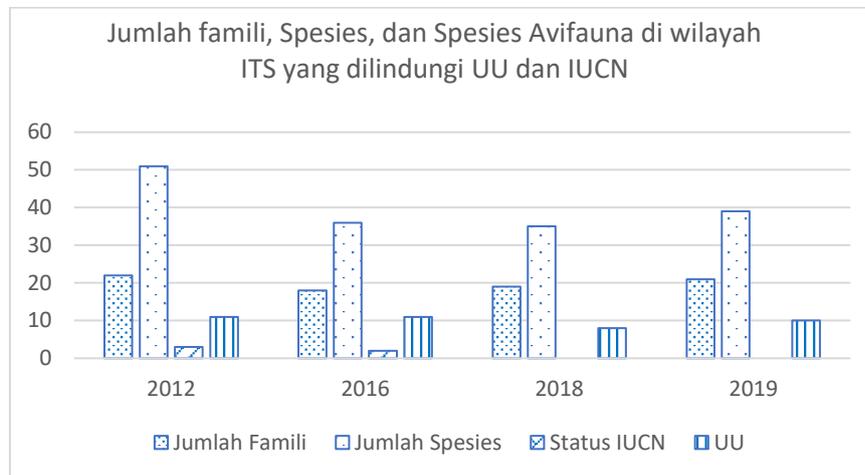
EX = Extinct(punah),

EW= Extinct in the Wild(punah di alam) dan

LC (Least Concern) dikeluarkan (tidak dicantumkan dalam daftar).

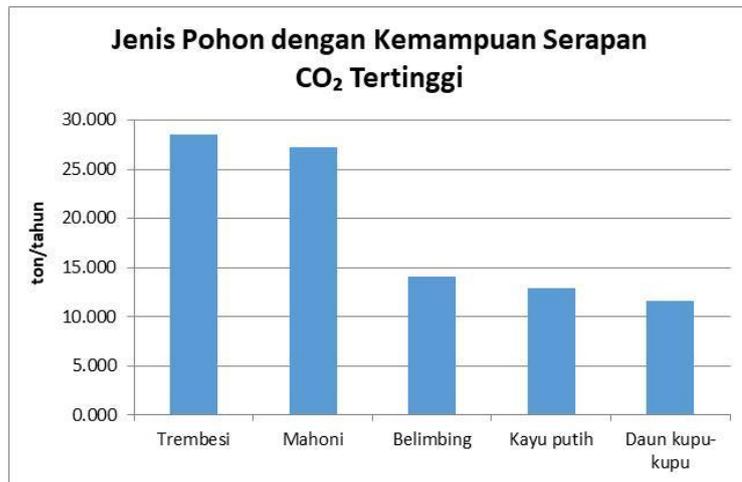
Berdasarkan data tersebut diatas, wilayah kampus ITS Sukolilo memiliki tiga spesies yang statusnya terancam menurut IUCN 2016 yaitu spesies *Centropus nigrorufus* – bubut jawa (VU), *Lonchura oryzivora* – gelatik jawa (EN), dan *Prinia familiaris* – perenjak jawa (NT). Namun demikian, ketiga spesies tersebut tidak dijumpai pada tahun 2018 dan 2019, bahkan spesies *Lonchura oryzivora* hanya tercatat pada 2012. Jenis-jenis avifauna tersebut menyukai tumbuhan bawah seperti semak dan rumput – rumputan karena menyediakan bunga dan buah yang mengundang serangga makanannya. *Centropus nigrorufus* menyukai semak dan pohon dengan tajuk terbuka,

karena memungkinkan sinar matahari menembus sela – sela bulu untuk membantu mengeringkan bulunya.

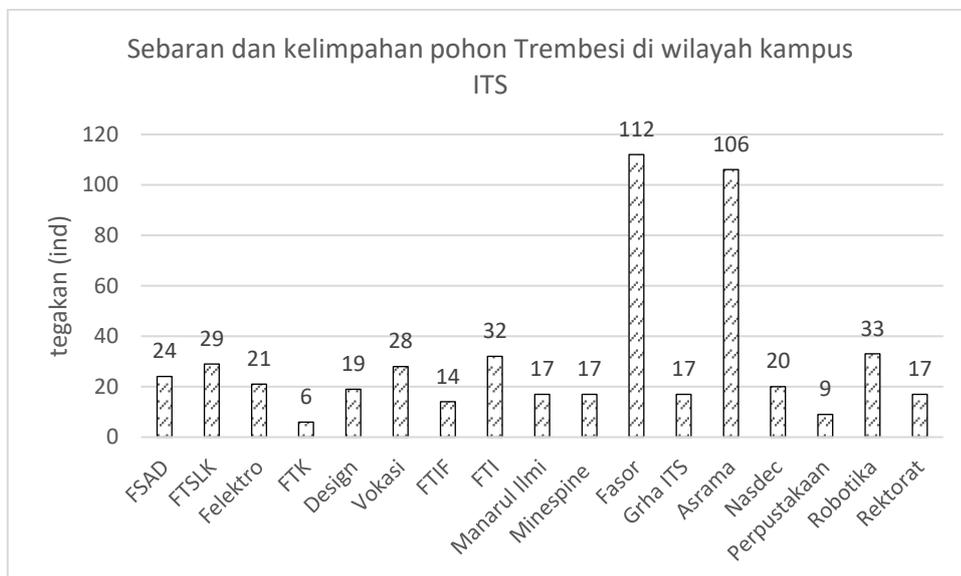


Gambar 2. 16 Pergeseran keanekaragaman avifauna tahun 2012- 2019

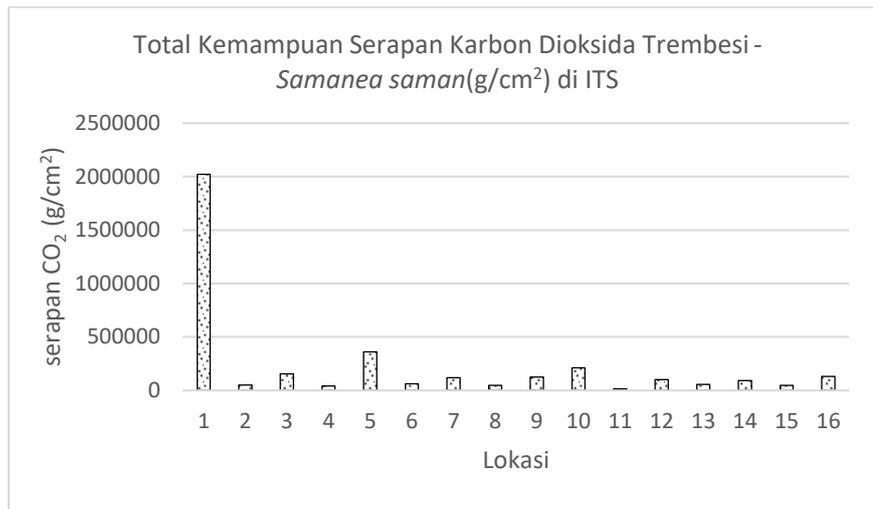
- d. Tanaman dengan **kemampuan serapan CO₂** tinggi di wilayah kampus ITS Pohon Trembesi (*Samanea saman*), Mahoni (*Swietenia macrophylla*), Belimbing (*Averrhoa carambola*), Kayu putih (*Melaleuca leucadendra*) dan Daun kupu-kupu (*Bauhinia purpurea*) merupakan jenis pohon yang memiliki kemampuan serapan CO₂ tertinggi dibandingkan dengan jenis pohon lainnya di wilayah kampus ITS (gambar 2). Trembesi memiliki serapan CO₂ tertinggi dibandingkan dengan jenis tanaman lainnya sebesar 28.488 ton/tahun, dan cukup banyak dijumpai di wilayah kampus ITS (gambar 3) dengan total kemampuan serapan CO₂ sebesar 3.908.306,87 g/cm² (gambar 4).



Gambar 2. 17 Jenis pohon di ITS dengan kemampuan Serapan CO₂ tinggi



Gambar 2. 18 Sebaran dan jumlah pohon Trembesi di wilayah kampus ITS

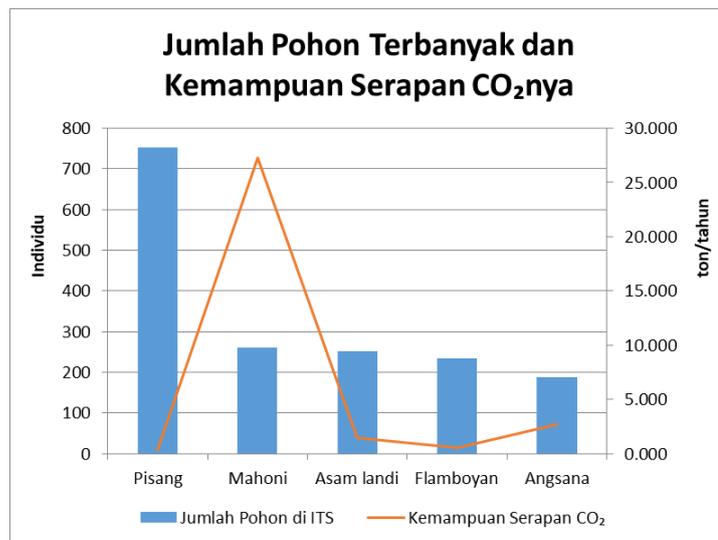


Gambar 2.19 Sebaran dan kelimpahan pohon Trembesi di wilayah kampus ITS

Keterangan lokasi :

1. UPT Fasor, 2. UPT Grha, 3. UPT Asrama, 4. Robotika, 5. Rektorat, 6. Perpustakaan, 7. NASDEC, 8. Minespine, 9. Masjid Manarul Ilmi, 10. FTI, 11. FTIF, 12. Fakultas Vokasi, 13. Fakultas Desain, 14. FTK, 15. FTE, 16. FTSLK, 17. FSAD

Melalui kemampuan serapan CO₂ dari beberapa jenis pohon yang dikaitkan dengan jumlah individu yang melimpah dapat mengoptimalkan kemampuan serapan CO₂ di wilayah ITS. Namun pada kondisi eksisting wilayah ITS didominasi dengan jenis pohon yang kemampuan serapan CO₂ relatif rendah.



Gambar 2. 20 Jenis tumbuhan (pohon) dengan kelimpahan tertinggi di wilayah kampus ITS dan kemampuan serapan CO₂nya

- e. **Estetika.** Selain bagus dari sisi estetika, taman-taman tersebut juga berpotensi menjadi kantung biodiversitas (terutama flora dan serangga).
- f. Kondisi vegetasi di sepanjang jalan utama ITS (bundaran ITS, taman alumni, Jl. Taman Teknologi, Jl. Teknik Mesin hingga Jl. Teknik Perkapalan) cukup tertata dan terawat dengan baik. Namun demikian di sebagian ruang antar unit/departemen/fakultas masih dijumpai RTH yang kurang terawat.

4. Analisa

- a. Upaya peningkatan biodiversitas flora telah dilaksanakan di ITS, melalui program EcoCampus, Go Green, Green Charity ITS Berbunga dll. Penanaman pohon yang telah dilaksanakan memang meningkatkan biodiversitas flora, namun sepertinya diperlukan panduan/kajian/rekomendasi mengenai pemilihan jenis pohon yang sesuai (secara estetika maupun fungsi ekologis) untuk ditanam. Sebagai contoh, pohon mangga mungkin memang menghasilkan buah, namun secara estetika memiliki tajuk yang kurang bagus; secara ekologi-pun, pohon mangga juga memberikan sedikit fungsi/peranan bagi fauna.
- b. Pohon trembesi dan angsana kembang memiliki fungsi estetika dan ekologi yang cukup bagus, akan tetapi, kedua jenis pohon tersebut

memiliki sistem perakaran yang relatif dangkal di wilayah ITS sehingga berpotensi tumbang bila terjadi hujan dan disertai angin kencang. Diperlukan evaluasi pada pemilihan jenis pohon yang ditanam dan disusunnya SOP perawatan/pemantauan kondisi pohon.

- c. Area kolam/tambak/sawah di selatan asrama telah ditanami dengan mangrove, namun dalam MP 2015-2020 kawasan tersebut di plot sebagai zona asrama dan apartemen. Demikian juga di sepanjang sisi Jl. AR Hakim dan selatan asrama (bersisian dengan longstorage) yang menjadi area nursery tidak sesuai dengan MP 2015-2020. Hal ini perlu di evaluasi kembali.
- d. Seiring dengan pembangunan kawasan di ITS, penurunan biodiversitas menjadi suatu hal yang tak terelakkan, dengan berkurangnya area terbuka bersemak yang luas di ITS yang selama ini menjadi daya tarik utama bagi fauna. Hilang/berkurangnya tipe habitat ini pada akhirnya akan mempengaruhi komposisi jenis (penurunan dan/atau perubahan jenis) fauna di ITS. Sebagai contoh, saat ini di ITS masih cukup banyak terdapat burung air dan pemakan serangga kecil; dengan adanya pembangunan maka area rawa terbuka bersemak akan bekurang yang diikuti dengan berkurang/hilangnya jenis-jenis fauna tersebut, digantikan oleh fauna lain yang lebih adaptif dengan habitat yang baru. Penataan jenis RTH dan hutan kampus perlu memfasilitasi ketersediaan habitat tersebut dalam mempertahankan keanekaragaman hayati/biodiversitas ITS

Hutan kampus juga merupakan bagian dari hutan kota Surabaya yang berfungsi sebagai "paru-paru" kota Surabaya dan "radiator" serta pengatur tata air tanah di kampus ITS. Diperlukan optimalisasi RTH dengan pembangunan gedung2 di wilayah kampus sesuai dengan master

2.6 TOPOGRAFI DAN TITIK ACUAN

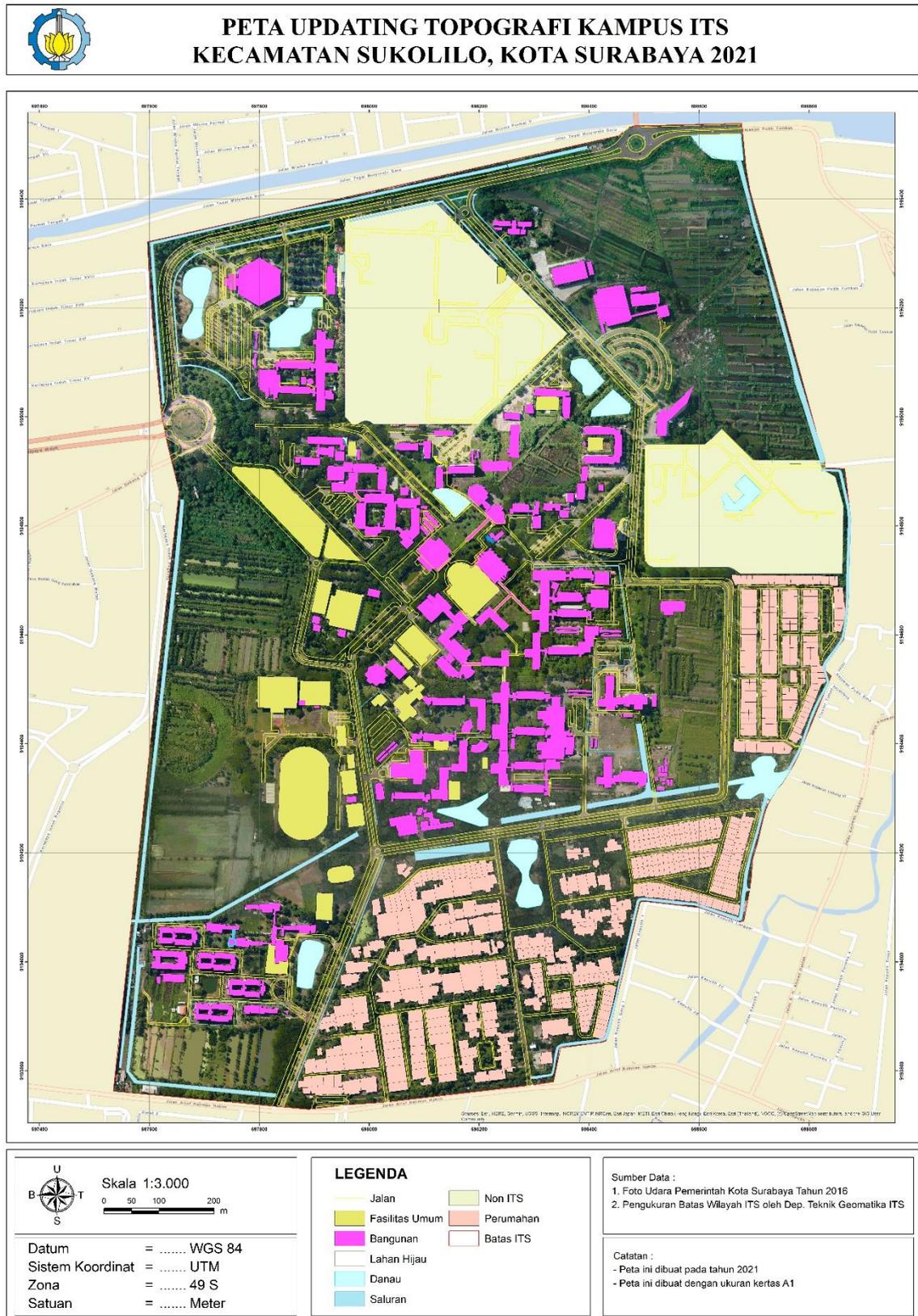
Perkembangan pembangunan fisik di kampus ITS sangat pesat, sehingga banyak merubah kondisi tutupan lahan. Semula area kampus sebagian besar merupakan lahan terbuka sekarang menjadi beberapa bangunan. Hal ini akan mengurangi jumlah resapan di wilayah kampus. Ditambah lagi beberapa drainase di sekitar kampus sudah mengalami sedimentasi dan jarang dilakukan normalisasi.

Akibatnya banyak daerah yang tergenang dan beberapa drainase tidak berfungsi dan bahkan kelihatan di area tertentu tidak diketahui arah aliran air yang paling logis untuk mengatasi masalah genangan di sekitar kampus ITS. Masalah air mengalir secara sederhana dapat ditentukan dengan perbedaan level dalam fraksi mm atau memperhitungkan kemiringan lahan sekitar 3- 5 %.

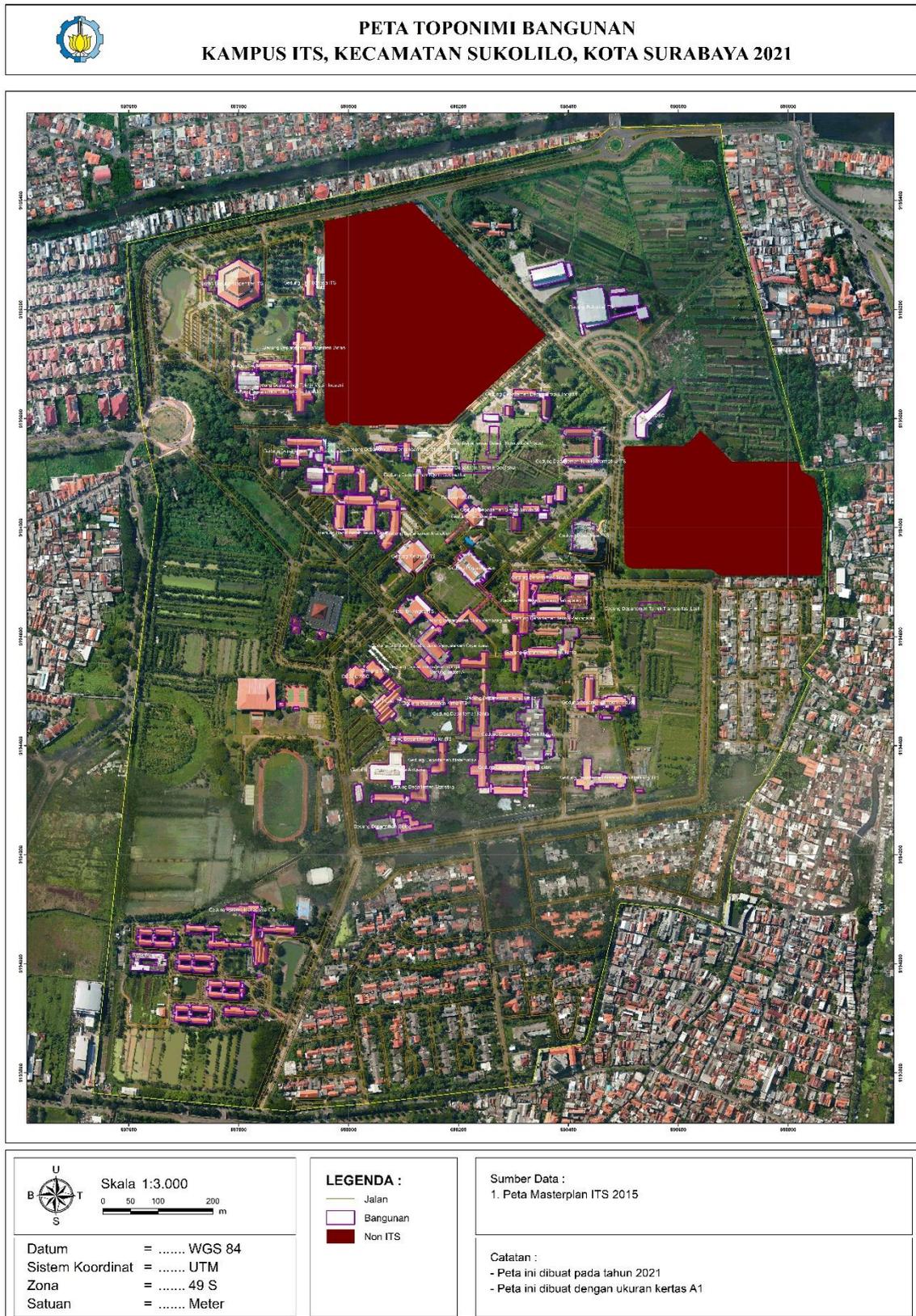
Secara topografis Peta MP Kampus harus dapat mencerminkan suatu kondisi fisik yang terukur baik secara horizontal maupun vertikal, sehingga dapat mengontrol perubahan fisik baik secara luas (ekivalen antara peta dan fisik nyata), posisi yang fix (tepat), dan memudahkan dalam pengembangan lanjutan dan bebas dari banjir. Dengan peta kampus yang mudah dibaca akan lebih mudah menghitung asset dan memberi peluang dalam mengakomodasi kepentingan ITS yang akan datang. Peta tiga dimesi (3D) merupakan alternatif terbaru dalam mengakomodasi ITS pada masa yang akan datang.

Pada tahap pengumpulan awal data Peta digunakan peta format raster dari hasil pemetaan pemerintah kota Surabaya tahun 2016 menggunakan teknik fotogrametri udara dengan hasil akhir berupa peta orthofoto skala 1 : 1 000, dengan peta ini pemerintah Kota Surabaya membuat rencana detail tata ruang kota (RDTRK).Pertimbangan utama menggunakan Peta ini karena hasil dari masterplant ITS diharapkan memiliki acuan peta yang sama dengan hasil RDTRK Pemerintah Kota Surabaya.Pada wilayah area ITS peta orthofoto dapat ditunjukkan pada gambar Peta dibawah ini.

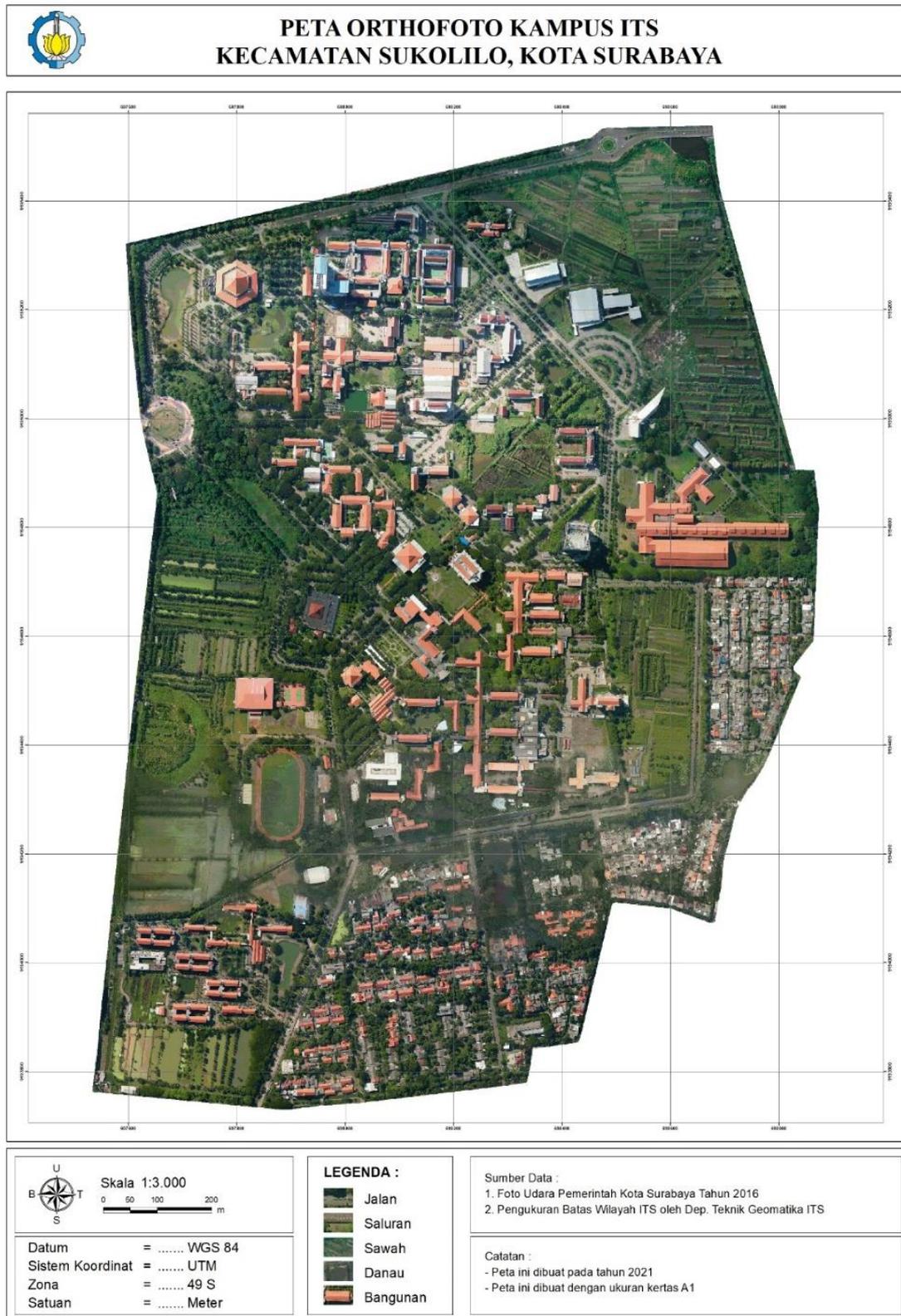
Penyusunan dari masterplan ITS dilakukan pada tahun 2021 ini, maka dilakukan updating dari hasil peta tersebut diatas dengan melakukan pengukuran detail dari wilayah yang belum ada di peta orthofoto tahun 2016 adapun pengukuran detail tambahan diantaranya area bangunan di wilayah Departemen Geofisika, Departemen Desain Interior dan sekitarnya, Departemen Transportasi Laut, wilayah bangunan Bank BRI dan Mandiri sehingga didapat Peta Updating Topographi ITS tahun 2021 pada gambar dibawah ini. Peta Topographi kampus ITS tahun 2021 ini digunakan sebagai acuan utama untuk hasil masterplan ITS tahun 2021



Gambar 2. 21 Peta Updating Topografi Kampus ITS



Gambar 2. 22 Peta Toponimi Bangunan



Gambar 2. 23 Peta Orthofoto Kampus ITS

Pada tahap pengumpulan awal data Peta digunakan peta format raster dari **hasil pemetaan pemerintah kota Surabaya tahun 2016** menggunakan teknik fotogrametri dengan hasil akhir berupa peta orthofoto skala 1 : 1 000, dengan peta ini pemerintah Kota Surabaya membuat rencana detail tata ruang kota (RDTRK)

Pertimbangan utama menggunakan Peta ini karena hasil dari masterplan ITS diharapkan memiliki acuan peta yang sama dengan hasil RDTRK Pemerintah Kota Surabaya

Pada wilayah area ITS peta orthofoto dapat ditunjukkan pada gambar Peta disamping ini dengan skala 1: 1 000

Untuk penyusunan masterplan ITS yang dilakukan pada tahun 2021, dilakukan **updating dari hasil peta** tersebut diatas dengan melakukan **pengukuran detail** dari wilayah yang belum ada di peta orthofoto tahun 2016

Adapun pengukuran detail tambahan diantaranya area bangunan di wilayah Departemen Geofisika, Departemen Desain Interior dan sekitarnya, Departemen Transportasi Laut, wilayah bangunan Bank BRI dan Mandiri sehingga didapat **Peta Updating Topografi ITS tahun 2021** pada gambar disamping ini. Peta Topografi kampus ITS tahun 2021 ini digunakan sebagai **acuan utama** untuk hasil masterplan ITS tahun 2021.

2.8 SISTEM DRAINASE

Pengembangan suatu kawasan secara langsung maupun tidak langsung akan mempengaruhi lingkungan yang telah ada. Kondisi ideal yang diharapkan terjadi pada suatu pengembangan/pembangunan kawasan baru adalah keseimbangan antara sebelum dan sesudah pembangunan dilaksanakan.

Permasalahan yang umum dijumpai di kawasan yang tidak direncanakan dengan baik adalah banjir dan genangan terutama pada musim hujan. Kawasan dengan resiko tinggi terhadap genangan adalah lingkungan yang padat dan kurang memiliki area resapan air sehingga jumlah limpasan air hujan yang mengalir diatas permukaan lahan meningkat. Akibat peningkatan jumlah limpasan air tersebut maka beban yang harus ditanggung oleh saluran drainase menjadi besar.

Permasalahan banjir selalu dikaitkan dengan penataan drainase pada suatu kawasan. Hampir pada kawasan yang memiliki drainase tidak tertata dengan baik, maka permasalahan banjir dan genangan pasti akan terjadi. Aplikasi sistem drainase pada setiap wilayah berbeda-beda tergantung tipikal wilayah yang akan dilayani. Beberapa metode yang dapat diterapkan pada perencanaan drainase adalah dengan kolam retensi, normalisasi saluran, pengoperasian pompa air, dsb.

Kawasan Kampus ITS Sukolilo berlokasi di wilayah timur Surabaya dengan luas kurang lebih 167 ha¹. System drainase kampus terhubung dengan dua system utama drainase kota, yaitu Sistem Kalidami dan Sistem Kali Bokor Hilir. Drainase sisi utara kawasan kampus terintegrasi dengan Sistem Kalidami dengan outlet diatur dengan pompa air dan pintu. Di sisi lain, drainase kawasan selatan kampus bermuara di Kali Bokor Hilir dengan system outlet berupa pintu air yang mengalirkan air dari long storage.

Pada kondisi eksisting, kawasan Kampus ITS memiliki tampungan berupa busem dan long storage yang tersebar di beberapa titik. Total kapasitas

¹ Sumber pengukuran : Luas ITS pada dokumen SKRK dikurangi luas BPPT

tampungan tersebut adalah 157.305,10 m³. Tampungan tersebut menampung limpasan dari kawasan yang terbagi menjadi beberapa sub sistem drainase.

Berdasarkan peta satelit kawasan Kampus ITS Sukolilo, dapat diketahui bahwa tutupan lahan kawasan berupa bangunan, jalan, lahan parkir dan lahan terbuka hijau. Selain itu, terdapat rencana pengembangan kawasan untuk *Science Techno Park (STP)* pada sisi utara timur.

Dengan latar belakang tersebut maka diperlukan suatu kajian yang bertujuan untuk mendapatkan perkiraan debit limpasan dan kebutuhan tampungan kawasan secara total sesuai dengan periode ulang rencana. Dengan demikian, diharapkan permasalahan banjir dan genangan di dalam kawasan Kampus ITS Sukolilo dapat diminimalisir dan terutama drainase kawasan Kampus ITS tidak mempengaruhi system drainase di luar kawasan (menimbulkan banjir dan genangan di luar kawasan Kampus ITS Sukolilo).

Maksud dari kajian drainase kawasan Kampus ITS Sukolilo adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kondisi hidrologi kawasan Kampus ITS Sukolilo termasuk di dalamnya adalah tinggi hujan dan debit banjir rencana berdasarkan periode ulang tertentu.
2. Menganalisis volume limpasan yang dihasilkan oleh debit rencana.
3. Menganalisis kapasitas tampung busem dan long storage di dalam kawasan Kampus ITS Sukolilo.

Tujuan kajian drainase kawasan Kampus ITS Sukolilo adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan tinggi hujan dan debit banjir rencana kawasan Kampus ITS Sukolilo
2. Mendapatkan volume limpasan kawasan Kampus ITS Sukolilo berdasarkan debit rencana

3. Mendapatkan kapasitas volume tampungan yang tersedia di kawasan Kampus ITS Sukolilo untuk dibandingkan dengan volume limpasan rencana

Batasan masalah yang ditentukan dalam kajian ini adalah sebagai berikut:

1. Debit banjir yang dikaji adalah dari kawasan Kampus ITS Sukolilo dan dari luar kawasan yang termasuk dalam daerah tangkapan air kampus.
2. Data tata guna lahan yang digunakan berdasarkan pada peta citra satelit.
3. Kriteria perencanaan mengacu pada literatur yang berhubungan dengan drainase perkotaan.

Kondisi Umum Kampus ITS Sukolilo

- a. Kampus ITS di kelilingi oleh sungai/saluran primer yang mengalirkan air hujan dari saluran-saluran dalam kampus ke sistem drainase kota Surabaya yaitu saluran Kalibokor dan Saluran Kalidami. Pengaliran air dari saluran primer ke saluran Kalidami dan Saluran kalibokor dapat dilakukan secara gravitasi dengan pengoperasian pintu air maupun dengan bantuan pompa bila muka air di saluran Kalidami dan saluran Kalibokor tinggi. Saluran primer selain untuk mengalirkan air digunakan sebagai tampungan memanjang mengingat pengaliran ke Saluran Kalibokor dan saluran Kalidami tidak bisa lancar. Selain tampungan memanjang di dalam kampus ITS juga terdapat kolam-kolam penampungan yang digunakan untuk menampung sebagian air hujan. Permukaan air dalam saluran primer dan kolam tampung yang cukup tinggi menyebabkan air dari saluran sekunder, saluran tersier dan saluran tepi jalan tidak dapat mengalir dengan lancar karena kemiringan energi rendah. Bahkan pada saat terjadi hujan dengan intensitas tinggi justru air dari saluran primer atau sekunder yang mengalir balik dan meluap sehingga menimbulkan genangan.

Tabel 2. 9 **Daftar Pompa Kampus ITS**

No Pompa	Lokasi	Jumlah unit	Kapasitas per unit (m ³ /dt)
1	Kolam pancing	1	0,075
2	Jl. Teknik Kelautan Selatan	1	0,075
3	Laguna timur/ Jl. Teknik Kelautan utara	1	0,300
4,5,6	Laguna utara	4	2@ 0,300 +1@ 1,000
8	Jl. Teknik Sipil	1	0,075
9	Jl. Teknik Industri	1	0,075
10	Jl. ITS utara-barat	1	0,075

Tabel 2. 10 Kapasitas Laguna dan Long Storage

Bangunan	Lokasi	Kapasitas (m ³)
Laguna Utara *)	Hilir Saluran Primer Utara	30.630
Laguna Timur *)	Hilir Saluran Primer Timur dan hilir Long Storage Tengah	11.200
Long Storage Tengah	Hulu Long Storage Selatan	13.700
Kolam Pancing	Barat Kampus	23.650
Laguna Selatan **)	Selatan- Barat Kampus	45.000
*) Lokasi eksisting, kapasitas diperbesar		
**) Lokasi eksisting, kapasitas diperbesar		

- b. Pintu air diperlukan untuk mengatur pemasukan/pengeluaran air. Lokasi pintu dapat dilihat pada Lokasi pintu air dapat dilihat pada Gambar di bawah. Fungsi pintu outlet (*) adalah mengatur pembuangan air saat muka air di pembuangan akhir rendah dan memungkinkan pengaliran gravitasi, termasuk pintu untuk saluran-saluran kecil yang membuang air ke saluran-saluran primer. Fungsi inlet macam pertama (**) untuk tujuan mengatur pemasukan air dari suplesi Asempayang ke Long Storage Tengah, karena kapasitas Laguna Timur terbatas. Inlet macam kedua (***) berada di dinding Saluran Primer, diperlukan bila Laguna Timur sudah mencapai kapasitas maksimum, air di arahkan ke Laguna Selatan, atau ke lahan hutan Kampus seperti pada Tabel di bawah ini.

Tabel 2. 11 Daftar Lokasi Pintu Air dan Jumlah Bukaannya

Lokasi pintu air	Jumlah pintu	No pintu	Keterangan
Outlet barat laut *)	2	1	Pembuangan Saluran Kalidami
Out let timur laut (1) *)	2	2a, 2b	idem
Out let timur laut (2) – laguna utara *)	2	3a, 3b	idem
Inlet Long Storage Tengah **)	2	4a, 4b	dari Saluran Asempayung
Inlet Saluran Primer Barat – selatan ***)	1	5	Masuk Laguna Selatan
Inlet Saluran Primer Barat ***)	2	6a, 6b	Masuk Laguna Selatan
Inlet Saluran Primer Barat – utara ***)	1	7	Masuk lahan hutan Kampus
Outlet Laguna Timur *)	2	8a, 8b	Masuk Saluran Primer Timur
Outlet Saluran Primer Timur *)	2	9a, 9b	Pembuangan Saluran Kalibokor
Out let Sal. Sekunder / tersier *)			Outlet Sal. Primer Selatan, Primer Barat, Primer Utara dan Primer Timur, Long Storage

2.8.1 Analisis Hidrologi

Analisis hidrologi merupakan tahapan yang harus dilakukan dalam kajian banjir. Tujuan dilakukannya analisis hidrologi tersebut adalah untuk mendapatkan tinggi hujan rencana dari data hujan yang tercatat pada stasiun hujan.

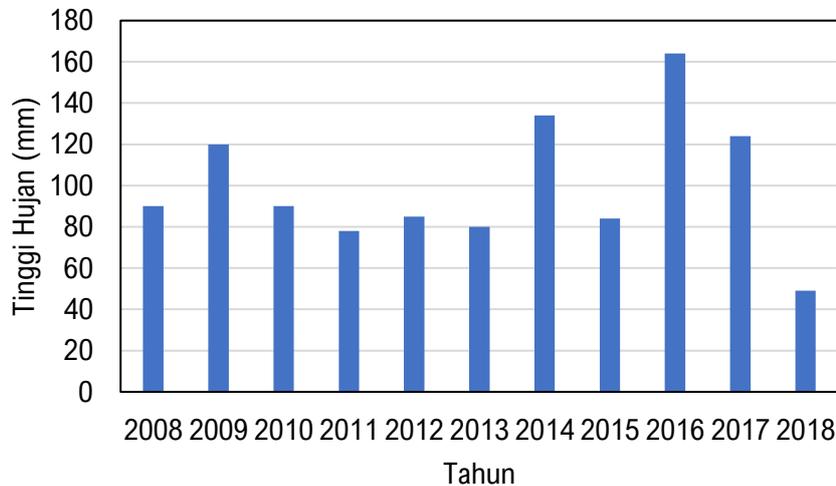
Tahapan dari analisis hidrologi adalah sebagai berikut:

- Penentuan stasiun hujan yang berpengaruh terhadap lokasi studi.
- Pengecekan data hujan yang tercatat pada masing-masing stasiun hujan
- Analisis data hujan
- Perhitungan tinggi hujan dan debit rencana

2.8.2 Data Hujan

Perhitungan curah hujan rencana dilakukan berdasarkan data hujan dari stasiun yang berpengaruh. Stasiun pencatatan hujan yang digunakan

dalam kajian ini adalah Stasiun Hujan Keputih dengan periode pencatatan tahun 2008 – 2018 seperti ditampilkan dalam Gambar.



Gambar 2. 24 Periode stasiun hujan Keputih

Hujan harian maksimum yang tercatat di Stasiun Hujan Keputih dapat dilihat pada Gambar 4.1. Berdasarkan data tersebut dapat diketahui bahwa hujan tertinggi terjadi pada tahun 2016 sebesar 164 mm, sedangkan hujan terkecil terjadi pada tahun 2018 dengan tinggi hujan 49 mm. Berdasarkan data tersebut, selanjutnya dapat dilakukan analisis hujan rencana hingga didapatkan debit limpasan kawasan Kampus ITS Sukolilo sesuai dengan periode ulang yang ditentukan.

2.8.3 Analisa Frekwensi

Analisa frekwensi ini merupakan analisa statistik untuk menentukan distribusi peluang dari suatu data hujan. Distribusi peluang yang akan digunakan adalah Distribusi Pearson Tipe III. Distribusi yang sesuai nantinya akan digunakan untuk mendapatkan curah hujan rencana. Penentuan distribusi yang terpilih akan dilakukan berdasarkan uji kecocokan distribusi.

a. Distribusi Pearson Tipe III

Perhitungan distribusi Pearson Tipe III diberikan dalam Tabel 4.1, hasil dari perhitungan tersebut akan digunakan untuk mendapatkan parameter dari distribusi Pearson Tipe III. Parameter dari distribusi yang dibutuhkan dalam

perhitungan curah hujan rencana adalah nilai rata-rata (mean), deviasi standart, koefisien variasi, koefisien kemencengan dan koefisien ketajaman. Berikut perhitungan dari parameter distribusi Pearson Tipe III:

- Nilai rata – rata (mean):

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$
$$= 99,82 \text{ mm}$$

- Deviasi standar:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{(n-1)}}$$
$$= 32,24$$

- Koefisien variasi:

$$Cv = \frac{s}{\bar{X}}$$
$$= 0,32$$

- Koefisien ketajaman:

$$Ck = \frac{n^2 \sum (X - \bar{X})^4}{(n-1)(n-2)(n-3)s^4}$$
$$= 154,08$$

Perhitungan parameter – parameter statistik di atas dilakukan berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan dalam Tabel 4.1. Salah satu parameter statistik yang diperoleh dari perhitungan distribusi Pearson Tipe III adalah nilai koefisien kemencengan (*skewness*) yang dibutuhkan untuk mendapatkan parameter nilai *k* dan digunakan untuk memperoleh nilai curah hujan rencana.

Tabel 2. 12. Perhitungan Distribusi Pearson Tipe III

No	Tahun	R (mm)	R _{rata} (mm)	(2-3) ²	(2-3) ³	(2-3) ⁴
	1	2	3	4	5	6
1	2008	90	99.82	96.40	-946.44	9292.32
2	2009	120		407.31	8220.17	165898.00
3	2010	90		96.40	-946.44	9292.32
4	2011	78		476.03	-10386.18	226607.47
5	2012	85		219.58	-3253.75	48214.72
6	2013	80		392.76	-7783.80	154260.68
7	2014	134		1168.40	39937.92	1365150.84
8	2015	84		250.21	-3957.94	62607.48
9	2016	164		4119.31	264384.53	16968680.15
10	2017	124		584.76	14140.57	341944.64
11	2018	49		2582.49	-131237.32	6669242.22
	Jumlah	1098		10393.64	168171.32	26021190.86

Sumber: hasil perhitungan

b. Perhitungan Curah Hujan Rencana

Perhitungan curah hujan periode ulang tahunan dihitung dengan metode distribusi yang sesuai dengan data curah hujan (lolos uji kelayakan), yaitu Distribusi Pearson III. Curah hujan periode ulang tahunan dihitung dengan rumusan:

$$X = 99,82 + k (32,24)$$

Untuk menganalisa curah hujan rencana, diperlukan beberapa parameter yang dapat diperoleh melalui proses analisa. Adapun analisa tersebut meliputi hal-hal sebagai berikut.

- Penentuan *reduced mean* (Yn)

Berdasarkan tabel penentuan *reduced mean* dapat diketahui bahwa dengan jumlah data 11 tahun, harga Yn adalah 0,4996.

Tabel 2. 13. Harga *Reduced Mean*

N = sample size

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.4952	0.4996	0.5035	0.5070	0.5100	0.5128	0.5157	0.5181	0.5202	0.5520
20	0.5236	0.5252	0.5268	0.5283	0.5296	0.5309	0.5320	0.5332	0.5343	0.5353
30	0.5362	0.5371	0.5380	0.5388	0.5396	0.5402	0.5410	0.5418	0.5424	0.5430
40	0.5436	0.5442	0.5448	0.5453	0.5458	0.5463	0.5468	0.5473	0.5477	0.5481
50	0.5485	0.5489	0.5493	0.5497	0.5501	0.5504	0.5508	0.5511	0.5515	0.5518
60	0.5521	0.5524	0.5527	0.5530	0.5533	0.5535	0.5538	0.5540	0.5543	0.5545
70	0.5548	0.5550	0.5552	0.5555	0.5557	0.5559	0.5561	0.5563	0.5565	0.5567
80	0.5569	0.5570	0.5572	0.5574	0.5576	0.5578	0.5580	0.5581	0.5583	0.5585
90	0.5586	0.5587	0.5589	0.5591	0.5592	0.5593	0.5595	0.5596	0.5598	0.5599
100	0.5600									

- Penentuan *reduced standart deviation* (S_n)
Berdasarkan tabel *reduced standart deviation* dapat diketahui bahwa dengan jumlah data 11 tahun, harga S_n adalah 0,9676.

Tabel 2. 14 Harga *Reduced Standart Deviation*

N = sample size

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0.9496	0.9676	0.9833	0.9971	1.0095	1.0206	1.0316	1.0411	1.0493	1.0565
20	1.0628	1.0696	1.0754	1.0811	1.0864	1.0915	1.0961	1.1004	1.1407	1.1086
30	1.1124	1.1159	1.1193	1.1226	1.1255	1.1285	1.1313	1.1339	1.1363	1.1388
40	1.1413	1.1436	1.1458	1.1480	1.1499	1.1519	1.1538	1.1557	1.1574	1.1590
50	1.1607	1.1623	1.1638	1.1658	1.1667	1.1681	1.1696	1.1708	1.1721	1.1734
60	1.1747	1.1759	1.1770	1.1782	1.1793	1.1803	1.1814	1.1824	1.1834	1.1844
70	1.1854	1.1863	1.1873	1.1881	1.1890	1.1898	1.1906	1.1915	1.1923	1.1930
80	1.1938	1.1945	1.1953	1.1959	1.1967	1.1973	1.1980	1.1987	1.1994	1.2001
90	1.2007	1.2013	1.2020	1.2026	1.2032	1.2038	1.2044	1.2049	1.2055	1.2060
100	1.2065									

- Penentuan *reduced variate* (Y_T)
a. *Reduced variate* untuk periode ulang 2 tahun

$$Y_T = - \left[\ln \cdot \ln \frac{T}{T-1} \right] = - \left[\ln \cdot \ln \frac{2}{1} \right] = 0,3665$$

- b. *Reduced variate* untuk periode ulang 5 tahun

$$Y_T = - \left[\ln \cdot \ln \frac{T}{T-1} \right] = - \left[\ln \cdot \ln \frac{5}{4} \right] = 1,4999$$

- c. *Reduced variate* untuk periode ulang 10 tahun

$$Y_T = - \left[\ln \cdot \ln \frac{T}{T-1} \right] = - \left[\ln \cdot \ln \frac{10}{9} \right] = 2,2504$$

- Penentuan faktor frekwensi (k)
 - a. Faktor frekwensi untuk periode ulang 2 tahun

$$k = \frac{YT - \bar{Y}_n}{S_n} = -0,1376$$
 - b. Faktor frekwensi untuk periode ulang 5 tahun

$$k = \frac{YT - \bar{Y}_n}{S_n} = 1,0338$$
 - c. Faktor frekwensi untuk periode ulang 10 tahun

$$k = \frac{YT - \bar{Y}_n}{S_n} = 1,8094$$

- Penentuan curah hujan rencana
 - a. Curah hujan rencana periode ulang 2 tahun

$$X_T = \bar{X} + k \sigma_{n-1} = 99,82 + (-0,1376) \times 32,34 = 95,38 \text{ mm}$$
 - b. Curah hujan rencana periode ulang 5 tahun

$$X_T = \bar{X} + k \sigma_{n-1} = 99,82 + (1,0338) \times 32,34 = 133,15 \text{ mm}$$
 - c. Curah hujan rencana periode ulang 10 tahun

$$X_T = \bar{X} + k \sigma_{n-1} = 99,82 + (1,8094) \times 32,34 = 158,15 \text{ mm}$$

Rekapitulasi hasil perhitungan curah hujan periode ulang dapat dilihat seperti pada Tabel 2. 15 berikut.

Tabel 2. 15. Perhitungan Curah Hujan Periode Ulang

Periode Ulang (Tahun)	X (mm)	Faktor Distribusi (k)	Standart Deviasi (S)	Rmaks (mm)
2	99,82	-0,1376	32,34	95,38
5	99,82	1,0338	32,34	133,15
10	99,82	1,8094	32,34	158,15

Sumber : Hasil Perhitungan

Penentuan periode ulang untuk suatu system drainase didasarkan pada tingkat kepentingan dan resiko yang dapat timbul pada area tersebut tersebut. Selain itu juga dapat ditentukan berdasarkan jenis saluran yang ditinjau. Berikut adalah periode ulang rencana beberapa kawasan dengan berdasarkan skala kepentingan dari kawasan tersebut.

Tabel 2. 16. Periode ulang hujan rencana

No	Jenis Penggunaan Lahan	Periode Ulang (tahun)
1	Saluran Mikro Pada Daerah:	
	- Lahan rumah, taman, kebun	2
	- Kuburan, lahan terlantar	
	- Kesibukan dan perkantoran	5
	- Perindustrian :	
	* Ringan	5
	* Menengah	10
	* Berat	25
	* Superberat/proteksi negara	50
2	Saluran Tersier :	
	- Resiko kecil	2
	- Resiko besar	5
3	Saluran Sekunder :	
	- Tanpa resiko	2
	- Resiko kecil	5
	- Resiko besar	10
4	Saluran Primer (Induk) :	
	- Tanpa resiko	5
	- Resiko kecil	10
	- Resiko besar	25
	Atau :	
	- Luas DAS (25 - 50) Ha	5
	- Luas DAS (50 - 100) Ha	(5-10)
	- Luas DAS (100 - 1300) Ha	(10-25)
	- Luas DAS (1300 - 6500) Ha	(25-50)
5	Pengendali Banjir Makro	100
6	Gorong-gorong :	
	- Jalan raya biasa	10
	- Jalan by pass	25
	- Jalan ways	50
7	Saluran Tepian :	

No	Jenis Penggunaan Lahan	Periode Ulang (tahun)
	- Jalan raya biasa	(5-10)
	- Jalan by pass	(10-25)
	- Jalan tol	(25-50)

Sesuai dengan fungsi kawasan sebagai pusat pendidikan, maka system drainase di kawasan Kampus ITS Sukolilo dapat direncanakan berdasarkan periode ulang rencana 5 tahun dengan tinggi hujan rencana sebesar 133,15 mm.



NAMA KEGIATAN	
KAJIAN TEKNIS SISTEM DRAINASE KAWASAN KAMPUS ITS SURABAYA	
LOKASI KEGIATAN	
	
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER Kampus ITS Keputih - Sukolilo Surabaya	
PENANGGUNG JAWAB	
<u>Mahendra Andek Mauana, ST., MT., Ph.D.</u> Pemeriksa	
<u>Prof. Dr. Ir. Mochamad Ashari, M.Eng</u> Pemohon	
PERNYATAAN	
KAMI SEBAGAI PENANGGUNG JAWAB : BERTANGGUNG JAWAB PENIN TERHADAP BANGUNAN YANG TELAH BERDIRI BAK MENYANGKUT KEKUATAN KONSTRUKSI, KEKOROHAN DAN KEUATAN STRUKTUR BANGUNAN SERTA KESELAMATAN UJUN DI LINGKUNGAN SERTARINYA DARI KEGAGALAN KONSTRUKSI. BERTANGGUNG JAWAB PENIN TERHADAP SEGALA DAMPAK YANG TIMBUL AKRIBAT BERDIRINYA BANGUNAN TERSEBUT. MENYATAKAN BAHWA GAMBAR SESUAI DENGAN PELAKSANAAN DI LAPANGAN.	
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER Kampus ITS Keputih - Sukolilo Surabaya	
<u>Prof. Dr. Ir. Mochamad Ashari, M.Eng</u> Pemohon	
KETERANGAN GAMBAR (LEGENDA)	
 Sungai  Saluran  Pagar  BM / CP  Pos / Saung  Jalan  Bangunan	 Pohon  Tiang Listrik  Jembatan  Koordinat BM  Gird Koordinat  Bozem  GSP
PETA LOKASI PERSIL PADA FOTO UDARA KAWASAN KAMPUS ITS	
NO. LEMBAR	JUMLAH LEMBAR
01	03

2.9 SISTEM TRANSPORTASI

2.9.1 Data

A) Data Lalu lintas

Pengambilan data lalulintas pada hari kerja (Rabu) sebelum pandemic (2018) dilakukan pada 3 lokasi seperti pada akses masuk Bundaran ITS, akses masuk Robotika, dan akses masuk Asrama (ITS, 2018),

Tabel 2. 16 Data lalulintas akses Bundaran ITS (Arah Keluar ITS)

FORMULIR SURVEY PERHITUNGAN LALU-LINTAS (FORMULIR LAPANGAN)									
KHUSUS DALAM KOTA :									
NAMA JALAN :									
Arah Lalu-Lintas, Dari					Ke:				
PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan	EMP			Jumlah SMP	Hour Volume
	LV	HV	MC		LV	HV	MC		
	1	1.3	0.25						
06.00-06.15	16	2	39	57	16	2.6	9.75	28.35	
06.15-06.30	31	1	49	81	31	1.3	12.25	44.55	
06.30-06.45	28	2	95	125	28	2.6	23.75	54.35	
06.45-07.00	22	1	138	161	22	1.3	34.5	57.8	105.05
07.00-07.15	51	0	158	209	51	0	39.5	90.5	247.2
07.15-07.30	76	0	172	248	76	0	43	119	321.65
07.30-07.45	76	0	129	205	76	0	32.25	108.25	375.58
07.45-08.00	54	0	70	124	54	0	17.5	71.5	389.25
08.00-08.15	14	0	77	91	14	0	19.25	33.25	332
08.15-08.30	28	1	74	103	28	1.3	18.5	47.8	260.8
08.30-08.45	29	1	56	86	29	1.3	14	44.3	196.85
08.45-09.00	21	1	83	105	21	1.3	20.75	43.05	168.4
09.00-09.15	24	0	68	92	24	0	17	41	176.15
09.15-09.30	15	0	82	97	15	0	20.5	35.5	163.85
09.30-09.45	21	0	114	135	21	0	28.5	49.5	169.05
09.45-10.00	28	0	112	140	28	0	28	56	182
10.00-10.15	20	4	62	86	20	5.2	15.5	40.7	181.7
10.15-10.30	22	1	56	79	22	1.3	14	37.3	183.5
10.30-10.45	34	3	86	123	34	3.9	21.5	59.4	193.4
10.45-11.00	29	3	109	141	29	3.9	27.25	60.15	197.55
11.00-11.15	28	1	127	156	28	1.3	31.75	61.05	217.9
11.15-11.30	30	0	114	144	30	0	28.5	58.5	239.1
11.30-11.45	29	0	85	114	29	0	21.25	50.25	229.95
11.45-12.00	31	1	72	104	31	1.3	18	50.3	220.1
12.00-12.15	44	0	90	134	44	0	15	59	218.05
12.15-12.30	22	0	73	95	22	0	18.25	40.25	199.8
12.30-12.45	19	0	68	87	19	0	17	36	185.58
12.45-13.00	27	0	31	58	27	0	7.75	34.75	170
13.00-13.15	24	2	114	140	24	2.6	28.5	55.1	166.1
13.15-13.30	36	1	82	119	36	1.3	20.5	57.8	183.65
13.30-13.45	27	0	111	138	27	0	27.75	54.75	202.4
13.45-14.00	37	2	92	131	37	2.6	23	62.6	230.25
14.00-14.15	42	0	102	144	42	0	25.5	67.5	242.65
14.15-14.30	43	1	122	166	43	1.3	30.5	74.8	259.65
14.30-14.45	49	0	156	205	49	0	39	88	292.9
14.45-15.00	62	2	154	218	62	2.6	38.5	103.1	333.4
15.00-15.15	44	2	178	224	44	2.6	44.5	91.1	357
15.15-15.30	61	2	192	255	61	2.6	48	111.6	393.8
15.30-15.45	58	2	194	254	58	2.6	48.5	109.1	414.9
15.45-16.00	57	0	182	239	57	0	45.5	102.5	414.3
16.00-16.15	47	0	184	231	47	0	46	93	416.2
16.15-16.30	53	1	193	247	53	1.3	48.25	102.55	407.15
16.30-16.45	50	0	181	231	50	0	45.25	95.25	393.3
16.45-17.00	62	0	179	241	62	0	44.75	106.75	397.55
17.00-17.15	57	0	191	248	57	0	47.75	104.75	409.3
17.15-17.30	69	1	203	273	69	1.3	50.75	121.05	427.8
17.30-17.45	62	0	221	283	62	0	55.25	117.25	449.8
17.45-18.00	71	0	213	284	71	0	53.25	124.25	467.3
18.00-18.15	74	2	220	296	74	2.6	55	131.6	494.18
18.15-18.30	37	1	200	238	37	1.3	50	88.3	461.4
18.30-18.45	29	0	231	260	29	0	57.75	86.75	430.9
18.45-19.00	31	0	149	180	31	0	37.25	68.25	374.9
19.00-19.15	36	0	147	183	36	0	36.75	72.75	316.05
19.15-19.30	40	0	140	180	40	0	35	75	302.75
19.30-19.45	41	0	152	193	41	0	38	79	295
19.45-20.00	46	1	196	243	46	1.3	49	96.3	323.05
20.00-20.15	39	0	137	176	39	0	34.25	73.25	323.55
20.15-20.30	40	0	155	195	40	0	38.75	78.75	327.3
20.30-20.45	37	0	168	205	37	0	42	79	327.3
20.45-21.00	42	0	173	215	42	0	43.25	85.25	316.25
21.00-21.15	20	0	169	189	20	0	42.25	62.25	305.25
21.15-21.30	30	0	170	200	30	0	42.5	72.5	299
21.30-21.45	41	2	177	220	41	2.6	44.25	87.85	307.85
21.45-22.00	49	0	180	229	49	0	45	94	316.6

Tabel 2. 17 Data lalulintas akses Bundaran ITS (Arah Masuk ITS)

PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan	EMP			Jumlah SMP	Hour Volume
	LV	HV	MC		LV	HV	MC		
	1	1.3	0.25						
06.00-06.15	16	1	52	69	16	1.3	13	30.3	
06.15-06.30	31	1	95	127	31	1.3	23.75	56.05	
06.30-06.45	52	0	172	224	52	0	43	95	
06.45-07.00	85	0	301	386	85	0	75.25	160.25	341.6
07.00-07.15	89	1	295	385	89	1.3	73.75	164.05	475.35
07.15-07.30	67	0	302	369	67	0	75.5	142.5	561.8
07.30-07.45	76	5	191	272	76	6.5	47.75	130.25	597.05
07.45-08.00	46	1	182	229	46	1.3	45.5	92.8	529.6
08.00-08.15	67	3	180	250	67	3.9	45	115.9	481.45
08.15-08.30	51	1	112	164	51	1.3	28	80.3	419.25
08.30-08.45	61	1	151	213	61	1.3	37.75	100.05	389.05
08.45-09.00	64	0	202	266	64	0	50.5	114.5	410.75
09.00-09.15	54	1	239	294	54	1.3	59.75	115.05	409.9
09.15-09.30	52	1	180	233	52	1.3	45	98.3	427.9
09.30-09.45	48	0	190	238	48	0	47.5	95.5	423.35
09.45-10.00	44	6	190	240	44	7.8	47.5	99.3	408.15
10.00-10.15	49	2	173	224	49	2.6	43.25	94.85	387.95
10.15-10.30	32	1	146	179	32	1.3	36.5	69.8	359.45
10.30-10.45	33	7	154	194	33	9.1	38.5	80.6	344.55
10.45-11.00	45	1	151	197	45	1.3	37.75	84.05	329.3
11.00-11.15	51	1	169	221	51	1.3	42.25	94.55	329
11.15-11.30	33	0	150	183	33	0	37.5	70.5	329.7
11.30-11.45	45	4	114	163	45	5.2	28.5	78.7	327.8
11.45-12.00	42	1	123	166	42	1.3	30.75	74.05	317.8
12.00-12.15	38	2	169	209	38	2.6	42.25	82.85	306.1
12.15-12.30	52	1	169	222	52	1.3	42.25	95.55	331.15
12.30-12.45	56	4	178	238	56	5.2	44.5	105.7	358.15
12.45-13.00	71	2	259	332	71	2.6	64.75	138.35	422.45
13.00-13.15	49	1	176	226	49	1.3	44	94.3	433.9
13.15-13.30	58	2	162	222	58	2.6	40.5	101.1	439.45
13.30-13.45	54	3	168	225	54	3.9	42	99.9	433.65
13.45-14.00	52	0	116	168	52	0	29	81	376.3
14.00-14.15	28	1	82	111	28	1.3	20.5	49.8	331.8
14.15-14.30	54	2	87	143	54	2.6	21.75	78.35	309.05
14.30-14.45	48	1	95	144	48	1.3	23.75	73.05	282.2
14.45-15.00	58	3	118	179	58	3.9	29.5	91.4	292.6
15.00-15.15	46	0	100	146	46	0	25	71	313.8
15.15-15.30	50	1	107	158	50	1.3	26.75	78.05	313.5
15.30-15.45	51	1	125	177	51	1.3	31.25	83.55	324
15.45-16.00	66	2	141	209	66	2.6	35.25	103.85	336.45
16.00-16.15	62	3	133	198	62	3.9	33.25	99.15	364.6
16.15-16.30	56	0	110	166	56	0	27.5	83.5	370.05
16.30-16.45	65	1	115	181	65	1.3	28.75	95.05	381.55
16.45-17.00	54	1	140	195	54	1.3	35	90.3	368
17.00-17.15	58	2	101	161	58	2.6	25.25	85.85	354.7
17.15-17.30	56	3	95	154	56	3.9	23.75	83.65	354.85
17.30-17.45	51	0	121	172	51	0	30.25	81.25	341.05
17.45-18.00	61	2	151	214	61	2.6	37.75	101.35	352.1
18.00-18.15	75	0	183	258	75	0	45.75	120.75	387
18.15-18.30	55	2	203	260	55	2.6	50.75	108.35	411.7
18.30-18.45	85	1	175	261	85	1.3	43.75	130.05	460.5
18.45-19.00	75	0	181	256	75	0	45.25	120.25	479.4
19.00-19.15	57	0	153	210	57	0	38.25	95.25	453.9
19.15-19.30	35	1	180	216	35	1.3	45	81.3	426.85
19.30-19.45	41	1	150	192	41	1.3	37.5	79.8	376.6
19.45-20.00	33	0	180	213	33	0	45	78	334.35
20.00-20.15	21	0	141	162	21	0	35.25	56.25	295.35
20.15-20.30	25	1	161	187	25	1.3	40.25	66.55	280.6
20.30-20.45	33	1	163	197	33	1.3	40.75	75.05	275.85
20.45-21.00	45	0	130	175	45	0	32.5	77.5	275.35
21.00-21.15	21	2	101	124	21	2.6	25.25	48.85	267.95
21.15-21.30	25	1	110	136	25	1.3	27.5	53.8	255.2
21.30-21.45	27	0	84	111	27	0	21	48	228.15
21.45-22.00	25	0	96	121	25	0	24	49	199.65

Tabel 2. 18 Data lalulintas akses Robotika (Arah Keluar ITS)

 <p style="text-align: center;">INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL Kampus ITS Sukolilo Telp. 031-5946094, Fax. 031-5947284 SURABAYA</p> <p style="text-align: center;">FORMULIR SURVEY PERHITUNGAN LALU-LINTAS (FORMULIR LAPANGAN)</p>										
KHUSUS DALAM KOTA :										
NAMA JALAN :										
Arah Lalu-Lintas, Dari : Ke:										
PUKUL	Jumlah Kendaraan				Jumlah Kendaraan	EMP			Jumlah SMP	Hour Volume
	LV	HV	MC	LV		HV	MC			
				1		1.3	0.25			
06.00-06.15	2	0	10	12	2	0	2.5	4.5		
06.15-06.30	4	0	19	23	4	0	4.75	8.75		
06.30-06.45	13	2	35	50	13	2.6	8.75	24.35		
06.45-07.00	24	0	29	53	24	0	7.25	31.25	68.85	
07.00-07.15	26	0	40	66	26	0	10	36	100.35	
07.15-07.30	23	0	73	96	23	0	18.25	41.25	132.85	
07.30-07.45	25	0	64	89	25	0	16	41	149.5	
07.45-08.00	20	0	104	124	20	0	26	46	164.25	
08.00-08.15	27	0	93	120	27	0	23.25	50.25	178.5	
08.15-08.30	22	0	66	88	22	0	16.5	38.5	175.75	
08.30-08.45	17	0	74	91	17	0	18.5	35.5	170.25	
08.45-09.00	26	0	74	100	26	0	18.5	44.5	168.75	
09.00-09.15	21	1	52	74	21	1.3	13	35.3	153.8	
09.15-09.30	17	3	47	67	17	3.9	11.75	32.65	147.95	
09.30-09.45	21	1	90	112	21	1.3	22.5	44.8	157.25	
09.45-10.00	22	1	101	124	22	1.3	25.25	48.55	161.3	
10.00-10.15	25	2	114	141	25	2.6	28.5	56.1	182.1	
10.15-10.30	15	3	112	130	15	3.9	28	46.9	196.35	
10.30-10.45	19	2	100	121	19	2.6	25	46.6	198.15	
10.45-11.00	21	1	98	120	21	1.3	24.5	46.8	196.4	
11.00-11.15	12	2	127	141	12	2.6	31.75	46.35	186.65	
11.15-11.30	22	4	118	144	22	5.2	29.5	56.7	196.45	
11.30-11.45	21	1	146	168	21	1.3	36.5	58.8	208.65	
11.45-12.00	36	1	110	147	36	1.3	27.5	64.8	226.65	
12.00-12.15	33	1	95	129	33	1.3	23.75	58.05	238.35	
12.15-12.30	38	1	129	168	38	1.3	32.25	71.55	253.2	
12.30-12.45	33	0	102	135	33	0	25.5	58.5	252.9	
12.45-13.00	26	0	107	133	26	0	26.75	52.75	240.85	
13.00-13.15	25	2	114	141	25	2.6	28.5	56.1	238.9	
13.15-13.30	36	4	101	141	36	5.2	25.25	66.45	233.8	
13.30-13.45	21	0	115	136	21	0	28.75	49.75	225.05	
13.45-14.00	26	1	82	109	26	1.3	20.5	47.8	220.1	
14.00-14.15	35	0	143	178	35	0	35.75	70.75	234.75	
14.15-14.30	41	0	136	177	41	0	34	75	243.3	
14.30-14.45	34	0	122	156	34	0	30.5	64.5	258.05	
14.45-15.00	40	0	143	183	40	0	35.75	75.75	286	
15.00-15.15	28	0	85	113	28	0	21.25	49.25	264.5	
15.15-15.30	33	2	143	178	33	2.6	35.75	71.35	260.85	
15.30-15.45	34	0	139	173	34	0	34.75	68.75	265.1	
15.45-16.00	24	1	140	165	24	1.3	35	60.3	249.65	
16.00-16.15	46	3	155	204	46	3.9	38.75	88.65	289.05	
16.15-16.30	29	0	117	146	29	0	29.25	58.25	275.95	
16.30-16.45	17	0	92	109	17	0	23	40	247.2	
16.45-17.00	18	0	86	104	18	0	21.5	39.5	226.4	
17.00-17.15	25	0	73	98	25	0	18.25	43.25	181	
17.15-17.30	26	0	85	111	26	0	21.25	47.25	170	
17.30-17.45	18	0	83	101	18	0	20.75	38.75	168.75	
17.45-18.00	21	1	88	110	21	1.3	22	44.3	173.55	
18.00-18.15	7	1	62	70	7	1.3	15.5	23.8	154.1	
18.15-18.30	8	0	44	52	8	0	11	19	125.85	
18.30-18.45	10	0	48	58	10	0	12	22	109.1	
18.45-19.00	9	0	55	64	9	0	13.75	22.75	87.55	
19.00-19.15	6	1	12	19	6	1.3	3	10.3	74.05	
19.15-19.30	5	0	52	57	5	0	13	18	73.05	
19.30-19.45	6	1	52	59	6	1.3	13	20.3	71.35	
19.45-20.00	7	0	25	32	7	0	6.25	13.25	61.85	
20.00-20.15	16	1	36	53	16	1.3	9	26.3	77.85	
20.15-20.30	9	0	39	48	9	0	9.75	18.75	78.6	
20.30-20.45	5	0	38	43	5	0	9.5	14.5	72.8	
20.45-21.00	4	0	29	33	4	0	7.25	11.25	70.8	
21.00-21.15	10	2	32	44	10	2.6	8	20.6	65.1	
21.15-21.30	3	0	25	28	3	0	6.25	9.25	55.6	
21.30-21.45	3	0	18	21	3	0	4.5	7.5	48.6	
21.45-22.00	2	0	10	12	2	0	2.5	4.5	41.85	

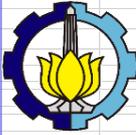
Tabel 2. 2 Data lalulintas akses Robotika (Arah Masuk ITS)

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL Kampus ITS Sukolilo Telp. 031-5946094, Fax. 031-5947284 SURABAYA									
FORMULIR SURVEY PERHITUNGAN LALU-LINTAS (FORMULIR LAPANGAN)									
Khusus dalam kota :									
Nama Jalan :									
Arah Lalu-Lintas, Dari : Ke:									
PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan	EMP			Jumlah SMP	Hour Volume
	LV	HV	MC		LV	HV	MC		
	1	1.3	0.25						
06.00-06.15	1	0	7	8	1	0	1.75	2.75	
06.15-06.30	2	0	24	26	2	0	6	8	
06.30-06.45	10	0	45	55	10	0	11.25	21.25	
06.45-07.00	30	0	88	118	30	0	22	52	84
07.00-07.15	47	0	136	183	47	0	34	81	162.25
07.15-07.30	48	0	142	190	48	0	35.5	83.5	237.75
07.30-07.45	48	0	196	244	48	0	49	97	313.5
07.45-08.00	45	0	343	388	45	0	85.75	130.75	392.25
08.00-08.15	20	0	314	334	20	0	78.5	98.5	409.75
08.15-08.30	22	0	109	131	22	0	27.25	49.25	375.5
08.30-08.45	20	0	65	85	20	0	16.25	36.25	314.75
08.45-09.00	15	0	71	86	15	0	17.75	32.75	216.75
09.00-09.15	16	1	83	100	16	1.3	20.75	38.05	156.3
09.15-09.30	7	0	78	85	7	0	19.5	26.5	133.55
09.30-09.45	20	1	98	119	20	1.3	24.5	45.8	143.1
09.45-10.00	21	2	136	159	21	2.6	34	57.6	167.95
10.00-10.15	15	1	116	132	15	1.3	29	45.3	175.2
10.15-10.30	22	1	82	105	22	1.3	20.5	43.8	192.5
10.30-10.45	16	2	52	70	16	2.6	13	31.6	178.3
10.45-11.00	10	0	52	62	10	0	13	23	143.7
11.00-11.15	19	1	38	58	19	1.3	9.5	29.8	128.2
11.15-11.30	11	0	38	49	11	0	9.5	20.5	104.9
11.30-11.45	19	0	51	70	19	0	12.75	31.75	105.05
11.45-12.00	13	0	54	67	13	0	13.5	26.5	108.55
12.00-12.15	9	1	84	94	9	1.3	21	31.3	110.05
12.15-12.30	22	1	153	176	22	1.3	38.25	61.55	151.1
12.30-12.45	50	0	134	184	50	0	33.5	83.5	202.85
12.45-13.00	21	1	72	94	21	1.3	18	40.3	216.65
13.00-13.15	20	1	80	101	20	1.3	20	41.3	226.65
13.15-13.30	11	0	37	48	11	0	9.25	20.25	185.35
13.30-13.45	20	0	35	55	20	0	8.75	28.75	130.6
13.45-14.00	13	0	12	25	13	0	3	16	106.3
14.00-14.15	6	1	21	28	6	1.3	5.25	12.55	77.55
14.15-14.30	11	0	22	33	11	0	5.5	16.5	73.8
14.30-14.45	14	1	25	40	14	1.3	6.25	21.55	66.6
14.45-15.00	14	1	28	43	14	1.3	7	22.3	72.9
15.00-15.15	8	1	24	33	8	1.3	6	15.3	75.65
15.15-15.30	12	1	25	38	12	1.3	6.25	19.55	78.7
15.30-15.45	10	2	52	64	10	2.6	13	25.6	82.75
15.45-16.00	33	0	72	105	33	0	18	51	111.45
16.00-16.15	28	0	86	114	28	0	21.5	49.5	145.65
16.15-16.30	31	0	77	108	31	0	19.25	50.25	176.35
16.30-16.45	20	0	42	62	20	0	10.5	30.5	181.25
16.45-17.00	14	0	27	41	14	0	6.75	20.75	151
17.00-17.15	12	0	22	34	12	0	5.5	17.5	119
17.15-17.30	16	1	30	47	16	1.3	7.5	24.8	93.55
17.30-17.45	10	2	47	59	10	2.6	11.75	24.35	87.4
17.45-18.00	7	0	55	62	7	0	13.75	20.75	87.4
18.00-18.15	3	0	14	17	3	0	3.5	6.5	76.4
18.15-18.30	3	0	64	67	3	0	16	19	70.6
18.30-18.45	2	0	45	47	2	0	11.25	13.25	59.5
18.45-19.00	2	0	12	14	2	0	3	5	43.75
19.00-19.15	3	0	15	18	3	0	3.75	6.75	44
19.15-19.30	2	0	21	23	2	0	5.25	7.25	32.25
19.30-19.45	2	0	17	19	2	0	4.25	6.25	25.25
19.45-20.00	2	0	14	16	2	0	3.5	5.5	25.75
20.00-20.15	1	0	9	10	1	0	2.25	3.25	22.25
20.15-20.30	2	0	12	14	2	0	3	5	20
20.30-20.45	2	0	10	12	2	0	2.5	4.5	18.25
20.45-21.00	1	0	6	7	1	0	1.5	2.5	15.25
21.00-21.15	0	0	7	7	0	0	1.75	1.75	13.75
21.15-21.30	0	0	4	4	0	0	1	1	9.75
21.30-21.45	1	0	5	6	1	0	1.25	2.25	7.5
21.45-22.00	1	0	5	6	1	0	1.25	2.25	7.25

Tabel 2. 19 Data lalulintas akses Asrama (Arah Keluar ITS)

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL Kampus ITS Sukolilo Telp. 031-5946094, Fax. 031-5947284 SURABAYA									
FORMULIR SURVEY PERHITUNGAN LALU-LINTAS (FORMULIR LAPANGAN)									
KHUSUS DALAM KOTA : NAMA JALAN : Arah Latu-Lintas, Dari : Ke:									
PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan	EMP			Jumlah SMP	Hour Volume
	LV	HV	MC		LV	HV	MC		
	1	1.3	0.25						
06.00-06.15	6	0	30	36	6	0	7.5	13.5	
06.15-06.30	17	0	62	79	17	0	15.5	32.5	
06.30-06.45	42	1	68	111	42	1.3	17	60.3	
06.45-07.00	48	0	76	124	48	0	19	67	173.3
07.00-07.15	77	0	79	156	77	0	19.75	96.75	256.55
07.15-07.30	76	0	100	176	76	0	25	101	325.05
07.30-07.45	70	0	113	183	70	0	28.25	98.25	363
07.45-08.00	49	0	84	133	49	0	21	70	366
08.00-08.15	44	0	82	126	44	0	20.5	64.5	333.75
08.15-08.30	36	0	84	120	36	0	21	57	289.75
08.30-08.45	39	0	70	109	39	0	17.5	56.5	249
08.45-09.00	47	0	79	126	47	0	19.75	66.75	244.75
09.00-09.15	38	0	79	117	38	0	19.75	57.75	238
09.15-09.30	36	0	66	102	36	0	16.5	52.5	233.5
09.30-09.45	38	0	77	115	38	0	19.25	57.25	234.25
09.45-10.00	40	0	68	108	40	0	17	57	224.5
10.00-10.15	49	0	62	111	49	0	15.5	64.5	231.25
10.15-10.30	50	0	63	113	50	0	15.75	66.75	244.5
10.30-10.45	35	1	86	122	35	1.3	21.5	57.8	245.05
10.45-11.00	35	0	64	99	35	0	16	51	239.05
11.00-11.15	26	1	78	105	26	1.3	19.5	46.8	221.35
11.15-11.30	41	0	87	128	41	0	21.75	62.75	218.35
11.30-11.45	41	1	60	102	41	1.3	15	57.3	217.85
11.45-12.00	29	0	68	97	29	0	17	46	212.85
12.00-12.15	33	0	57	90	33	0	14.25	47.25	213.3
12.15-12.30	46	3	112	161	46	3.9	28	77.9	228.45
12.30-12.45	39	0	118	157	39	0	29.5	68.5	239.65
12.45-13.00	43	0	68	111	43	0	17	60	253.65
13.00-13.15	47	1	119	167	47	1.3	29.75	78.05	284.45
13.15-13.30	55	0	97	152	55	0	24.25	79.25	285.8
13.30-13.45	43	0	75	118	43	0	18.75	61.75	279.05
13.45-14.00	42	0	74	116	42	0	18.5	60.5	279.55
14.00-14.15	49	0	99	148	49	0	24.75	73.75	275.25
14.15-14.30	45	0	57	102	45	0	14.25	59.25	256.25
14.30-14.45	42	0	65	107	42	0	16.25	58.25	251.75
14.45-15.00	51	0	63	114	51	0	15.75	66.75	258
15.00-15.15	41	0	72	113	41	0	18	59	243.25
15.15-15.30	46	0	68	114	46	0	17	63	247
15.30-15.45	66	0	83	149	66	0	20.75	86.75	275.5
15.45-16.00	40	0	89	129	40	0	22.25	62.25	271
16.00-16.15	59	0	71	130	59	0	17.75	76.75	288.75
16.15-16.30	67	0	82	149	67	0	20.5	87.5	313.25
16.30-16.45	51	0	70	121	51	0	17.5	68.5	296
16.45-17.00	68	0	84	152	68	0	21	89	321.75
17.00-17.15	57	0	83	140	57	0	20.75	77.75	322.75
17.15-17.30	48	0	77	125	48	0	19.25	67.25	302.5
17.30-17.45	51	0	69	120	51	0	17.25	68.25	302.25
17.45-18.00	57	0	76	133	57	0	19	76	289.25
18.00-18.15	72	0	93	165	72	0	23.25	95.25	306.75
18.15-18.30	54	0	82	136	54	0	20.5	74.5	314
18.30-18.45	47	0	62	109	47	0	15.5	62.5	308.25
18.45-19.00	43	0	76	119	43	0	19	62	294.25
19.00-19.15	46	0	81	127	46	0	20.25	66.25	265.25
19.15-19.30	51	0	79	130	51	0	19.75	70.75	261.5
19.30-19.45	66	0	83	149	66	0	20.75	86.75	285.75
19.45-20.00	17	0	41	58	17	0	10.25	27.25	251
20.00-20.15	16	0	38	54	16	0	9.5	25.5	210.25
20.15-20.30	8	0	29	37	8	0	7.25	15.25	154.75
20.30-20.45	18	0	26	44	18	0	6.5	24.5	92.5
20.45-21.00	12	0	20	32	12	0	5	17	82.25
21.00-21.15	9	0	17	26	9	0	4.25	13.25	70
21.15-21.30	7	0	11	18	7	0	2.75	9.75	64.5
21.30-21.45	0	0	0	0	0	0	0	0	40
21.45-22.00	0	0	0	0	0	0	0	0	23

Tabel 2. 20 Data lalulintas akses Asrama (Arah Masuk ITS)

 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL Kampus ITS Sukolilo Telp. 031-5946094, Fax. 031-5947284 SURABAYA									
FORMULIR SURVEY PERHITUNGAN LALU-LINTAS									
(FORMULIR LAPANGAN)									
KHHUSY DALAM KOTA :									
NAMA JALAN :									
Arah Lalu-Lintas, Dari :									
Ke:									
PUKUL	Jumlah Kendaraan			Jumlah Kendaraan	EMP			Jumlah SMP	Hour Volume
	LV	HV	MC		LV	HV	MC		
	1	1.3	0.25						
06.00-06.15	12	0	32	44	12	0	8	20	
06.15-06.30	28	0	82	110	28	0	20.5	48.5	
06.30-06.45	56	0	135	191	56	0	33.75	89.75	
06.45-07.00	85	0	217	302	85	0	54.25	139.25	297.5
07.00-07.15	106	0	268	374	106	0	67	173	450.5
07.15-07.30	155	0	223	378	155	0	55.75	210.75	612.75
07.30-07.45	112	0	209	321	112	0	52.25	164.25	687.25
07.45-08.00	91	0	200	291	91	0	50	141	689
08.00-08.15	56	0	143	199	56	0	35.75	91.75	607.75
08.15-08.30	50	0	126	176	50	0	31.5	81.5	478.5
08.30-08.45	47	1	109	157	47	1.3	27.25	75.55	389.8
08.45-09.00	64	0	163	227	64	0	40.75	104.75	353.55
09.00-09.15	65	0	139	204	65	0	34.75	99.75	361.55
09.15-09.30	45	0	117	162	45	0	29.25	74.25	354.3
09.30-09.45	43	1	114	158	43	1.3	28.5	72.8	351.55
09.45-10.00	39	0	115	154	39	0	28.75	67.75	314.55
10.00-10.15	35	0	112	147	35	0	28	63	277.8
10.15-10.30	38	0	120	158	38	0	30	68	271.55
10.30-10.45	32	0	110	142	32	0	27.5	59.5	258.25
10.45-11.00	36	0	114	150	36	0	28.5	64.5	255
11.00-11.15	52	0	132	184	52	0	33	85	277
11.15-11.30	41	0	120	161	41	0	30	71	280
11.30-11.45	42	0	114	156	42	0	28.5	70.5	291
11.45-12.00	44	0	128	172	44	0	32	76	302.5
12.00-12.15	42	0	121	163	42	0	30.25	72.25	289.75
12.15-12.30	35	1	124	160	35	1.3	31	67.3	286.05
12.30-12.45	49	0	159	208	49	0	39.75	88.75	304.3
12.45-13.00	52	0	134	186	52	0	33.5	85.5	313.8
13.00-13.15	48	0	130	178	48	0	32.5	80.5	322.05
13.15-13.30	40	0	104	144	40	0	26	66	320.75
13.30-13.45	27	0	66	93	27	0	16.5	43.5	275.5
13.45-14.00	35	0	88	123	35	0	22	57	247
14.00-14.15	44	2	87	133	44	2.6	21.75	68.35	234.85
14.15-14.30	35	2	69	106	35	2.6	17.25	54.85	223.7
14.30-14.45	51	0	71	122	51	0	17.75	68.75	248.95
14.45-15.00	29	1	83	113	29	1.3	20.75	51.05	243
15.00-15.15	31	0	79	110	31	0	19.75	50.75	225.4
15.15-15.30	26	1	96	123	26	1.3	24	51.3	221.85
15.30-15.45	42	0	100	142	42	0	25	67	220.1
15.45-16.00	39	0	95	134	39	0	23.75	62.75	231.8
16.00-16.15	50	4	92	146	50	5.2	23	78.2	259.25
16.15-16.30	32	0	89	121	32	0	22.25	54.25	262.2
16.30-16.45	37	0	103	140	37	0	25.75	62.75	257.95
16.45-17.00	42	0	90	132	42	0	22.5	64.5	259.7
17.00-17.15	45	1	102	148	45	1.3	25.5	71.8	253.3
17.15-17.30	37	3	118	158	37	3.9	29.5	70.4	269.45
17.30-17.45	21	0	86	107	21	0	21.5	42.5	249.2
17.45-18.00	43	2	95	140	43	2.6	23.75	69.35	254.05
18.00-18.15	50	0	113	163	50	0	28.25	78.25	260.5
18.15-18.30	47	0	103	150	47	0	25.75	72.75	262.85
18.30-18.45	55	0	86	141	55	0	21.5	76.5	296.85
18.45-19.00	49	0	119	168	49	0	29.75	78.75	306.25
19.00-19.15	39	0	105	144	39	0	26.25	65.25	293.25
19.15-19.30	43	0	95	138	43	0	23.75	66.75	287.25
19.30-19.45	42	0	62	104	42	0	15.5	57.5	268.25
19.45-20.00	25	0	46	71	25	0	11.5	36.5	226
20.00-20.15	30	0	57	87	30	0	14.25	44.25	205
20.15-20.30	28	0	41	69	28	0	10.25	38.25	176.5
20.30-20.45	15	0	60	75	15	0	15	30	149
20.45-21.00	7	0	49	56	7	0	12.25	19.25	131.75
21.00-21.15	13	0	36	49	13	0	9	22	109.5
21.15-21.30	8	0	27	35	8	0	6.75	14.75	86
21.30-21.45	0	0	0	0	0	0	0	0	56
21.45-22.00	0	0	0	0	0	0	0	0	36.75

B) Data Luas Lantai Gedung

Luas lantai Gedung akan dipergunakan dalam analisis bangkitan kendaraan dan analisis kebutuhan ruang parkir. Data luas lantai Gedung dapat dilihat pada Tabel berikut (sumber : data asset ITS 2015)

Tabel 2. 21 Daftar Luas Bangunan di Kampus ITS

DAFTAR LUAS BANGUNAN DI KAMPUS ITS

NO. URUT GEDUNG	KODE GEDUNG	BANGUNAN	LUAS LANTAI (m ²)											LUAS LANTAI TOTAL (m ²)	TINGGI GEDUNG (m)	TAHUN DIBANGUN	
			LT. I	LT. II	LT. III	LT. IV	LT. V	LT. VI	LT. VII	LT. VIII	LT. IX	LT. X	LT. XI				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	A	WORK SHOP FTI	2,962	1,049	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,011		1978
2	B	LAB. ELEKTRO	736	1,000	849	778	-	-	-	-	-	-	-	-	3,362		1978
3	C	KANTOR/PEND. ELEKTRO	732	761	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,492		1978
4	C2	KANTOR/PEND. MESIN	730	738	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,488		1978
5	C3	KANTOR/PEND. TEKNIK FISIKA	677	679	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,356		1978
6	D	LAB. MESIN	733	843	951	881	-	-	-	-	-	-	-	-	3,429		1978
7	E	LAB. TEKNIK FISIKA	764	865	855	785	-	-	-	-	-	-	-	-	3,269		1978
8	F	KANTOR/PEND.F.MIPA	1,040	908	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,948		1978
9	G	LAB. F.MIPA	738	764	764	573	-	-	-	-	-	-	-	-	2,839		1982/90
10	H1	LAB. BIOLOGI	1,040	1,040	956	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,036		
11	H2	LAB. HIDRODINAMIKA	457	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	457		
12	I	GEDUNG OLAH RAGA	1,047	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,047		1997
13	J	KANTOR/PEND. KIMIA	942	717	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,659		1976
14	K	LAB. KIMIA	800	723	753	573	-	-	-	-	-	-	-	-	2,849		1980
15	L	KANTIN	2,401	534	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,935		
16	M	LAB. TEKNIK KIMIA	789	294	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,083		1978
17	N	LAB. TEKNIK KIMIA	783	835	837	736	-	-	-	-	-	-	-	-	3,191		1978
18	O	KANTOR/PEND. TEKNIK KIMIA	665	736	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,401		1978
19	P	KANTOR/PEND. TEKNIK FISIKA	647	613	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,260		1981
20	Q	EX. PERPUSTAKAAN	1,295	1,239	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,534		
21	R	K P A	1,863	1,713	941	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,518		
22	S	LAB.BAHASA/MKDU	820	763	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,583		1984
23	T	KANTOR/PEND. STATISTIKA/ MAT	933	634	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,567		1984

DAFTAR LUAS BANGUNAN DI KAMPUS ITS

NO. URUT GEDUNG	KODE GEDUNG	BANGUNAN	LUAS LANTAI (m ²)											LUAS LANTAI TOTAL (m ²)	TINGGI GEDUNG (m)	TAHUN DIBANGUN	
			LT. I	LT. II	LT. III	LT. IV	LT. V	LT. VI	LT. VII	LT. VIII	LT. IX	LT. X	LT. XI				
24	U	LAB. MAT/ FISIKA/ STATISTIKA	740	827	927	846	-	-	-	-	-	-	-	-	3,339		1981/98
25	V	EX. MAINT.WS/R.KULIAH S2	926	483	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,409		
26	W1	KANTOR/PEND. FTK.	904	997	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,901		
27	W2	LABORATORIUM FTK.	791	896	885	814	-	-	-	-	-	-	-	-	3,386		
28	X	LECTURE/THEATER (A)	613	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	613		1980
29	Y	KOMPUTER /PUSKOM	674	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	674		1980
30	Z	THEATER (B)	282	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	282		1989
31	Z1	THEATER (C)	284	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	284		1989
		FASOR															
32		GD.STADION SEPAK BOLA	395	339	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	734		
33		UPT FASOR	158	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	158		1991
34		FUTSAL INDOOR	2,400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,400	22.7	2010
35	RKT	REKTORAT	1,533	1,556	2,007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5,096		1992
36		PERPUSTAKAAN	1,533	1,432	1,741	1,745	1,759	1,747	-	-	-	-	-	-	9,977		
37	MSJ	MASJID MANARUL ILMU	2,438	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,438		1990
38	MSJ1	TAKMIR MASJID MANARUL ILMU	247	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	247		1990
39	MSJ2	TEMPAT WUDHU MASJID MANARUL	136	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	136		1990
40	GRH	GRAHA 10 NOPEMBER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
41	DD	LABORATORIUM BAHASA	431	431	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,292		
42		GEDUNG S A C	240	238	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	478		1997
43		GEDUNG S C C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		2005
44		MEDICAL CENTER	636	468	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,104		2005
45		ITS PRESS	400	480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	880	8.8	
46		ITS MART	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

DAFTAR LUAS BANGUNAN DI KAMPUS ITS

NO. URUT GEDUNG	KODE GEDUNG	BANGUNAN	LUAS LANTAI (m ²)											LUAS LANTAI TOTAL (m ²)	TINGGI GEDUNG (m)	TAHUN DIBANGUN			
			LT. I	LT. II	LT. III	LT. IV	LT. V	LT. VI	LT. VII	LT. VIII	LT. IX	LT. X	LT. XI						
FTSP																			
48	SA	LABORATORIUM (A)	506	567	537	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.610	1997
49	SB	LABORATORIUM (B)	339	304	385	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.028	1997
50	SC	LABORATORIUM (C)	773	999	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.772	1997
51	SD	WORK SHOP (D)	207	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	207	1997
52	SE	RUANG KULIAH (E)	553	697	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.250	1997
53	SF	RUANG KULIAH (F)	354	395	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	749	1997
54	SG	RUANG KULIAH (G)	500	564	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.064	1997
55	SH	LABORATORIUM (H)	368	432	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	800	1997
56	SI	RUANG KULIAH (I)	391	464	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	855	1997
57	SJ	RUANG KULIAH (J)	393	543	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	936	1997
58	SK	ADM. / PERPUST. (K)	327	434	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	761	1997
59	SL	WORK SHOP (L)	920	109	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.029	1997
60	SM	KANTOR / PEND. (M)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1997
61	SN	KANTOR / PEND. TEKNIK LINGKUNGAN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2003
62	DC	GED. DESIGN CENTER	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
63	H	GED. DESPRO	640	640	640	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.920	
64		GED. DESPRO LAB	508	508	508	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.524	
65	SCI	GED. STUDENT CENTER FTSP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
66		GED. FWK / PLANOLOGI	449	391	391	103	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.334	2013
67		KANTOR / PEND. FWK	506	464	464	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.539	2013
68		GED. GEOMATIKA	508	464	464	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.541	2013
69		KANTOR / PEND. GEOMATIKA	627	572	572	118	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.889	2013
70		ECO HOUSE	-	121	121	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	242	14.1
71		GED. INTERIOR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

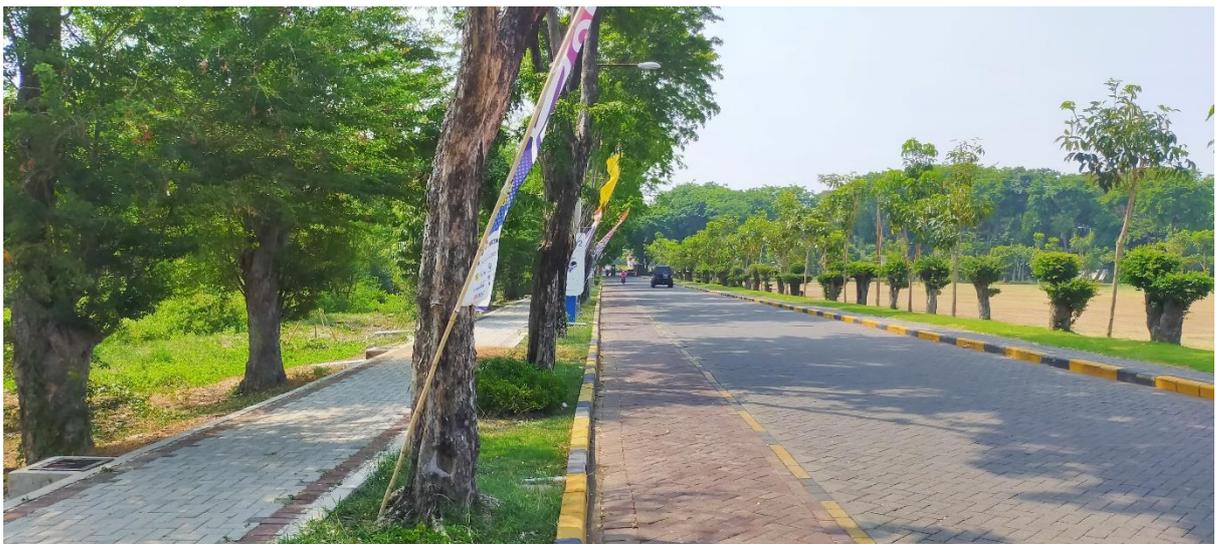
DAFTAR LUAS BANGUNAN DI KAMPUS ITS

NO. URUT GEDUNG	KODE GEDUNG	BANGUNAN	LUAS LANTAI (m ²)											LUAS LANTAI TOTAL (m ²)	TINGGI GEDUNG (m)	TAHUN DIBANGUN				
			LT. I	LT. II	LT. III	LT. IV	LT. V	LT. VI	LT. VII	LT. VIII	LT. IX	LT. X	LT. XI							
FTK																				
72		LABORATORIUM (A)	508	585	585	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.678	
73		LABORATORIUM (B)	439	504	519	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.462	
74		LABORATORIUM (C)	504	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	606	
75		RUANG KULIAH / R. DOSEN	1.442	1.396	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.838	
76		WORK SHOP FTK	896	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	896	
77			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
D3 FTI																				
78	AA	KANTOR / PENDIDIKAN D3 FTI	819	825	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.645	1985
79	BB	LAB. D (III) FTI	778	853	879	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.510	1985
80	BB1	WORK SHOP / LAB D3 FTI	933	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.313	1985
81			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
82			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	
FTI																				
83	MT	PEND. TEKNIK MATERIAL METALURGI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2003
84		LAB. TEKNIK MATERIAL METALURGI	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2003
85		COMMON SUPPORT TEKNIK INDUSTRI	1.000	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.000	2012/14
86		LAB. TEKNIK INDUSTRI	940	940	870	870	870	870	132	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5.492	30.5
87			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	2015/16
FTIF																				
87		KANTOR / PEND. FTIC	745	910	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.654	
88		LAB. FTIC	798	867	867	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.533	
89			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	

DAFTAR LUAS BANGUNAN DI KAMPUS ITS

NO. URUT GEDUNG	KODE GEDUNG	BANGUNAN	LUAS LANTAI (m ²)											LUAS LANTAI TOTAL (m ²)	TINGGI GEDUNG (m)	TAHUN DIBANGUN					
			LT. I	LT. II	LT. III	LT. IV	LT. V	LT. VI	LT. VII	LT. VIII	LT. IX	LT. X	LT. XI								
TECHNOPARK																					
90		LAB. FORENSIK	1.700	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.300		
91		ROBOTIKA ARENA	3.500	299	1.060	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.859	15.7	
92		ROBOTIKA LAB	833	711	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.544	10.3	
93		ROBOTIKA PERSIAPAN	415	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	795	10.2	
94		NASDEC	1.232	1.232	566	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.030	16.5	
ASRAMA																					
95		ASRAMA MHS (A + 4 E)	2.595	1.775	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.370		
96		ASRAMA MHS BLOK A	494	368	192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.054	12	
97		ASRAMA MHS BLOK B	494	368	192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.054	12	
98		ASRAMA MHS BLOK C	494	368	192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.054	12	
99		ASRAMA MHS BLOK D	494	368	192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.054	12	
100		ASRAMA MHS BLOK E	494	368	192	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.054	12	
101		ASRAMA MHS BLOK F	1.118	588	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.706	9	
102		ASRAMA MHS BLOK G	1.136	1.158	1.070	1.070	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.434	17	
103		ASRAMA MHS BLOK H	1.136	1.158	1.070	1.070	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.434	17	
104		ASRAMA MHS BLOK I	1.136	1.158	1.070	1.070	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.434	17	
105		ASRAMA MHS BLOK J	1.136	1.158	1.070	1.070	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.434	17	
106		EX. ASSAMA KARYAWAN	1.408	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.408		
107		ASRAMA MAHASISWA ASENG	543	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	543	5.7	
108	XI	LECTURE / THEATER	627	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	627		
109		COMMON HALL / R. MAKAN	983	417	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.400		
110	PS	GED. PASCA SARJANA	730	730	980	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.440	27	
111		GED. UPMB	730	730	980	980	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.420	27	

Page 2

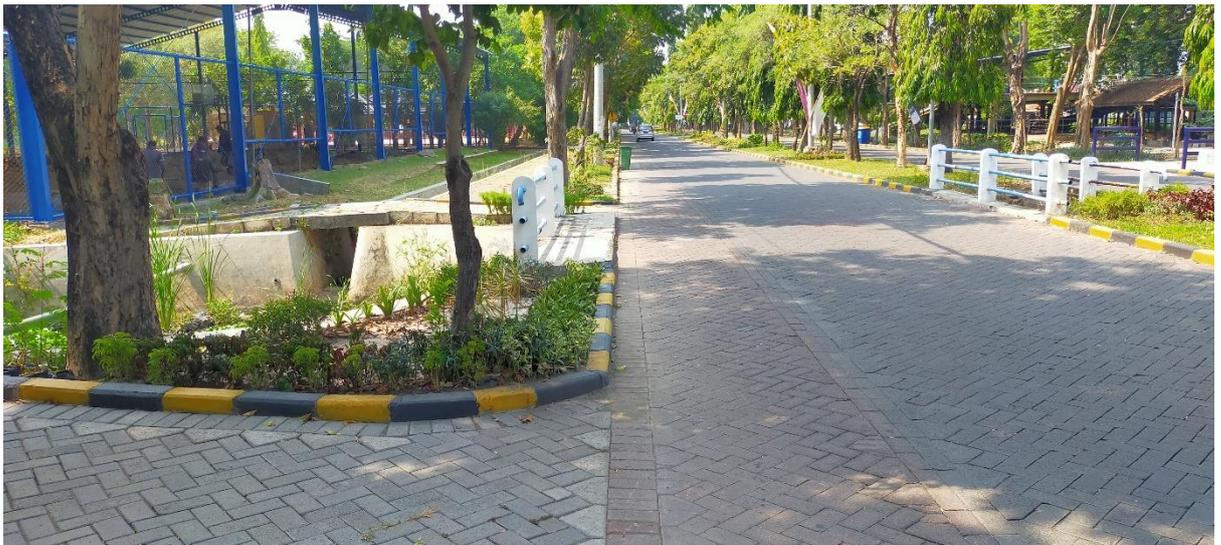


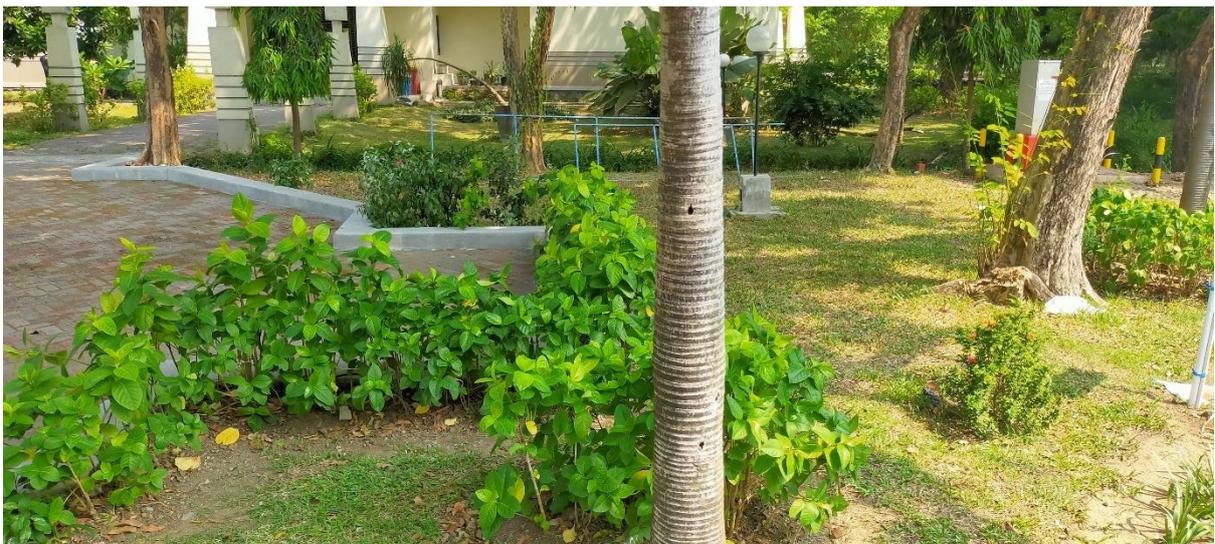
Gambar 3. 1 Kondisi Jalan masuk untuk kendaraan bermotor di Kampus ITS

D) Data Kondisi Trotoar

Fasilitas pejalan kaki terdiri dari trotoar, main spine, fasilitas menuju Gedung dan teras Gedung. Kondisi trotoar masih belum ideal, di beberapa tempat sangat sempit, di beberapa tempat terputus, dan secara keseluruhan belum memperhatikan disabilitas seperti permukaan rata dan menerus yang cukup untuk kursi roda, serta relief khusus untuk penanda bagi tuna netra.









Gambar 2. 25 Kondisi Trotoar di sekitar Kampus ITS

Berikut ini contoh trotoar di Surabaya dengan lantai berelief untuk pejalan kaki tuna netra



Gambar 2. 26 Contoh trotoar untuk disabilitas

E) Kondisi Main Spine

Kondisi main spine saat ini tidak terhubung secara baik dengan Gedung-gedung di ITS dan tidak pula terhubung dengan fasilitas pemberhentian angkutan umum di

bundaran ITS. Gedung-gedung mempunyai gerbang masuk dan fasad menghadap tempat parkir, dan membelakangi main spine.

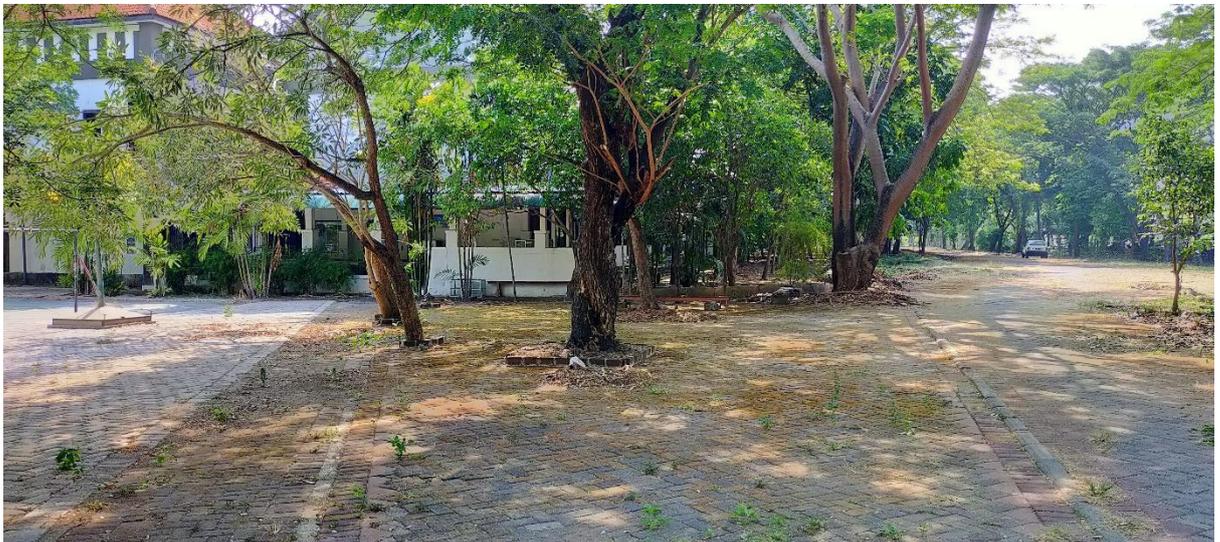
Kondisi pepohonan di main spine sendiri cukup teduh, dapat menaungi dari sinar matahari, tetapi tidak cukup untuk melindungi dari hujan muson di Indonesia. Penerangan pada malam hari masih harus dilengkapi.



Gambar 2. 27 Main spine tidak terhubung dengan fasilitas pemberhentian bus di sekitar bundaran ITS



Gambar 2. 28 Main spine sebagai back yard Gedung-gedung



Gambar 2. 29 Jalan yang sudah terhubung dengan main spine

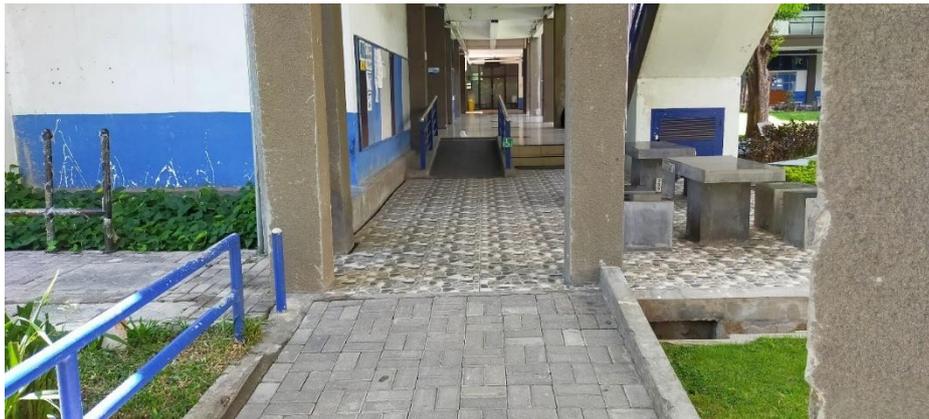
Berikut ini contoh main spine di Kampus C Universitas Airlangga yang terletak di halaman muka Gedung-gedung kampus C Unair. Bagian samping terdapat trotoar rata yang beratap.

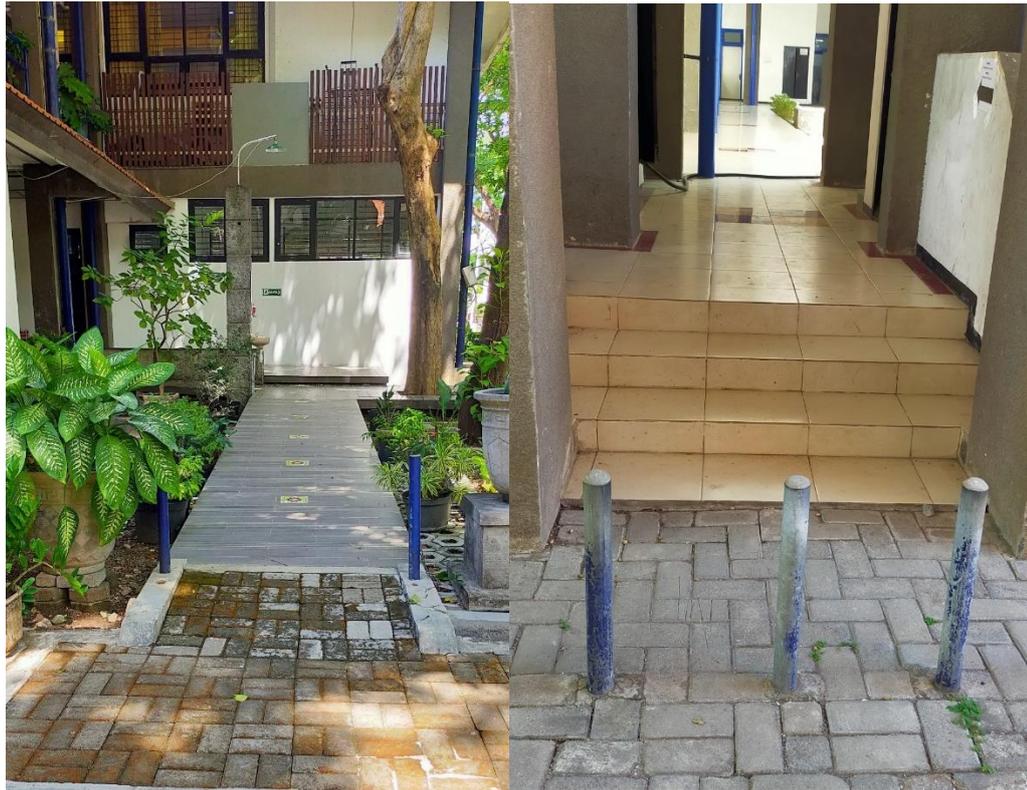


Gambar 2. 30 Contoh Main Spine Kampus UNAIR

F) Akses ke Gedung

Dari trotoar menuju Gedung, saat ini para pejalan kaki bercampur dengan mobil dan sepeda motor. Tidak ada penutup atap pelindung waktu hujan, sehingga akses dari angkutan umum maupun angkutan kampus menuju gedung dan sebaliknya terkendala di waktu hujan. Tempat parkir sepeda motor lokasinya lebih dekat ke gedung dibandingkan fasilitas pejalan kaki terdekat. Sementara itu akses ke dalam Gedung bagi kursi roda hanya sampai lantai dasar (kecuali rektorat dan tower yang dilengkapi lift).





Gambar 2. 31 Akses pejalan kaki antar bagian dalam kampus juga dihalangi

G) Data Kondisi Fasilitas Sepeda

Jalur sepeda di ITS terdapat pada kira-kira 75 persen tepi jalan utama (kecuali bagian timur). Namun sebagaimana di kota Surabaya, jalur sepeda di ITS kategorinya klas 2, tidak terpisah secara fisik dari jalur mobil. Paving diwarnai merah, tetapi tanpa rambu.

Untuk diketahui Bersama, jalur sepeda klas 1 adalah yang terpisah fisik dari jalur mobil, missal dengan dibatasi kerb, atau elevasi yang berbeda. Jalur sepeda klas 1 bisa selevel trotoar dengan pemsah marka.

ITS juga telah mengoperasikan bike share, akan tetapi animo mahasiswa sangat kurang. Hal ini disebabkan sepeda bike sharing ini hanya disediakan antar 3 pos saja, dan nantinya harus dikembalikan k epos awal karena mahasiswa menjaminkan KTM.



Gambar 2. 32 Akses untuk Pesepeda

H) Fasilitas Angkutan Umum dan Sirkulasi Kampus
 Angkutan umum bertrayek tidak diperbolehkan masuk ITS, tetapi angkutan umum yang tidak bertrayek malah diberi fasilitas di ITS.



Gambar 2. 33 Tempat tunggu angkutan tak bertrayek

Bus kampus telah dioperasikan (sebelum pandemic) dengan minat pengguna sangat sedikit. Hal ini disebabkan jadwalnya berjarak 30 menit.

No	Bis Stop	Putaran I		Putaran II		Putaran III		Putaran IV		Putaran V		Putaran VI		Putaran VII	
		Tiba	Berangkat	Tiba	Berangkat	Tiba	Berangkat	Tiba	Berangkat	Tiba	Berangkat	Tiba	Berangkat	Tiba	Berangkat
1	Asrama		07.01	07.29	07.30	07.58	07.59	08.27	08.28	08.56	08.57		15.31	15.59	16.00
2	GOR Bulutangkis	07.02	07.03	07.31	07.32	08.00	08.01	08.29	08.30	08.58	08.59	15.32	15.33	16.01	16.02
3	Stadion	07.04	07.05	07.33	07.34	08.02	08.03	08.31	08.32	09.00	09.01	15.34	15.35	06.03	16.04
4	Masjid	07.06	07.07	07.35	07.36	08.04	08.05	08.33	08.34	09.02	09.03	15.36	15.37	16.05	16.06
5	T. Alumni	07.09	07.10	07.38	07.39	08.07	08.08	08.36	08.37	09.05	09.06	15.39	15.40	16.08	16.09
6	Rektorat	07.12	07.13	07.41	07.42	08.10	08.11	08.39	08.40	09.08	09.09	15.42	15.43	16.11	16.12
7	Parkiran KPA II	07.14	07.15	07.43	07.44	08.12	08.13	08.41	08.42	09.10	09.11	15.44	15.45	16.13	16.14
8	Biologi	07.16	07.17	07.45	07.46	08.14	08.15	08.43	08.44	09.12	09.13	15.46	15.47	16.15	16.16
9	Kolam Delapan	07.18	07.19	07.47	07.48	08.16	08.17	08.45	08.46	09.14	09.15	15.48	15.49	16.17	16.18
10	Shelter Molina	07.21	07.22	07.50	07.51	08.19	08.20	08.48	08.49	09.17	09.18	15.51	15.52	16.20	16.21
11	K1 Mart	07.25	07.26	07.54	07.55	08.23	08.24	08.52	08.53	09.21		15.55	15.56	16.24	

Gambar 2. 34 Jadwal Bus Kampus ITS

Sementara itu ITS telah mempunyai riset kendaraan otonom yang diberi nama ITS I- Car yang dimasa depan sangat potensial untuk dijadikan angkutan lingkungan.



Gambar 2. 35 ITS I-CAR

I) Data Kondisi Fasilitas Parkir

Fasilitas parkir di dalam kampus ITS sangat memudahkan bagi pengguna kendaraan pribadi dan sepeda motor. Lokasi tempat parkirnya tepat dimuka gate tiap Gedung, dan dilengkapi pegawai yang menjaga keamanan. Semakin lama semakin banyak mahasiswa yang menggunakan sepeda motor. Penggunaan tempat parkir untuk mobil pun semakin meningkat.





Gambar 2. 36 Kondisi Perpustakaan di Kampus ITS

2.10 SISTEM MEKANIKAL BANGUNAN DAN KAWASAN

Dalam 'Rencana Induk Pengembangan Kawasan' atau Masterplan, aspek mekanikal merupakan salah satu aspek yang perlu dikembangkan mengikuti rencana induk yang ada. Pengembangan terkait khususnya pada adanya potensi penambahan jenis fasilitas dan jumlah luasan yang terbentuk. Secara langsung hal ini menyangkut semua kebutuhan dan syarat penggunaan fasilitas tersebut dengan pemenuhan pada aspek mekanikalnya. Secara umum aspek mekanikal yang termasuk dalam lingkup pembahasan meliputi :

- Kebutuhan air bersih
- Perlindungan bahaya kebakaran

- Sistem tata udara.

Secara umum pengembangan aspek mekanikal mencakup persoalan

- kebutuhan kapasitas
- sistem yang digunakan.

Kedua hal tsb (kebutuhan kapasitas dan sistem distribusi) sangat terkait dengan perencanaan fisik yang dilakukan oleh Bidang Wilayah, Bidang Arsitektur dan Bidang Lingkungan. Angka-angka 'prediksi' luas wilayah (tapak) yang akan ter okupansi, penambahan jumlah pengguna dan penambahan jumlah jenis dan luasan fasilitas merupakan tolok ukur prediksi untuk bidang mekanikal.

Bila perencanaan bidang-bidang di atas menggunakan acuan kondisi/ aturan saat ini untuk pengembangan dimasa depan (± 23 th kedepan) maka angka besaran kapasitas mekanikal akan mengikuti angka/ besaran tsb sebagai acuannya. Begitu juga bila prediksi yang digunakan adalah seperti yang di tulis para ahli masa depan (futuris). Pada intinya aspek mekanikal sebagai penunjang sangat tergantung dari aspek fisik di atas.

Pengembangan infrastruktur tidak lepas dari kondisi asal (eksisting). Aspek mekanikal sebagai Infrastruktur penunjang direncanakan untuk mengikuti kebutuhan pertumbuhan jumlah luasan gedung dan pengguna hingga batas rentang waktu rencana induk.

Data yang diperoleh pada saat ini (s/d oktober 2021) kampus ITS memiliki berbagai fasilitas gedung seluas 265.385 m² (± 27 Ha) yang berdiri di atas lahan seluas ± 167 Ha.

Dari data tsb diketahui bahwa total koefisien luas bangunan saat ini (eksisting) adalah ± 20 % dari luasan tapak atau masih dibawah ketentuan peraturan daerah. Sehingga pengembangan fasilitas kampus ke depannya akan tetap dapat ter akomodir dengan baik. Pengembangan tersebut akan memerlukan tambahan kebutuhan, khususnya pada hal-hal terkait aspek mekanikal.

2.10.1 Air Bersih

Pembahasan air bersih meliputi

- Sistem penyediaan
- Sistem distribusi
- Kuantitas dan kualitas.

STANDARD , PERATURAN dan REFERENSI

Standard peraturan yang digunakan :

- SNI 03-6481-2000, tentang Sistem Plambing.
- SNI 03-7065-2005, tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing
- SNI 03-2453-2002 tentang cara pembuatan sumur resap air hujan
- Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 01 Tahun 2010, tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air.

SUMBER AIR & SISTEM PENYEDIAAN AIR BERSIH

a. Sumber Air :

Sumber air bersih 'utama' kampus di masa 20 th ke depan diperkirakan masih mengandalkan pasokan yang berasal dari PDAM yang disalurkan melalui jaringan pipa air bersih ke seluruh kawasan.

Dengan prediksi kelangkaan air bersih masih menjadi permasalahan lingkungan, maka metoda 'simpan dan panen' serta metoda 'daur ulang' (khususnya pada bangunan-bangunan menara /tower) sumber air non PDAM di hadir kan di kawasan kampus. Hal ini ditujukan untuk menekan konsumsi air bersih non air minum (potable). Air bersih yang bersumber dari PDAM hanya digunakan untuk kebutuhan domestik/ khususnya air minum. Untuk kebutuhan air bersih non domestik (cuci/ cleaning , pemeliharaan lanskap dan penggelontroran/ flushing) digunakan air bersih (olah mandiri) yang bersumber dari non PDAM.

b. Sistem Penyediaan Air Bersih Kampus

Permasalahan mendasar yang dihadapi pada sistem penyediaan air bersih pada berbagai fasilitas di kampus ITS sukulilo adalah pada rute pipa penyediaan, diameter pipa penyediaan serta titik asal reservoir pemasok yang belum ter peta kan secara lengkap.

Pemetaan (yang bila telah dimiliki) akan menyediakan informasi yang diperlukan untuk rencana pengembangan. Diameter pipa menggambarkan kelas pipa penyediaan, apakah pipa induk atau hanya pipa cabang yang tentunya juga terkait dengan debit penyediaannya. Hal ini yang diperkirakan sebagai salah satu penyebab adanya perbedaan debit pasokan antara penyediaan pada gedung satu dengan gedung lainnya atau antara gedung pada kawasan satu dengan kawasan lainnya. Meski kondisi hingga saat ini masih terjadi ketidak seimbangan, tetapi belum/

tidak terjadi kebuntuan penyediaan sehingga mencapai kondisi dimana fasilitas gedung tersebut tidak dapat dimanfaatkan.

Pada periode tahun 2015 pernah dilakukan rehabilitasi pipa penyediaan air bersih dan penataan jalur penyediaan oleh pihak SarPras ITS. Upaya tsb menekankan pada upaya pergantian material pipa untuk mengurangi tingkat kebocoran dan perbaikan debit aliran. Hingga saat ini (oktober 2021) upaya di atas belum menjangkau seluruh kawasan kampus sehingga belum dapat menerapkan sistem penyediaan yang menjamin kelancaran penyediaan. Pada intinya sistem distribusi air bersih kawasan kampus ITS belum tertata secara optimal.

Dengan jumlah gedung yang relatif banyak dan total luasan gedung yang besar dengan jumlah pengguna yang juga besar maka penyediaan air bersih tentu harus dijamin agar tersedia lancardan kontinyu.

c. Perkiraan Kebutuhan Air Bersih

Kebutuhan air bersih diperkirakan berdasarkan standard yang tercantum pada tabel kebutuhan air bersih dari buku Plumbing dan juga SNI adalah sebagai berikut

- Air bersih bangunan pendidikan adalah 180 l/siswa/ hari
- Pembersihan (Cleaning) diperkirakan 10 ltr/m²/hari

Dengan menggunakan metoda pembagian kawasan yang ada dilakukan taksiran kebutuhan air bersih kampus per hari. Standard yang digunakan adalah konsumsi rata-rata pengguna gedung (Dosen, Mahasiswa, Tendik dan tamu) yang jumlah kehadirannya pada satu saat yang sama di asumsi kan memenuhi besaran 70% dari luasan kawasan yang ada. Cara lain adalah dengan menggunakan aturan densitas Dikti yaitu 2m² / orang.

Gambaran besarnya kebutuhan air bersih seluruh kawasan dilakukan dengan menggunakan tabel sederhana di bawah ini:

Tabel 2. 22 Kebutuhan Air Bersih Kampus ITS th 2021

No	URAIAN	LUASAN TOTAL GEDUNG KELAS, BENGGEL,ADM	PENGGUNA GED			STANDARD		KEBUTUHAN	
			MHS S1 S2 S3	DOSEN-TENDIK	TEMPORER	Ltr/ hari		Ltr/ hari	Ltr/ jam --6jam
1	Luas Total Gedung Kawasan A	4599	2151	182		80	100	190.280,0	31.713,3
2	Luas Total Gedung Kawasan B	65182		331		80	100	33.100,0	5.516,7
3	Luas Total Gedung Kawasan C	12665	2613	211		80	100	230.140,0	38.356,7
4	Luas Total Gedung Kawasan D	2943	353	33		80	100	31.540,0	5.256,7
5	Luas Total Gedung Kawasan E	8978	3558	238		80	100	308.440,0	51.406,7
6	Luas Total Gedung Kawasan F	6438	1539	95		80	100	132.620,0	22.103,3
7	Luas Total Gedung Kawasan G	2174	261	18		80	100	22.680,0	3.780,0
8	Luas Total Gedung Kawasan H	14373	2721	251		80	100	242.780,0	40.463,3
9	Luas Total Gedung Kawasan I (Ged RC)	17793		76	400	80	100	39.600,0	6.600,0
10	Luas Total Gedung Kawasan J	7740	1984	121		80	100	170.820,0	28.470,0
11	Luas Total Gedung Kawasan K	5107	2189	149		80	100	190.020,0	31.670,0
12	Luas Total Gedung Kawasan L (GrahITS)	4995			1500	80	100	120.000,0	20.000,0
13	Luas Total Gedung Kawasan M	2903	2561	165		80	100	221.380,0	36.896,7

LAPORAN AKHIR

No	URAIAN	LUASAN TOTAL GEDUNG KELAS, BENGKEL,ADM	PENGGUNA GED			STANDARD		KEBUTUHAN	KEBUTUHAN
			MHS S1 S2 S3	DOSEN-TENDIK	TEMPORER	Ltr/ hari	Ltr/ hari	Ltr/ jam --6jam	
14	Luas Total Gedung Kawasan N					80	100	0,0	0,0
15	Luas Total Gedung Kawasan O					80	100	0,0	0,0
16	Luas Total Gedung Kawasan P					80	100	0,0	0,0
17	Luas Total Gedung Kawasan Q					80	100	0,0	0,0
18	Luas Total Gedung Kawasan R (FasOR)	17579			967	80	100	77.360,0	12.893,3
19	Luas Total Gedung Kawasan S (Asrama)	32248				80	100	0,0	0,0
20	Luas Total Gedung Kawasan T (Robot,Nasdec)	14728			958	80	100	76.640,0	12.773,3
21	Luas Total Gedung Kawasan U (PU Creative)	3506				80	100	0,0	0,0
22	Luas Total Gedung Kawasan V					80	100	0,0	0,0
23	Luas Total Gedung Kawasan Non Zona	6444			2255,4	80	100	966.600,0	161.100,0
								3.054.000,0	
								total	205.196,7
									206,0
								safety factor 20%	247,2

TOTAL KEBUTUHAN AIR =	247,2	M3/JAM
KAMPUS ITS TH 2021	3054	M3/HARI

Dari kalkulasi di atas diketahui bahwa debit dan volume yang dibutuhkan pada saat ini relatif besar dan belum sepenuhnya terpenuhi. Belum terpenuhinya kebutuhan tersebut selain masalah yang sudah disampaikan di atas juga diduga karena:

- Kawasan kampus hanya menggunakan 1 (satu) titik intake PDAM (dari sisi Selatan)
- Pompa distribusi terpusat, beroperasi pada satu GWT induk
- Jaringan distribusi untuk kawasan bersifat 'end feeding'

Berbagai alasan di atas masih ditambah dengan kondisi debit pasokan PDAM yang relatif memiliki tekanan dan debit yang tidak mencukupi. Hal ini memerlukan strategi penanganan penyediaan dan distribusi air bersih kawasan tapak kampus yang lebih baik.

Strategi utama yang diusulkan diterapkan adalah

- Mengimplementasi rencana rehabilitasi pipa pihak Sarpras hingga tuntas
- Implementasi rencana di atas dengan mengikuti hirarki akses jalan yang ada di kampus ITS. Pipa Induk di tempatkan pada jalan utama dan pipa cabang di tempatkan klas jalan di bawahnya.
- Menyesuaikan sistem utama distribusi dari sistem 'end feeding' eksisting menjadi sistem 'loop'
- Menambah titik 'intake' PDAM

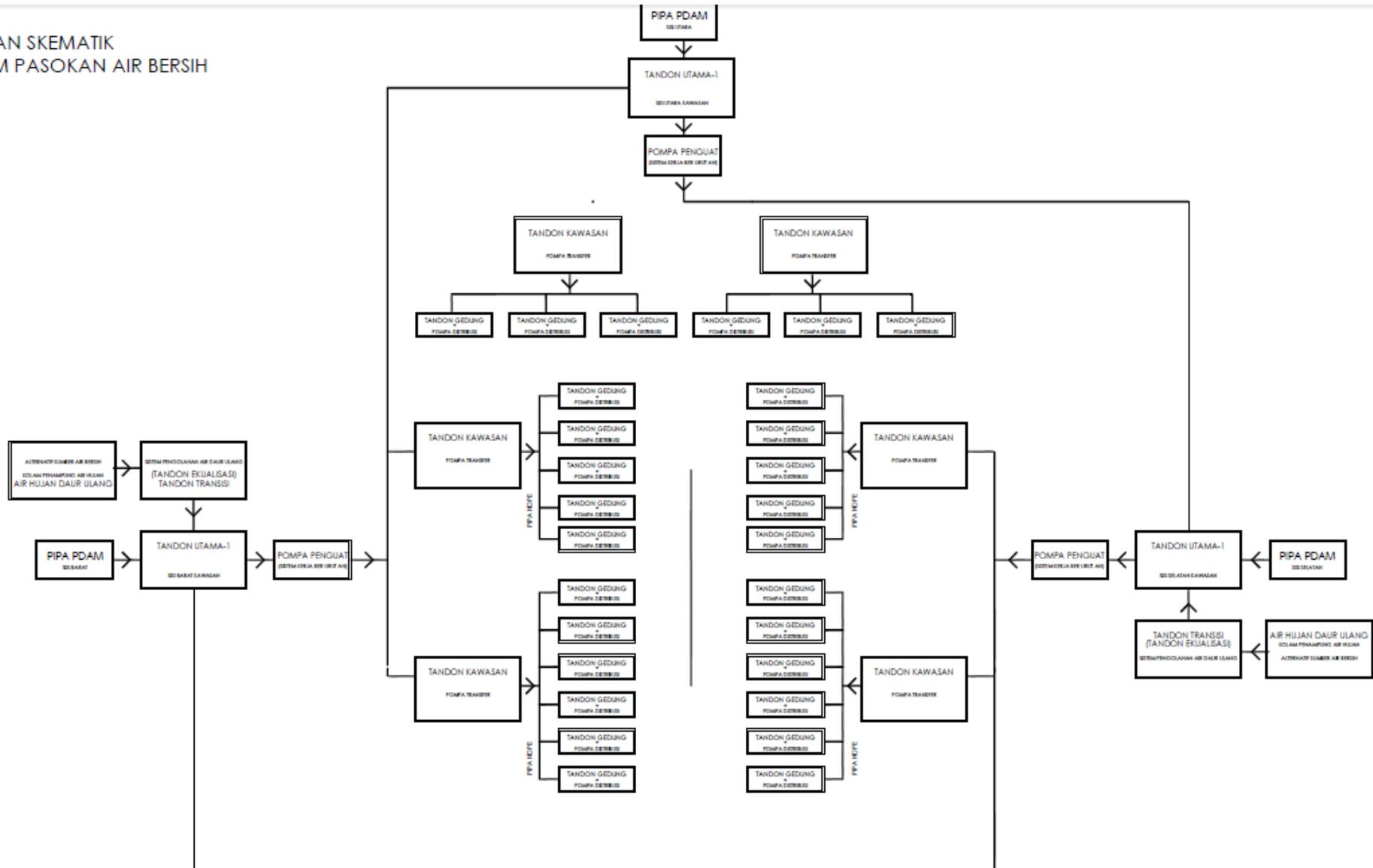
Posisi kawasan kampus yang diapit jalan utama sangat menguntungkan dari sisi penyediaan air bersih. Jalan utama di kota pada umumnya juga difungsikan sebagai jalur utama pipa penyediaan PDAM. Dengan demikian setidaknya terdapat 3 peluang memanfaatkan pipa penyediaan air bersih dari PDAM yaitu dari sisi barat, sisi utara dan sisi selatan kawasan kampus ITS. Ke 3 (tiga) jalan batas kawasan ini diusulkan sebagai arah titik mula pipa pasok (intake) bagi tandon utama kawasan yang berkapasitas besar dan dilengkapi dengan pompa-pompa untuk selanjutnya mengalirkan ke tandon-tandon satelit kawasan yang lebih kecil atau kawasan yang sesuai dengan nomenklatur yang diusulkan pihak SarPras.

Dari tandon kawasan kecil ini selanjutnya didistribusikan ke tandon gedung/ kelompok gedung. Dengan demikian keberlangsungan penyediaan dapat ditata mengikuti kebutuhan nyata masing- masing gedung/ kelompok gedung. Pemanfaatan kendali level air (WLC) dapat mengatur operasional pompa untuk bekerja sesuai kebutuhan saja. Prediksi kecepatan internet masa depan sudah sangat

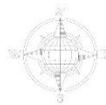
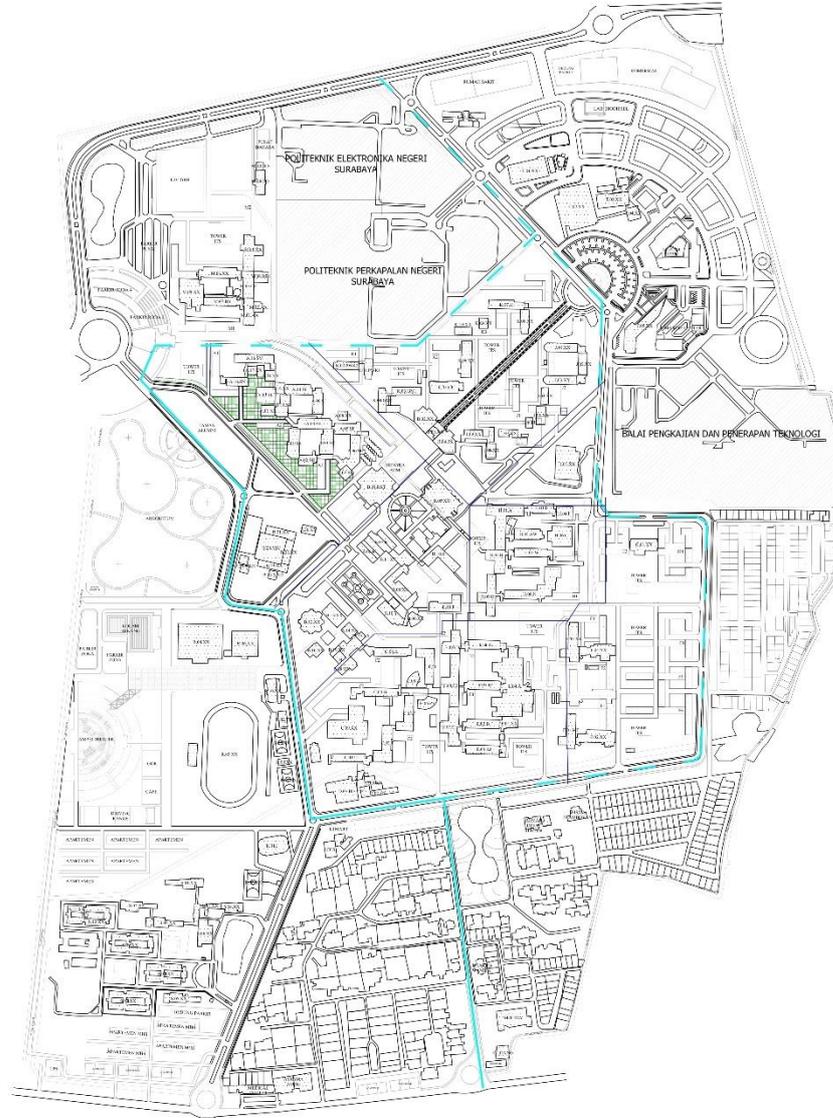
tinggi maka pengendalian 'real time' sistem pompa sangat mungkin dilakukan. Sistem pompa penguat yang diatur beroperasi dengan urutan terencana (sequencing) dan proses data 'seketika', maka tujuan kontinuitas penyediaan ke tandon gedung/ kelompok gedung dapat berjalan tanpa kekuatiran pada penggunaan energi yang berlebihan.

Secara skematis sistem penyediaan yang diusulkan adalah sbb :

USULAN SKEMATIK
SISTEM PASOKAN AIR BERSIH



Gambar 2. 37 Usulan Skematik Sistem Pasokan Air Bersih



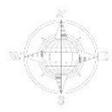
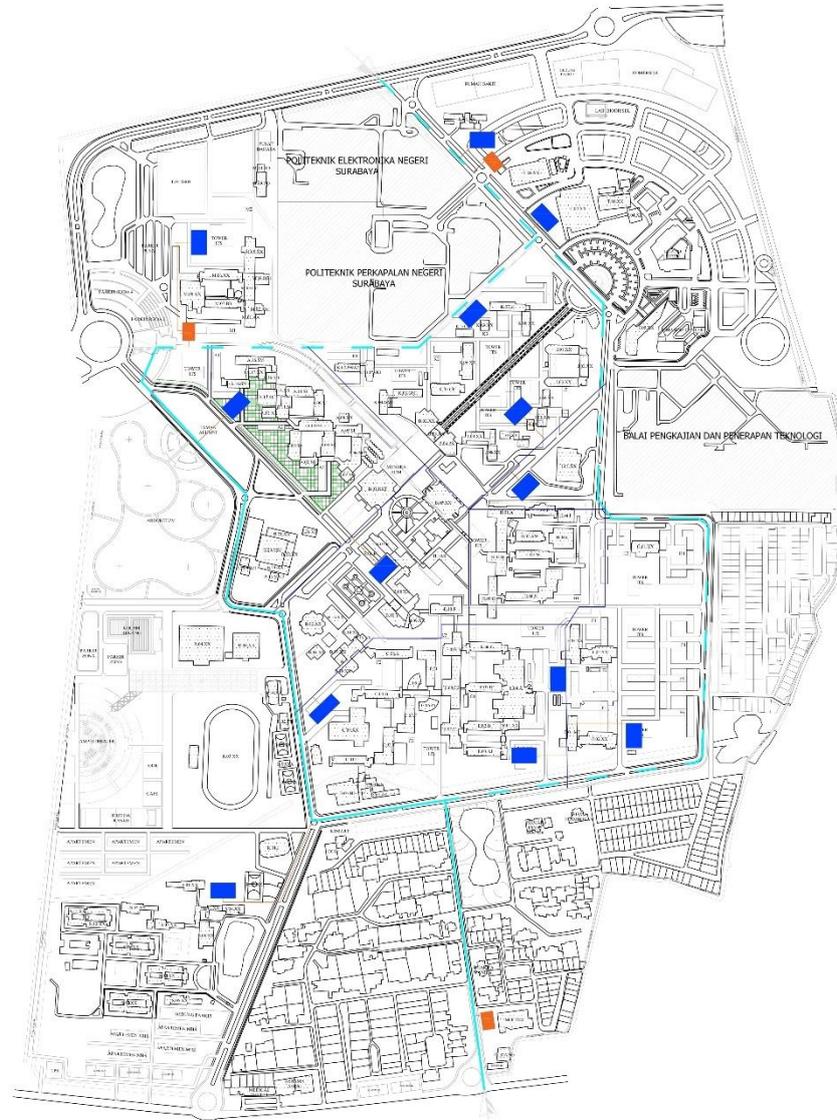
MASTERPLAN ITS 2020

0 40 120 200 m
20 80

LEGENDA

- PIPA TRANSMISI
- PIPA PEMASOK AIR BERSIH PDAM
- PIPA AIR BERSIH RENCANA
- PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH
- PIPA CABANG

<p>PEMILIK PROYEK</p>  <p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI</p>	<p>PEKERJAAN</p> <p>PEKERJAAN PENYUSUNAN MASTERPLAN KAMPUS INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA SUKOLILO Th. 2020-2045</p>	<p>TIM PENYUSUN</p>  <p>INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER KAMPUS SURABAYA SUKOLILO Jl. Sepuluh Nopember No. 1, Surabaya 60115</p> <p>SUMBER DATA</p> <p>TIM PENYUSUN MASTERPLAN ITS 2020-2045</p>	<p>JUMLAH GAMBAR</p> <p>RENCANA MEKANIKAL AIR BERSIH</p>	<p>SKALA</p> <p>NTS</p>	<p>KODE GAMBAR</p> <p>WILEHAIR</p> <p>JUR. 4 - ILLUSIAR</p>
---	--	---	--	-------------------------	---



MASTERPLAN ITS 2020

0 40 120 200 m
20 80

LEGENDA

- PIPA PEMASOK AIR BERSIH PDAM (LOOP)
- TANDON UTAMA TAPAK (3 UNIT)
- TANDON KAWASAN (14 UNIT)
- PIPA DISTRIBUSI AIR BERSIH
- PIPA CABANG

 KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI	PENERJAN PEKERJAAN PENYUSUNAN MASTERPLAN KAMPUS INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA SUKOLILO Th.2020-2045	 INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER KAMPUS WEDLO PERUM. SE. 1011, SURABAYA SU. 60115 SUMBER DATA TIM PENYUSUN MASTERPLAN ITS 2020-2045	JUDUL GAMBAR RENCANA MEKANIKAL AIR BERSIH (TANDON)	SKALA NTS	KODE GAMBAR	NOLITMEAS
					JUM. LEMBAR	No. /

Gambar 2. 38 Peta usulan pipa distribusi air bersih

Penambahan fasilitas / luasan fasilitas yang akan segera diwujudkan membutuhkan tambahan volume penyediaan air bersih. Mengingat perkiraan volume besar yang identik dengan dimensi yang besar maka alokasi lahan semestinya telah direncanakan dan menjadi kesatuan dengan rencana tata ruang luar kampus

a. Sistem distribusi:

1. Distribusi kawasan

Sistem distribusi kawasan dimaksud adalah distribusi utama antar Tandon Utama Kawasan. Pipa dalam distribusi kawasan dikategorikan sebagai pipa utama dengan diameter yang diperhitungkan sesuai kebutuhan.

Pola yang digunakan adalah sesuai diagram diatas, yang mana setiap tandon utama mempunyai 2 penyulang. Penyulang tsb terdiri atas penyulang PDAM dan penyulang dari sistem pompa kawasan.

Adanya 2 penyulang ini dimaksudkan agar setiap tandon utama memiliki cadangan penyulang sebagai tindakan pencegahan apabila PDAM pada titik tsb mengalami gangguan. Dengan demikian sistem ini menyerupain sistem 'loop' yang menjaga kontinuitas pasokan air bersih kawasan.

2. Distribusi mikro

Sistem distribusi mikro dimaksud adalah distribusi untuk gedung/ kelompok gedung, atau disebut juga sistem distribusi mikro kawasan. Distribusi mikro adalah aliran air bersih dari tandon gedung/ kelompok gedung menuju ke area atau unit alat plumbing yang membutuhkan.

Sistem distribusi yang umum diterapkan pada kawasan kampus ITS sebagian besar adalah sistem gravitasi dan sebagian kecil menggunakan sistem pasok langsung (pompa langsung). Dalam beberapa kondisi sistem gravitasi yang diterapkan pada gedung di kawasan kampus tidak semuanya memenuhi kebutuhan pengguna, khususnya pada tekanan yang diperoleh. Diduga elevasi tandon atas terhadap elevasi unit alat plumbing yang terkait tidak diperhitungkan. Pada sisi lain sistem pasok langsung (pompa langsung) memberi kesan adanya pemborosan energi.

Kebutuhan akan debit dan tekanan yang cukup khususnya pada gedung laboratorium sangat penting maka diusulkan sistem distibusi pada

gedung/kelompok gedung tetap sistem gravitasi namun dilengkapi dengan pompa penguat dan tanki tekan, sehingga kebutuhan pengguna akan debit dan tekanan air bersih yang sesuai standard dapat diakomodir di semua gedung di kawasan kampus serta sistem tetap efisien energi.

b. Kualitas air bersih

Dari sisi kualitas, selain pada kebutuhan laboratorium, kualitas air bersih di gedung non laboratorium belum menjadi perhatian. Hal ini diartikan bahwa kualitas air bersih sepenuhnya tergantung pada penyediaan oleh PDAM. Meski demikian kualitas air bersih PDAM dapat menurun karena kondisi pipa distribusinya. Menilik umur kawasan, umur gedung serta karakter lokasi tapak maka material pipa eksisting yang korosif sangat memungkinkan terjadi. Dengan demikian untuk menjaga kualitas air bersih penyedia layanan (PDAM), pihak kampus disarankan meneruskan upaya rehabilitasi dan tata ulang jalur pipa air bersih kawasan kampus. Pedoman penataan mengikuti usulan pola hirarkies seperti usulan di atas.

2.10.2 PERLINDUNGAN BAHAYA KEBAKARAN

Standard peraturan yang digunakan :

- Peraturan Menteri PU No. 26/PRT/M/2008, tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada bangunan Gedung dan Lingkungan.
- SNI 03-6570-2001 tentang instalasi pompa yang dipasang Tetap Untuk Proteksi Kebakaran
- SNI 03-3989-2000 tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sistem sprinkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung
- SNI 03-1745-2000 tentang tata cara perencanaan dan pemasangan sistem pipa tegak dan slang untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan gedung .
- Standard NFPA 13 tahun 1999 dan yang terbaru tentang Installation of Sprinkler System.
- Standard NFPA 14 tahun 1996 dan yang terbaru tentang Installation of Standpipe and Hose Systems.

a. Dasar Perancangan

Sebagai dasar acuan sistem pencegahan dan pemadaman kebakaran yang digunakan adalah penentuan tingkat resiko kebakaian sesuai dengan PerMen PU 2008

di atas. Pada peraturan ini bangunan pelayanan umum termasuk bangunan pendidikan ini di klasifikasi kan sebagai '. Bahaya Kebakaran Ringan I untuk Sistem Sprinkler Dengan klasifikasi ini maka beberapa bangunan dalam kawasan kampus dapat direkomendasikan menggunakan sistem Hydrant, sistem sprinkler atau cukup menyediakan tabung APAR atau dapat juga kombinasi semua sistem di atas bila kondisi yang ada mensyaratkan demikian.

Tabel 2. 23 Tabel nama kelompok bangunan tinggi bangunan, luas bangunan, fungsi bangunan.

No.	Kode Bangunan Baru	Nama Bangunan Baru	Luas Lantai (m ²)											Luas Total (m ²)
			Lt. 1	Lt. 2	Lt. 3	Lt. 4	Lt. 5	Lt. 6	Lt. 7	Lt. 8	Lt. 9	Lt. 10	Lt. 11	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		ZONA A												
1	A01	GEDUNG SA (TEKNIK SIPIL-ARSITEKTUR)	482,65	482,65	446,44									
2	A02	GEDUNG SB (TEKNIK SIPIL-ARSITEKTUR)	264,53	264,53	259,79									
3	A03	GEDUNG SC (TEKNIK SIPIL-ARSITEKTUR)	585,10	585,10	502,15									
4	A04	GEDUNG SE (TEKNIK SIPIL)	1095,69	1095,69	1095,69									
5	A05	GEDUNG SF (ARSITEKTUR)	651,86	492,50										
6	A06	GEDUNG SG (ARSITEKTUR)	591,20	615,06										
7	A07	GEDUNG SK (ARSITEKTUR)	629,02	460,30										
8	A08	ECO HOUSE	124,32	124,32	124,32									
9	A09	GEDUNG SJ (TEKNIK SIPIL)	672,37	672,37										
10	A10	GEDUNG SI (TEKNIK SIPIL)	723,01	723,01										
11	A11	GEDUNG SH (TEKNIK SIPIL)	698,27	698,27										
12	A12	WORKSHOP LAB. STRUKTUR (TEKNIK SIPIL)	379,10											
13	A13	LAB. HIDRO (TEKNIK SIPIL)	944,35	846,19										
14	A14	KANTIN (TEKNIK SIPIL)	280,18											
15	A15	LABORATORIUM LINGKUNGAN (TEKNIK LINGKUNGAN)	280,80											
16	A16	GEDUNG 1 (TEKNIK LINGKUNGAN)	756,50	811,00										
17	A17	GEDUNG 2 (TEKNIK LINGKUNGAN)	186,77	275,00										

18	A18	GEDUNG 3 (TEKNIK LINGKUNGAN)	454,99	532,67	532,14									
		ZONA B												
19	B01	REKTORAT	1689,49	1999,85	2488,66									
20	B02	GED. UPMB	730,00	730,00	980,00	980,00								
21	B03	GED. PENGHUBUNG UPMB-PASCA SARJANA	186,31	186,31										
22	B04	GED. PASCA SARJANA	730,00	730,00	980,00	215,00								
23	B05	PERPUSTAKAAN	1400,29	2037,32	2037,32	2037,32	2037,32	2037,32						
24	B06	KPA-KEUANGAN	646,38	537,78										
25	B07	KPA-ULP	1234,38	1286,03	1037,1									
26	B08	SARPRAS	1995,39	1683,40	1667,16	736,25								
27	B09	THEATER (A)	613,00	528,90										
			19026	18398	11704	3969	2037	2037						
No.	Kode Bangunan Baru	Nama Bangunan Baru	Luas Lantai (m ²)											Luas Total (m ²)
			Lt. 1	Lt. 2	Lt. 3	Lt. 4	Lt. 5	Lt. 6	Lt. 7	Lt. 8	Lt. 9	Lt. 10	Lt. 11	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		ZONA B												
28	B10	KAMPUNG GLOBAL	1055,28											
29	B11	GEDUNG (KACA) KPA	220,98											
30	B12	SCC	1141,39	1122,00	922,00									
31	B13	ITS PRESS	400,00	480,00										
32	B14	SAC	292,18	244,26										
33	B15	UNIT FASILITAS UMUM	137,79											
34	B16	GED. BANK BNI	300,84											
35	B17	KANTIN PUSAT	1854,58	795,77										
36	B18	IKOMA	235,62											

37	B19	ITS MART	297,00											
38	B20	MASJID MANARUL ILMU	22254	261,75										
39	B21	SERAMBI UTARA	598,77											
40	B22	SERAMBI TIMUR	314,99											
41	B23	SERAMBI SELATAN	598,77											
42	B24	TAKMIR MASJID MANARUL ILMU	275,14											
43	B25	GEDUNG WUDHU WANITA MASJID MANARUL	183,51											
44	B26	GEDUNG WUDHU PRIA MASJID MANARUL	297,27											
		ZONA C												
45	C01	GEDUNG U (MATEMATIKA- STATISTIKA)	740,00	827,00	927,00	846,00								
46	C02	GEDUNG T (MATEMATIKA- STATISTIKA)	933,00	634,00										
47	C03	GEDUNG F (MATEMATIKA)	1040,00	908,00										
48	C04	GEDUNG G (FISIKA)	758,00	764,00	764,00	573,00								
49	C05	THEATER (B)	282,00											
50	C06	THEATER (C)	284,00											
51	C07	GEDUNG J (KIMIA)	942,00	717,00										
52	C08	GEDUNG K (KIMIA)	800,00	723,00	753,00	573,00								
53	C09	MIPA / SCIENCE TOWER /AKTUARIA	2210,00	2210,00	2210,00	2210,00	2210,00	2210,00	2210,00	2210,00	2210,00	2210,00	2210,00	
			38447	9687	5576	4202	2210	2210	2210	2210	2210	2210	2210	
No.	Kode Bangunan Baru	Nama Bangunan Baru	Luas Lantai (m ²)											Luas Total (m ²)
			Lt. 1	Lt. 2	Lt. 3	Lt. 4	Lt. 5	Lt. 6	Lt. 7	Lt. 8	Lt. 9	Lt. 10	Lt. 11	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		ZONA D												

54	D01	GEDUNG H (BIOLOGI)	955,20	955,20	944,64								
55	D02	LAB. HIDRODINAMIKA (TEKNIK KELAUTAN)	457,00										
56	D03	KANTIN BIOLOGI	379,18										
		ZONA E											
57	E01	GEDUNG A (TEKNIK KOMPUTER-BIOMEDIK)	61,80	64,80									
58	E02	GEDUNG B (ELEKTRO-KOMPUTER-BIOMEDIK)	881,90	881,90	881,90	899,10							
59	E03	GEDUNG AJ (ELEKTRO-BIOMEDIK)	881,90	881,90	881,90	899,10							
60	E04	LABORATORIUM A (TEKNIK MESIN)	4941,00	1049,00									
61	E05	GEDUNG D (TEKNIK MESIN)	753,00	843,00	951,00	881,00							
62	E06	GEDUNG E (TEKNIK FISIKA-MESIN)	764,00	865,00	855,00	785,00							
63	E07	GEDUNG C (ELEKTRO-KOMPUTER-BIOMEDIK)	732,00	761,00									
64	E08	GEDUNG C (TEKNIK MESIN)	730,00	758,00									
65	E09	GEDUNG C (TEKNIK FISIKA)	677,00	679,00									
66	E10	GEDUNG P (TEKNIK FISIKA)	647,00	613,00									
		ZONA F											
67	F01	GEDUNG MT (TEKNIK MATERIAL)	953,76	839,48									
68	F02	GEDUNG MTL (TEKNIK MATERIAL)	714,14	688,66	703,5								
69	F03	COMMON SUPPORT (TEKNIK INDUSTRI)	982,41	979,49									
70	F04	GEDUNG IE (TEKNIK INDUSTRI)	936,60	883,63	865,09	865,09	865,09	865,09	123,03				
		ZONA G											
71	G01	GED. TEKNIK TRANSPORTASI LAUT	1084,62	920,42	885,66	885,66	219,02						

			17533	12663	6969	5215	1084	865	123	0	0	0	0	
No.	Kode Bangunan Baru	Nama Bangunan Baru	Luas Lantai (m ²)											Luas Total (m ²)
			Lt. 1	Lt. 2	Lt. 3	Lt. 4	Lt. 5	Lt. 6	Lt. 7	Lt. 8	Lt. 9	Lt. 10	Lt. 11	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		ZONA H												
72	H01	GEDUNG WA (SISTEM PERKAPALAN-KELAUTAN)	1128,91	1128,91										
73	H02	GEDUNG W (TEKNIK PERKAPALAN)	760,21	760,21										
74	H03	GEDUNG F (TEKNIK KELAUTAN)	786,44	?										
75	H04	LABORATORIUM F (TEKNIK KELAUTAN)	622,60	?										
76	H05	GEDUNG AW (SISTEM PERKAPALAN)	881,91	881,91	881,91									
77	H06	LABORATORIUM C (SISTEM PERKAPALAN)	504,00	102,00										
78	H07	LABORATORIUM W (TEKNIK PERKAPALAN)	906,79	906,79	906,79									
79	H08	GEDUNG N (TEKNIK KIMIA)	881,86	881,86	881,86	881,86								
80	H09	GEDUNG O (TEKNIK KIMIA)	665,00	613,00										
81	H10	GEDUNG S (STUDI PEMBANGUNAN-UPM SOSHUM)	990,39	990,39										
		ZONA I												
82	I01	RESEARCH CENTER	2086,94	2004,44	1925,42	1721,40	1472,64	1424,68	1422,70	1405,83	1395,45	1405,26	1528,54	
		ZONA J												

83	J01	TEKNIK INFORMATIKA 1	1210,88	741,31	741,31									
84	J02	TEKNIK INFORMATIKA 2	624,89	575,89	575,89									
85	J03	TEKNIK INFORMATIKA 3	800,45	735,21	735,21									
86	J04	KANTIN (TEKNIK INFORMATIKA)	331,69											
87	J05	R. BACA (TEKNIK INFORMATIKA)	35,98											
88	J06	WORKSHOP KAPAL	444,99	?										
89	J07	SISTEM INFORMASI 4	333,12	311,70										
90	J08	SISTEM INFORMASI 3	811,34	561,25										
91	J09	R. SERVIS (SISTEM INFORMASI)	211,97	?										
92	J10	SISTEM INFORMASI 2	626,66	455,61	457,97									
93	J11	SISTEM INFORMASI 1	625,97	582,83	508,16									
			16273	12233	7615	2603	1473	1425	1423	1406	1395	1405	1529	
No.	Kode Bangunan Baru	Nama Bangunan Baru	Luas Lantai (m ²)											Luas Total (m ²)
			Lt. 1	Lt. 2	Lt. 3	Lt. 4	Lt. 5	Lt. 6	Lt. 7	Lt. 8	Lt. 9	Lt. 10	Lt. 11	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		ZONA K												
94	K01	GEDUNG PWK 1	468,73	386,55	386,55									
95	K02	GEDUNG PWK 2	511,63	511,63	511,63									
96	K03	GED. TEKNIK GEOMATIKA 1	508,00	464,00	464,00	105,00								
97	K04	GED. TEKNIK GEOMATIKA 2	627,00	572,00	572,00	118,00								
98	K05	GED. TEKNIK GEOFISIKA	920,34	749,66	749,66	749,66								
99	K06	GED. DESAIN INTERIOR	1456,71	989,92	989,92	989,92								
100	K07	GEDUNG DESAIN PRODUK-DKV	640,00	640,00	640,00									
101	K08	GEDUNG DESAIN PRODUK-DKV	508,00	508,00	508,00									
102	K09	WORKSHOP (DESAIN PRODUK)	239,09											

		ZONA L													
103	L01	GRAHA 10 NOPEMBER	2335,46	1329,61	1329,61										
		ZONA M													
129	M01	GEDUNG AA (MESIN INDUSTRI-KIMIA INDUSTRI)	726,62	726,62											
130	M02	WORKSHOP (ELEKTRO OTOMASI)	256,28	256,28											
131	M03	GEDUNG CC 1 (STATISTIKA BISNIS)	850,00	776,88											
132	M04	GEDUNG CC 2 (STATISTIKA BISNIS)	207,00	219,34											
133	M05	GEDUNG MB (MANAJEMEN BISNIS)	1311,00	1311,00	1311,00										
134	M06	GEDUNG D (INSTRUMENTASI)	867,14	865,50	863,50										
135	M07	GEDUNG BB (MESIN INDUSTRI-ELEKTRO OTOMASI)	143,75												
136	M08	WORKSHOP (MESIN INDUSTRI)	1742,34												
137	M09	CLC ITS (UPT BAHASA)	528,40	450,04											
138	M10	CLC ITS (UPT BAHASA)	125,33												
		ZONA N													
		ZONA O													
			14973	10757	8326	1963	0	0	0	0	0	0	0	0	0
No.	Kode Bangunan Baru	Nama Bangunan Baru	Luas Lantai (m²)											Luas Total (m²)	
			Lt. 1	Lt. 2	Lt. 3	Lt. 4	Lt. 5	Lt. 6	Lt. 7	Lt. 8	Lt. 9	Lt. 10	Lt. 11		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	

		ZONA P												
		ZONA Q												
		ZONA R												
139	R01	GEDUNG OLAHRAGA / BADMINTON	2518											
140	R02	UPT FASOR / MERCHANDISE CENTER	194											
141	R03	STADION SEPAK BOLA	5208											
142	R04	FUTSAL INDOOR	2813											
143	R05	FUTSAL OUTDOOR	1691											
144	R06	LAPANGAN TENNIS OUTDOOR	1777											
145	R07	LAPANGAN BASKET OUTDOOR	1729											
146	R08	LAPANGAN BASKET INDOOR	1729,00											
147	R09	FASILITAS TERBUKA	188,94											
148	R10	GEDUNG BANK BERSAMA	606,20	606,20										
		ZONA S												
149	S01	ASRAMA MHS BLOK A	494,00	368,00	192,00									
150	S02	ASRAMA MHS BLOK B	494,00	368,00	192,00									
151	S03	ASRAMA MHS BLOK C	494,00	368,00	192,00									
152	S04	ASRAMA MHS BLOK D	494,00	368,00	192,00									
153	S05	ASRAMA MHS BLOK E	494,00	368,00	192,00									
154	S06	ASRAMA MHS BLOK F	494,00	368,00	192,00									
155	S07	ASRAMA MHS BLOK G	1958	1150	1150	1150								
156	S08	ASRAMA MHS BLOK H	1958	1150	1150	1150								
157	S09	ASRAMA MHS BLOK I	1952	1150	1150	1150								
158	S10	ASRAMA MHS BLOK J	1950	1150	1150	1150								
159	S11	ASRAMA MAHASISWA ASING BLOK D	1408,00											
160	S12	ASRAMA MAHASISWA ASING BLOK J	542,00											

161		ASRAMA MHS PUPR BLOK K	589,00	589,00	589,00	589,00								
			31775	8003	6341	5189	0	0	0	0	0	0	0	
No.	Kode Bangunan Baru	Nama Bangunan Baru	Luas Lantai (m ²)											Luas Total (m ²)
			Lt. 1	Lt. 2	Lt. 3	Lt. 4	Lt. 5	Lt. 6	Lt. 7	Lt. 8	Lt. 9	Lt. 10	Lt. 11	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
		ZONA T												
162	T01	LAB. FORENSIK	1753,30	1753,30										
163	T02	ROBOTIKA ARENA	3500,00	299,00	1060,00									
164	T03	ROBOTIKA LAB	833,00	711,00										
165	T04	ROBOTIKA PERSIAPAN	415,00	380,00										
166	T05	NASDEC	1779,30	1202,85	1040,73									
		ZONA U												
167	U01	PUI CREATIVE												
		ZONA V												
		NON ZONA												
168		WISMA FLAMBOYAN	294,00											
169		WISMA BOUGENVILLE	412,00	412,00										
170		WISMA YASMINE	149,50											
171		MEDICAL CENTER	467,66	465,51										
172		DHARMA WANITA	270,75	270,75										
173		RUMAH DINAS REKTOR	438,39											
174		K1 MART	258,19											
175		GEDUNG DESIGN CENTER												
176		ASRAMA ASING	552,00	139,18										
177		GUDANG ASET	715,13											
178		BENGKEL MOLINA	1599,04											

Peristiwa kebakaran adalah kejadian yang tidak dikehendaki terjadi pada sebuah gedung, terlebih lagi pada gedung-gedung dalam kawasan yang luas. Sebagai bangunan umum, bangunan kampus memiliki potensi timbulnya peristiwa ini dikarenakan berbagai faktor yang ada. Potensi timbulnya peristiwa kebakaran dapat dimulai dari perilaku pengguna (internal kampus /external kampus) hingga pada aktifitas yang memang tergolong 'fire hazard'. Tingkat besar kobaran yang terjadi juga dapat diprediksi terkait dengan 'fire load' kawasan kampus yang ada.

Hal yang perlu perhatian misal adalah

- Belum adanya strategi pencegahan penjalaran api akibat tata massa bangunan yang menyambung
- Masih luasnya ruang luar yang belum sepenuhnya ter-olah, termasuk belum adanya perencanaan akses darurat kendaraan PMK untuk dapat mendekat ke seluruh fasilitas gedung-gedung di kawasan kampus.
- Penempatan aktifitas 'fire hazard' yang belum ter proteksi
- Belum ter komunikasikan nya rencana pencegahan dan penanggulangan darurat kebakaran kawasan secara terpadu ke pada warga kampus, Hal ini merupakan hal terpenting yang harus menjadi perhatian utama.

b. Strategi Umum Keadaan Kondisi Darurat.

Secara teoritis setiap upaya penetapan sistem pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran selalu harus terlebih dahulu melalui upaya sistem pasip dan selanjutnya melengkapi strategi tsb dengan sistem aktif.

Sistem pasip diantaranya menekankan upaya pencegahan melalui

- rancangan tata massa
- tata ruang luar termasuk rancangan aksesibilitas
- material konstruksi
- pendaerahan aktifitas

- alur dan area evakuasi.

Mayoritas kawasan kampus digunakan untuk bangunan kuliah dengan rancangan asli yang dibuat oleh konsultan ADB. Dari sisi bahaya kebakaran fokus perhatian pada bangunan eksisting ini ialah pada 2 (dua) hal utama yaitu pada tatanan massa yang bersambung dengan antar massa yang relatif dekat dan pada hambatan akses mobil PMK untuk mendekati area gedung pada peristiwa kebakaran. Selain 2 hal tsb sisi rancangan eksisting dipandang sudah mengantisipasi resiko kebakaran seperti pada penggunaan material, rancangan bukaan, hingga rute evakuasi/pencapaian ke tangga dan ruang terbuka dsbnya.

Sistem aktif pada kawasan kampus dalam beberapa hal sudah dipenuhi. Penyediaan hydrant luar sudah tersedia meski belum merata. Penyediaan hydrant gedung dan sprinkler sudah tersedia untuk beberapa gedung, khususnya gedung yang tergolong 'baru'.

Permasalahan utamanya adalah belum tertatanya sistem dalam satu manajemen pencegahan dan pengendalian kebakaran. Hydrant luar yang terlihat terpasang di halaman kampus sulit untuk diketahui dimana rumah pompanya, tandon kebakarannya, area mana saja yang dilayani, termasuk wilayah yang mana yang termasuk area perlindungannya dsbnya. Penataan yang sudah dimulai saat ini dengan menempatkan peta rute evakuasi serta pemasangan APAR pada gedung kuliah sudah seharusnya untuk dilanjutkan dengan cakupan area kawasan secara keseluruhan. Penataan ini dapat dimulai dari penataan / pemasangan sistem pengindra terpadu dengan sistem monitoring visual, pemasangan hydrant gedung secara merata di semua fasilitas kampus, pemasangan sistem tata suara untuk peringatan bahaya, penetapan area kumpul hingga pembentukan gugus tugas yang berwenang atas masalah Pencegahan dan penanggulangan bahaya kebakaran di kawasan kampus.

d. Sistem Pemadam Kebakaran

Perencanaan penanggulangan pemadam kebakaran pada kawasan kampus, utamanya menggunakan sistem Fire Hidran, Fire Extinguisher dan Fire Sprinkler (untuk bangunan multi lantai) yang dapat digunakan oleh penghuni atau petugas pemadam kebakaran. Untuk sistem Fire Sprinkler dirancang dapat bekerja secara otomatis melalui signal fire alarm yang ada. Sangat disarankan adanya sistem pantauan visual agar keberhasilan pencegahan lebih baik lagi.

Sistem pantau yang mengkombinasi sistem elektronik dan manual ini diharapkan meningkatkan pengawasan secara lebih baik. Meng optimalkan fungsi SKK menjadi sangat penting dalam upaya ini.

e. Sumber Media Pemadam

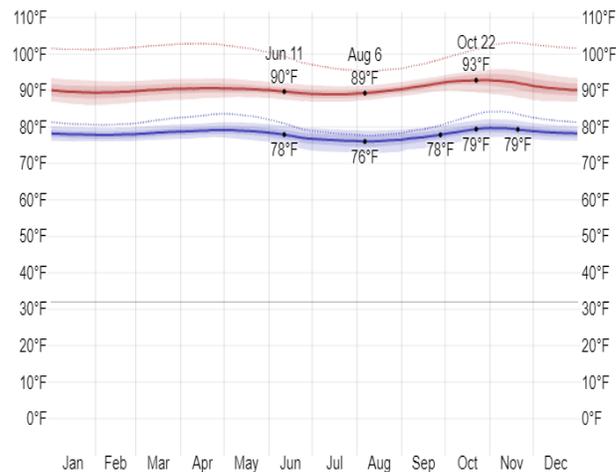
Media pemadam kebakaran gedung pada umumnya adalah air tawar. Pada dasarnya penyediaan air bersih di kawasan kampus sudah terpenuhi, namun demikian sebagai media pemadam kebakaran gedung maupun kawasan, air bersih produksi PDAM tsb tidak perlu digunakan. Pada kawasan kampus telah tersedia beberapa lokasi kolam tampung air hujan. Kolam tampung tsb dapat difungsikan ganda selain untuk tujuan lanskap juga dapat dimanfaatkan sebagai reservoir media pemadam api pada peristiwa kebakaran gedung/ kawasan.

Sumber air tsb setelah melalui sistem filtrasi akan dapat digunakan sebagai sumber air/ media untuk pemadam kebakaran pada Sistem Hidran - Sprinkler dan back-up kebutuhan domestik, tentu keberadaan air dengan volume rencana harus tetap terjaga keberadaannya.

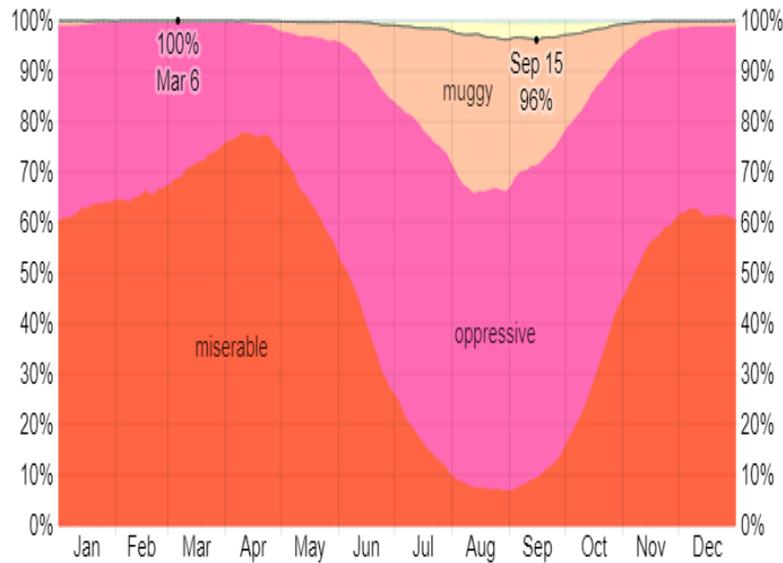
2.10.3 TATA UDARA

Pada dasarnya bangunan eksisting di kawasan kampus ITS merupakan bangunan yang dirancang untuk iklim tropis dan mengutamakan ventilasi alam dengan sistem ventilasi silang. Pemilihan bentuk atap, besaran dan posisi pembukaan, selasar luar yang lebar serta bentang massa yang ada mencerminkan karakteristik hal ini. Pendinginan yang mengandalkan

penghawaan alam tidak relevan lagi untuk diterapkan. Suhu luar yang tinggi menjadi kan panas udara luar ruang menambah ke tidak nyaman an. Kondisi seringnya 'angin mati' dan kelembaban tinggi di Surabaya berperan besar pada stress thermal yang terjadi. Pada intinya kondisi yang dihadapi saat ini sangat berbeda pada saat rancangan kampus dibuat. Dengan perubahan iklim yang terjadi, kondisi kenyamanan thermal dalam ruang sangat terpengaruh. Suhu ruang dan kelembaban relatif yang meningkat memberikan 'stress thermal' bagi pengguna gedung. Seperti diketahui stress thermal akan menyebabkan kelelahan dan mengurangi konsentrasi yang merupakan kondisi yang tidak sesuai untuk fasilitas pendidikan.



Gambar 2. 39 Grafik rata-rata suhu



Gambar 2. 40 Garfik rata-rata kelembaban

Kondisi tsb menyebabkan mayoritas ruang kuliah saat ini dilengkapi dengan alat pengkondisi udara (air condition). Penggunaan alat ini menjadi suatu keharusan mengingat kondisi seperti dijelaskan di atas. Ketenangan belajar serta jam kuliah yang panjang membutuhkan kenyamanan thermal. Konsekuensi dari pemasangan Alat pengkondisi udara (AC) ini adalah terjadi peningkatan konsumsi energi listrik yang signifikan di kampus ITS.

Konsumsi energi pada alat pengkondisi udara diketahui berbanding lurus dengan beban pendinginan yang harus ditanggung serta waktu operasional yang digunakan. Ditinjau dari aspek beban pendinginan, ruang kuliah eksisting yang merupakan mayoritas fasilitas, justru dipandang tidak menguntungkan. Hal tsb mengingat konsep rancangannya yang bertolak belakang dengan rancangan bangunan yang sejak awal dirancang menggunakan peralatan pengkondisi udara.

STANDARD , PERATURAN dan REFERENSI

Standard peraturan yang digunakan

- SNI 03-6390-2000 tentang Konservasi Energi Sistem Tata Udara pada Bangunan Gedung

- SNI 03-6572-2001 tentang Tata Cara Perancangan Sistem Ventilasi dan Pengkondisian Udara pada Bangunan Gedung
- PUIL 2000.
- ASHRAE, ARI, ASTM, ASME dan SMACNA, JIS.
- National Fire Protection Association (NFPA).
- Petunjuk dari Pabrik Pembuat Peralatan.

a. Strategi umum tata udara

Seperti yang telah disampaikan di atas kondisi iklim menyebabkan penggunaan peralatan pengkondisian udara tidak dapat dihindari. Upaya yang harus dilakukan adalah menekan tingkat konsumsi energi yang diperlukan. Upaya ini dibedakan untuk bangunan eksisting dan untuk bangunan baru.

Untuk bangunan baru, pemilihan sistem pengkondisian udara termasuk

- sistem pendinginan mesin
- sistem distribusi
- sistem operasionalnya

memiliki opsi dengan banyak alternatif. Seperti sistem mekanikal lainnya sistem tata udara harus dimulai dari rancangan pasip terlebih dahulu hingga pada penetapan sistemnya.

Dengan kawasan yang luas serta banyaknya bangunan gedung yang ada maka dipandang akan lebih baik bila penetapan sistem pengkondisian udara pada gedung-gedung di kawasan kampus ITS tidaklah terlalu beragam melainkan dibatasi pada beberapa sistem yang memenuhi kriteria yang telah ditetapkan sebelumnya. Kriteria tsb seharusnya mencakup pemenuhan :

- kemampuan operasional sesuai kebutuhan
- konsumsi energi yang rendah.

Untuk bangunan eksisting, pemilihan sistem paling sederhana adalah yang sudah diterapkan saat ini. Sistem 'single split' dapat dipasang secara bertahap tergantung kebutuhan sehingga sangat fleksibel. Namun demikian

tetap diperlukan kriteria yang menjadi pedoman bagi gedung yang akan menerapkannya. Kriteria itu di antaranya adalah

- setting suhu yang harus diberlakukan secara standard di seluruh ruang kuliah,
- tata cara operasional menyangkut jam mulai dan jam selesai
- ruang yang dikondisi menghindari beban konveksi berlebihan akibat buka tutup ruang yang tidak teratur dsbnya.
- Selain fungsional Instalasi sistem pengkondisian udara tetap harus memperhatikan estetika.
- Rancangan bangunan baru harus mempertimbangkan orientasi fasad dan material yang digunakan terkait dengan upaya optimasi beban pendinginan.

2.11 SISTEM ELEKTRIKAL BANGUNAN DAN KAWASAN

2.11.1 SISTEM KELISTRIKAN EKSISTING ITS

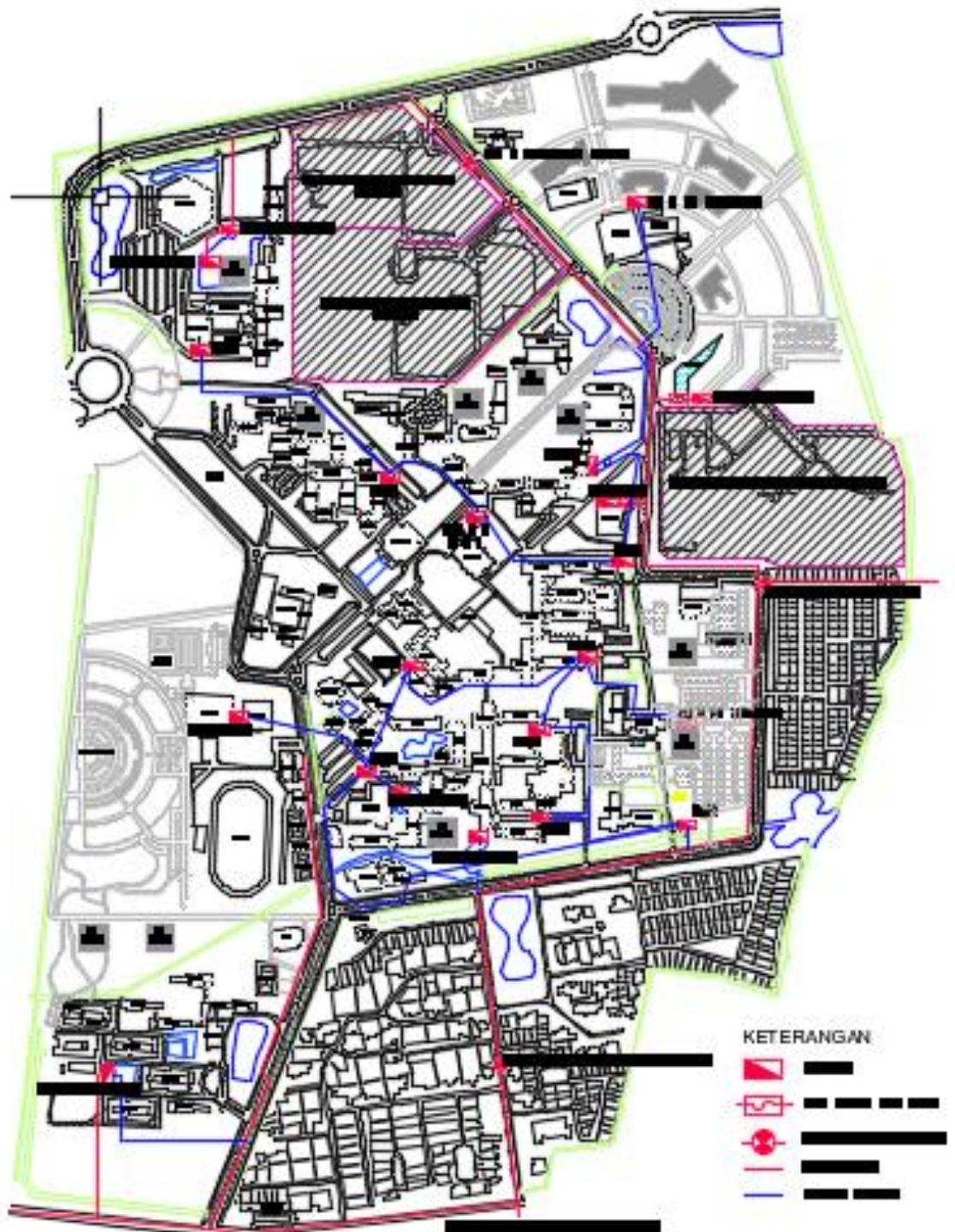
Kegiatan Akademik di lingkungan ITS meningkat dengan pesat, seiring dengan meningkatnya kapasitas penerimaan mahasiswa dan dibukanya program studi baru, sehingga diperlukan pembangunan gedung-gedung baru untuk menampung seluruh aktifitas kegiatan Akademik maupun non-Akademik yang sudah tertata secara baik dalam Masterplan ITS. Pelaksanaan pembangunan dilaksanakan dalam zona pengembangan (Zona Akademik, Fasilitas Umum dan Olahraga, Zona Saint Techno Park, Bisnis dll). Pembangunan tower-tower ITS menjadi solusi tepat karena lahan yang dimiliki ITS terasa semakin terbatas, dengan pembangunan secara vertikal akan lebih menghemat pemanfaatan lahan yang tersedia. Dengan bertambahnya gedung-gedung yang baru tersebut maka semuanya akan membutuhkan energi listrik

Kebutuhan listrik ITS saat ini disuplai dari PLN dengan sistem distribusi primer dengan tegangan 20 kV melalui 3 penyulang yaitu : penyulang

pertama adalah penyulang Gebang yang masuk dari sisi Utara melalui jalan Teknik Kimia, terhubung melalui LBS yang terletak di jalan yang sama, penyulang kedua adalah penyulang dari Wonorejo yang masuk dari sisi Timur melalui perumahan blok U terhubung ke jaringan distribusi primer 20 kV melalui LBS didepan kompleks blok U, sedang penyulang ketiga adalah penyulang Arif Rahman Hakim yang masuk dari sisi selatan melalui jalan Teknik Sipil kemudian ke arah jalan Teknik Perkapalan dan tersambung dengan jaringan PLN di jalan Teknik Kimia. Penyulang Arif Rahman Hakim juga masuk ke ITS melalui jalan Teknik Elektro, dan penyulang Gebang di sebelah Timur gedung Graha ITS, seperti terlihat dalam gambar 1.

Disamping suplai listrik utama dari PLN, masing-masing departemen/unit dilengkapi dengan backup genset yang terletak di dekat masing-masing departemennya dengan kapasitas minimal 60 % dari beban terpasangnya. Gedung-gedung baru seperti Tower ITS membutuhkan genset dengan kapasitas yang cukup besar, oleh karena itu sebaiknya di backup lebih dari satu unit, agar kapasitasnya masing-masing genset tidak terlalu besar, karena jika ada gangguan dari salah satu genset maka genset lainnya masih dapat dioperasikan meskipun kapasitasnya berkurang. Namun hal ini dapat diatasi jika salah satu genset tersebut dipasang secara permanen sedang satu unit lainnya disediakan dalam tipe mobile sehingga jika salah satu genset sedang rusak dapat diganti dengan genset dari gedung lainnya.

Untuk beban-beban penting (essensial) seperti ruang server, ruang komputer dan peralatan pengolahan data-data lainnya perlu diberi backup power suplai lainnya seperti UPS dengan kapasitas sesuai dengan bebannya dalam waktu lebih kurang 30 menit, sehingga kontinuitas dan keandalan penyediaan daya semakin meningkat.



Gambar 2. 41 Jaringan Distribusi 20 kV di Kampus ITS Sukolilo

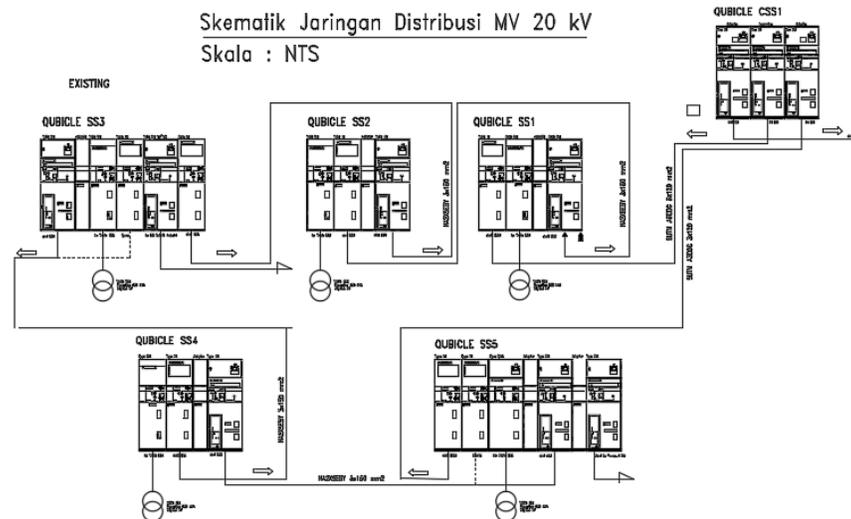
2.11.2 JARINGAN DISTRIBUSI INTERNAL ITS 20 KV

Selain jaringan distribusi 20 kV milik PLN, ITS juga mempunyai jaringan 20 kV internal yang melayani cluster kampus, perkantoran dan Rektorat. Jaringan internal 20 kV terbagi menjadi 2 sistem, yaitu jaringan Distribusi 20 kV di area Selatan dan area Utara.

Jaringan distribusi internal 20 kV di area Selatan mendapat suplai dari PLN dengan kapasitas 2180 kVA, 20 kV melalui CSS-1 kemudian didistribusikan ke :

- SS-1 Teknik Elektro melalui SUTM 20 kV dengan menggunakan kabel A3COC 3x120 mm² kemudian diturunkan tegangannya dengan transformator distribusi dengan kapasitas 800 kVA, 220/380 V melayani Teknik Elektro dan Teknik Mesin, selanjutnya disitribusikan ke,
- SS-2 Teknik Fisika melalui SUTM 20 kV dengan kabel A3COC 3x120 mm² kemudian diturunkan tegangannya dengan transformator distribusi dengan kapasitas 800 kVA, 220/380 V melayani Teknik Fisika, selanjutnya disitribusikan ke,
- SS-3 Teknik Kimia melalui SKTM 20 kV dengan kabel NA2XSEBY 3x120 mm² kemudian diturunkan tegangannya dengan transformator distribusi dengan kapasitas 630 kVA, 220/380 kV melayani Teknik Kimia, SS-3 juga melayani SS-Teknik Industri menggunakan kabel NA2XSEBY 3x150 mm², dan selanjutnya dari SS-3 disitribusikan ke,
- SS-4 Teknik KPA melalui SKTM 20 kV dengan kabel NA2XSEBY 3x120 mm² kemudian diturunkan tegangannya dengan transformator distribusi dengan kapasitas 630 kVA, 220/380 V melayani Gedung KPA dan sekitarnya, selanjutnya disitribusikan ke,
- SS-5 Gedung MIPA melalui SKTM 20 kV dengan kabel NA2XSEBY 3x150 mm² kemudian diturunkan tegangannya dengan transformator distribusi dengan kapasitas 630 kVA, 220/380 V melayani MIPA dan Tower 1 ITS, dan melalui jaringan SUTM 20 kV kembali ke CSS-1.

Adapun Single Line Diagram dapat dilihat pada gambar berikut ini :



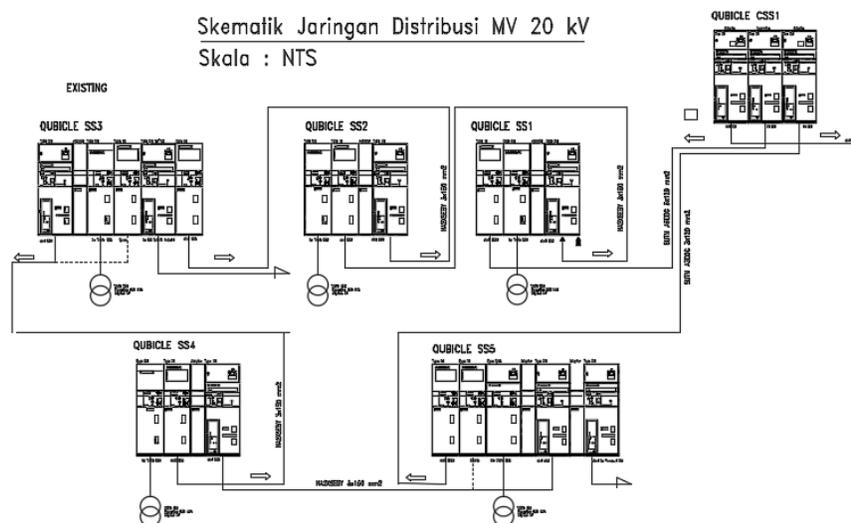
Gambar 2. 42 Jaringan Distribusi 20 kV Internal sisi Selatan

Jaringan distribusi internal 20 kV di area Utara dengan sistem radial mendapat suplai dari PLN dengan kapasitas 2180 kVA, 20 kV melalui CSS-3 kemudian didistribusikan ke :

- SS-6 Gedung Rektorat melalui SKTM 20 kV dengan menggunakan kabel NA2XSEBY 3x120 mm² kemudian diturunkan tegangannya dengan transformator distribusi dengan kapasitas 800 kVA, 220/380 V melayani Gedung Rektorat dan Perpustakaan, selanjutnya disitribusikan ke,
- SS-7 Teknik Sipil melalui SKTM 20 kV dengan kabel NA2XSEBY 3x120 mm² kemudian diturunkan tegangannya dengan transformator distribusi dengan kapasitas 800 kVA, 220/380 V melayani Area D3, selanjutnya disitribusikan ke,
- SS-8 D3 melalui SKTM 20 kV dengan kabel NA2XSEBY 3x150 mm² kemudian diturunkan tegangannya dengan transformator distribusi dengan kapasitas 630 kVA, 220/380 kV melayani area D3.
- SS-9 Teknik Kelautan melalui SKTM 20 kV dengan kabel NA2XSEBY 3x150 mm² kemudian diturunkan tegangannya dengan transformator

distribusi dengan kapasitas 630 kVA, 220/380 V melayani Gardu SS- FTIF, selanjutnya ditribusikan ke,

- SS-Robotika melalui SKTM 20 kV dengan kabel NA2XSEBY 3x150 mm² kemudian diturunkan tegangannya dengan transformator distribusi dengan kapasitas 630 kVA, 220/380 V melayani Area gedung Robotika.
- Adapun Single Line Diagram dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2. 43 Jaringan Distribusi 20 kV Internal sisi Utara

2.11.3 SAMBUNGAN LANGSUNG DARI PLN

Beberapa gedung di area kampus juga mendapatkan langsung sambungan dari PLN melalui jaringan distribusi primer 20 kV, maupun jaringan distribusi sekunder 220/380 V, diantaranya adalah :

- Gedung Riset Center dengan kapasitas 20 kV, 1110 kVA.
- Gedung Tower 2 - ITS dengan kapasitas 20 kV, 1110 kVA.
- Gedung Tower 3 - ITS dengan kapasitas 20 kV, 1110 kVA.
- Gedung Asrama Mahasiswa dengan kapasitas 220/380 V, 345 kVA.
- Gedung Nasdec dengan kapasitas 220/380 V, 164 kVA.
- Gedung Medical Center kapasitas 220/380 V, 100 kVA.

2.11.4 EVALUASI KONDISI EKSISTING

Jaringan Distribusi Primer 20 kV SUTM milik PLN yang melintasi arah utara menuju ke selatan melintasi kampus ITS melalui jalan Teknik Kimia, Teknik Perkapalan dan Teknik Sipil, disuplai oleh PLN melalui 3 penyulang yaitu :

- Penyulang Gebang
- Penyulang Arif Rahman Hakim
- Penyulang Wonorejo

Penyulang tersebut diatas dapat dimanufer melalui LBS yang terletak masing-masing penyulang. Seperti LBS Penyulang Gebang terletak di pintu utara kampus di jalan Teknik Kimia, LBS Arif Rahman Hakim terletak di jalan Teknik Sipil, sedang LBS penyulang Wonorejo terletak di jalan Teknik Kimia depan Perumahan blok U. Keandalan sistem distribusi tersebut sangat tinggi karena disuplai dari Gardu Induk dan Trafo yang berbeda, jika satu sistem terjadi gangguan maka dapat dimanufer dari penyulang lainnya.

Sedang jaringan distribusi 20 kV internal milik ITS mengutamakan jaringan SKTM sehingga secara estetika lebih baik, namun dari segi operasional dan pemeliharaan sangat sulit dan membutuhkan biaya yang tinggi.

Jaringan sistem distribusi tegangan rendah 220/380 V adalah mutlak milik pelanggan dalam hal ini adalah ITS, dan terdistribusi di setiap sektor dan unit kerja di lingkungan ITS. Karena banyak perubahan instalasi jaringan listrik dan banyak perubahan fungsi ruangan

Meterisasi penggunaan energi listrik disetiap sektor dan unit kerja belum terdokumentasi dengan benar, hal ini perlu dilakukan agar dapat dievaluasi dan dilakukan konservasi dan diversifikasi energi, khususnya energi listrik.

2.11.4 ANALISA JARINGAN DISTRIBUSI

Evaluasi kondisi eksisting jaringan distribusi listrik menunjukkan bahwa Jaringan 20 kV PLN telah terpasang melintas di lingkungan ITS dari arah Utara ke Selatan di area tepi zona Akademik, dan di suplai dari 3 penyulang, dengan pola operasi 1 penyulang aktif mensuplai dan 2 lainnya standby, apabila terjadi gangguan pada penyulang tersebut maka penyulang lainnya akan menggantikan dengan cara mengatur tie switch.

Zona Akademik disuplai dari jaringan internal ITS dengan tegangan menengah 20 kV, yang bagi menjadi dua zona, yaitu zona utara dan selatan, sehingga di zona Akademik sistem distribusi secara estetika lebih baik, namun pengoperasian dan pemeliharannya secara teknis lebih sulit.

Untuk keandalan sistem suplai tenaga listrik, maka masing-masing departemen/unit kerja sudah dilengkapi dengan genset minimal 60 % dari kebutuhannya.

Selain backup genset untuk meningkatkan keandalan juga dapat dilakukan dengan cara :

- Mengganti peralatan yang masa pemakaiannya melebihi umur teknisnya (usang).
- Melaksanakan pemeliharaan, testing dan kalibrasi peralatan listrik secara periodik (Kubikal, Trafo Distribusi, rekonfigurasi jaringan, reinstalasi dll), sehingga dapat dilakukan pemeliharaan sistem distribusi listrik secara preventif, selama ini yang dilakukan kebanyakan pemeliharaan korektif.
- Bangunan-bangunan yang masih aktif digunakan oleh pemerintah diwajibkan untuk dilengkapi dengan SLF (Sertifikat Layak Fungsi), sehingga diperlukan data-data gambar-gambar (SLD, Instalasi dll) serta riwayat operasional, pengujian dan pemeliharaan, sebagai syarat untuk mengurus sertifikat tersebut. Oleh karena itu setiap

departemen/unit harus memiliki dokumen-dokumen yang disyaratkan tersebut diatas.

- Setiap Departemen/Unit wajib melaksanakan SCADA (Metering, monitoring dan controlling).
- Setiap bangunan yang harus memiliki Sub-station/Power House dengan sistem tata udara menggunakan AC, mengingat ruang tersebut banyak menggunakan peralatan elektronik dan komunikasi (Power Monitoring, Relay digital, HUB, PLC, dll).
- Jalur kabel yang menghubungkan dari sub-station satu dan lainnya, atau dari jaringan PLN ke substation yang ditanam dalam tanah harus menggunakan kabel transe, agar pemeliharaan jaringan distribusi tegangan menengah maupun tegangan rendah di luar gedung akan lebih mudah dilakukan.
- Konsep Eco Campus juga harus mendapat perhatian khusus dibidang energi listrik yang mengacu pada konsep green technology secara aktif dengan melaksanakan beberapa program pekerjaan sebagai berikut :
 - Diversifikasi dan Konservasi Energi Listrik,
 - Building Automation System (BAS)
 - Building Management
 - Distributed Generator (Photovoltaic Grid Connection System)
 - Smart System (Smart class/office/campus, smart system distribution)

2.12 ASPEK ESTETIKA LINGKUNGAN

Secara lebih spesifik Estetika Lingkungan yang dimaksud disini adalah konsep perencanaan estetika lingkungan kampus melalui Penerapan Identitas Visual ITS yang terintegrasi sekaligus mendukung branding ITS.

Elemen-elemen Visual Identitas a.l :

- LAMBANG/ LOGO

- WARNA
- TIPOGRAFI
- SUPERGRAPHIC, dll

Tujuan penerapan visual identity system adalah:

1. Mengidentifikasi sejauh mana integrasi dan konsistensi system identitas visual ITS yang ada hingga saat ini.
2. Menganalisa dan mengembangkan konsep system identitas visual yang terintegrasi di lingkungan ITS
3. Membuat rancangan *guideline* penerapan system identitas visual di lingkungan ITS.
4. Membuat contoh implementasi desain system identitas pada beberapa media. Utama **Sign system** di lingkungan kampus ITS.



Gambar 2. 44 Signage bangunan yang simetri



2.13 SISTEM PENGELOLAAN LINGKUNGAN

- a. Sistem pengelolaan sampah
 - Sebagian besar departemen/unit kerja sudah melakukan reduksi sampah (terutama sampah perkantoran seperti kertas)
 - Jumlah tempat sampah di areal fasilitas umum/olahraga sudah tersedia.
 - Sistem pengangkutan sampah dari sumber sampah ke TPS belum memperhatikan jenis sampah yang sudah terpilah.
 - TPS yang beroperasi di Jl. Arief Rahman Hakim memiliki fasilitas rumah kompos. Kontainer sampah yang disediakan oleh Pemerintah Kota Surabaya sejumlah 1 buah sehingga sangat terbatas untuk menerima sampah yang dihasilkan oleh ITS
- b. Sistem pengelolaan limbah B3
 - Pengelolaan limbah B3 yang dihasilkan dari kegiatan domestik/bengkel/laboratorium belum dilakukan secara menyeluruh (beberapa departemen yang sudah menerapkan pengelolaan limbah B3 laboratoriumnya).

c. Sistem pengelolaan limbah cair

- Pengolahan limbah cair domestik menggunakan tangki septik dan sumur resapan. Pengurasan tangki septik belum dilakukan secara teratur karena dianggap masih belum ada masalah.
- Pengolahan limbah cair domestik dan dari kegiatan laboratorium masih banyak yang menggunakan sistem tercampur karena debit air limbah laboratorium dianggap sedikit.
- Belum tersedianya data mengenai debit dan karakteristik limbah cair yang dihasilkan dari masing-masing laboratorium.

d. Penyediaan air bersih

- Sumber air bersih di ITS seluruhnya menggunakan air dari PDAM.
- Pemanfaatan air hujan sebagai sumber air alternatif belum dilakukan.

e. Sistem pengelolaan kualitas udara

- Sistem pengelolaan kualitas udara dalam lingkungan kampus berkaitan erat dengan sistem transportasi (sarana dan prasarana jalan) dan sistem perparkiran karena sumber polusi utamanya adalah emisi gas buang dari kendaraan bermotor yang melintasi areal kampus.

f. Penyediaan energi listrik

- Energi listrik di ITS seluruhnya berasal dari PLN
- Sering terjadi pemadaman di ITS yang disebabkan oleh pemeliharaan instalasi dan atau kelebihan beban

2.13.1 Analisa Sistem Pengelolaan Lingkungan

a. Sistem pengelolaan sampah

- Kegiatan utama di ITS yang berupa pendidikan dan perkantoran akan menghasilkan banyak sampah perkantoran seperti kertas, botol tinta, alat tulis yang tidak terpakai dan lain-lain. Hal tersebut tentunya dapat

mendorong unit kerja/departemen untuk semakin giat mereduksi sampah.

- Karakterisasi sampah yang dihasilkan oleh seluruh kegiatan di ITS belum ada, sehingga potensi untuk melaksanakan 3R (Reduce, Reuse dan Recycle) belum diketahui dengan pasti. Selama ini hanya rumah kompos yang masih aktif beroperasi.
- Satu buah kontainer sampah yang disediakan oleh Pemerintah Kota Surabaya tentunya sangat riskan jika pengelolaan sampah masih tetap seperti saat ini. Jumlah civitas akademisi yang terus bertambah akan menyebabkan jumlah timbulan sampah juga ikut bertambah. Penambahan timbulan sampah yang diikuti upaya reduksi sampah yang masih belum optimal dapat menyebabkan sampah tidak cukup untuk diangkut dengan satu kontainer.

b. Sistem pengelolaan limbah B3

- Belum adanya karakterisasi limbah B3 yang dihasilkan oleh seluruh kegiatan di ITS menyebabkan konsep pengelolaan yang tepat belum dapat dirumuskan.
- Pengelolaan limbah B3 yang dilakukan oleh beberapa departemen dapat dijadikan sebagai contoh bagi departemen lain untuk melakukan pengelolaan limbah B3

c. Sistem pengelolaan limbah cair

- Tangki septik dan sumur resapan merupakan teknologi sederhana dalam pengolahan air limbah domestik. Pemeliharaan yang kurang baik akan menyebabkan pengolahan air limbah di dalam tangki septik kurang optimal. Akibatnya air yang keluar dari tangki septik dan diresapkan ke tanah memiliki kualitas yang jelek dan berpotensi untuk mencemari air tanah.

- Air limbah dari kegiatan laboratorium sebelum digabung dengan unit pengolahan air limbah domestik sebaiknya dilakukan pengolahan pendahuluan. Pengolahan pendahuluan berfungsi agar bahan kimia yang terkandung di dalam air limbah tidak membahayakan mikroorganisme yang mengolah air limbah.
- Tidak tersedianya data debit dan karakteristik air limbah yang dihasilkan dari masing-masing laboratorium menyebabkan kesulitan menentukan model pengelolaan limbah cair dari kegiatan laboratorium.

d. Sistem penyediaan air bersih

- Sumber air bersih di ITS seluruhnya menggunakan air dari PDAM tentunya akan menjadi beban biaya pengeluaran jika tidak dilakukan pengendalian. Selama ini pengendalian yang dilakukan lebih ke penggantian alat plambing yang rusak. Tentunya hal tersebut hanya bersifat jangka pendek. Untuk mengetahui kondisi penggunaan air bersih di ITS, dapat dilakukan audit penggunaan air di seluruh pengguna air di ITS. Dari hasil audit tersebut akan didapatkan sebuah rencana penghematan air yang dapat berdampak positif dalam jangka panjang.
- Penggunaan sumber air alternatif juga dapat dilakukan ITS untuk mengurangi beban pemakaian air PDAM. Terdapat sumber air alternatif yang dapat dimanfaatkan ITS sebagai air baku air bersih yaitu air hujan dan air kolam ITS. Air hujan sangat umum dimanfaatkan sebagai air baku alternatif dalam penyediaan air bersih. Namun, diperlukan pemeriksaan kualitas air hujan sebelum dimanfaatkan. Sedangkan air kolam ITS dapat dimanfaatkan sebagai air baku air bersih pada saat musim hujan tiba. Hal ini dikarenakan, air kolam di ITS berasal dari air hujan yang tertahan. Pemanfaatan air kolam tentunya ada dua hal yang harus dilakukan yaitu pemeliharaan saluran drainase dan pembuatan instalasi pengolahan air bersih.

e. Sistem pengelolaan kualitas udara

- Sistem pengelolaan kualitas udara dalam lingkungan kampus berkaitan erat dengan sistem transportasi (sarana dan prasarana jalan) dan sistem perparkiran karena sumber polusi utamanya adalah emisi gas buang dari kendaraan bermotor yg melintasi areal kampus. Selain itu, ruang terbuka hijau juga membantu menyerap polutan di udara.

f. Penyediaan energi listrik

- Energi listrik merupakan kebutuhan yang harus dipenuhi dalam pengembangan ITS. Penggunaan listrik yang semakin lama semakin besar akan menjadi beban yang cukup besar bagi pengeluaran ITS. Dibutuhkan upaya penghematan energi untuk mengurangi beban pengeluaran ITS. Upaya jangka pendek adalah melakukan perbaikan instalasi kelistrikan dengan inverter dan pengaturan penggunaan alat listrik serta audit energi. Dari audit energi, diharapkan dapat mengetahui sumber beban listrik yang dianggap berlebih serta dapat merencanakan metode penghematannya.
- Penggunaan energi alternatif saat ini sudah menjadi tren di era modern. Hal ini dikarenakan terbatasnya sumber daya alam yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik. Dalam upaya pemanfaatan energi alternatif atau energi baru dan terbarukan, terdapat beberapa alternatif yang dapat digunakan yaitu matahari, limbah/sampah (*waste to energy*), dan lain-lain.

2.14 ASPEK SOSIAL

Kota Surabaya sebagai ibu kota Propinsi Jawa Timur merupakan kota terbesar kedua setelah ibu kota Jakarta. Kota Surabaya terletak di antara $07^{\circ} 9^1$ s/d $07^{\circ} 21^1$ Lintang Selatan, dan $112^{\circ} 36^1$ s/d $112^{\circ} 54^1$ Bujur Timur. Wilayah kota Surabaya merupakan daratan rendah dengan ketinggian 3-6 meter diatas permukaan air laut, kecuali sebelah selatan mencapai 24-50 meter diatas permukaan air laut. Luas Wilayah Kota Surabaya kurang lebih 326,81 Km, yang terbagi 31 Kecamatan dan 154 Kelurahan dengan jumlah Penduduk berdasarkan data BPS Kota Surabaya tahun 2020 sebesar 3.159.481 jiwa, terdiri dari 1.570.857 jiwa Laki-Laki, dan 1.588.624 jiwa perempuan dan Kepadatan Penduduk mencapai 9.947 jiwa/Km². laju pertumbuhan penduduk meningkat mencapai 2,07 persen pada 2019, dan periode tahun sebelumnya yakni tahun 2018 sebesar 0,64 %. Dengan demikian kota Surabaya mempunyai kenaikan laju pertumbuhan penduduk relative sedang. Jumlah penduduk terbanyak berada di Kecamatan Tambaksari. Jumlah penduduk mencapai 239.251 jiwa. Disusul Kecamatan Sawahan sejumlah 216.393 jiwa, kemudian di Kecamatan Semampir mencapai 206.438 orang. Salah satu Kecamatan yang terletak di wilayah Timur adalah Kecamatan Mulyorejo yang merupakan wilayah keberadaan salah satu Kampus ITS. Sementara itu, umur harapan hidup masyarakat di Kota Surabaya tahun 2020 sebesar 74,13 tahun. Sedangkan persentase penduduk miskin di Kota Surabaya berjumlah 130,55 ribu (4,51 %) dari total jumlah penduduk. Sehingga Indeks Pembangunan Manusia (IPM) di kota Surabaya relatif baik yakni sebesar 82,22 .

Kampus merupakan wadah dan tempat pendidikan yang merupakan suatu system interkasi sosial yang khas sebagai masyarakat akademis, mandiri, berwawasan internasional dalam jiwa kebangsaan yang tinggi. Oleh karena itu sebagai suatu system sosial, kawasan Kampus dapat diibaratkan sebagai suatu kota atau polis untuk mengembangkan kehidupan generasi muda yang

mampu bersaing di arus kemajuan teknologi dan globalisasi. Demikian pula kawasan Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.



Gambar 2. 45 Pintu Gerbang Kampus ITS

Kampus Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) secara administratif berada di Kelurahan Keputih, Kecamatan Sukolilo Kota Surabaya. Namun ada kelurahan penyangga secara luas Kampus ITS juga berada di kawasan terdekat yakni Kelurahan Gebang Putih dan Kelurahan Kejawan Putih Tambak. Dalam bab ini akan menyajikan kondisi Sosial Kecamatan Sukolilo mulai dari Demografi Kependudukan, Kondisi Sosial Ekonomi dan Sosial Budaya.

Data Kependudukan merupakan salah satu informasi yang diperlukan dalam proses pembangunan. Mulai dari tahap perencanaan sampai dengan tahap akhir yaitu evaluasi terhadap hasil pembangunan. Penduduk yang berkualitas merupakan modal bagi pembangunan dan diharapkan dapat mengatasi berbagai akibat dari dinamika kependudukan.

2.14.1 Demografi/ Kependudukan Kecamatan Sukolilo

Kecamatan Sukolilo termasuk wilayah Geografis Kota Surabaya yang merupakan bagian dari wilayah Surabaya Timur, dengan ketinggian kurang lebih 5 meter diatas permukaan laut. Batas Wilayah Kecamatan Sukolilo,

Sebelah Utara : Kecamatan Mulyorejo

Sebelah Timur : Selat Madura

Sebelah Selatan : Kecamatan Rungkut dan Tenggilis Mejoyo

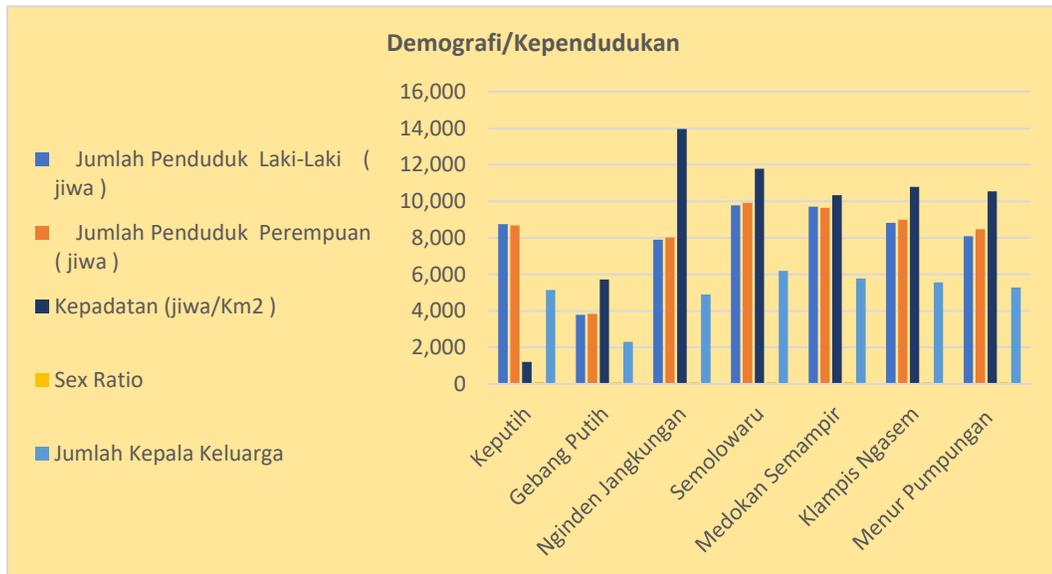
Sebelah Barat : Kecamatan Gubeng

Luas wilayah seluruh Kecamatan Sukolilo kurang lebih 23,66 Km², yang terbagi menjadi 7 kelurahan. Selengkapnya disajikan dalam tabel 1 di bawah,

Tabel 2. 24 Demografi/Kependudukan Kecamatan Sukolilo berdasarkan Kelurahan.

KELURAHAN	Luas Wilayah (Ha)	Jumlah Penduduk		Kepadatan (jiwa/Km ²)	Sex Ratio	Jumlah Kepala Keluarga
		Laki-Laki (jiwa)	Perempuan (jiwa)			
Keputih	14.40	8.747	8.678	1.210,10	100,79	5.138
Gebang Putih	1.33	3.777	3.837	5.724,80	98,43	2.308
Nginden Jangkungan	1.14	7.899	8.008	13.953,50	98,63	4.898
Semolowaru	1.67	9.772	9.911	11.786,20	98,56	6.183
Medokan Semampir	1.87	9.700	9.631	10.337,40	100,71	5.778
Klampis Ngasem	1.68	8.813	8.992	10.790,90	98,01	5.554
Menur Pumpungan	1.57	8.079	8.465	10.537,60	95,44	5.274

Sumber : Kecamatan Sukolilo Dalam Angka tahun 2020



Gambar 2. 46 Demografi/Kependudukan Kecamatan Sukolilo tahun 2020

Kampus ITS terletak di Kelurahan Keputih yang mempunyai Jumlah penduduk pada tabel 1 tersebut pada tahun 2020 sebesar 17.425 jiwa, yang terdiri dari 8.747 jiwa berjenis kelamin Laki-Laki, dan 8.678 jiwa perempuan serta ada 5138 Kepala Keluarga. Luas wilayah Kelurahan Keputih sebesar 14.40 Km², dan Kepadatan Penduduk sebesar 1.210,10 jiwa/Km². Jumlah penduduk terbanyak di Kecamatan Sukolilo ada di Kelurahan Semolowaru. Sedangkan Kelurahan Keputih relative sedikit bila dibanding di kelurahan lainnya serta jumlah penduduk tersedikit dalam tabel diatas adalah di Kelurahan Gebang Putih dimana Lokasi kelurahan Gebang Putih kelurahan terdekat dengan Kampus ITS yang merupakan kawasan penyangga, karena merupakan tempat tinggal (tempat Kostnya) mahasiswa ITS selain di Kelurahan Keputih sebagai kawasan tempat tinggal mahasiswa.

2.14.2 Struktur Usia Penduduk di Kecamatan Sukolilo

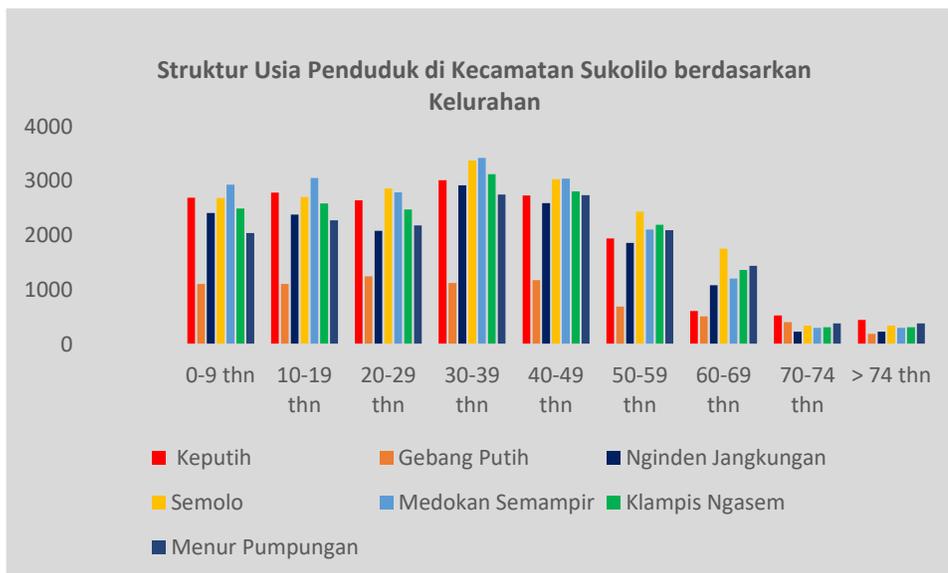
Struktur Usia penduduk merupakan variabel penting dalam Demografi, karena struktur usia penduduk bisa diketahui tentang Dependency ratio yaitu tingkat ketergantungan ekonomi masyarakat dan bisa untuk mengetahui

jumlah usia tenaga kerja di wilayah tersebut. Selengkapnya struktur usia disajikan pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. 25 Struktur Usia penduduk di Kecamatan Sukolilo berdasarkan Kelurahan

Struktur Usia	Keputih	Gebang Putih	Nginden Jangkungan	Semolo Waru	Medokan Semampir	Klampis Ngasem	Menur Pumpungan
0-9 thn	2691	1112	2415	2689	2935	2496	2043
10-19 thn	2789	1115	2384	2706	3057	2587	2279
20-29 thn	2648	1255	2088	2860	2794	2476	2186
30-39 thn	3013	1129	2919	3378	3422	3123	2754
40-49 thn	2734	1180	2595	3034	3042	2812	2742
50-59 thn	1948	698	1867	2434	2111	2196	2096
60-69 thn	617	519	1089	1762	1214	1371	1444
70-74 thn	534	412	237	350	306	321	386
> 74 thn	451	194	237	350	306	321	386

Sumber : Kecamatan Sukolilo Dalam Angka tahun 2020



Gambar 2.44 Struktur Usia Penduduk di Kecamatan Sukolilo tahun 2020

Terlihat pada tabel 2 diatas struktur usia penduduk khususnya di Kelurahan Keputih sebagai wilayah administratif Kampus ITS jumlah terbanyak ada di usia (30-39) tahun. Menurut Undang -Undang Tenaga Kerja, mereka yang dikelompokkan sebagai tenaga kerja yaitu mereka yang berusia antara 15 tahun sampai dengan 64 tahun (penduduk usia produktif), sehingga total

penduduk usia tenaga kerja (15-64) tahun sebanyak 9789 (56 %) jiwa di Kelurahan Keputih.

2.14.3 Pertumbuhan dan Mobilitas Penduduk di Kecamatan Sukolilo

Pertumbuhan penduduk di suatu wilayah akan dipengaruhi oleh 4 faktor yakni angka kelahiran, kematian, kedatangan dan kepergian penduduknya. Sedangkan mobilitas penduduk ini sangat berpengaruh pada laju pertumbuhan penduduknya. Tingginya angka kelahiran akan mempengaruhi pertumbuhan penduduk. Untuk kepindahan/migrasi penduduk berpengaruh terhadap mobilitas. Pada umumnya penduduk yang melakukan pindah/migrasi adalah penduduk dalam katagori ekonomi rendah/miskin. Karena untuk tujuan ingin memperbaiki masalah perekonomiannya. Sehingga mereka akan berbondong - bondong untuk melakukan mobilitas ke daerah yang banyak menyediakan kesempatan kerja dalam hal ini adalah di kota. Selengkapnya data Mobilitas dan Pertumbuhan penduduk di Kecamatan Sukolilo dirinci dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2. 26 Mobilitas penduduk di wilayah Kecamatan Sukolilo berdasarkan Kelurahan

Kelurahan	Lahir	Mati	Datang	Pindah
Keputih	219	86	339	185
Gebang Putih	88	49	70	53
Nginden Jangkungan	195	93	213	179
Semolowaru	209	112	273	208
Medokan Semampir	209	109	225	167
Klampus Ngasem	204	119	236	153
Menur Pumpungan	1441	115	183	130

Sumber : Kecamatan Sukolilo Dalam Angka tahun 2020.

Kelurahan Keputih adalah sebuah kelurahan di wilayah Kecamatan [Sukolilo](#), yang cukup tinggi angka kelahiran dan angka kedatangan. Hal ini menunjukkan mobilitas penduduk Kelurahan Keputih cukup tinggi. Beberapa pendorong diantaranya tumbuhnya pemukiman / perumahan yang cukup banyak serta adanya tempat pendidikan Kampus ITS, secara tidak langsung memberi efek ketertarikan masyarakat luar kota Surabaya untuk datang sekedar bekerja mencari nafkah atau menempuh pendidikan umumnya, serta untuk bertempat tinggal di perumahan Elite yang ada di kawasan Kelurahan Keputih.

2.14.4 Kondisi Sosial Ekonomi

Sebagian besar penduduk di Kecamatan Sukolilo adalah bermata pencaharian sebagai Petani, yaitu sebesar 37,17% dan disusul dengan Buruh Tani yang mencapai 33,82% (Monografi Kecamatan Sukolilo, 2010). Luas tanah pertanian (sawah) di Kecamatan Sukolilo adalah seluas 7.154 Ha, yang terdiri dari Irigasi Teknis seluas 5.990 Ha.

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik Surabaya, penduduk Kecamatan Sukolilo selain sebagai Petani, baik sebagai petani sawah maupun sebagai petani Ladang, serta petani Tambak. Selain itu Jumlah cukup banyak adalah bekerja di sektor Swasta, Perdagangan, dan Jasa. Sementara itu, penduduk yang bekerja di sektor industri pengolahan hasil laut juga masih menduduki sebagai jenis mata pencaharian penduduk di Kecamatan Sukolilo.

Lebih lanjut di Kelurahan Keputih khususnya, Jenis Mata Pencaharian penduduk cukup beragam, mulai dari Pegawai Negeri Sipil (PNS) hingga di bidang Swasta dan Wiraswasta. Selengkapnya diuraikan dalam tabel di bawah.

Tabel 2. 27 Jenis Mata Pencaharian Penduduk di Kelurahan Keputih

Jenis Mata Pencaharian	Kelurahan Keputih	
	Jumlah	Prosentase
PNS	3164	19

TNI	14	0.1
Polri	9	0
Karyawan Swasta	978	6
Wiraswasta	168	2
Pedagang	401	3
Petani	96	0.2
Nelayan	112	0.6
Lain-Lain (Pertukangan, Buruh dan Jasa)	5835	33
Buruh Tani	354	3
Pelajar/Mahasiswa	5307	32
Pensiunan/Purnawirawan	131	0.6
Belum Bekerja	127	0.5
Jumlah	16696	100

Sumber : Monografi Kelurahan Keputih tahun 2020.

Di Kelurahan Keputih jenis mata pencaharian yang terbanyak (39 %) ada di sektor (Wiraswasta, Pedagang dan Lain-lain). Namun demikian masih ada data penduduk yang belum bekerja sebanyak 127 (0,5 %) jiwa. Ada yang menarik data di Kelurahan Keputih yakni ada jumlah Pelajar/Mahasiswa sebesar 5835 (33%) jiwa. Artinya di Kelurahan Keputih jumlah penduduk yang masih berstatus mahasiswa sudah terdata.

Selanjutnya aspek pendukung dari roda perekonomian dalam suatu wilayah adalah adanya fasilitas ekonomi yang tersedia. Fasilitas Ekonomi yang ada di Kecamatan Sukolilo sebagai berikut di uraikan dalam tabel 2.28 di bawah ini.

Tabel 2. 28 Jumlah Fasilitas ekonomi yang ada di Kecamatan Sukolilo berdasarkan kelurahan.

Kelurahan	Mini Market	Super Market	Rumah makan/ Restoran	Bank Umum
Keputih	7	3	2	4
Gebang Putih	1	0	1	0
Nginden Jangkungan	10	1	2	0
Semolowaru	5	0	1	7
Medokan Semampir	4	0	1	1
Klampis Ngasem	5	3	7	19

Menur Pumpungan	7	0	8	6
-----------------	---	---	---	---

Sumber : Kecamatan Sukolilo Dalam Angka tahun 2020.

Kelurahan Keputih , Gebang Putih khususnya jumlah warung makan dan minum dan toko sembako tersebar sepanjang wilayah Keputih dan Gebang Putih. Warung makanan minuman serta toko sembako dibutuhkan oleh mahasiswa yang berada / kost di wilayah tersebut. Oleh karena itu 2 wilayah tersebut sebagai wilayah yang mempunyai tingkat ekonomi Rumah tangga relative cukup tinggi. Kelurahan keputih dan Kelurahan Gebang Putih merupakan wilayah cukup padat dengan penduduk mahasiswa dan tempat yang menyediakan makanan yang sangat banyak jumlahnya. Tak lupa juga terdapat 2 lokasi Sentra Wisata Kuliner, yaitu Sentra Wisata Kuliner Deles dan Sentra Wisata Kuliner Convention Hall.

2.14.5 Kondisi Sosial Budaya

Kelurahan Keputih khususnya telah menjadi Kawasan yang berkembang saat ini. Pembangunan karya pengembang telah memadati Kelurahan Keputih Oleh karena itu banyak pendatang memadati di wilayah ini. Kehadiran Kampus sebagai tempat pendidikan ,dan kaum pedagang, serta kaum pengusaha mendorong Keputih menjadi kawasan yang multikultural. Menurut *Kuswanto* dalam tulisan, tentang Kawasan Multikulturalisme adalah gejala suatu masyarakat yang ditandai oleh kebiasaan menggunakan lebih dari satu kebudayaan. Yakni antara pendatang dan penduduk asli bisa saling ber interaksi dengan nyaman dan menikmati aneka perbedaan. Sehingga lambat laun tanpa disadari oleh masyarakat telah terjadi percampuran budaya.

Di Kelurahan Keputih ini bermunculan warung kopi, warung makan, pasar kaget/krempeyeng, lapangan bermain, serta taman desa yang baru dibangun oleh pemerintah Kota Surabaya menjadi arena Publik masyarakat, menjadikan tempat wisata yang dikenal diseluruh masyarakat Kota Surabaya. Wilayah Keputih merupakan wilayah Budaya Islam tradisionil yang ditaati oleh

warganya. Namun dengan berkembangnya dan datangnya pendatang maka budaya tradisional bisa bersanding dengan budaya pendatang. Sehingga kebiasaan lama telah menjadi sesuatu yang langka namun masih tetap dilaksanakan pada saat-saat tertentu saja. Seperti misalnya budaya pernikahan, kematian serta upacara-upacara memperingati ajaran agama Islam.

Wilayah Studi tidak terdapat tempat-tempat bersejarah yang dijadikan sebagai tempat nenek moyang yang dipercaya. Namun di wilayah studi ini terdapat Kawasan Makam cukup banyak mulai dari Makam luasan kecil hingga Makam dengan luasan besar yang dibangun oleh Pemerintah Kota Surabaya. Serta di Kelurahan Keputih terdapat juga Taman Hutan Bambu yang dibangun oleh Pemerintah kota Surabaya sebagai tempat wisata dan sudah dikenal oleh masyarakat luas.

2.14.6 Tingkat Pendidikan Penduduk di Kecamatan Sukolilo.

Pendidikan adalah hal yang penting untuk kemajuan suatu bangsa dimana merupakan suatu proses pembelajaran agar peserta secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual, keagamaan, pengendalian dan kepribadian serta kecerdasan dan ketrampilan yang diperlukan masyarakat.

Tingkat Pendidikan penduduk di wilayah di Kecamatan Sukolilo sudah cukup lengkap mulai dari yang belum sekolah hingga tingkat pendidikan Doktor, selengkapnya di sajikan dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2. 29 Tingkat Pendidikan Penduduk Di Kecamatan Sukolilo

Tingkat Pendidikan	Keputih	Gebang Putih	Nginden Jangkungan	Semolo Waru	Medokan Semampir	Klampis Ngasem	Menur Pumpungan
Tidak/Belum Sekolah	4160	1771	3839	4372	4702	4390	3315
Belum Tamat SD	1131	537	952	967	1130	897	983

SD Sederajat	2505	1375	2227	1957	3200	2438	2209
SMP Sederajat	1833	829	1903	1728	2373	2044	1860
SMA Sederajat	3704	1796	4211	4809	4908	4753	4330
D1/D2	163	78	155	317	229	245	144
Sarjana Muda	280	109	206	350	216	188	353
D4/S1 (Sarjana)	2881	1026	2256	2663	2340	2574	3079
Pasca Sarjana (S2)	605	88	146	466	217	240	264
Doktor (S3)	163	5	12	46	13	18	27

Sumber : Kecamatan Sukolilo Dalam Angka , 2020

Dalam tabel pendidikan diatas Kelurahan Keputih khususnya jumlah terbanyak adalah Tidak/belum sekolah berjumlah 4160 (23,87%) jiwa. Didalam pengertian Biro Pusat Statistik Kota Surabaya (2020) yang dimaksudkan Tidak/Belum sekolah tersebut adalah anggota rumah tangga berumur > 5 tahun yang tidak atau belum pernah terdaftar terdaftar untuk mengikuti jenjang pendidikan formal maupun non formal. Terbanyak kedua penduduk Kelurahan Keputih berada di tingkat SMA Sederajat. Dengan demikian dari tingkat pendidikan penduduk di Kelurahan Keputih sudah tergolong penduduk dengan angka melek huruf yang sangat baik.

2.14.7 Agama Yang dianut oleh penduduk Kecamatan Sukolilo

Agama yang dipeluk oleh penduduk di Kecamatan Sukolilo beragam, seperti Islam, Kristen, Katolik, Hindu, Budha, dan Konghuchu. Penduduk mempunyai pemahaman Agama yang baik maka semua penduduk di Kecamatan Sukolilo sudah terdata Agama yang dianutnya. Secara lengkap seperti dalam tabel 6 dibawah ini.

Tabel 2. 30 Penduduk di Kecamatan Sukolilo berdasarkan Agama

Agama	Keputih	Gebang Putih	Nginden Jangkungan	Semolo Waru	Medokan Semampir	Klampis Ngasem	Menur Pumpungan
Islam	14791	6023	13476	14756	16452	13523	11802
Kristen	1567	872	1020	2727	1825	2177	2487
Katolik	789	456	796	1665	779	924	1849
Hindu	101	29	103	202	95	80	47
Budha	175	234	206	330	180	315	349
Konghucu	2	0	6	1	0	3	0

Sumber : Kecamatan Sukolilo Dalam Angka , 2020

Sebagian besar penduduk ber Agama Islam , khususnya di Kelurahan Keputih dan seluruh penduduk telah memeluk Agama seperti tersebut diatas.

Keamanan dan Ketertiban Masyarakat (Kamtibmas).

Kondisi Keamanan dan Ketertiban Masyarakat penduduk merupakan faktor penting untuk mengetahui tingkat kriminalitas yang ada di wilayah studi, Khususnya kondisi Kamtibmas yang ada di wilayah Kelurahan keputih dan Kelurahan Gebang, disajikan dalam tabel 7 dibawah

Tabel 2. 31 Kondisi Keamanan dan Ketertiban Masyarakat di wilayah Studi.

Jenis Kejahatan	Kelurahan Keputih	Kelurahan Gebang
Pencurian dengan kekerasan	8	4
Pencurian motor	16	10
Pembunuhan	0	0
Anirat	4	5
Perjudian	7	4
Traficking	0	0
Uang Palsu	0	0
Narkoba	1	0

Sumber : - Monografi Kelurahan Keputih, 2020
- Monografi Kelurahan Gebang, 2020

Masalah Keamanan dan Ketertiban Masyarakat di Wilayah Kelurahan Keputih dan Kelurahan Gebang berdasarkan data pada tabel diatas terbanyak adalah masalah pencurian motor. Masalah pencurian dengan kekerasan dan perjudian juga masih ada di wilayah kelurahan tersebut.

Kebersihan di Dalam Kampus ITS

Kebersihan Kampus ITS dikelola oleh Direktorat Sarana dan Prasarana (SARPRAS). Untuk Clening servis dilakukan dengan kerja sama dengan pihak luar yakni, untuk membersihkan ruangan-ruangan di dalam gedung ITS. Sedangkan untuk kebersihan di luar gedung adalah karyawan yang dikelola oleh Sarpras ITS.



Gambar 2. 47 . clening servis ITS sedang membersihkan halaman kampus ITS

SARANA DAN PRASARANA

Sarana dan Prasarana/Fasilitas umum mempunyai manfaat besar dan diartikan sebagai penunjang kelangsungan kehidupan lingkungan sosial masyarakat. Dengan adanya fasilitas yang memadai bahkan sangat lengkap akan menunjang keberlangsungan kehidupan social, ekonomi masyarakat. Selanjutnya di lingkungan wilayah kampus ITS fasilitas umum yang tersedia adalah sebagai berikut.

Jumlah fasilitas pendidikan yang ada di Kecamatan Sukolilo sudah lengkap mulai dari pendidikan formal SD hingga Perguruan Tinggi baik Negeri maupun Swasta. Selengkapny di bawah ini.

Tabel 2. 32 Fasilitas Umum pendidikan di Kecamatan Sukolilo.

Kelurahan	SDN & Swasta	SMPN & Swasta	SMA	SMK	Perguruan Tinggi Negeri	Perguruan Tinggi Swasta
Keputih	3	2	2	2	3	2
Gebang Putih	3	1	0	0	0	0
Nginden Jangkungan	4	2	0	3	0	5
Semolowaru	5	3	1	0	0	0
Medokan Semampir	4	2	3	2	0	1
Klampus Ngasem	3	3	2	0	0	1
Menur Pumpungan	4	4	2	1	0	1

Sumber : Kecamatan Sukolilo Dalam Angka , 2020

Khususnya di Kelurahan Keputih terlihat dalam data diatas terdapat 5 Perguruan Tinggi, 3 diantaranya berstatus Negeri. Yaitu, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Universitas Hang Tuah dan Universitas W.R. Supratman. Sedangkan Universitas Swasta lainnya berada di Kelurahan Medokan Semampir, Klampus Ngasem dan Menur Pumpungan. Selanjutnya fasilitas ibadah yang ada di Kecamatan Sukolilo secara rinci disajikan dalam table di bawah ini.

Tabel 2. 33 Fasilitas Ibadah di Wilayah Kecamatan Sukolilo

Kelurahan	Masjid	Langgar/ Surau	Gereja Protestan	Gereja Katolik	Pura	Wihara
Keputih	38	28	0	0	0	0
Gebang Putih	10	15	0	0	0	0
Nginden Jangkungan	21	13	3	0	0	0
Semolowaru	8	20	2	0	0	0
Medokan Semampir	24	14	1	0	0	1
Klampus Ngasem	11	28	4	1	0	0
Menur Pumpungan	9	11	4	0	0	1

Sumber : Kecamatan Sukolilo Dalam Angka , 2020

Fasilitas ibadah untuk Agama Islam terbanyak di semua Kelurahan karena hamper 90% masyarakat di wilayah studi ber Agama Islam. Untuk fasilitas ibadah Gereja Katolik ada di Kelurahan Klampis Ngasem, dan Wihara ada di Kelurahan Menur Pumpungan. Selain itu ada tempat ibadah Pondok Pesantren yang terdapat di Kelurahan Keputih ada 2 buah dan di Kelurahan Gebang Putih ada 1 buah dan di Kelurahan Nginden Jangkungan ada 2 buah serta di Kelurahan Medokan Semampir ada 1 buah.

Fasilitas Kesehatan

Fasilitas Kesehatan merupakan salah satu pendukung keberlanjutan usia Sumber Daya Manusia. Kualitas hidup manusia sehat jasmani rohani, akan mendukung kualitas masyarakat di wilayah tersebut. Tercukupinya sarana dan prasarana kesehatan akan memberikan dampak positif terhadap aspek kesehatan masyarakat. Dibawah ini fasilitas kesehatan yang tersedia di Kecamatan Sukolilo berdasarkan kelurahan.

Tabel 2. 34 Jumlah fasilitas kesehatan yang ada Kelurahan Kecamatan Sukolilo.

Fasilitas Kesehatan	Puskesmas	Poskeskel	Posyandu Lansia	Posyandu
Keputih	1	3	3	15
Gebang Putih	0	1	4	6
Nginden Jangkungan	1	1	3	15
Semolowaru	1	1	3	9
Medokan Semampir	0	1	1	12
Klampis Ngasem	1	1	9	9
Menur Pumpungan	1	1	6	6

Sumber : Dinas Kesehatan Kota Surabaya, 2020

Selain fasilitas diatas Kampus ITS telah memiliki Medical Center (Poliklinik) yang bias melayani masyarakat baik Civitas Akademika ITS sendiri juga masyarakat di luar Kampus. Medical Center ini cukup lengkap sarana yang ada mulai dari Dokter Umum, Dokter Gigi hingga dokter spesialis (ini sifatnya incidental) artinya jika ada pasien yang menginginkan periksa pada dokter spesialis maka terlebih dahulu koordinasi dengan pihak Medical Center ITS. Disamping itu juga melayani perawatan kecantikan wajah (facial). Terdapat

pula Rumah Sakit Onkology (Rumah sakit khusus penyakit dalam wanita) yang letaknya berdekatan dengan Kampus ITS. Selain Puskesmas di Kelurahan Keputih juga terdapat 1 pos Pemadam Kebakaran milik Pemkot Surabaya.

Jumlah Aset ITS Yang Dimanfaatkan Oleh Masyarakat

Aset ITS adalah dalam wujud hutan, dengan tetumbuhannya, serta Lahan-lahan yang masih kosong yang mengelilingi Lingkungan Kampus ITS ini. Lahan-lahan tersebut telah dimanfaatkan oleh masyarakat yang diketahui oleh manajemen ITS. Walaupun para penggarap sangat paham lahan-lahan tersebut milik ITS dan sewaktu-waktu akan dibangun namun pihak ITS harus tetap waspada. Selama lahan-lahan tersebut dikelola oleh masyarakat, nilai positif dari pengelolaan lahan asset tersebut adalah:

- a. Memberikan nilai ekonomi yang cukup besar pada masyarakat di luar kampus ITS. Hasil beras pada setiap tahun bisa sampai kurang lebih 2 ton/1 penggarap. Nilai tambak ikan lele, ikan mujair, serta ikan nila yang terdapat dilahan tambak dalam 1 tahun bisa dipanen 2x, sedangkan nilai ekonomi untuk ladang sayuran hampir setiap 2 bulan sudah bisa di panen, sedangkan untuk buah-buahan tergantung sama musim.
- b. Lahan yang dimanfaatkan terlihat kondisinya tertata rapi seperti tanaman tumpangsari, dimana ditengah adalah lahan sawah dan dipinggiran sawah tersebut tanaman palawijo. Jika tidak dikelola oleh pemanfaat, maka lahan terbuka tersebut terlihat rimbun dengan tanaman liar sehingga terlihat tidak karuan/rungsep.

Berdasarkan data Sarana dan Prasarana (Sarpras) ITS jumlah Aset yang terdapat di ITS dan dimanfaatkan oleh masyarakat luar sebagai berikut dalam table dibawah ini.

Tabel 2. 35 Jumlah dan Jenis lahan terbuka (Aset yang dimiliki oleh ITS) serta Nama Penggarap

Tanggal Pendataan	Jumlah Pemanfaat	Alamat Asal Pemanfaat	Jenis kegiatan yang dilakukan di lahan terbuka	Lama nya
Oktober- Nopember 2020	49 Orang	Surabaya hingga Bojonegoro	Pertanian sawah, Ladang (sayuran, buah2an, dan palawijo) Tambak ikan, dan Peternak kambing	18 bulan tersedikit dan 30 tahun terlama

Sumber : Biro Sarana dan Prasarana, 2021.

Data lahan tersebut telah diolah/dimanfaatkan oleh masyarakat luar sejak tahun 1990 hingga saat ini tahun 2021 hanya dengan pencatatan saja belum sampai dengan Surat Perjanjian. Sehingga ada yang sudah 30 tahun memanfaatkan asset lahan terbuka dan ada yang baru memanfaatkan selama 18 bulan. **Data diatas selengkapny ada dilampiran Laporan ini.**

Berdasarkan hasil survey wawancara dan menyimak dari **pernyataan-pernyataan pemanfaat lahan asset ITS, ada**

- Di bawah ini beberapa gambar asset ITS yang telah dikelola oleh masyarakat.



Gambar 2. 48 Tanaman sawah tumpangsari dengan dikelilingi ladang kangkung dan tanaman pisang, terletak di samping/sebelah barat Masjid Manarul.



Gambar 2. 49 Tanaman sawah seluas kurang lebih 1,5Ha yang dikelola oleh 4 orang masyarakat luar ITS terletak di sebelah Barat belakang Asrama mahasiswa ITS.



Gambar 2. 50 Tambak sebanyak 4 tempat dengan luas kurang lebih 1,5 Ha yang dikelola oleh 3 orang masyarakat luar ITS terletak disebelah selatan Asrama mahasiswa ITS



Gambar 2. 51 Lahan disebelah selatan di belakang Departemen T Industri di samping perumdos Blok U. Kondisi lahan ditanami ladang sayur kangkung, sayuran sawi dan u beternak ayam

Hasil survei wawancara dengan penggarap lahan asset ITS ada beberapa nama yang dikatakan oleh Pak Saikun salah satu penggarap lahan sawah dengan luas 750 m², adalah :

1. Pak Saikun asli penduduk Kabupaten Lamongan, namun tempat tinggal di gubug belakang stadion ITS
2. Pak Rowi, yang beralamat di Kelurahan Keputih
3. Pak Salim
4. Mbah Mah, yang beralamat di Kampung Deles keputih
5. Mbok Rondo, yang beralamat di Kampung jalan Mer

Sedangkan penggarap Tambak nama yang diketahui adalah :

1. Pak Agus
2. Pak Kasmar

Menurut Pak Saikun lahan yang ditanami sawah padi dalam 1 tahun (8 bulan) 2x panen dengan jumlah sekali panen kurang lebih 1 ton. Sedangkan 4 bulan berikutnya lahan sawah tersebut digunakan sebagai tambak ikan mujair, bandeng dan lain-lain. Hal ini dimaksudkan agar lahan nya tetap kondisi baik dan subur untuk tanaman padi berikutnya. Selanjutnya ada penggarap yang sudah terdaftar namanya di ITS namun, lahannya dikelola pada orang lain karena dia merasa kasihan pada orang tersebut. Konsumen tanaman sayuran dan buah pisang its ini ada 3 jenis yang kami ketahui, dari luar kampus sebagai :

- Dijual lagi di toko warung miliknya
- Penjual makanan rujak di Tegal Kejawen
- Penjual makanan warteg di Keputih dan Mulyosari

Permohonan para penggarap lahan-lahan asset ITS mengatakan, jika lahan garapannya akan didirikan bangunan dan lahan tersebut masih dalam keadaan tertanami maka, mohon menunggu selesainya lahan tersebut waktunya panen, agar mereka masih mendapatkan hasil dari kegiatan yang sudah dilakukan di lahan tersebut.

Konsep untuk pemanfaat asset lahan ITS :

1. Didata ulang para pemanfaat Asset its ini dimulai tahun 2022, untuk kepastian para pemanfaat tersebut, agar tidak seenaknya memindah tangankan ke orang lain
2. Hal penting yang harus dilakukan oleh ITS yakni membuat surat Perjanjian secara resmi (mungkin bisa sejenis surat kontrak kerja). Hal ini untuk menjaga agar tidak terjadi hal negatif (Disharmonisasi) dikemudian hari apabila lahan tersebut akan digunakan pihak ITS. Mengingat para pemanfaat ini sudah sekian lama memanfaatkan asset ITS yang menghasilkan ekonomi cukup besar.
3. Jika lahan asset tersebut akan digunakan untuk pengembangan Kampus, maka sebulan sebelum dilaksanakan diinformasikan kepada para pemanfaat lahan asset, agar mereka bersiap-siap untuk mengosongkan lahan tersebut.

2.14.8 ANALISIS DATA PRIMER HASIL SURVEI WAWANCARA DI WILAYAH STUDI

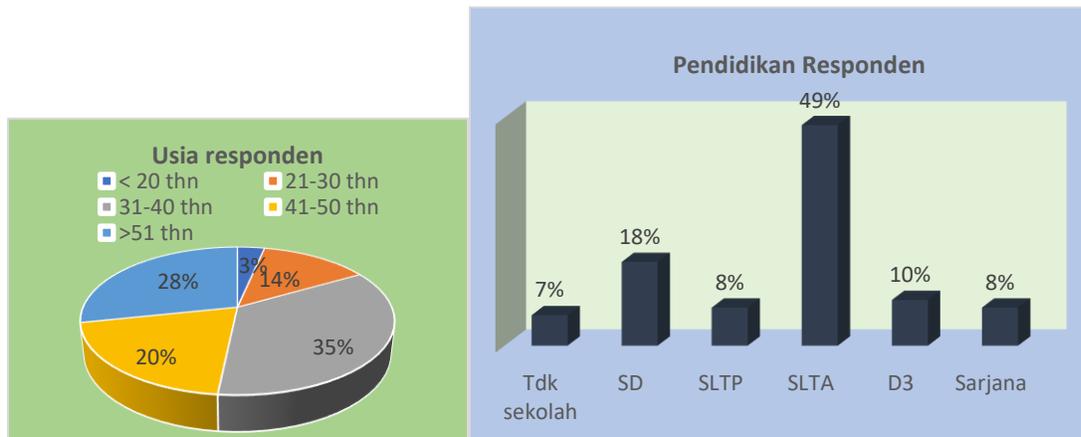
Identitas responden

Jenis kelamin responden hasil survei ada 40 (67%) orang berjenis kelamin laki-laki dan, sejumlah 20 (33%) orang perempuan, dengan Status Kependudukan responden, sejumlah 38 (63%) responden responden penduduk asli kota Surabaya dan bertempat tinggal di wilayah sekitar Kampus ITS sudah sejak lahir dan, sebanyak 22 (37%) responden sebagai penduduk bukan asli Surabaya, sebagai pendatang yang sudah menetap kurang lebih 10 tahun di wilayah studi ini. Selanjutnya tempat domisili yang ditempati oleh responden sebagian besar digunakan sebagai tempat usaha, ada 32 (53%) responden antara lain usaha kost-kost an mahasiswa ITS, tempat

warung makan, tempat jasa cuci pakaian (loundri), warung peralatan rumah tangga, dan bengkel motor.

Jenis kelamin responden 20 (33%) orang perempuan dan sejumlah 40 (66%) orang berjenis kelamin Laki-laki. Usia responden ada 2 (3%) orang ber usia < 20 tahun, sejumlah 8 (14%) responden usia 31-40 tahun, sejumlah 21 (35%) responden usia 31-40 tahun, dan sejumlah 12 (20%) responden usia 41-50 tahun, serta ada 17 (28%) responden usia > 51 tahun. Selanjutnya tingkat pendidikan responden disajikan di bawah ini

Gambar 9 Jenis kelamin responden

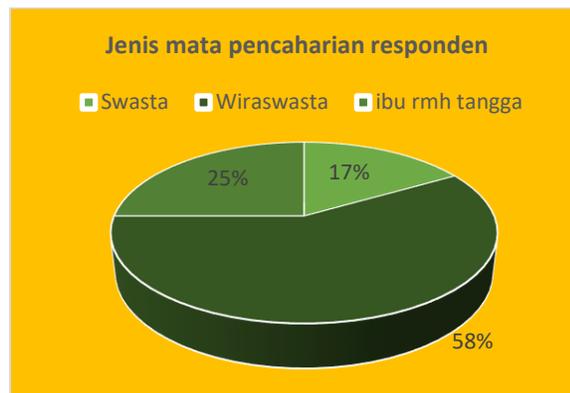


Gambar 2. 52 Usia dan Pendidikan Responden

Sebanyak 29 (48%) responden pendidikan SLTA, sebanyak 6 (10%) responden pendidikan D3, sebanyak 5 (8%) responden pendidikan Sarjana dan sebanyak 5 (8%) responden Pendidikan SLTP, serta didapatkan responden yang berpendidikan SD sebanyak 11 (18%) orang responden serta ada responden yang menyatakan tidak sekolah sebanyak 4 (6%) orang.

Sosial Ekonomi Responden

Untuk menggambarkan kondisi ekonomi masyarakat wilayah studi yaitu dengan mempelajari jenis pekerjaan sebagai mata pencaharian responden serta seberapa besar penghasilan yang diperoleh dari pekerjaannya. Jenis pekerjaan yang teridentifikasi saat surveyor melakukan pengambilan data lapang didapatkan sebagai berikut:



Gambar 2. 53 Jenis Mata Pencaharian responden

Hasil identifikasi jenis pekerjaan terdapat 10 (17%) responden bekerja di bidang Swasta dan sebanyak 35 (58%) responden bekerja sebagai Wiraswasta yakni (berjualan warung makanan, warung minuman, Toko sembako, jasa mencuci baju, jasa bengkel) dan sebanyak 15 (25%) responden menyatakan sebagai ibu Rumah Tangga (ada 15 responden yang rumah mereka ada kost-kostan mahasiswa ITS).

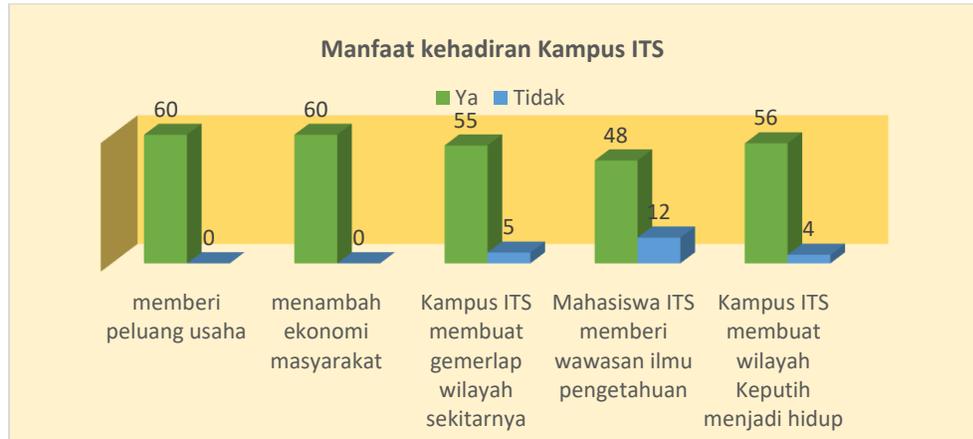
Adapun pendapatan responden setiap bulan berdasarkan hasil wawancara kuesioner dapat di lihat pada gambar sebagai berikut,



Gambar 2. 54 Pendapatan Responden setiap bulan

Sebanyak 2 (3%) responden mengatakan pendapatan sebesar > Rp.10.000.000,-, dan sejumlah 9 (15%) responden pendapatan sebesar (Rp.8.000.000,- - Rp.9.000.000,-), sejumlah 12 (20%) responden pendapatan sebesar (Rp.7.000.000,- Rp.8.000.000,-), sejumlah 25 (42%) responden pendapatan (Rp.6.000.000,-Rp.7.000.000,-),- serta ada 12 (20%) responden menyatakan pendapatan Rp. 5.000.000,-.

Kehadiran mahasiswa ITS, menurut informasi responden banyak memberikan tambahan ekonomi masyarakat di wilayah kajian. Seperti misalnya munculnya tempat kost, warung makanan minuman, warung sembako dan sebagainya, dan jika kita amati sejak dari pagi hari jam 6 hingga malam hari jam 22 tempat makanan selalu siap sedia. Namun jika masa liburan mahasiswa maka wilayah kajian akan sepi tidak banyak ekonomi yang beredar. Seringkali responden mengeluh jika musim liburan mahasiswa terlalu lama karena, mereka tidak bisa mendapatkan tambahan ekonomi. Seperti pernyataan responden di bawah ini,



Gambar 2. 55 Manfaat kehadiran Kampus ITS bagi masyarakat sekitar

Dilihat dalam gambar diatas sejumlah 60 (100%) responden menyatakan Kampus ITS memberi peluang Usaha yang besar, sejumlah 60 (100%) responden mengatakan menambah dan meningkatkan perekonomian masyarakat sekitar, sejumlah 55 (91,6%) responden mengatakan Kampus ITS membuat gemerlap wilayah sekitarnya, dan sejumlah 48 (80%) responden mengatakan Kampus ITS dengan mahasiswa yang berada di tempat kost, dapat memberikan wawasan ilmu pengetahuan, serta ada 56 (94%) responden yang menyatakan membuat wilayah Keputih menjadi hidup.

Adapun kondisi Keamanan dan Ketertiban masyarakat menurut sejumlah responden, sebatas masalah pencurian yang sering terjadi seperti misalnya pencurian sepeda baik motor maupun sepeda pancat. Selengkapnya di dalam tabel di bawah ini.

Tabel 2. 36 Kondisi Kamtibmas di Wilayah Kajian

Kamtibmas	Sering	Kadang2	Tidak pernah
Pencurian	35	10	15
Penjambretan	2	2	56
Pembunuhan	0	0	60
Perampokan	0	0	60

Sumber : Hasil survei wawancara, Desember 2019.

Sebanyak 35 (58%) responden menyatakan seringkali terjadi pencurian motor, sepeda ontel (pancat), dan pencurian Leptop dan HP di tempat kost mahasiswa. Ada 10 (17%) responden menyatakan hanya kadang-kadang saja pencurian seperti itu terjadi. Sedangkan penjambretan ada 2 responden yang menyatakan masih sering terjadi di jalanan wilayah Keputih hingga jalan Arif Rahman Hakim.

Berdasarkan hasil wawancara dengan mahasiswa maupun dengan security ITS, data kehilangan barang-barang elektronika yang seringkali terjadi di tempat-tempat seperti data dibawah ini.

1. Ruang Kelas di Departemen-Departemen/Jurusan-Jurusan
2. Ruang Dosen di Departemen/Jurusan
3. Ruang Kantor Karyawan
4. Tempat-Tempat kegiatan mahasiswa seperti Plaza, DPR (tempat Duduk di bawah Pohon Rindang) istilah yang sering digunakan oleh mahasiswa, Di Masjid Manarul Ilmi.

Elektronik yang seringkali terjadi kehilangan antara lain, Infokus (LCD) sebagai sarana mengajar bagi Dosen, walaupun infokus tersebut sudah terpasang permanen di kelas. Kehilangan biasa terjadi ketika malam hari jika kelas tersebut lupa untuk di kunci. Untuk komputer PC maupun Laptop di dalam perkantoran/jurusan. Kasus kehilangan terjadi dengan cara pencuri membobol pintu kaca jendela. Pada umumnya seringkali terjadi ketika hari libur dimana kondisi kampus cukup sepi. Hampir setiap tahun ada kasus kehilangan komputer PC ataupun Laptop Seringkali juga terjadi kehilangan laptop ketika ruang Dosen terbuka dan tas dengan laptop tergeletak di meja. Ruang Perkantoran ataupun ruang Dosen yang sifatnya terbuka. Sehingga lorong depan ruang bisa menjadi akses jalan siapa saja.

Selanjutnya tempat yang telah tersedia di dalam kampus seperti dalam gambar di bawah ini adalah,



Gambar 2. 56 Tempat mahasiswa silaturahmi, ngobrol, bahkan tempat mengerjakan tugas.

Tempat ini berada di lingkungan Gedung Rektorat dibawah pohon dan sepanjang koridor. Tempat seperti ini yang disukai oleh mahasiswa untuk bertemu dan dilengkapi dengan sarana tempat stop kontak (Cop2an) untuk leptop dan Hp.



Gambar 2. 57 Tempat dengan bentuk rumah joglo seperti ini juga sangat disukai, namun kadang ada yang belum tersedia skakelar (cop2an) untuk leptop maupun Hp

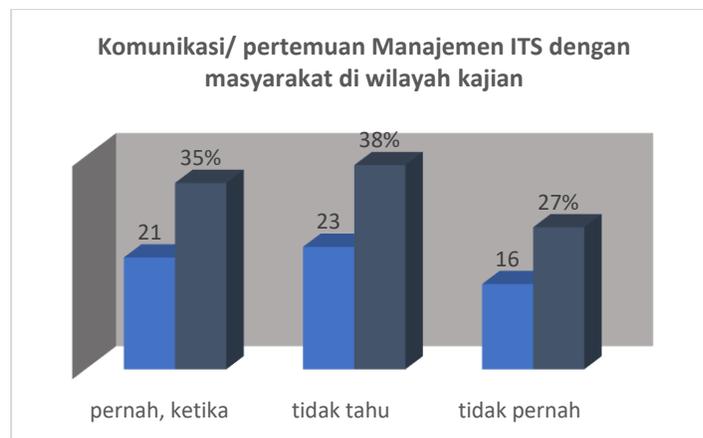
Adalah Tempat-tempat kegiatan mahasiswa seperti Plaza atau juga di tempat DPR (Di bawah Pohon Rindang/ istilah mahasiswa) atau dengan bangunan Joglo yang saat ini sudah banyak tersebar dalam Kampus ITS dengan segala fasilitas untuk cas listrik untuk laptop maupun Hp. Tempat-tempat ini dijadikan sebagai wahana mahasiswa untuk ngobrol, bersilaturahmi antar mahasiswa, tempat untuk mengerjakan tugas-tugas dari dosen, serta tempat untuk bersendagurau. Namun tempat ini juga menurut

sejumlah mahasiswa rawan pencurian, seringkali terjadi kehilangan barang-barang elektronik mahasiswa mulai dari HP, hingga laptop.

Menurut pihak security untuk pengelolaan dan pemantauan masalah kehilangan ini yang dilakukan adalah :

- a. SKK ITS setiap sore hari pukul 17.00 melakukan partroli berkala dengan merata disetiap sudut lingkungan ITS
- b. Memberikan tempat pengaman yang bersifat permanen dan tidak dapat dipindahkan seperti contohnya tempat LCD yang terbuat dari besi.
- c. Sistem peminjaman LCD atau barang-barang elektronik kampus yang mewajibkan menggunakan KTM (Kartu Tanda Mahasiswa) serta menyebutkan perkuliahan dosen mata kuliah nya sebagai jaminan.
- d. Membuat tempat yang aman seperti halnya menyimpan barang-barang kantor di dalam brankas atau lemari yang terkunci.

Lebih lanjut informasi responden tentang pertemuan ataupun kegiatan sosial yang sudah dilakukan oleh Manajemen ITS diantaranya dalam gambar grafik serta foto di bawah ini



Gambar 2. 58 Komunikasi/pertemuan antara ITS dgn warga sekitar

Sebanyak 21 (35%) responden menyatakan pernah dan seringkali pertemuan ataupun mengadakan bakti sosial di wialyah kajian ini, dan sebanyak 23 (38%) responden menyatakan tidak tahu menahu kegiatan

tersebut serta ada 16 (27%) responden menyatakan tidak pernah. Kegiatan sosial yang pernah dilakukan oleh ITS antara lain adalah Sunatan masal di Kelurahan Gebang Putih, serta Kegiatan Hari Raya Iedhul Fitri yang selalu memberi sembako dan daging kurban kambing/sapi pada saat Hari Raya Iedhul Adha.



Gambar 2. 59 Acara Sunatan masal di Kelurahan Gebang Putih yang dilaksanakan oleh ITS

Sedangkan kegiatan Pelatihan yang pernah dilakukan oleh mahasiswa ITS kepada masyarakat wilayah studi seperti yang disampaikan dalam grafik dibawah ini,



Gambar 2. 60 Pelatihan yang dilaksanakan oleh ITS

Sejumlah 35 (58%) responden menyatakan pernah tahu dan ada juga yang mengikuti pelatihan tersebut, 15 (25%) responden menyatakan tidak pernah tahu karena tidak pernah ikut pelatihan tersebut, dan 10 (17%) responden menyatakan tidak tahu/tidak memberikan jawaban.

Beberapa Responden menyatakan bahwa mahasiswa ITS yang memberikan pelatihan-pelatihan kepada anak-anak remaja di wilayah. Diantaranya memberi kursus matematika, kursus mengaji. Sedangkan kegiatan mahasiswa KKN memberi Pelatihan IT, Open source, dengan Goggle Drive, Google form, Penjualan secara online dengan HP, dan juga pelatihan desain pembuatan poster, serta pelatihan pembuatan kompos, dari sampah organik. Pelatihan-pelatihan tersebut telah banyak memberikan pengetahuan kepada warga masyarakat kelompok ibu-ibu PKK, Karang Taruna hingga karyawan di Kelurahan maupun Kecamatan di wilayah studi ini. Beberapa gambar dibawah ini adalah kegiatan mahasiswa KKN Tematik di wilayah kelurahan Keputih, Kelurahan Gebang, Kelurahan Kejawan Putih Tambak serta Kecamatan.

BAB 3

KONSEP DAN RENCANA

3.1 SISTEM ZONAFIKASI KAMPUS

Sistem zonafikasi kampus digunakan untuk mempermudah penamaan Gedung yang berfungsi sebagai bagian dari inventarisasi Gedung yang ada di Kampus ITS. Zonafikasi kampus ITS dapat dilihat pada table berikut

Tabel 3. 1 Tabel Kodifikasi Bangunan di Kampus ITS

Kode Bangunan Baru	Nama Bangunan Baru
2	3
	ZONA A
A01	GEDUNG SA (TEKNIK SIPIL-ARSITEKTUR)
A02	GEDUNG SB (TEKNIK SIPIL-ARSITEKTUR)
A03	GEDUNG SC (TEKNIK SIPIL-ARSITEKTUR)
A04	GEDUNG SE (TEKNIK SIPIL)
A05	GEDUNG SF (ARSITEKTUR)
A06	GEDUNG SG (ARSITEKTUR)
A07	GEDUNG SK (ARSITEKTUR)
A08	ECO HOUSE
A09	GEDUNG SJ (TEKNIK SIPIL)
A10	GEDUNG SI (TEKNIK SIPIL)
A11	GEDUNG SH (TEKNIK SIPIL)
A12	WORKSHOP LAB. STRUKTUR (TEKNIK SIPIL)
A13	LAB. HIDRO (TEKNIK SIPIL)
A14	KANTIN (TEKNIK SIPIL)
A15	LABORATORIUM (TEKNIK LINGKUNGAN)
A16	GEDUNG 1 (TEKNIK LINGKUNGAN)
A17	GEDUNG 2 (TEKNIK LINGKUNGAN)
A18	GEDUNG 3 (TEKNIK LINGKUNGAN)
	ZONA B
B01	REKTORAT
B02	GED. UPMB
B03	GED. PENGHUBUNG UPMB-PASCA SARJANA
B04	GED. PASCA SARJANA
B05	PERPUSTAKAAN
B06	KPA-KEUANGAN

B07	KPA-ULP
B08	SARPRAS
B09	THEATER (A)
Kode Bangunan Baru	Nama Bangunan Baru
2	3
	ZONA B
B10	KAMPUNG GLOBAL
B11	GEDUNG (KACA) KPA
B12	SCC
B13	ITS PRESS
B14	SAC
B15	UNIT FASILITAS UMUM
B16	GED. BANK BNI
B17	KANTIN PUSAT
B18	IKOMA
B19	ITS MART
B20	MASJID MANARUL ILMI
B21	SERAMBI UTARA
B22	SERAMBI TIMUR
B23	SERAMBI SELATAN
B24	TAKMIR MASJID MANARUL ILMI
B25	GEDUNG WUDHU WANITA MASJID MANARUL
B26	GEDUNG WUDHU PRIA MASJID MANARUL
	ZONA C
C01	GEDUNG U (MATEMATIKA-STATISTIKA)
C02	GEDUNG T (MATEMATIKA-STATISTIKA)
C03	GEDUNG F (MATEMATIKA)
C04	GEDUNG G (FISIKA)
C05	THEATER (B)
C06	THEATER (C)
C07	GEDUNG J (KIMIA)
C08	GEDUNG K (KIMIA)
C09	MIPA / SCIENCE TOWER /AKTUARIA
Kode Bangunan Baru	Nama Bangunan Baru
2	3
	ZONA D
D01	GEDUNG H (BIOLOGI)
D02	LAB. HIDRODINAMIKA (TEKNIK KELAUTAN)
D03	KANTIN BIOLOGI

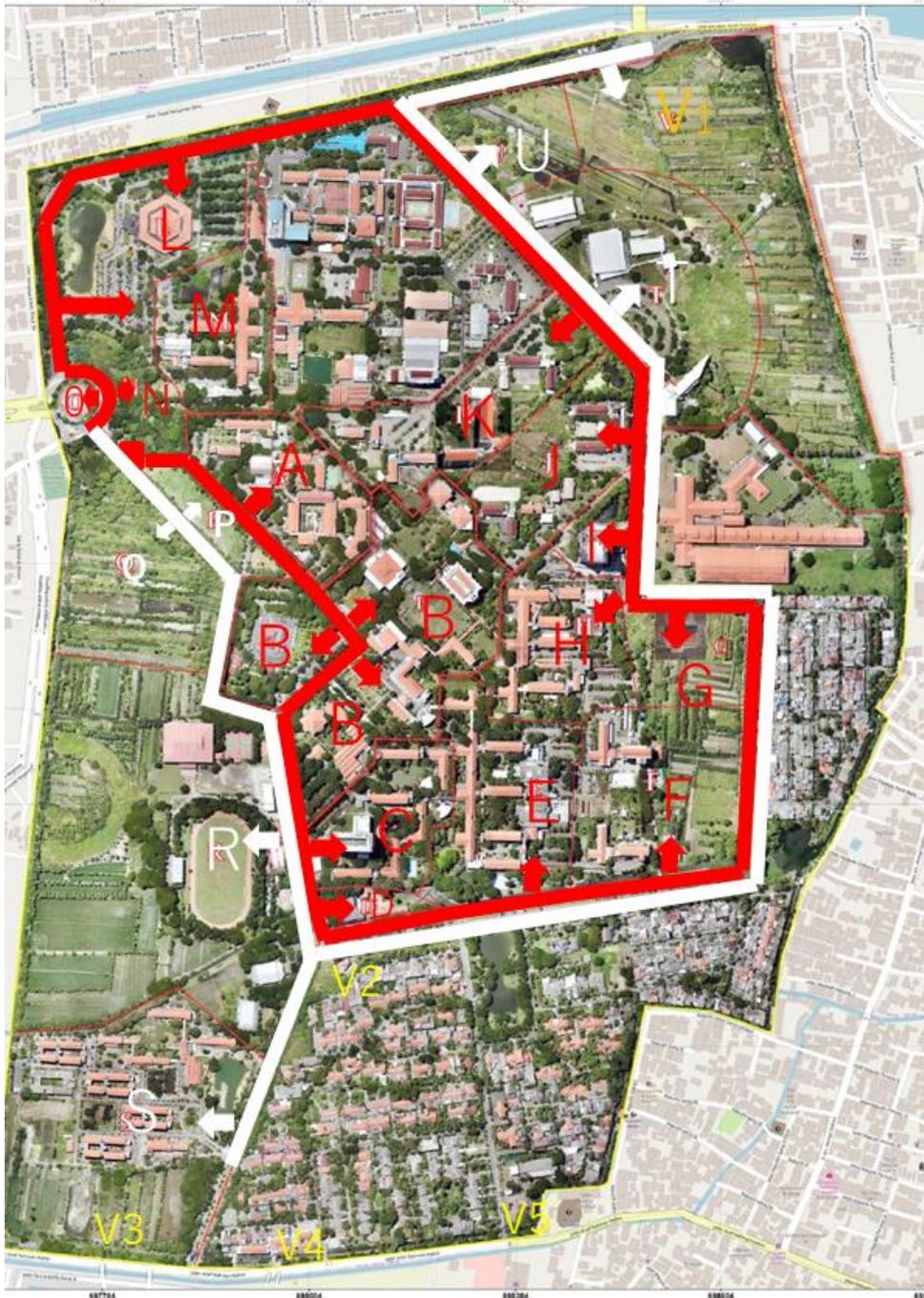
ZONA E	
E01	GEDUNG A (TEKNIK KOMPUTER-BIOMEDIK)
E02	GEDUNG B (ELEKTRO-KOMPUTER-BIOMEDIK)
E03	GEDUNG AJ (ELEKTRO-BIOMEDIK)
E04	LABORATORIUM A (TEKNIK MESIN)
E05	GEDUNG D (TEKNIK MESIN)
E06	GEDUNG E (TEKNIK FISIKA-MESIN)
E07	GEDUNG C (ELEKTRO-KOMPUTER-BIOMEDIK)
E08	GEDUNG C (TEKNIK MESIN)
E09	GEDUNG C (TEKNIK FISIKA)
E10	GEDUNG P (TEKNIK FISIKA)
ZONA F	
F01	GEDUNG MT (TEKNIK MATERIAL)
F02	GEDUNG MTL (TEKNIK MATERIAL)
F03	COMMON SUPPORT (TEKNIK INDUSTRI)
F04	GEDUNG IE (TEKNIK INDUSTRI)
ZONA G	
G01	GED. TEKNIK TRANSPORTASI LAUT
Kode Bangunan Baru	Nama Bangunan Baru
2	3
ZONA H	
H01	GEDUNG WA (SISTEM PERKAPALAN-KELAUTAN)
H02	GEDUNG W (TEKNIK PERKAPALAN)
H03	GEDUNG F (TEKNIK KELAUTAN)
H04	LABORATORIUM F (TEKNIK KELAUTAN)
H05	GEDUNG AW (SISTEM PERKAPALAN)
H06	LABORATORIUM C (SISTEM PERKAPALAN)
H07	LABORATORIUM W (TEKNIK PERKAPALAN)
H08	GEDUNG N (TEKNIK KIMIA)
H09	GEDUNG O (TEKNIK KIMIA)
H10	GEDUNG S (STUDI PEMBANGUNAN-UPM SOSHUM)
ZONA I	
I01	RESEARCH CENTER
ZONA J	
J01	TEKNIK INFORMATIKA 1
J02	TEKNIK INFORMATIKA 2
J03	TEKNIK INFORMATIKA 3
J04	KANTIN (TEKNIK INFORMATIKA)
J05	WORKSHOP KAPAL
J06	SISTEM INFORMASI 4
J07	SISTEM INFORMASI 3

J08	SISTEM INFORMASI 2
J09	SISTEM INFORMASI 1
Kode Bangunan Baru	Nama Bangunan Baru
2	3
	ZONA K
K01	GEDUNG PWK 1
K02	GEDUNG PWK 2
K03	GED. TEKNIK GEOMATIKA 1
K04	GED. TEKNIK GEOMATIKA 2
K05	GED. TEKNIK GEOFISIKA
K06	GED. DESAIN INTERIOR
K07	GEDUNG DESAIN PRODUK-DKV
K08	GEDUNG DESAIN PRODUK-DKV
K09	WORKSHOP (DESAIN PRODUK)
K10	WORKSHOP (DESAIN INTERIOR)
	ZONA L
L01	GRAHA 10 NOPEMBER
	ZONA M
M01	GEDUNG AA (MESIN INDUSTRI-KIMIA INDUSTRI)
M02	WORKSHOP (ELEKTRO OTOMASI)
M03	GEDUNG CC 1 (STATISTIKA BISNIS)
M04	GEDUNG CC 2 (STATISTIKA BISNIS)
M05	GEDUNG MB (MANAJEMEN BISNIS)
M06	GEDUNG D (INSTRUMENTASI)
M07	GEDUNG BB (MESIN INDUSTRI-ELEKTRO OTOMASI)
M08	WORKSHOP (MESIN INDUSTRI)
M09	CLC ITS (UPT BAHASA)
M10	CLC ITS (UPT BAHASA)
	ZONA N
	ZONA O
Kode Bangunan Baru	Nama Bangunan Baru
2	3
	ZONA P
	ZONA Q
	ZONA R
R01	GEDUNG OLAHRAGA / BADMINTON

R02	UPT FASOR / MERCHANDISE CENTER
R03	STADION SEPAK BOLA
R04	FUTSAL INDOOR
R05	FUTSAL OUTDOOR
R06	LAPANGAN TENNIS OUTDOOR
R07	LAPANGAN BASKET OUTDOOR
R08	LAPANGAN BASKET INDOOR
R09	FASILITAS TERBUKA
R10	GEDUNG BANK BERSAMA
	ZONA S
S01	ASRAMA MHS BLOK A
S02	ASRAMA MHS BLOK B
S03	ASRAMA MHS BLOK C
S04	ASRAMA MHS BLOK D
S05	ASRAMA MHS BLOK E
S06	ASRAMA MHS BLOK F
S07	ASRAMA MHS BLOK G
S08	ASRAMA MHS BLOK H
S09	ASRAMA MHS BLOK I
S10	ASRAMA MHS BLOK J
S11	ASRAMA MAHASISWA ASING BLOK D
S12	ASRAMA MAHASISWA ASING BLOK J
S13	ASRAMA MHS PUPR BLOK K
Kode Bangunan Baru	Nama Bangunan Baru
2	3
	ZONA T
T01	LAB. FORENSIK
T02	ROBOTIKA ARENA
T03	ROBOTIKA LAB
T04	ROBOTIKA PERSIAPAN
T05	NASDEC
	ZONA U
U01	PUI CREATIVE
	ZONA V
	NON ZONA
	WISMA FLAMBOYAN
	WISMA BOUGENVILLE
	WISMA YASMINE
	MEDICAL CENTER
	DHARMA WANITA
	RUMAH DINAS REKTOR
	K1 MART
	ASRAMA ASING

	GUDANG ASET
	BENGKEL MOLINA

- Perlu penetapan zona di kawasan kampus sukolilo ITS
- Penetapan zona tersebut akan dapat dimanfaatkan untuk :
 - Perencanaan Infrastruktur pendukung
 - Zona penyediaan Listrik
 - Zona Distribusi Air Bersih
 - Zona Saluran, dsbnya
 - Pengelolaan Aset / Barang Milik ITS dan Negara
 - Pengelolaan kawasan
 - Kemudahan orientasi bagi pengguna
- Digunakan sebagai pengendalian ruang pada skala blok yang umum digunakan untuk melengkapi Masterplan agar lebih operasional pada hirarki lanjutan
- Titik awal penamaan zona diawali setelah melewati pintu masuk utama ITS
- Penzanaan didasarkan kepada :
 - kluster bangunan dan
 - lingkungan yang saling terhubung
 - Aktifitas dan layanan
- Batas zona ditentukan berdasarkan batas atas fisik yang terdiri dari jalan, saluran
- Penzanaan dilakukan berdasarkan hirarkhi
 - Level 1 : Zona Fungsi Kawasan
 - Level 2 : Zona Lingkungan



Gambar 3. 1 Akses menuju masing-masing zona

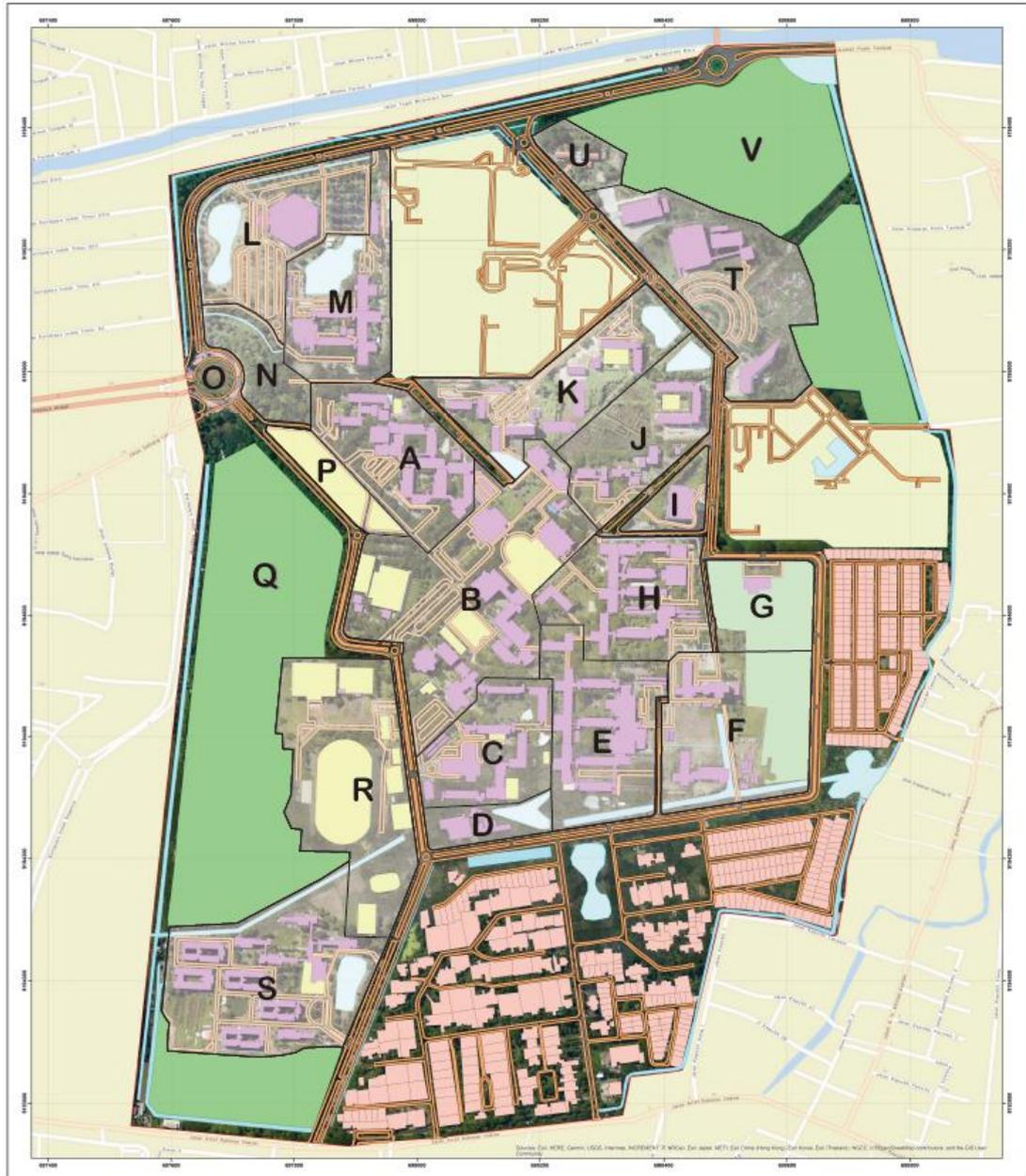
Tindak lanjut penetapan zona akan ditentukan nomenkatur gedung dengan ketentuan sbb

Level 1 : Zona Fungsi

Level 2 : Zona Kawasan

Level 3 : Kode Gedung Baru

Level 4 : Kode Gedung Lama



Gambar 3. 2 Kodefikasi Zona Kampus

Secara Arsitektur terdapat beberapa Gedung yang masuk ke dalam beberapa kriteria Gedung. Kriteria tersebut dapat dilihat pada table berikut:



Gambar 3. 3 Zonasi Fungsi Gedung di ITS

Tabel 3. 2 Kesesuaian nama Gedung dengan sistem zonafikasi

No.	Panduan MP 2013-2018	Zona						
		Pusat	Akad	Fasor	Penun-jang	STP	Asrama	Peru-mahan
1	Kondisi Bangunan (baru-perubahan)	SMP	BMP	KMP	KMP	SMP	BMP	KMP
2	Modul & orientasi bangunan	SMP	SMP	SMP	BMP	SMP	SMP	SMP
3	Layout ruang & bangunan	SMP	SMP	SMP	BMP	SMP	SMP	KMP
4	Ketinggian & kepadatan bangunan	SMP	SMP	SMP	SMP	SMP	SMP	KMP
5	Ekspresi arsitektur	SMP	BMP	KMP	KMP	SMP	BMP	KMP
6	Penerapan bangunan hijau (green building)*	KMP	KMP	KMP	KMP	BMP	KMP	KMP

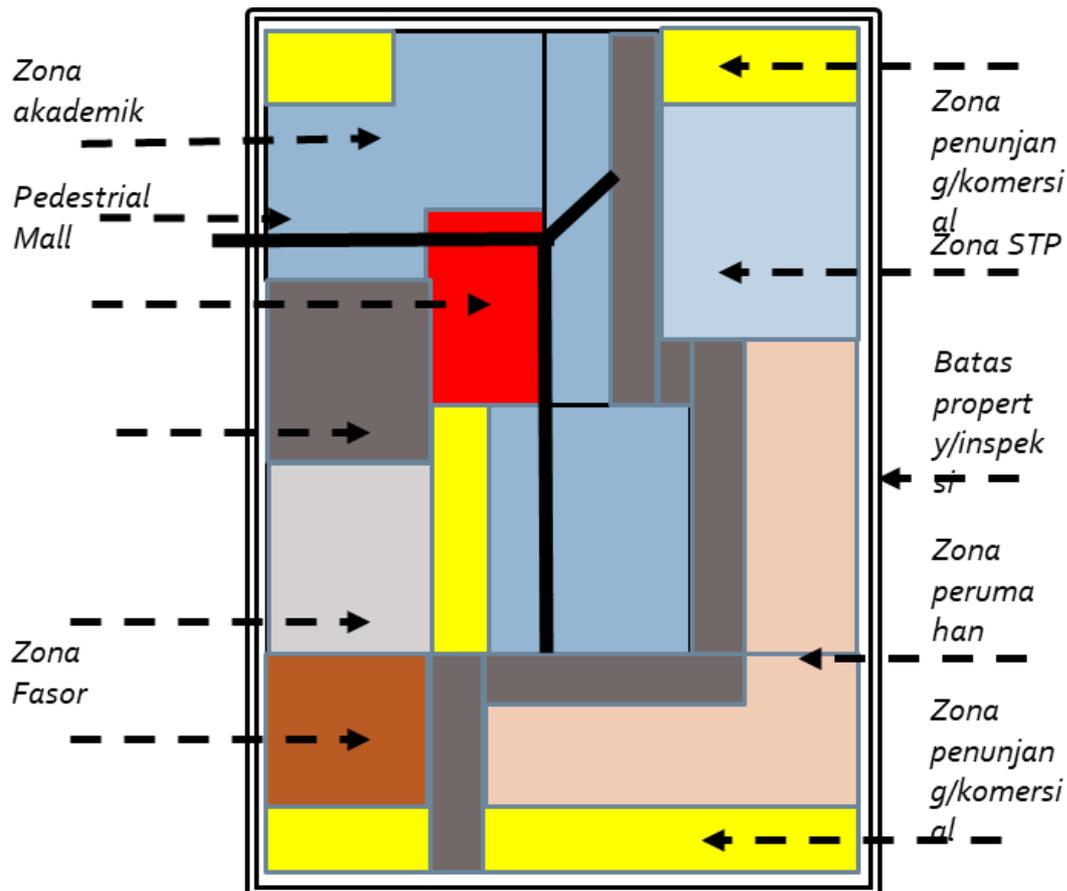
Keterangan: SMP=sesuai MP; BMP=sebagian besar sesuai MP; KMP=Sebagian kecil sesuai MP; TMP=tidak sesuai MP; (*) berdasarkan observasi visual; warna merah=perlu perhatian dan pengaturan lebih detail

Isu dalam aspek arsitektur

- ITS PTN-BH, peningkatan kapasitas Pendidikan-riset-ppm, dan aktifitas penunjang dan komersial,
- Lingkungan, energi, inklusifitas

RESPON DESAIN

- Pengaturan kembali dan penegasan zona kampus ITS sukolio
- Pembuatan panduan detail jenis bangunan baru seperti bangunan komersial, parkir, pagar, GOR, asrama/ apartemen, rumah dinas, dsb.
- Memperjelas dan membuat detail panduan green building
- Menambah panduan desain inclusive.



Gambar 3. 4 Panduan Zonasi Kawasan di ITS

3.2 TATA RUANG

Aspek penataan ruang pada kampus ITS merujuk pada aturan-aturan yang berlaku, khususnya di Kota Surabaya. Untuk itu sinkronisasi aturan tersebut diterapkan dalam rangka menunjang perencanaan Kampus ITS di masa depan agar menjadi lebih sustainable. Untuk itu perlu dikelompokkan terlebih dahulu fungsi bangunan yang ada di Kampus ITS.

Tabel 3. 3 Aturan Zonasi berdasarkan Masterplan 2021

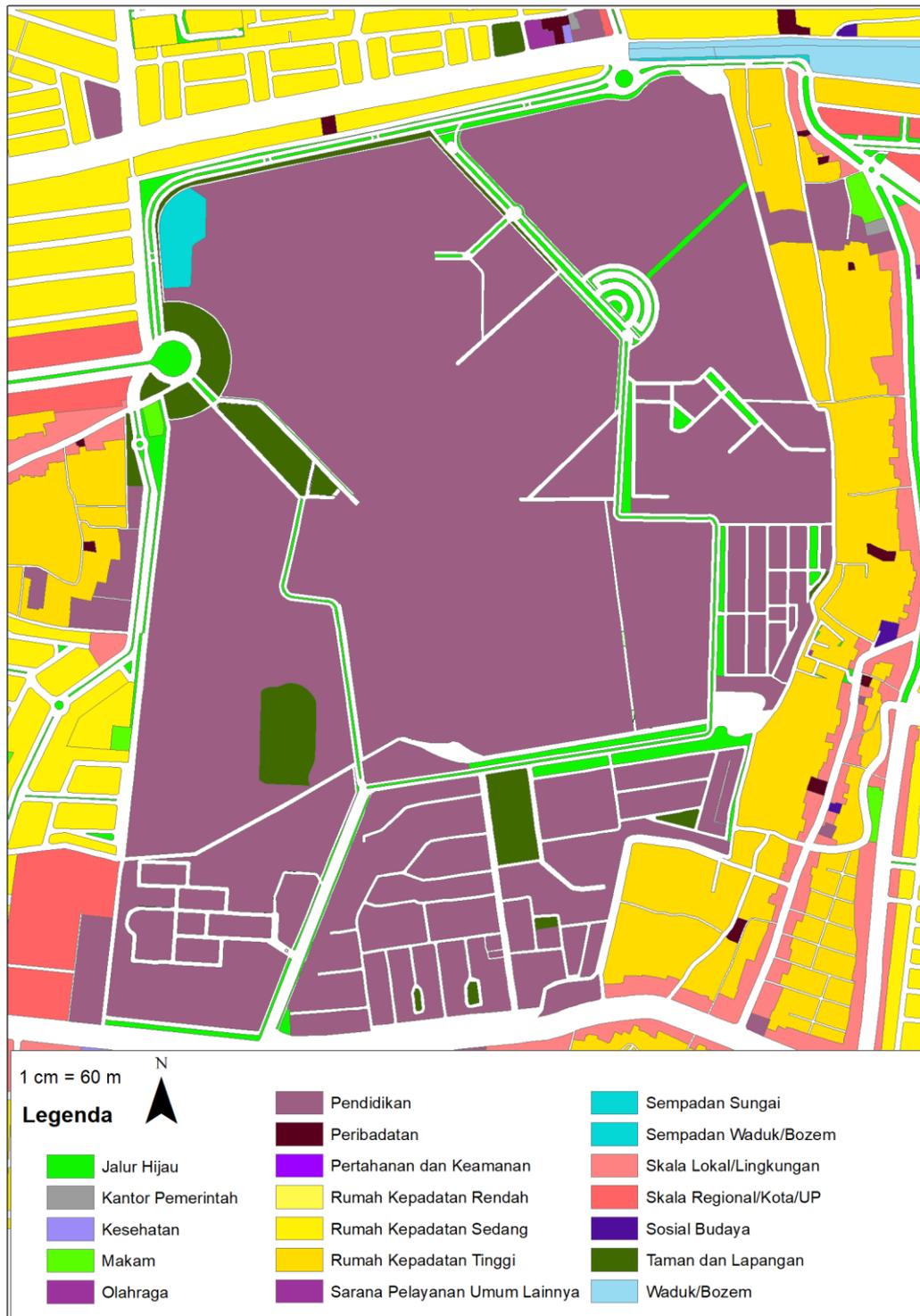
Fasilitas/ Gedung	Zona eksisting	Arahan Zonasi Berdasarkan Masterplan ITS 2013
Gedung Sarpras	Zona Akademik	Seharusnya berada di Zona Pusat Kampus
Gedung Bank Bersama	Zona Fazor dan Fasum	Seharusnya berada di Zona Akademik atau Zona Bisnis
Fazor Statistika	Zona Akademik	Seharusnya berada di Zona Fazor. Tidak ada Fazor di dalam Zona Akademik
Futsal Outdoor	Zona Asrama dan Apartemen	Seharusnya berada di Zona Fazor Tidak ada Fazor di dalam Zona Asrama
Gedung Badminton	Zona Asrama dan Apartemen	Seharusnya berada di Zona Fazor. Tidak ada Fazor di dalam Zona Asrama
PUI Creative	Zona Bisnis	Tidak diatur dalam arahan zonasi Masterplan

Tabel 3. 4 Kesesuaian Program fasilitas kampus

Program Fasilitas	Realisasi
Pengalihfungsian kelas di jurusan menjadi laboratorium	Belum terealisasi
Kelas dan fasilitas bersama yang dikelola ITS (Menara fasilitas bersama)	Belum semua terealisasi
Penambahan kapasitas hunian (menara hunian) Sisi barat zona perumahan dosen dan karyawan akan dikembangkan apartemen 10 lantai (Buku Masterplan ITS 2013, h. 76)?	Belum terealisasi

Pengembangan taman teknologi dan komersial area	Belum semua terealisasi
Pengembangan fasilitas olahraga dan unit kegiatan mahasiswa	Belum semua terealisasi
Revitalisasi hutan kampus	Pendukung sistem ekologi di lingkungan kampus, sarana edukasi, rekreasi dan olahraga?

1. Rencana pemanfaatan ruang harus sinkron dengan kebijakan pola ruang Rencana Detail Tata Ruang dan Peraturan Zonasi Unit Pengembangan (UP) II Kertajaya Surabaya yang secara garis besar mengarahkan area ITS ke dalam 3 fungsi ruang: Zona Sarana Pelayanan Umum (SPU) → Sub-Zona Pendidikan (SPU-1), Ruang Terbuka Hijau (RTH) → Taman dan lapangan (RTH-1) dan Jalur Hijau (RTH-2), Zona Lindung → Sub-zona sempadan waduk/ bozem (PS-3);
2. Rencana pemanfaatan ruang juga perlu memperhatikan arahan intensitas pemanfaatan ruang dan bangunan yang diatur dalam Peraturan Zonasi;
3. Adanya simpangan antara rencana dan kondisi eksisting bisa dihindari dengan menambahkan substansi rencana pengendalian pemanfaatan ruang dalam Masterplan ITS baru.



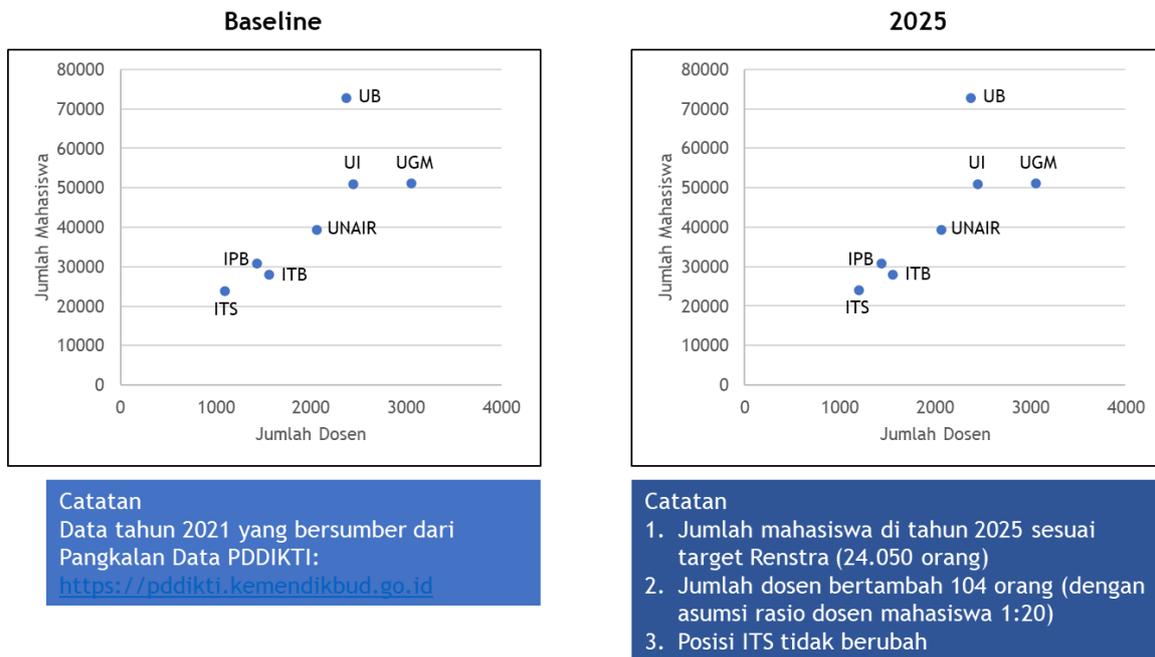
Gambar 3. 5 Rencana Pola Ruang kampus menurut RDTR UP Kertajaya

3.2.1 Rencana Program Ruang

Berdasarkan standar sarana prasarana menurut Permenristdikditi No.44/2015, sarana dan pasarana Kuliah

- Ruang kuliah adalah ruang tempat berlangsungnya kegiatan pembelajaran secara tatap muka. Kegiatan pembelajaran ini dapat dalam bentuk ceramah, diskusi, seminar, tutorial, dan sejenisnya.
- Kapasitas maksimum ruang kuliah adalah 25 orang dengan standar luas ruang 2m²/mahasiswa, luas minimum 20 m².
- Setiap kampus perguruan tinggi menyediakan minimum satu buah ruang kuliah besar.
- Kapasitas minimum ruang kuliah besar adalah 80 orang dengan standar luas ruang 1,5m²/mahasiswa.

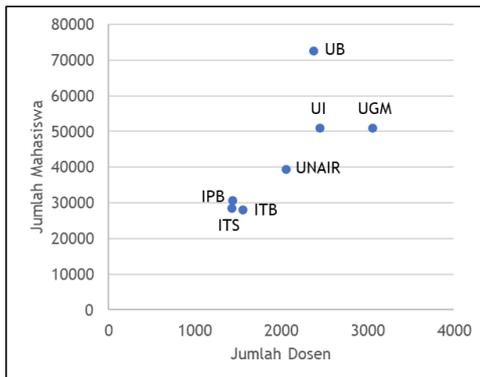
Kondisi posisi student body kampus ITS dibandingkan dengan kampus lainnya dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. 6 Grafik jumlah Mahasiswa Kampus ITS tahun 2021 dan tahun 2025

Ideal DIKTI

2045

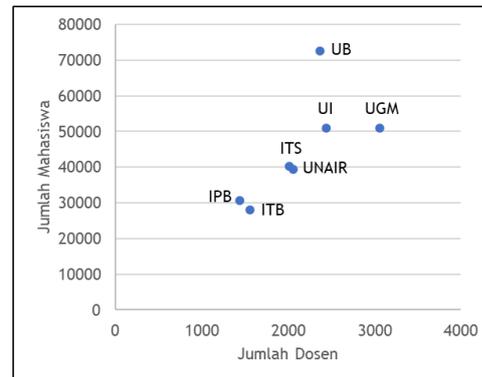


Catatan

1. Jumlah mahasiswa di tahun 2045 sebanyak 28.560 orang;
2. Jumlah dosen bertambah 335 orang (dengan asumsi rasio dosen mahasiswa 1:20;)
3. Perubahan posisi ITS ini tidak memperhitungkan penambahan jumlah mahasiswa baru di kampus lain.

Mengacu Kondisi Daya Tampung Kelas Eksisting

2045



Catatan

1. Jumlah mahasiswa di tahun 2045 sebanyak 40.320 orang;
2. Jumlah dosen bertambah 923 orang (dengan asumsi rasio dosen mahasiswa 1:20).
3. Perubahan posisi ITS ini tidak memperhitungkan penambahan jumlah mahasiswa baru di kampus lain.

Gambar 3. 7 Grafik Student Body Kampus ITS 2045

Sarana dan Prasarana Dosen :

- a) Ruang dosen berfungsi sebagai tempat dosen bekerja dan istirahat serta menerima tamu, baik mahasiswa maupun tamu lainnya.
- b) Rasio minimum luas ruang dosen adalah 4 m² /dosen dan luas minimum 24 m² untuk setiap program studi.
- c) Ruang dosen dilengkapi sarana sebagaimana tercantum pada Tabel

Tabel 3. 5 Luas Ruang Dosen, Ruang Penunjang dan Laboratorium

NAMA FAKULTAS	LUAS RUANG BERSAMA	LUAS RUANG DOSEN TAHUN 2045+RUANG TENDIK + LUAS RUANG PENUNJANG	LUAS PER FAKULTAS	KEBUTUHAN LABORATORIUM	LUAS RUANG PENUNJANG + KEBUTUHAN LABORATORIUM
FAKULTAS VOKASI	3.491,04	5.067,04	5.067,04	17.455,20	22.522,24
FAKULTAS TEKNOLOGI KELAUTAN	2.330,72	3.825,12	3.825,12	8.334,30	12.159,42
FAKULTAS SAINS DAN ANALITIKA DATA (SCIENTICS)	3.321,92	5.301,12	5.301,12	15.425,80	20.726,92
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI DAN REKAYASA SISTEM (INDSYS)	4.614,40	6.205,60	6.205,60	22.708,40	28.914,00
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO DAN INFORMATIKA CERDAS (ELECTICS)	4.168,64	6.568,24	6.568,24	21.100,30	27.668,54
FAKULTAS TEKNIK SIPIL, PERENCANAAN, DAN KEBUMIHAN (CIVPLAN)	3.843,84	5.875,84	5.875,84	19.176,30	25.052,14
FAKULTAS DESAIN KREATIF DAN BISNIS DIGITAL (CREABIZ)	2.598,40	4.289,60	4.289,60	13.184,60	17.474,20
Total Keseluruhan				117.384,90	154.517,46

Tabel 3. 6 Kebutuhan Ruang Penunjang

No.	Nama Ruang	Luas Ruang (m ²)
1	Ruang Pimpinan (7 Ruang)	84
2	Tata Usaha (3 x 48m ²)	144
3	Ruang Rapat (2x48)	96
4	Ruang Baca	100
5	Ruang Mahasiswa (40% dari jumlah mahasiswa)	dihitung pada hitungan per departemen
6	Ruang Pertemuan (kapasitas 100 Orangx1,5m)	150
7	PPM	48
8	Penjaminan Mutu	20
9	Ruang Ibadah	24
10	Ruang Kesehatan	12
11	Toilet (2 m ² /40 mahasiswa, 2 m ² /30 mahasiswi)	20
12	Toilet (2 m ² /40 Dosen laki-laki, 2 m ² /30 Dosen Perempuan)	10
13	Gudang	24
Total		732

Tabel 3. 7 Kebutuhan Tendik Non-Fakultas

TENDIK NON FAKULTAS		JUMLAH	GEDUNG	JUMLAH KEBUTUHAN RUANG
1	BIRO KEUANGAN	35	KPA-KEUANGAN	140
2	BIRO SARANA DAN PRASARANA	142	SARPRAS	568
3	BIRO UMUM DAN REFORMASI BIROKRASI	33	SARPRAS	132
4	DIREKTORAT INOVASI DAN KAWASAN SAINS TEKNOLOGI	18	PUI	72
5	DIREKTORAT KEMAHASISWAAN	17	KPA-ULP	68
6	DIREKTORAT KEMITRAAN GLOBAL	8	DKG	32
7	DIREKTORAT KERJASAMA DAN PENGELOLAAN USAHA	66	RC (9)	264
8	DIREKTORAT PASCASARJANA DAN PENGEMBANGAN AKADEMIK	10	KPA-ULP	40
9	DIREKTORAT PENDIDIKAN	28	KPA-ULP	112
10	DIREKTORAT PENGEMBANGAN TEKNOLOGI DAN SISTEM INFORMASI	41	RESEARCH CENTER	164
11	DIREKTORAT PERENCANAAN DAN PENGEMBANGAN	23	KPA-ULP	92
12	DIREKTORAT RISET DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT	26	RC	104
13	DIREKTORAT SUMBER DAYA MANUSIA DAN ORGANISASI	21	KPA-ULP	84
14	KANTOR AUDIT INTERNAL	3	REKTORAT	12
15	KANTOR PENJAMINAN MUTU	6	PASCA LT1	24
16	PERPUSTAKAAN	29	PERPUSTAKAAN	0
17	SEKRETARIS INSTITUT	26	REKTORAT	104
18	UNIT KERJA PENGADAAN BARANG DAN JASA	6	REKTORAT	24
19	UNIT PENGEMBANGAN SMART ECO CAMPUS	3	REKTORAT	12
TOTAL		541		2048

Rencana penyediaan fasilitas akademik untuk menampung kebutuhan meningkatnya jumlah mahasiswa ITS tahun 2045 adalah dengan menyediakan Menara yang difungsikan sebagai ruang kelas bersama sehingga kegiatan belajar mengajar berjalan dengan efektif pada penggunaan ruang kelas bersama. Selain itu juga dibutuhkan penambahan luasan laboratorium dan bengkel serta ruang kerja untuk mahasiswa pascasarjana di tahun 2045. Untuk itu proyeksi penyediaan ruang kelas bersama dapat disimulasikan pada table berikut.

Tabel 3. 8 Dasar Asumsi Bangunan Menara

Jumlah lantai	11
Kelas (lantai)	8
Penunjang (lantai)	3
Dimensi lantai	18 m x 40 m
Luas 1 lantai (m)	720
Luas efektif kelas/ lantai - 70% (m)	504
Standar luas ruang kuliah (m)	50
Standar ruang kuliah besar (m)	120

Tabel 3. 9 Kalkulasi daya tampung mahasiswa/ menara

Luas efektif untuk ruang kelas/ lantai (70%)	504 m
Total luas efektif untuk ruang kelas (8 lantai)	4.032 m
Jumlah ruang kuliah besar/ lantai	1
Jumlah ruang kuliah kecil/lantai	7
Total jumlah ruang kuliah besar (8 lantai)	8
Total jumlah ruang kuliah kecil (8 lantai)	56
Total daya tampung mahasiswa/ menara	2.040

Tabel 3. 10 Daya Tampung Gedung

No	Bangunan	Jumlah Tower	Jumlah Ruang Kuliah besar	Total Luas Ruang Kuliah Besar (m)	Daya Tampung Ruang Kuliah Besar (orang) a	Jumlah Ruang Kuliah Kecil	Total Luas Ruang Kuliah Kecil (m)	Daya Tampung Ruang Kuliah Kecil (orang) b'	Daya Tampung Ruang Kuliah Kecil (orang) b²	Total Daya Tampung Mahasiswa (orang) (a+b')	Total Daya Tampung Mahasiswa (orang) (a+b²)
1	Kondisi eksisting	6	48	5.760	3.840	336	16.800	8.400	13.440	12.240	17.280
2	Ideal Dikti	12	96	11.520	7.680	672	33.600	16.800	26.880	24.480	34.560
3	Rencana 2045	14	112	13.440	8.960	784	39.200	19.600	31.360	28.560	40.320

Catatan

1. b' tiap ruang kuliah kecil (50 m²) berisi 25 mahasiswa (hitungan standar ideal DIKTI)
2. b^2 tiap ruang kuliah kecil (50 m²) berisi 40 mahasiswa (mengikuti kondisi eksisting)
3. Jika kapasitas ruang kelas mengikuti kondisi eksisting di mana 50 m² bisa menampung 40 orang, maka total daya tampung seluruh kelas di 14 Menara (2045) sebanyak 40.320 orang mahasiswa.

Asumsi 1: Kebutuhan Menara (Kelas Bersama)

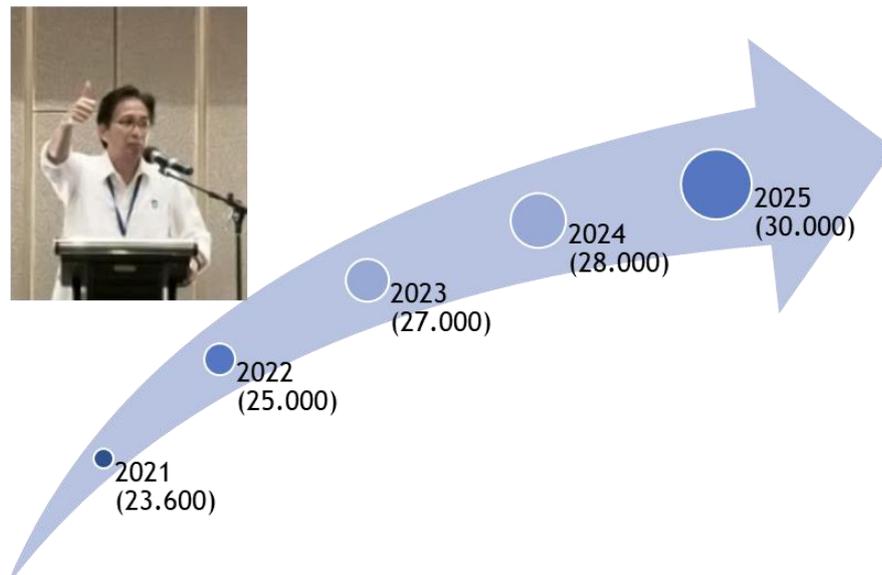
Tahun	Target Jumlah Mahasiswa	Kebutuhan Menara (Standar DIKTI)	Kebutuhan Menara (Kondisi Eksisting)
2022	25.000	12	9
2023	27.000	13	10
2024	28.000	14	10
2025	30.000	15	11

Asumsi 2: Kebutuhan Menara (Kelas Bersama)

Tahun	Target Jumlah Mahasiswa	Kebutuhan Menara (Standar DIKTI)	Kebutuhan Menara (Kondisi Eksisting)
2021	23.600		
2025	30.000	3	2

Skenario 2 mengasumsikan bahwa fasilitas perkuliahan yang ada saat ini (2021) dianggap cukup, sehingga hanya dibutuhkan tambahan Menara baru untuk mencukupi target jumlah mahasiswa di tahun 2025.

Target Penambahan Jumlah Mahasiswa



Sumber: Paparan Rektor di acara Rapat Kerja 2022 ITS

Gambar 3. 8 Target Penambahan Jumlah Mahasiswa menurut paparan Rektor ITS 2022

Tabel 3. 11 Rencana Menara Departemen

Zona	Departemen	Jumlah Rencana Gedung Menara Administrasi
A	Departemen Arsitektur, Sipil dan Lingkungan	3
C	Departemen Matematika, Statistika, Kimia, Fisika, MIPA Tower	2
E	Departemen Teknik Komputer, Biomedik, Elektro, Mesin dan Fisika	6
F	Departemen Teknik Material dan Industri	3
H	Departemen Siskal, Kelautan, Perkapalan, Teknik Kimia dan Studi Pembangunan	4
J	Departemen Teknik Informatika, Sistem Informasi dan Teknologi Informasi	3
K	Departemen PWK, Geomatika, Geofisika, Desain interior, DKV dan Desain Produk Industri	3
M	Departemen Mesin Industri, Kimia Industri, Statistika bisnis, Manajemen Bisnis, Instrumentasi dan Elektro otomasi	2
TOTAL		26

Tabel 3. 12 Rencana Pembagian Blok Gedung

Zona	Departemen	Jumlah Rencana Blok Gedung
A	Departemen Arsitektur, Sipil dan Lingkungan	1
C	Departemen Matematika, Statistika, Kimia, Fisika, MIPA Tower	2
D	Departemen Biologi dan Teknik Kelautan	1
E	Departemen Teknik Komputer, Biomedik, Elektro, Mesin dan Fisika	6
F	Departemen Teknik Material dan Industri	11
G	Departemen Transportasi Laut	10
H	Departemen Siskal, Kelautan, Perkapalan, Teknik Kimia dan Studi Pembangunan	3
J	Departemen Teknik Informatika, Sistem Informasi dan Teknologi Informasi	4
K	Departemen PWK, Geomatika, Geofisika, Desain interior, DKV dan Desain Produk Industri	8
M	Departemen Mesin Industri, Kimia Industri, Statistika bisnis, Manajemen Bisnis, Instrumentasi dan Elektro otomasi	4
TOTAL		50

Selain penambahan jumlah Menara yang digunakan sebagai fasilitas belajar mengajar untuk mahasiswa, dibutuhkan pula penambahan jumlah Menara untuk fasilitas hunian dosen dan tenaga pendidik dalam rangka pemenuhan kebutuhan dasar pegawai yang ada di lingkungan Kampus ITS Sukolilo. Untuk itu skema penyediaan Menara hunian untuk dosen dan tenaga pendidik dapat dilihat pada table berikut.

Tabel 3. 13 Dasar Asumsi Bangunan Menara Apartemen

Jumlah lantai	11
Hunian (lantai)	10
Penunjang (lantai)	1
Dimensi lantai (m)	60 x 15
Luas 1 lantai (m)	900
Total luas lantai/ Menara (m)	9900
Jumlah blok	6

Tabel 3. 14 Simulasi Daya Tampung Menara Apartemen Dosen-Tendik

Luas efektif hunian/ lantai (80%)	720
Total luas efektif untuk hunian (10 lantai)	7200
Luas hunian/ unit (m)	45
Jumlah hunian/ lantai (unit)	16
Total jumlah hunian/ menara (unit)	160

Tabel 3. 15 Kalkulasi Daya Tampung Menara Apartemen Dosen-Tendik berdasarkan Rencana 2045

Peruntukan	Jumlah menara	Jumlah Hunian (unit)	Total Daya Tampung (KK)
Dosen	3	480	480
Tendik	3	480	480
Total	6	960	960

Catatan :

1. Total daya tampung 6 Menara dosen-tendik adalah sebanyak 960 KK;
2. 3 menara apartemen dosen mampu menampung 33% dari total jumlah dosen di tahun 2045 (1.428 orang)
3. 3 menara tendik akan menampung sekitar 48% dari total jumlah tendik yang diasumsikan di tahun 2045 menjadi 1.000 orang.

Selain penyediaan Menara hunian untuk dosen dan tenaga pendidik dibutuhkan juga fasilitas hunian untuk mahasiswa di Kampus ITS yang bertujuan untuk mempermudah aksesibilitas mahasiswa di dalam Kampus ITS. Untuk itu simulasi penyediaan hunian untuk mahasiswa di Kam,pus ITS Sukolilo adalah sebagai berikut.

Tabel 3. 16 Dasar Asumsi Bangunan Menara Apartemen

Jumlah lantai	11
Hunian (lantai)	10
Penunjang (lantai)	1
Dimensi lantai (m)	60 x 15
Luas 1 lantai (m)	900
Total luas lantai/ blok (m)	9900

Tabel 3. 17 Simulasi Daya Tampung Menara Hunian Mahasiswa

Luas efektif hunian/ lantai (80%)	720
Total luas efektif untuk hunian (10 lantai)/ blok (m)	7200
Total luas hunian keseluruhan blok (4 blok) (m)	28.800
Luas hunian/ unit (m)	18
Jumlah hunian/ lantai	40
Total jumlah hunian/ menara (unit)	400
Total daya tampung mahasiswa/ menara (orang)	1.200



Gambar 3. 9 Siteplan Kampus ITS 2020-2045





Gambar 3. 10 Bird Eye View Siteplan Kampus ITS

3.3 ARSITEKTUR

3.3.1 Konsep

1. **Penambahan Gedung kelas bersama yang dikelola ITS (Menara Kelas Bersama)**

Perencanaan penambahan prodi dan peningkatan jumlah mahasiswa ITS untuk seluruh jenjang pendidikan serta peningkatan efisiensi utilisasi/penggunaan kelas berakibat pada dibutuhkannya bangunan kelas baru dengan konsep gedung kelas bersama. Di samping kelas fasilitas ini direncanakan untuk pengembangan bisnis penunjang kegiatan akademik dan sosial, kegiatan kemahasiswaan dan media interaksi sosial mahasiswa antar departemen. Dengan konsep ini atmosfer akademik dan social dapat diciptakan. Pengelolaan bangunan kelas bersama ini akan dilakukan secara terpusat sehingga tingkat utilisasi ruang meningkat dan efisiensi pemanfaatan fasilitas dapat tercapai.

2. **Pengalihfungsian kelas di departemen**

Untuk meningkatkan kelengkapan fasilitas departemen dan pengembangan kapasitas dan fungsi laboratorium, ruang-ruang kelas yang telah dipindahkan ke Gedung Menara Kelas Bersama ITS dapat dialihfungsikan menjadi laboratorium/studio/bengkel atau fasilitas pendukung akademik dan administrasi departemen. Konsep ini bertujuan memfokuskan kegiatan-kegiatan khusus untuk dilaksanakan di departemen, penghematan biaya untuk penambahan bangunan baru, dan untuk membatasi perluasan lahan terbangun. Alih fungsi kelas juga dapat digunakan untuk mengakomodasi pengembangan prodi baru.

3. **Penambahan Gedung Departemen**

Seiring dengan pengembangan prodi baru, peningkatan jumlah mahasiswa dan memenuhi persyaratan sarana dan prasarana program studi, MP Kampus ITS juga dikonsepsikan untuk mengembangkan Gedung departemen yang memiliki dua jenis, yakni:

- Gedung departemen 4 lantai, yang mengakomodasi semua fungsi departemen di luar fasilitas ruang kelas (dipusatkan di Menara ITS untuk kelas).
- Gedung departemen 11 lantai. Gedung departemen dirancakana bertingkat tinggi (11 lantai) untuk tetap mempertahankan ketersediaan ruang terbuka dan ruang terbuka hijau di ITS. Gedung ini dikhususkan untuk mengakomodasi kegiatan departemen di luar fasilitas kelas.

Posisi gedung sudah direncanakan seperti tertuang dalam gambar rencana MP Kampus ITS 2020-2045.

4. Penambahan kapasitas hunian (Menara Hunian/Apartemen)

Peningkatan jumlah mahasiswa, dosen dan tenaga kependidikan akan diimbangi dengan perencanaan hunian bertingkat yang dapat mengakomodasi sebagian dosen dan tendik serta mahasiswa tahun pertama. Konsep ini diajukan untuk meningkatkan kapasitas hunian tanpa memperluas lahan terbangun dalam skala yang besar. Model hunian bertingkat ini disamping dimaksudkan untuk meningkatkan kapasitas juga ditujukan untuk kemudahan pengelolaan dan pengendalian rumah dinas dosen/tendik dan asrama mahasiswa.

Gedung Menara hunian/apartemen direncanakan bertingkat tinggi dari 11 lantai hingga 30 lantai, atau hingga ketinggian yang diijinkan dalam rencana detail tata ruang kota (RDTRK) Surabaya.

5. Pengembangan taman sains dan teknologi serta komersial area

Area taman sains dan teknologi (STP-science and technology park) serta komersial/bisnis yang disediakan pada saat ini tetap dipertahankan posisinya dan juga diperluas pengembangannya ke area-area yang berdampingan dengan jalan utama (Jl. Raya ITS, Bundaran Mulyosari, dan Jl. Arief Rachman Hakim). Pengembangan area ini perlu dilakukan dengan konsep yang berbeda dengan bagian lain karena area ini berpotensi untuk menjadi media antar muka (*interface*) produk luaran ITS dan masyarakat/industry serta identitas kampus. Pengembangan area ini kedepannya direncanakan untuk peningkatan pendapatan (*revenue generation*).

6. Pengembangan fasilitas olahraga dan unit kegiatan mahasiswa

Pengembangan kualitas sumberdaya manusia, salah satunya dapat didukung oleh kegiatan-kegiatan olahraga, kesenian atau kegiatan lain yang bersifat rekreatif. Seiring dengan maksud tersebut MP Kampus ITS 2020-2045 akan melanjutkan beberapa konsep terkait dengan fasilitas olahraga dan fasilitas penunjang lainnya yang telah ditetapkan di MP Kampus ITS sebelumnya. Kesenambungan konsep ini diwujudkan dalam peningkatan kualitas fasilitas yang sudah ada dan pengembangan fasilitas baru yang dibutuhkan sekarang maupun masa mendatang. Selain untuk mengakomodasi kebutuhan internal ITS, fasilitas olahraga dan penunjangnya dapat dikembangkan menjadi bidang usaha ITS yang berkontribusi pada peningkatan pendapatan (*revenue generation*).

7. Pengembangan koridor pejalan kaki-sepeda dan selasar beratap terkoneksi

Kampus ITS dikembangkan menjadi kampus ekologis dengan program ITS Eco-Campus. Salah satu upaya yang sudah dirintis sejak awal keberadaan kampus ITS di Sukolilo adalah adanya koridor utama pejalan kaki dan sepeda yang disebut dengan **koridor kampus**. Koridor kampus direncanakan membelah zona akademik dan menjadi penghubung dari sisi luar zona akademik baik di sisi utara, timur, selatan dan barat. Untuk menyediakan kenyamanan bagi pejalan kaki dan melindungi dari terik matahari dan hujan Koridor ITS dilengkapi dengan selasar beratap yang menghubungkan Koridor ITS dengan bangunan dan juga antar bangunan dengan bangunan lainnya.

8. Revitalisasi hutan kampus

Hutan kampus sudah direncanakan pada MP Kampus ITS sebelumnya. Pada MP Kampus ITS 2020-2045, konsep hutan kampus sebagai pendukung sistem ekologi di lingkungan kampus, sarana edukasi, rekreasi dan olahraga akan dilanjutkan dan dikembangkan juga untuk mendukung kebutuhan ruang terbuka hijau kota Surabaya.

9. Pengembangan jalan inspeksi dan pagar pada batas kepemilikan lahan ITS

Persolan batas kepemilikan lahan ITS belum cukup mendapatkan penanganan menyeluruh hingga saat ini. Konsep pembuatan jalan inspeksi dan pagar pembatas yang telah dirancang pada MP Kampus ITS sebelumnya akan diperjelas dan dipertegas pada MP Kampus ITS 2020-2045. Konsep ini bertujuan untuk menghindari konflik dengan masyarakat sekitar, peningkatan pontesi pendapatan dengan pemanfaatan lahan secara mandiri, keamanan lingkungan dan kemudahan pemeliharaan.

10. Pengembangan sistem infrastruktur/sarana-prasarana terintegrasi dan ramah lingkungan

Perencanaan sarana-prasarana di kampus ITS selama ini sering berjalan secara parsial/terpisah-pisah dan kurang menyeluruh. Pada MP Kampus ITS 2020-2045, konsep system sarana-prasarana terintegrasi menjadi titik berat pengembangan ITS ke depan. Pengembangan system yang teriintegrasi tidak saja meningkatkan efektifitas dan efesisensi system, tetapi akan mendukung kemudahan dalam melaksanakan pengembangan fasilitas di masa datang. Integrasi ini ini juga menjadikan tuntutan untu kelancaran pemeliharaan system di kampus ITS.

Tabel 3. 18 PANDUAN PERENCANAAN DAN DESAIN

3.1.2	PANDUAN PERENCANAAN DAN DESAIN
1	Pengembangan fasilitas fisik di lingkungan kampus ITS disesuaikan dengan Rencana Induk (Renip) ITS 2045, Rencana Strategis (Renstra) ITS 2018-2025 dan revisinya, serta panduan perencanaan dan desain MP Kampus ITS 2020-2045
2	Pengembangan fasilitas fisik di tingkat departemen diarahkan pada pengembangan fasilitas akademik seperti laboratorium, studio dan <i>workshop</i> , serta fasilitas dosen dan pengelola departemen seperti ruang kerja dosen, pengelola jurusan, ruang rapat, administrasi dan logistik serta kemahasiswaan. Pengembangan di tingkat departemen dapat dilakukan dengan mengusulkan: <ul style="list-style-type: none"> • Gedung baru departemen bertingkat 4 lantai di tempat baru

	<ul style="list-style-type: none"> • Gedung baru departemen bertingkat 11 lantai di tempat baru • Gedung baru departemen menggantikan gedung lama yang berusia lebih dari 50 tahun dan secara teknik tidak layak. • Spesifikasi gedung baru mengikuti perenecanaan MP Kampus ITS 2020-2045.
3	Kelas dibagi menjadi 2 kategori yaitu kelas besar/studio dengan kapasitas maksimal 100 orang dan kelas kecil dengan kapasitas maksimal 40 orang.
4	Laboratorium ditetapkan dapat menampung minimal 50 orang mahasiswa.
5	Bangunan menara ITS kelas bersama ditujukan untuk membangun koshesi sosial antar sivitas akademika dan meningkatkan efektifitas dan efesiensi falitas keas. Bangunan menara ITS kelas bersama diletakkan sebagai pusat orientasi bagi bangunan departemen dengan fungsi utama sebagai kelas bersama dan sebagai penunjang kegiatan akademik, sosial dan kemahasiswaan.
6	<p>Pemusatan kegiatan perkuliahan di gedung menara ITS kelas bersama akan berakibat pada pengurangan kelas di tingkat prodi/departemen. Ruang-ruang kelas di prodi/departemen dapat dikonversi menjadi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorium/studio/bengkel atau fasilitas lain yang diperlukan oleh prodi/departemen. • Fasilitas prodi/departemen baru.
7	Pengembangan hunian mahasiswa, dosen dan tenaga kependidikan disesuaikan dengan kebutuhan dan kemampuan ITS dalam 5 tahun mendatang serta ketersediaan lahannya. Model pengembangan hunian mengikuti pola penghunian bergantian sehingga direncanakan sebagai unit dasar yang tetap namun fleksibel, dan tidak direncanakan sebagai unit inti siap tumbuh.
8	Pengembangan fasilitas fisik di taman sains dan teknologi (STP) ITS direncanakan sesuai dengan pengembangan produk unggulan ITS dan tututan terkini dalam kor bisnis ITS. Disamping mengembangkan fasilitas yang bersifat khusus, STP juga diarahakan untuk mengembangkan fasilitas yang memiliki kemampuan dalam

	<p>mengakomodasi berbagai riset khusus dan hasil riset ITS secara fleksibel. Fasilitas ini berupa bangunan bengkel/<i>workshop</i> dengan konsep <i>open plan</i> dan dapat dipergunakan secara bergantian. Fleksibilitas menjadi konsep penting dalam pengembangan STP untuk menghindari tingkat kepadatan bangunan yang tinggi serta tanggap terhadap perkembangan sains dan teknologi.</p>
9	<p>Pengembangan fasilitas komersial/bisnis diarahkan pada fasilitas yang mengakomodasi kebutuhan penghuni kampus ITS, dan mendukung kontribusi ITS dalam memberi pelayanan kepada masyarakat umum, pemerintah dan industri. Pengembangan fasilitas bisnis/komersial dapat dilakukan secara mandiri oleh ITS dan/atau bekerjasama dengan pihak di luar ITS dengan prinsip saling memberikan manfaat.</p>
10	<p>Pengembangan fasilitas olahraga diarahkan untuk memenuhi kebutuhan dosen, mahasiswa, tenaga kependidikan dan penghuni kampus ITS lainnya, dan mendukung kontribusi ITS dalam memberi pelayanan kepada masyarakat umum di luar atau sekitar kampus baik yang bersifat komersial ataupun tidak. Pengembangan fasilitas olahraga dapat dilakukan secara mandiri oleh ITS dan/atau bekerjasama dengan pihak di luar ITS dengan prinsip saling memberikan manfaat.</p>
11	<p>Pengembangan fasilitas fisik untuk unit kegiatan kemahasiswaan direncanakan untuk mengakomodasi kebutuhan mahasiswa ITS dan diarahkan untuk meningkatkan interaksi sosial diantara mahasiswa, antara mahasiswa dengan dosen dan tenaga kependidikan, maupun dengan pihak di luar ITS. Pengembangan fasilitas kemahasiswaan dapat dilakukan secara mandiri oleh ITS dan/atau bekerjasama dengan pihak di luar ITS dengan prinsip saling memberikan manfaat.</p>
12	<p>Koridor ITS diperuntukkan bagi pejalan kaki dan pengguna sepeda yang menghubungkan zona akademik dengan zona di luar akademik serta menghubungkan unit-unit di dalam zona akademik. Koridor ITS dilengkapi dengan selasar beratap yang berfungsi melindungi</p>

	pengguna dari terik matahari dan panas serta menjadi sarana penghubung antar bangunan di dalam zona akademik.
13	Perbandingan ruang terbangun dan ruang terbuka hijau harus tetap diperhatikan dengan komposisi 70%:30% agar kualitas ekologis lingkungan kampus masih terjaga. Pola ini juga diarahkan untuk membuat konservasi alam dalam bentuk hutan kampus dan ruang-ruang terbuka hijau di dalam kampus dengan tujuan untuk meningkatkan peran ruang terbuka hijau ITS pada aspek kesehatan dan kesejahteraan penggunan dan mengembangkan kenakargaman hayati di lingkungan kampus. Hutan kampus dikembangkan juga sebagai fasilitas edukasi dan rekreasi.
14	Batas kepemilikan lahan ITS dipertegas dengan membuat jalan inspeksi yang dapat dilalui kendaraan servis untuk tujuan keamanan dan pemeliharaan. Batas kepemilikan lahan dapat berwujud saluran air yang juga difungsikan sebagai saluran darinase dan <i>long-storage</i> . Batas kepemilikan lahan ITS dilengkapi dengan pagar/dinding pembatas yang kuat dan masif.
15	Sarana dan prasarana ITS dikembangkan menjadi sistem yang terintegrasi untuk meningkatkan efektifitas dan efisiensi sistem, kemudahan pemeliharaan dan pengembangan di masa datang. Perencanaan dan penyediaan sistem utama sarana dan prasarana dilakukan secara terpusat oleh ITS dan pengembangan serta pemeliharaan di tingkat lokal dilakukan oleh masing-masing unit yang dalam pelaksanaannya wajib berkoordinasi dengan pengelola sarana-prasarana pusat di ITS.

3.3.2 Panduan

Konsep arsitektur MP ITS 2020-2045 adalah **efektif, efisien, fleksibel, representative dan ramah lingkungan dan pengguna**. Konsep ini ditempuh dengan cara menghadirkan arsitektur yang dapat mewakili citra ITS sebagai lembaga pendidikan tinggi sains dan teknologi yang berwawasan lingkungan dan bereputasi internasional, perguruan tinggi yang mandiri dan memiliki semangat kepahlawanan, dan perguruan tinggi yang mendorong kemajuan

kemanusiaan. Penetapan konsep di atas adalah untuk mencapai tujuan sebagai berikut:

- a. Kejelasan dalam pengaturan masa dan wajah bangunan untuk kemudahan pengenalan bangunan dan kelompok bangunan, serta keterwakilan citra ITS.
- b. Kemudahan dalam alih fungsi jika diperlukan pengembangan di masa datang.
- c. Kemudahan dalam pemeliharaan.
- d. Keserasian dengan lingkungan.
- e. Kesehatan dan nyaman pengguna untuk menjamin kesejahteraan setiap unsur pelaku kegiatan di ITS
- f. Keselamatan pengguna yang dalam hal ini dilakukan dengan mengacu pada peraturan bangunan pada saat perencanaan dan pelaksanaan.
- g. Keamananan untuk menghindari terjadinya tindak kejahatan
- h. Kemudahan untuk menjamin kesetaraan bagi seluruh pengguna
- i. Hemat energi dan sumber daya serta ramah lingkungan

Tabel 3. 19 Panduan Perencanaan dan Acuan Desain

3.3.2	PANDUAN PERENCANAAN DAN DESAIN
A.	Kategori Bangunan
1	Kategori bangunan yang perlu merujuk pada panduan perencanaan dan desain MP Kampus ITS 2020-2045 adalah: <ol style="list-style-type: none"> a. Bangunan Pendidikan, yang berupa bangunan kelas, laboratorium, studio, bengkel, dan departemen, , atau yang sejenis. b. Bangunan Pusat Manajemen dan Administrasi, yang berupa bangunan rektorat, dekanat, direktorat, biro, unit pengelola dan unit administrasi, , atau yang sejenis. c. Bangunan Penunjang Akademik dan Non-Akademik, yang berupa bangunan perpustakaan, pusat riset, kantin, unit kegiatan

	<p>kemahasiswaan, fasilitas olahraga, green house, dan sains tekno park/STP, parkir, atau yang sejenis.</p> <p>d. Bangunan Komersial/Bisnis, yang berupa bank, restoran/kafetaria, mart, took, mall, perkantoran, penginapan/hotel, graha/MICE, atau yang sejenis.</p> <p>e. Bangunan Hunian, yang berupa rumah dinas, asrama, apartemen mahasiswa, dosen dan tendik, , atau yang sejenis.</p> <p>f. Bangunan Servis/Pelayanan, yang berupa bangunan pengolahan limbah, genset, pompa, <i>power house</i>, <i>composting</i>, tempat penampungan sementara/TPS, atau yang sejenis.</p>
B.	Orientasi dan Modul
1	Orientasi bangunan disarankan memanjang ke arah timur dan barat atau menghadapkan sisi panjang bangunan ke arah utara dan selatan untuk memenuhi prinsip bangunan yang beradaptasi dengan iklim.
2	Bangunan dimungkinkan memiliki orientasi yang berbeda sebagai akibat dari batasan bentuk lahan di mana bangunan akan didirikan, namun rancangan bangunan harus tetap memperhatikan prinsip bangunan yang beradaptasi dengan iklim.
3	Untuk pertimbangan keserasian dengan bangunan yang telah ada sebelumnya dan pertimbangan efisiensi, desain denah bangunan didasarkan pada modul 7.2 m atau kelipatan 1.2 m. Modul ini dipertimbangkan berada pada as kolom.
4	Bangunan yang memiliki fungsi dan kegiatannya bersifat khusus dapat menggunakan modul yang berbeda setelah mendapatkan rekomendasi dari tim pengelola bangunan ITS.
5	Kondisi khusus lain di luar pedoman yang disebutkan di atas wajib dikonsultasikan dan mendapatkan rekomendasi dari tim pengelola bangunan ITS.
C.	Layout Ruang dan Bangunan
1	Layout ruang dapat disusun dengan pola <i>single loaded</i> dengan selasar di tepi atau <i>double loaded</i> dengan koridor di tengah, atau dengan pola <i>inner courtyard/void/atrium</i> .

2	Layout bangunan di dalam tapak disusun sedemikian rupa sehingga bangunan memiliki jarak antar bangunan yang sesuai dengan persyaratan teknis bangunan, ruang-ruang mendapat penghawaan dan pencahayaan alami serta view ke luar bangunan yang sesuai dengan ketentuan bangunan.
3	Setiap bangunan disarankan memiliki koridor di sisi luar bangunan (perimeter) dengan lebar bersih 0,6 - 1 m (memperhatikan ruang untuk peralatan/mesin dan gerak manusia) untuk fungsi perletakan outdoor unit AC dan pemeliharaan.
4	Bangunan dirancang untuk memiliki layout terbuka di lantai satu (1) hingga maksimum di lantai tiga (3) untuk penyediaan akses tertutup antar bangunan, ruang publik/sosial/ekspresi pengguna.
5	Bangunan tinggi di zona hunian dan komersial/bisnis dapat dilengkapi dengan lantai parkir yang jumlah lantai serta luasnya disesuaikan dengan kebutuhan.
6	Lantai atap bangunan disarankan dilengkapi dengan rangka penunjang panel surya serta dilengkapi ruang penunjang untuk pelayanan pembangkitan energi.
7	Layout bangunan wajib menjamin konektivitas antar bangunan dengan menyediakan akses dan selasar beratap yang berfungsi sebagai penghubung antar bangunan.
8	Layout ruang dan bangunan direncanakan untuk memenuhi kriteria kesehatan, keselamatan, keamanan, kenyamanan dan kemudahan, serta persyaratan teknis bangunan lainnya.
D.	Ketinggian, Kepadatan dan Jarak Antar Bangunan
1	<p>Ketinggian maksimum bangunan di ITS diatur dengan ketentuan sebagai berikut:</p> <p>a. Bangunan Pendidikan memiliki 4 kategori ketinggian:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bangunan lama: satu s.d. empat (1-4) lantai, • Bangunan Departemen: empat (4) lantai, • Bangunan Menara Departemen: sebelas (11) lantai, • Bangunan Menara Kelas Bersama: sebelas (11) lantai. <p>b. Bangunan Pusat Manajemen dan Administrasi: sebelas (11) lantai,</p>

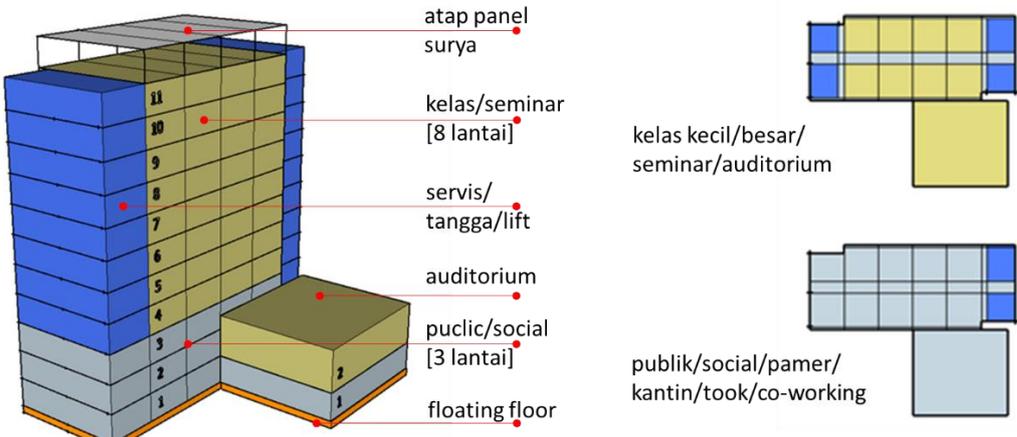
	<p>c. Bangunan Penunjang Akademik dan Non-Akademik: satu s.d. sebelas (1-11) lantai</p> <p>d. Bangunan Komersial/Bisnis: dua s.d. tigapuluh (2-30) lantai, atau lebih sesuai dengan ketentuan tata ruang kota.</p> <p>e. Bangunan Hunian memiliki 2 kategori ketinggian:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rumah dinas: satu s.d. tiga (1-3) lantai • Asrama Mahasiswa: dua s.d. lima (2-5) lantai • Bangunan Apartemen dosen/tendik dan mahasiswa: sebelas (11) lantai, atau lebih sesuai dengan ketentuan tata ruang kota. <p>f. Bangunan Servis/Pelayanan: satu (1) lantai</p>
2	Ketinggian bangunan selain mengikuti pedoman di atas juga harus memenuhi peraturan tata ruang kota dan Kawasan Keselamatan Operasional Penerbangan (KKOP).
3	Ketinggian antar lantai bangunan mengikuti fungsi, keserasian antar bangunan dan persyaratan teknis bangunan
4	<p>Kepadatan bangunan dinyatakan dengan koefisien dasar bangunan (KDB). KDB maksimum di ITS diatur dengan ketentuan sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zona hunian dinas: 60% terhadap luas lahan • Zona hunian asrama/apartemen: 40% terhadap luas lahan atau luas zona. • Zona non hunian: 30% terhadap luas lahan atau luas keseluruhan area komplek
5	Jarak antar bangunan wajib memenuhi ketentuan pencegahan bahaya kebakaran bangunan dan lingkungan, serta persyaratan teknis lainnya.
6	Kondisi khusus lain di luar pedoman yang disebutkan di atas wajib dikonsultasikan dan mendapatkan rekomendasi dari tim pengelola bangunan ITS.
E.	Ruang Terbuka Hijau dan Ruang Hijau Bangunan
1	<p>Setiap rancangan bangunan harus memenuhi ketentuan minimum ruang terbuka sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zona hunian: 40% terhadap luas lahan • Zona non hunian: 70% terhadap luas lahan atau luas keseluruhan area komplek
2	Setiap rancangan bangunan wajib menyediakan taman/ <i>softscape</i> yang dinyatakan dalam Koefisien Dasar Hijau (KDH) minimum 10%. Ruang Hijau

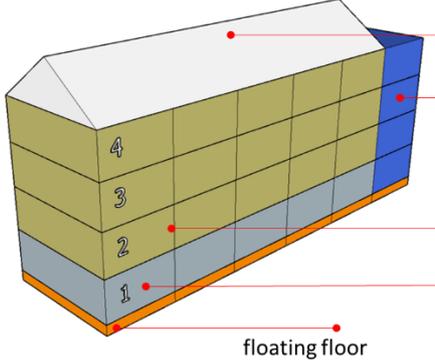
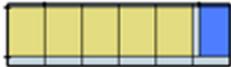
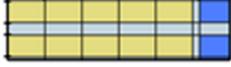
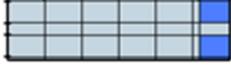
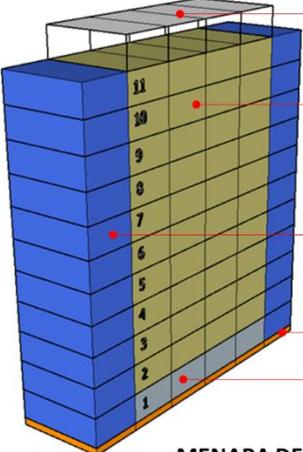
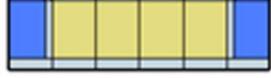
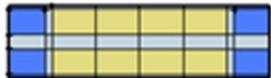
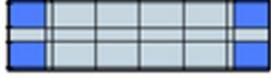
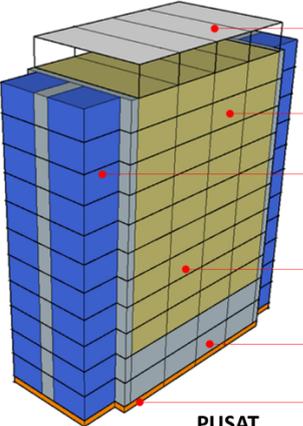
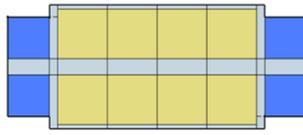
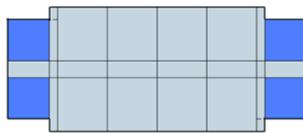
	Bangunan (RHB) sangat didorong dengan menyediakan taman atap (<i>green roof</i>) atau dinding hijau (<i>green wall</i>).
3	Kondisi khusus lain di luar pedoman yang disebutkan di atas wajib dikonsultasikan dan mendapatkan rekomendasi dari tim pengelola bangunan ITS.
F.	Ekspresi Arsitektur
1	Ekspresi arsitektur direncanakan pada bangunan untuk menghasilkan rancangan yang dapat mewakili citra/imej ITS sebagai perguruan tinggi bidang sains dan teknologi yang berwawasan lingkungan dan bereputasi internasional, perguruan tinggi yang memiliki semangat kepahlawanan, perguruan tinggi yang mandiri, perguruan tinggi yang mendorong kemajuan kemanusiaan.
2	Zona Akademik: <ul style="list-style-type: none"> • Langgam: modern • Kesan: formal, teknologi • Warna: dominan putih dengan kombinasi hitam/abu-abu tua dan biru • Teknonika: ekso-skeleton • Material: bata plester; beton; kaca; metal (baja/besi/aluminium), genteng terakota (gedung berlantai 4 atau di bawahnya)
3	Zona Pusat Kampus: <ul style="list-style-type: none"> • Langgam: modern • Kesan: formal, berwibawa dan teknologi • Warna: dominan putih dengan kombinasi hitam/abu-abu tua • Teknonika: ekso-skeleton • Material: bata plester; beton; kaca; metal (baja/besi/aluminium), genteng terakota (gedung berlantai 4 atau di bawahnya)
4	Zona Fasilitas Olahraga: <ul style="list-style-type: none"> • Langgam: modern • Kesan: progresif • Warna: dominan abu-abu dengan kominasi hitam/biru/kuning/putih • Teknonika: ekso-skeleton • Material: bata plester; beton; kaca; metal (baja/besi/aluminium)
5	Zona Taman Sains dan Teknologi (STP): <ul style="list-style-type: none"> • Langgam: <i>high-tech</i>

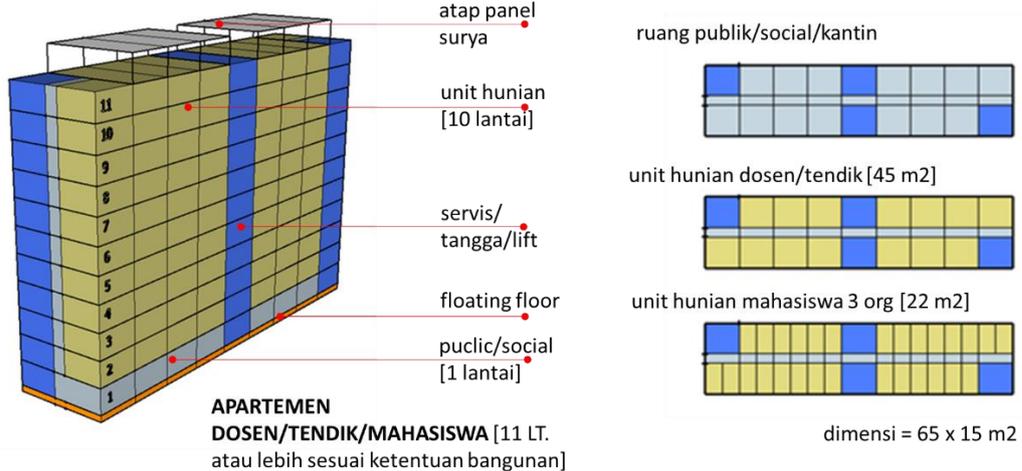
	<ul style="list-style-type: none"> • Kesan: progresif dan expresif • Warna: bebas tetapi serasi dengan lingkungan sekeliling • Teknonika: ekso-skeleton • Material: bata plester; beton; kaca; metal (baja/besi/aluminium)
6	<p>Zona Bisnis/Komersial:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Langgam: modern • Kesan: formal/informal/rekreatif atau sesuai fungsi/imej dagang • Warna: bebas tetapi serasi dengan lingkungan sekeliling • Teknonika: bebas tetapi serasi dengan lingkungan sekeliling • Material: bebas tetapi serasi dengan lingkungan sekeliling.
7	<p>Zona Hunian:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Langgam: modern, tropis (regionalism) • Kesan: kekeluargaan (<i>hommy</i>) • Warna: dominan putih tulang/beige dengan kombinasi hitam/abu-abu tua, kecuali rumah dinas (bebas tetapi serasi dengan lingkungan sekeliling) • Teknonika: bebas tetapi serasi dengan lingkungan sekeliling • Material: bata plester; beton; kaca; metal (baja/besi/aluminium), genteng terakota (gedung berlantai 5 atau di bawahnya), kecuali rumah dinas (bebas tetapi serasi dengan lingkungan sekeliling)
8	<p>Zona lain:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Langgam: modern • Kesan: sesuai dengan fungsi • Warna: bebas tetapi serasi dengan lingkungan sekeliling • Teknonika: bebas tetapi serasi dengan lingkungan sekeliling • Material: bebas tetapi serasi dengan lingkungan sekeliling.
9	<p>Kondisi khusus lain di luar pedoman yang disebutkan di atas wajib dikonsultasikan dan mendapatkan rekomendasi dari tim pengelola bangunan ITS.</p>
G.	Penerapan Prinsip Arsitektur Hijau
1	<p>Perencanaan dan desain bangunan di ITS wajib mempertimbangkan prinsip-prinsip perancangan arsitektur hijau untuk menyediakan fasilitas yang nyaman dan layak huni, hemat energi, serta tidak merusak dan dapat melestarikan lingkungan.</p>

2	<p>Prinsip-prinsip perancangan arsitektur hijau dapat merujuk Peraturan Menteri dan peraturan daerah tentang Bangunan Gedung Hijau, dan peraturan pemerintah lainnya serta Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terkait. Komponen-komponen bangunan gedung hijau meliputi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengelolaan tapak • Efisiensi penggunaan energi • Efisiensi penggunaan air • Kualitas udara dalam ruang • Penggunaan material ramah lingkungan • Pengelolaan sampah • Pengelolaan limbah
3	<p>Penerapan prinsip-prinsip bangunan gedung hijau dilaksanakan dalam ruang lingkup sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemrograman • Perencanaan teknis • Pelaksanaan teknis • Pemanfaatan • Pembongkaran
4	<p>Setiap pembangunan bangunan disamping menerapkan prinsip-prinsip bangunan gedung hijau juga sangat disarankan untuk mengikuti sertifikasi bangunan hijau.</p>

H Acuan Pokok Desain (Basic Design)

1	 <p>MENARA KELAS BERSAMA [11 LT.]</p> <p>dimensi = (44 x 18) + (20 x 18) m2</p>
---	--

<p>2</p>	 <p>BLOK DEPARTEMEN [4 LT.]</p>	<p>Lab./studio/bengkel/pertemuan</p>  <p>kantor/administrasi/rapat</p>  <p>ruang publik/social/pameran</p>  <p>dimensi = 44 x 12 m2</p>
<p>3</p>	 <p>MENARA DEPARTEMEN [11 LT.]</p>	<p>Lab./studio/bengkel/pertemuan</p>  <p>kantor/administrasi/rapat</p>  <p>ruang publik/social/pameran</p>  <p>dimensi = 44 x 12 m2</p>
<p>4</p>	 <p>PUSAT MANAJEMEN-ADMINISTRASI [11 LT.]</p>	<p>kelas kecil/besar/ seminar/auditorium</p>  <p>open hall/pameran/social/co-working</p>  <p>dimensi = 44 x 18 m2</p>

<p>5</p>	 <p>atap panel surya</p> <p>unit hunian [10 lantai]</p> <p>servis/tangga/lift</p> <p>floating floor</p> <p>public/social [1 lantai]</p> <p>APARTEMEN DOSEN/TENDIK/MAHASISWA [11 LT. atau lebih sesuai ketentuan bangunan]</p> <p>ruang publik/social/kantin</p> <p>unit hunian dosen/tendik [45 m²]</p> <p>unit hunian mahasiswa 3 org [22 m²]</p> <p>dimensi = 65 x 15 m²</p>
<p>6</p>	<p>Acuan pokok untuk desain gedung lainnya mengikuti pedoman MP Kampus ITS 2020-2045 yang disebutkan di atas, dan detailnya wajib dikonsultasikan dan mendapatkan rekomendasi dari tim pengelola bangunan ITS.</p>



Gambar 3. 11 Contoh Penerapan Panduan Desain pada Masterplan 2020-2045



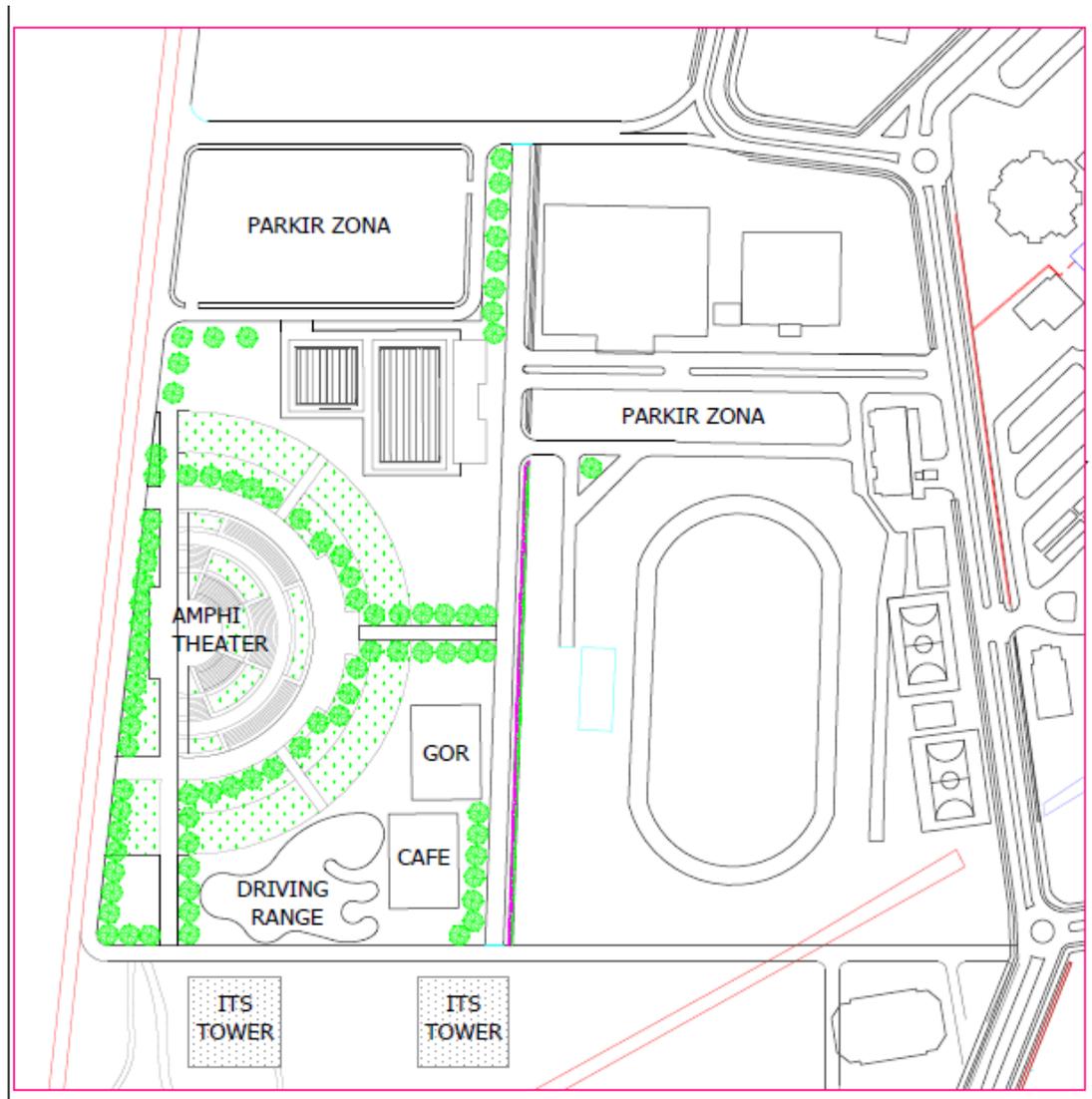
3.4 LANSEKAP

Konsep Perencanaan lansekap pada Kampus ITS terkait dengan ruang terbuka hijau maupun ruang terbuka non hijau dengan rencana bangunan yang ada di ITS.

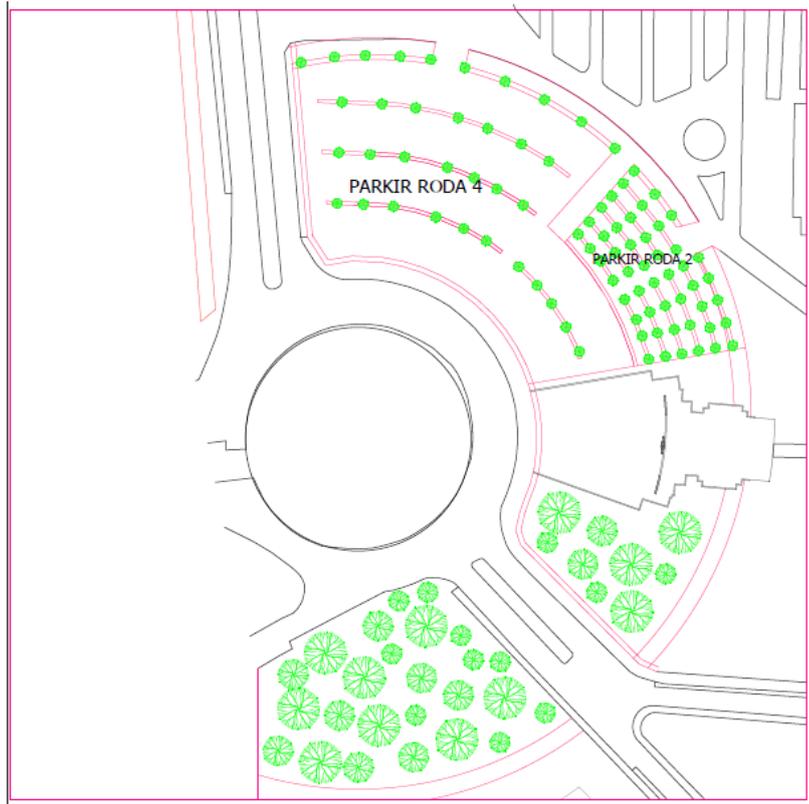
Tabel 3. 20 Tabel Panduan Lansekap

3.4.1. PANDUAN PERENCANAAN DAN DESAIN LANSEKAP	
1	Penataan RTH dan RTNH yang holistik dalam rangka penguatan struktur/Kerangka “Jalan lingkaran Plaza Bundaran dan <i>main-spine</i> ITS” yang ditunjang oleh perancangan elemen softscape dan hardscape dalam perencanaan lansekap
2	Pada bagian sempadan dan median Jalan Lingkaran pemilihan jenis tanaman yang sesuai dengan tema dan fungsi per zona/kluster harus maksimal sehingga kenyamanan tercapai.
3	Ruang Luar diantara bangunan harus ditata ulang disesuaikan dengan penataan Tower yang baru
4	Kawasan Hutan Kota dan Sport area ditata ulang untuk menghasilkan rancangan tapak yang maksimal
5	Hutan kampus, boezem/kolam, saluran dan area pembibitan pohon harus diolah menjadi lingkungan yang berkelanjutan, yang dapat dipergunakan oleh semua stakeholders maupun masyarakat sebagai tempat kegiatan sosial dan ekonomis serta menunjang secara ekologis.
6	Perancangan ruang luar Bundaran ITS dan Entrance ITS dari arah utara, barat dan selatan memerlukan perhatian khusus yang mengekspresikan karakter dinamis ITS

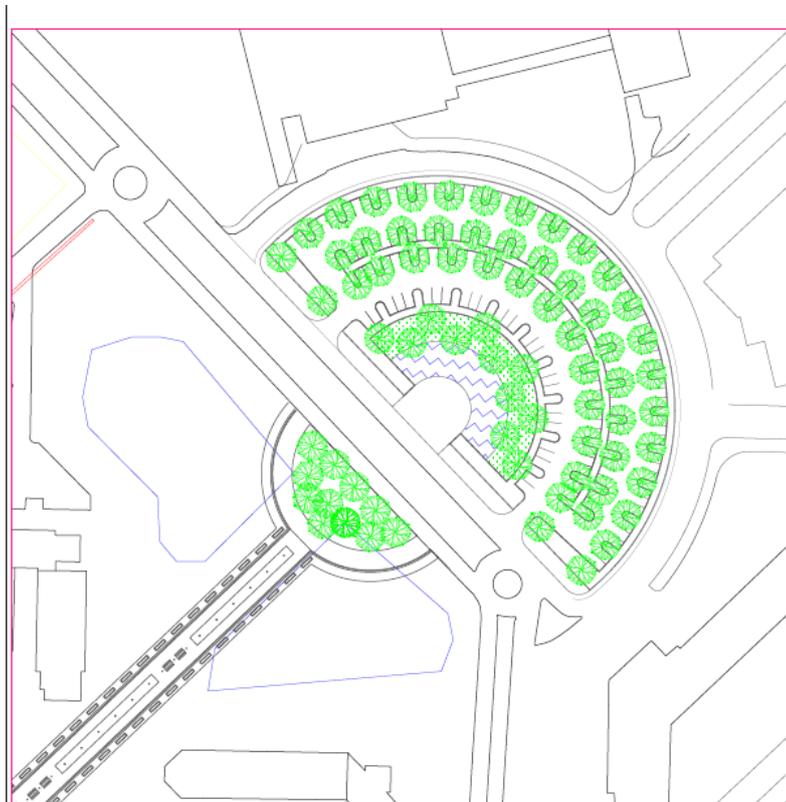
Konsep lansekap ini juga menjawab kebutuhan mahasiswa akan ruang yang nyaman dalam mendukung semua kegiatan yang ada di Kampus ITS dan tetap mendukung *sustainability* di dalam kampus ITS. Beberapa area perencanaan pada **aspek lansekap** adalah sebagai berikut.



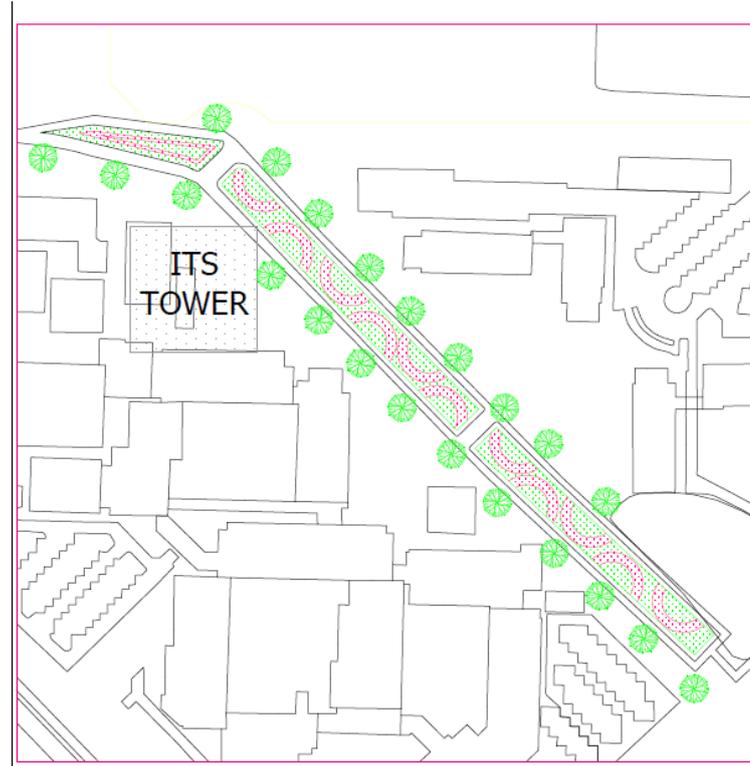
Gambar 3. 12 Rencana Lansekap pada kawasan stadion



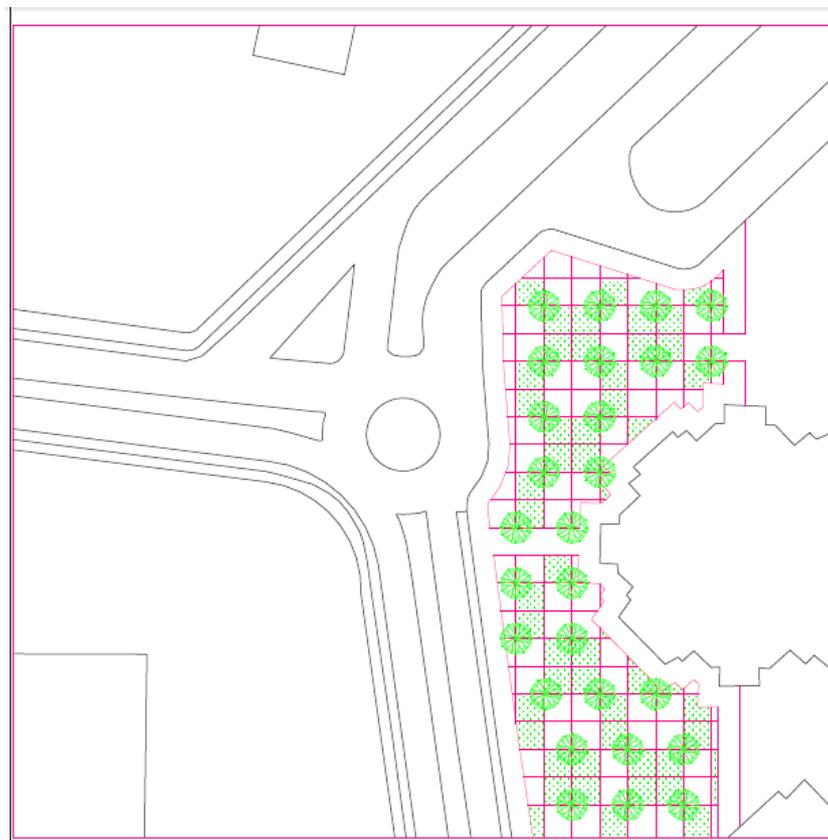
Gambar 3. 13 Rencana Plaza Bundaran ITS



Gambar 3. 14 Rencana Lansekap Kawasan STP



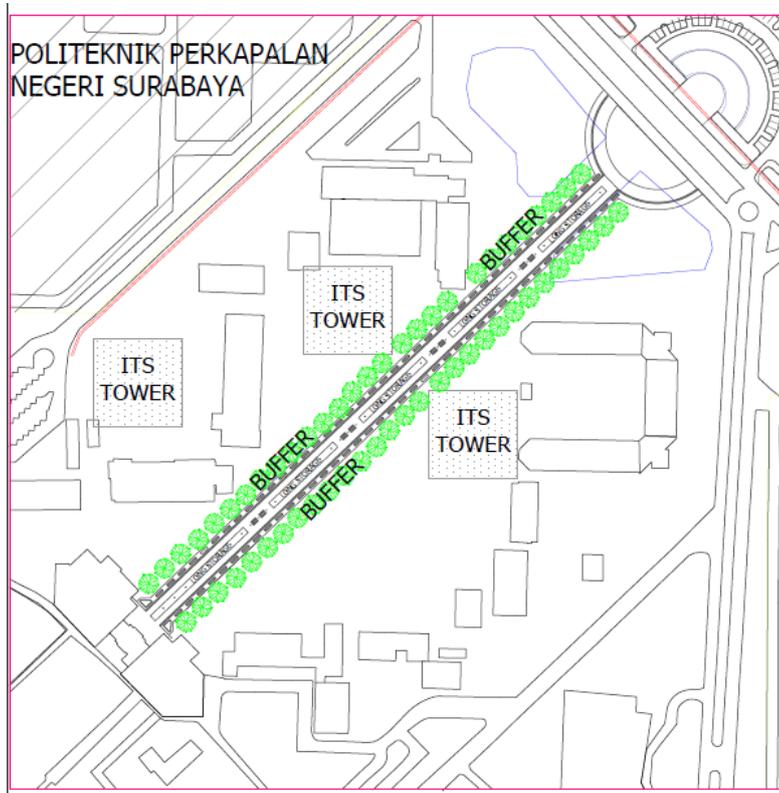
Gambar 3. 15 Rencana Lansekap Main Spine Barat



Gambar 3. 16 Rencana Lansekap Area SCC



Gambar 3. 17 Rencana Lansekap Kolam Angka 8



Gambar 3. 18 Rencana Lansekap Main Spine Utara



Gambar 3. 19 Rencana Perubahan Hutan Kampus dan Jalur Treking



Gambar 3. 20 Bird Eye View rencana lansekap Kampus ITS

3.4.2. PANDUAN PERENCANAAN DAN DESAIN LANSEKAP UNTUK GERBANG ITS

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) senantiasa menyiapkan diri agar selalu adaptif dalam menyongsong berbagai perubahan di Indonesia dan juga tantangan di dunia. Dalam upaya ITS berkontribusi agar menjadi World Class University, titik-titik penanda kawasan ITS didesain untuk merepresentasikan nilai-nilai luhur yang melekat pada logo ITS, dikemas ulang dalam bentuk arsitektural. Arsitektur yang dihadirkan akan menjadi sebuah ruang transisi yang menghantarkan orang masuk ke dalam area ITS dalam gelora **“Global University with the Spirit of Heroes”**.

Dalam usaha merepresentasikan **identitas** dan **karakter** Institut Teknologi Sepuluh Nopember, yang persisten dalam pemutakhiran keilmuan dan

berkontribusi dalam pembangunan, senantiasa adaptif menyongsong tantangan perubahan dunia di masa depan, tanpa melupakan semangat perjuangan sepuluh Nopember 1945, nilai-nilai ini sejatinya telah tertuang pada logo ITS, sehingga logo tersebut dijadikan inspirasi utama dalam pengolahan arsitektural.

ITS bagian dari dinamika zaman, menjadi tonggak (tugu) dinamika perkembangan zaman. Roda gigi sebagai daya gerak menuju kemajuan. Berputar di sumbu horisontal sebagai penggerak dinamika dalam kehidupan masyarakat. Berputar di sumbu vertikal sebagai penggerak dinamika dalam pengabdian kepada kehidupan. Bunga Wijaya Kusuma berkembang menebarkan semerbak harum pencapaian ITS dalam dinamika perkembangan zaman



Gambar 3. 21 Konsep Gerbang Utara



Gambar 3. 22 Perspektif Bird eye view Gerbang Utara



Gambar 3. 23 Gerbang Utara dari arah Mulyosari

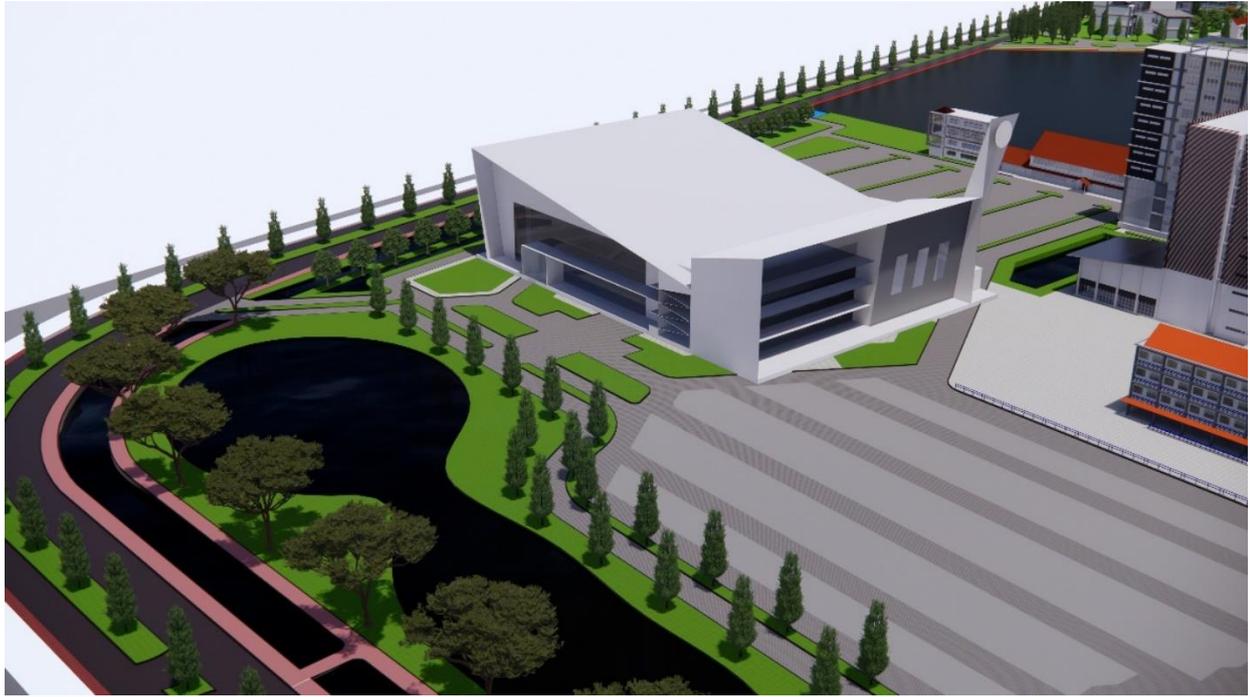


Gambar 3. 24 Bird Eye View Gerbang Barat



Gambar 3. 25 Bird Eye View Gerbang Selatan







Gambar 3. 26 Perspektif Rencana Lansekap Kampus ITS

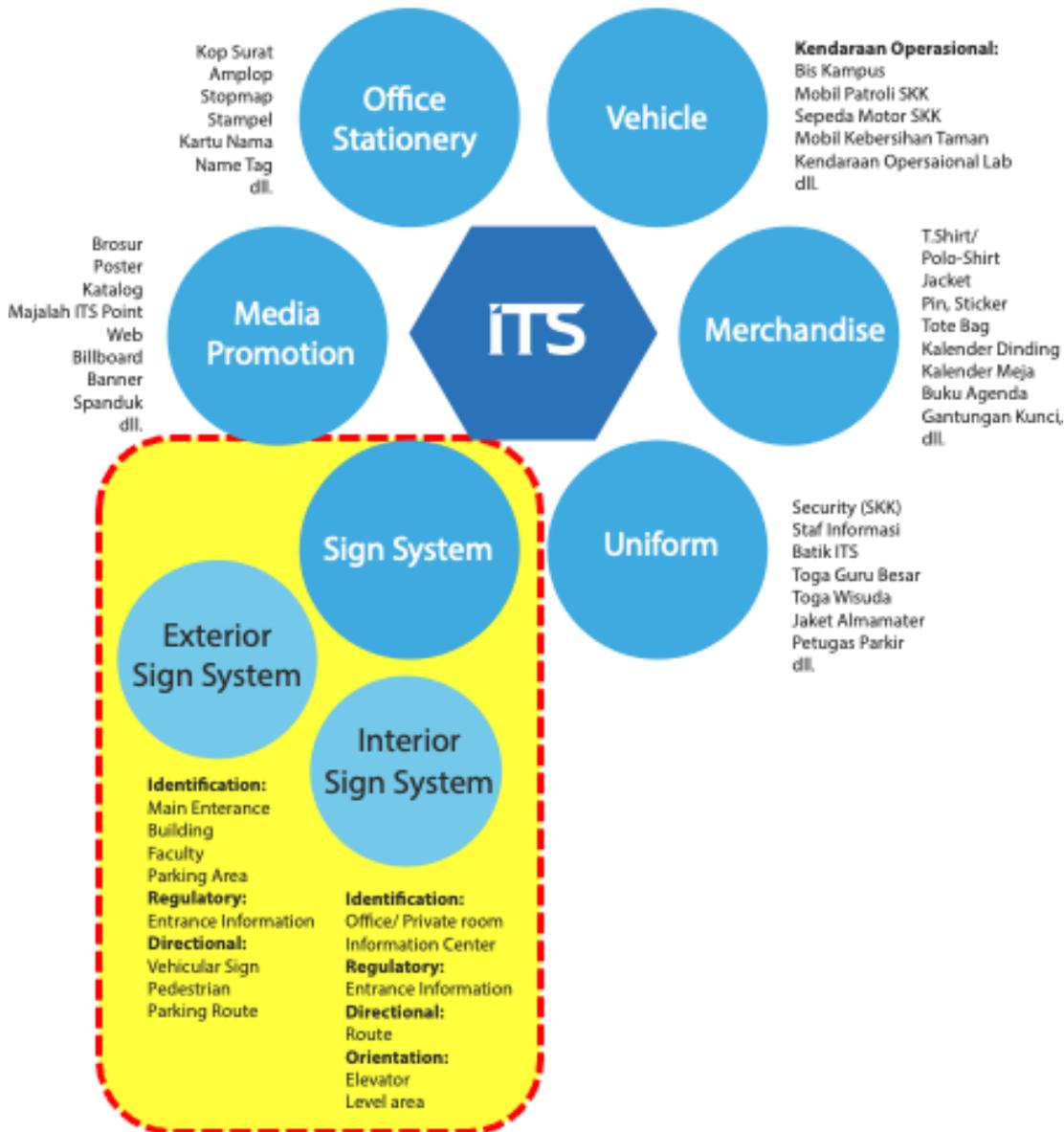
3.5 SIGN SYSTEM DAN GRAFIS LINGKUNGAN

3.5.1 Konsep Dasar:

Identitas visual bukan hanya logo atau lambang saja, lebih luas dari itu merupakan kombinasi dari dengan elemen grafis lainnya; tipografi (*letter mark*), gambar (*picture mark*), warna identitas (*color identity*), tata letak (*basic layout*), atau hasil kombinasinya. Perpaduan inilah yang kemudian jika dikelola dan dikembangkan dengan baik akan membentuk *visual identity system* yang terintegrasi sekaligus menguatkan *branding* entitas institusi. *Brand Identity* merupakan aspek yang sangat penting dalam sebuah entitas, antara lain berfungsi sebagai sarana identifikasi, tanda kepemilikan, mencegah peniruan atau pembajakan.

Sign System sebagai bagian dari atribut identitas, seharusnya menjadi satu kesatuan yang terintegrasi dengan konsep system desain ITS secara keseluruhan. Harapannya melalui penerapan yang terintegrasi maka akan terciptanya estetika lingkungan sekaligus mendukung branding visual ITS.

PEMETAAN VISUAL IDENTITY SYSTEM ITS

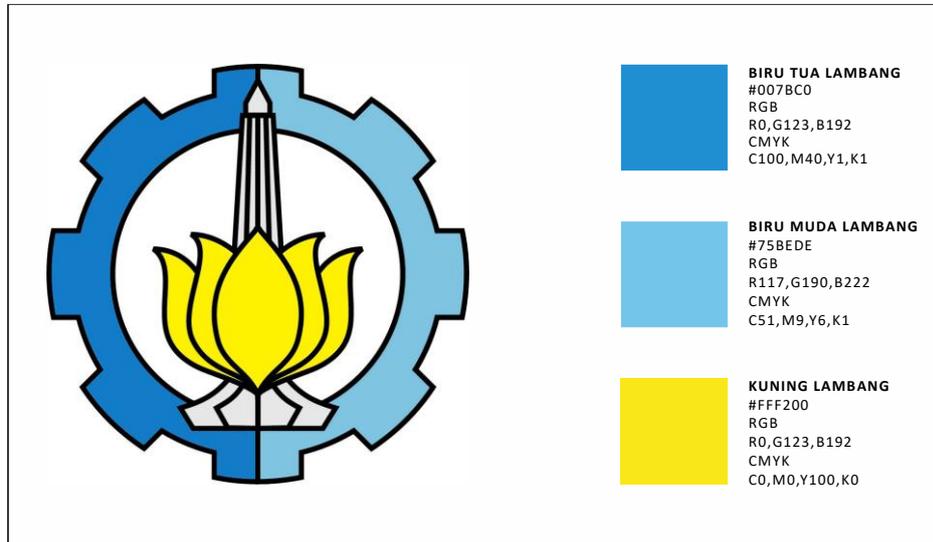


Gambar 3. 27 Pemetaan Konsep Sistem Identitas Visual di ITS

3.5.2 Lambang dan Logo

ITS memiliki dasar legal formal termasuk dalam hal identitas yang diatur dalam lain: Peraturan Pemerintah tentang Statuta Perguruan Tinggi Negeri Badan Hukum Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Dalam dokumen statuta tersebut, khususnya tentang Identitas disebutkan bahwa ITS memiliki identitas visual yang telah ditetapkan antara lain adalah: Logo dan Lambang ITS

a. Lambang dan skema Warna Lambang ITS



Gambar 3. 28 Lambang skema warna Lambang ITS

b. Logo dan skema Warna Logo ITS



Gambar 3. 29 Logo dan skema warna Logo ITS

c. Ketentuan Penggunaan Lambang dan Logo

Penggunaan Logo dan Lambang sudah diatur dengan ketentuan sbb:

Aplikasi/Penempatan	Lambang	Logo
Ijazah, Sertifikat, Piagam Penghargaan, Akta	Lambang, dengan Wordmark	X
Surat Keputusan, MoU, Peraturan-Peraturan, Surat Kedinasan	Lambang, dengan Wordmark	X
Bendera, Panji, Pataka	Lambang, dengan Wordmark	X
Penanda Gedung/Monumen/Prasasti	Lambang, dengan Wordmark	X
Kertas Kop Surat dan Amplop Surat Kedinasan	Lambang, dengan Wordmark	X
Jas Almamater, Samir Toga	Lambang, tanpa Wordmark	Signature logo
Kartu Nama	X	Signature logo
Poster, Brosur, Spanduk/Banner, Stiker	X	Signature logo
Papan Nama Gedung, Petunjuk Jalan	X	Signature logo
Kendaraan Dinas (Mobil, Bus, Sepeda)	X	Signature logo/Logo Tipografi
Majalah, Buletin, Terbitan Berkala	X	Signature logo/Logo Tipografi
Publikasi Akademik (Jurnal, Academic Paper, Buku)	X	Signature logo
Website/Media Digital/Sosial Media/ Template Presentasi	X	Signature logo
Simpul Tugas Akhir (Skripsi, Thesis, Disertasi)	Lambang, Putih/Emas	X
Seragam Dinas	Lambang, tanpa Wordmark	Signature logo/Logo Tipografi
Souvenir dan Merchandise	X	Signature logo/Logo Tipografi
Official Clothing merchandise	X	Signature logo/Logo Tipografi

Gambar 3. 30 Penempatan Lambang dan Logo ITS

d. Warna Identitas Fakultas

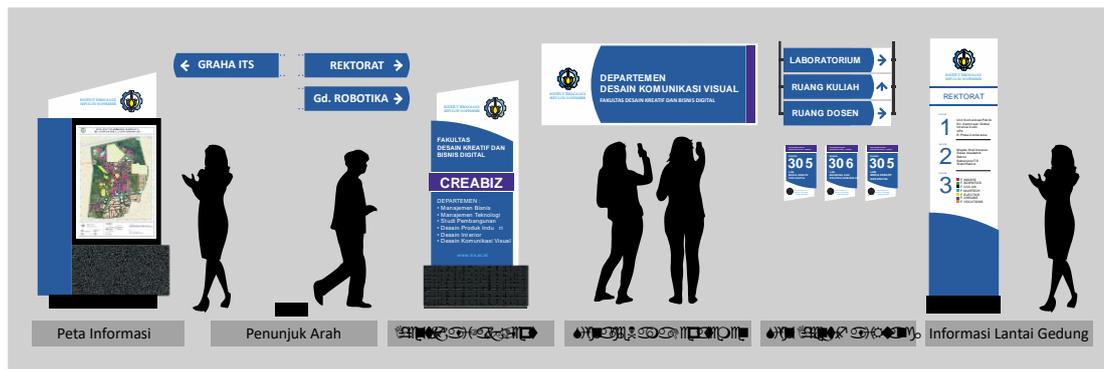
Sebagaimana ditetapkan dalam SOTK ITS bahwa masing-masing fakultas diperbolehkan memiliki warna identitas. Dalam implementasinya warna identitas dapat digunakan sebagai penanda atau ciri visual dalam sign system.



Gambar 4. 1 Skema Warna Fakultas ITS

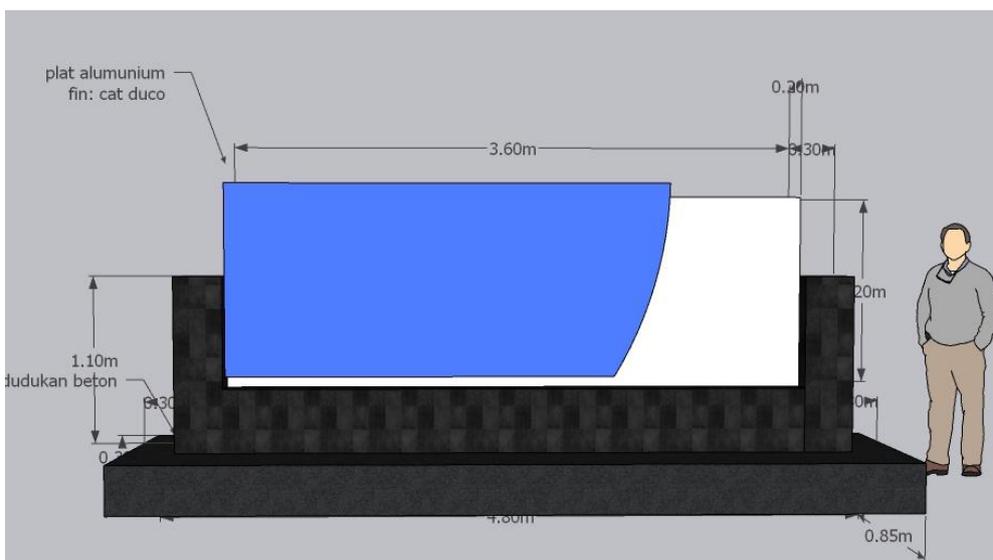
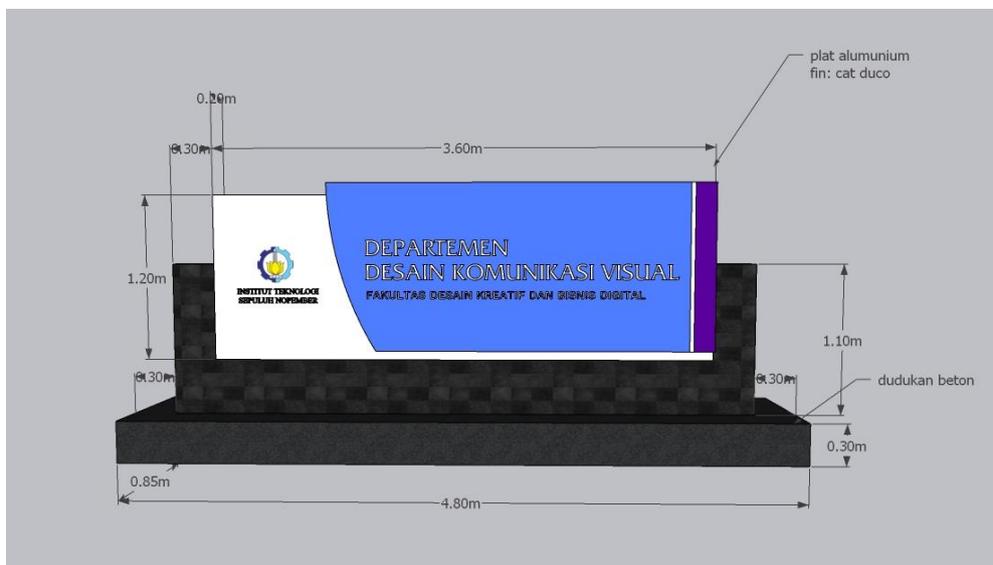
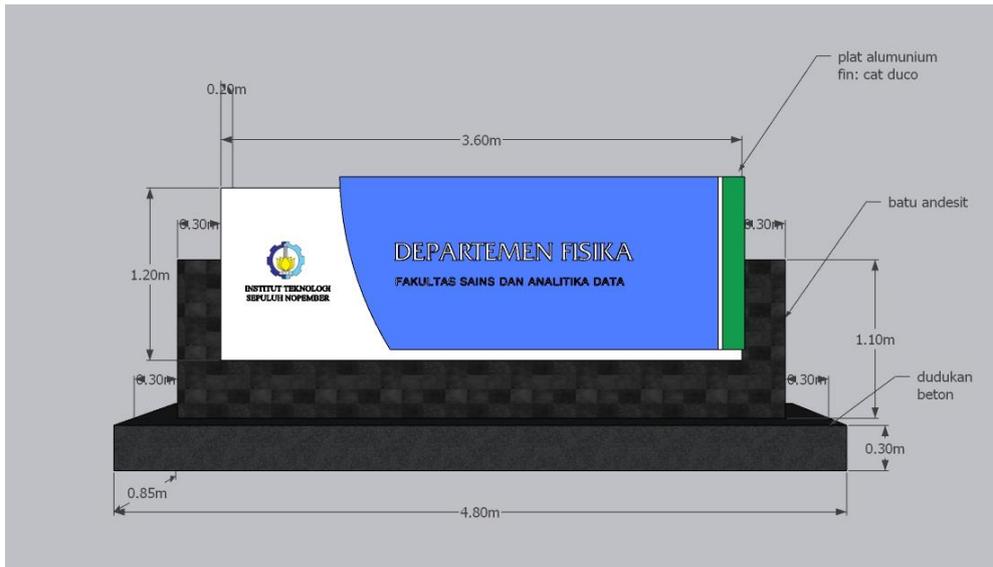
3.5.3 Papan Penanda (Signage)

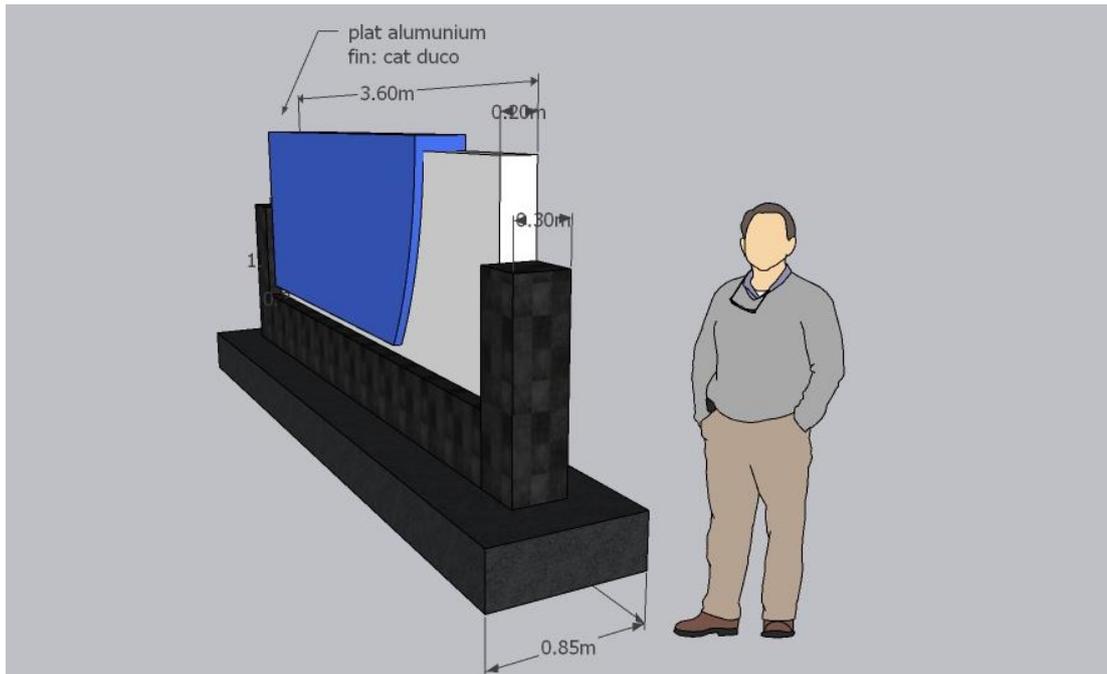
Sign system kampus termasuk salahsatu yang penting dalam membentuk image/citra institusi. Karena sign system ini yang paling sering kelihatan sehari-hari di dalam kampus. Keteraturan sign system dapat menunjukkan profesionalitas dalam pengelolaan organisasi didalamnya. Ada beberapa jenis sign system yang dibutuhkan di dalam kampus ITS, antara lain: 1) *Identification sign*, yaitu petunjuk yang sifatnya menginformasikan atau mengidentifikasi suatu ruangan, gedung atau area tertentu. 2) *Information sign*, yaitu penunjuk yang menginformasikan suatu fitur fasilitas suatu gedung atau area, bisa berupa denah atau peta yang dapat membantu pengunjung mengenal area ITS dan dimana mereka berada.3) *Directional sign*, yaitu petunjuk yang menginformasikan rute, arah dari suatu area tertentu yang ingin dituju. Berikut adalah alternatif konsep sign system di lingkungan ITS.



Gambar 4. 2 Desain Konsep Sign System ITS

Sejalan dengan perkembangan teknologi digital sekaligus menyesuaikan dengan kebutuhan informasi bagi penggunanya, maka selanjutnya sangat memungkinkan untuk dikembangkan penggunaan *Sign System Digital* khususnya untuk area indoor.





Gambar 3. 31 Sign system Identifikasi nama fakultas/ departemen



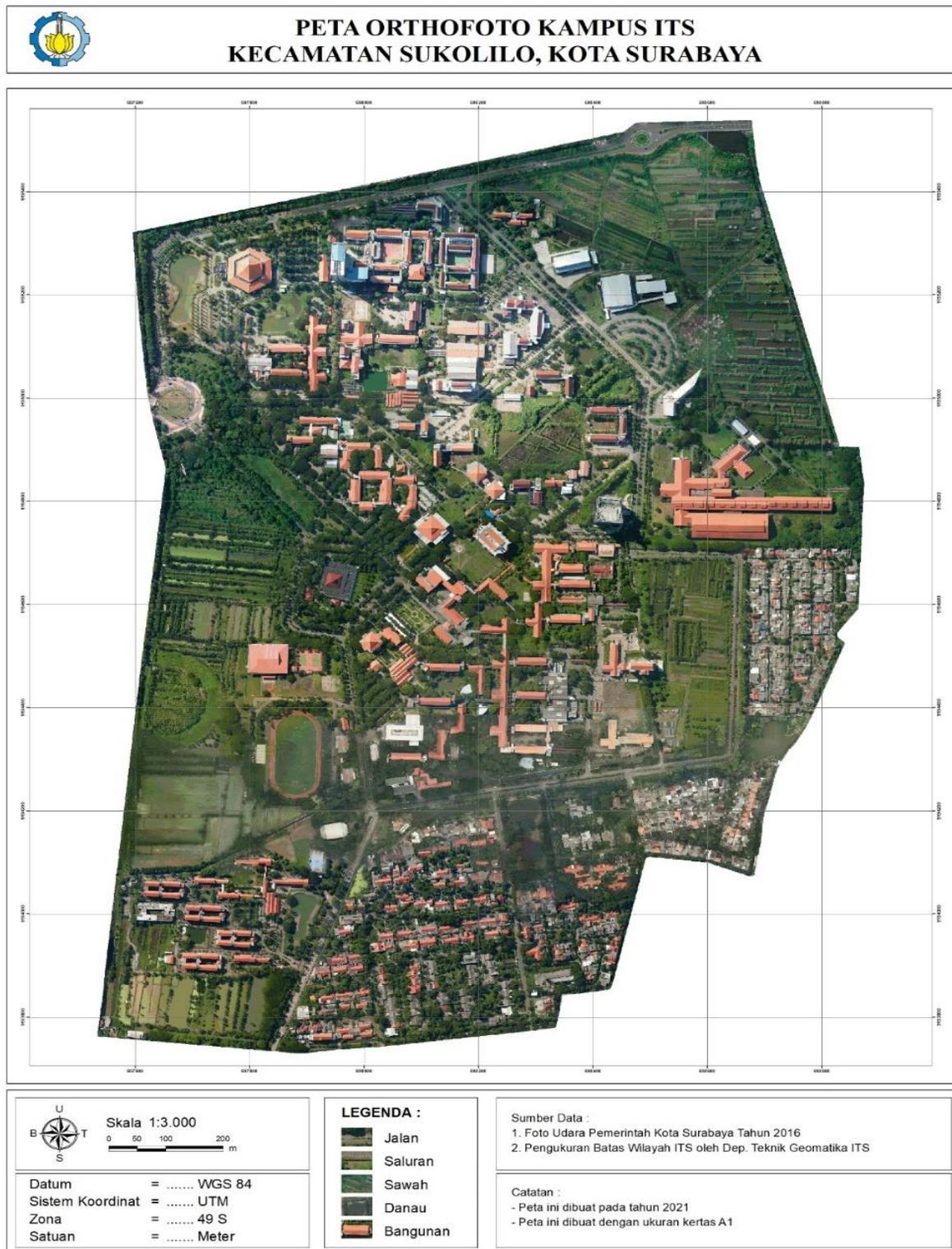
Gambar 3. 32 Sign system Identifikasi nama fakultas/ departemen (Alternatif 2)



Gambar 3. 33 Contoh Penerapan Sign System pada kawasan kampus ITS

3.6 TOPOGRAFI

- a. Pada tahap pengumpulan awal data Peta digunakan peta format raster dari hasil pemetaan pemerintah kota Surabaya tahun 2016 menggunakan teknik fotogrametri dengan hasil akhir berupa peta orthofoto skala 1 : 1 000, dengan peta ini pemerintah Kota Surabaya membuat rencana detail tata ruang kota (RDTRK)
- b. Pertimbangan utama menggunakan Peta ini karena hasil dari masterplan ITS diharapkan memiliki acuan peta yang sama dengan hasil RDTRK Pemerintah Kota Surabaya
- c. Untuk penyusunan masterplan ITS yang dilakukan pada tahun 2021 , dilakukan updating dari hasil peta tersebut diatas dengan melakukan pengukuran detail dari wilayah yang belum ada di peta orthofoto tahun 2016
- d. Adapun pengukuran detail tambahan diantaranya area bangunan di wilayah Departemen Geofisika, Departemen Desain Interior dan sekitarnya, Departemen Transportasi Laut, wilayah bangunan Bank BRI dan Mandiri sehingga didapat Peta Updating Topografi ITS tahun 2021 pada gambar disamping ini. Peta Topografi kampus ITS tahun 2021 ini digunakan sebagai acuan utama untuk hasil masterplan ITS tahun 2021.
- e. Pada wilayah area ITS peta orthofoto dapat ditunjukkan pada gambar Peta di bawah ini dengan skala 1: 1 000



Gambar 3. 34 Peta Orthophoto Kampus ITS

3.7 TANAH DAN SISTEM STRUKTUR

- Earthquake Resilience – Performance Level (IO-LS), Importance Factor =1.5
- Klasifikasi Kelas Situs Tanah di ITS adalah SE (Lunak).
- Kategori Desain Seismik = “D”, pendetilan sesuai dengan Special Resisting Moment Frame (SRMF) baik untuk struktur baja maupun beton bertulang.
- Gaya aksial pada kolom beton bertulang saat preliminary desain dibatasi tidak lebih dari 30% $f_c A_g$.
- Untuk bangunan lebih dari delapan lantai, harus menggunakan shear wall dengan konsep desain struktur Sistem Ganda (Dual System, 25% Frame, 75% Shear Wall).
- Struktur atap tidak diperkenankan menggunakan struktur berbahan kayu. Sistem struktur utama harus menggunakan baja hot-rolled original (castellated tidak diperkenankan). Struktur baja sekunder (gording) diperbolehkan menggunakan baja cold-formed (lip-channel). Struktur lainnya (reng/usuk) boleh menggunakan galvalume.
- Struktur pelat lantai dasar harus floating.
- Peil lantai dasar bangunan baru +1.50 m.



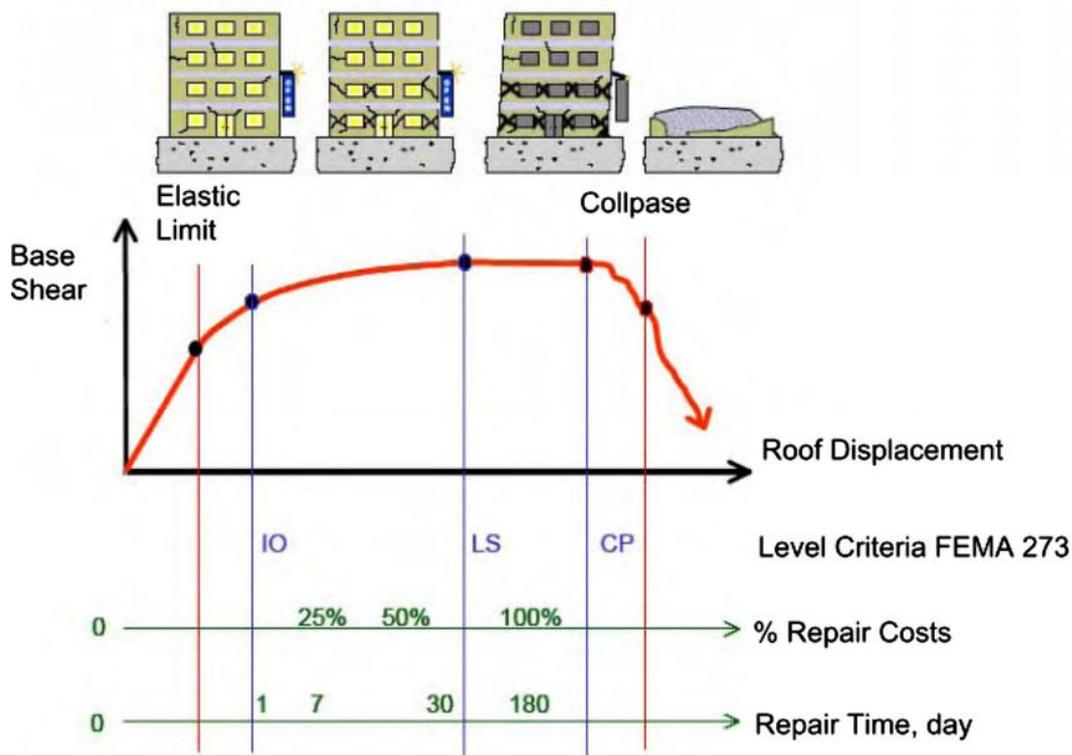
Gambar 3. 35 Bangunan tinggi pada kawasan Kampus ITS

Reevaluasi struktur Gedung

- Penentuan re-evaluasi struktur gedung yang sudah lebih dari umur rencana (lebih dari 25 tahun) atau sudah dianggap tidak aman lagi berdasarkan peraturan.

Metode re-evaluasi:

- Dokumen perencanaan lengkap (min. drawing struktur As-Built) ==> Performance Based Design (PBD).
- Dokumen perencanaan tidak lengkap ==> Pengukuran dimensi manual dilapangan, rebar-detector, half-cell potential, UPV, core-drill, hammer test. Setelah data didapatkan, analisa PBD.



Gambar 3. 36 Metode Re-evaluasi

Untuk menjaga kualitas dari struktur Gedung-gedung di ITS yang akan dibangun, maka perlu ada pedoman dasar desain minimal struktur Gedung

yang harus dipakai oleh semua konsultan yang ada di ITS. Pedoman dasar desain struktur tersebut secara singkat dijabarkan sebagai berikut:

- Nilai faktor keutamaan adalah 1.5 untuk mendapatkan level kinerja (IO-LS) yang menghasilkan struktur ramah terhadap gempa.
- Klasifikasi Kelas Situs Tanah di ITS adalah SE (Lunak).
- Kategori Desain Seismik = "D", pendetilan sesuai dengan Special Resisting Moment Frame (SRMF) baik untuk struktur baja maupun beton bertulang.
- Gaya aksial pada kolom beton bertulang saat preliminary desain dibatasi tidak lebih dari $30\% f_c A_g$.
- Untuk bangunan lebih dari delapan lantai, harus menggunakan shear wall dengan konsep desain struktur Sistem Ganda (Dual System, 25% Frame, 75% Shear Wall).
- Struktur atap tidak diperkenankan menggunakan struktur berbahan kayu. Sistem struktur utama harus menggunakan baja hot-rolled original (castellated tidak diperkenankan). Struktur baja sekunder (gording) diperbolehkan menggunakan baja cold-formed (lip-channel). Struktur lainnya (reng/usuk) boleh menggunakan galvalume.
- Struktur pelat lantai dasar harus floating.
- Peil lantai dasar bangunan baru +1.50 m.
- Pondasi untuk bangunan satu lantai (strouss pile D200-300, mini-pile square 200x200 injection¹). Penyelidikan tanah cukup dengan sondir kedalaman 30 atau bor dalam 30 m.
- Untuk bangunan dua lantai (spun pile D300 injection, Penggunaan diesel hammer tidak sarankan (polusi bunyi dan getaran)). Penyelidikan tanah 1 sondir dan 1 bor dalam 30 m. Jika bangunan cukup luas, titik sondir bisa ditambahkan.
- Untuk Bangunan tiga lantai atau lebih (spun pile D400-600, injection¹). Penyelidikan tanah harus dengan bor dalam hingga tanah keras atau 60 m sebanyak satu hingga dua titik dan sondir 30 m sebanyak dua sampai empat titik.
- Pondasi dalam tidak boleh menggunakan pondasi tiang pancang baja (korosif), biaya proteksi terhadap korosi mahal.

3.8 DRAINASE

Sistem Drainase Kawasan Kampus ITS Sukolilo

- Sistem drainase Kawasan Kampus ITS Sukolilo diproyeksikan untuk perkembangan kampus di masa mendatang.
- Keterhubungan antar komponen sistem drainase menjamin fungsi pengendalian debit limpasan.



Gambar 3. 37 KOndisi Sistem Drainase di ITS

Potensi Permasalahan

- Saluran ITS Tengah menerima limpasan air dari *catchment area* luar kawasan kampus (Klampis, Gebang Putih, Kertajaya Regency).

- *Outlet* sistem drainase kawasan berbatasan dengan pemukiman warga (Kejawen Gebang).
- Genangan di beberapa titik di dalam kawasan kampus akibat kerusakan *street inlet drainage*.
- Penurunan kapasitas saluran akibat tumbuhan liar, sedimentasi dan kerusakan saluran.

Kapasitas dan Daya Dukung Sistem Drainase

- Debit limpasan akibat air hujan di dalam kawasan Kampus ITS Sukolilo diperkirakan menghasilkan volume limpasan sebesar **62.133 m³**.
- Kapasitas tampung busem dan *long storage* Kawasan Kampus ITS Sukolilo sebesar **157.305 m³**.



Gambar 3. 38 Foto Kondisi Drainase di ITS

Rencana Tindak Lanjut

- Pemeliharaan saluran dan busem secara berkala (minimal 1 tahun sekali menjelang musim hujan).
- Perbaiki *street inlet drainage* pada ruas jalan untuk meminimalisir genangan.
- Sinkronisasi antara perencanaan pengembangan kawasan dengan sistem drainase kawasan.



Gambar 3. 39 Rencana Long Storage

3.9 TRANSPORTASI

3.9.1 Perencanaan

Pada tahun 2018 (sebelum pandemic) telah dilakukan traffic count, dimana diketahui kampus ITS menarik perjalanan pada satu jam tersibuk tarikan tersebut adalah 1100 mobil dan 4500 sepeda motor. Kendaraan parker di kampus pada kondisi maksimum adalah 3900 mobil dan 19400 sepeda motor. Pada tahun 2018 tersebut luas lantai kampus ITS Sukolilo adalah 216.419 m². Maka per m² lantai bangunan menarik perjalanan 0,005 mobil dan 0,02 sepeda motor, serta menimbulkan demand parkir mobil sebesar 0,018 dan parkir sepeda motor sebesar 0,089.

Pada tahun 2045 telah terbangun semua Tower dan STP. Maka luas lantai bangunan di seluruh ITS adalah luas existing 331.394 m² ditambah Tower dan STP menjadi 890.091 m².

Jumlah tarikan perjalanan ITS pada tahun 2045 adalah 4100 mobil dan 16200 sepeda motor pada jam puncak, Sebagian hanya mengantar dan Sebagian parkir. Sementara itu akumulasi parkir maksimum adalah 14600 mobil dan 72000 sepeda motor. Jumlah ini tidak termasuk yang menuju perumahan dosen dan asrama karena gerbangnya akan dipisah.

Eco green Campus menuntut pelarangan kendaraan pribadi masuk kampus, oleh karena itu perlu disediakan sarana dan prasarana sirkulasi dalam kampus, yang terdiri dari:

- a) **Gerbang kampus** (3 lokasi) yang hanya mengijinkan sepeda, kendaraan khusus berijin, dan bus. Gerbang perumahan dosen dipisahkan, dan hubungan antara kampus dengan perumahan dosen hanya bisa dengan jalur sepeda dan jalur pejalan kaki.
- b) **Tempat parkir terpusat** sejumlah 3 gedung parkir dengan kapasitas total (3 gedung) 14600 SRP mobil dan 72000 sepeda motor, yang dilengkapi gerbang khusus, dan tempat drop antar jemput yang tidak mengganggu jalan raya
- c) **Jalur pejalan kaki** yang terdiri dari Trotoar dan Main spine. Trotoar selebar minimum 1.5 m (bersebelahan dengan jalur sepeda 1.5 m). Trotoar yang menghubungkan Gedung parkir dan Main spine sebagian beratap menerus untuk melindungi pejalan kaki waktu hujan. Trotoar dan Main spine didesain rata (flat) menerus tanpa ramp naik turun apabila terpotong inrit agar kursi roda tetap bisa lewat. Trotoar dan Main spine dilengkapi jalur berprofil untuk tunanetra.
- d) **Bus Keliling Kampus** (bisa Bus Kampus atau Bus Kota yang juga melayani halte-halte dalam kampus), dengan operasional berjadwal dengan headway 3 menit per arah (operasional 2 arah). Bus keliling kampus melalui jalan kembar dalam kampus ITS dengan alokasi lebar 3 m. Apabila ITS menyediakan sendiri memerlukan 14 armada bus standard low floor berkapasitas 70 penumpang yang dilengkapi

sarana ramp kursi roda. Halte yang diperlukan adalah 2 halte antar moda yang dilengkapi penyeberangan (Pelican atau Pedestrian Overpass) dan 7 halte dalam kampus (pada median) yang dilengkapi penyeberangan (Zebra Cross).

- e) **Sepeda kampus** (sharing) dengan teknologi berbasis IT dan manajemen dilakukan pihak ketiga yang professional dengan 20 pos. Unit sepeda yang dibutuhkan 73 unit. Jalur sepeda 1,5 m per arah, dengan elevasi lantai lebih tinggi dari jalan raya (hampir sama dengan level trotoar).
- f) **Autonomous Driverless I-Car** sebagai etalase teknologi ITS, yang mempunyai pos sejumlah 20 lokasi, dapat melalui bagian jalan kampus dengan diberi alokasi lebar 2 meter per arah, serta dapat melalui Main Spine dengan lebar jalur 2m per arah. Kebutuhan I-Car adalah 36 unit.

Demand dan kapasitas masing-masing moda dapat dilihat pada Tabel berikut:

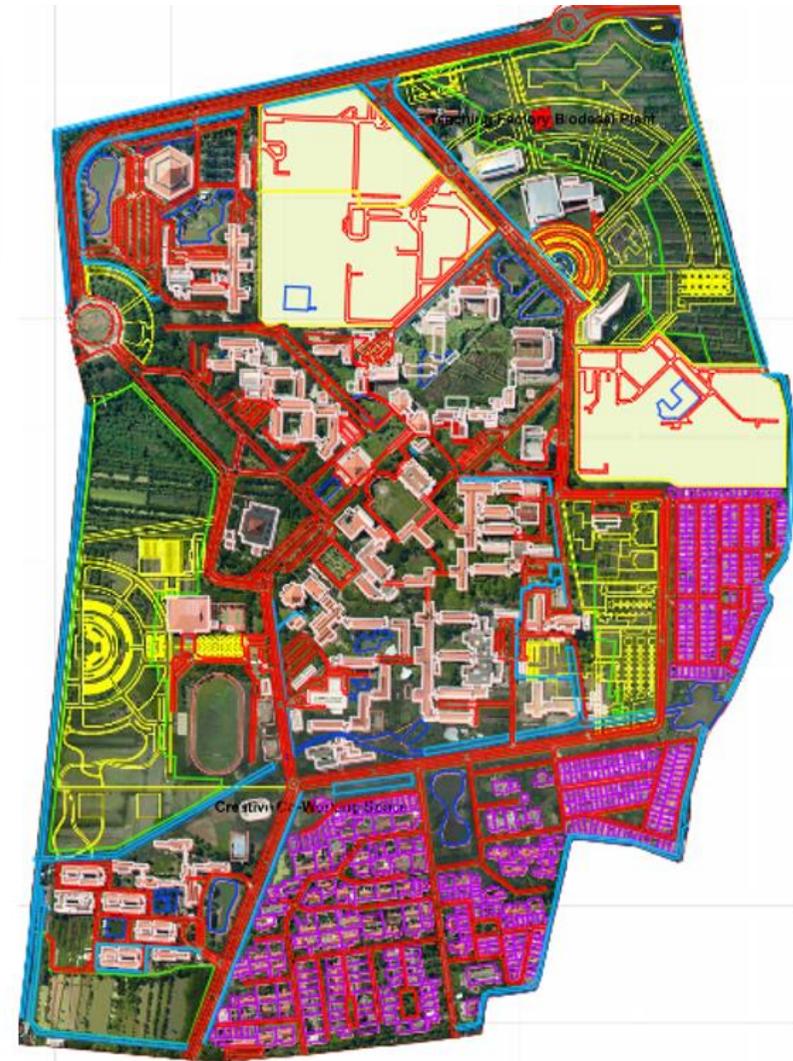
Tabel 3. 21 Demand dan kapasitas moda

Demand Transport Internal Kampus per Jam	Demand Transport per Tempat Parkir per Jam	Moda	Kapasitas per Jam	Unit kendaraan	Operasional	Prasarana
20,252	6,751	Bus	2,800	14	Tiap 2 menit (2 arah)	Jalan lebar 3 m dan 7 halte di median, plus 2 halte intermoda LRT, zebra cross di tiap halte
		Sepeda	195	73	Disediakan 5 sepeda setiap menit per gedung parkir	Bicycle path lebar 2.4 m per dua arah, plus rak sepeda elektronik di 20 pos
		i-Car	210	36	Disediakan 5 i-car tiap 2 menit per gedung parkir	Jalan lebar 4 m per dua arah, plus docking station di 20 pos
		Berjalan kaki	3,600	x	x	Minimal pedestrian path 3 m per dua arah beratap hingga sampai gedung
		Total	6,805			

Untuk lebih jelas mengenai Transportasi internal kampus dapat dilihat Gambar-gambar berikut :

EXISTING

- Trotoar tidak dapat dilalui diffable
- Main Spine tidak berfungsi
- Parkir di semua bagian depan Gedung, kendaraan parkir per maximum akumulasi sehari 3900 mobil dan 19500 sepeda motor
- Semua kendaraan pribadi dan taxi boleh masuk : kendaraan masuk/keluar per hari kerja (sebelum pandemi) sekitar 1100 mobil dan 4500 sepeda motor (termasuk ke perumahan dosen)
- Akses kendaraan ke perumahan dan asrama menjadi satu dengan akses kendaraan ke kampus
- Ada 3 Gerbang mobil dan sepeda motor plus 3 Pintu keluar masuk sepeda motor
- Angkutan umum tidak boleh masuk, tetapi kendaraan pribadi, taxi dan angkutan online boleh masuk
- Akses Timur (dekat Robotika) tidak bisa belok langsung ke timur
- Akses Selatan (Dekat Asrama) posisi berbahaya
- Akses Perumahan (Dekat Molina) ditutup karena posisi berbahaya
- Bus Kampus ada dengan headway setengah jam pada jam tertentu saja
- Sepeda Kampus ada dengan hanya 3 Pos dan mengakses dengan meninggalkan KTM (Tidak Smart untuk kampus Teknologi)



PERUBAHAN

1. Trotoar lebar minimum 3 meter, 1,5 meter untuk pejalan kaki termasuk diffable dan 1,5 meter untuk sepeda 2 arah.
2. Main Spine dibangun dengan pemanfaatana untuk pejalan kaki termasuk diffable (salah satu sisi diberi atap), juga untuk Autonomous i-car dan sepeda.
3. Parkir Kampus di 3 Gedung Parkir (Kecuali kendaraan dengan ijin khusus: pejabat, diffable, tamu khusus)
4. Akses utama kampus dengan kota adalah stasiun LRT/MONOREL (2 Stasiun) dan BUS KOTA (1 Halte Intermoda dan 9 pasang halte)
5. Sirkulasi Dalam Kampus memanfaatkan
 - a) BUS KOTA (ITS meminta kepada Ditjen Perhubungan Darat agar Bus 'Buy the Service' yang akan beroperasi 31 Desember 2021 dengan jadwal tiap 10 menit melewati jalan besar dalam kampus ditambah bus ITS tiap 5 menit. Atau mengadakan sendiri bus (listrik) dengan headway 3 menit.
 - b) Sepeda Kampus dengan manaiemen SMART
 - c) ITS Autonomous i-Car
6. Gerbang masuk Gedung parkir, perumahan dan asrama dipisah dari Gerbang Kampus
7. Gerbang Kampus di 3 lokasi, yang boleh masuk hanya: sepedamotor dan mobil dinas ITS, pejabat dan tamu khusus, angkutan umum BUS KOTA, TAXI, ANGKUTAN ONLINE, dan KENDARAAN BARANG (dengan aturan dan kesepakatan lebih lanjut)
8. Jalan Utama Dalam Kampus dengan volume kendaraan terbatas, pemanfaatannya 2 meter untuk Autonomous i-car dan 3 meter untuk Bus Kota dan kendaraan berijin.
9. Akses kendaraan untuk perumahan dan asrama dibangun khusus. Dari perumahan dan asrama menuju kampus menggunakan sarana: Jalan kaki, Sepeda, dan memanfaatkan BUS KOTA, Autonomous i-Car, dan Sepeda Kampus.

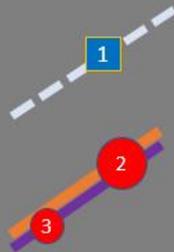


RENCANA GEDUNG PARKIR DAN AKSES KAMPUS

1. 3 Gedung Parkir dengan gerbang khusus dengan kapasitas total 16200 mobil dan 72000 sepeda motor (hanya untuk kampus karena perumahan dipisah), gerbang parkir melayani 4100 mobil dan 16200 per jam sibuk.
2. Gerbang Kampus, hanya untuk kendaraan berijin khusus, angkutan umum, bus kota, sepeda dan kendaraan listrik
3. Gerbang Perumahan dan Asrama
4. Pembangunan jalan akses perumahan antara Blok U – Blok T

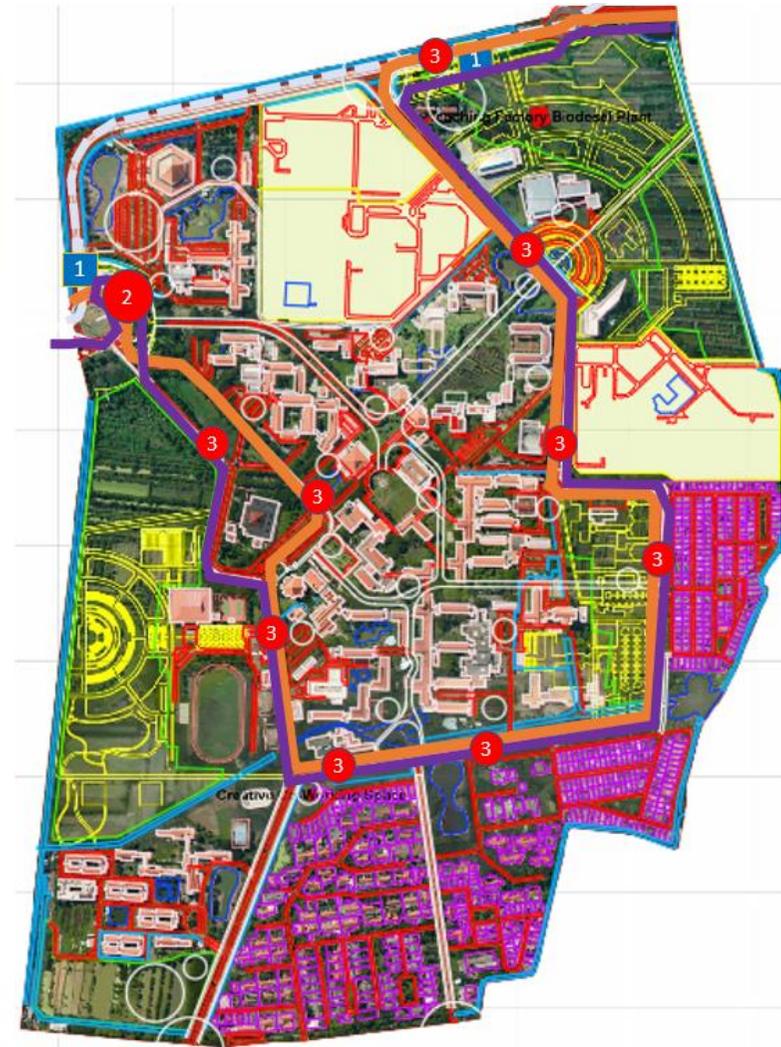


RENCANA LRT/MONOREL DAN BUS KOTA



1. STASIUN LRT/MONOREL
2. HALTE INTERMODA BUS KOTA
3. HALTE BUS KOTA

- Rencana jalur LRT/Monorel maupun Bus Kota 'Buy the Service' dengan headway 10 menit melalui lahan ITS, yaitu Jl. Raya ITS
- Sementara itu untuk layanan bus kampus 'berkualitas' dengan headway 10 menit pada tahap awal, apabila dilakukan ITS sendiri memerlukan biaya operasional 10 juta Rupiah per hari. Pada tahap akhir headway 3 menit.
- ITS dan Kementerian Perhubungan akan saling menguntungkan apabila Bus Kota 'Buy the Service' dibelokkan mengelilingi dalam kampus dengan headway 10 menit pada tahap awal



RENCANA JALUR PEJALAN KAKI, SEPEDA dan i-CAR : MAIN SPINE DAN TROTOAR

1. Trotoar minimum 3 meter, 1,5 meter untuk pejalan kaki termasuk diffable dan 1,5 meter untuk sepeda 2 arah.
2. Main Spine lebar 14 m dan cabang 7 m dibangun dengan pemanfaatana untuk pejalan kaki termasuk diffable (salah satu sisi diberi atap), juga untuk Autonomous i-car dan sepeda.
3. Jalan Utama Dalam Kampus dengan volume kendaraan terbatas, pemanfaatannya 2 meter untuk Autonomous i-car dan 3 meter untuk Bus Kota dan kendaraan berijin
4. Lokasi Pos Sepeda dan Autonomous i-Car pada lokasi strategis termasuk di Halte Intermoda untuk akses Bus Kota dan LRT/Monorel dan Gedung Parkir
5. Dibangun akses untuk sepeda dan i-Car menghubungkan Planologi dengan Main Spine dan Kawasan Utara (Graha ITS)
6. Management Sepeda dan i-Car dikelola melalui pihak ke tiga dengan Kontrak Layanan
7. Kebutuhan Alat Transportasi Kampus: Bus Kota/ Bus Kampus 6 unit (Kapasitas 70 orang), Beroperasi tiap 10 menit per arah (dua arah)
8. Kebutuhan i-car 36 unit
9. Kebutuhan Sepeda 73 unit



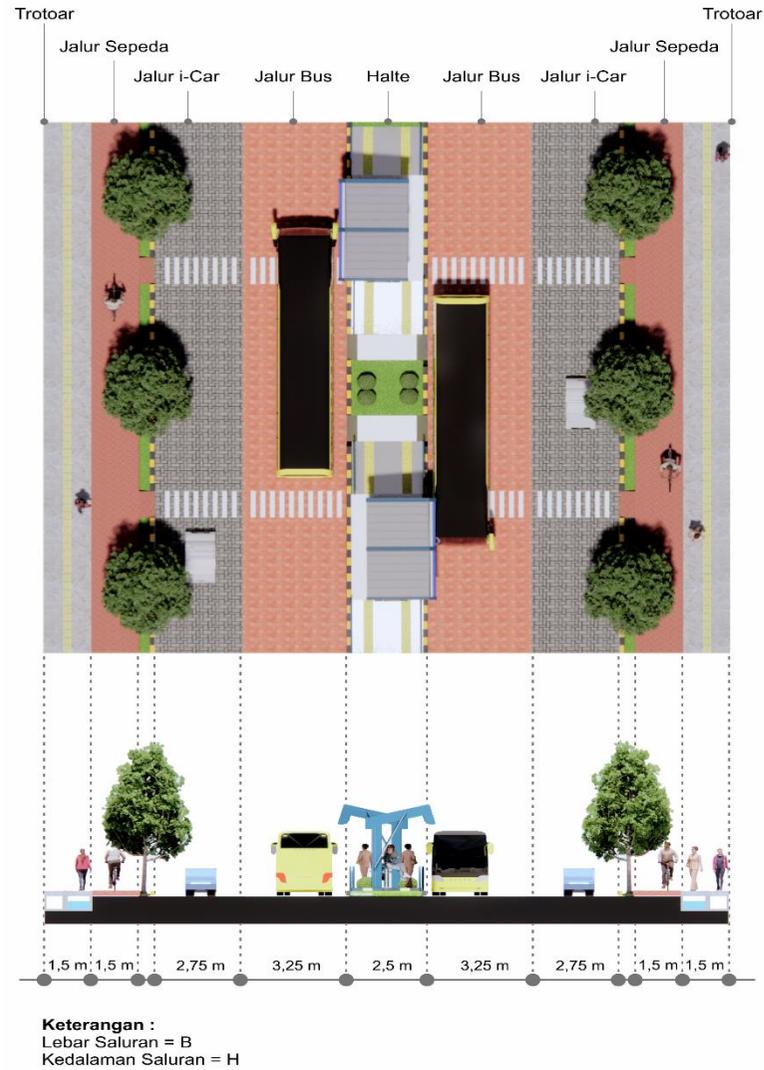


Keterangan :
Lebar Saluran = B
Kedalaman Saluran = H



Keterangan :
Lebar Saluran = B
Kedalaman Saluran = H

Gambar 3. 40 Dimensi Jalan di dalam Kampus ITS



Gambar 3. 41 Dimensi Jalan Kampus ITS dengan Median

RENCANA PEMBENAHAN KAWASAN TEPI BUNDRAN ITS dan SIMPANG TIGA YANG BERKESELAMATAN

1. Pembinaan Simpang Tiga berkeselamatan, design akan didetailkan dengan studi lebih lanjut
2. Pembangunan Kawasan Tepi Bundaran ITS untuk Wajah Utama ITS, untuk akses Main Spine, dengan wajah Teknologi dan Environment : Pedestrian, i-Car dan Sepeda yang harus dilengkapi dengan Halte Intermoda bagi Bus Kota dan Stasiun LRT/Monorel





Gambar 3. 42 Rencana Jalan dan Sistem Transportasi

3.10 ASPEK MEKANIKAL: AIR BERSIH

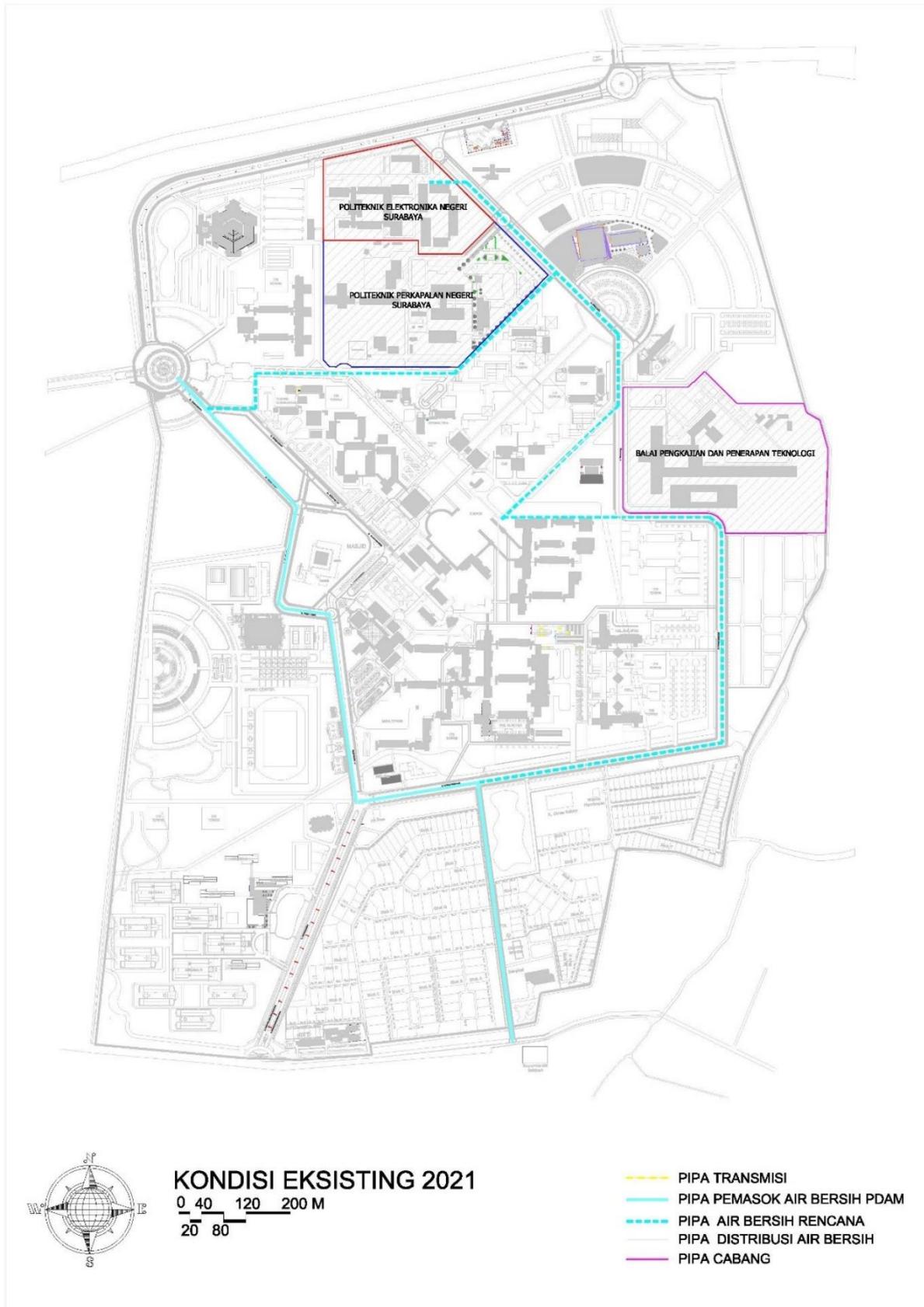
- Penambahan fasilitas \approx penambahan pengguna membutuhkan layanan utilitas yang menyesuaikan dengan pertambahan dimaksud
- Air Bersih sebagai utilitas essential, harus terjaga penyediaannya dari sisi kontinuitas pasokan, debit dan tekanan yang sesuai
- Masalah yang dihadapi pada layanan air bersih umumnya adalah pada debit pasokan dan tekanan kecil
- Setiap pembangunan gedung baru, tidak mudah menentukan titik tapping nya. Titik tapping ini pastinya akan menimbulkan gangguan pada layanan eksisting dimana layanan pipa itu sebenarnya ditujukan.
- Kondisi di atas makin terasa apabila fasilitas yang dibangun memiliki luasan yang relative besar.
- Perbaikan/ peningkatan layanan pipa air bersih yang signifikan dilaksanakan th 2015 namun belum mengakomodir kebutuhan seluruh tapak kampus.

KONSEP DASAR

- a. Pipa layanan air bersih harus dapat menjamin keamanan pasokan bagi setiap fasilitas yang ada dalam area kampus
- b. Sistem perpipaan yang kelak diterapkan dapat mengakomodir kebutuhan hingga masa depan
- c. Selain model sistem perpipaan. Penggunaan material pipa yang sesuai dengan kondisi tapak yang dihadapi serta memenuhi syarat aturan yang ada juga memerlukan perhatian
- d. Usulan sistem perpipaan sedapat mungkin memanfaatkan kondisi pengembangan perpipaan air bersih yang sudah diterapkan, namun tetap dengan upaya peningkatan layanan.

POTENSI:

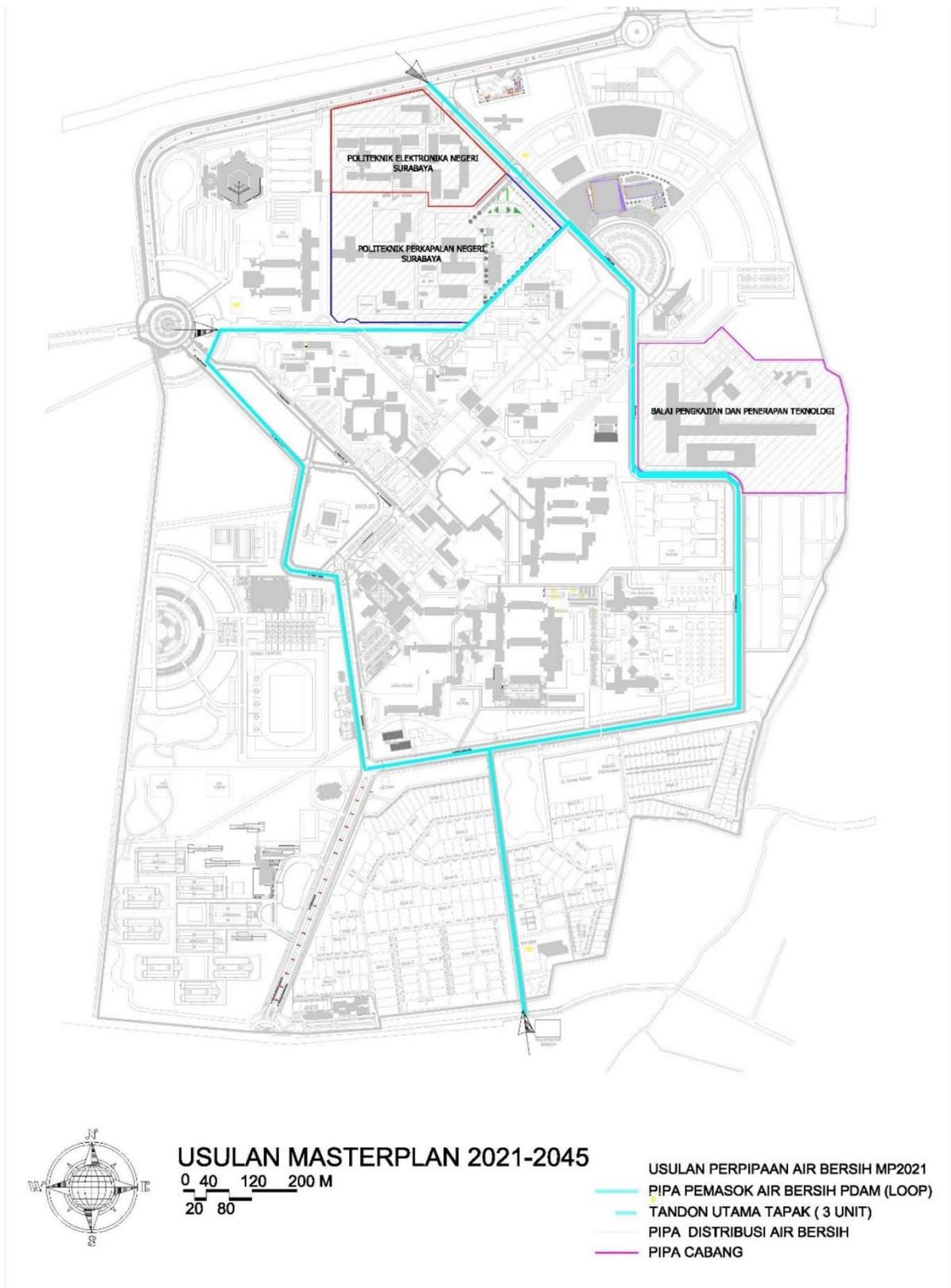
- a. Tapak dibatasi oleh 3 jalan besar, pada umumnya pipa induk PDAM terintegrasi dengan jalan besar ini
- b. Rehabilitasi perpipaan yang dilakukan kampus di th 2015, mengikuti pola bentuk jalan utama tapak, sangat mungkin dikembangkan.



Gambar 3. 43 Kondisi saluran air bersih di Kampus ITS

USULAN RENCANA

- a. Menerapkan sistem pasokan berjenjang (hirarki). Mengaplikasikan sistem pipa induk utama tapak, pipa cabang Kawasan dan pipa pasokan ke fasilitas
- b. Menggenapkan pipa eksisitng dan pipa rencana th 2015, menjadi sistem pipa induk utama tapak tertutup (loop).
- c. Menambah titik pasok ke Kawasan tapak kampus dengan memanfaatkan batas kampus yang dikelilingi jalan besar \approx tersedianya pipa induk PDAM.
- d. Berdasarkan kondisi di atas, maka titik pasok PDAM dapat diambil dari arah barat (jl.Manyar kertoarjo); arah utara (jl Raya ITS) dan arah selatan (jl.Raya Keputih)
- e. Pada 3 (tiga) titik di atas ditempatkan masing-masing tandon induk yang dilengkapi dengan pompa booster.
- f. Pompa booster akan memasok air bersih ke pipa loop tapak.
- g. Pipa loop menjamin pasokan air bersih akan berlangsung kontinyu. Dengan adanya 3 titik intake PDAM diharapkan bahwa kombinasi loop, booster pump dan multi tap menguatkan konsep layanan air bersoih yang handal



Gambar 3. 44 Usulan jaringan pipa air bersih

3.11 ASPEK ELEKTRIKAL

Sistem Penyediaan dan Jaringan Listrik

- Aplikasi *smart system/Building Automation System* untuk kampus ITS belum dilaksanakan, aplikasi ini menggabungkan beberapa disiplin bidang keilmuan, dengan tujuan mengurangi penggunaan energi listrik, dengan melakukan control pada peralatan listrik (lampu, AC, pompa, dan peralatan lainnya dengan menggunakan sensor-sensor, *micro controller* dan *micro prosessor*), aplikasi ini sangat bermanfaat untuk mengoptimalkan penggunaan energi khususnya energi listrik.
- Sistem Komunikasi : Saat ini system komunikasi masih menggunakan system yang konvensional yaitu komunikasi suara saja, untuk itu perlu dikembangkan system komunikasi yang terpadu dengan sistem lainnya seperti komunikasi multimedia, data, dan *security system*.
- Sistem Data: Kebutuhan komunikasi data melalui jaringan internet dan intranet sangat diperlukan, kedepannya kebutuhan ini akan meningkat dengan pesat, sehingga diperlukan komunikasi data dengan kapasitas besar, cepat dan aman sangat diperlukan, untuk itu diperlukan penyesuaian dengan mengupdate *hardware, software*, dan konfigurasi jaringan yang sesuai dengan kondisi kedepannya.
- Saat ini kebutuhan energi listrik di suplai dari PLN dengan tegangan 20 kV melalui 2 feeder yaitu penyulang Arif Rahman Hakim/ITS dan Penyulang Gebang dengan kapasitas masing-masing adalah 1,7 MVA.
- Faktor beban Kedua penyulang tersebut sudah cukup kritis yaitu mencapai 90 % untuk penyulang Arif Rahman Hakim, sedang penyulang Gebang mencapai 95 %. Hal ini berarti suplai dari kedua penyulang tersebut tidak akan mampu memberikan suplai terhadap gedung-gedung baru yang sedang dan akan dibangun di lingkungan ITS.
- Konservasi energi listrik sudah mulai dilakukan namun hasilnya belum optimal, karena beberapa peralatan power monitoring yang sudah dipasang ada beberapa yang sudah rusak, demikian juga software monitoring dan control juga tidak dapat bekerja dengan baik, oleh

karena itu perlu diadakan penyempurnaan dan perbaikan pada system SCADA.

- Diversifikasi energi listrik belum dilakukan pada saat ini, dengan berkembangnya teknologi pembangkit energy alternative (*Solar Energy*), maka kedepannya ITS sebagai Lembaga Penelitian dan Pendidikan perlu membangun pembangkit energi alternatif yaitu *solar energy* dan pembangkit alternatif lainnya yang diintegrasikan dengan sistem distribusi eksisting. Sistem ini mempunyai keuntungan mengurangi beban pemerintahan dalam hal penyediaan energy tak terbarukan seperti (minyak, gas dan batubara) yang seleras dengan *eco campus* dan *green technology*.

4.12 TEKNOLOGI INFORMASI

Rencana induk pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) saat ini sudah tersedia dalam dokumen ringkas yang menunjukkan peta jalan pengembangan TIK tahun 2017-2025.

Dokumen ini berisi arahan pengembangan terkait dengan :

- Peta jalan (road map) pengembangan untuk semua aspek TIK
- Arsitektur aplikasi yang akan dikembangkan, termasuk rancangan Lapis Aplikasi Sistem Informasi dan Aplikasi di ITS
- Arsitektur Infrastruktur TIK
- Topologi Jaringan termasuk topologi jaringan fiber optik

Dalam dokumen Masterplan 2017-2025 merupakan panduan dasar pengembangan secara garis besar yang akan mendukung layanan TIK di ITS, sehingga perlu diterbitkan dokumen pendukung lain yang merupakan rincian lebih lanjut terkait dengan obyek yang akan dikembangkan. Obyek pengembangan Masterplan TIK tidak hanya terkait pada infrastruktur saja, namun dalam pengembangannya terkait dengan beberapa hal, yakni :

- Organisasi dan Sumber Daya Manusia
- Tata Kelola
- Pusat Data
- Jaringan dan Infrastruktur
- Sistem Informasi

- Aplikasi bergerak
- Data dan Informasi
- Layanan Pendukung

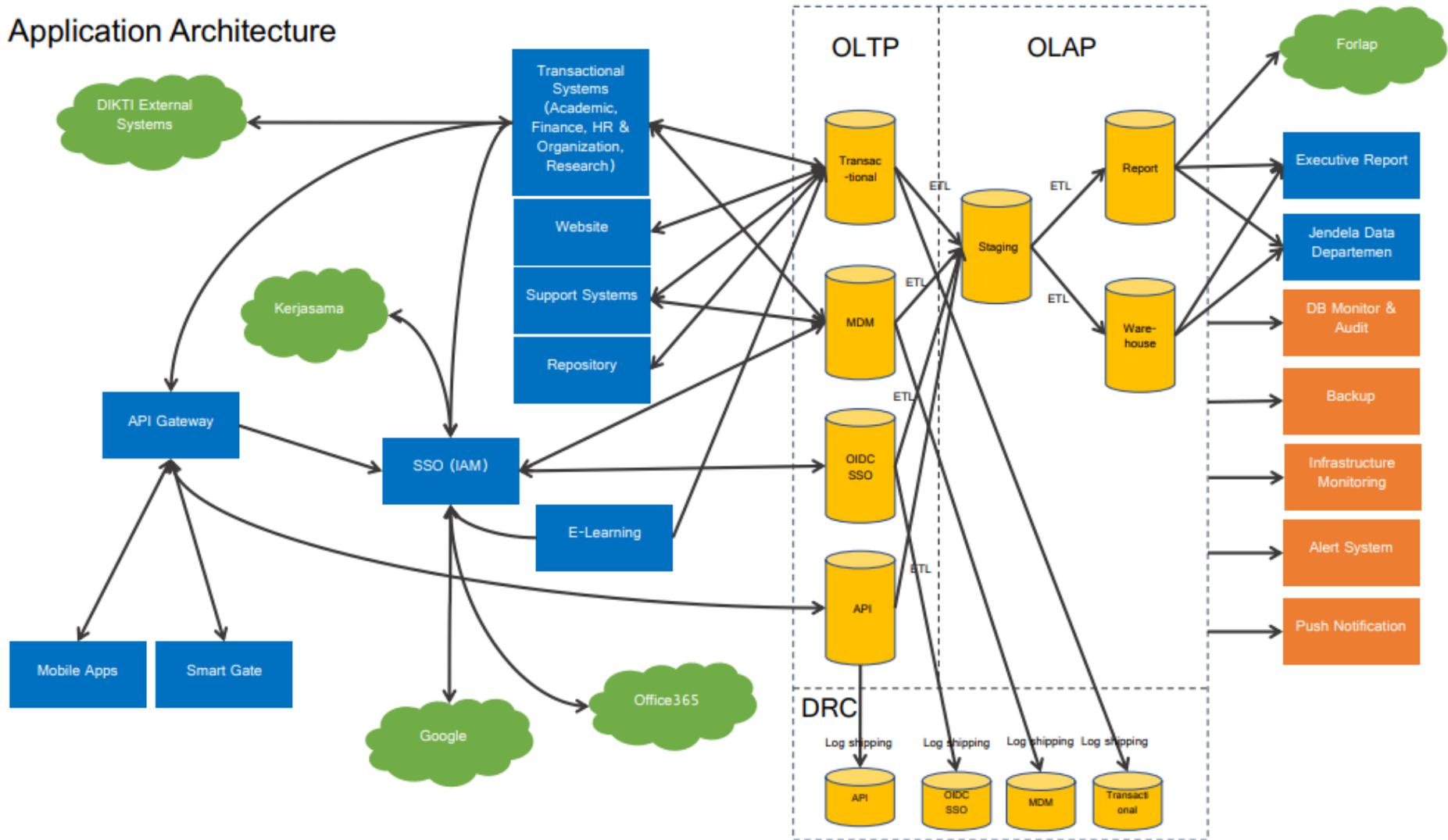
Dalam peta jalan pengembangan TIK, untuk kedelapan obyek di atas diberikan sebagai berikut:

	2017	2018	2019
ORGANISASI & SDM	Rekrutmen pranata komputer	Penataan kompetensi Museum komputer Penataan area publik Peta sertifikasi dan pelatihan	Penataan area non-publik Rekrutmen 14 personil IT Program Pelatihan Sertifikasi Road map karir pengembang
TATA KELOLA		Standarisasi Penamaan Subdomain Standarisasi Email	Risk Treatment Plan Kebijakan TI SOP Instruksi Kerja Persiapan ISO 27000
DATA CENTER	Kluster OLTP dan kluster OLAP: 4 web server + 1 db server untuk tiap kluster	Kluster DRC: 4 app server + 1 db server	
JARINGAN & INFRASTRUKTUR	Kapasitas storage data center 120 TB Bandwidth internet menjadi 5 Gbps	Access point indoor di Rektorat & sekitarnya menjadi 25 unit Bandwidth internet menjadi 8 Gbps	Penggantian teknologi jaringan backbone level core Penambahan 40 access point Penambahan titik distribusi menjadi 18 titik Bandwidth internet menjadi 15 Gbps
SISTEM INFORMASI	e-Perkantoran Desain Master Data Management ITS (MDMI)	myITS (SSO untuk multi platform) New simpeg fitur Profil, Absen, Entri SK New siacad (terintegrasi dgn MDMI) fitur FRS, Nilai, IPD, SAR	Integrasi sim arsip & e-Perkantoran Modul presensi mahasiswa di siacad & myITS New simpeg fitur Lembur, BKD, Kepangkatan New sim beasiswa New sim ormawa
APLIKASI BERGERAK	Mobile e-Perkantoran API Management Integrasi integra-API Management	myITS Mahasiswa 1.0 Fitur Akademik Peningkatan kapasitas API Pengguna (20 ribu) myITS Dosen 1.0 Fitur Akademik	myITS Ortu 1.0 Fitur Akademik myITS Tendik 1.0 Fitur Kepegawaian Integrasi API Manag dengan myITS SSO Peningkatan kapasitas API Pengguna (60 ribu)
DATA & INFORMASI	Executive Report : Modul Akademik Data Staging : Akademik	Executive Report: Modul Admisi Data Staging: Admisi Integrasi Data SIM: SIPMONEV Sistem backup basis data otomatis Jendela Data Departemen: Modul Akademik & Kemahasiswaan	Executive Report: Modul Kepegawaian Data Staging: Kepegawaian Integrasi data SIM: SPMI Sistem monitoring basis data Jendela Data Departemen: Modul Kepegawaian
SUPPORT	Implementasi servicedesk Migrasi server WHS ke VPS Implementasi Office365	Migrasi website Implementasi nomenklatur domain Migrasi webmail Site Management Direktori ITS	Integrasi email dengan myITS Teleconference room & tools Peremajaan suro F/OSS Peremajaan pantau internet dan web

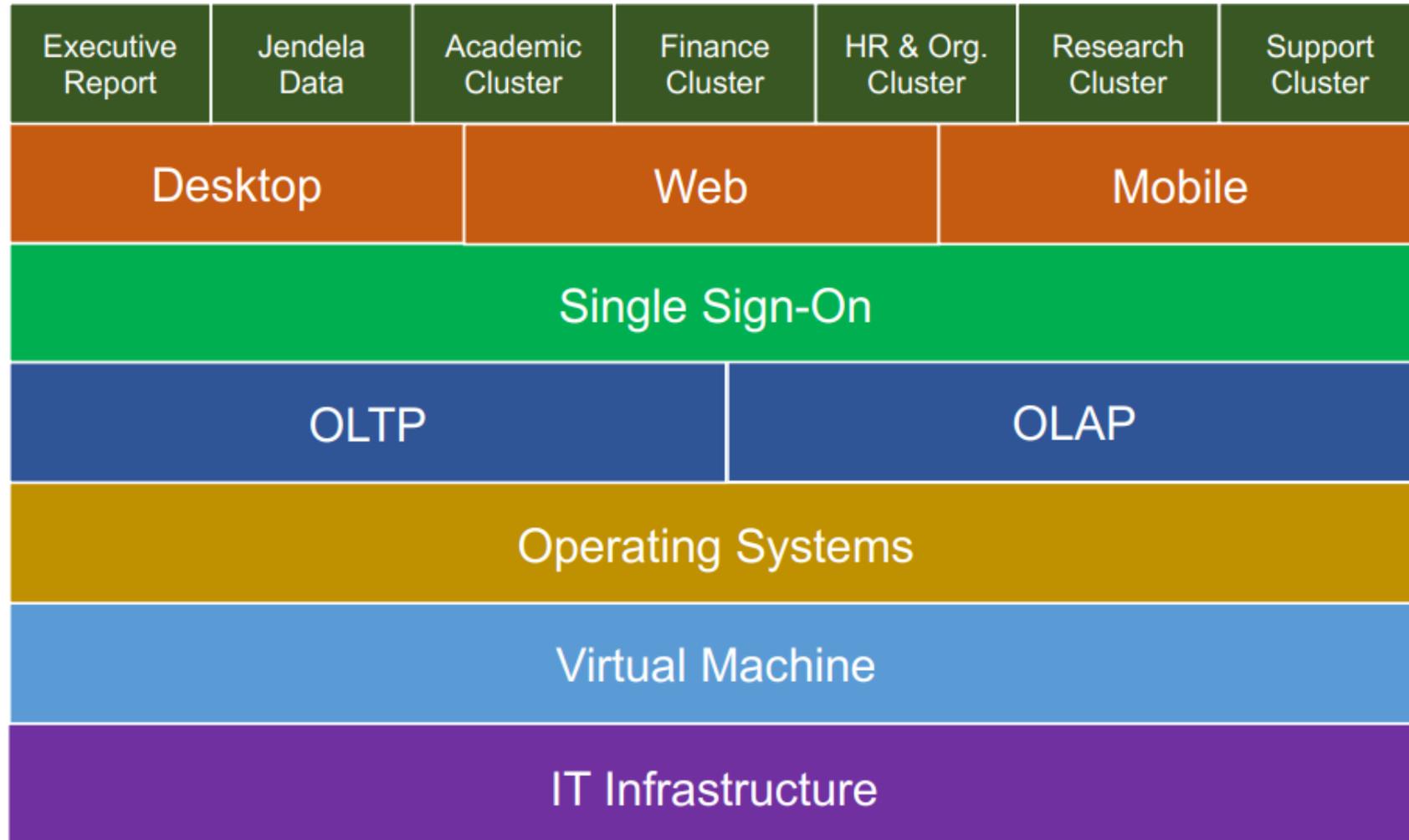
	2020			2021			2022		
ORGANISASI & SDM	Penataan area non-publik Rekrutmen 10 personil IT	Safety equipment & training Peningkatan kompetensi SDM IT	Implementasi road map karir pengembang	Implementasi road map karir pengembang	Peningkatan kompetensi SDM IT	Implementasi road map karir pengembang	Peningkatan kompetensi SDM IT		
TATA KELOLA	Sertifikasi ISO 27000	Persiapan audit TI	Risk Management Plan	Audit TI		Persiapan ISO 13335			
DATA CENTER	Kluster OLTP dan kluster OLAP: 8 app server + 2 db server untuk tiap kluster								
JARINGAN & INFRASTRUKTUR	Bandwidth internet menjadi 20 Gbps	Kapasitas storage data center 240 TB	Penggantian teknologi jaringan backbone di level distribution Penambahan titik akses menjadi 88 titik	Penambahan kapasitas listrik UPS menjadi 120 KVA Bandwidth internet menjadi 25 Gbps		Bandwidth internet menjadi 30 Gbps Penambahan access point outdoor menjadi 150 unit	Penggantian teknologi jaringan backbone di level akses		
SISTEM INFORMASI	Integrasi SMITS dgn MDMI	Integrasi Sipmaba dgn MDMI	Integrasi Sipmonev dgn MDMI	Integrasi e-Aset dgn MDMI	Integrasi SI Penelitian dgn MDMI	Integrasi SI Pelacakan dgn MDMI			
APLIKASI BERGERAK	Peningkatan kapasitas API Pengguna (100 ribu) Centralized Push Notification Center	myITS Alumni 1.0 myITS untuk Eksternal Otentikator	myITS Dosen 2.0 Fitur Kepeg. myITS Mahasiswa 2.0 Fitur Beasiswa	myITS Ortu 2.0 Fitur Beasiswa myITS Tendik 2.0 Fitur Keuangan	myITS Alumni 2.0 Fitur Tracer study	myITS Dosen 3.0 Fitur Penelitian myITS Ortu 3.0 Fitur Kemahasiswa.	myITS Tendik 3.0 myITS Alumni 3.0	myITS Mahasiswa 3.0 Fitur Kemahasiswaan	
DATA & INFORMASI	Executive Report: Modul Kemahasiswaan dan Alumni Data Staging: Kemahasiswaan dan Alumni	Aplikasi Unduh Data Mentah Jendela Data Departemen High availability (DRC)	Executive Report: Modul SIPMONEV	Data Staging: SIPMONEV	Perangkat audit basis data	Executive Report: Modul SPMI	Data Staging: SPMI	Interactive automated database documentation	
SUPPORT	Web moni-toring (backlink, dll) Knowledge base system	Tool monitoring utilisasi Layanan TI Implementasi servicedesk untuk non DPTSI	Monitoring jaringan unit terautomatisasi	Standarisasi Skills IT Administrator	Ruang pelatihan standard internasional	Integrated Monitoring System	Promosi layanan TSI ITS untuk eksternal		

	2023	2024	2025
ORGANISASI & SDM	Implementasi road map karir pengembang Peningkatan kompetensi SDM IT	Implementasi road map karir pengembang Peningkatan kompetensi SDM IT	Implementasi road map karir pengembang Peningkatan kompetensi SDM IT
TATA KELOLA	Sertifikasi ISO 13335		
DATA CENTER		Kluster OLTP dan kluster OLAP: 16 app server per kluster Peningkatan storage untuk kluster subdomain menjadi 240 TB	Pengembangan kluster subdomain menjadi 36 app server
JARINGAN & INFRASTRUKTUR	Bandwidth internet menjadi 35 Gbps Penambahan access point outdoor menjadi 400 unit Penggantian teknologi jaringan backbone di level akses point	Bandwidth internet menjadi 40 Gbps	Bandwidth internet menjadi 45 Gbps
SISTEM INFORMASI			
APLIKASI BERGERAK	myITS Dosen 4.0 Fitur Keuangan myITS Tendik 4.0 myITS Mahasiswa 4.0 Fitur Kemahasiswaan myITS Ortu 4.0 Fitur Kemahasiswaan myITS Alumni 4.0	myITS Dosen 5.0 myITS Ortu 5.0 myITS Mhs 5.0 myITS Tendik 5.0 myITS Alumni 5.0	myITS Dosen 6.0 myITS Ortu 6.0 myITS Mhsw 6.0 myITS Tendik 6.0 myITS Alumni 6.0
DATA & INFORMASI	Executive Report: Modul Keuangan dan Logistik Data Staging: Keuangan dan Logistik Audit basis data	Sistem OLAP: Akademik Data Warehouse: Akademik	Sistem OLAP: Admisi Data Warehouse: Admisi
SUPPORT	Training program untuk eksternal ITS		

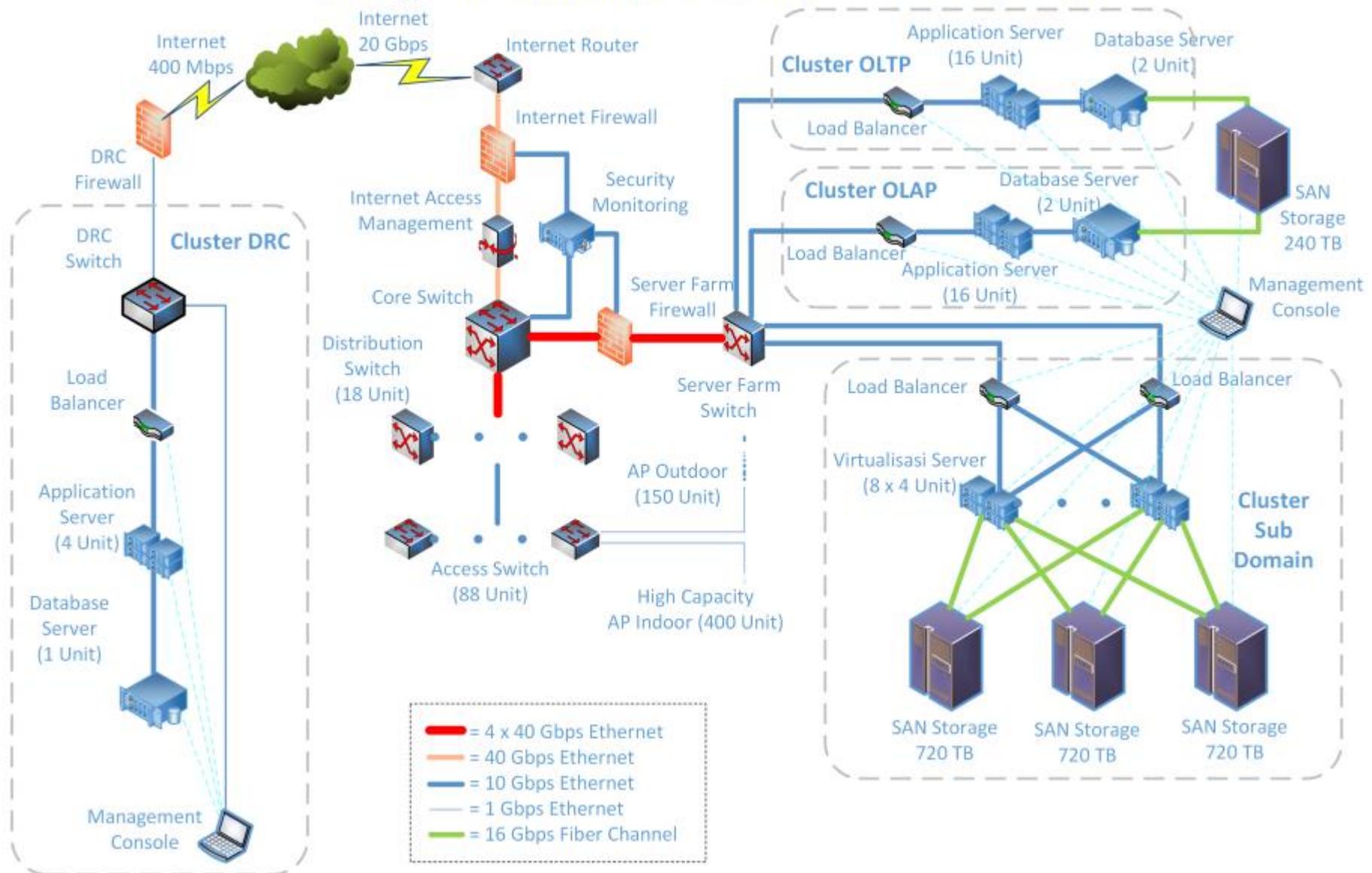
Application Architecture



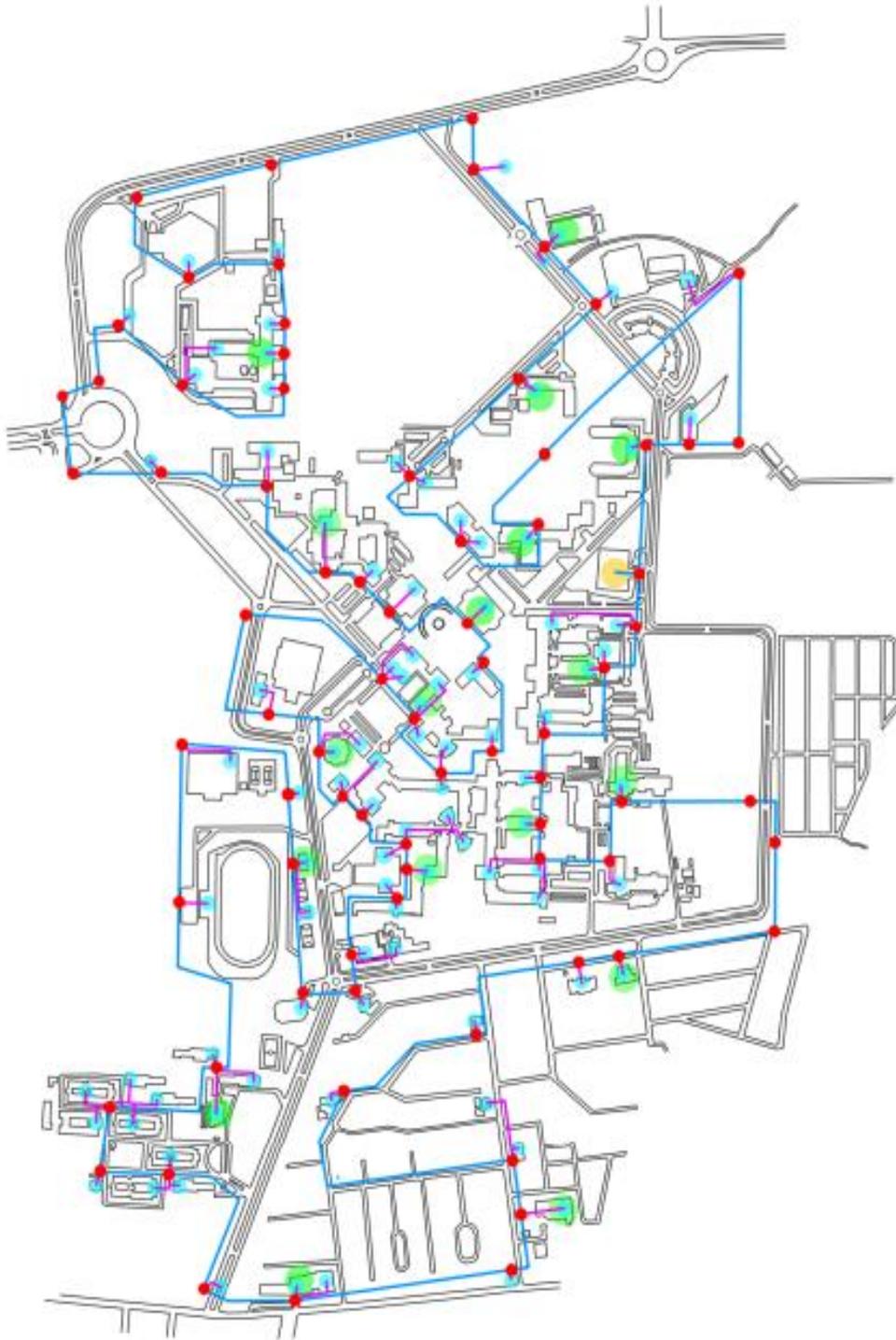
SUSUNAN LAPIS TEKNOLOGI INFORMASI



Technology & Infrastructure Architecture in ITS 2017 - 2025



TOPOLOGI INFRASTRUKTUR JARINGAN FIBER OPTIK

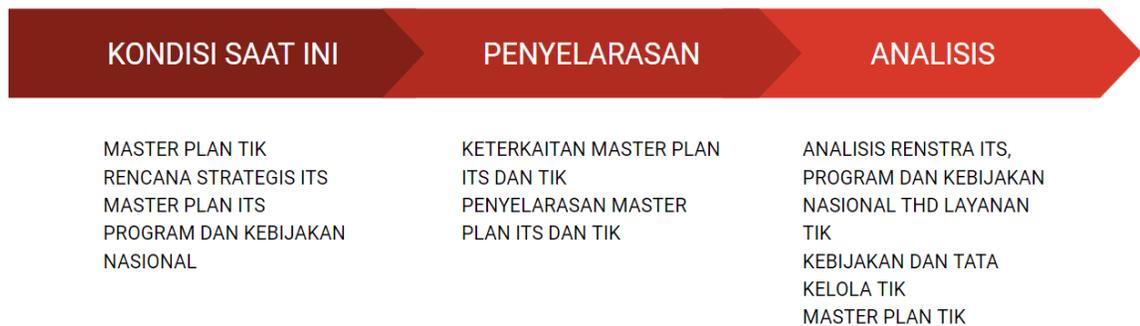


Gambar 3. 45 Jaringan Fiber Optik

4.12.1 PENYELARASAN RENSTRA ITS DAN MASTERPLAN ITS

Kebijakan pengembangan layanan TIK seyogyanya seiring dengan pengembangan ITS, baik dari sisi kebijakan layanan akademis dan tridharma, maupun kebijakan pengembangan Masterplan Infrastruktur fisik ITS yang dikelola oleh tim MASTERPLAN ITS. Sehingga dalam rangka penyelarasan ini tim Masterplan ITS perlu melakukan kurasi data dan informasi terkait rencana pengembangan yang ada dan implementasi rencana strategis dalam waktu dekat yang dipertimbangkan oleh tim Masterplan ITS.

Metodologi pengembangan Masterplan TIK ITS ke depan dengan penyelarasan Masterplan ITS, diberikan dalam gambar berikut.



4.13 LINGKUNGAN

A. Sampah

- **Eksisting**
 - 3R belum dilakukan secara optimal
 - Jumlah tempat sampah di areal fasilitas umum/olahraga sudah tersedia.
 - Pengangkutan sampah sistem tercampur
 - Satu buah kontainer sampah di TPS sangat terbatas untuk menampung sampah dari seluruh kegiatan di ITS
- **Konsep**
 - Skenario pengangkutan sampah:
 - Penjadwalan pengangkutan sesuai dengan jenis sampah dan penambahan tempat sampah sesuai jenis sampah
 - Pengangkutan sistem tercampur namun mengubah TPS menjadi TPS Terpadu 3R (TPST 3R)
 - Melakukan sosialisasi tentang pemilahan sampah dan pentingnya 3R di setiap unit kerja/departemen secara masif ke seluruh civitas akademik.
 - Dilakukan karakterisasi sampah yang dihasilkan oleh seluruh kegiatan di ITS untuk merencanakan model pengelolaan sampah yang efektif di ITS.

B Air Bersih

- **Eksisting**
 - Sumber air bersih di ITS seluruhnya menggunakan air dari PDAM.
 - Pemanfaatan air hujan sebagai sumber air alternatif belum dilakukan secara optimal.
- **Konsep**
 - Diperlukan penghematan penggunaan air bersih yang bersumber dari PDAM
 - Skenario penghematan air yang dapat dilakukan antara lain:

- Menggunakan alat plambing yang dapat menghemat air
- Pemanfaatan air hujan
- Recycle air limbah
- Membuat unit pengolahan air dengan mengolah air dari kolam yang ada di ITS
- Pemasangan meter air pada setiap titik pengambilan air untuk membantu audit pemakaian air

C. Udara

Eksisting:

Sumber utama polusi udara di ITS adalah emisi gas buang dari kendaraan bermotor yang melintasi areal kampus.

Konsep:

- Sistem pengelolaan kualitas udara dalam lingkungan kampus berkaitan erat dengan sistem transportasi (sarana dan prasarana jalan) dan sistem perparkiran
- Pengaturan ruang terbuka hijau yang membantu menyerap polutan di udara.

D, Energi

- **Eksisting**
- Sumber listrik yang digunakan berasal dari PLN
- Sering terjadi permasalahan listrik
- **Konsep**
- Diperlukan audit energi
- Diperlukan upaya penggunaan energi listrik dari sumber energi baru dan terbarukan (*surya, waste to energy, dll*)
- Perbaiki sistem kelistrikan

4.14 SOSIAL

SARAN MASUKAN DARI MAHASISWA ITS :

1. Sebaiknya tempat Lahan parkir motor di perbanyak dan setiap departemen sebaiknya mempunyai. Namun jika letak departemen berdekatan dan lahan parkir tidak luas maka cukup 1 tempat parkir yang bisa menampung kendaraan mahasiswa dengan penjagaan yang ketat dan baik. Karena masih seringkali terjadi pencurian motor walaupun sudah ditempat sesuai parkir
2. Mohon Portal/akses pintu selain pintu utama, harus ada penjaga security diantaranya pintu gerbang dari jalan Raya ITS masuk ke Departemen Despro, PWK, Informatika serta Pintu-pintu masuk yang berada di Perumdos di Blok U dan Blok T , mohon untuk penutupannya hingga jam 23.00 Karena kegiatan mahasiswa di Laboratorium pada umumnya hingga larut malam.
3. Sebaiknya ITS seringkali memantau kondisi Kantin, baik kebersihannya maupun sanitasi lingkungannya, aspek hiegienis , nilai gizi serta pelayanan, karena kantin adalah konsumennya mahasiswa
4. Penjagaan tempat parkir seyogyanya tidak dibatasi jam kerja PNS, sebab kegiatan mahasiswa masih banyak hingga malam hari. Walaupun ada tempat parker motor yang dijaga hingga malam hari. Sebaiknya semua tempat parker diberlakukan hal yang sama. Di beberapa tempat parkir yang masih terbuka sampai malam namun tidak terjaga dengan khusus seperti di masjid, Rektorat dan di depan Gedung dr. Angka. Namun rawan pencurian.
5. Dibawah ini akses masuk kendaraan motor dari perumdos menuju dalam kampus ITS



Gambar 3. 46 Pintu akses di Perumdos Blok U masuk ke Kampus ITS dari Keputih Kejawan Tambak kendaraan sepeda motor (akses ini hanya 1 jalur masuk saja)



Gambar 3. 47 Pintu akses di Perumdos Blok T masuk Ke Kampus ITS dari Keputih Gangg I, Kendaraan sepeda motor (akses ini hanya 1 jalur masuk saja)

Saran masukan dari masyarakat wilayah studi sebagai responden

1. Secara **sosial ekonomi** keberadaan Kampus ITS sangat membantu dalam peningkatan ekonomi masyarakat Keputih. Banyaknya tempat penjual makanan minuman dan tempat-tempat jasa mulai fotocopi hingga laundry serta tempat kost-kost telah membawa keuntungan bagi masyarakat Keputih.
2. Mohon ada **perbaikan di bidang kenyamanan** jalan-jalan masuk keluar dari kampus ke wilayah Arif Rahman Hakim khususnya hingga ke wilayah Keputih dan jalan bundaran ITS menuju Gebang Putih. Karena masih sering terjadi kecelakaan Seyogyanya masalah kemacetan disekitar Kampus ITS mohon diperhatikan
3. Mohon diperhatikan **sistem drainase** di Kampus ITS dan di Luar Kampus wilayah sekitar ITS, baik di Keluarahan Keputih maupun Gebang dan khususnya yang berada di Kelurahan Kejawan Putih Tambak, RW 04. Apakah

bisa dibuatkan drainase baru oleh kampus ITS untuk mencegah terjadinya banjir. Khususnya perkampungan yang ada di Kejawan Putih Tambak di RT 03, 04, 05, 06, adalah area yang saat ini sudah banjir jika musim hujan.

4. Perlu diperhatikan jika ITS ada **kegiatan pembangunan** khususnya yang sangat berdekatan dengan wilayah Kejawan Putih Tambak sebelah timur kampus, jangan sampai membawa dampak negatif pada masyarakat seperti misalnya membawa akibat banjir karena resapan yang ada dalam kampus telah terbangun, kemudian juga masalah kemacetan harus juga diperhatikan
5. Harus ada **pengaturan yang baik dan sangat aman** terhadap kegiatan mobilisasi alat-alat berat maupun material yang akan masuk kampus ITS, seperti misalkan dengan pemberian rambu-rambu peringatan keamanan saat konstruksi dilaksanakan dan harus ada pengawas untuk mobilisasi tersebut
6. Jika manajemen ITS membutuhkan karyawan ataupun tenaga kerja baik tetap maupun tidak tetap seyogyanya **diprioritaskan masyarakat sekitar Kampus** ITS, walaupun dalam bentuk kerja sebagai clening servis ataupun sebagai tukang sapu jalanan ITS
7. Mohon Pihak Manajemen ITS lebih **meningkatkan kuantitas** dalam memberikan bantuan baik sembako maupun daging kurban ataupun dalam bentuk pemberian peralatan pertanian, dengan merata pada masyarakat disekitar kampus ITS
8. Mohon pemberian **bea siswa** tidak hanya di berikan pada masyarakat yang jauh dari Surabaya saja namun, juga masyarakat sekitar kampus khususnya yang berada di kelurahan Keputih maupun Kejawan Tambak dengan cara diterimanya secara langsung menjadi mahasiswa di ITS.

BAB 4

PENTAHAPAN PEMBANGUNAN

DAN REKOMENDASI

4.1 PENTAHAPAN PEMBANGUNAN

Pembangunan di kampus ITS Sukoliso ini terdiri dari Bangunan gedung dan infrastruktur. Keduanya akan dibangun secara bertahap, sesuai dengan jangka waktu Masterplan (2020 s/d 2045). Rencana pentahapan ini diasumsikan bahwa proses pembangunan sudah selesai seluruhnya, seperti terlihat dalam gambar Site plan.

Setiap tahap berjangka lima tahun, sehingga keseluruhan tahapan ada 5 tahap, yaitu

- a) Tahap satu dari tahun 2020 sampai dengan tahun 2025
- b) Tahap dua dari tahun 2026 sampai dengan tahun 2030
- c) Tahap tiga dari tahun 2031 sampai dengan tahun 2035
- d) Tahap empat dari tahun 2036 sampai dengan tahun 2040
- e) Tahap lima dari tahun 2040 sampai dengan tahun 2045.

Tabel 4. 1 Pentahapan pembangunan Kampus ITS Sukolilo

Kegiatan		2020-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045
Lansekap						
1	Penataan lansekap pada kawasan stadion					
2	Penambahan ruang publik di kawasan stadion					
3	Penambahan amphitheater					
4	Penambahan driving range					
5	Penataan Kawasan bundaran ITS dengan menambah area parkir di kawasan pintu masuk ITS berupa parkir roda 4 dan roda 2					
6	Penataan vegetasi pada sekitar area gerbang masuk					
7	Penataan lansekap kawasan STP dengan menambah area hijau di bagian pintu masuk kawasan STP					
8	Penataan Main spine sisi Barat pada bagian median jalan serta penambahan vegetasi					
9	Penataan area STP dengan menambah ruang hijau					
10	Penataan lansekap kolam angka 8					
11	Penataan main spine Utara					
12	Penambahan Arboretum sebagai bagian dari hutan kampus					

Kegiatan		2020-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045
Arsitektur						
1	Pembangunan 10 tower 11 lantai sebagai kelas bersama					
2	Pembangunan 2 Gedung Apartemen dosen 30 lantai					
3	Pembangunan 1 Gedung Apartemen Tendik 15 lantai					
4	Pembangunan 5 Menara Departemen					
5	Pembangunan 1 tower 11 lantai sebagai kelas bersama					
6	Pembangunan 1 Gedung Apartemen dosen 30 lantai					
7	Pembangunan 1 Gedung Apartemen Tendik 15 lantai					
8	Pembangunan 10 Menara Departemen					
9	Pembangunan 2 tower 11 lantai sebagai kelas bersama					
10	Pembangunan 1 Gedung Apartemen Tendik 15 lantai					
11	Pembangunan 11 Menara Departemen					
Sign System						
1	Penyesuaian warna sesuai fakultas sebagai sign system					

Kegiatan		2020-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045
2	Penambahan <i>Identification sign</i> , yaitu petunjuk yang sifatnya menginformasikan atau mengidentifikasi suatu ruangan, gedung atau area tertentu.					
3	Penambahan <i>Information sign</i> , yaitu penunjuk yang menginformasikan suatu fitur fasilitas suatu gedung atau area, bisa berupa denah atau peta yang dapat membantu pengunjung mengenal area ITS dan dimana mereka berada.					
4	Penambahan <i>Directional sign</i> , yaitu petunjuk yang menginformasikan rute, arah dari suatu area tertentu yang ingin dituju. Berikut adalah alternatif konsep sign system di lingkungan ITS.					
5	Penyeragaman bentuk sign system untuk seluruh departemen dan fakultas					
Drainase						
1	Pemeliharaan saluran dan busem secara berkala (minimal 1 tahun sekali menjelang musim hujan).					
2	Perbaikan <i>street inlet drainage</i> pada ruas jalan untuk meminimalisir genangan.					
3	Sinkronisasi antara perencanaan pengembangan kawasan dengan sistem drainase kawasan.					

Kegiatan		2020-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045
Transportasi						
1	Penyediaan sarana dan prasarana transportasi kampus yang terdiri dari:					
2	Gerbang kampus (3 lokasi) yang hanya mengizinkan sepeda, kendaraan khusus berijin, dan bus. Gerbang perumahan dosen dipisahkan, dan hubungan antara kampus dengan perumahan dosen hanya bisa dengan jalur sepeda dan jalur pejalan kaki.					
3	Tempat parkir terpusat sejumlah 3 gedung parkir dengan kapasitas total (3 gedung) 14600 SRP mobil dan 72000 sepedamotor, yang dilengkapi gerbang khusus, dan tempat drop antar jemput yang tidak mengganggu jalan raya					
4	Jalur pejalan kaki yang terdiri dari Trotoar dan Main spine. Trotoar selebar minimum 1.5 m (bersebelahan dengan jalur sepeda 1.5 m). Trotoar yang menghubungkan Gedung parkir dan Main spine sebagian beratap menerus untuk melindungi pejalan kaki waktu hujan. Trotoar dan Main spine didesain rata (flat) menerus tanpa ramp naik turun apabila terpotong inrit agar kursi roda tetap bisa lewat. Trotoar dan Main spine dilengkapi jalur berprofil untuk tunanetra.					
5	·Bus Keliling Kampus (bisa Bus Kampus atau Bus Kota yang juga melayani halte-halte dalam kampus), dengan operasional berjadwal dengan headway 3 menit per arah (operasional 2 arah)					

Kegiatan		2020-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045
	Bus keliling kampus melalui jalan kembar dalam kampus ITS dengan alokasi lebar 3 m. Apabila ITS menyediakan sendiri memerlukan 14 armada bus standard low floor berkapasitas 70 penumpang yang dilengkapi sarana ramp kursi roda. Halte yang diperlukan adalah 2 halte antar moda yang dilengkapi penyeberangan (Pelican atau Pedestrian Overpass) dan 7 halte dalam kampus (pada median) yang dilengkapi penyeberangan (Zebra Cross).					
6	Sepeda kampus (sharing) dengan teknologi berbasis IT dan manajemen dilakukan pihak ketiga yang professional dengan 20 pos. Unit sepeda yang dibutuhkan 73 unit. Jalur sepeda 1,5 m per arah, dengan elevasi lantai lebih tinggi dari jalan raya (hampir sama dengan level trotoar).					
7	Autonomous Driverless I-Car sebagai etalase teknologi ITS, yang mempunyai pos sejumlah 20 lokasi, dapat melalui bagian jalan kampus dengan diberi alokasi lebar 2 meter per arah, serta dapat melalui Main Spine dengan lebar jalur 2m per arah. Kebutuhan I-Car adalah 36 unit.					
8	Pembangunan Trotoar minimum 3 meter, 1,5 m untuk pejalan kaki termasuk difable dan sisanya untuk sepeda 2 arah					
9	Main spine dibangun dengan pemanfaatan untuk pejalan kaki termasuk difable (salah satu sisi diberi atap), juga untuk Autonomous i-car dan sepeda					
10	Pembangunan 3 gedung parkir					

Kegiatan		2020-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045
11	-Gerbang masuk untuk Gedung parkir, perumahan dan asrama dipisah dari gerbang kampus					
12	Pembangunan 3 gedung parkir memiliki kapasitas 16.200 mobil dan 72.000 sepeda motor (yang melayani area kampus saja) dan gerbang parkir melayani 4.100 mobil dan 16.200 sepeda motor per jam sibuk					
13	Pengembangan jalan akses perumahan antara Blok U dan Blok T					
14	Kebutuhan alat transportasi kampus : Bus Kota / Bus Kampus 6 unit dengan kapasitas 70 orang, i-car 36 unit sepeda 73 unit					
	Pengelolaan sepeda dan icar oleh pihak ke tiga dengan kontrak layanan					
15	Pembenahan simpang tiga berkeselamatan					
16	Pembangunan kawasan tepi bundaran ITS untuk wajah Kampus ITS, akses main spine dengan image teknologi dan lingkungan, pedestrian, i-car dan sepeda yang harus dilengkapi dengan halte intermodal bagi bus kota dan stasiun LRT yang menghubungkan dengan Kota Surabaya					
	Mekanikal (air bersih)					
1	Menerapkan sistem pasokan berjenjang (hirarki). Mengaplikasikan sistem pipa induk utama tapak, pipa cabang Kawasan dan pipa pasokan ke fasilitas					
2	Menggenapkan pipa eksisitng dan pipa rencana th 2015, menjadi sistem pipa induk utama tapak tertutup (loop).					

Kegiatan		2020-2025	2026-2030	2031-2035	2036-2040	2041-2045
3	Menambah titik pasok ke Kawasan tapak kampus dengan memanfaatkan batas kampus yang dikelilingi jalan besar ≈ tersedianya pipa induk PDAM.					
4	Berdasarkan kondisi di atas, maka titik pasok PDAM dapat diambil dari arah barat (Jl. Manyar Kertoarjo); arah utara (Jl. Raya ITS) dan arah selatan (Jl. Raya Keputih)					
5	Pada 3 (tiga) titik di atas ditempatkan masing-masing tandon induk yang dilengkapi dengan pompa booster.					
6	Pompa booster akan memasok air bersih ke pipa loop tapak.					
7	Pipa loop menjamin pasokan air bersih akan berlangsung kontinyu. Dengan adanya 3 titik intake PDAM diharapkan bahwa kombinasi loop, booster pump dan multi tap menguatkan konsep layanan air bersih yang handal					

4.2 REKOMENDASI

Arsitektur

- a) Untuk peningkatan efektifitas dan efisiensi penggunaan lahan kampus ITS di Sukolilo, direkomendasikan untuk merencanakan **konversi** lahan yang sekarang diperuntukkan rumah dinas dosen dan tendik yang bertipe *landed houses* menjadi **kawasan akademik**. Untuk itu sebagai pengganti direncanakan peningkatan kualitas perumahan dosen & tendik dalam bentuk Apartemen yang berada di zona Asrama. Pengembangan ini dilakukan secara bertahap dan sistematis

Struktur

- a) Nilai faktor keutamaan adalah 1.5 untuk mendapatkan level kinerja (IO-LS) yang menghasilkan struktur ramah terhadap gempa.
- b) Klasifikasi Kelas Situs Tanah di ITS adalah SE (Lunak).
- c) Kategori Desain Seismik = "D", pendetilan sesuai dengan Special Resisting Moment Frame (SRMF) baik untuk struktur baja maupun beton bertulang.
- d) Gaya aksial pada kolom beton bertulang saat preliminary desain dibatasi tidak lebih dari 30% $f_c A_g$.
- e) Untuk bangunan lebih dari delapan lantai, harus menggunakan **shear wall** dengan konsep desain struktur Sistem Ganda (Dual System, 25% Frame, 75% Shear Wall).
- f) Struktur atap tidak diperkenankan menggunakan struktur berbahan kayu. Sistem struktur utama harus menggunakan baja hot-rolled original (castellated tidak diperkenankan). Struktur baja sekunder (gording) diperbolehkan menggunakan baja cold-formed (lip-channel). Struktur lainnya (reng/usuk) boleh menggunakan galvalume.
- g) Struktur pelat lantai dasar harus **floating**.
- h) Peil lantai dasar bangunan baru +1.50 m.

- i) Pondasi untuk bangunan satu lantai (strouss pile D200-300, mini-pile square 200x200 injection¹). Penyelidikan tanah cukup dengan sondir kedalaman 30 atau bor dalam 30 m.
- j) Untuk bangunan dua lantai (spun pile D300 injection, Penggunaan diesel hammer tidak disarankan (polusi bunyi dan getaran)). Penyelidikan tanah 1 sondir dan 1 bor dalam 30 m. Jika bangunan cukup luas, titik sondir bisa ditambahkan.
- k) Untuk Bangunan tiga lantai atau lebih (spun pile D400-600, injection¹). Penyelidikan tanah harus dengan bor dalam hingga tanah keras atau 60 m sebanyak satu hingga dua titik dan sondir 30 m sebanyak dua sampai empat titik.
- l) Pondasi dalam tidak boleh menggunakan pondasi tiang pancang baja (korosif), biaya proteksi terhadap korosi mahal.

Mekanikal (air bersih)

- a) Menerapkan sistem pasokan berjenjang (hirarki). Mengaplikasikan sistem pipa induk utama tapak, pipa cabang Kawasan dan pipa pasokan ke fasilitas
- b) Menggenapkan pipa eksisting dan pipa rencana th 2015, menjadi sistem pipa induk utama tapak tertutup (loop).
- c) Menambah titik pasok ke Kawasan tapak kampus dengan memanfaatkan batas kampus yang dikelilingi jalan besar \approx tersedianya pipa induk PDAM.
- d) Berdasarkan kondisi di atas, maka titik pasok PDAM dapat diambil dari arah barat (jl.Manyar kertoarjo); arah utara (jl Raya ITS) dan arah selatan (jl.Raya Keputih)
- e) Pada 3 (tiga) titik di atas ditempatkan masing-masing tandon induk yang dilengkapi dengan pompa booster.
- f) Pompa booster akan memasok air bersih ke pipa loop tapak.
- g) Pipa loop menjamin pasokan air bersih akan berlangsung kontinyu. Dengan adanya 3 titik intake PDAM diharapkan bahwa kombinasi loop,

booster pump dan multi tap menguatkan konsep layanan air bersih yang handal

Elektrikal

Sistem Penyediaan dan Jaringan Listrik

- a) Aplikasi *smart system/Building Automation System* untuk kampus ITS belum dilaksanakan, aplikasi ini menggabungkan beberapa disiplin bidang keilmuan, dengan tujuan mengurangi penggunaan energi listrik, dengan melakukan control pada peralatan listrik (lampu, AC, pompa, dan peralatan lainnya dengan menggunakan sensor-sensor, *micro controller* dan *micro prosessor*), aplikasi ini sangat bermanfaat untuk mengoptimalkan penggunaan energi khususnya energi listrik.
- b) Sistem Komunikasi : Saat ini system komunikasi masih menggunakan system yang konvensional yaitu komunikasi suara saja, untuk itu perlu dikembangkan system komunikasi yang terpadu dengan sistem lainnya seperti komunikasi multimedia, data, dan *security system*.
- c) Sistem Data: Kebutuhan komunikasi data melalui jaringan internet dan intranet sangat diperlukan, kedepannya kebutuhan ini akan meningkat dengan pesat, sehingga diperlukan komunikasi data dengan kapasitas besar, cepat dan aman sangat diperlukan, untuk itu diperlukan penyesuaian dengan mengupdate *hardware*, *software*, dan konfigurasi jaringan yang sesuai dengan kondisi kedepannya.
- d) Saat ini kebutuhan energi listrik di suplai dari PLN dengan tegangan 20 kV melalui 2 feeder yaitu penyulang Arif Rahman Hakim/ITS dan Penyulang Gebang dengan kapasitas masing-masing adalah 1,7 MVA.
- e) Faktor beban Kedua penyulang tersebut sudah cukup kritis yaitu mencapai 90 % untuk penyulang Arif Rahman Hakim, sedang penyulang Gebang mencapai 95 %. Hal ini berarti suplai dari kedua penyulang tersebut tidak akan mampu memberikan suplai terhadap gedung-gedung baru yang sedang dan akan dibangun di lingkungan ITS.

- f) Konservasi energi listrik sudah mulai dilakukan namun hasilnya belum optimal, karena beberapa peralatan power monitoring yang sudah dipasang ada beberapa yang sudah rusak, demikian juga software monitoring dan control juga tidak dapat bekerja dengan baik, oleh karena itu perlu diadakan penyempurnaan dan perbaikan pada system SCADA.
- g) Diversifikasi energi listrik belum dilakukan pada saat ini, dengan berkembangnya teknologi pembangkit energy alternative (*Solar Energy*), maka kedepannya ITS sebagai Lembaga Penelitian dan Pendidikan perlu membangun pembangkit energi alternatif yaitu *solar energy* dan pembangkit alternatif lainnya yang diintegrasikan dengan sistem distribusi eksisting. Sistem ini mempunyai keuntungan mengurangi beban pemerintahan dalam hal penyediaan energy tak terbarukan seperti (minyak, gas dan batubara) yang selaras dengan *eco campus* dan *green technology*.