

PERANGKAT PEMBELAJARAN

(Rencana Pembelajaran Semester)

Mata Kuliah Praktikum Teknik Koding (VI203304)

I Gede Puja Astawa

DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER – PROGRAM STUDI PASCA SARJANA S2 TIK

POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA

Daftar Isi

- I. Analisis Pembelajaran 2
- I. Rencana Pembelajaran Semester 3

1. Analisis Pembelajaran

CPMK Mata Kuliah Praktikum Teknik Koding

Mampu memahami proses pengubahan sinyal analog menjadi sinyal PCM dan mengkodekannya dengan kode blok, menggunakan modul / hardware seperti USRP ataupun secara simulasi program komputer yang diterapkan pada sistem komunikasi digital untuk source coding maupun channel coding.

Pengayaan dan mengumukan hasil nilai evaluasi

EVALUASI/POST TEST (mg ke 15)

Sub-CPMK-7. mampu membuat trellis encoder dengan berbagai struktur kode konvolusi melalui simulasi, mengkodekan sebuah informasi dengan codeword menggunakan encoder yang berbeda-beda, menjelaskan sifat-sifat kode konvolusi terhadap perbedaan jumlah iterasi untuk menentukan free distance, membedakan pengaruh struktur trellis terhadap bit error pada hasil decoding, mampu melakukan proses encoding Turbo code, melakukan proses decoding Turbo code, menganalisa kemampuan melalui frame size, decoding iterasi, system multiplexing, mengetahui unjuk kerja melalui BER [C1,C3,C6, A4, P4,P5] [C1,C3,C6, A4, P4,P5] (mg ke 13-14);

Sub-CPMK-6. mampu menjelaskan proses encoding kode blok, proses decoding kode blok melalui pengamatan pada osilloscope, mengamati kemampuan error corections dari kode blok dan menggambarkan gelombang sinyalnya, [C1,C3,C6, A4, P4,P5], (mg ke 11-12);

Sub-CPMK-5. mampu membangkitkan generator siklik dan bit informasi untuk kode CRC-12 dan CRC-16 menggunakan matlab, menghasilkan codeword dari data informasi yang telah ditentukan menggunakan generator polinomial CRC-12 dan CRC-16, melakukan proses decoding dari codeword yang diperoleh dari proses sebelumnya dengan menambahkan error pada codeword, melakukan error deteksi [C1,C3,C6, A4, P4,P5] (mg ke 9-10);

Sub-CPMK-3. mampu membangkitkan generator siklik dan bit informasi yang telah ditentukan menggunakan matlab, proses encoding, melakukan proses, melakukan decoding tanpa dan dengan error [C1,C3,C6, A4, P4,P5], (mg ke 5-6);

Sub-CPMK-4. mampu mendeteksi kesalahan bit menggunakan bit parity, menghitung sindro, pada kode siklik, mengoreksi bit-bit yang salah menggunakan proses ARQ, mengoreksi bit-bit yang salah menggunakan proses FEC. [C1,C3,C6, A4, P4,P5], (mg ke 7-8);

Sub-CPMK-2., mampu menjelaskan secara praktis proses konversi sinyal DC menjadi data PCM melalui Encoder PCM dan proses konversi data PCM menjadi sinyal DC melalui decoder PCM [C1,C3,C6, A4, P4,P5], (mg ke 3-4);

Sub-CPMK-1. mampu menerapkan Sintax dan Fungsi Matlab serta aplikasinya pada teknik pengkodean [C1,C3,C6, A4, P4,P5], (mg ke 1-2);

Matematika , Sistem Komunikasi

Garis Entry Behavior

1. Rencana Pembelajaran Semester

	POLITEKNIK ELEKTRONIKA NEGERI SURABAYA DEPARTEMEN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER PROGRAM STUDI PASCA SARJANA S2 TIK					
RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER						
MATA KULIAH (MK)	KODE	Rumpun MK	BOBOT (sks)		SEMESTER	Tgl Penyusunan
Praktikum Teknik Koding	VI203304	Matakuliah Pilihan Prodi	T=0	P=1		28 -11 - 2022
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ka PRODI	
	Dr. I Gede Puja Astawa., ST.,MT.		(Jika ada) Tanda tangan		Dr. Setiawardhana., ST.,MT.	
Capaian Pembelajaran	CPL-PRODI yang dibebankan pada MK					
	CPL-S9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri;				
	CPL-P2	Menguasai prinsip dan teknik perancangan teknik telekomunikasi di sisi pengirim dan di sisi penerima;				
	CPL-U2	Mampu menunjukkan kinerja bermutu dan terukur				
	CPL-U3	Mampu memecahkan masalah pekerjaan dengan sifat dan konteks yang sesuai dengan bidang keahlian terapannya didasarkan pada pemikiran logis, inovatif, dan bertanggung jawab atas hasilnya secara mandiri				
	CPL-K3	Mampu mewujudkan komponen, proses, rancangan sistem teknik telekomunikasi secara baik dan bisa diaplikasi secara luas bisa bermanfaat untuk kebutuhan masyarakat dan sosial lingkungan sekitarnya				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	CPMK	Mampu memahami proses pengubahan sinyal analog menjadi sinyal PCM dan mengkodekannya dengan kode blok, menggunakan modul / hardware, fenomena channel coding dan source coding menggunakan.				
	CPL ⇒ Sub-CPMK					
		Sub-CPMK-1. mampu menerapkan Sintax dan Fungsi Matlab serta aplikasinya pada teknik pengkodean [C1,C3,C6, A4, P4,P5],				

	CPL-S9, CPL-P2, CPL-U3, CPL-K3	Sub-CPMK-6. mampu menjelaskan secara praktis proses pengkodean (encoding) kode blok melalui pengamatan sinyal pada setiap blok proses menggunakan osilloscope, menjelaskan secara praktis proses pengkodean kembali (decoding) kode blok melalui pengamatan pada osilloscope, mengamati kemampuan error corections dari kode blok dan menggambarkan gelombang sinyalnya [C1,C3,C6, A4, P4,P5]
		Sub-CPMK-8. mampu melakukan proses encoding Turbo code, melakukan proses decoding Turbo code, menganalisa kemampuan melalui frame size, decoding iterasi, system multiplexing, mengetahui unjuk kerja melalui BER [C1,C3,C6, A4, P4,P5]
	CPL-S9, CPL-U2, CPL-U3, CPL-K3	Sub-CPMK-3. mampu membangkitkan generator siklik dan bit informasi yang telah ditentukan menggunakan matlab, menghasilkan codeword dari data informasi melalui proses encoding, melakukan proses decoding dari codeword yang diperoleh dari proses encoding, melakukan pengkodean kembali (decoding) tanpa dan dengan error., [C1,C3,C6, A4, P4,P5]
		Sub-CPMK-4. mampu mendeteksi kesalahan bit pada codeword menggunakan bit parity, dan menghitung sindrom yang terdapat pada informasi hasil decoding pada kode siklik, mengoreksi bit-bit yang salah menggunakan proses ARQ, mengoreksi bit-bit yang salah menggunakan proses FEC. . [C1,C3,C6, A4, P4,P5]
		Sub-CPMK-5. mampu membangkitkan generator siklik dan bit informasi untuk kode CRC-12 dan CRC-16 menggunakan matlab, menghasilkan codeword dari data informasi yang telah ditentukan menggunakan generator polinomial CRC-12 dan CRC-16, melakukan proses decoding dari codeword yang diperoleh dari proses sebelumnya dengan menambahkan error pada codeword, melakukan error detektion [C1,C3,C6, A4, P4,P5]
		Sub-CPMK-7. mampu membuat trellis encoder dengan berbagai struktur kode konvolusi melalui simulasi, mengkodekan sebuah informasi dengan codeword menggunakan encoder yang berbeda-beda, menjelaskan sifat-sifat kode konvolusi terhadap perbedaan jumlah iterasi untuk menentukan free distance, membedakan pengaruh struktur trellis terhadap bit error pada hasil decoding [C1,C3,C6, A4, P4,P5]
	CPL-S9, CPL-U3, CPL-K3	Sub-CPMK-2. mampu menjelaskan secara praktis proses konversi sinyal DC menjadi data PCM melalui Encoder PCM dan proses konversi data PCM menjadi sinyal DC melalui decoder PCM, [C1,C3,C6, A4, P4,P5]
	Diskripsi Singkat MK	<p>Pada mata kuliah ini mahasiswa belajar tentang Fenomena pengkodean yang terdapat pada source maupun pada channel secara praktis, dimana kode yang digunakan termasuk jenis kode "Error Control Coding". Untuk itu secara garis besar praktikum ini dibuat dalam dua jenis materi yaitu menggunakan Hardware dan software. Praktek menggunakan hardware terdiri dari : Encoder dan Decoder Pulse Code Modulation (PCM) dan Encoder dan Decoder Kode Blok. Sedangkan secara software meliputi : Encoder dan Decoder Kode Siklik, Kode Konvolusi dan Turbo Code Puncturing dan Non Puncturing. Kemudian pada masing-masing kode tersebut di detilkan sampai pada proses deteksi dan koreksi kesalahan pada masing-masing kode tersebut.</p>

Bahan Kajian: Materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proses konversi sinyal analog menjadi data PCM melalui proses secara hardware. 2. Proses encoder dan decoder kode siklik mulai cara membangkitkan pesan, membuat codeword dan mengkodekan kembali baik tanpa error maupun setelah ditambah dengan error. 3. Program simulasi untuk mendeteksi dan mengoreksi kesalahan yang terjadi pada kode siklik 4. Program pengkodean untuk merepresentasikan prinsip kerja kode konvolusi menggunakan software matlab. 5. Mengaplikasikan software matlab untuk menjalankan algoritma viterbi pada kode konvolusi baik untuk soft maupun hard decision. 6. Membuat program menggunakan matlab untuk merealisasi proses turbo code baik dengan puncturing maupun non puncturing. 7. proses konversi data PCM menjadi sebuah kode blok melalui proses secara hardware. 8. Membandingkan setiap hasil praktis dengan pendekatan teoritis dengan menghitung prosentase errornya. 					
Pustaka	<p>Utama:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. AM. Michelson, AH. Levesque, "Error Control Techniques for Digital Communication", Wiley Interscience, John Wiley and Son, 1995. 2. Costello, Daniel J., "Error Control Coding", Prentice Hall, New Jersey, 1983. 3. John G Proakis, "Digital Communication", Mc Graw Hill, 3rd, 1995. 4. R. Togneri & C.J. deSilva, Fundamentals of Information Theory and Coding Design, CRC-Press, 2003. 5. Cover, T.M. & Thomas, J.A. (1991). Elements of Information Theory. New York: Wiley. 6. Shu Lin, Daniel Costello, "Error Control Coding 2nd Edition", Pearson India, 2011. 7. Robert H. Morelos-Zaragoza 2nd The Art of Error Correcting Coding Second Edition, John Wiley & Sons Ltd, The Atrium, Southern Gate, Chichester, West Sussex PO19 8SQ, England. 8. Yuan Jiang, "A Practical Guide to Error-Control Coding Using MATLAB", 2010 ARTECH HOUSE 685 Canton Street Norwood, MA 02062 9. Hwei P. Hsu, "Schaum's Outline of Analog and Digital Communications (Schaum's Outline Series) 2nd Edition", McGraw Hill, 2002. <p>Pendukung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. K. Sam Shanmugam, Digital and Analog Communication System. John Wiley and Sons. 2. Andrew J. Viterbi, Jim K. Omura, "Principles of Digital Communication and Coding", McGraw-Hill College. 					
Dosen Pengampu	I Gede Puja Astawa					
Matakuliah syarat	Dasar Sistem Komunikasi, Antena dan Propagasi, Sistem Telekomunikasi Digital					
Mg Ke-	Sub-CPMK (sbg kemampuan akhir yg diharapkan)	Penilaian		Bantuk Pembelajaran; Metode Pembelajaran; Penugasan Mahasiswa; [Estimasi Waktu]	Materi Pembelajaran [Pustaka]	Bobot Penilaian (%)
		Indikator	Kriteria & Bentuk			

(1)	(2)	(3)	(4)	Tatap Muka (5)	Daring (6)	(7)	(8)
1,2	Sub-CPMK-1. mampu menerapkan Sintax dan Fungsi Matlab serta aplikasinya pada teknik pengkodean	<ul style="list-style-type: none"> Memahami berbagai sintax dan fungsi yang ada pada software Matlab dan dapat mengaplikasikannya untuk membuat proses pengkodean dengan benar. 	Kriteria: Rubrik Bentuk non-test: <ul style="list-style-type: none"> Analisa data percobaan Laporan 1 dan 2 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah: pengantar Praktikum 1, Penerapan Unit Decibel [TM: 1x(3x50") Kuliah: pengantar Praktikum 2, Pengukuran Tegangan menggunakan oscilloscope dan spektrum analiser [TM: 1x(3x50") 		<ul style="list-style-type: none"> Sintax dan Fungsi Matlab pada teknik pengkodean. 	10
3, 4	Sub-CPMK-2. mampu menjelaskan secara praktis proses konversi sinyal DC menjadi data PCM melalui Encoder PCM dan proses konversi data PCM menjadi sinyal DC melalui decoder PCM	<ul style="list-style-type: none"> Mengamati proses perubahan sinyal DC menjadi sinyal PCM dan sebaliknya serta menganalisisnya berdasarkan teori sampling dan kuantisasi 4 bit dan 7 bit. 	Kriteria: Rubrik Bentuk non-test: <ul style="list-style-type: none"> Analisa data percobaan Laporan 3 dan 4 	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah: pengantar Praktikum 3, Pengenalan Instrumentasi Telekomunikasi [TM: 1x(3x50") Kuliah: pengantar Praktikum 4, Pengujian Filter [TM: 1x(3x50") 		<ul style="list-style-type: none"> Encoder PCM Decoder PCM 	10
5, 6	Sub-CPMK-3. mampu membangkitkan generator siklik dan bit informasi yang telah ditentukan menggunakan matlab,	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan dan mengamati proses pengkodean menggunakan kode siklik mulai dari pebangkitan 	Kriteria: Rubrik Bentuk non-test:	<ul style="list-style-type: none"> Kuliah: pengantar Praktikum 5, Aplikasi Filter Di Bidang Audio [TM: 1x(3x50") 		<ul style="list-style-type: none"> Encoder Kode Siklik Decoder Kode Siklik 	10

	<p>menghasilkan codeword dari data informasi melalui proses encoding, melakukan proses decoding dari codeword yang diperoleh dari proses encoding, melakukan pengkodean kembali (decoding) tanpa dan dengan error.</p>	<p>informasi, menghasilkan codeword dan mendapatkan informasi kembali, baik tanpa dan dengan error menggunakan software matlab.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analisa data percobaan • Laporan 5 dan 6 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah: pengantar • Praktikum 6, Pengenalan Spektrum Analiser [TM: 1x(3x50")] 		
7, 8	<p>Sub-CPMK-4. mampu mendeteksi kesalahan bit pada codeword menggunakan bit parity, dan menghitung sindrom yang terdapat pada informasi hasil decoding pada kode siklik, mengoreksi bit-bit yang salah menggunakan proses ARQ, mengoreksi bit-bit yang salah menggunakan proses FEC.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan proses deteksi error dengan cara menghitung sindrom pada hasil pengkodean kode siklik secara software/simulasi dengan metode VCR dan LCR detection dengan benar • Setelah pedekteksian error, kemudian dilakukan koreksi error tersebut secara software/simulasi dengan metode ARQ dan FEC correction dengan benar 	<p>Kriteria: Rubrik</p> <p>Bentuk non-test:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisa data percobaan • Laporan 7 dan 8 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah: pengantar • Praktikum 7, aplikasi antarmuka dengan display LCD [TM: 1x(3x50")] • Kuliah: pengantar • Praktikum 8, Rangkaian Band Stop Pasif [TM: 1x(3x50")] 		<ul style="list-style-type: none"> • Metode Error VCR dan LCR Dectection) • Metode Error ARQ dan FEC Correction <p style="text-align: right;">10</p>

9, 10	Sub-CPMK-5. mampu membangkitkan generator siklik dan bit informasi untuk kode CRC-12 dan CRC-16 menggunakan matlab, menghasilkan codeword dari data informasi yang telah ditentukan menggunakan generator polinomial CRC-12 dan CRC-16, melakukan proses decoding dari codeword yang diperoleh dari proses sebelumnya dengan menambahkan error pada codeword, melakukan error deteksi	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan simulasi pengkodean menggunakan CRC-12 dan CRC-16, meliputi pembangkitan generator siklik, bit informasi, proses encoding dan decoding menggunakan software matlab 	<p>Kriteria: Rubrik</p> <p>Bentuk non-test:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisa data percobaan • Laporan 9 dan 10 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah: pengantar • Praktikum 9, Band-Pass Filter Pasif [TM: 1x(3x50'')] • Kuliah: pengantar • Praktikum 10, Filter LPF dan HPF [TM: 1x(3x50'')] 		<ul style="list-style-type: none"> • Implementasi CRC-12 • Implementasi CRC-16 	15
11, 12	Sub-CPMK-6. mampu menjelaskan secara praktis proses pengkodean (encoding) kode blok melalui pengamatan sinyal pada setiap blok proses menggunakan osilloscope, menjelaskan secara praktis proses pengkodean kembali (decoding) kode blok melalui pengamatan pada osilloscope, mengamati kemampuan error corections dari kode blok dan	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan secara praktis hasil pengamatan proses pengkodean (encoding dan decding) kode blok melalui sinyal output pada setiap blok proses menggunakan osilloscope • Mengamati kemampuan error corections dari kode blok dan menggambarkan gelombang sinyalnya pada kertas milimeter 	<p>Kriteria: Rubrik</p> <p>Bentuk non-test:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analisa data percobaan • Laporan 11 dan 12 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah: pengantar • Praktikum 11, Osilator Penggeser Phase [TM: 1x(3x50'')] • Kuliah: pengantar • Praktikum 12, Osilator Hartley [TM: 1x(3x50'')] 		<p>Kode Blok:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encoder Kode Blok • Decoder Kode Blok 	15

	menggambarkan gelombang sinyalnya						
13, 14	Sub-CPMK-7. mampu membuat trellis encoder dengan berbagai struktur kode konvolusi melalui simulasi, mengkodekan sebuah informasi dengan codeword menggunakan encoder yang berbeda-beda, menjelaskan sifat-sifat kode konvolusi terhadap perbedaan jumlah iterasi untuk menentukan free distance, membedakan pengaruh struktur trellis terhadap bit error pada hasil decoding, mampu melakukan proses encoding Turbo code, melakukan proses decoding Turbo code, menganalisa kemampuan melalui frame size, decoding iterasi, system multiplexing, mengetahui unjuk kerja melalui BER	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat trellis encoder dengan berbagai struktur kode konvolusi melalui simulasi menggunakan software matlab. • Mengkodekan sebuah informasi menggunakan encoder kode konvolusi hard dan soft dicission yang secara simulasi menggunakan software matlab. • Membedakan pengaruh struktur trellis terhadap bit error pada hasil decoding dengan algoritma viterbi secara simulasi, Melakukan proses encoding dan decoding 	Kriteria: Rubrik Bentuk non-test: <ul style="list-style-type: none"> • Analisa data percobaan • Laporan 13 dan 14 	<ul style="list-style-type: none"> • Kuliah: pengantar • Praktikum 13, Osilator Clpitts [TM: 1x(3x50'')] • Kuliah: pengantar • Praktikum 14, Osilator Clapp [TM: 1x(3x50'')] 	<ul style="list-style-type: none"> • Encoder Kode Konvolusi • Decoder Kode Konvolusi (Hard Dicission) • Decoder Kode Konvolusi (Soft Dicission) 	15	
15	Pos Tes						
16	Pengayaan dan mengumumkan hasil Evaluasi						

Catatan:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.
6. Kreteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kreteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kreteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
7. Bentuk penilaian: tes dan non-tes.
8. Bentuk pembelajaran: Kuliah, Responsi, Tutorial, Seminar atau yang setara, Praktikum, Praktik Studio, Praktik Bengkel, Praktik Lapangan, Penelitian, Pengabdian Kepada Masyarakat dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara.
9. Metode Pembelajaran: Small Group Discussion, Role-Play & Simulation, Discovery Learning, Self-Directed Learning, Cooperative Learning, Collaborative Learning, Contextual Learning, Project Based Learning, dan metode lainnya yg setara.
10. Materi Pembelajaran adalah rincian atau uraian dari bahan kajian yg dapat disajikan dalam bentuk beberapa pokok dan sub-pokok bahasan.
11. Bobot penilaian adalah prosentasi penilaian terhadap setiap pencapaian sub-CPMK yang besarnya proposional dengan tingkat kesulitan pencapaian sub-CPMK tsb., dan totalnya 100%.

