

Mata Kuliah (MK)	Nama MK : Pengolahan Sinyal Multimedia
	Kode MK : EE185331
	Kredit : 2 sks
	Semester : III

Deskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah ini membahas prinsip dasar pengkodean citra dan video dalam konteks pembangkitan dan distribusi multimedia content melalui sistem komunikasi dan jaringan. Topik-topik yang dibahas adalah: representasi, akuisisi dan display citra dan video berwarna; sampling citra dan video pada domain spasial dan waktu serta kaitannya pada domain frekuensi; prinsip kerja sistem penglihatan manusia dan kaitannya dengan cahaya dan teori warna; penerapan teori informasi untuk pengkodean tanpa rugi-rugi dan dengan rugi-rugi; pengkodean prediktif dan pengkodean transformasi; prinsip pengkodean citra; prinsip pengkodean video berbasis motion compensation serta penggunaan teknik optimisasi pada desain coder; dan contoh teknik-teknik pengkodean video standar dan perkembangannya.

CPL Prodi yang Dibebankan

PENGETAHUAN

(P01) Menguasai konsep dan prinsip keilmuan secara komprehensif, dan untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem terkait bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika sebagai bekal untuk pendidikan lanjut atau karir profesional.

KETERAMPILAN KHUSUS

(KK01) Mampu memformulasikan permasalahan rekayasa dengan ide-ide baru untuk pengembangan teknologi dalam bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika.

KETERAMPILAN UMUM

(KU11) mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya.

SIKAP

(S09) Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

Capaian Pembelajaran Mata Kuliah

PENGETAHUAN

Menguasai konsep dan prinsip representasi, akuisisi serta pengkodean citra dan video terkait dengan teori warna dan penerapan teori informasi untuk mendesain pengkode citra dan video.

KETERAMPILAN KHUSUS

Mampu mendesain sistem akuisisi dan pengkode citra dan video berwarna dengan prinsip teori informasi serta menganalisis unjuk kerjanya.

KETERAMPILAN UMUM

Mampu menggunakan perangkat lunak dan tool untuk mengimplementasikan pengkodean citra dan video dengan Matlab dan VcDemo.

SIKAP

Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.

Topik/Pokok Bahasan

1. Pengantar tentang pengkodean sinyal multimedia
2. Pembentukan citra pada sistem penglihatan manusia dan kamera
3. Sistem penglihatan manusia (Human visual system) dan teori warna
4. Representasi, akuisisi dan display citra dan video
5. Pengkodean sumber tanpa rugi-rugi
6. R-D theory dan kuantisasi
7. Pengkodean prediktif dan pengkodean transformasi
8. Pengkodean citra
9. Pengkodean video
10. Teknik-teknik pengkodean video standar dan perkembangannya

Pustaka

- [1] Jens-Rainer Ohm, "Multimedia Signal Coding and Transmission," Springer-Verlag, 2015.
- [2] John W. Woods, "Multidimensional Signal, Image, and Video Processing and Coding," 2nd ed., Academic Press, 2012.
- [3] William A. Pearlman & Amir Said, "Digital Signal Compression: Principles and Practice," Cambridge University Press, 2011.

Prasyarat

--



Rencana Pembelajaran Semester

Prodi Magister Departemen Teknik Elektro

Fakultas Teknologi Elektro

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

1	Kode & Nama : EE185331 Pengolahan Sinyal Multimedia
2	Kredit : 3 sks
3	Semester :
4	Dosen : Wirawan
5	Deskripsi Mata Kuliah : Mata kuliah ini membahas prinsip dasar pengkodean citra dan video dalam konteks pembangkitan dan distribusi multimedia content melalui sistem komunikasi dan jaringan. Topik-topik yang dibahas adalah: representasi, akuisisi dan display citra dan video berwarna; sampling citra dan video pada domain spasial dan waktu serta kaitannya pada domain frekuensi; prinsip kerja sistem penglihatan manusia dan kaitannya dengan cahaya dan teori warna; penerapan teori informasi untuk pengkodean tanpa rugi-rugi dan dengan rugi-rugi; pengkodean prediktif dan pengkodean transformasi; prinsip pengkodean citra; prinsip pengkodean video berbasis motion compensation serta penggunaan teknik optimisasi pada desain coder; dan contoh teknik-teknik pengkodean video standar dan perkembangannya.
6	CPL Prodi yang Dibebankan : PENGETAHUAN (P01) Menguasai konsep dan prinsip keilmuan secara komprehensif, dan untuk mengembangkan prosedur dan strategi yang diperlukan untuk analisis dan perancangan sistem terkait bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika sebagai bekal untuk pendidikan lanjut atau karir profesional. KETERAMPILAN KHUSUS (KK01) Mampu memformulasikan permasalahan rekayasa dengan ide-ide baru untuk pengembangan teknologi dalam bidang keahlian Teknik Sistem Tenaga, Teknik Sistem Pengaturan, Telekomunikasi Multimedia, Teknik Elektronika, Jaringan Cerdas Multimedia, atau Telematika. KETERAMPILAN UMUM (KU11) mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya. SIKAP

		(S09) Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri.
7	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	<p>: PENGETAHUAN</p> <p>Menguasai konsep dan prinsip representasi, akuisisi serta pengkodean citra dan video terkait dengan teori warna dan penerapan teori informasi untuk mendesain pengkode citra dan video.</p> <p>KETERAMPILAN KHUSUS</p> <p>Mampu mendesain sistem akuisisi dan pengkode citra dan video berwarna dengan prinsip teori informasi serta menganalisa unjuk kerjanya.</p> <p>KETERAMPILAN UMUM</p> <p>Mampu menggunakan perangkat lunak dan tool untuk mengimplementasikan pengkodean citra dan video dengan Matlab dan VcDemo.</p> <p>SIKAP</p> <p>menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri</p>
8	Tahapan Capaian Pembelajaran	<p>: PENGETAHUAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menguasai konsep dan prinsip pengolahan sinyal multimedia pada sistem dan jaringan komunikasi 2. Menguasai konsep dan prinsip pembentukan citra pada sistem penglihatan manusia dan kamera 3. Menguasai prinsip kerja sistem penglihatan manusia dan teori tentang warna 4. Menguasai prinsip representasi citra dan video, serta proses akuisisi dan display-nya 5. Menguasai konsep dan prinsip pengkodean sumber tanpa rugi-rugi 6. Menguasai konsep R-D theory dan metode-metode kuantisasi 7. Menguasai konsep dan prinsip pengkodean prediktif dan pengkodean transformasi 8. Menguasai konsep dan prinsip pengkodean citra 9. Menguasai konsep dan prinsip pengkodean video 10. Menguasai teknik-teknik pengkodean video standar dan perkembangannya <p>KETERAMPILAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menjelaskan konsep dan prinsip pengolahan sinyal multimedia pada sistem dan jaringan komunikasi 2. Mampu memodelkan prinsip pembentukan citra pada sistem penglihatan manusia dan kamera 3. Mampu menjelaskan prinsip kerja sistem penglihatan manusia dan teori tentang warna

		<ol style="list-style-type: none"> 4. Mampu menjelaskan prinsip representasi citra dan video, serta proses akuisisi dan display-nya 5. Mampu menghitung entropi sumber dan mendesain pengkodean sumber tanpa rugi-rugi 6. Mampu menjelaskan R-D theory dan menghitung kuantisasi optimal dan unjuk kerjanya 7. Mampu menjelaskan konsep dan prinsip pengkodean prediktif dan pengkodean transformasi 8. Mampu menjelaskan konsep dan prinsip pengkodean citra dan mensimulasikannya 9. Mampu menjelaskan konsep dan prinsip pengkodean video dan mensimulasikannya 10. Mampu menjelaskan teknik-teknik pengkodean video standar dan perkembangannya
9	Topik/Pokok Bahasan	<p>: 1. Pengantar tentang pengkodean sinyal multimedia</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Pembentukan citra pada sistem penglihatan manusia dan kamera 3. Sistem penglihatan manusia (Human visual system) dan teori warna 4. Representasi, akuisisi dan display citra dan video 5. Pengkodean sumber tanpa rugi-rugi 6. R-D theory dan kuantisasi 7. Pengkodean prediktif dan pengkodean transformasi 8. Pengkodean citra 9. Pengkodean video 10. Teknik-teknik pengkodean video standar dan perkembangannya
10	Pustaka	<p>: [1] Jens-Rainer Ohm, "<i>Multimedia Signal Coding and Transmission</i>," Springer-Verlag, 2015.</p> <p>[2] John W. Woods, "<i>Multidimensional Signal, Image, and Video Processing and Coding</i>," 2nd ed., Academic Press, 2012.</p> <p>[3] William A. Pearlman & Amir Said, "<i>Digital Signal Compression: Principles and Practice</i>," Cambridge University Press, 2011.</p>
11	Prasyarat	:

No	Capaian Pembelajaran Pokok Bahasan	Materi Pembelajaran	Metode Pembelajaran (Estimasi Waktu)	Asesmen		
				Indikator Capaian Pembelajaran	Pengalaman Belajar*	Bobot (%)
1	Menguasai konsep dan prinsip pengolahan sinyal multimedia pada sistem dan jaringan komunikasi	Perkembangan sistem komunikasi nirkabel dan internet Perkembangan content multimedia dan karakteristiknya	Belajar mandiri (1x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Mampu menjelaskan perkembangan sistem komunikasi nirkabel dan internet		
				Mampu menjelaskan berbagai jenis dan perkembangan content multimedia dan karakteristiknya		
2	Menguasai konsep dan prinsip pembentukan citra pada sistem penglihatan manusia dan kamera	Pembentukan citra pada lensa: Karakteristik lensa Proyeksi pada lensa Difraksi Resolusi optik dan resolusi sensor	Belajar mandiri (1x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Mampu menghitung pembentukan citra pada lensa		
				Mampu menjelaskan fenomena difraksi pada lensa		
				Mampu menghitung resolusi sistem pencitraan		
3	Menguasai prinsip kerja sistem penglihatan manusia dan teori tentang warna	Sistem penglihatan manusia (<i>Human visual system</i>) dan teori warna: (Mata manusia dan retina Kepekaan spektral Persepsi warna	Belajar mandiri (1x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Mampu menjelaskan prinsip kerja sistem penglihatan manusia dari aspek pencahayaan dan warna	Tugas 1 Penyelesaian soal	15%
				Mampu menjelaskan tentang persepsi warna dan diagram khromatisitas		
				Mampu menghitung koordinat warna untuk berbagai macam model warna		

		Color matching function Diagram khromatisitas Visual acuity)				
4	Menguasai prinsip representasi citra dan video, serta proses akuisisi dan display-nya	Representasi, akuisisi dan display citra dan video: Spatio-temporal sampling Representasi citra warna Akuisisi citra Sensor dan noise Display: CRT, plasma, LCD, LED	Belajar mandiri (1x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Mampu menghitung representasi sinyal 2-D terkait struktur sampling	Tugas 2 Penyelesaian soal	15%
				Mampu menjelaskan prinsip akuisisi citra		
				Mampu menjelaskan prinsip display		
5	Menguasai konsep dan prinsip pengkodean sumber tanpa rugi-rugi	Pengkodean sumber tanpa rugi-rugi: Dasar-dasar teori informasi Entropi sumber Pengkodean sumber tanpa rugi-rugi Variable length code Kode Huffman Kode aritmatika	Belajar mandiri (2x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (2x3x50 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Mampu menghitung entropi sumber baik yang saling bebas dan berkorelasi	Tugas 3 Penyelesaian soal	15%
				Mampu menjelaskan konsep dan prinsip pengkodean sumber tanpa rugi-rugi		
				Mampu mendesain dan menganalisa unjuk kerja kode tanpa rugi-rugi		
6	Menguasai konsep R-D theory dan metode-metode kuantisasi	R-D theory dan kuantisasi Distorsi dan kualitas pada citra dan video R-D theory Informasi bersama	Belajar mandiri (2x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (2x3x50 menit)	Mampu menjelaskan R-D theory	Tugas 4 Penyelesaian soal	15%
				Mampu menghitung informasi bersama dan fungsi laju distorsi untuk sumber tertentu		
				Mampu menghitung kuantisasi optimal dengan algoritma Lloyd		

		Fungsi laju distorsi Kuantisasi skalar Algoritma Lloyd Kuantisasi vektor	Belajar terstruktur (2x3x60 menit)			
7	Menguasai konsep dan prinsip pengkodean prediktif dan pengkodean transformasi	Pengkodean prediktif dan pengkodean transformasi Prinsip pengkodean prediktif Prediktor optimal Prediction gain DPCM Pengkodean transformasi Interpretasi geometrik Transformasi K-L, DCT	Belajar mandiri (2x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (2x3x50 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Mampu menjelaskan prinsip dan struktur prediktor	Tugas 5 Penyelesaian soal	15%
				Mampu menghitung prediktor optimal		
				Mampu menghitung transformasi K-L dan DCT		
8	Menguasai konsep dan prinsip pengkodean citra	Pengkodean citra: Pengkodean intra-picture Distribusi koefisien transmisi Efisiensi pengkodean dan alokasi bit Run-length coding Prediksi intra picture	Belajar mandiri (1x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Mampu menjelaskan konsep dan struktur pengkode citra	Tugas 6 Penyelesaian soal	15%
				Mampu menghitung distribusi koefisien dan alokasi bit yang optimal		
9	Menguasai konsep dan prinsip pengkodean video	Pengkodean video:	Belajar mandiri (2x3x60 menit)	Mampu menjelaskan prinsip kompresi video berbasis motion-compensation	Tugas 7 Penyelesaian soal	10%
				Mampu menghitung motion-vector		

		Prediksi berbasis motion-compensation Motion estimation Hybrid video encoder dan decoder Optimisasi Lagrange Alokasi bit Pengaturan encoder	Pembelajaran dalam kelas. (2x3x50 menit) Belajar terstruktur (2x3x60 menit)	Mampu menghitung optimisasi Lagrange untuk alokasi bit dan kuantisasi		
10	Menguasai teknik-teknik pengkodean video standar dan perkembangannya	Teknik-teknik pengkodean video standar dan perkembangannya Profile dan level H.261 H.263 MPEG-1 dan MPEG-2 H.264/MPEG-4 HVEC Video interaktif Video multiview	Belajar mandiri (1x3x60 menit) Pembelajaran dalam kelas. (1x3x50 menit) Belajar terstruktur (1x3x60 menit)	Mampu menjelaskan teknik-teknik pengkodean video standar		

*) Presentasi, tugas, quiz, praktikum lab