

[DRAF]

KURIKULUM

AKADEMI METROLOGI DAN INSTRUMENTASI JENJANG DIPLOMA III



KEMENTERIAN
PERDAGANGAN
REPUBLIK INDONESIA

MINISTRY OF TRADE

**AKADEMI
METROLOGI DAN INSTRUMENTASI
2014**

DRAFT

Dokumen

Deskripsi Kurikulum

Program Diploma Tiga (D3)

Metrologi dan Instrumentasi

Kerjasama Kementerian Perdagangan RI

dan

Institut Teknologi Bandung

Fakultas Teknologi Industri

Institut Teknologi Bandung

	Institut Teknologi Bandung	Nomor Dokumen		Total Halaman

Prakata

Metrologi adalah ilmu tentang sistem meter (ukur mengukur secara luas), dan secara khusus sebagai sarana yang digunakan dalam perdagangan baik domestik maupun internasional. Meter (Alat ukur, takar, timbang dan perlengkapannya /UTTP) yang digunakan dalam perdagangan internasional harus terkalibrasi dan disahkan dengan sistem kalibrasi berstandar internasional.

Pada jaman penjajahan belanda sekolah akademi metrologi telah terbentuk, di mana lulusannya bekerja sebagai penera alat ukur yang digunakan pada sistem jual beli. Pada tahun 1970 an, pendidikan kemetrologian ini ditutup, berdasarkan pada kebijakan pemerintah Indonesia pada saat itu yang tidak mengijinkan beroperasinya lembaga pendidikan yang tidak berada dibawah naungan Departemen Pendidikan.

Penutupan pendidikan dengan kompetensi kemetrologian ini menyebabkan tidak adanya tenaga kerja yang mempunyai kompetensi bidang metrologi, dan mengakibatkan sistem metrologi di Indonesia tidak dapat berkembang mengikuti perkembangan teknologi sistem meter yang di dunia Internasional sudah berkembang dengan sangat pesat. Banyak sistem meter yang dikembangkan berdasarkan teknologi yang dikembangkan pada dekade terakhir ini.

Dunia Internasional juga menerapkan berbagai acuan terhadap produk yang di produksi oleh negara-negara produsen. Produk yang tidak sesuai dengan acuan yang ditetapkan secara internasional tidak dapat masuk ke negara tertentu. Hal ini sangat merugikan Indonesia, karena kekurangan tahuan produsen atas acuan yang ditetapkan negara pengimpor, maka produk mereka ditolak untuk masuk pada perdagangan di pasar negara tersebut.

Pendidikan kemetrologian sangat mendesak diperlukan, tidak hanya instansi pemerintah yang akan membutuhkan tenaga kerja dengan kompetensi ini, tetapi juga industri swasta yang kontak langsung dengan sistem perdagangan internasional akan selalu memerlukan tenaga kerja yang mempunyai kemampuan dalam sistem alat ukur dan kalibrasi.

Balai Diklat Metrologi yang merupakan instansi untuk pendidikan dan pelatihan tenaga di bidang metrologi, merasa perlu untuk membentuk kembali program pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi. Instansi ini meminta kepada Fakultas Teknologi Industri – Institut Teknologi Bandung, untuk membantu dalam pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi. Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi merupakan pendidikan adhoc selama 5 tahun. Diharapkan bahwa pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi ini dapat menjadi inisiasi dibukanya kembali Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi oleh lembaga yang berwenang. Dari lembaga pendidikan ini diharapkan lahir tenaga trampil di bidang kemetrologian, yang dapat ikut serta dalam mewujudkan perkembangan bangsa Indonesia.

Bandung, 13 Oktober 2009

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang

Beberapa dekade yang lalu, pendidikan tingkat D3 bidang metrologi telah dilaksanakan di Indonesia. Pendidikan ini mendidik tenaga ahli di bidang tera untuk alat ukur, takar, timbang dan perlengkapannya (UTTP) yang digunakan dalam transaksi perdagangan. Akan tetapi, berdasarkan aturan pemerintah pada sekitar tahun 1970 yang menyatakan tidak diijinkannya pelaksanaan sekolah oleh suatu instansi diluar instansi dalam lingkup Departemen Pendidikan, maka saat itu Pendidikan Sarjana Muda Metrologi terhenti.

Dampak dari penghentian pendidikan khusus ini tidak tersedianya tenaga ahli yang mempunyai kompetensi metrologi. Padahal dalam lingkup perdagangan Internasional, UTTP yang digunakan sebagai sarana *transaksi* harus memenuhi persyaratan yang ditentukan, seperti: *traceability* (ketertelusuran), akurasi dan presisi untuk tingkatan acuan tertentu. Dalam perkembangannya, pengukuran menjadi sangat penting dalam dunia perdagangan karena alat UTTP yang digunakan dalam aktifitas jual – beli, secara nasional ataupun secara internasional, harus telah terstandardisasi sesuai dengan hirarki standard ukuran yang menjadi acuan dalam perdagangan. Terbukanya pasar internasional mensyaratkan alat UTTP untuk transaksi jual-beli terkalibrasi dalam runutannya sampai dengan standar internasional. Sebagian besar produk yang dihasilkan oleh industrimanufaktur Indonesia yang tidak memenuhi aturan standar ukuran yang dipersyaratkan dalam berbagai standar internasional antara lain ISO dan ASME. Hal ini dapat menyebabkan ditolaknya berbagai komoditas produksi Indonesia dalam perdagangan Internasional.

Pada suatu alat UTTP, telah diketahui bahwa terbatasi berbagai variabel yang dapat masuk ke dalam alat ukur sebagai masukan (input) gangguan, sehingga hasil pengukuran tidak lagi akurat. Masukan gangguan tersebut antara lain: temperatur dan tekanan variabel pengukuran; temperatur udara, tekanan udara, altitute dari keadaan lingkungan; ataupun vibrasi platform dimana alat ukur diletakkan dan digunakan. Tanpa memperhatikan masukan gangguan, performansi alat ukur menjadi tidak baik. Sistem pengukuran yang dikembangkan saat ini, selain mendeteksi variabel pengukuran yang ingin diketahui harganya, juga dideteksi harga variabel berbagai masukan gangguan. Hal ini menuntut dikembangkannya sistem multi sensor, yang mendeteksi berbagai variabel dalam suatu pengukuran secara simultan. Sistem multi sensor yang dapat mendeteksi sinyal dalam sampling waktu orde tertentu menghasilkan banyak data yang harus dievaluasi. Oleh karena itu, diperlukan sistem pemrosesan dan penyimpanan data untuk memperoleh hasil pengukuran dengan akurasi dan ketelitian yang tinggi. Komputer harus dihubungkan pada sistem pengukuran untuk keperluan ini.

Berdasarkan pengembangan sistem pengukuran yang semakin kompleks ini dan tuntutan untuk tersertifikasinya semua alat UTTP yang digunakan dalam dunia perdagangan, maka Departemen Perdagangan merasa perlu diadakannya akan tenaga kerja yang terdidik dan mempunyai pengetahuan dan ketrampilan yang baik tentang sistem meter yang ada di berbagai macam tingkat hirarki standard ataupun meter yang digunakan dalam transaksi.

Pendidikan D3 Metrologi ini diharapkan dapat memberikan dorongan di sektor metrologi sekaligus ekonomi Indonesia. Program pendidikan ini terdiri dari pengetahuan teoritis dan ketrampilan praktis, dalam porsinya yang seimbang. Sebagai tenaga ahli metrologi, lulusan akan berperan dan terkait dengan kebutuhan pengujian alat UTTP yang ada di sektor perdagangan dan industri.

1.2. Tujuan Pendidikan dan Basis Kompetensi Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi

Dalam proposal Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi ini diusulkan kerjasama pendidikan adhoc selama 5 tahun dengan kompetensi Kemetrologi dimana jumlah mahasiswa yang diterima adalah 50 mahasiswa/tahun. Kerjasama Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi dilaksanakan dalam kerjasama antara ITB-Fakultas Teknologi Industri-Teknik Fisika dengan Balai DIKLAT Metrologi - Departemen Perdagangan. Sebagai inisiasi Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi untuk periode selanjutnya, hasil dari pendidikan ini adalah tenaga kerja terdidik dengan kompetensi kemetrolagian yang diharapkan dapat mengisi kekosongan tenaga trampil selama ini.

Tujuan Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi adalah mendidik mahasiswa supaya:

- Mampu menerapkan pengetahuan kemetrolagian dalam profesi,

- Mampu menangani tugas praktek kemetrolgian,
- Mampu bekerja sama dalam suatu tim,
- Mampu memecahkan persoalan dalam praktek-praktek kemetrolgian yang dilakukannya,
- Mampu berkomunikasi secara efektif dengan masyarakat maupun dengan pihak – pihak lain yang berhubungan dalam profesi kemetrolgian,
- Mampu mengikuti perkembangan metrologi legal dan teknologi lain yang menunjang tugas-tugas kemetrolgian, dan
- Mampu memanfaatkan teknologi informasi dalam menunjang tugas-tugas kemetrolgian.

Program pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi ini mempunyai basis kompetensi dalam berbagai ilmu, diantaranya adalah:

- **Ilmu Dasar**
Fisika, Matematika, Statistika dan Kimia
- **Metrologi Teknis**
Instrumentasi pengukuran, Metrologi Dimensi, Sistem dan Metoda Pengukuran serta peneraan besaran-besaran fisika
- **Teknologi Informasi**
Teknik Komputer, Teknik dan Pengolahan Data Digital dan sebagainya
- **Metrologi Legal dan Hukum dan Perundang-undangan**
Konsep metrologi legal, UU metrologi legal, regulasi dan hukum, hukum perdagangan dan sebagainya
- **Manajemen dan Keprofesian**
Administrasi dan Manajemen dalam Metrologi, Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia, Komunikasi serta Etika Profesi

1.3. Desain Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi

1.3.1. Lingkup Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi

Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi mencakup pendidikan dasar ilmu pengetahuan dan ketrampilan praktis, dengan komposisi sebagai berikut:

- 50% waktu pendidikan, mahasiswa akan mengikuti pelajaran ilmu pengetahuan teoritis di kelas dan tutorial yang terkait dengan ilmu pengetahuan yang diajarkan. Hal ini diperlukan untuk transfer ilmu pengetahuan dasar.
- 50% waktu pendidikan mahasiswa akan mengikuti praktek di laboratorium / workshop. Praktek diperlukan untuk memverifikasi ilmu pengetahuan dan mengembangkan keterampilan mahasiswa.

Mahasiswa yang menempuh pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi memerlukan waktu minimum 3 tahun untuk menyelesaikan pendidikannya dimana sistem yang digunakan adalah Sistem kenaikan kelas, artinya:

- Mahasiswa yang mendapatkan nilai matakuliah diatas batas nilai kelulusan (*passing grade*) pada setiap tahun jenjang pendidikan dapat mengikuti pendidikan pada jenjang selanjutnya.
- Mahasiswa yang mendapatkan nilai matakuliah di bawah batas nilai kelulusan (*passing grade*) pada setiap tahun jenjang pendidikan tidak dapat mengikuti pendidikan pada jenjang selanjutnya. Mahasiswa tersebut harus mengulang matakuliah terkait pada jenjang pendidikan dimana dia tidak naik kelas. Mahasiswa hanya dapat mengikuti kuliah pada jenjang yang sama sebanyak maksimum 2 kali.

1.3.2. Keberlanjutan Pendidikan Lulusan D3 Metrologi dan Instrumentasi

Lulusan D3 Metrologi dan Instrumentasi yang sangat berprestasi dapat melanjutkan pendidikannya ke jenjang S1, berdasarkan:

- Nilai atau transkrip nilai lulusan
- Lulus dalam tes masuk Program Studi
- Lulus dalam wawancara masuk Program Studi

1.3.3. Gelar Lulusan D3 Metrologi dan Instrumentasi

Gelar program Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi adalah Ahli Madya (A.Md)

2. Kebutuhan Jumlah Lulusan D3 Metrologi dan Instrumentasi di Indonesia

Pada Workshop Metrologi yang diselenggarakan pada tanggal 5 Agustus 2009, di Kampus Center Timur Institut Teknologi Bandung, disampaikan dalam presentasi makalah undangan (*Invited Speakers*) oleh SekJen DepDag, bahwa dalam waktu dekat dibutuhkan lebih dari 4716 orang tenaga tera untuk bertugas di setiap kota dan kabupaten di Indonesia, untuk menangani sistem alat ukur yang digunakan untuk transaksi jual – beli.

Dengan batasan pendidikan minimum D3 pada penerimaan Pegawai Negeri Sipil maka tenaga yang dibutuhkan untuk sistem peneraan harus mempunyai latar belakang pendidikan yang tidak terlalu menyimpang dari kompetensi kemetrolgian.

Pada awal pembukaannya Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi jumlah mahasiswa yang diterima adalah 50 mahasiswa pertahun. Meskipun jumlah ini masih sangat jauh dari kebutuhan tenaga tera yang diperlukan, tetapi sebagai awal program, dirasa hal ini sudah mencukupi.

Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi ini diharapkan dapat semakin berkembang dan dapat memenuhi kebutuhan akan tenaga tera di Indonesia.

3. Kurikulum Program D3 Metrologi dan Instrumentasi

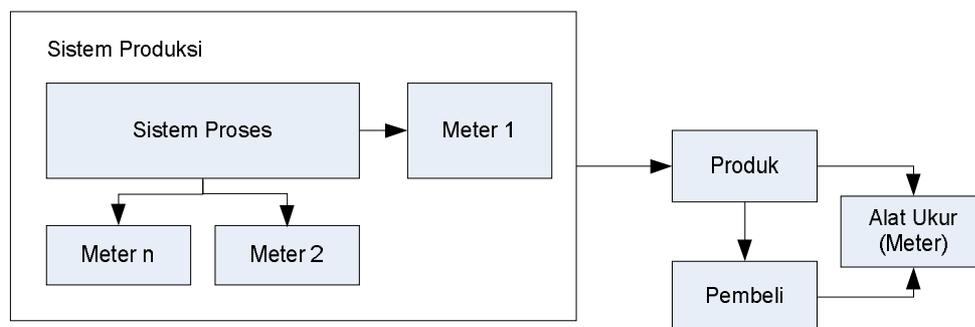
3.1. Body of Knowledge

Program Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi merupakan bidang tidak muda lagi. Pendidikan ini sudah terbentuk sejak jaman penjajahan Belanda. Tujuan pendidikan saat itu adalah untuk menyamakan ukuran yang digunakan dalam sistem jual beli di masyarakat. Program studi serupa telah dikembangkan juga di Perancis (*Ecole Superiure de Metrologie = ESM*), di Jerman (*Deutch Akademie Fur Metrology = DAM, Munchen*), dan di Jepang (*Metrology Training Center + MNIJ*).

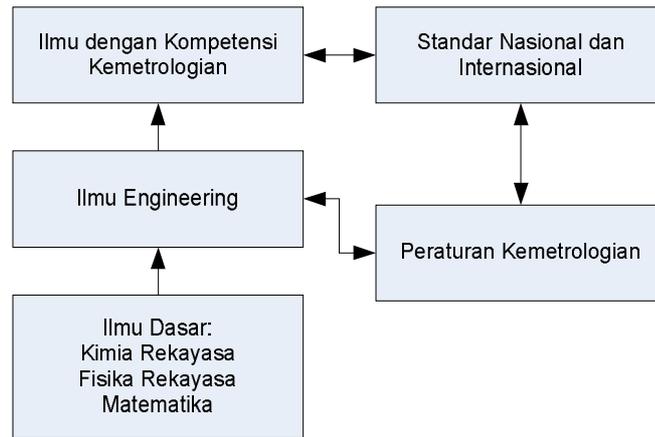
Metrologi dan Instrumentasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem (perangkat keras dan perangkat lunak) yang digunakan sebagai instrumen pengukuran untuk berbagai keperluan. Antara lain, untuk keperluan perdagangan (jual-beli) dan kalibrasi. Kalibrasi dilakukan supaya karakteristik alat ukur, seperti *traceability*, *reliability*, akurasi, presisi dsb. dari instrumentasi pengukuran sesuai dengan spesifikasi yang dipersyaratkan dalam sistem jual-beli. Kesesuaian karakteristik ini harus terekam sampai dengan tingkat standar internasional.

Gambar 1 menampilkan penggunaan alat ukur sebagai meter, yang dipasang pada :

- sistem proses untuk memproduksi barang dengan mutu yang baik dan harga yang paling efisien
- sistem pengukuran pada saat produk yang dihasilkan dijual ke pasar, dimana hasil pengukuran dengan alat ukur yang digunakan harus disetujui oleh pihak produsen dan pihak pembeli



Gambar 1. Alat Ukur digunakan saat Produksi dan saat Jual - Beli



Gambar 2. Dasar ilmu yang mendasari Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi

Ilmu yang tercakup pada pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi adalah :

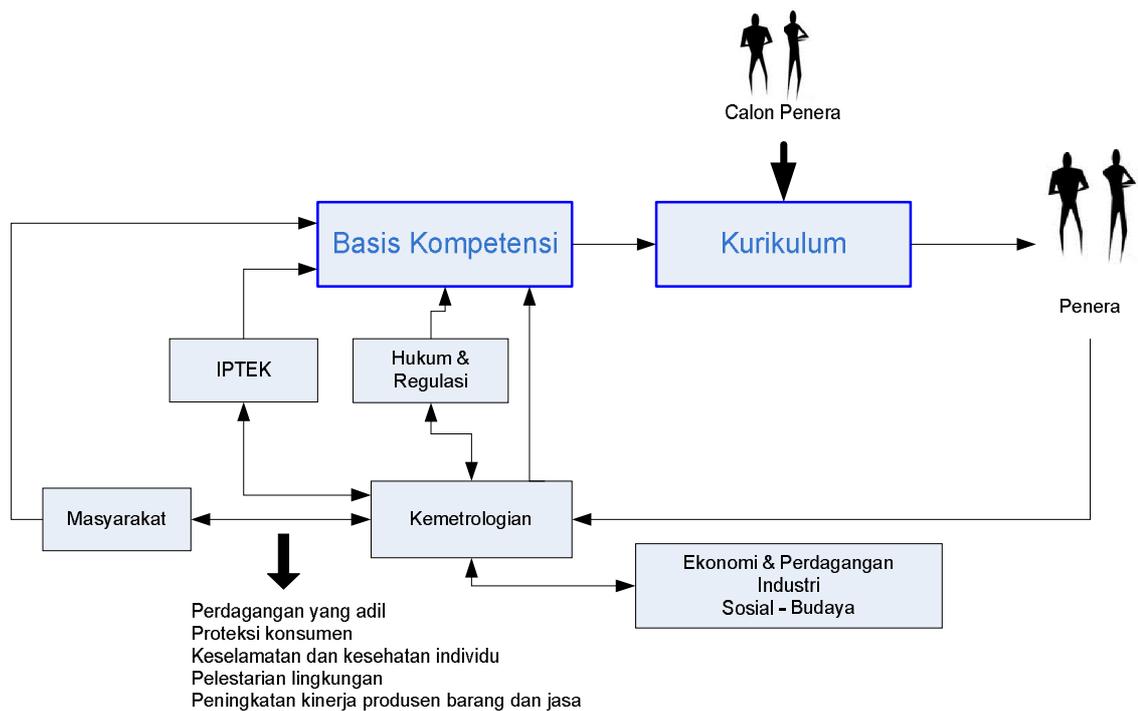
- Ilmu Pengetahuan Dasar seperti Matematika dan Fisika, sebagai dasar ilmu yang harus dikuasai oleh mahasiswa
- Ilmu Pengetahuan Kerekayasaan Metrologi
- Ilmu Pengetahuan tentang K metrologian Legal
- Ilmu Sosial yang mendukung perilaku dan etika

Gambar 2 menampilkan dasar ilmu yang mendasari Pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi

3.2. Susunan Kurikulum

K metrologian menjadi penting bagi bangsa dan negara karena berperan penting dalam transaksi perdagangan baik nasional maupun internasional. K metrologian yang menyangkut alat ukur sangat cepat perkembangannya karena mengacu pada perkembangan IPTEK sampai saat ini. Oleh karena itu, dibutuhkan tenaga ahli k metrologian yang dapat mengikuti perkembangan IPTEK ini.

- Kurikulum menghasilkan lulusan dengan kompetensi dalam metrologi dan metrologi legal
- Kurikulum memberikan kesempatan praktek bagi peserta didik baik di laboratorium/bengkel maupun di lapangan
- Kurikulum menyediakan pengetahuan dan keterampilan untuk menjadikan lulusan profesional
- Kurikulum menyediakan sarana untuk membangun kepemimpinan dan kemampuan kerja sama
- Kurikulum memberikan pemahaman tentang keprofesian penera dan etika dalam profesi
- Kurikulum memberikan wawasan lulusan untuk dapat mengikuti perkembangan teknologi k metrologian yang terkait dengan profesi



Gambar 3. Proses Penyusunan Kurikulum

3.2.1. Dasar Penyusunan Kurikulum

- Kurikulum pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi dirancang berdasarkan Sistem Pendidikan Diploma di Indonesia. Pendidikan D3 merupakan program yang paralel, tidak sekuensial. Satu tahun sekolah terdiri dari 2 (dua) semester.
- Satu semester terdiri dari 16 minggu, dalam setiap minggu diberikan berbagai kegiatan: perkuliahan, tutorial, praktikum
- Satu minggu terdiri dari 33 – 38 jam pelajaran, masing-masing 50 menit.
- Satu unit kredit teori = 1 jam kuliah per minggu selama 1 semester.
 Satu unit kredit tutorial = 2 jam kuliah per minggu selama 1 semester
 Satu unit kredit praktikum (latihan dalam lab/workshop) = 4 jam kuliah per minggu selama 1 semester
 Sehingga dalam 1 semester,
 1 sks teori = 16 jam kuliah per semester
 1 sks tutorial = 32 jam kuliah per semester
 1 sks praktek/lab = 48 jam kuliah per semester
- Program D3 Metrologi dan Instrumentasi adalah 110 sks, sesuai dengan aturan Pemerintah Indonesia. Secara rata-rata, setiap semester terdiri dari 14 sks teori / tutorial, dan 6 sks praktek laboratorium.
- Pelajaran Praktek dibuat secara Modul, masing-masing 4 jam. 1 sks = 48 jam/4 jam = 12 modul praktikum.

3.2.2. Deskripsi Matakuliah Pada Kurikulum

Kurikulum Institusi Pendidikan Tinggi Indonesia, harus berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional. Matakuliah pogram pendidikan tinggi terdiri dari 5 (lima) kategori. Setiap kategori akan meningkatkan kemampuan dasar mahasiswa untuk mencapai kompetensi pendidikan. Yaitu:

- MPK = Matakuliah Pengembangan Kepribadian
- MKK = Matakuliah Keilmuan & Ketrampilan
- MKB = Matakuliah Keahlian Berkarya
- MPB = Matakuliah Perilaku Berkarya
- MBB = Matakuliah Berkehidupan Bermasyarakat

Deskripsi singkat setiap kategori matakuliah adalah:

Target yang ingin dicapai dalam matakuliah dalam MPK adalah meningkatkan personalitas mahasiswa, termasuk memperbaiki kemampuan mahasiswa dalam berkomunikasi, berdiskusi dan menulis laporan dalam bahasa Inggris. Kredit MPK dalam kurikulum D3 Metrologi dan Instrumentasi adalah = 15 sks.

- Isi dasar kategori MPK adalah:
 - Agama
 - Kewarganegaraan
- Tambahan matakuliah dalam kategori MPK adalah:
 - Bahasa Inggris

Matakuliah kategori MKK adalah dasar teori untuk menunjang kemampuan mahasiswa. Jumlah sks matakuliah kategori MKK adalah 55 sks

- Matakuliah pada Kategori MKK adalah:
 - Matematika
 - Fisika
 - Pemrograman Komputer
 - Penulisan Laporan
- Matakuliah tambahan dalam kategori MKK adalah:
 - Statistik
 - Dasar Alat ukur

Matakuliah dalam kategori MKB memberikan kemampuan mahasiswa sesuai dengan kompetensi yang diharapkan. Jumlah sks matakuliah dalam kategori ini adalah 30 sks.

Matakuliah dalam kategori MPB memberikan kemampuan praktis kepada mahasiswa, sesuai dengan kompetensinya. Jumlah sks matakuliah dalam kategori MPB ini adalah sekitar 10 sks.

Matakuliah dalam kategori MBB untuk membangun kemampuan mahasiswa dalam menghadapi masyarakat. Jumlah sks matakuliah dalam kategori ini adalah sekitar 10 sks.

3.2.3. Implementasi Kurikulum

Untuk mencapai lulusan yang dapat menguasai materi ilmu yang tercantum dalam kurikulum, maka pendidikan D3 Metrologi dan Instrumentasi ini disampaikan dalam beberapa cara, yaitu:

- Kuliah
- Tutorial
- Praktek Laboratorium
- Praktek Lapangan
- Tugas Kelompok
- Seminar dan Presentasi

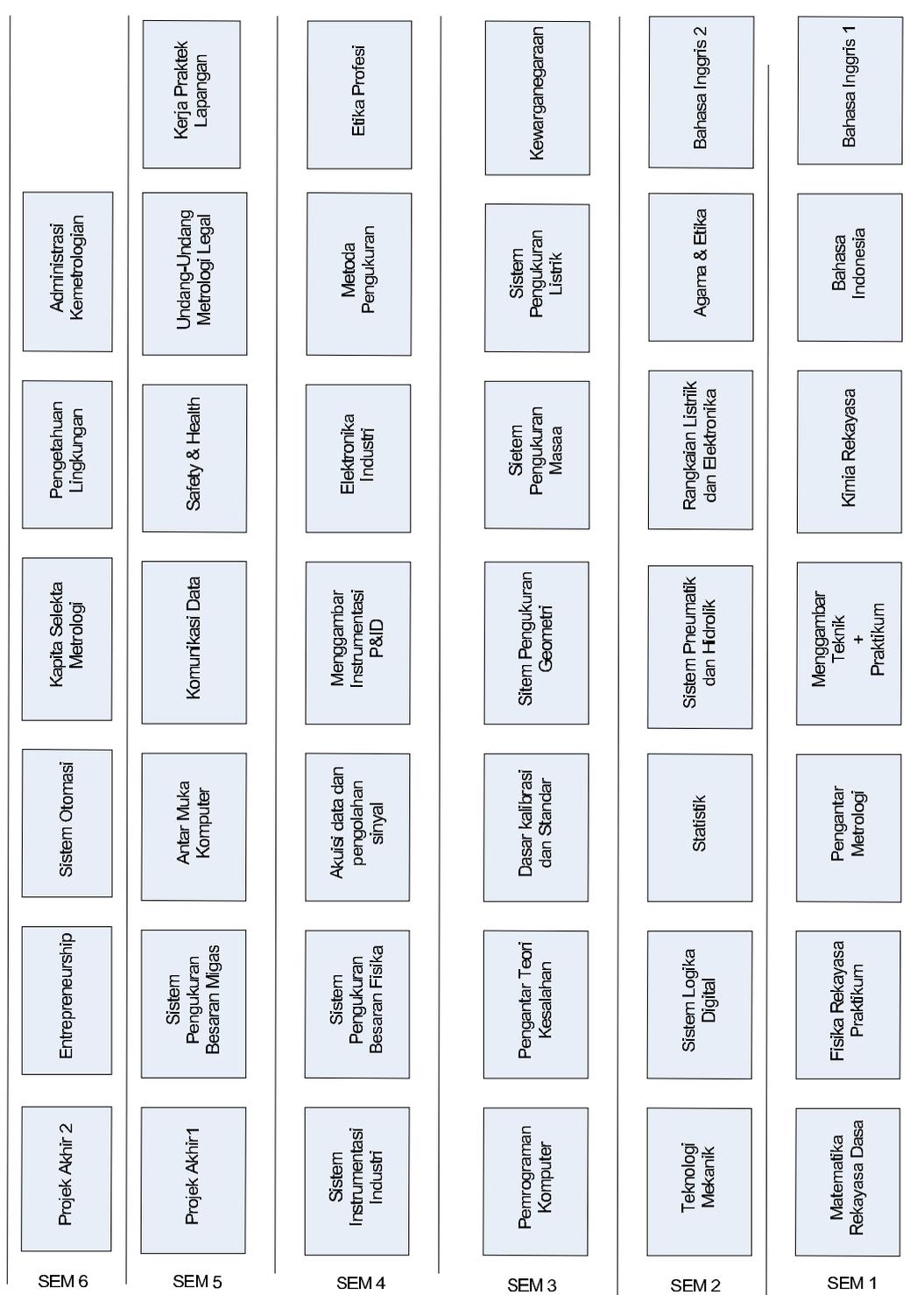
Definisi kegiatan – kegiatan diatas dinyatakan sebagai berikut:

1. Kuliah
Kegiatan belajar – mengajar yang disampaikan oleh seorang tenaga pengajar. Memberikan dasar kepada mahasiswa tentang berbagai teori yang mendasari suatu sistem alat ukur atau sistem pengukuran dapat digunakan
2. Tutorial
Kegiatan belajar-mengajar yang bersifat pendalaman dari mata kuliah yang telah diajarkan sebelumnya. Kegiatan ini dilakukan di dalam kelas dan materi diberikan oleh seorang tutor atau instruktur
3. Praktek Laboratorium
Kegiatan praktek di laboratorium tentang materi yang diberikan di kelas untuk lebih memahami konsep atau fenomena suatu materi ajar
4. Praktek Lapangan
Kegiatan praktek di lapangan yaitu dimana terdapat adanya kegiatan kemetrolagian, baik di masyarakat, industri, lembaga pemerintah/non-pemerintah untuk lebih memahami penerapan konsep atau prinsip di lingkungan sebenarnya
5. Tugas Kelompok
Kegiatan ini merupakan tugas-tugas yang harus dilakukan peserta didik di luar tutorial yaitu dalam suatu kelompok atau grup diskusi untuk mengkaji suatu kasus atau masalah yang diberikan untuk menumbuhkan kemampuan kepemimpinan dan bekerja sama dalam suatu tim kerja
6. Seminar dan Presentasi
Kegiatan ini memberikan kesempatan bagi para peserta didik untuk berdiskusi dalam suatu forum dan melakukan presentasi untuk menumbuhkan kemampuan berkomunikasi

4. Penyusunan Kurikulum D3 Metrologi dan Instrumentasi

4.1. Struktur Kurikulum

Struktur umum dari kurikulum D3 Metrologi dan Instrumentasi adalah sebagai berikut:



Gambar 4 Dasar Penyusunan Kurikulum D3 Metrologi dan Instrumentasi

4.2. Susunan Kurikulum D3 Metrologi dan Instrumentasi

1 SKS Kuliah = 1 jam pelajaran

1 SKS tutorial = 2 jam pelajaran

1 SKS praktikum = 4 jam pelajaran

SEMESTER 1										
NO	KODE	MATAKULIAH	KULIAH	TUTORIAL	PRAKTIKUM	TOTAL	KULIAH	TUTORIAL	PRAKTIKUM	TOTAL
			SKS				JAM/MINGGU			
1	MI-1101	Fisika Rekayasa	2.0	1	1	4	2.0	2.0	4	8
2	MI-1102	Matematika Rekayasa Dasar	3	1.0	0	4	3.0	2.0	0	5.0
3	MI-1103	Pengantar Metrologi	2	0	0	2	2.0	0	0	2.0
4	MI-1104	Menggambar Teknik	1.0	1.0	1	3	1.0	2.0	4	7.0
5	MI-1105	Kimia Rekayasa	1.0	1.0	0	2	1.0	2.0	0	3.0
6	MI-1106	Bahasa Inggris 1	1.0	0	1	2	1.0	0	4	5.0
7	MI-1107	Bahasa Indonesia	1.0	0	1	2	1.0	0	4	5.0
		TOTAL	11.0	4.0	4	19	11.0	8	16	35

SEMESTER2										
NO	KODE	MATAKULIAH	KULIAH	TUTORIAL	PRAKTIKUM	TOTAL	KULIAH	TUTORIAL	PRAKTIKUM	TOTAL
			SKS				JAM/MINGGU			
1	MI-1201	Rangkaian Elektrik & Elektronika	1.5	0.5	1	3	1.5	1	4	6.5
2	MI-1202	Teknologi Mekanik	2.0	1.0	0	3	2.0	2	0	4.0
3	MI-1203	Sistem Logika Digital	1.5	0.5	1	3	1.5	1	4	6.5
4	MI-1204	Statistik	1.5	1.0	0.5	3	1.5	2	2	5.5
5	MI-1205	Bahasa Inggris 2	1	0	1	2	1	0	4	5.0
6	MI-1206	Etika Kemetrolgian	2.0	0	0	2	2	0	0	2.0
7	MI-1207	Sistem Pneumatik & Hidraulik	2	0.5	0.5	3	2.0	1.0	2	5.0
		TOTAL	11.5	3.5	4.0	19	11.5	7	16	34.5

SEMESTER 3										
NO	KODE	MATAKULIAH	KULIAH	TUTORIAL	PRAKTIKUM	TOTAL	KULIAH	TUTORIAL	PRAKTIKUM	TOTAL
			SKS				JAM/MINGGU			
1	MI-2101	Teknik Komputasi	1.5	0.5	1	2	1.5	1	4	6.5
2	MI-2102	Pengantar Teori Kesalahan	1.5	0.5	1.0	3	1.5	1	4	6.5
3	MI-2103	Standar Ukuran & Laboratorium Kalibrasi I (SULK)	2.5	0.5	0	3	2.5	1	0	3.5
4	MI-2104	Sistem Pengukuran Geometri & Dimensi	2.0	0	1.0	3	2.0	0	4	5.0
5	MI-2105	Sistem Pengukuran Massa	2.0	0	1.0	3	2.0	0	4	5.0
6	MI-2106	Kewarganegaraan	2.0	0	0	2	2.0	0	0	2.0
7	MI-2107	Sistem Pengukuran Listrik	1.5	0.5	1.0	3	1.5	1.0	4	6.5
		TOTAL	13	2	5	19	13.0	4	20	35.0

SEMESTER 4										
NO	KODE	MATAKULIAH	KULIAH	TUTORIAL	PRAKTIKUM	TOTAL	KULIAH	TUTORIAL	PRAKTIKUM	TOTAL
			SKS				JAM/MINGGU			
1	MI-2201	Sistem Instrumentasi Industri	1.5	0.5	1	3	1.5	1	4	6.5
2	MI-2202	Sistem Pengukuran Besaran Fisika	1.5	0.5	1	3	1.5	1	4	6.5
3	MI-2203	Akuisisi Data & Pengolahan Sinyal	1.5	0.5	1	3	1.5	1	4	6.5
4	MI-2204	Gambar Instrumentasi (P&ID Diag)	1.0	1.0	1.0	3	1.0	2	4	7.0
5	MI-2205	Elektronika Industri	1.5	0.5	1	3	1.5	1	4	6.5
6	MI-2206	Metoda Pengukuran	2.0	0	0	2	2	0	0	2.0
7	MI-2207	Etika Profesi	2.0	0	0	2	2.0	0	0	2.0
		TOTAL	11.0	3.0	5	19	11.0	6	20	37

SEMESTER 5										
NO	KODE	MATAKULIAH	KULIAH	TUTORIAL	PRAKTIKUM	TOTAL	KULIAH	TUTORIAL	PRAKTIKUM	TOTAL
			SKS				JAM/MINGGU			
1	MI-3101	Projek Akhir 1	0	1.0	2.0	3	0	2	8	10
2	MI-3102	Sistem Pengukuran Besaran Migas	1.5	0.5	1.0	3	1.5	1	4	6.5
3	MI-3103	Antar Muka Komputer	1.5	0.5	1	3	1.5	1	4	6.5
4	MI-3104	Komunikasi Data & Telemetry	2.0	1.0	0	3	2.0	2	0	4
5	MI-3105	Safety & Health	2.0	0	0	2	2.0	0	0	2.0
6	MI-3106	Undang-Undang Metrologi Legal	2.0	0	0	2	2	0	0	2.0
7	MI-3107	Kerja Praktek Lapangan	0	0	2	2	0	0	4	4.0
		TOTAL	9.0	3.0	6	18	9	6.0	20	35

SEMESTER 6										
NO	KODE	MATAKULIAH	KULIAH	TUTORIAL	PRAKTIKUM	TOTAL	KULIAH	TUTORIAL	PRAKTIKUM	TOTAL
			SKS				JAM/MINGGU			
1	MI-3201	Projek Akhir 2	0	1.0	2	3	0	2	8	10.0
2	MI-3202	Enterpreneurship	2.0	0	0	2	2.0	0	0	2.0
3	MI-3203	Sistem Otomasi	2.0	1.0	0	3	2.0	2	0	4.0
4	MI-3204	Kapita Selekt Metrologi	2.0	0	0	2	2.0	0	0	2.0
5	MI-3205	Pengetahuan Lingkungan	2.0	0	0	2	2.0	0	0	2.0
6	MI-3206	Administrasi Kemetrolgian	1.0	0.5	0.5	2	1.0	1	2	4.0
7	MI-3207	Inspeksi Kemetrolgian	1.5	0.5	0	2	1.5	1.0	0	2.5
		TOTAL	10.5	3.0	2.5	16.0	10.5	6	10	26.5

5. Silabus Singkat Matakuliah

A. Semester I

A.1 Mata Kuliah Fisika Rekayasa (MI-1101)

Kode MI-1101	Kredit: 4 SKS	Semester: I	BidangPengutamaan: Dasar Keteknikan	Sifat: Wajib
SifatKuliah	Kuliah, Tutorial danPraktikum			
Nama Mata Kuliah	Fisika Rekayasa <i>Engineering Physics</i>			
SilabusRingkas	<p>Pokok Bahasan : Vektor dan Gerak, Mekanika, Energi & Momentum, Fluida, Gelombang Akustik, Suhu dan Kalor.</p> <p>Sub Pokok Bahasan :</p> <ol style="list-style-type: none"> Vektor dan skalar Gerak 1 & 2 Dimensi Gaya dan Hukum Newton Keseimbangan dan momen gaya Gaya Sentripetal Energi dan momentum Gerak melingkar Elastisitas Fluida statik dan dinamik Gerak gelombang, benda bergetar, azas Dopler, fenomena akustik. Suhu, pemuaiian, kalor panas, pemindahan panas. Praktikum : Pengukuran Besaran Benda Padat, Pengukuran Tetapan Pegas dan Gravitasi, Pesawat Atwood dan Pengukuran Gaya, Pengukuran Modulus Puntir, Momen Kelembaman, Pengukuran Koefisien Muai Panjang, Pengukuran Koefisien Pergeseran Fluida, Pengukuran Resonansi Udara, Lensa, Spektrometri 			
Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan analisis permasalahan dasar fisika terkait mekanika, fluida, kalor dan gelombang mekanik Mejelaskan k aspek dasar pada fisika terkait pada aplikasi bidang metrologi dan instrumentasi Memberikanpemahamanaspekeksperimentalkonsepfisikadarimodulpraktikum yang diberikan 			
Mata Kuliah Terkait	1. Matematika Rekayasa			
Pustaka	1). Theory and Problem of Physics for Engineering and Science, M.E. Browne, Scaum Outline Series, McGraw-Hill			

A.2 Mata Kuliah Matematika Rekayasa Dasar (MI-1102)

Kode MI-1102	Kredit: 4 SKS	Semester: I	BidangPengutamaan: Dasar Keteknikan	Sifat: Wajib
SifatKuliah	Kuliah dan Tutorial			
Nama Mata Kuliah	Matematika Rekayasa Dasar			
SilabusRingkas	<ol style="list-style-type: none"> Fungsi, Inverse Logaritma Fungsi Eksponensial 			

	d. Bilangan Kompleks e. Limit f. Fungsi Derivatif g. Derivatif Implisit h. Integral tertentu i. Aplikasi Integral j. Deret hitung dan deret ukur (<i>Sequences and Series</i>) k. Power series.
Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • mengungkapkan secara tepat, menginterpretasikan konsep matematis dalam bahasa atau dalam situasi sehari-hari, mengidentifikasi kesamaan beberapa konsep rekayasa yang tampak berbeda, mengidentifikasi generalisasi beberapa konsep khusus, serta mampu menerapkannya pada berbagai situasi lain. • melaksanakan operasi aljabar yang baku, memecahkan masalah dengan memanfaatkan konsep yang diketahui, termasuk memecahkan permasalahan nyata ataupun masalah yang ditemui dalam bidang kajian lain..
Mata Kuliah Terkait	MI-1101-Fisika Rekayasa
Pustaka	1. Paul Dawkins, Calculus I, http://tutorial.math.lamar.edu/terms.asp . 2. Paul Dawkins, Calculus II, http://tutorial.math.lamar.edu/terms.asp . 3. Paul Dawkins, Calculus III, http://tutorial.math.lamar.edu/terms.asp . 4. Croft, A., R. Davison dan M, Hargreaves, Engineering Mathematics, Second Edition, Addison Wesley, 1996 5. Morris Kline, Calculus: An Intuitive and Physical Approach, John Wiley and Sons, 1977

A.3 Mata Kuliah Pengantar Metrologi (MI-1103)

Kode MI-1103	Kredit: 2 SKS	Semester: I	Bidang Pengutamaan: Dasar Keteknikan	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Pengantar Metrologi			
Silabus Ringkas	<p>Pokok Bahasan: Latar belakang dan sejarah Metrologi, Lembaga dan organisasi Metrologi, Ketentuan umum Metrologi dan Penyelenggaraan kegiatan kemetrolgian</p> <p>Sub Pokok Bahasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pencarian dan penetapan <i>prototype</i> standar Lembaga dan Organisasi Metrologi Internasional dan Nasional. Pembagian metrologi Dasar ketidakpastian pengukuran OIML dan produk OIML Satuan standar internasional (SI unit) Perkembangan metrologi di Indonesia dan prinsip perkembangannya. Pembagian metrologi di era otonomi daerah Tanda tera dan masa berlakunya UTTP 			

Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui dan memahami latar belakang dan sejarah metrologi serta struktur lembaga dan Organisasi Metrologi Internasional dan Nasional • Mengetahui dan memahami Sistem Metrologi Legal di Indonesia • Mengetahui dan memahami Prinsip dan norma Metrologi serta prinsip dan fungsi manajemen penyelenggaraan kegiatan kemetrolgian
Mata Kuliah Terkait	-
Pustaka	Diktat tentang Undang-Undang Kemetrolgian, Balai Diklat Metrologi

A.4 Mata Kuliah Menggambar Teknik (MI-1104)

Kode MI-1104	Kredit: 3 SKS	Semester: I	Bidang/Pengutamaan: Dasar Keteknikan	Sifat : Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah, Tutorial dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Menggambar Teknik			
Silabus Ringkas	<p>Pokok Bahasan: Pendahuluan, Garis dan Huruf, Peralatan Gambar, Gambar Proyeksi, Penyajian Gambar, Pandangan Bantu, Gambar Potongan dan Penggambaran Khusus, Ukuran dan Toleransi, Penyederhanaan Gambar, Pengenalan Perangkat Lunak Bantu Gambar</p> <p>Sub Pokok Bahasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Pendahuluan: Bahasa gambar, sejarah perkembangan, peranan gambar dan standar gambar teknik. b. Garis dan Huruf: Jenis garis dan huruf serta aturan penggunaan garis dan huruf. c. Peralatan Gambar: Peralatan gambar konvensional dan perangkat bantu gambar. d. Gambar Proyeksi: Beberapa metode gambar proyeksi dan susunan gambar pandangan. e. Penyajian Gambar: Aturan-aturan dasar penyajian gambar. f. Pandangan Bantu: Menampilkan pandangan-pandangan tambahan. g. Gambar Potongan dan Penggambaran Khusus: Tata cara dan penggunaan gambar potongan serta penggambaran khusus. h. Ukuran dan Toleransi: Tata cara pencantuman ukuran. Pengertian toleransi dan tatacara pencantumannya. i. Penyederhanaan Gambar: Tata cara penyederhanaan gambar untuk beberapa elemen mesin. j. Pengenalan Perangkat Lunak Bantu Gambar: Mengetahui dasar-dasar penggambaran dengan menggunakan perangkat lunak bantu gambar. 			
Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan tentang dasar-dasar dan azas-azas menggambar teknik menurut standar internasional serta mampu membaca dan membuat gambar teknik sehingga dapat membuat laporan kemetrolgian, membuat disain dan prototype UTPP secara tepat dan objektif. 			
Mata Kuliah Terkait				
Pustaka	G. Takeshi Sato dkk, Menggambar Mesin ISO, 1994;			
	Rifian Kemas, Modul kuliah 1 Menggambar Teknik Menurut Standar ISO, 2003			

A.5 Mata Kuliah Kimia Rekayasa (MI-1105)

Kode MI-1105	Kredit: 2 SKS	Semester: I	BidangPengutamaan: Dasar Keteknikan	Sifat : Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah dan Tutorial			
Nama Mata Kuliah	Kimia Rekayasa			
Silabus Ringkas	<p>Pokok Bahasan: Teori Atom, Ikatan Kimia, Larutan Kimia, Teori Asam Basa, Teori Gas, Termokimia Dan Elektrokimia</p> <p>Sub Pokok Bahasan :</p> <ol style="list-style-type: none"> Teori atom: Struktur atom, konfigurasi susunan electron,satuan massa atom,susunan berkala,afinitas electron dan potensial ionisasi. Ikatan kimia: ikatan ionic dan kovalen, tatacara penamaan,material ionic,material kovalen Larutan kimia : Pengertian kelarutan dan berat terlarut,berat ekivalen,larutan stoikiometri,titrasi,reaksi redoks,keseimbangan reaksi redoks,titrasi redoks Teori Asam basa : Teori Arrhenius, tetapan ionisasi asam-basa,pH larutan,perhitungan pH asam kuat-basa lemah,pertungan pH asam lemah-basa kuat, larutan buffer Teori gas:Gas ideal,Hk.Dalton,teori kinetika gas, gas riil Termokimia: Perubahan energy,konservasi energy,entalpi,kalorimetri,Hk.Hess,energi disosiasi, entropi Elektrokimia: Sel galvanic dan reaksi pada sel,persamaan Nerst,elektrolisa 			
Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> Melakukan analisis dasar yang berkaitan dengan topik bahasan Menjelaskan aspek kimia berkaitan dengan aplikasinya dibidang kemetrolgian 			
Mata Kuliah Terkait	-			
Pustaka	1. Chemistry, John McMurry and Robert C. Fay			

A.6 Mata Kuliah Bahasa Inggris I (MI-1106)

Kode MI-1106	Kredit: 2 SKS	Semester: I	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah dan Tutorial			
Nama Mata Kuliah	Bahasa Inggris I			
Silabus Ringkas	<p>Pokok Bahasan: <i>Scanning and Previewing, Building a powerful vocabulary, Learning technical vocabulary, Finding the meaning of words with the SSCD system, Understanding paragraph, Finding the pattern of organization, Inferences, Skimming, Summarizing</i></p> <p>Sub Pokok Bahasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Scanning and Previewing:</i> pencarian informasi dalam artikel dengan menggunakan judul, daftar isi, gambar, indeks, pengantar dan lain-lain <i>Building a powerful vocabulary:</i> pengembangan arti kata dari suatu paragraf <i>Learning technical vocabulary</i> <i>Finding the meaning of words with the SSCD system:</i> penebakan arti kata dari suatu paragraf atau wacana dengan sistem SSCD <i>Understanding paragraph:</i> pencarian ide utama dari suatu paragraf <i>Finding the pattern of organization:</i> identifikasi pola paragraf untuk 			

	<p>menemukan ide pokok dan kalimat-kalimat pendukung</p> <p>g. <i>Inferences</i>: penarikan kesimpulan isi paragraf</p> <p>h. <i>Skimming</i>: pencarian ide pokok paragraf dengan cepat</p> <p>i. <i>Summarizing</i>: pembuatan ringkasan suatu teks</p>
	<p><i>Student will learn the materials on Identifying Topics, Topic Sentences, and Supporting Details; Guess Word Meanings; Analyze an Argument; and Write a Summary and Analysis of a Text or an Article</i></p>
Keluaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat meninjau wacana ilmiah, mengenali berbagai macam teks dengan menggunakan Bahasa Inggris yang baik dan benar • Mahasiswa mendapatkan materi Identifikasi Topik, Ide Pokok, dan Kalimat Pendukung; Menebak Arti Kata; Analisis Argumentasi; Menulis Ringkasan; dan Analisis Teks atau Artikel
Mata Kuliah Terkait	
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jeffry, et al. <i>Reading Power</i>, New York: Addison. Wesley Publishing Company 1996 2. Axelrod, R dan Cooper-C, <i>Reading Critically, Writing Well</i>. New York: ST. Martin's Press 1990 3. Mosback, G dan Mosback, V. <i>Practical Faster Reading</i>. Cambridge 2 Cup 4. Spargo, E. <i>Timed Reading</i>. USA : Jamestown Publisher 1989

A.7 Mata Kuliah Bahasa Indonesia (MI-1107)

Kode Kuliah MI-1107	Kredit : 2SKS	Semester : I	Bidang Pengutamaan:	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Tata Tulis Karya Ilmiah (<i>scientificWriting in Indonesian</i>)			
Silabus Ringkas	<p>Mahasiswa mendapatkan materi ejaan; tata kata; tata kalimat; istilah, silogisme, dan definisi; paragraf; perancangan karya tulis ilmiah; penyusunan kerangka; komponen karya tulis ilmiah; serta konvensi naskah.</p> <p><i>Students are going to learn about spelling, word formation, grammar, logic, definition construction, paragraphs construction, paper writing conventions, and scientific writing organization.</i></p>			
Keluaran (outcomes)	Mahasiswa terampil berkomunikasi baik lisan maupun tulisan menggunakan bahasa Indonesia yang benar dengan baik dan menjunjung tinggi asas orisinalitas (kejujuran) sesuai dengan profesi masing-masing di dunia kerja			
Mata Kuliah Terkait				
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alwi Hasan.et.al. <i>Tata Bahasa Baku Bahasa Indonesia</i>. Jakarta : Balai Pustaka, 1998. 2. Depdikbud. RI. <i>Kamus Umum Bahasa Indonesia</i> Jakarta ; Balai Pustaka. 2000 3. Keraf, Gorys, <i>Komposisi</i> . Ende Flores : Nusa Indah 1998 4. Sosio Komunikasi, KK Ilmu Kemanusiaan, FSRD-ITB 2006 <i>Metode Penulisan Ipteks</i>. Bandung Penerbit ITB. 5. Depdikbud RI. <i>Pedoman Umum Ejaan yang Disempurnakan</i>. Jakarta:Balai Pustaka 1997 6. Depdikbud RI. <i>Pedoman Pembentukan Istilah</i>. Jakarta:Balai Pustka 1997 			

B. Semester II

B.1 Mata Kuliah Rangkaian Listrik dan Elektronika (MI-1201)

Kode MI-1201	Kredit: 3 SKS	Semester: II	Bidang Pengutamaan: Dasar Instrumentasi	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah, Tutorial dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Rangkaian Listrik dan Elektronika			
	<i>Electric Circuit and Electronics</i>			
Silabus Ringkas	Pokok Bahasan: Rangkaian DC: Konsep-Konsep Dasar, Hukum-hukum Dasar, Metoda Analisis Rangkaian, Teorema Rangkaian, Induktor dan Kapasitor, Operational Amplifier Rangkaian AC: Fasor dan Impedansi, Analisis Rangkaian Orde Pertama, Dioda dan Transistor			
Silabus Lengkap	Sub Pokok Bahasan: a. Konsep-Konsep Dasar: Arus dan Tegangan, Elemen-elemen dalam Rangkaian, Daya dan Energi b. Hukum-Hukum Dasar: Hukum Ohm, Hukum Kirchoff, Nodes dan Loops, Rangkaian Resistor Seri dan Pembagi Tegangan, Rangkaian Resistor Paralel dan Pembagi Arus, Transformasi Wye-Delta c. Metoda Analisis Rangkaian: Analisis Node Dengan dan Tanpa Sumber Tegangan, Analisis Jaring Dengan dan Tanpa Sumber Arus d. Teorema Rangkaian: Linearitas, Superposisi, Transformasi Sumber (Sumber Tegangan dan Arus), Teorema Thevenin dan Norton e. Induktor dan Kapasitor: Kapasitor, Kapasitor Seri dan Paralel, Induktor, Induktor Seri dan Paralel f. Operational Amplifier: Operational Amplifier Ideal, Inverting Amplifier, Noninverting Amplifier, Summing Amplifier, Difference Amplifier, Analisis Rangkaian Operational Amplifier g. Fasor dan Impedansi: Fasor, Representasi Fasor dari Elemen-Elemen dalam Rangkaian, Impedansi dan Admitansi, Penerapan Hukum Kirchoff dalam Domain Frekuensi, Kombinasi Impedansi h. Analisis Rangkaian Orde Pertama: Rangkaian RC Tanpa Sumber, Rangkaian RL Tanpa Sumber, Respon Undak dari Rangkaian RC, Respon Undak dari Rangkaian RL, Rangkaian Op-Amp Orde Pertama, Analisis Kondisi Transien i. Dioda dan Transistor: Dasar Dioda dan Transistor, Rangkaian Penyearah, Pembatas, Penggenggam, Detector Puncak, Penguat Tegangan, Penguat Daya, Penguat Diferensial, Penguat Instrumentasi, Rangkaian Penguat Transistor (Satu Tingkat dan Dua Tingkat)			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Kuliah ini memberikan dasar : <ul style="list-style-type: none"> • penerapan hukum Kirchoff pada rangkaian resistif dengan equivalen Thevenin dan Norton, serta metode node-voltage and mesh-current, • analisa respon transien rangkaian orde ke satu pada sumber DC, • analisa respon tunak terhadap masukan AC pada rangkaian kombinasi RLC • penggunaan phasor untuk meyelesaikan masalah rangkaian listrik pada transformator • pemahaman prinsip kerja berbagai komponen elektronik: dioda, transistor bipolar, transistor, penguat operasional (op-amp). • pemahaman berbagai rangkaian dasar elektronik: penyearah, pembatas, penggenggam, detector puncak, penguat tegangan, penguat daya, penguat diferensial, penguat instrumentasi. • analisis dan evaluasi rangkaian elektronik terdiri dari berbagai rangkaian dasar. 			

	<ul style="list-style-type: none"> • perancangan dan pengukuran kinerja berbagai rangkaian elektronik yang digunakan dalam berbagai aplikasi. 	
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan dan menggambarkan symbol dan karakteristik dioda dari data sheet • menjelaskan prinsip kerja rangkaian penyearah dengan sebuah, dua buah dioda dan rangkaian jembatan tanpa filter dan dengan filter C • menghitung tegangan keluaran dan ripple-nya untuk ketiga penyearah dengan dan tanpa filter C • menjelaskan aliran electron pada transistor dengan dan tanpa bias • menggambarkan arus-arus pada symbol transistor dan menjelaskan hubungan antar arus. • menggambarkan dan menerangkan tiap bagian kurva karakteristik bipolar transistor • menggambarkan garis beban dan titik kerja sebuah rangkaian CE. • menjelaskan kerusakan pada komponen dan arti karakteristik transistor pada lembar data • menjelaskan bermacam-macam bias transistor. • menghitung dan menggambarkan garis beban dan titik kerja dari rangkaian transistor dengan bias pembagi tegangan. • menggunakan teorema superposisi untuk analisa rangkaian jadi rangkaian pengganti ac dan dc • menghitung impedansi masukan rangkaian penguat tegangan • menjelaskan karakteristik ac yang tertulis pada lembar data. • menghitung penguatan tegangan dan tegangan ac keluaran untuk penguat CE. • memperlihatkan bagaimana menentukan garis beban ac dan dc pada rangkaian CE • menjelaskan karakteristik penguat kelas A • menghitung penguatan tegangan dan tegangan ac keluaran untuk penguat CC. • menghitung tegangan maksimum peak-to-peak yang tidak terpotong pada CC. • menghitung total penguatan dari penguat transistor bipolar bertingkat • menghitung efek pembebanan dan tegangan keluaran pada rangkaian bertingkat antara dua konfigurasi transistor bipolar • menghitung tegangan keluaran, arus offset, arus bias, impedansi masukan penguat diferensial. • menerangkan tentang offset tegangan keluaran dan mengatahu apa penyebabnya • menjelaskan kegunaan dari kapasitor pengkompensasi frek, dan menghitung frekuensi kritis • menerangkan dan menghitung slew rate, lebar pita daya • menerangkan cara kerja feedback non inverting dan inverting dan keunggulan masing-masing • menghitung tegangan keluaran, impedansi masukan dan keluaran dan lebar pita loop tertutup • menggambarkan satu penggunaan rangkaian penguat tegangan non inverting dan inverting. • menerangkan cara kerja penguat penjumlah, penguat diferensial, penguat instrument, booster arus, filter aktif. • menerangkan cara kerja dan kelebihan penguat instrumentasi • membaca lembar data penguat instrumentasi • menghitung tegangan keluaran, impedansi masukan dan keluaran serta lebar pita loop tertutup, • menerapkan desain aplikasi pada pengukuran 	
Mata Kuliah Terkait	1. Fisika Rekasaya	Pre-requisite
	2. Matematika Rekasaya	Pre-requisite
Pustaka	I. C.K. Alexander and M.N.O. Sodiku, "Fundamental of Electric Circuit", Mc.Graw-Hill, 2006	
	II. A. P. Malvino and D.J. Bates, <i>Electronic Principles with Simulation CD</i> , Mc.Graw-Hill, 2006	
	III. Diktat Rangkaian Listrik dan Elektronika, Disusun Dr. Amoranto dan Dr. Suprijanto	

B.2 Mata Kuliah Teknologi Mekanik (MI-1202)

Kode MI-1202	Kredit: 3 SKS	Semester: II	Bidang Pengutamaan: Dasar Instrumentasi	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah, Tutorial dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Teknologi Mekanik			
Silabus Ringkas	Pokok Bahasan: Pendahuluan, Material, Jenis-jenis Proses Produksi, Kerja Bangku, Proses Pemesinan, Proses Pengecoran, Proses Pembentukan, Proses Penyambungan, <i>Surface Treatment</i>			
Silabus Lengkap	Sub Pokok Bahasan: a. Konsep dasar sistem produksi, pengertian kecermatan, ketelitian dan keterulangan, konsep toleransi dan kualitas permukaan b. Jenis-jenis material, sifat mekanik material, sifat fisik dan kimia material c. Jenis-jenis proses produksi, karakteristik masing-masing proses produksi d. Peralatan proses kerja bangku, karakteristik pengerjaan bangku e. Jenis-jenis proses pemesinan, karakteristik proses pemesinan, jenis mesin perkakas dan peralatan bantu proses, tahapan proses f. jenis-jenis proses pengecoran, karakteristik masing-masing proses pengecoran, jenis-jenis cetakan, jenis-jenis pola, peralatan bantu, tahapan proses pengecoran g. jenis-jenis pembentukan, karakteristik proses pembentukan, jenis peralatan pada proses pembentukan, tahapan proses pembentukan h. Jenis-jenis proses penyambungan, karakteristik proses penyambungan, tahapan proses, jenis-jenis peralatan i. jenis-jenis perlakuan permukaan, karakteristik perlakuan permukaan			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> Memahami Konsep dasar teknologi mekanik, Permesinan, kerja bangku, Proses Permesinan, Proses Pengecoran, Proses Pembentukan dan surface treatments 			
Mata Kuliah Terkait	1. Fisika Rekasaya	Pre-requisite		
	2. Matematika Rekayasa	Pre-requisite		
Pustaka	1. Kalpakjian, S; Manufacturing Engineering and Technology, Addison-Wesley Publishing Co. 2. B.H. Amstead, P.F. Ostwald, M.L. Begeman, Manufacturing Process, John Wiley & Sons 3. S.F. Krar, J.W. Ostwald, J.E.St. Amand, Technology of Machine Tools, McGraw-Hill 4. E.P. De Garmo, J.T. Black, R.A. Kohser, Materials and Processes in Manufacturing, Maxwell MacMillan 5. Diktat Teknologi Mekanik - Agung Wibowo, Dr. Eng.			

B.3 Mata Kuliah Sistem Logika Digital (MI-1203)

Kode MI-1203	Kredit: 3 SKS	Semester : II	BidangPengutama an: ---	Sifat: Wajib
SifatKuliah	Kuliah, Tutorial danPraktikum			
Nama Mata Kuliah	Sistem Logika Digital <i>Digital and Logic System</i>			
SilabusRingkas	<p>Pokok Bahasan: Sistem Bilangan, Aljabar Boolean, Rangkaian Kombinatorial, Rangkaian Sekuensial, Aplikasi</p> <p>Sub Pokok Bahasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Sistem Bilangan: sistem basis, basis-2, basis-16, two-complement, aritmatikabiner Operasi Atirmatik dengan Bilangan Biner Aljabar Boolean:hukum aljabar Boolean, fungsi Boolean, manipulasi fungsi Boolean,tabel kebenaran, maxterm & minterm, fungsi POS & SOP Rangkaian Kombinatorial: gerbang logika, K-Maps Rangkaian Sekuensial: Flip-Flop Aplikasi 			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Kuliah ini dirancang agar mahasiswa dapat menerapkan metode matematika diskrit dan automata untuk sistem logika & digital, merancang sistem logika dan digital, dan menggunakan komponen diskrit dan mikroprosesor untuk implementasi sistem digital.			
Luaran (Outcomes)	<p>(a) Menerapkan metode matematika:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mampu merepresentasikan, mengkonversi dan mengoperasikan bilangan dalam berbagai basis, terutama basis 2 (biner) . Mampu menggunakan hukum-hukum aljabar boolean untuk memodelkan sistem logika. Mampu merepresentasikan sistem logika dalam bentuk tabel kebenaran, maxterm, minterm, <i>sum of product</i> maupun <i>product of sum</i> dan saling mengkonversikannya. Mampu memodelkan sistem sequensial dengan finite state automata dan menerjemahkannya ke tabel kebenaran Mampu meminimisasi sistem logika digital dengan metode aljabar boolean dengan K-Map <p>(c) Merancang sistem logika</p> <ul style="list-style-type: none"> Mampu merealisasikan rangkaian kombinatorial dengan gerbang logika standar (NOT, OR, AND, NOR, NAND) Mampu merealisasikan rangkaian sequensial dengan gerbang logika dan flip-flop (RS, JK, D, T). Mampu menggunakan mikroprosesor (perangkat keras & perangkat lunak) untuk realisasi sistem digital <p>(k) Menggunakan peralatan modern</p> <ul style="list-style-type: none"> Mampu merancang rangkaian sistem logika dengan perangkat lunak khusus Mampu melakukan pemrograman mikroprosesor untuk aplikasi sistem logika 			
Mata Kuliah Terkait	1. Pengenalan TIK	Pre-requisite		
	2. Listrik & Elektronika	Pre-requisite		
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> Nelson, et.all, Digital Logic Circuit Analysis & Design, Prentice Hall, 1995 Carr, Designing Microprocessor Based Instrumentation, Reston Publishing Company, 1982 Wardhana, BelajarSendiriMikrokontroller AVR Seri ATMega8535: Simulasi, Hardware &Aplikasi, PenerbitAndi, 2006 			

B.4 Mata Kuliah Probabilitas dan Statistik (MI-1204)

Kode MI-1204	Kredit: 3 SKS	Semester: II	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah, Tutorial dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Probabilitas dan Statistik			
Silabus Ringkas	<p>Pokok Bahasan: Probabilitas : Model dan konsep dasar probabilitas, teori set, ruang sampel, teorema probabilitas, variabel acak, distribusi probabilitas. Statistika: Konsep analisis data eksperimen, konsep statistika deskriptif, teori pencuplikan, ukuran tendensi sentral, uji hipotesa, uji korelasi, regresi, uji kovarian.</p> <p><i>Probability: Model and basic concept of probability, set theory, sample space, probability theory, random variables, probability distribution. Statistics: concept of experimental data analysis, concept of descriptive statistics, sampling theory, central tendency measurement, correlation test, regression, covarian test.</i></p>			
Silabus Lengkap	<p>Sub Pokok Bahasan: Nilai kemungkinan, kejadian dan himpunan; gabungan dan irisan, kejadian yang bertentangan, kejadian yang bebas, sampling; definisi nilai kemungkinan bersyarat, sampling, dalil Bayes; definisi variabel acak, distribusi kemungkinan, variabel acak yang diskrit, distribusi binomial, distribusi hipergeometris, distribusi Poisson; distribusi uniform, distribusi normal, fungsi distribusi kumulasi untuk variable diskrit dan kontinu; definisi expektasi matematik, expektasi fungsi suatu variable acak, sifat operator expektasi; jangkauan, simpangan rata-rata, variansi, standar deviasi, rata-rata dan variansi dalam sample, dalil Chebychev dan dalil Bernoulli dan dalil De Moivre-Laplace; distribusi bersama, distribusi marginal, expektasi fungsi dua variable acak; kovariansi, koefisien korelasi, fungsi generator, dalil limit sentral, distribusi normal bivariable dan multivariable; distribusi Chi Kuadrat, distribusi t, distribusi F; statistika deskriptif, histogram, poligon frekuensi, dan ogive; nilai rata-rata, median, modus, mean geometris, mean harmonis, dan mean kudratis, ukuran lokasi lain : kuartil, desil, persentil; variansi dan deviasi baku, jangkauan kuartil dan jangkauan 10-90 persentil, koefisien variasi, momen, kemiringan, kurtosis; sampel acak, distribusi sampling, teori distribusi sampling, teknik sampling, pengujian hipotesa, regresi linier, korelasi.</p>			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Kuliah ini memberikan kepada mahasiswa pengenalan konsep dan pemodelan probabilitas, konsep variable acak, arti nilai kemungkinan dan distribusi kemungkinan, konsep statistika, pernyataan-pernyataan statistik dalam parameter-parameter statistik, dan pendekatan-pendekatan korelasi, regresi linier			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan dan membuat model probabilitas • menjelaskan hubungan antar kejadian dan menghitung probabilitasnya • menghitung nilai kemungkinan bersyarat • menjelaskan konsep variable acak, dan menghitung distribusi kemungkinan • menjelaskan dan dapat menghitung fungsi distribusi kumulatif variable diskrit dan kontinu • menjelaskan dan menghitung expektasi matematik • menghitung variansi, standar deviasi • menggunakan dalil Chebychev, Bernoulli dan De Moivre-Laplace • menjelaskan konsep dan pemodelan dengan variable acak dua dimensi • menghitung distribusi bersama dan expektasi fungsi dua variable acak 			

	<ul style="list-style-type: none"> • menganalisis hubungan variable acak dua dimensi • menggunakan konsep fungsi generator • menjelaskan distribusi-distribusi lain yang penting • menjelaskan statistika dan penggunaannya • menjelaskan ukuran tendensi sentral dan penggunaannya • menjelaskan ukuran konsep dispersi dan penggunaannya • menjelaskan arti kemirinnagn dan kurtosis • menggunakan teori sampling elementer, pengujian hipotesa dan melakukan regresi linier 	
Mata Kuliah Terkait	1. Kalkulus 1 ^a	Pre-requisite
	2. Kalkulus 2 ^a	Pre-requisite
Pustaka	P A Suryadi, <i>Pendahuluan Teori Kemungkinan dan Statistik</i> , Penerbit ITB.	

B.5 Mata Kuliah Bahasa Inggris II (MI-1205)

Kode MI-1205	Kredit: 2 SKS	Semester: II	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah dan Tutorial			
Nama Mata Kuliah	Bahasa Inggris 2			
Silabus Ringkas	Pokok Bahasan: Penulisan Teks Akademis (<i>Academyc Writing</i>)			
	<p>Sub Pokok bahasan: Mahasiswa mendapatkan materi tentang macam-macam kalimat, paragraph, dan penulisan karya tulis ilmiah. Dengan topik:</p> <p><i>Student learn various types of sentences, kinds of paragraphs, and plans for writing essay. The topic including:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Simple Sentence • Compound Sentence • Complex Sentences <ul style="list-style-type: none"> ○ Adjective Clause ○ Adverb Clause ○ Noun Clause • Paragraph • Topic sentence and paragraph • Unity • Coherence • Planning, drafting, and revising an essay 			
Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa dapat membuat berbagai jenis esai ilmiah dalam bahasa Inggris yang benar dan baik dengan menggunakan berbagai jenis paragraf yang terdiri dari kalimat-kalimat yang padu dan sistematis (sekitar 2000 kata) serta sistematika gagasan yang jelas. 			
Mata KuliahTerkait	1.	Pre-requisite		
	2.	Co-requisite		
	3.			
Pustaka	1. Jeffri, et al. <i>Reading Power</i> , New York : Addison, Wesley Publishing Company, 1996.			

	2. Axelrod, R dan Cooper-C. <i>Reading Critically, Writing Well</i> . New York : ST. MARTIN'S PRESS 1990
	3. Mosback, 6 dan Mosback, V. <i>Practical Faster Reading</i> . Cambridge 2 Cup
	4. Spargo, E. <i>Timed Reading</i> . USA : Jamestown Publisher 1989

B.6 Mata Kuliah Etika Kemetrolgian (MI-1206)

Kode MI-1206	Kredit: 2 SKS	Semester: II	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Etika Kemetrolgian			
Silabus Ringkas	Sub Pokok Bahasan: <ol style="list-style-type: none"> Pendahuluan dan dasar rasio Dasar Agama sampai dengan Kelompok Profesi Profesi Metrologi, Nilai-nilai Islam sampai dengan fungsi Al-Quran Agama Sebagai Sumber Etika: Tauhid dalam Islam, Sunnah Rasul, Ijtihad Ulama Sumber Hukum Islam s/d kaidah Aqidah Syarih dan Akhlak. Khalifatul Fil Ardl: Hubungan dengan Allah, Hubungan dengan sesama manusia, Hubungan dengan lingkungan Keprofesionalan: Pengertian dan Tanggungjawab seorang Profesional, Etika dalam menjalankan profesi kemetrolgian. Metrologi dan Islam: Bahasan Kemetrolgian dalam Qur'an dan Hadist, Islamisasi Ilmu Pengetahuan Studi Kasus Penerapan Nilai Etika dalam Kemetrolgian: Menjaga Kejujuran, Menghadapi Benturan Kepentingan Peran Pemuda Muslim 			
Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> Melakukan analisis dasar yang berkaitan dengan topik pembahasan Mempraktikkan nilai-nilai etika dari agama yang dianutnya dalam melaksanakan profesi kemetrolgian. 			
Mata Kuliah Terkait	<ol style="list-style-type: none"> 			
Pustaka				

B.7 Mata Kuliah Sistem Pneumatik dan Hidraulik (MI-1207)

Kode MI-1207	Kredit: 3 SKS	Semester: II	Bidang Pengutamaan:	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah dan Tutorial			
Nama Mata Kuliah	Sistem Pneumatik & Hidraulik			
	<i>Pneumatic & Hydraulic System</i>			
Silabus Ringkas	Pokok Bahasan: <p>Dasar-dasar pneumatik dan hidrolik, komponen-komponen dasar pneumatik dan hidraulik; pompa, motor; sifat-sifat fluida hidraulik, simbol-simbol pneumatik dan hidraulik, rangkaian pneumatik dan hidraulik,</p>			

Silabus Lengkap	Sub Pokok Bahasan: a. Dasar-dasar pneumatik dan hidraulik, perbedaan dan kelebihan sistem pneumatik dan hidraulik, komponen-komponen pneumatik dan hidraulik komponen. Seal, Gaya, Kerja, Daya, Energi, Massa, Berat, Torsi, Kepadatan, Grafitasi Spesifik & Berat Spesifik. b. Tekanan dan Aliran: Definisi & unit dari pengukuran tekanan, Hukum Paskal dan Aplikasinya, Hubungan antara Tekanan dan Gaya, Aliran Fluida/Discharge, Aliran Tunak dan Tidak Tunak, Prinsip Bernoulli, Aliran Laminar dan Turbulen, Hubungan Tekanan dan Aliran. c. Pompa Hidrolik: Prinsip kerja pompa, Klasifikasi (Positive & Non-Positive displacement), Gear Pump, Vane Pump (Variabel Volume & Pressure Compensated Variable Volume Pump), Piston Pump (Axial/Inline, Bent axis, Radial, Variable volume, Pressure compensated & over center axial pumps), Tekanan, Aliran dan efisiensi pompa. d. Motor Hidrolik: Prinsip kerja motor, klasifikasi (tipe rotating & piston), Gear Pump, Vane Motors, motor piston, perbedaan antara motor hidrolik dan pompa hidrolik, spesifikasi dari motor hidrolik, efisiensi dari motor hidrolik. e. Analisis rangkaian pneumatik dan hidraulik	
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Dalam kuliah ini mahasiswa akan mempelajari: <ul style="list-style-type: none"> • Komponen dan simbol dari sistem pneumatik dan hidraulik. • Sifat-sifat fluida kerja (pneumatik dan hidraulik) • Bagaimana menganalisis dan menghitung besarnya transfer energi pneumatik dan atau hidraulik. • Bagaimana menyusun atau membangun system pneumatik dan hidraulik untuk tujuan tertentu. 	
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa mampu: <ul style="list-style-type: none"> • Menunjukkan dan menjelaskan sifat-sifat dan perilaku fluida pneumatik maupun hidraulik • Menunjukkan dan menjelaskan komponen-komponen pneumatik dan hidraulik, dan mampu merangkai menjadi suatu sistem • Merumuskan dan membangun sistem yang terdiri dari pompa, motor, filter, reservoir, aktuator, dll. • Menganalisis bagaimana rangkaian pneumatik-hidraulik bekerja. 	
Mata Kuliah Terkait	1. MI-1101 Fisika Rekayasa	Pre-requisite
		Pre-requisite
		Pre-requisite
Pustaka	Pneumatic & Hydraulics:	

C. Semester III

C.1 Mata Kuliah Teknik Komputasi (MI-2101)

Kode MI-2101	Kredit: 2 SKS	Semester: III	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat: Wajib
SifatKuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Teknik Komputasi			
	<i>Computation Techniques</i>			
Silabus Ringkas	Pokok Bahasan: Pengenalan Pemrograman dan Algoritma, Operator, Percabangan, Perulangan, Fungsi, Array, Review			

SilabusLengkap	<p>Sub Pokok Bahasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pengenalan Pemrograman dan Algoritma: Pengenalan Pemrograman, Pengenalan Algoritma, Tipe Data, GNU Compiler Collection (GCC), Variabel, Konstanta, Contoh kasus, Tugas Operator: Pendahuluan, Operator Aritmatika, Operator Perbandingan, Operator Logika, Fungsi Matematika, Latihan Percabangan: Ekspresi "if", Ekspresi "if-else", Ekspresi "if-else-if", Ekspresi "switch", Latihan Perulangan: Ekspresi "for", Ekspresi "continue", Ekspresi "while", Ekspresi "do-while", Latihan Fungsi: Fungsi dan Prosedur, Latihan Array: Array satu dimensi, Array multidimensi, Array dan aritmatika alamat, Pointer: Deklarasi variable pointer, Alamat dan operator, Pointer assignment, Pointer sebagai argument/parameter dalam fungsi, Pointer sebagai value, Aritmatika pointer, Latihan String: Operator String, Latihan Structure: Pendahuluan, Tipe definition, Struktur dalam struktur, Nested structure, Array dari struktur File input output: Mengakses file: Variable pointer file, Membuka file, Menutup file, Error handling, Tipe file: File teks: fprintf, fscanf, File binary/block: fwrite, fread 	
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	<p>Kuliah ini memberikan kepada mahasiswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> Penguasaan konsep dasar dalam merancang program dan algoritma berpikir dalam pemrograman Kemampuan dasar menyelesaikan masalah dengan cara mengolah data secara numerik 	
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> menjelaskan kesalahan dan sumbernya; menghitung aritmatika bilangan floating point; membuat diagram proses dan menghitung kesalahan dalam operasi aritmatika. Menghitung akar persamaan non linier memakai metode setengah selang, metode regula-falsi, pendekatan berturutan, metode Newton-Raphson, metode Bairstow, baik secara manual maupun dengan computer. Menghitung solusi persamaan aljabar linier serentak dengan eliminasi Gauss, eliminasi Gauss-Jordan, Iterasi Gauss-Seidel, baik secara manual maupun dengan computer. Menghitung matriks balik dengan eliminasi dan iterasi, baik secara manual maupun dengan computer. Menghitung interpolasi dan pendekatan fungsi dengan interpolasi linier, interpolasi Lagrange, dan interpolasi Newton, baik secara manual maupun dengan computer. Menghitung integrasi numeric dengan aturan segiempat, aturan trapezium, aturan Richardson, dan aturan Gauss, baik secara manual maupun dengan computer. Menghitung solusi persamaan differensial dengan solusi deret Taylor, metode Euleur, metode Runge-Kutta, dan metode Prediktor-Korektor, baik secara manual maupun dengan computer. 	
Mata Kuliah Terkait	1. MatematikaRekayasa	Pre-requisite
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> S.C. Chapra. <i>Applied Numerical Methods with Matlab for Engineers and Scientist</i>, Mc-Graw Hill W.S. Dorn and D.D. Mc. Cracken. <i>Numerical Methods with Fortran IV CaseStudies</i>. John Wiley 	

C.2 Mata Kuliah Pengantar Teori Kesalahan (MI-2102)

Kode: MI-2102	Kredit: 3 SKS	Semester: III	Bidang Pengutamaan:	Sifat: Wajib
SifatKuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Pengantar Teori Kesalahan			
Silabus Ringkas	<p>Pokok Bahasan:</p> <p>Mata pelajaran ini membahas secara menyeluruh tentang teknik pengolahan data pengukuran, teknik pengolahan penjalaran ketidakpastian pengukuran serta aturan pelaporan hasil pengukuran sesuai dengan standar metrologi internasional.</p>			
Silabus Lengkap	<p>Sub Pokok Bahasan:</p> <p>Mata pelajaran ini membahas secara menyeluruh tentang teknik pengolahan data pengukuran, teknik pengolahan penjalaran ketidakpastian pengukuran serta aturan pelaporan hasil pengukuran sesuai dengan standar metrologi internasional dengan struktur pembelajaran sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pendahuluan: Latar Belakang, Tujuan Pemahaman Konsep Ketidakpastian, Lingkup Pembahasan Konsep Ketidakpastian, Review Konsep Probabilitas. Distribusi Statistik: Distribusi Normal, Distribusi Normal Standar, Distribusi Segitiga, Distribusi Segiempat, Distribusi F, Distribusi T. Konsep Ketidakpastian: Nilai Satuan Terkecil, Ketidakpastian Relatif, Ketidakpastian Absolut, Pembulatan Bilangan, Error Absolut, Error Root Sum Square, Ketidakpastian Standar, Ketidakpastian Gabungan, Ketidakpastian yang diperluas, Derajat Kebebasan, Tingkat Kepercayaan, Karakteristik Statik: Akurasi, Presisi, Bias, Pengujian Data Terdistribusi Normal dengan Uji Linear dan Chi Square, Persamaan Linear dan Perhitungan Variansi pada Persamaan Linear, Linearitas, Histerisis dan Dead Space. Disain Eksperimen dan Analisis. Uji Hipotesis. Eksperimen Faktor Tunggal: ANOVA satu jalur, Pengujian Rata-Rata (Students Newman-Keuls). Eksperimen Faktor Tunggal dengan Randomized Block dan Latin Square Design: Rasionalisasi ANOVA, Nilai yang Hilang, Latin Square, Greco Latin Square. Eksperimen Faktorial: ANOVA Multi Jalur. 			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa diharapkan mampu menjelaskan tentang konsep ketidakpastian, mampu melaksanakan pengolahan data pengukuran dan perhitungan ketidakpastiannya serta melaporkan hasil pengukuran sesuai standar metrologi internasional.			
Keluaran (Outcome)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan konsep dan terminologi penting yang berkaitan dengan ketidakpastian pada pengukuran Menentukan sebaran data, menghitung harga ekspektasi, variansi dan standar deviasi dan menganalisis nilai ketidakpastian pengukuran berdasarkan data pengukuran yang tersedia (Ketidakpastian tipe A) Menghitung harga ekspektasi, variansi dan standar deviasi dan menganalisis nilai ketidakpastian pengukuran berdasarkan informasi mengenai besaran ukur yang tersedia (Ketidakpastian tipe B) Menentukan dan menganalisis nilai ketidakpastian gabungan dari beberapa sumber ketidakpastian pengukuran Menyusun laporan hasil pengukuran lengkap dengan analisis ketidakpastian yang sesuai dengan standar pengukuran internasional Membuat disain eksperimen untuk pengujian. 			
Mata Kuliah Terkait	1. Nama Mata Kuliah:	Sifat mata kuliah terkait:		
	2. Nama Mata Kuliah:	Sifat mata kuliah terkait:		

Aktivitas	Kuliah		jam/minggu		
	Responsi		jam/minggu		
	Praktikum		- jam/minggu		
	Penelitian		- jam/minggu		
	Lainnya (<i>contoh: Kuliah Kerja</i>)		- hari/minggu/bulan (<i>pilih salah satu</i>)		
Komponen Profesional	Matematika	50 %	Media Pengajaran	√	Papan Tulis
	Ilmu Dasar	10 %		√	Proyektor LCD
	Ilmu Rekayasa	25 %		√	Komputer
	Desain Rekayasa	5 %			Perangkat Kursus
	Pengetahuan Umum	10 %		√	E-learning
Penilaian	PR	20 %			Laboratorium
	Kuis	20 %			Lainnya ...
	Ujian Tengah Semester	30 %			
	Ujian Akhir Semester	30 %			
	Presentasi	- %			
	Makalah	- %			
	Lainnya (<i>contoh: ujian perbaikan</i>)	- %			
Pustaka	1. Doebelin, Ernest O. <i>Measurement System Application and Design</i> . 1990. McGraw-Hill Publishing Company. 2. Hicks, Charles R. <i>Fundamental Concept in the Design of Experiments</i> . 1982. CBS Collage Publishing.				

C.3 Mata Kuliah Standar Ukuran dan Laboratorium Kalibrasi (MI-2103)

KodeKuliah: MI -2103.	Kredit : 3SKS	Semester : III	BidangPenguasaan: Metrologi	Sifat: Wajib
SifatKuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Standar Ukuran Dan Laboratorium Kalibrasi (SULK)			
SilabusRingkas	Sub Pokok Bahasan: a. Pendahuluan: Standar dan Lembaga Nasional atau Internasional yang terkait dengan sistem kalibrasi alat ukur: b. Sistem pengukuran global, standar ukuran. c. Penjelasan mengapa diperlukan kalibrasi suatu alat ukur d. Kemungkinan kesalahan yang akan masuk dalam display suatu alat ukur e. Dasar hukum pengaturan standar ukuran f. Perwujudan dan jenis standar ukuran g. Pengelolaan laboratorium kalibrasi h. Pengenalan ISO 17025 disertai dengan kunjungan laboratorium.			
Keluaran (outcomes)	Setelah menempuh kuliah ini, mahasiswadapat : <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan definisi standar alat ukur dari berbagai level standar alat ukur • Melakukan evaluasi data pengukuran untuk kalibrasi suatu alat ukur. • Memperoleh berbagai variabel yang digunakan sebagai acuan alat ukur • Menjelaskan regulasi laboratorium kalibrasi 			
Mata Kuliah Terkait	Pengantar Teori Kesalahan			
Pustaka	Diktat MK Standar Ukuran dan Laboratorium Kalibrasi			

C.4 Mata Kuliah Sistem Pengukuran Geometri dan Dimensi (MI-2104)

Kode Mata Kuliah: MI-2104	Kredit: 3 SKS	Semester: III	KK/Kelompok Keahlian: Teknik Produksi Mesin	Sifat: Wajib
Jenis Kegiatan	Kuliah, Tutorial dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Sistem Pengukuran Geometri dan Dimensi			
Short Description Silabus Ringkas	<p>Pokok Bahasan: Mata kuliah ini membahas dasar-dasar pengukuran geometri. Hal-hal yang dibahas meliputi klasifikasi alat dan cara pengukuran geometri, aspek ketelitian, ketepatan, kecermatan. Pengukuran linear, sudut, pengukuran ulir, pengukuran roda gigi, pengukuran kebulatan.</p>			
Silabus Lengkap	<p>Sub Pokok Bahasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pendahuluan: Sejarah Standar Panjang, Kalibrasi Standar Panjang, Satuan Dasar SI, dan Klasifikasi Alat dan Cara Pengukuran. Konstruksi Umum Alat Ukur: Pengubah Mekanik, Elektrik, Pneumatik, Optik, Penunjuk dan Pencatat, Skala Nonius, dan Skala Mikrometer. Sifat Umum Alat Ukur: Mampu Usut, Kepekaan, Kemudahan Baca, Histerisis, Kepasifan, Pergeseran, Kestabilan Nol, dan Pengembangan Kesalahan serta Penyimpangan dalam Proses Pengukuran. Definisi Ketelitian, Ketepatan dan Kecermatan, Penyimpangan yang bersumber dari Alat Ukur, Benda Ukur, Posisi Pengukuran, Temperatur dan Operator (sipengukur) Alat Ukur dan Pemakaiannya: Alat Ukur Linier Langsung Mistar Ingsut dan Mikrometer. Alat Ukur Linear Tak Langsung: Alat Ukur Linier Langsung Mistar Ingsut dan Mikrometer Teori Perencanaan Kaliber (Kaliber GO dan NOT GO) untuk Pemeriksaan Produk yang dibuat secara Massal. Alat Ukur Sudut Langsung: Busur Baja, Busur Bilah, Proyektor Profil, Clinometer Pembagi (divider) Alat Ukur Sudut Tak Langsung: Blok Sudut, Batang Sinus, Meja Sinus, Sudut Ruang Meja Sinus Dobel Metrologi Ulir: Klasifikasi Ulir, Definisi Elemen Geometrik Ulir, Kesalahan Geometrik Ulir dan Efek Fungsionalnya Toleransi Ulir menurut sistem ISO) dan Pengukuran Geometrik Ulir (diameter mayor, diameter minor, sudut ulir dan pits) Metrologi Roda Gigi: Klasifikasi Roda Gigi, Definisi Elemen Geometrik Roda Gigi Pembahasan Singkat Beberapa Cara Pembuatan Roda Gigi Kualitas Geometrik dan Sistem Toleransi ISO Pemeriksaan Kualitas Geometrik Roda Gigi, Kesalahan Pits, Eksentrisitas, Kesalahan Profil. Kesalahan Tebal Gigi: Metoda mistar Ingsut, Metoda Tali Busur Tetap, Metoda Jarak Singgung Dasar, dan Metoda Dua Bola/Silinder. Kesalahan Gabungan Radial dan Tangensial. Pengukuran Kebulatan dan Beberapa Kesalahan Bentuk: Persyaratan Pengukuran Kebulatan Alat Ukur Kebulatan. Analisis Profil Kebulatan (Parameter Kebulatan): Pengukuran Kesalahan Bentuk dengan Alat Ukur Kebulatan Spesifikasi Geometri 			
Goals Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Setelah mengambil mata kuliah ini mahasiswa diharapkan mengetahui klasifikasi alat dan cara pengukuran, memahami dasar-dasar pengukuran geometri, aspek ketelitian, ketepatan dan kecermatan pada pengukuran. Metode pengukuran dimensi dan geometri, metode pengukuran ulir, roda gigi dan kebulatan.			

Related Course(s)	1. Pengantar Metrologi	<i>Prerequisite</i>
	2. Menggambar Teknik	<i>Prerequisite</i>
References/Bibliography	1. Taufiq Rochim, Spesifikasi, Metrologi, dan Kontrol Kualitas Geometrik, Penerbit ITB, Bandung, 2001	

C.5 Mata Kuliah Sistem Pengukuran Massa (MI-2105)

Kode MI-2105	Kredit: 3 SKS	Semester: III	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Sistem Pengukuran Massa			
Silabus Ringkas	<p>Pokok Bahasan: Pendahuluan, Konsep Dasar Massa, Timbangan Bukan Otomatis, Anak Timbangan, Penunjukkan Timbangan, Sifat Metrologis Timbangan, Batas Kesalahan Yang Diijinkan, Persyaratan Teknis Khusus Timbangan, Praktek</p> <p>Sub Pokok Bahasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Pengertian konsep dasar massa, pengertian berat dan massa, unsur penimbangan, dan ketelusuran standar massa Jenis-jenis timbangan non otomatis dan konstruksi dasar timbangan non otomatis Persyaratan teknis khusus dan umur dari anak timbangan standar Menentukan penunjukkan sebenarnya dari penunjukkan timbangan sistem analog dan digital Sifat-sifat metrologis dari timbangan (kepekaan, kemampuan ulang dan kebenaran timbangan) Batas kesalahan yang diijinkan dari timbangan non otomatis sesuai dengan ketentuan OIML R76 Persyaratan teknis khusus timbangan, neraca, dacin, timbangan meja, sentisimal, timbangan elektronik, dan timbangan jembatan Praktikum pengujian timbangan non otomatis (neraca, dacin, meja, sentisimal, elektronik, jembatan, dan pengujian anak timbangan) 			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> Peserta diklat mampu menjelaskan dan melaksanakan dengan baik tugas pengujian timbangan non otomatis dan timbangan otomatis serta anak timbangan. 			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat : <ol style="list-style-type: none"> Menjelaskan konsep dasar standar massa Menguraikan persyaratan teknis timbangan non otomatis Mempraktikkan pengujian timbangan non otomatis 			
Mata Kuliah Terkait	<ol style="list-style-type: none"> Pengantar Metrologi Fisika Rekayasa Pengukuran Dimensi 			
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> <i>Recomendation Organisation Internationale de Metrologie Legale (OIML) No. 76 "Non Automatic Weighing Instruments".</i> <i>Recomendation Organisation Internationale de Metrologie Legale (OIML) No. 111 2004 "Weights of Classes E1, E2, F1, M1, M1-2, M2, M2-3 and M3"</i> Modul Diktat Fungsional Penera Balai Diklat Metrologi. 			

C.6 Mata Kuliah Kewarganegaraan (MI-2106)

Kode MI-2106	Kredit: 2 SKS	Semester: III	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat: Kuliah
Sifat Kuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Kewarganegaraan			
Silabus Ringkas	Pokok Bahasan: Pendahuluan, Filsafat Pancasila, Identitas Nasional, Politik dan Strategi, Konsep dan Prinsip Demokrasi, Hukum dan HAM, Hak dan Kewajiban warga Negara, Geopolitik Indonesia dan Geostrategi Indonesia.			
	Sub Pokok Bahasan: a. Pendahuluan b. Filsafat Pancasila: Garuda dan Naga, Indonesia Sebagai Negara Nasional Religius c. Identitas Nasional: Karakteristik, Identitas Nasional Berbangsa dan Bernegara d. Polotik dan Strategi: Sistem Konstitusi e. Demokrasi: Prinsip dan Konsep Demokrasi f. Hukum dan HAM: Penegakan Hukum yang Adil di Indoneisa, HAM: Beragama, Hidup, Seksual, Kesehatan, Perlindungan Fisik g. Hak dan Kewajiban WN: Kepemilikan dan Toleransi Antar Umat Beragama h. Geopolitik dan Geostrategi Indonesia: Wilayah, Ruang Lingkup dan Otonomi Daerah, Astra Gatra			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:			
Luaran (Outcomes)	<ul style="list-style-type: none"> • Menjadi warga negara yang baik (<i>good citizen</i>), yakni mampu melaksanakan hak dan kewajiban sebagai warga negara secara optimal. 			
	<ul style="list-style-type: none"> • Memiliki Patriotisme yakni jiwa kejuangan dan bertanggungjawab atas masa depan bangsa dan Negara Indonesia. • Merasa butuh untuk selalu bersikap jujur dan professional. • Memiliki jiwa kepeloporan • Termotivasi untuk memiliki daya saing • Selalu berusaha menjadi manusia yang bermanfaat bagi orang banyak. 			
Mata Kuliah Terkait	1. 2. 3.			
Pustaka				

C.7 Mata Kuliah Sistem Pengukuran Listrik (MI-2107)

Kode Kuliah MI-2107	Kredit : 3SKS	Semester : III	Bidang Pengutamaan: Teknik Instrumentasi	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah, Tutorial dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Sistem Pengukuran Listrik			

Silabus Ringkas	<p>Pokok Bahasan: Deteksi Sinyal Listrik Arus Searah (DC), Meter Tegangan Arus Searah (DC), Ohmmeter, Multimeter / VOM dan kalibrasi instrumentasi DC, Instrumen Deteksi Arus AC, Sistem deteksi arus listrik, Elektrodinamometer sebagai alat ukur Power dan Pengukuran Daya Reaktif, Transformator, Prinsip dan aplikasi Potensiometer, Recorder, Rangkaian Jembatan DC, Rangkaian Jembatan AC dan aplikasinya, Osiloskop, Digital Voltmeter</p>	
	<p>Sub Pokok Bahasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Deteksi Sinyal Listrik Arus Searah (DC): Galvanometer dan Permanent Magnet Moving Coil (PMMC), Sensitivitas Galvanometer. b. Meter Tegangan Arus Searah (DC): Tahanan Multiplier, voltmeter multirange, sensitivitas voltmeter, efek pembebanan oleh voltmeter. c. Ohmmeter : Ohmmeter dengan metoda Ameter-Voltmeter, Ohmmeter tipe serie dan Ohmmeter type shunt d. Multimeter / VOM dan kalibrasi instrumentasi DC: Multimeter atau VOM dan Langkah pengkalibrasian Instrumen ukur listrik DC e. Instrumen Deteksi Arus AC: Elektrodinamometer , Instrumen Moving Iron dan Instrumen Tipe Penyearahan f. Sistem deteksi arus listrik lain: Termoinstrumen, thermal Watt converter, elektrostatik voltmeter g. Elektrodinamometer sebagai alat ukur Power dan Pengukuran Daya Reaktif: Watt meter fasa tunggal, Wattmeter polifasa, Watt hour meter. h. Transformator i. Prinsip dan aplikasi Potensiometer: Rangkaian potensiometer dasar. Single dan Duo Range Potensiometer. j. Recorder: Recorder sebagai self balancing potensiometer. k. Rangkaian Jembatan DC: Jembatan Wheatstone, Jembatan Kelvin, rangkaian ekuivalen thevenin, deteksi kabel putus dengan test Murray. l. Rangkaian Jembatan AC dan aplikasinya: Bentuk umum Rangkaian Jembatan AC. Jembatan pembanding (kapasitansi, induktansi). Rangkaian Jembatan lainnya (Maxwell, Hay, Schering). m. Osiloskop: Dasar Operasi CRT (Cathode Ray Tube) dan gambar Lissayous. n. Digital Voltmeter: Sistem akuisisi data digital dan perekaman data digital. 	
Keluaran (outcomes)	<p>Setelah menempuh kuliah ini, mahasiswa dapat :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengubah suatu meter dasar (PMMC) menjadi voltmeter, ammeter ac dan dc, dan sebagai resistance meter. • Menjelaskan prinsip kerja dan melakukan pengujian Wattmeter. • Mengkaitkan output voltmeter dengan output potensiometer. • Melakukan pengukuran dengan meter digital dan mengetahui prinsip kerja meter digital 	
Mata Kuliah Terkait	1. Rangkaian Elektrik dan Elektronika	Pre-requisite
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cooper, Electronic Instrumentation and Measurement Techniques, Prentice Hall, 2nd edition, 1980 2. Diktat Sistem Pengukuran Elektrik, Farida Id. Muchtadi 	

D. Semester IV

D.1 Mata Kuliah Instrumentasi Industri (MI-2201)

Kode MI-2201	Kredit: 3 SKS	Semester: IV	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah, Tutorial Dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Sistem Instrumentasi Industri			
Silabus Ringkas	<p>Sinyal di industri dan kalibrasi, sensor dan transduser, pemrosesan dan pengkondisian sinyal, akurasi sistem, instrumen peraga, smart instrumen dan transmitter, pengontrolan di industri, final control element, sistem komunikasi data, instrumentasi berbasis komputer, PLC.</p> <p><i>Signal in industry and calibration, sensors and transducers, signal processing and conditioning, system accuracy, display instrumentation, smart instrumentation and transmitter, industrial control, control element, data communication system, computer-based instrumentation, programmable logic control (PLC).</i></p>			
Silabus Lengkap	<p>Sistem instrumentasi dan pengukuran di industri; peran instrumentasi pada pengontrolan di industri; terminologi instrumentasi; representasi blok diagram IPOS; variabel-variabel pengukuran; sinyal-sinyal standar industri; terminologi pengukuran; satuan, standar dan kalibrasi; pemilihan sensor dan transduser pengukuran tekanan, temperatur, level dan flow, berikut karakteristik dan unjuk kerja pada pengukuran, pemrosesan dan pengkondisian sinyal; data akuisisi dan peragaan; smart instruments; transmitter dan jenis-jenisnya; loop kontrol proses, konsep umpanbalik; control valve dan positioner; komunikasi data; computer based instrumentation; programmable logic controller</p>			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	<p>Pada kuliah ini, akan diberikan pengetahuan mengenai latar belakang, ruang lingkup serta konsep aktual dan faktor-faktor penunjang pada sistem instrumentasi dan pengukuran di industri termasuk peran dari instrumentasi pada sistem pengontrolan agar peserta mampu melakukan analisis dan menguasai aspek-aspek perancangan praktis berbagai instrumentasi dan sistem pengukuran di industri.</p>			
Luaran (Outcomes)	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan instrumentasi dan system pengukuran di industri, peran instrumentasi pada proses pengontrolan • menjelaskan blok diagram input-proses-output pada tiap kasus, sistem, atau peralatan instrumentasi dan kontrol • menjelaskan pengertian dan berbagai terminologi yang terlibat, representasi diagram blok proses di industri, dan variabel-variabel pengukuran yang terlibat di industri pada umumnya • menjelaskan berbagai sinyal standar yang digunakan di industri dan karakteristiknya, berbagai satuan yang terlibat beserta turunannya • menjelaskan ringkas mekanisme pemilihan instrumen pengukur berdasarkan desain proses dan dokumen vendor. • menjelaskan berbagai instrumen peraga dan cara peragaan data di industri, <i>Smart Instruments</i> • menjelaskan bagaimana konsep dan penggunaan transmitter dan jenis-jenisnya, formulasi lup kontrol proses di industri, instrumentasi untuk tujuan pengontrolan • menjelaskan penggunaan dan peran <i>control valve</i> di industri • membahas pengertian komunikasi data serta jenis-jenis komunikasi data standar yang digunakan industri • menjelaskan struktur dasar <i>computer based instrumentation</i> serta komponen- 			

	komponen penunjangnya
	<ul style="list-style-type: none"> menjelaskan prinsip dasar serta arsitektur dari PLC, rancangan diagram ladder pada PLC dan penerapannya
Mata Kuliah Terkait	Metode Pengukuran
	Sensor dan Aktuator
Pustaka	1. D.M.Considine, <i>Process /Industrial Instruments & Control Methods</i> , McGraw-Hill, 1993
	2. R.E.Fraser, <i>Process Measurement and Control: Introduction to Sensors, Communication, Adjustments and Control</i> , Prentice-Hall Inc., 2001
	3. George Stephanopoulos, <i>Chemical Process Control: An Introduction to Theory and Practice</i> , Prentice Hall, 1984
	4. Vendor Manuals

D.2 Mata Kuliah Sistem Pengukuran Besaran Fisika (MI-2202)

Kode Kuliah MI-2202	Kredit : 3SKS	Semester : IV	Bidang Pengutamaan: Metrologi	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah, Tutorial dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Sistem Pengukuran Besaran Fisika			
Silabus Ringkas	Pokok Bahasan: Pendahuluan, Sistem Pengukuran Gerak, Sistem Pengukuran Tekanan, Sistem Pengukuran Gaya, Torsi, dan Daya, Sistem Pengukuran Temperatur, Sistem Pengukuran Level, Sistem Pengukuran Aliran Fluida			
	Sub Pokok Bahasan: <ol style="list-style-type: none"> Pendahuluan: Dasar Pengukuran besaran Fisika Sistem Pengukuran Gerak: Pengubahan variable gerak menjadi variable komponen elektrik: resistansi : strain gage dan potensiometer, Pengubahan variable gerak menjadi variable komponen elektrik: induktansi : induktansi pick-up dan LVDT (Linier Voltage Differential Transformer), Pengubahan variable gerak menjadi variable komponen elektrik: kapasitansi (C-pickup) dengan 3 macam rangkaian listrik, Pengubahan variable gerak menjadi variable elektrik (piezoelektrik) dan menjadi variable tekanan akustik (nozzle flapper). Sistem Pengukuran Tekanan: Pengubahan variable tekanan menjadi output mekanik, elektrik dan pneumatik Sistem Pengukuran Gaya, Torsi dan Daya: Pengubahan variable gaya, torsi dan daya menjadi output yang dapat terdeteksi alat ukur. Sistem Pengukuran Temperatur: Konsep perpindahan kalor dan teknik terkait untuk pengukuran temperatur, Konversi besaran temperatur ke dalam besaran lain yang mudah untuk diamati dan diukur. Sistem Pengukuran Level: Konversi besaran ketinggian fluida menjadi besaran lain yang mudah untuk diamati dengan prinsip tekanan hidrostatik, Konversi besaran ketinggian fluida menjadi besaran lain yang mudah untuk diamati dengan prinsip non- tekanan hidrostatik Sistem Pengukuran Aliran Fluida: Konversi pengukuran aliran fluida dengan prinsip beda tekanan, Konversi pengukuran aliran fluida dengan prinsip beda positif displacement dan turbin, Konversi pengukuran aliran fluida dengan prinsip ultrasonik. 			

Keluaran (outcomes)	Setelah menempuh kuliah ini, mahasiswa dapat : <ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan dan mengerti prinsip pengukuran berbagai variable fisika seperti: gerak, gaya, tekanan, aliran, temperature, level dsb. Menurunkan hubungan output-input pada suatu system pengukuran tertentu 	
Mata Kuliah Terkait	Fisika Rekayasa	
	Matematika Rekayasa	
Pustaka	1. Measurement Systems, Application and Design. E.O.Doebelin 4 th edition, McGraw Hill book Company, 1990	
	2. Diktat Sistem Pengukuran Besaran Fisika, Farida Idealistina Muchtadi	

D.3 Mata Kuliah Akuisisi Data dan Pengolahan Sinyal (MI-2203)

Kode MI-2203	Kredit: 3 SKS	Semester: IV	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat: Kuliah
Sifat Kuliah	Kuliah, Tutorial Dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Akuisisi Data dan Pengolahan Sinyal			
Silabus Ringkas	Pokok Bahasan: Definisi data akuisisi dan kontrol, Sinyal Analog dan Digital, Jenis-jenis pengkondisi sinyal, Pengkabelan di lapangan dan pengukuran sinyal, Plug-in data acquisition boards, Analog to Digital Converter, Antarmuka input/output digital, Dasar Filter Digital, Studi Kasus			
	Sub Pokok Bahasan: <ol style="list-style-type: none"> Definisi data akuisisi dan kontrol: Komponen utama pada akuisisi data dan kontrol pada industri yang terdiri dari transducer dan sensor, field wiring dan komunikasi, pengkabelan, pengkondisian sinyal, peralatan data akuisisi, perangkat lunak data akuisisi, host computer. Sinyal Analog dan Digital: Karakteristik sinyal analog dan digital Jenis-jenis pengkondisi sinyal: Amplifikasi, Isolasi, Filtering dan Linearisasi. Pengkabelan di lapangan dan pengukuran sinyal: Grounded signal sources, Floating signal sources, Single-ended measurement, Differential measurement, Common mode voltages dan CMRR. Measuring grounded signal sources, Ground loops, Signal circuit isolation, Measuring ungrounded signal sources, System isolation Plug-in data acquisition boards, Analog to Digital Converter: Multiplexers, Input signal amplifier, Channel-gain arrays, Sample dan hold circuits, 5 A/D converters, Memory (FIFO) buffer, Timing circuitry. Single ended vs differential signals, Resolusi, dynamic range dan akurasi dari A/D boards, Sampling rate dan teorema Nyquist. Teknik sampling, Speed vs throughput, Antarmuka input/output digital: Switch sensing, Driving an LED indicator, counter Dasar Filter Digital: Digital Lowpass, filter bandpass dan highpass. Pemrograman dasar untuk filter digital Studi Kasus: Labview untuk akuisisi data dan pemrosesan sinyal. 			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> Memahami dan mengerti Pengukuran besaran fisis untuk sinyal kontinu pengkondisi sinyal untuk pengukuran sensor analog, prinsip konversi sinyal kontinu ke digital (ADC) and komponen utama untuk proses ADC, prinsip konversi sinyal digital ke kontinue (DAC) dan komponen utama untuk proses DAC, dasar filter sinyal analog dan digital 			
Luaran (Outcomes)				

Mata Kuliah Terkait	1. MI-1203 Sistem Logika Digital 2. MI-1201 Rangkaian Elektrik & Elektronika 3. MI-2101 Teknik Komputasi
Pustaka	1. Kevin James, PC Interfacing and Data Acquisition: Techniques for Measurement, Instrumentation and Control
	2. John Park ASD, Steve Mackay, Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems

D.4 Mata Kuliah Gambar Instrumentasi (MI-2204)

Kode MI-2204	Kredit: 3 SKS	Semester: IV	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah, Tutorial dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Gambar Instrumentasi (P&ID Diagram)			
Silabus Ringkas	Pokok Bahasan: Input-Output Sistem Proses, Sistem Open Loop dan Closed Loop, Variabel Proses Kontrol, Kesesuaian Sensor, Perangkat Kontrol, Peralatan Manipulasi, Simbol pada Proses, Kode Pada Proses, Urutan Membaca Gambar P&ID, Urutan membuat Gambar P&ID			
	Sub Pokok Bahasan: Kuliah ini memberi dasar untuk membaca, menggambar dan menginterpretasi <i>Proses and Instrumentation Drawing</i> (P&ID). a. Identifikasi input dan output pada suatu proses secara umum b. Identifikasi perbedaan antara sistem proses open dan close loop c. Identifikasi karakteristik variabel proses kontrol d. Identifikasi kesesuaian sensor dengan variabel proses yang diukur e. Identifikasi kesesuaian perangkat kontrol secara umum dan fitur-fiturnya f. Identifikasi peralatan manipulasi dan fitur-fiturnya g. Identifikasi kesesuaian simbol pada proses dan gambar instrumentasi dan arti dari tiap simbol terkait h. Identifikasi kesesuaian kode pada proses dan gambar instrumentasi dan arti dari tiap simbol terkait i. Petunjuk urutan membaca gambar P&ID j. Petunjuk urutan membuat gambar P&ID dengan autocad			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Mengerti dan Memahami standar code elemen pada P&ID standar • Memahami arti proses variabel dan sistem pada gambar P&ID • Menggunakan autocad untuk menggambar skema P&ID • Memanfaatkan skema P&ID untuk keperluan alur kerja sistem dan perawatan sistem 			
Luaran (Outcomes)				
Mata Kuliah Terkait	1. Instrumentasi Industri 2. Metode Pengukuran 3. Elektronika Industri			
Pustaka	1. ISA Guide for drawing and interpretation Proses and Instrumentasi Drawing (P&ID).			
	2. Proses Control Engineering Handbook			

D.5 Mata Kuliah Elektronika Industri (MI-2205)

Kode MI-2205	Kredit: 3 SKS	Semester: IV	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat: Kuliah
Sifat Kuliah	Kuliah, Tutorial dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Elektronika Industri			
Silabus Ringkas	<p>Pokok Bahasan: Mengenal, memahami dan mengaplikasikan elemen solid state untuk keperluan pengukuran dan kontrol industri meliputi :Triacs, SCRs, triggering devices, computer control issues, photo-electronics, serta contoh aplikasi pada industri dan teknik pengontrolan lainnya.</p> <p>Sub Pokok Bahasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Prinsip Motor: Prinsip Motor DC dan cara kerja serta rangkaian dasar untuk penggerak, Prinsip Motor AC dan cara kerja serta rangkaian dasar untuk penggerak. Penggunaan Solid State untuk mengendalikan power: Dioda dan Transistor, Photo-transistors & light emitting diodes (LED's), Field effect transistors & MOSFET's. Peralatan Solid state untuk Firing Circuits: Silicon controlled rectifiers (SCR's) & Triacs, sirkuit SCR & Triac tipikal Contoh Aplikasi: Aplikasi Kontrol Pada Motor Power Supply Industri: Konversi tegangan AC ke DC untuk daya besar Inverter dan Converter: Konversi tegangan DC ke AC Sistem umpan balik op-amp loop tertutup dan terbuka: Rangkaian Op-Amp untuk switching dan komparator (open loop), Rangkaian Op-Amp untuk Penguat (close loop) Peralatan Input Sistem, Sensor, Tranducer dan transmitter untuk pengukuran: Integrasi sensor dan tranduser pada rangkaian listrik untuk pengukuran dan kontrol Peralatan Output, Amplifier, Valve dan Relay: Driver dan penguat untuk penggerak aktuator . 			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat			
	<ul style="list-style-type: none"> Mengenal, memahami dan mengaplikasikan device elektronik Mengenal, memahami dan mengaplikasikan device elektronik untuk kontrol industri 			
Luaran (Outcomes)				
Mata Kuliah Terkait	<ol style="list-style-type: none"> MI-1201 Rangkaian Listrik dan Elektronika MI-2107 Pengukuran Besaran Listrik 			
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> Industrial Electronics for Engineers, chemists and Technicians, Daniel J. Shanefield, RUTGERS UNIVERSITY, William Andrew Publishing 2010 Industrial Electronics Third Edition; Thomas E. Kissell; Prentice Hall 			

D.6 Mata Kuliah Metoda Pengukuran (MI-2206)

Kode MI-2206	Kredit: 2 SKS	Semester: IV	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat: Wajib
SifatKuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	MetodaPengukuran			
	<i>Measurement Methods</i>			
SilabusRingkas	Pokok Bahasan: Konsep Dasar Sistem, Gangguan, Kalibrasi, Pemodelan Sistem Dinamik, Karakteristik Statik dan Dinamik, Respon Waktu, Parameter Respon Dinamik, Sistem Orde Tinggi			

	<p>Sub Pokok Bahasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Konsep dasar Sistem Pengukuran dan pembagian alat ukur Efek input gangguan dan cara penanggulangannya Kalibrasi alat ukur, hirarki standar alat pengukuran Kesalahan pada system Pengukuran Pemodelan matematis input-output system dinamik Karakteristik Statik Alat Ukur Karakteristik Dinamik Alat Ukur Respons domain waktu dan system dinamik dalam domain waktu Parameter respon dinamik sistem Sistem orde tinggi. Kesalahan pengukuran yang muncul akibat dinamika system Identifikasi parameter sistem orde dalam domain waktu atau frekuensi 	
<p>Tujuan Instruksional Umum (TIU) dan Luaran (Outcomes)</p>	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> Memahami penggunaan Alat Ukur dengan akurasi baik, Mengetahui dan mampu menjelaskan bagian fungsional dari berbagai alat ukur dimulaidari alat sederhana sampai alat yang kompleks Menjelaskan cara kerja, karakteristik serta batasan penggunaan suatu alat ukur tertentu. Memahami metoda pengukuran berbagai besaran fisika (vibrasi, tekanan, aliran, temperatur, dll) dengan besar kesalahan pengukuran yang telah teridentifikasi. Menjelaskan kemungkinan kesalahan yang ada pada sistem pengukuran yang digunakan. Memahami cara kerja dari berbagai alat ukur dan mengidentifikasi sumber gangguan yang akan masuk pada sistem. Menurunkan model matematis dari suatu system fisika dan mencari parameternya Menyebutkan macam-macam sinyal gangguan dan cara untuk menghilangkan sinyal gangguan, dan dapat menghitung harga output alat ukur jika sinyal gangguan tidak ada Mampu menyebutkan macam sebab kesalahan yang muncul dalam langkah pengukuran Menjelaskan hirarki alat ukur standar yang digunakan untuk mengkalibrasi alat ukur Menjelaskan definisi karakteristik static, menghitung harganya dari data hasil pengukuran alat Menyelesaikan persamaan differensial orde satu untuk berbagai input yang disebutkan, dan dapat menjelaskan bagaimana perubahan respons system jika parameter system berubah Menyelesaikan persamaan differensial orde dua untuk berbagai input yang disebutkan, dan dapat menjelaskan bagaimana perubahan respons system jika parameter system berubah Menghitung respons system dalam domain frekuensi, dibandingkan dengan perbandingan amplitudo dan beda fasa input-output Menghitung harga parameter dinamika system tersebut Menghitung kesalahan steady state dan kesalahan transien dari system dinamik Mencari parameter system jika sinyal input dan sinyal output system diketahui 	
<p>Mata Kuliah Terkait</p>	<ol style="list-style-type: none"> Matematika Rekayasa Statistik Sistem Logika Digital 	<p>Pre-requisite</p> <p>Pre-requisite</p> <p>Pre-requisite</p>
<p>Pustaka</p>	<ol style="list-style-type: none"> E.O. Doebelin, "Measurement System : Application and Design", Mc-Graw Hill, 1989 	

D.7 Mata Kuliah Etika Profesi (MI-2207)

Kode MI-2207	Kredit: 2 SKS	Semester: IV	BidangPengutamaan: ---	Sifat : Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Etika Profesi			
Silabus Ringas	<p>Pokok Bahasan: Pendahuluan, Etika Profesi, Sumber Nilai, Kemetrolgian dan Masyarakat, Profesi <i>Metrologist</i>, Pengaruh Globalisasi, Organisasi Profesi, Kode Etik</p> <p>Sub Pokok Bahasan: Etika Profesi merupakan kuliah wajib yang membahas materi pendukung bagi lulusan D3 Metrologi dalam meniti karir, baik sebagai metrologies maupun karir bidang keteknikan yang relevan.</p> <ol style="list-style-type: none"> Pendahuluan: Pengertian Etika Secara Umum Etika Profesi: Ciri Etika Profesi, Lingkup Penerapan Etika Profesi Sumber Nilai: Berbasiskan Pada Keyakinan Keagamaan Sumber Nilai Etika Profesi: Berbasiskan Pada Hukum Nasional, Berbasiskan pada Ketentuan Organisasi profesi, Berbasiskan pada Kesepakatan internasional Kemetrolgian dan Masyarakat: Interaksi bidang kemetrolgian dengan masyarakat, Interaksi bidang kemetrolgian dengan tata nilai yang berkembang di masyarakat Profesi Metrologis: Pengertian Profesi Metrologis, Tanggung Jawab Profesi. Pengaruh Globalisasi: Kesepakatan Perdagangan Global, Dampak Kesepakatan Perdagangan Global Organisasi Profesi: Organisasi Kemetrolgian Lingkup Nasional dan Regional Kode Etik 			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ol style="list-style-type: none"> Mereview dan memahami tentang tanggung jawab seorang profesional, Memahami berbagai aspek etika dalam profesi, Dapat menggunakan sistem nilai profesional dan kode etik Mempraktekkan dengan efektif konsep etika dalam pengembangan karir. 			
Luaran (Outcomes)				
Mata Kuliah Terkait	<ol style="list-style-type: none"> Agama dan Etika Pengantar Metrologi Administrasi Metrologi 			
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> <i>Charles E. Harris. Jr – Michael S. Pritchard – Michael J, Rabins “ENGINEERING ETHICS, Concepts and Cases “ 2nd edition, Wadsworth, 2000</i> <i>K. Berten, “ ETIKA” Cetakan ke – 8, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, 2004</i> 			

E. Semester V

E.1 Mata Kuliah Projek Akhir I (MI-3101)

Kode MI-3101	Kredit: 3 SKS	Semester: V	BidangPengutamaan: ---	Sifat : Wajib
Sifat Kuliah	Tutorial dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Projek Akhir 1			
Silabus Ringkas	Kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu bekerja secara mandiri namun dibawah supervisi dari dosen pembimbing. Topik Projek Akhir ditentukan oleh dosen pembimbing			
	Sub pokok bahasan : <ul style="list-style-type: none"> • Pertemuan Awal • Penentuan Topik Projek Akhir untuk tiap mahasiswa • Pembuatan Proposal Projek Akhir • Pelaksanaan Projek Akhir 			
Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: 1. Memahami secara utuh kompetensi kemetrologian. 2. Memahami materi tugas akhir yang akan dilaksanakan			
Mata Kuliah Terkait				
Pustaka				

E.2 Mata Kuliah Sistem Pengukuran Besaran Migas (MI-3102)

Kode Kuliah MI-3102	Kredit : 3SKS	Semester : V	Bidang Pengutamaan: Teknik Instrumentasi	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah, Tutorial dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Sistem Pengukuran Besaran Migas			
Silabus Ringkas	Pokok Bahasan: Proses Produksi Migas (Hulu - Hilir), Dasar Sistem Fisika Pada Fluida Migas, Persamaan Gas Ideal, Pengukuran Aliran, Pengukuran Tekanan, Pengukuran Temperatur, Pengukuran Level, <i>Gas Chromatography, Liquid Chromatography</i>			

	Sub Pokok Bahasan:	
	<ul style="list-style-type: none"> a. Proses Produksi Migas: Proses Terbentuknya Migas, Eksplorasi Sumber, Pengolahan Minyak Mentah, dan Distribusi Migas b. Dasar Sistem Fisika Pada Fluida Migas: Diagram PVT pada Fluida Migas c. Persamaan Gas Ideal: Persamaan Gas Ideal, Volme Molar, Gas Riil: Persamaan Van der Waal, Persamaan Peng-Robinson, Faktor-Z pada Gas Riil, Gas Campuran d. Pengukuran Aliran: Mekanika Fluida, Aliran Dalam Pipa, Persamaan Bernoulli, Metoda Pengukuran Aliran: Metoda Obstruction (Differential Pressure Flowmeter: Tabung Venturi, Pelat Orifis, Flow Nozzle, Tabung Pitot), Magnetic Flowmeter, Mass Flowmeter, Positive Displacement Flowmeter, Thermal Flowmeter, Turbine Flowmeter, Ultrasonic Flowmeter, Rotameter, Pemilihan Flowmeter e. Pengukuran Tekanan: Mekanika Fluida Statis, Satuan Tekanan, Metoda Pengukuran Tekanan: Elemen Mekanis, Transduser Elektrik, Tekanan Vakum, Elemen Kolom Cairan, Tabung Bourdon, Bellows, Diafragma/Membran, Capacitance Pick-Up, Piezoelectric, Straingage f. Pengukuran Temperatur: Satuan Temperatur, Prinsip Pengukuran Temperatur, Metoda Ekspansi Termal: Termometer Bulb, Termometer Bimetal, Metoda Efek Listrik: Electrical Resistance Thermometer, Thermistor, Thermocouple g. Pengukuran Level: Float Level Transimtter, RF Capacitance, Conductance, Hydrostatic Head, Radar/Microwave, Ultrasonic h. Gas Chromatography i. Liquid Chromatography 	
Keluaran (outcomes)	Setelah menempuh kuliah ini, mahasiswa dapat : <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan teori dasar terkait dengan system fisika pada pengukuran besaran pada system minyak dan gas • Menjelaskan system pengukuran yang digunakan pada system minyak dan gas 	
Mata Kuliah Terkait	1. Metoda Pengukuran	Pre-requisite
	2. Sistem pengukuran besaran Fisika	Co-requisite
Pustaka	1. Analytical Instrumentation. Practical Guides for Measurements and Control. R.E. Sherman and L.Rhodes, ISA	
	2. Diktat Kuliah Sistem Pengukuran Besaran Minyak dan Gas	

E.3 Mata Kuliah Antarmuka Komputer (MI-3103)

Kode MI-3103	Kredit: 3 SKS	Semester: V	BidangPenguatamaan: ---	Sifat: Kuliah
Sifat Kuliah	Kuliah, Tutorial dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Antar Muka Komputer			
Silabus Ringkas	Pokok Bahasan: <ul style="list-style-type: none"> a. Prinsip Dasar Digital Interface b. Transmisi Data c. Komunikasi d. Struktur Topologi e. Jaringan f. Struktur Dara dan Error Checking g. Pengenalan Mikrokontroler 			

Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • mengerti konsep desain dan penggunaan antar muka • mengerti dan dapat memanfaatkan memori, serial, parallel, antar muka synchronous and asynchronous, mikrokontroler, buses, input/output devices untuk keperluan antar muka pada instrumentasi
Mata Kuliah Terkait	1. MI-2203 Akuisisi Data & Pengolahan Sinyal 2. MI-2205 Elektronika Industri 3. MI-2206 Metoda Pengukuran
Pustaka	1. Kevin James, PC Interfacing and Data Acquisition: Techniques for Measurement, Instrumentation and Control 2. John Park ASD, Steve Mackay, Practical Data Acquisition for Instrumentation and Control Systems

E.4 Mata Kuliah Komunikasi Data dan Telemetri (MI-3104)

Kode MI-3104	Kredit: 3 SKS	Semester: V	Bidang Pengutamaan: Bidang instrumentasi	Sifat: Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah dan Tutorial			
Nama Mata Kuliah	Komunikasi Data dan Telemetri			
Silabus Kuliah	<i>Data Communication and Telemetry</i>			
Silabus Ringkas	<p>Pokok Bahasan: Komunikasi data dan jaringan, Transmisi data, Media transmisi data, Signal encoding techniques, Teknik komunikasi data digital, Arsitektur protokol komunikasi data, Data link control, Multiplexing, Circuit switching dan packet switching, Routing in switched network, Congestion control, Local area network, Internetwork protocol, Network security, Protokol komunikasi data pada industri. Komunikasi data pada industri</p> <p>Sub Pokok Bahasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> Komunikasi data dan jaringan: Model komunikasi data, Jaringan pada data komunikasi Transmisi Data:Konsep dan terminologi sinyal, Sinyal digital dan sinyal analog, Analog dan digital data transmisi, Kapasitas Channel Media Transmisi Data:, Komunikasi dengan media kabel dan serat optik (<i>guided media</i>), Komunikasi dengan media tanpa kabel (<i>unguided transmission media</i>), Transmisi dan propagasi wireless Signal Encoding Techniques:Digital data, digital sinyal, Digital data, analog sinyal, Analog data, digital sinyal, Analaoq data, analog sinyal Teknik Komunikasi Data Digital :Asynchronous and Synchronous Transmission, Types Errors, Error Detection, Interfacing Arsitektur Protokol komunikasi data:OSI Protokol, TCP/IP Protokol <i>Data Link Control</i>:Flow control :Stop and Wait, Slidding Window,, Error control, Prinsip ACK dan ARQ, High level data link control (HDLC) Multiplexing:Frequency division multiplexing, Synchronous time division multiplexing, Statistical time division multiplexing, Asymmetric digital subscriber line Circuit Switching dan Packet Switching:Switching Network, Circuit switching networks, Circuit switching concept, Packet switching principles Routing in Switched Networks:Routing in circuit switching networks, Routing in packet switching networks, Least-Cost Algorithms Congestion Control:Congestion control principle, Effect of congestion, Teknik antrian data (<i>traffic management</i>), Congestion control pada packet switching networks 			

	<p>l. Local Area Network :Topologies and transmission media, LAN Protocol architectures, Bridges, Layer 2 and Layer 3 switches, Ethernet, Token ring</p> <p>m. Internetwork Protocols:Principles of internetworking, Internet protocol, Ipv6, TCP dan UDP</p> <p>n. Network Security:Security requirements and attacks, Symmetric encryption, Secure socket layer and transport layer security, IPv4 dan IPv6</p> <p>o. Protokol pada dunia industri:Profibus, Fieldbus, Modbus, Profinet, HART Protokol</p> <p>p. Komunikasi data pada dunia industri:Komunikasi pada Distributed control system (DCS), Komunikasi pada SCADA, Komunikasi pada PLC</p>						
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	<p>Kuliah ini memberikan kepada mahasiswa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Penguasaan konsep dasar dalam mengetahui prinsip dan model komunikasi data • Kemampuan dasar menyelesaikan masalah – masalah dengan teknik yang digunakan untuk komunikasi data di industri. 						
Luaran	<p>Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerti dan memahami masalah, konsep dan teknik yang digunakan untuk komunikasi data di Industri • Mengetahui sistem komunikasi data pada industri • Mengetahui sistem transmisi data dan pengkodean • Mengetahui analisis komunikasi data dengan kabel dan tanpa kabel • Mengetahui analisis komunikasi data dan analisis switching • Mengetahui cara-cara penanggulangan masalah pada komunikasi data • Mengetahui prinsip kerja routing data • Mengetahui dan memahami keselamatan sistem jaringan 						
Mata Kuliah Terkait	<table border="1"> <tr> <td>1. MI</td> <td>2203</td> <td>Akuisisi Data & Pengolahan Sinyal</td> </tr> <tr> <td>2. MI</td> <td>2205</td> <td>Elektronika Industri</td> </tr> </table>	1. MI	2203	Akuisisi Data & Pengolahan Sinyal	2. MI	2205	Elektronika Industri
1. MI	2203	Akuisisi Data & Pengolahan Sinyal					
2. MI	2205	Elektronika Industri					
Pustaka	<ol style="list-style-type: none"> 1) W. Stallings, Data and Computer Communications, Sixth Edition, Prentice Hall, 2000. 2) Leon Couch, Digital & Analog Communication Systems, MacMillan, 1987 3) Peterson & Davie. Computer Networks: A Systems Approach.. Morgan Kaufmann Publ., latest edition (3rd). 						

E.5 Mata Kuliah Keselamatan dan Kesehatan Kerja Industri (MI-3105)

Kode MI-3105	Kredit: 2	Semester: V	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat: Pilihan
Sifat Kuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Kesehatan dan Keselamatan Kerja Industri <i>Safety and Health Engineering</i>			
Silabus Ringkas	<p>Pokok Bahasan: Sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja, Peraturan Perundang-undangan K3, dasar-dasar K3, dan kelembagaan, Kesehatan lingkungan kerja, Pengawasan K3 konstruksi, pesawat uap dan bejana tekan, listrik, mekanik, penanggulangan kebakaran</p> <p>Sub Pokok Bahasan:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Sistem Manajemen K3, Model Penyebab Dan Pencegahan Kecelakaan Kerja b. Undang-Undang No.1 Tahun 1970, Dasar-Dasar Dan Kelembagaan Organisasi K3 c. Identifikasi Faktor Bahaya Dalam Lingkungan Kerja, Penyakit Di Lingkungan Kerja, Temperatur Dan Tekanan Ekstrim d. Ruang Lingkup K3 Konstruksi Dan Sarana Bangunan, Pengawasan K3 Konstruksi 			

	<p>Dan Saranan Bangunan</p> <p>e. Ruang Lingkup K3 Pesawat Uap Dan Bejana Tekan, Pengawasan K3 Ruang Lingkup Pesawat Uap Dan Bejana Tekan</p> <p>f. Ruang Lingkup K3 Listrik, Pengawasam K3 Listrik</p> <p>g. Ruang Lingkup K3 Mekanik, Pengawasan K3 Mekanik</p> <p>h. Ruang Lingkup K3 Penanggulangan Kebakaran, Pengawasan K3 Penganggulangan Kebakaran</p>				
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Setelah mengikuti kuliah ini, mahasiswa diharapkan mampu: Mengidentifikasi pekerjaan-pekerjaan yang berbahaya di industri, menganalisis aspek-aspek dalam lingkungan kerja yang dapat memberikan efek-efek bahaya terhadap keselamatan dan kesehatan kerja serta mampu untuk melakukan pencegahan dan kontrol terhadap efek tersebut dan juga mengetahui peraturan yang berlaku				
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat : <ul style="list-style-type: none"> a. menjelaskan istilah-istilah dalam Keselamatan dan Kesehatan Kerja b. Memahami peraturan-peraturan yang berlaku dalam keterkaitanya dengan Keselamatan dan Kesehatan Kerja c. Mengidentifikasi pekerjaan-pekerjaan yang berbahaya di lingkungan kerja d. Menganalisa aspek-aspek dalam lingkungan kerja yang dapat membahayakan dari sisi keselamatan dan kesehatan kerja 				
Mata Kuliah Terkait	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>Pre-requisite</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pre-requisite</td> </tr> </table>		Pre-requisite		Pre-requisite
	Pre-requisite				
	Pre-requisite				
Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> a. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja b. Undang-Undang Nomor 3 Tahun 1992 tentang Jaminan Sosial Tenaga Kerja c. Environmental, Safety, and Health Engineering, Gayle Woodside and Dianna Kocurek, 1997 d. Occupational Safety and Health 2nd edition, David L. Goetsch, 1993 e. Modul Sistem Manajemen K3, Indah Rachmatiah, 2008 f. Modul Kesehatan Lingkungan Kerja, Juli Soemirat, 2008 g. Modul Diklat Evaluasi dan Penunjukkan Calon Ahli K3, Kementrian Tenaga Kerja dan Transmigrasi, 2009 				

E.6 Mata Kuliah Undang-Undang Metrologi Legal (MI-3106)

Kode MI-3106	Kredit: 2 SKS	Semester: V	BidangPenguasaan: ---	Sifat: Kuliah
Sifat Kuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Undang-Undang Metrologi (Legal)			
Silabus Ringkas	<p>Sub Pokok Bahasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Pembelajaran-1: Sejarah Pengaturan Kegiatan Kemetrolagian, Sejarah Pengaturan Kegiatan Metrologi Di Indonesia, Sejarah Berdirinya Unit Metrologi, Kegiatan Kemetrolagian Era Otonomi Daerah b. Pembelajaran-2: Konsideran UURI No.2 Tahun 1981 Tentang Metrologi Legal, Pengertian Metrologi, Sistem Pengukuran Global, Pengaturan Saling Mengakui (MRA) CIPM c. Pembelajaran-3 (Psl 1-11): Ketentuan Umum, Satuan-Satuan Ukuran, Standar- Standar Ukuran, PP 2/89, PP 102/2000, Dan Kepres BSN, KSNSU d. Pembelajaran-4 (Psl 12-21): UUTP, Tanda Tera, PP 2/85, Peraturan Menteri e. Pembelajaran-5 (Psl 21-40): Kewajiban Produk BDKT, Pembuatan Yang Dilarang, Tidak Pidana UUML, Peraturan Menteri Tentang BDKT, Tata Cara Pengawasan, Pengamatan, Dan Penyidikan, Subjek Hukum Pelanggaran UUML 			

Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui, memahami, peraturan perundang-undangan di bidang kemetrolagian, kewajiban, larangan, pelanggaran, dan kejahatan serta sanksinya • Memahami masalah kebijakan/regulasi serta larangan serta sanksi adanya pelanggaran UUML di masyarakat dengan sebaik-baiknya.
Mata Kuliah Terkait	1. Pengantar Metrologi
Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> • UURI no.2/1981 dan Peraturan Pelaksanaan: PP 2/1985, PP 10/1987, PP 2/1989, PP 102/2000, PP 38/2007, Kepres 13/87 BSN, Kepres 79/2001 Permendag, SK Dirjen PDN • Metrologi Sebuah Pengantar • Lembaga Metrologi Nasional di Inonesia 2005 • Tepat Mengukur Akurat Menimbang Aplikasi Metrologi Legal Dalam Kehidupan Sehari-hari, Djainul Arifin 2007 • Tindak Pidana Tertentu di Indonesia, Prof. Dr. Wirjono Prodjodikoro, 1967 • KUHP, KUHP, PP Malang

E.7 Mata Kuliah Kerja Praktek Lapangan (MI-3107)

Kode MI-3107	Kredit: 2 SKS	Semester: V	BidangPenguatamaan: ---	Sifat : Wajib
Sifat Kuliah	Praktik			
Nama Mata Kuliah	Kerja Praktek Lapangan			
Silabus Ringkas	Kuliah ini memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mendapatkan pengalaman dalam mengenal dan menerapkan ilmu yang diperolehnya di kampus dengan berbagai kegiatan kemetrolagian di lapangan.			
	Sub Pokok Bahasan: <ol style="list-style-type: none"> a. Orientasi awal b. Pemilihan lokasi kerja praktek c. Tata cara kerja praktek d. Pembuatan laporan dan presentasi hasil kerja praktek 			
Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengetahui peran berbagai kompetensi yang diperolehnya di kampus dalam profesi kemetrolagian. 2. Mengetahui karakteristik berbagai lapangan kerja. 			
Mata Kuliah Terkait	1.Etika profesi			
Pustaka				

F. Semester VI

F.1 Mata Kuliah Projek Akhir 2 (MI-3201)

Kode MI-3201	Kredit: 3 SKS	Semester: VI	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat : Wajib
SifatKuliah	Tutorial dan Praktikum			
Nama Mata Kuliah	Projek Akhir 2			
SilabusRingkas	Kuliah ini bertujuan agar mahasiswa mampu bekerja secara mandiri namun di bawah supervisi dari dosen pembimbing. Topik Projek Akhir ditentukan oleh dosen pembimbing			
	Sub Pokok Bahasan: 1. Pertemuan Awal 2. Penentuan Topik untuk tiap mahasiswa 3. Pelaksanaan Projek Akhir, Presentasi Projek dan Penjelasan Laporan Kemajuan			
Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: 1. Memahami secara utuh kompetensi kemetrolgian. 2. Memahami materi tugas akhir yang akan dilaksanakannya. 3. Menguasai materi projek akhir yang telah dilaksanakannya.			
Mata Kuliah Terkait	1. Projek akhir I			
Pustaka				

F.2 Mata Kuliah Entrepreneurship (MI-3202)

Kode MI-3207	Kredit: 2 SKS	Semester: VI	BidangPengutamaan: ---	Sifat : Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Kewirausahaan (Entrepreneurship)			
Silabus Ringkas	Pokok Bahasan : Konsep dan model kewirausahaan. Urgensi kewirausahaan dalam pelaksanaan kemetrolgian Sub Pokok Bahasan : a. Struktur kewirausahaan b. Ciri-ciri wirausaha yang berhasil c. Metoda-metoda yang berkaitan dengan perubahan kewirausahaan d. Pembangunan jaringan. e. Pengaruh lingkungan f. Profesionalitas dalam kemetrolgian			
Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> memahami konsep, dan model kewirausahaan, serta mampu menerapkan semangat kemandirian, kreatif, dan inovatif dalam menjalankan tugas kemetrolgian 			
Mata Kuliah Terkait	1. 2. 3.			

Pustaka	1. (1) Hisrich & Peters, <i>Entrepreneurship: Starting Developing and Managing a New Enterprise</i> , 1995, McGraw-Hill.
	(2) Zimmerer, Thomas, Scarborough, <i>Entrepreneurship and The New Venture Formation</i> , 1996, Prentice Hall

F.3 Mata Kuliah Sistem Otomasi (MI-3203)

Kode MI-3203	Kredit: 3 SKS	Semester: VI	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat: Wajib
SifatKuliah	Kuliah dan Tutorial			
Nama Mata Kuliah	Sistem Otomasi			
Silabus Ringkas	Pokok Bahasan: Pengantar Sistem Otomasi, Persamaan Differensial dan Transformasi Laplace, Tipe Sistem Kontrol: Open Loop dan Closed Loop, PID Controller, Steady State Error, Sensor, Real Time Computer dan Control System, Transmitter, Telemetry, Recorder, PLC, Ladder PLC, High Level Automation/QCS			
Tujuan Instruksional Umum (TIU)	Pada kuliah ini, akan diberikan pengetahuan mengenai latar belakang, ruang lingkup serta konsep aktual dan faktor-faktor penunjang pada sistem instrumentasi dan pengukuran di industri termasuk peran dari instrumentasi pada sistem pengontrolan agar peserta mampu melakukan analisis dan menguasai aspek-aspek perancangan praktis berbagai instrumentasi dan sistem pengukuran di industri			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti kuliah ini mahasiswa dapat: <ul style="list-style-type: none"> • menjelaskan instrumentasi dan sistem pengukuran di industri, peran instrumentasi pada proses pengontrolan • Memahami konsep dasar pengontrolan serta tipe-tipe sistem kontrol yang digunakan di industri • menjelaskan pengertian dan berbagai terminologi yang terlibat, representasi diagram blok proses di industri, dan variabel-variabel pengukuran yang terlibat di industri pada umumnya • menjelaskan berbagai sinyal standar yang digunakan di industri dan karakteristiknya, berbagai satuan yang terlibat beserta turunannya • menjelaskan konsep dan cara perancangan sistem kontrol umpan balik, modus pengontrol PID di industri, karakteristik dan langkah proses penalaan parameter pengontrol PID • menjelaskan struktur dasar <i>computer based instrumentation</i> serta komponen-komponen penunjangnya • menjelaskan penggunaan <i>hardware</i> dan <i>software</i> pada <i>computer based instrumentation</i> • menjelaskan prinsip dasar serta arsitektur dari PLC, rancangan diagram ladder pada PLC dan penerapannya 			
Mata Kuliah Terkait				
Pustaka	5. D.M. Considine, <i>Process /Industrial Instruments & Control Methods</i> , McGraw-Hill, 1993 6. R.E. Fraser, <i>Process Measurement and Control: Introduction to Sensors, Communication, Adjustments and Control</i> , Prentice-Hall Inc., 2001			

	7. George Stephanopoulos, <i>Chemical Process Control: An Introduction to Theory and Practice</i> , Prentice Hall, 1984
	8. M.P. Lukas, <i>Distributed Control Systems</i> , Van Nostrand Reinhold, 1986

F.4 Mata Kuliah Kapita Selekt D3 Metrologi dan Instrumentasi (MI-3204)

Kode MI-3204	Kredit: 2 SKS	Semester: VI	BidangPengutamaan: ---	Sifat: Wajib
SifatKuliah	Seminar			
Nama Mata Kuliah	Kapita Selekt D3 MetrologidanInstrumentasi <i>Capita Selecta D3 Metrology and Instrumentation</i>			
SilabusRingkas	<p>Pokok Bahasan:</p> <p>Seminar yang diberikan oleh dosen ITB dan dosen tamu, yang memberikangambaran tentang berbagai pengalaman profesi, perkembanganteknologiInstrumentasidan metrologi, meliputi topik-topik:</p> <ol style="list-style-type: none"> MetrologiInstrumentasidalambidangstandarkerja Kepribadiandalamkehidupanmanusia StrategiBerfikir KepemimpinandanKeterampilan ImplementasiRobotikdalambidangkemetrologian PengembanganPengukuranTangkiUkurMemanfaatkan Robot Pengembangan Wilayah Kemetrologian ManajemenProjekdanPenjelasan Statistika KuaalitasdanKontrol 			
TujuanInstruksionalUmum (TIU)	Mahasiswamemahamiperkembangan dan profesistafmetrologi dan Instrumentasi, mengetahuiperanlulusan di duniakerja, sertamengetahuiberbagai pengalamanlulusandalamduniakerja			
Luaran (Outcomes)	Setelah mengikuti seminar ini mahasiswa: <ul style="list-style-type: none"> mengetahui perkembangan dan profesi Metrologi dan Instrumentasi mengetahui pengalaman dan peran lulusan D3 Metrologi dan Instrumentasi dalam dunia kerja merencanakan peran yang akan ditempuh setelah lulus 			
Mata KuliahTerkait	1. Semuamatakuliah yang pernahdiambil	Pre-requisite		
Pustaka				

F.5 Mata Kuliah Pengetahuan Lingkungan (MI-3205)

Kode MI-3205	Kredit: 2 SKS	Semester: VI	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat : Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	PengetahuanLingkungan			
SilabusRingkas	Kuliahinimembahas sumber daya alam yang tersedia dan azas pemanfaatannya,sehingga dampak yang ditimbulkannya dapat diminimalkan			

	Sub Pokok Bahasan: a. Dasar Ilmu Ekologi dan Azas-azas Pengetahuan Lingkungan b. Ekologi dan Ekosistem c. Perhitungan Diversitas d. Sumber Daya Alam dan Pencemaran Lingkungan e. Pengelolaan Sampah f. AMDAL dan Peranan Metrologi dalam Pelestarian Lingkungan g. Teknologi Bersih
Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	a. Mahasiswa mengetahui dan memahami azas-azas pengetahuan lingkungan. b. Mahasiswa mengetahui dan memahami sumber daya alam c. Mahasiswa memahami dampak penerapan ilmu dan teknologi terhadap lingkungan
Mata Kuliah Terkait	1. Kimia Rekayasa 2. Etika Kemetrolgian
Pustaka	1. Canter, Larry W.; <i>Environmental Impact Assessment</i> ; Mc. Graw Hill, New York, 1997. 2. Suriatmadja, R.E.; <i>Ilmu Lingkungan</i> ; penerbit ITB, 1987.

F.6 Mata Kuliah Administrasi Kemetrolgian (MI-3206)

Kode MI-3206	Kredit: 2 SKS	Semester: VI	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat : Wajib
Sifat Kuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Administrasi Kemetrolgian			
Silabus Ringkas	Kuliah ini membahas bidang administrasi kemetrolgian. a. Pendahuluan Teori Administrasi Kemetrolgian b. Pelaksanaan sidang tera/sidang tera ulang c. Organisasi Kemetrolgian d. Adminstrasi Metrologi Secara Umum e. Metrologi Legal di Daerah f. Tarif Biaya Tera. g. Alat-alat Ukur Tera h. Goof Weighing Practice i. PAK j. Permendag 50/51			
Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	1. Mahasiswa mengetahui dan memahami keadministrasian dalam metrologi			
Mata Kuliah Terkait	1. Pengantar Metrologi 2. Undang-undang Metrologi Legal			
Pustaka				

F.7 Mata Kuliah Inspeksi Kemetrolgian (MI-3207)

Kode MI-3207	Kredit: 2 SKS	Semester: VI	Bidang Pengutamaan: ---	Sifat : Wajib
SifatKuliah	Kuliah			
Nama Mata Kuliah	Inspeksi Kemetrolgian			
SilabusRingkas	Pokok Bahasan: Pendahuluan, Sertifikasi Profesi Tenaga Kemetrolgian, Persyaratan Kemampuan, Pelaksanaan Tera/Tera Ulang UTTP, Pengawasan Kemetrolgian, <i>Benchmarking</i> Laboratorium			
	Sub Pokok Bahasan: Kuliah ini membahas bidang inspeksi kemetrolgian. a. Pendahuluan: Manfaat Bidang Kemetrolgian Dalam Kemetrolgian b. Sertifikasi Profesi Tenaga Kemetrolgian: Proses Sertifikasi Melalui Uji Kompetensi c. Persyaratan Kemampuan Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi: Penerapan Standar Mutu Laboratorium Kemetrolgian d. Pelaksanaan Tera/Tera Ulang UTTP: Pengembangan Hasil Praktek Kerja Lapangan (PKL) dalam Pelaksanaan Tera dan Tera Ulang UTTP e. Pengawasan Kemetrolgian: Seluk Beluk Pengawasan Kemetrolgian f. <i>Benchmarking</i> Laboratorium Kemetrolgian Pusat dan Daerah: Studi Banding Dalam Pengelolaan Laboratorium Pusat dan Daerah Setelah PKL g. Review Materi h. Pelaporan			
Tujuan Instruksional Umum (TIU) Luaran (Outcomes)	1. Mahasiswa mengetahui dan memahami proses inspeksi dalam metrologi			
Mata KuliahTerkait	1. PengantarMetrologi 2. Undang-UndangMetrologi Legal			
Pustaka				