

**PANDUAN AKADEMIK
PROGRAM SARJANA TEKNIK PERTANIAN
2021-2022**



**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS GADJAH MADA
YOGYAKARTA
TAHUN 2021**

Kurikulum Program Studi Teknik Pertanian (PS-TEP)

1. Visi, Misi, dan Tujuan

Pendahuluan

Salah satu prioritas pembangunan di Indonesia adalah pengembangan agroindustri (Industri Pertanian). Sistem pertanian industri diyakini merupakan salah satu wahana menuju masyarakat tani maju dan sejahtera. Pengembangan wahana tersebut dapat dilakukan antara lain melalui penerapan teknologi sepadan yang memerlukan pengetahuan teknik pertanian (*agricultural engineering*) yaitu ilmu teknik yang diaplikasikan untuk pemanfaatan serta pengolahan massa hayati agar sesuai dengan asas industri yang bersifat kompetitif, global, dan berkelanjutan. Memasuki awal abad ke 21 cabang ilmu Teknik Pertanian sebagai salah satu bagian dalam ilmu Teknologi Pertanian mempunyai peranan sangat penting yang ditunjukkan dengan dicantumkannya sasaran pembangunan nasional untuk tetap mengupayakan tercapainya tingkat kecukupan pangan dan meningkatkan usaha pertanian berbasis agribisnis dan agroindustri. Sasaran pembangunan tersebut dapat tercapai secara sepadan dengan dukungan penerapan ilmu Teknik Pertanian.

Untuk menyelenggarakan proses pendidikan Program Studi Teknik Pertanian, Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem didukung dengan 4 (empat) Kelompok Bidang Keilmuan (KBK) sebagai unit pengembangan bidang ilmu Teknik Pertanian dan Biosistem yaitu (1) KBK Teknik Mesin Biosistem (TMB); (2) KBK Teknik Sumberdaya Lahan dan Air (TSLA); (3) KBK Teknik Pangan, Pascapanen, dan Bioproses (TPPB); dan (4) KBK Teknik Pengendalian Lingkungan Hayati (TPLH). Pengembangan keilmuan secara fisik difasilitasi dengan 5 (lima) laboratorium yaitu: (i) Laboratorium Energi dan Mesin Pertanian (EMP), (ii) Laboratorium Teknik Sumberdaya Lahan dan Air (TSLA), (iii) Laboratorium Teknik Pangan dan Pascapanen (TPP), (iv) Laboratorium Teknik Lingkungan Bangunan Pertanian (TLBP), dan (v) Laboratorium Fisika Hayati (FH).

Pengembangan Program Studi Teknik Pertanian diarahkan menuju Teknik Pertanian dan Biosistem. Perkembangan ini menjadi suatu keharusan karena tuntutan akan visi keilmuan, perubahan global, dan pemenuhan kebutuhan *stakeholder*. Konten teknik biosistem semakin diperkuat pada kurikulum 2021. Ilmu teknik biosistem dan pemutakhiran prinsip-prinsip efisiensi ekonomi dan manajemen sistem menjadi bagian penting dalam perubahan kurikulum 2021. Lingkup kajian Keilmuan Teknik Biosistem tidak dapat dilepaskan dari fakta perkembangan teknologi yang ada saat ini dan tren arah perkembangan teknologi di masa depan. Mengacu pada referensi dimana Teknik Biosistem dikembangkan, dapat digambarkan wilayah kajian biosistem meliputi: pertanian (*culture*), lingkungan (*environment*) dan otomasi (*automation*). Selain itu, kurikulum 2021 dirancang untuk menjalankan mandat Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi yang di dalamnya memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menempuh perkuliahan 3 (tiga) semester di luar program studi.

Visi

Menjadi program studi bereputasi internasional yang menjadi rujukan bidang teknik pertanian dan biosistem untuk mendukung pembangunan agroindustri yang berkelanjutan

Misi

Menyelenggarakan program pendidikan sarjana yang mengintegrasikan prinsip keteknikan dengan ilmu biologi, pertanian, dan lingkungan selaras dengan perkembangan teknologi terkini untuk mendukung pembangunan agroindustri berkelanjutan.

Tujuan

Program Studi Sarjana Teknik Pertanian mempunyai tujuan untuk:

1. Menghasilkan sarjana yang
 - a. mampu bekerja di bidang yang mensyaratkan keahlian teknik
 - b. memenuhi kualifikasi untuk meneruskan jenjang pendidikan pascasarjana atau pendidikan profesi insinyur
 - c. mampu berwirausaha atau menjadi pemain kunci di bidang agroindustri
2. Mengimplementasikan kurikulum program Sarjana Teknik Pertanian yang dinamis, mengakomodasi visi keilmuan (*scientific vision*) dan menjawab kebutuhan pemangku kepentingan (*stakeholders*)

2. Profil Lulusan dan Capaian Pembelajaran

Profil Lulusan

Lulusan Program Studi Sarjana Teknik Pertanian dalam kurun waktu 1-5 tahun akan mampu:

1. Menerapkan prinsip-prinsip teknik untuk merancang produk atau teknologi dalam lingkup pertanian, lingkungan, dan otomasi.
2. Berpikir kritis dan inovatif untuk menghadapi tantangan dan peluang masa depan di bidang Teknik Pertanian dan Biosistem.
3. Mengelola dan memanfaatkan sumber daya alam secara optimal dan berkelanjutan.
4. Menunjukkan profesionalisme dan jiwa kepemimpinan, memiliki keterampilan literasi data dan teknologi, serta memiliki keterampilan komunikasi lisan dan tulisan yang efektif.

Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) / *Student Outcome (SO)*

Pada saat lulus, lulusan Program Studi Sarjana Teknik Pertanian mempunyai kemampuan sebagai berikut:

1. Mampu mengaplikasikan pengetahuan matematika, ilmu pengetahuan alam dan/atau material, teknologi informasi dan ilmu keteknikan dalam bidang biosistem.
2. Mampu mendesain komponen, sistem, dan/atau proses untuk memenuhi kebutuhan yang diharapkan di dalam batasan-batasan agroindustri berkelanjutan serta untuk mengenali dan/atau memanfaatkan potensi sumber daya lokal dan nasional dengan wawasan global.
3. Mampu mendesain dan melaksanakan eksperimen laboratorium dan/atau lapangan, menganalisis dan menginterpretasikan data, serta menggunakan justifikasi teknik untuk mengambil kesimpulan.
4. Mampu mengidentifikasi, merumuskan, menganalisis, dan menyelesaikan permasalahan teknik pertanian dan biosistem.

5. Mampu menerapkan metode, keterampilan dan piranti teknik modern yang diperlukan untuk praktik keteknikan.
6. Mampu berkomunikasi secara efektif baik lisan maupun tulisan.
7. Mampu merencanakan, menyelesaikan dan mengevaluasi tugas di dalam batasan agroindustri berkelanjutan.
8. Mampu bekerja dalam tim lintas disiplin dan lintas budaya.
9. Mampu untuk bertanggung jawab kepada masyarakat dan mematuhi etika profesi dalam menyelesaikan permasalahan teknik untuk mendukung agroindustri berkelanjutan.
10. Mampu memahami kebutuhan akan pembelajaran sepanjang hayat, termasuk akses terhadap pengetahuan terkait isu-isu kekinian yang relevan.
11. Mampu memahami dan menerapkan literasi data dan teknologi pada bidang agroindustri.

Persyaratan Penyelesaian Studi

Jumlah SKS yang harus ditempuh	: 144 – 148 SKS
Indeks Prestasi Kumulatif	: $\geq 2,0$
Lama waktu studi	: Kurikulum dirancang agar mahasiswa dapat menyelesaikan studi dalam waktu 4 tahun.
Lain-lain	: SKS nilai D maksimum 25% dari jumlah SKS, tidak ada nilai E.
Mata Kuliah Wajib	: 126 SKS
Mata Kuliah Pilihan	: 18 - 22 SKS

3. Sebaran Mata Kuliah Tiap Semester

Mata Kuliah Kurikulum 2021 Program Studi Sarjana Teknik Pertanian disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel. Kurikulum Program Studi Sarjana Teknik Pertanian

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Matakuliah	SKS		Status W/P
			Kelas	Prak.	
Semester 1					
1	TPPB211101	Matematika I (<i>Mathematics I</i>)	2		W
2	TPPB211102	Fisika I (<i>Physics I</i>)	2		W
3	TPPB211103	Praktikum Fisika I (<i>Lab Work Physics I</i>)		1	W
4	TPPB211104	Kimia I (<i>Chemistry I</i>)	2		W

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Matakuliah	SKS		Status W/P
			Kelas	Prak.	
5	TPPB211105	Praktikum Kimia I (<i>Lab Work Chemistry I</i>)		1	W
6	TPPB211106	Biologi Sel (<i>Cell Biology</i>)	2	1	W
7	TPPB211107	Statistika I (<i>Statistics I</i>)	2		W
8	TPPB211108	Pengantar Agronomi (<i>Introduction to Agronomy</i>)	2	1	W
9	TPUN211109	Pancasila (<i>The ideology of the Republic of Indonesia</i>)	2		W
10	TPTP211110	Pengantar Teknologi Pertanian (<i>Introduction to Agricultural Technology</i>)	2		W
11	TPUN211111	Pendidikan Agama Islam (<i>Islam Religion</i>)	2		W
12	TPUN211112	Pendidikan Agama Katholik (<i>Catholicism Religion</i>)	2		W
13	TPUN211113	Pendidikan Agama Kristen (<i>Protestantism Religion</i>)	2		W
14	TPUN211114	Pendidikan Agama Hindu (<i>Hinduism Religion</i>)	2		W
15	TPUN211115	Pendidikan Agama Budha (<i>Buddhism Religion</i>)	2		W
16	TPUN211116	Pendidikan Agama Khonghuchu (<i>Confucianism Religion</i>)	2		W
17	TPUN211117	Pendidikan Kewarganegaraan (<i>Citizenship Education</i>)	2		W
Subtotal			20	4	
Semester 2					
1	TPPB211201	Matematika II (<i>Mathematics II</i>)	2		W
2	TPPB211202	Fisika II (<i>Physics II</i>)	2		W
3	TPPB211203	Praktikum Fisika II (<i>Lab Work Physics II</i>)		1	W

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Matakuliah	SKS		Status W/P
			Kelas	Prak.	
4	TPPB211204	Kimia II (<i>Chemistry II</i>)	2		W
5	TPPB211205	Statistika II (<i>Statistics II</i>)	2		W
6	TPPB211206	Pengantar Sistem Informasi (<i>Introduction to Information Systems</i>)	2		W
7	TPPB211207	Mikrobiologi (<i>Microbiology</i>)	2		W
8	TPPB211208	Gambar Teknik (<i>Engineering Drawing</i>)	1	2	W
9	TPPB211209	Bahasa Inggris (<i>English</i>)	2		W
10	TPPB211210	Bahasa Indonesia (<i>Indonesian</i>)	2		W
11	TPPB211211	Sifat Bahan Teknik (<i>Engineering Material Properties</i>)	2	1	W
Subtotal			19	4	
Semester 3					
1	TPPB212101	Matematika Teknik (<i>Engineering Mathematics</i>)	3		W
2	TPPB212102	Termodinamika (<i>Thermodynamics</i>)	2		W
3	TPPB212103	Listrik dan Elektronika (<i>Electricity and Electronics</i>)	2	1	W
4	TPPB212104	Dasar-dasar Fisika Tanah (<i>Fundamental of to Soil Physics</i>)	2	1	W
5	TPPB212105	Klimatologi (<i>Climatology</i>)	2	1	W
6	TPPB212106	Pemrograman dan Aplikasi Komputer (<i>Programming and Computer Applications</i>)	2	1	W
7	TPPB212107	Ekonomi Teknik (<i>Engineering Economics</i>)	2		W
8	TPPB212108	Teknik Pascapanen (<i>Postharvest Engineering</i>)	2	1	W
9	TPPB212109	Hidrologi (<i>Hydrology</i>)	2		W

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Matakuliah	SKS		Status W/P
			Kelas	Prak.	
Subtotal			19	5	
Semester 4					
1	TPPB212201	Mekanika Teknik (<i>Engineering Mechanics</i>)	3		W
2	TPPB212202	Mekanika Fluida (<i>Fluid Mechanics</i>)	2		W
3	TPPB212203	Perpindahan Panas (<i>Heat Transfer</i>)	3		W
4	TPPB212204	Perpindahan Massa (<i>Mass Transfer</i>)	2		W
5	TPPB212205	Pengantar Sistem Kontrol (<i>Introduction to Control System</i>)	2	1	W
6	TPPB212206	Teknik Pengukuran dan Instrumentasi (<i>Measurement and Instrumentation Engineering</i>)	2	1	W
7	TPPB212207	Profesi Keteknikan (<i>Engineering Ethics</i>)	1		W
8	TPPB212208	Sifat Bahan Pertanian (<i>Agricultural Material Properties</i>)	2	1	W
9	TPPB212209	Daya dalam Bidang Pertanian (<i>Farm Power</i>)	2	1	P
10	TPPB212210	Ergonomika (<i>Ergonomics</i>)	2		P
11	TPPB212211	Pemetaan (<i>Surveying</i>)	2	1	P
12	TPPB212212	Teknik dan Manajemen Sumber Daya Lahan Tropis (<i>Land Resources Engineering and Management in Tropics</i>)	2		P
13	TPPB212213	Teknik Budidaya Massa Hayati (<i>Biomass Cultivation Engineering</i>)	2		P
14	TPPB212214	Agroklimatologi (<i>Agroclimatology</i>)	2		P
15	TPPB212215	Teknik Sanitasi Industri (<i>Industrial Sanitation Engineering</i>)	2		P

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Matakuliah	SKS		Status W/P
			Kelas	Prak.	
16	TPPB212216	Teknik Penyimpanan dan Pengemasan (<i>Storage and Packaging Engineering</i>)	2		P
Subtotal			33	5	
Semester 5					
1	TPPB213101	Mesin Produksi Pertanian (<i>Agricultural Production Machinery</i>)	2	1	W
2	TPPB213102	Analisis Sistem dan Pemodelan (<i>System Analysis and Modelling</i>)	2		W
3	TPPB213103	Rekayasa Lingkungan Pertanian (<i>Agricultural Environmental Engineering</i>)	2	1	W
4	TPPB213104	Satuan Operasi (<i>Unit Operations</i>)	2	1	W
5	TPPB213105	Kewirausahaan (<i>Entrepreneurship</i>)	2		W
6	TPPB213106	Pertanian dan Biosistem 4.0 (<i>Agriculture and Biosystem 4.0</i>)	2		W
7	TPPB213107	Teknik Proses Pengolahan Limbah Pertanian (<i>Agricultural Waste Treatment Process Engineering</i>)	2	1	W
8	TPPB213108	Fisika Hayati (<i>Biophysics</i>)	2	1	W
9	TPPB213109	Perancangan Mesin Biosistem (<i>Biosystem Machinery Design</i>)	2		P
10	TPPB213110	Mekatronika dan Robotika Biosistem (<i>Mechatronics and Robotic Biosystems</i>)	2	1	P
11	TPPB213111	Sistem Pneumatik dan Hidrolik (<i>Pneumatic and Hydraulic Systems</i>)	2		P
12	TPPB213112	Teknologi Evaluasi Non-destruktif (<i>Non-destructive Evaluation Technology</i>)	2		P
13	TPPB213113	Azas Teknik Irigasi (<i>Principles of Irrigation Engineering</i>)	2	1	P

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Matakuliah	SKS		Status W/P
			Kelas	Prak.	
14	TPPB213114	Teknik Konservasi Tanah dan Air (<i>Soil and Water Conservation Engineering</i>)	2	1	P
15	TPPB213115	Teknik dan Manajemen DAS (<i>Watershed Engineering and Management</i>)	2		P
16	TPPB213116	Pengurangan Risiko Bencana pada Bidang Pertanian (<i>Disaster Risk Reduction in Agriculture</i>)	2		P
17	TPPB213117	Teknik Proses Biomaterial (<i>Biomaterial Process Engineering</i>)	2	1	P
18	TPPB213118	Kimia Lingkungan (<i>Environmental Chemistry</i>)	2	1	P
19	TPPB213119	Fisika Lingkungan (<i>Environmental Physics</i>)	2	1	P
20	TPPB213120	Teknik Proses Pangan (<i>Food Process Engineering</i>)	2	1	P
21	TPPB213121	Teknik Pengeringan (<i>Drying Engineering</i>)	2		P
22	TPPB213122	Teknik Pendinginan dan Pembekuan (<i>Refrigeration and Freezing Engineering</i>)	2		P
23	TPPB213123	Pengetahuan Bahan Pangan (<i>Food Material Science</i>)	2		P
Subtotal			46	12	
Semester 6					
1	TPPB213201	Kerja Praktik (<i>Internship</i>)		2	W
2	TPPB213202	Konstruksi Mesin Biosistem (<i>Biosystem Machinery Constructions</i>)	2	1	P
3	TPPB213203	Teknik Bioenergi (<i>Bioenergy Engineering</i>)	2	1	P

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Matakuliah	SKS		Status W/P
			Kelas	Prak.	
4	TPPB213204	Manajemen Irigasi (<i>Irrigation Management</i>)	2		P
5	TPPB213205	Sistem Informasi Geografi pada Pertanian (<i>Geographic Information System in Agriculture</i>)	2	1	P
6	TPPB213206	Perancangan Fasilitas HVAC (<i>Heating, Ventilation, dan Air Conditioning Facilities Design</i>)	2		P
7	TPPB213207	Pengendalian dan Pengelolaan Polusi Udara (<i>Air Pollution Control and Management</i>)	2	1	P
8	TPPB213208	Manajemen Lingkungan dan Pengelolaan Limbah (<i>Environment and Waste Management</i>)	2		P
9	TPPB213209	Teknik Bioprocess (<i>Bioprocess Engineering</i>)	2		P
10	TPPB213210	Evaluasi Mutu Bahan Pangan (<i>Food Material Quality Evaluation</i>)	2		P
11	TPPB213211	Perancangan Proses dan Peralatan Industri Pangan (<i>Design Process and Equipment of Food Industry</i>)	2		P
12	TPPB213212	Teknik Proses Minuman dan Konfeksioneri (<i>Beverage and Confectionery Engineering</i>)	2		P
13	TPPB213213	Topik Terkini (<i>Recent Topics</i>)	2		P
14	TPPB213214	Magang 1 (<i>Internship 1</i>)		8	P
15	TPPB213215	Magang 2 (<i>Internship 2</i>)		10	P
16	TPPB213216	Magang 3 (<i>Internship 3</i>)		2	P
Subtotal			24	26	
Semester 7					
1	TPPB214101	Skripsi (<i>Thesis</i>)		4	W

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Matakuliah	SKS		Status W/P
			Kelas	Prak.	
2	TPPB214102	Perancangan Teknik Biosistem (<i>Biosystem Engineering Design Project</i>)		4	W
3	TPUN214103	Kuliah Kerja Nyata (<i>Community Services</i>)		3	W
4	TPPB214104	Riset 1 (<i>Research 1</i>)		5	P
5	TPPB214105	Riset 2 (<i>Research 2</i>)		10	P
6	TPPB214106	Wirausaha 1 (<i>Entrepreneur 1</i>)		8	P
7	TPPB214107	Wirausaha 2 (<i>Entrepreneur 2</i>)		12	P
8	TPPB214108	Proyek Independen 1 (<i>Independent Project 1</i>)		4	P
9	TPPB214109	Proyek Independen 2 (<i>Independent Project 2</i>)		12	P
10	TPPB214110	Pemberdayaan Masyarakat 1 (<i>Community Development 1</i>)		8	P
11	TPPB214111	Pemberdayaan Masyarakat 2 (<i>Community Development 2</i>)		12	P
12	TPPB214112	Proyek Kemanusiaan 1 (<i>Humanity Project 1</i>)		8	P
13	TPPB214113	Proyek Kemanusiaan 2 (<i>Humanity Project 2</i>)		12	P
14	TPPB214114	Kampus Mengajar 1 (<i>Teaching for Community 1</i>)		8	P
15	TPPB214115	Kampus Mengajar 2 (<i>Teaching for Community 2</i>)		12	P
16	TPPB214116	Topik Khusus 1 (<i>Special Topic 1</i>)	2		P
17	TPPB214117	Topik Khusus 2 (<i>Special Topic 2</i>)	2		P
18	TPPB214118	Topik Khusus 3 (<i>Special Topic 3</i>)	2		P
19	TPPB214119	Topik Khusus 4 (<i>Special Topic 4</i>)	3		P
20	TPPB214120	Topik Khusus 5 (<i>Special Topic 5</i>)	3		P

No.	Kode Mata Kuliah	Nama Matakuliah	SKS		Status W/P
			Kelas	Prak.	
21	TPPB214121	Topik Khusus 6 (<i>Special Topic 6</i>)	4		P
22	TPPB214122	Topik Khusus 7 (<i>Special Topic 7</i>)	4		P
Subtotal			20	122	
Semester 8					
1	TPPB214201	Seminar (<i>Seminar</i>)		1	W
Subtotal			0	1	

Catatan:

W: wajib; P: pilihan

Mata kuliah berikut akan ditawarkan di semester genap dan ganjil: Magang 1, Magang 2, Magang 3, Skripsi, Seminar, Perancangan Teknik Biosistem, Topik Terkini, Riset 1, Riset 2, Wirausaha 1, Wirausaha 2, Proyek Independen 1, Proyek Independen 2, Pemberdayaan Masyarakat 1, Pemberdayaan Masyarakat 2, Proyek Kemanusiaan 1, Proyek Kemanusiaan 2, Kampus Mengajar 1, Kampus Mengajar 2, Topik Khusus 1, Topik Khusus 2, Topik Khusus 3, Topik Khusus 4, Topik Khusus 5, Topik Khusus 6, dan Topik Khusus 7.

4. Implementasi Merdeka Belajar - Kampus Merdeka (MBKM):

Untuk mengikuti kegiatan MBKM, mahasiswa wajib memenuhi beberapa persyaratan umum sebagai berikut:

1. Mahasiswa telah menempuh minimal 112 SKS mata kuliah wajib program studi (di luar Kuliah Kerja Nyata).
2. Untuk mengambil mata kuliah lintas prodi, program studi yang dituju harus terakreditasi A dan dapat mulai dilakukan pada semester 4.
3. Program MBKM seperti Magang, Proyek di Desa, Pertukaran Pelajar, Riset, Wirausaha, Proyek Independen, Proyek Kemanusiaan, dan Kampus Mengajar dapat diambil mulai semester 6.
4. Mendapatkan persetujuan dari Dosen Pembimbing Akademik.

Selain itu, beberapa persyaratan khusus untuk tiap jenis pembelajaran MBKM diatur sebagai berikut:

Persyaratan Pengambilan Tugas Akhir:

a. Kerja Praktik

Untuk melaksanakan Kerja Praktik, mahasiswa harus **telah menempuh minimal 110 SKS dengan IPK minimal 2,0**. Selain itu juga harus memenuhi persyaratan tambahan yang ditentukan oleh setiap Kelompok Bidang Keahlian (KBK) yaitu:

1. Teknik Mesin Biosistem (TMB), harus sudah menempuh mata kuliah Mesin Produksi Pertanian (2/1 SKS)
2. Teknik Sumberdaya Lahan dan Air (TSLA), harus sudah menempuh mata kuliah Dasar-dasar Fisika Tanah (2/1 SKS)
3. Teknik Pangan, Pascapanen dan Bioproses (TPPB), harus sudah menempuh mata kuliah Satuan Operasi (2/1 SKS)
4. Teknik Pengendalian Lingkungan Hayati (TPLH), harus sudah menempuh mata kuliah Rekayasa Lingkungan Pertanian (2/1 SKS)

Prosedur pelaksanaan Kerja Praktik secara lengkap diatur dalam Panduan Kerja Praktik.

b. Skripsi

Untuk melaksanakan skripsi, mahasiswa harus **telah menempuh minimal 110 SKS**. Di akhir Skripsi, mahasiswa mengikuti Ujian Skripsi dengan persyaratan sebagai berikut:

- i. Mahasiswa tidak memiliki nilai E
- ii. Sudah menyelesaikan/lulus Kerja Praktik, dan
- iii. Sudah mengikuti minimal 3 (tiga) kali seminar skripsi (satu kali sebagai pembicara (*presenter*), dan dua kali sebagai peserta).

Prosedur pelaksanaan Skripsi secara lengkap diatur dalam Panduan Skripsi.

c. Seminar

Seminar merupakan salah satu kegiatan yang menjadi syarat Ujian Skripsi. Untuk memenuhi persyaratan sebagai pembicara dalam seminar, mahasiswa dapat ikut serta dalam Seminar yang diselenggarakan oleh Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem atau ikut serta dalam Seminar Nasional atau Internasional yang diselenggarakan oleh organisasi profesi sebagai pembicara. Untuk mengikuti Seminar sebagai pembicara, mahasiswa wajib memperoleh persetujuan tertulis dari Dosen Pembimbing Skripsi. Prosedur pelaksanaan Seminar secara lengkap diatur dalam Panduan Seminar.

d. Perancangan Teknik Biosistem

Untuk melaksanakan Perancangan Teknik Biosistem, mahasiswa harus memenuhi beberapa syarat sebagai berikut:

- i. Telah menempuh minimal 110 SKS
- ii. Telah menempuh Mata Kuliah Wajib Kelompok Bidang Keilmuan:
 - KBK Teknik Mesin Biosistem (TMB):** Mesin Produksi Pertanian (*Agricultural Production Machinery*) dan Pengantar Sistem Kontrol (*Introduction to Control System*)
 - KBK Teknik Sumberdaya Lahan dan Air (TSLA):** Hidrologi (*Hydrology*) dan Pemetaan (*Surveying*);
 - KBK Teknik Pangan, Pascapanen dan Bioproses (TPPB):** Satuan Operasi (*Unit Operations*) dan Teknik Pascapanen (*Postharvest Engineering*)
 - KBK Teknik Pengendalian Lingkungan Hayati (TPLH):** Rekayasa Lingkungan Pertanian (*Agricultural Environmental Engineering*) dan Teknik Proses Pengolahan Limbah Pertanian (*Agricultural Waste Treatment Process Engineering*);

Prosedur pelaksanaan Perancangan Teknik Biosistem secara lengkap diatur dalam Panduan Perancangan Teknik Biosistem.

5. Struktur Mata Kuliah

Distribusi Mata kuliah Wajib dan Pilihan

Semester	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Wajib	24	23	24	20	21	2	11	1	126
Pilihan	0	0	0	4	3	11	0	0	18
Total	24	23	24	24	24	13	11	1	144

Distribusi Kuliah dan Praktikum

Semester	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
Kuliah	20	19	19	21	19	11	0	0	109
Praktikum	4	4	5	3	5	2	11	1	35
Total	24	23	24	24	24	13	11	1	144

Silabus Mata Kuliah

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (Mathematics and Basic Sciences)					
1	Matematika I (Mathematics I)	W (C)	2		Sistem himpunan dan bilangan, pengantar hitung peluang. Fungsi dan limit. Fungsi dan grafiknya. Fungsi dan perubah. Vektor dan matriks, gugus persamaan linier.
2	Matematika II (Mathematics II)	W (C)	2		Deret Taylor. Turunan fungsi (diferensial). Integral tak tentu dan integral tentu. Integral ganda. <i>Finite difference</i> (beda hingga).
3	Fisika I (Physics I)	W (C)	2		Konsep dasar fisika, sistem satuan, kinematika, dinamika, hukum Newton, hukum-hukum kekekalan, getaran. Mekanika zat alir. Bahang (kalor/heat), termodinamika, persamaan keadaan, sifat-sifat gas, perpindahan kalor (bahang) dan massa.
4	Fisika II (Physics II)	W (C)	2		Elektrostatika, magnetostatika. Optika geometris. Optika fisis. Struktur atom. Proses nuklir. Pemanfaatan Energi Nuklir untuk sterilisasi, pengawetan bahan pangan. Gelombang dan getaran (cahaya, suara).
5	Kimia I (Chemistry I)	W (C)	2		Bahan, senyawa, unsur dan cara-cara pengukurannya. Teori atom dan proses penemuannya. Perhitungan kimia. Hukum gas. Elektron dalam atom. Dasar ikatan kimia. Konsep asam dan basa. Reaksi termokimia dan termodinamika. Kinetika reaksi. Kimia inti dan reaksi oksidasi-reduksi.

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
6	Kimia II (Chemistry II)	W (C)	2		Reaksi dan reaktivitas senyawa organik, pengenalan kimia hayati dan aspek kimia lingkungan. Biokimia.
7	Biologi Sel (Cell Biology)	W (C)	2	1	Definisi kehidupan. Organisasi kehidupan. Kehidupan sel dan molekul. Genetika. Reproduksi dan pertumbuhan. Regulasi lingkungan. Ekologi: Biosfer. Pertumbuhan populasi. Ekologi manusia. Kajian Ilmu Biologi pada lingkup pertanian dan biosistem.
8	Statistika I (Statistics I)	W (C)	2		Ruang lingkup dan kegunaan statistika. Daftar frekuensi, histogram. Pemodelan keragaman, pendugaan parameter dan uji hipotesis. Analisis regresi dan korelasi sederhana. Probabilitas
9	Statistika II (Statistics II)	W (C)	2		Penggunaan statistik terapan untuk mempermudah interpretasi data (parametrik dan non parametrik). Berbagai jenis analisis seperti analisis komparatif, analisis korelasi, time series analysis dll akan digunakan sebagai <i>tools</i> untuk mendukung pengambilan kesimpulan tentang suatu set data.
10	Pengantar Sistem Informasi (Introduction to Information Systems)	W (C)	2		Dasar-dasar pengelolaan informasi mulai dari fakta-data sampai dengan pengolahannya menjadi informasi, Definisi sistem dan implementasinya dalam mendukung transformasi data ke informasi, Konsep basis data dan sistem basis data (MySQL), Penyusunan Relational Database dan visualisasi dengan Entity Relationship Diagram (ERD). Pengantar Teknologi Cloud dan basis data online, Praktik penyusunan aplikasi sistem informasi

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
					sederhana untuk penyelesaian permasalahan dalam bidang pertanian.
11	Pengantar Agronomi (Introduction to Agronomy)	W (C)	2	1	Pengertian pertanian dan agronomi serta ruang lingkupnya. Asal penyebaran dan penggolongan tanaman pertanian. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Perbanyakan tanaman. Dasar budidaya tanaman semusim. Dasar budidaya tanaman tahunan. Panen.
12	Pertanian dan Biosistem 4.0 (Introduction to Biosystem)	W (C)	2		Pengertian Teknik Biosistem; Karakter biosistem; Metodologi sistem; Pemodelan biosistem. Kecerdasan buatan. Algoritma untuk mendukung kecerdasan buatan: supervised dan unsupervised learning. Machine learning (ANN, CNN, Logika Fuzzy). Jaringan syaraf tiruan: perceptron, multi-layer perceptron dan penerapannya. Logika fuzzy: dasar logika fuzzy, sistem inferensi fuzzy, dan penerapannya
13	Mikrobiologi (Microbiology)	W (C)	2		Taksonomi, sistematik, dan evolusi mikroorganisme; struktur sel dan fungsinya; pertumbuhan dan reproduksi mikroorganisme; jalur-jalur metabolisme pada mikrobia; pengenalan pengendalian pertumbuhan mikrobia; kebutuhan nutrisi dan media; pengenalan rekayasa genetik; isolasi dan identifikasi mikrobia; ekologi mikrobia; pengenalan aplikasi mikrobia dalam industri
14	Praktikum Fisika I (Lab Work Physics I)	W (C)		1	Acara praktikum mengikuti silabus kuliah.

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
15	Praktikum Fisika II (Lab Work Physics II)	W (C)		1	Acara praktikum mengikuti silabus kuliah.
16	Praktikum Kimia I (Lab Work Chemistry I)	W (C)		1	Acara praktikum mengikuti silabus kuliah.
Mata kuliah Umum (General Courses)					
1	Pendidikan Agama (Religion)	W (C)	2		<p><u>Pendidikan Agama Islam:</u> Aspek yang berhubungan dengan keadaan makhluk, pelaksanaan ajaran Islam, peningkatan keimanan terhadap khaliq, kerasulan dan melaksanakan syariat Islam. Pemahaman nilai-nilai agama kontekstual di bidang akademik.</p> <p><u>Pendidikan Agama Kristen Protestan:</u> Keberadaan diri umat beriman, Iman dalam kehidupan sehari-hari, dalam hubungan dengan Allah, sesama manusia, alam semesta dan bangsa negara. Pemahaman nilai-nilai agama secara kontekstual di bidang akademik.</p> <p><u>Pendidikan Agama Katolik:</u> Pengetahuan tentang manusia yang beriman kepada Allah melalui Kristus di dalam gereja, hidup menggereja dan memasyarakat dalam rangka pengembangan sikap dan mentalitas hidup pribadi seseorang. Pemahaman nilai-nilai agama secara kontekstual di bidang akademik.</p> <p><u>Pendidikan Agama Hindu:</u></p>

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
					<p>Keagamaan yang mantap kepada Sang Hyang Widhi Wasa/ Tuhan yang Mahaesa, sehingga mampu mengendalikan diri dalam berfikir, berbicara, berbuat dalam pengabdian pada nusa, bangsa dan negara. Pemahaman nilai-nilai agama secara kontekstual di bidang akademik.</p> <p><u>Pendidikan Agama Budha:</u> Tentang Agama Budha dan pengalamannya dalam masyarakat beragama, dharma dan kebaktian untuk Iman (sadha) dalam menjaga kelangsungan hidup Agama, Bangsa dan Negara berdasarkan Pancasila dan UUD 1945. Pemahaman nilai-nilai agama secara kontekstual di bidang akademik.</p>
2	Pendidikan Kewarganegaraan (Citizenship Education)	W (C)	2		Keamanan Nasional (Hankamnas) secara komprehensif integral yang mencakup Wawasan Nusantara, Ketahanan Nasional, Politik dan Strategi Hankamnas serta Sistem Hankam Rakyat Semesta. Perwujudan keamanan nasional dalam pengembangan ilmu.
3	Pancasila (The ideology of the Republic of Indonesia)	W (C)	2		Hakikat dan filsafat Pancasila dan Undang-Undang Dasar 1945. Pembahasan masalah kemasyarakatan berdasarkan pendekatan dan penerapan nilai-nilai Pancasila. Nilai-nilai Pancasila secara kontekstual di bidang akademik.
4	Bahasa Indonesia (Indonesian)	W (C)	2		Kemampuan penggunaan Bahasa Indonesia, baik secara verbal dalam seni berkomunikasi, interview, presentasi, maupun secara tertulis. Penguasaan tata bahasa dan kosa kata secara benar dalam penulisan karya ilmiah. Etika: sitasi dan plagiarisme.

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
5	Bahasa Inggris (English)	W (C)	2		Introduction to academic writing; structure, word choice on study program of Agricultural and Biosystem Engineering (ABE), and make good sentences. Structure of paragraph; make a concise paragraph, abstract, tables and figures: types and presentation, paraphrase and summarizing. Reading skills for academic purposes; scanning and skimming. Note taking; reading and listening, review and emphasis.
6	Profesi Keteknikan (Engineering Ethics)	W (C)	1		Pengertian etika, norma, dan profesi. Cakupan profesi dan kompetensi keteknikan dan Teknik Pertanian. Profesi, tugas, tanggung jawab dan etika keinsinyuran (engineering ethics). Tanggung jawab sosial dan lingkungan "insinyur" dalam profesi dan pekerjaan. Sertifikasi insinyur profesional. Organisasi Profesi.
7	Pengantar Teknologi Pertanian (Introduction to Agricultural Technology)	W (C)	2		Landasan pengembangan keilmuan Teknologi Pertanian. Konsep dasar bidang keilmuan teknologi pertanian. Konsep industri pertanian, peranan teknologi pertanian dalam industri pertanian, pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta Pembangunan Nasional. Profesi dan profesionalisme Teknologi Pertanian. Pemahaman cakupan formal dan material Teknik Pertanian dan Biosistem. Kelompok bidang keilmuan dalam Teknik Pertanian dan Biosistem. Pemahaman kompetensi lulusan Teknik Pertanian dan Biosistem, prospek bidang kerja dan kekhasannya (niche).
Tugas Akhir (Final Project)					

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
1	Kuliah Kerja Nyata (Community Services)	W (C)		3	Pelaksanaan Kuliah Kerja Nyata (KKN) diatur secara khusus dalam Buku Pedoman Kuliah Kerja Nyata Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (KKN-PPM) yang diterbitkan oleh Direktorat Pengabdian Kepada Masyarakat (DPKM) Universitas Gadjah Mada.
2	Kerja Praktik (Internship)	W (C)		2	Pelaksanaan Kerja Praktik diatur secara khusus dalam Buku Panduan Kerja Praktik yang diterbitkan oleh Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem.
3	Perancangan Teknik Biosistem (Biosystem Engineering Design Project)	W (C)		4	Pelaksanaan Tugas Perancangan Akhir diatur secara khusus dalam Buku Panduan Tugas Perancangan Akhir yang diterbitkan oleh Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem.
4	Skripsi (Thesis)	W (C)		4	Pelaksanaan Skripsi diatur secara khusus dalam Buku Panduan Skripsi yang diterbitkan oleh Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem.
5	Seminar (Seminar)	W (C)		1	Pengertian komunikasi ilmiah: oral (presentasi) dan tulisan. Jenis-jenis karya ilmiah. Dasar-dasar tulisan ilmiah : penyusunan kalimat, paragraf, tulisan lengkap. Format tulisan ilmiah. Cara memilih, mensitasi, dan menulis daftar pustaka. Pengertian plagiarisme dan menghindarinya. Prinsip dasar presentasi ilmiah (oral). Format presentasi. Cara presentasi.

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
					Pelaksanaan Seminar diatur secara khusus dalam Buku Panduan Skripsi yang diterbitkan oleh Departemen Teknik Pertanian dan Biosistem.
Dasar-dasar Teknik (Basic Engineering)					
1	Matematika Teknik (Engineering Mathematics)	W (C)	3		Persamaan diferensial biasa dan parsial. Penyelesaian analitik dan numerik. Aplikasi matematika teknik dalam bidang teknik pertanian dan biosistem.
2	Mekanika Teknik (Engineering Mechanics)	W (C)	3		Prinsip umum statika, vektor gaya, sistem gaya, diagram benda bebas. Kesetimbangan partikel dan benda tegar. Gaya-gaya internal, gesekan, momen inersia. Penerapan untuk struktur dan elemen mesin. Prinsip umum dinamika, kinetika dan persamaan gerak partikel. Kinematika benda tegar, energi, momentum, dan getaran.
3	Mekanika Fluida (Fluid Mechanics)	W (C)	2		Konsep fluida, wujud fluida, fluida mampat dan tak mampat dalam proses adiabatik dan hubungannya dengan bidang teknik pertanian. Pengertian dasar fluida dan statika fluida. Dinamika fluida dan hubungannya dengan ilmu-ilmu lain. Mekanika fluida cair dan gas.
4	Termodinamika (Thermodynamics)	W (C)	2		Konsep termodinamika. Sifat-sifat zat murni. Hukum termodinamika I dan aplikasinya. Hukum termodinamika II dan aplikasinya. Entropi. Kemampuan dan Ireversibilitas.

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
5	Perpindahan Panas (Heat Transfer)	W (C)	3		Dasar-dasar perpindahan panas secara konduksi, satu dimensi dan dua dimensi. Sistem tergumpal (<i>lumped system</i>). Perpindahan panas secara konveksi, aliran dalam pipa konveksi paksa dan konveksi bebas, radiasi. Contoh penerapan proses dan industri. Alat penukar kalor (<i>heat exchanger</i>).
6	Perpindahan Massa (Mass Transfer)	W (C)	2		Fundamental transfer massa. Transfer massa difusi. Transfer massa konvektif. Formulasi model transfer massa. Aplikasi transfer massa dalam teknik pertanian dan biosistem.
7	Gambar Teknik (Engineering Drawing)	W (C)	1	2	Dasar-dasar menggambar teknik. Gambar sket, proyeksi, grafik, komponen mesin, bangunan tidak bertingkat, jaringan pipa/irigasi. Pemahaman tentang aplikasi CAD (<i>Computer Aided Design</i>) dalam mewujudkan gambar utuh dan aplikasinya di bidang teknik pertanian dan biosistem.
8	Ekonomi Teknik (Engineering Economics)	W (C)	2		Definisi ekonomi, ekonomi teknik, <i>simple and compound interest</i> . Biaya-biaya : Penyusutan dan Cash flow. Nilai waktu terhadap uang: P, F, dan A. Analisis ekonomi: PW dan EUAW. Metode perbandingan ekonomi: NPV, BCR, IRR. Payback period dan Break Even Point. Studi kasus.
9	Listrik dan Elektronika (Electricity and Electronics)	W (C)	2	1	Dasar listrik arus searah, hukum-hukum rangkaian, energi dan daya listrik. Dasar-dasar listrik arus bolak-balik, diagram fasor, motor listrik, listrik 3-fasa. Bahan konduktor, isolator, dan semikonduktor. Penyearah dan power supply. Model arus DC dan

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
					AC. Rangkaian analog. Op-amp. Dasar elektronika digital, gerbang-gerbang logika, teori bilangan.
10	Teknik Pengukuran dan Instrumentasi (<i>Measurement and Instrumentation Engineering</i>)	W (C)	2	1	Pengertian pengukuran, instrumentasi, alat ukur, dan standar pengukuran. Kalibrasi dan validasi instrumen. Bagan fungsional alat ukur. Amplifier, filter. Model alat ukur orde 0, 1, 2. Sensor, alat ukur dan teknik pengukuran: panjang, massa, waktu, suhu, tekanan, aliran, kadar air bahan, kadar lengas tanah, kelembaban, intensitas penyinaran, gaya, momen puntir, momen tekuk, tegangan. Penampilan data dan perekaman.
11	Fisika Hayati (<i>Biophysics</i>)	W (C)	2	1	Konsep fisika hayati dan penerapannya dalam teknik pertanian dan biosistem. Fisika hayati lingkungan, tumbuhan, dan hewan. Pengaruh lingkungan ekologis terhadap tanaman dan hewan. Respon tanaman dan hewan terhadap perubahan lingkungan baik secara alami dan buatan. Prinsip fisika dalam penentuan kualitas pangan dan hasil pertanian.
12	Analisis Sistem dan Pemodelan (<i>System Analysis and Modelling</i>)	W (C)	2		Pengertian dasar sistem, model, analisis sistem dan simulasi. Instrumen analisis sistem. Pemodelan: struktur model matematik, langkah-langkah simulasi model matematik, diagram balok dan diagram alir, dasar-dasar pemahaman software program simulasi. Aplikasi analisis dan pemodelan sistem dalam bidang teknik pertanian dan biosistem.

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
13	Sifat Bahan Teknik (<i>Engineering Material Properties</i>)	W (C)	2	1	Sifat-sifat mekanis, termis, elektris dan magnetis dari bahan pertanian, polimer, logam, alloy, dan standar pengujiannya. Prinsip dasar, cara analisis dan penjabaran teori yang mendasari perhitungan tarikan dan tekanan, sistem gaya statis tertentu dan tak tentu, bejana dinding tipis bertekanan, tegangan geser, torsi, gaya geser dan momen tekuk, momen inersia, tegangan, defleksi elastis, deformasi plastis, tegangan gabungan.
14	Sifat Bahan Pertanian (<i>Agricultural Material Properties</i>)	W (C)	2	1	Karakteristik fisik hasil pertanian dalam kaitannya dengan proses dan perancangan alat dan mesin pertanian. Berbagai karakteristik fisik dan metode pengukuran dari hasil pertanian yang meliputi : dimensi, bentuk, volume, berat jenis, berat satuan, luas permukaan, warna, dan porositas. Sifat termal dan metode pengukuran bahan hasil pertanian. Sifat dan hidrodinamik bahan pertanian dan cara-cara pengukurannya. Sifat rheologi, tekstur, viscosimetri hasil pertanian dan metode pengukurannya. Analisis sifat mekanis meliputi <i>contact stress</i> , tekstur dan gesekan untuk bahan-bahan pertanian.
15	Pemrograman dan Aplikasi Komputer (<i>Programming and Computer Applications</i>)	W (C)	2	1	Konsep dasar dan teknik pemrograman. Mengetahui bahasa pemrograman, tipe data, variabel dan operator, kontrol program, fungsi dan prosedur. Pemrograman internet (<i>web programming</i>), pemrograman grafik, pemrograman multimedia, pemrograman basis data, pemrograman masukan dan tampilan informasi, dan pemrograman MATLAB. Aplikasi pemrograman dan komputer di bidang teknik pertanian dan biosistem.

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
16	Klimatologi (Climatology)	W (C)	2	1	Pengertian dan ruang lingkup. Sifat-sifat fisik dan fenomena atmosfer. Pengukuran anasir cuaca. Klasifikasi iklim. Iklim mikro untuk pertanian. Keseimbangan energi. Hubungan variabel iklim dengan tanaman, air dan tanah. Perubahan iklim.
Applied Engineering : Teknik Mesin Biosistem (Biosystems Machinery Engineering)					
1	Mesin Produksi Pertanian (Agricultural Production Machinery)	W (C)	2	1	Traktor sebagai tenaga penggerak dalam bidang pertanian, alat dan mesin pengolah tanah primer & sekunder, sistem pengendalian implemen dengan traktor, analisis daya tractor (HP 1, HP 2, HP), pola-pola pengolahan tanah, alat dan mesin penanam (planter & seeder), alat dan mesin pengendali hama & penyakit (sprayer manual-mekanis-drone), alat dan mesin penyang, alat dan mesin pemberi air (pompa), alat dan mesin pemanen; manajemen alat dan mesin pertanian
2	Pengantar Sistem Kontrol (Introduction to Control System)	W (C)	2	1	Pengertian dan istilah sistem kontrol. Komponen sistem kontrol. Tipe sistem kontrol: penyajian, penyederhanaan, dan pengubahan <i>block-diagram</i> menjadi <i>signal-flow graph</i> . <i>Transfer-function</i> dengan cara Mason, sensitivitas sistem, error sistem orde 0, 1, dan 2. Kecepatan tanggapan, penolakan gangguan, stabilitas. Tipe sistem kontrol.
3	Daya dalam Bidang Pertanian (Farm Power)	P (O)	2	1	Klasifikasi energi dan prinsip konversi energi; prinsip termodinamika pada motor bakar, motor otto, dan motor diesel; prinsip dasar dua langkah dan empat langkah; komponen motor

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
					bakar dan kapasitas silinder. Sistem-sistem pada motor bakar (sistem bahan bakar dan udara, sistem kelistrikan, sistem pendinginan dan pelumasan, sistem penerusan daya; prinsip siklus daya uap; turbin uap, prinsip siklus daya termal, turbin gas.
4	Ergonomika (Ergonomics)	P (O)	2		Pengertian ergonomika, antropometri, dasar biomekanika. Kerja fisik dan perencanaan tempat kerja. Sistem manusia-mesin. Faktor lingkungan. Studi gerakan. Peta kerja. Studi pengukuran dan penetapan waktu kerja. Keselamatan kerja. Aplikasi ergonomika untuk rancangbangun bidang teknik pertanian dan biosistem.
5	Perancangan Mesin Biosistem (Biosystem Machinery Design)	P (O)	2		Pendahuluan tentang rancangbangun dan keteknikan; proses rancangbangun, pemodelan dan simulasi; optimasi; perencanaan proyek; komunikasi rancangbangun; perangkat lunak rancangbangun; penugasan rancangbangun alat & mesin pertanian
6	Konstruksi Mesin Biosistem (Biosystem Machinery Constructions)	P (O)	2	1	Pengantar konstruksi mesin pertanian; Alat ukur dalam konstruksi; Teknik dasar pemotongan dan penyambungan logam; Patri, solder, dan tempa serta penerapannya dalam konstruksi; Las karbit dan penerapannya dalam konstruksi; Las listrik penerapannya dalam konstruksi; Mesin bubut dan penerapannya dalam konstruksi; Mesin frais dan penerapannya dalam konstruksi; Mesin CNC dan penerapannya dalam konstruksi K3 dalam konstruksi; Perbengkelan pertanian dan manajemennya

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
7	Teknik Bioenergi (<i>Bioenergy Engineering</i>)	P (O)	2	1	Potret Bioenergi Indonesia; Bioenergi sebagai energi alternatif; Energi Biomassa; Pirolisis Biomassa; Gasifikasi Biomassa; Biodiesel; Bioetanol; Biogas; Pure Plant Oil (PPO); Biobriket; Bio-oil
8	Mekatronika dan Robotika Biosistem (<i>Mechatronics and Robotic Biosystems</i>)	P (O)	2	1	Robotika dalam bidang industry pertanian dan biosystem beserta contoh-contohnya; Teknik desain robotika: mekanika robotic, sensor, actuator, kontroler; Kinematika dan dinamika robotic: pemodelan matematik dalam sistem robotika, Analisa kinematika, analisis dinamika, Kontrol robotika: control dasar dalam robotic, control posisi dan kecepatan, active force control, implementasi control ke dalam processor, low-level control & high-level control; persamaan gerak dinamik; Robot lengan: 1-6 DOF
9	Sistem Pneumatik dan Hidrolik (<i>Pneumatic and Hydraulic Systems</i>)	P (O)	2		Dasar-dasar pneumatika mulai dari pengertian, karakteristik, prinsip dasar, keefektifan, klasifikasi sistem, aplikasi penggunaan, dan keuntungan serta kerugian penggunaan pneumatic; Pengolahan udara bertekanan yaitu berisi materi katup pneumatik, peralatan, konduktor dan konektor; unit penggerak; perhitungan pneumatic; sistem kontrol pneumatic; elektro pneumatic; sistem hidrolik; fluida hidrolik; teknik kontrol pneumatik atau kontrol hidrolik (buku pneumatic dan hidrolik)
10	Teknologi Evaluasi Non-destruktif (<i>Non-destructive Evaluation Technology</i>)	P (O)	2		Spectroscopy; Image processing; Analisis tekstur untuk evaluasi mutu non-destructive; x-ray;

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
					Sistem hidung elektronik (e-nose) dan penerapannya: pengertian, komponen e-nose: hardware & software-nya
Applied Engineering : Teknik Sumberdaya Lahan dan Air (Land and Water Resources Engineering)					
1	Hidrologi (Hydrology)	W (C)	2		Prinsip dan proses hidrologi, meteorologi dan abstraksi hidrologi, air limpasan: komponen, hubungan hujan limpasan, analisis hidrograf. Hidrologi untuk daerah aliran sungai kecil, menengah dan besar. Pengenalan model-model hidrologi sederhana. Analisis frekuensi. Air tanah : kejadian dan gerakan air tanah, hidrologi sumuran, penyusupan air laut.
2	Dasar-dasar Fisika Tanah (Fundamental of Soil Physics)	W (C)	2	1	Konsep dasar sifat alami tanah. Tanah sebagai bahan hasil pelapukan dan 3 <i>disperse systems</i> fase tanah. Deskripsi, pengertian, dan karakteristik profil dan horizon tanah. Pengambilan sampel tanah. Teori dasar fisika tanah.
3	Azas Teknik Irigasi (Principles of Irrigation Engineering)	P (O)	2	1	Pengertian, makna dan tujuan irigasi. Sistem irigasi dan drainasi di wilayah tropik basah. Sistem irigasi sebagai bagian dari daur hidrologi. Hubungan air tanah dan tanaman. Kebutuhan air tanaman dan kebutuhan air irigasi. Teknik pemberian irigasi menurut beberapa aspek. Sistem drainasi pertanian. Hidrolika saluran terbuka. Metode pengukuran aliran di saluran terbuka.
4	Pemetaan (Surveying)	P (O)	2	1	Pengertian dan ruang lingkup pemetaan. Teknik pengumpulan data secara terestris, ekstra terestris, dan <i>remote sensing</i> . Cara kerja

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
					peralatan pemetaan. Analisis data dan penyajian peta. Interpretasi dan penggunaan peta di bidang teknik pertanian dan biosistem.
5	Teknik Konservasi Tanah dan Air (Soil and Water Conservation Engineering)	P (O)	2	1	Pengertian dan komponen dari siklus air, hujan limpasan, erosi tanah, dan sedimentasi, serta kaitannya dengan konservasi tanah dan air. Konservasi secara teknik dan vegetasi. Pemodelan erosi tanah, sedimentasi dan limpasan permukaan.
6	Teknik dan Manajemen DAS (Watershed Engineering and Management)	P (O)	2		Pengertian dan ruang lingkup manajemen Daerah Aliran Sungai (DAS), pemodelan spasial DAS, pemodelan hidrologi DAS, permasalahan DAS di Indonesia, pengelolaan DAS terpadu, pemodelan kekritisitas DAS, pengendalian kerusakan DAS.
7	Teknik dan Manajemen Sumber Daya Lahan Tropis (Land Resources Engineering and Management in Tropics)	P (O)	2		Pengertian dan ruang lingkup sumber daya lahan tropis. Evaluasi kesesuaian lahan. Monitoring dan evaluasi kekritisitas lahan. Manajemen tata guna lahan tropis.
8	Pengurangan Risiko Bencana pada Bidang Pertanian (Disaster Risk Reduction in Agriculture)	P (O)	2		Pengertian dan ruang lingkup, manajemen bencana. Pengertian bahaya, kerawanan, kerentanan, dan risiko. Penilaian risiko bencana, penilaian risiko bencana pada sektor pertanian, analisis cost benefit untuk penilaian pengurangan risiko bencana (DDR), studi kasus: bencana kekeringan, bencana banjir, bencana longsor, bencana gempa bumi

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
9	Manajemen Irigasi (Irrigation Management)	P (O)	2		Pengertian dan ruang lingkup, perkembangan manajemen irigasi di Indonesia. Karakteristik sistem irigasi. Hukum dan perundangan irigasi. Manajemen pengetahuan dalam sistem irigasi. Organisasi pembelajar dalam kelembagaan irigasi. Pelaksanaan operasi dan pemeliharaan irigasi. Kinerja sistem irigasi. Sistem informasi manajemen irigasi
10	Sistem Informasi Geografi pada Pertanian (Geographic Information System in Agriculture)	P (O)	2	1	Pengertian dan ruang lingkup. Konsep dasar SIG, perangkat keras dan lunak SIG. Konsep geodesi untuk data spasial. Sumber-sumber data spasial SIG dan cara penyajiannya. Aplikasi SIG di bidang Teknik Pertanian.
Applied Engineering : Teknik Pengendalian Lingkungan Hayati (Bio-Environmental Control Engineering)					
1	Rekayasa Lingkungan Pertanian (Agricultural Environmental Engineering)	W (C)	2	1	Konsep dasar pengendalian lingkungan bangunan, perpindahan panas dan massa pada bangunan pertanian. Produksi panas dan uap air dari ternak. Analisis kebutuhan udara ventilasi untuk pemindahan panas dan uap air. Analisis laju pertukaran udara ventilasi pada bangunan pertanian. Analisis aliran udara ventilasi mekanis dan pengendaliannya. Perpindahan panas dan massa dari ternak. Analisis ventilasi pada lingkungan cuaca panas. Analisis teknik <i>evaporative cooling</i> . Prinsip-prinsip pengendalian lingkungan pada bangunan untuk budidaya tanaman (<i>green house</i>).
2	Teknik Pengolahan Limbah Pertanian	W (C)	2	1	Parameter kualitas air limbah. Prinsip dasar pengolahan air limbah. Preliminary treatment. Primary treatment. Secondary treatment.

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
	<i>(Agricultural Waste Treatment Process Engineering)</i>				Pengolahan air limbah secara anaerob. Pengurangan nitrogen, fosfor dan padatan dalam air limbah. Perancangan unit pengolahan limbah. Pengolahan limbah padat (land filling, incenerator, composting); Sumber-sumber limbah padat, faktor-faktor yang mempengaruhi dalam pengomposan, optimasi pada proses pengomposan dalam berbagai macam reaktor.
3	Teknik Proses Biomaterial (<i>Biomaterial Process Engineering</i>)	P (O)	2	1	Prinsip dasar biomaterial. Struktur padatan. Karakterisasi material padatan. Sifat dan struktur bahan hayati. Polimer. Biokeramik. Biokomposit. Teknologi biomaterial dalam teknik pertanian dan biosistem.
4	Teknik Budidaya Massa Hayati (<i>Biomass Cultivation Engineering</i>)	P (O)	2		Prinsip dasar pertumbuhan tanaman. Nutrisi tanaman. Media tumbuh. Gelombang cahaya untuk pertumbuhan tanaman. Teknik budidaya tanaman (hidroponik, akuaponik, aeroponik). Teknik budidaya perikanan.
5	Perancangan Fasilitas HVAC (<i>Heating, Ventilation, dan Air Conditioning Facilities Design</i>)	P (O)	2		Prinsip dasar psychrometrics. Parameter design kualitas udara ruangan. Perhitungan beban dan energi. Sistem pemanasan (<i>heating systems</i>). Sistem refrigerasi. Sistem udara. Sistem pengendalian udara (<i>air conditioning systems</i>). Perancangan HVAC. Pengendalian kalor, udara, dan kelembaban pada bangunan.
6	Pengendalian dan Pengelolaan Polusi Udara	P (O)	2	1	Pengenalan kualitas udara. Jenis dan sifat polutan udara. Sumber-sumber polusi udara aktivitas pertanian. Dispersi polusi udara.

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
	<i>(Air Pollution Control and Management)</i>				Pemantauan kualitas udara ambien dan emisi. Pengendalian <i>Hazardous Air Pollutants</i> (HAPs) dan <i>Volatile Organic Compound</i> (VOC) dengan Absorpsi dan Adsorpsi. Pengendalian NOx. Pengendalian SOx. Pengendalian Partikulat. Perancangan peralatan pengendalian polusi udara (Cyclone, Wet Scrubbers, Baghouses, dll), Pengendalian elektrostatik.
7	Agroklimatologi (<i>Agroclimatology</i>)	P (O)	2		Pengertian dan ruang lingkup. Sifat-sifat fisik dan fenomena atmosfer. Pengukuran anasir cuaca. Klasifikasi iklim. Iklim mikro untuk pertanian. Keseimbangan energi. Hubungan variabel iklim dengan tanaman, air dan tanah. Perubahan iklim.
8	Manajemen Lingkungan dan Pengelolaan Limbah (<i>Environment and Waste Management</i>)	P (O)	2		Dasar-dasar manajemen lingkungan. Sistem Manajemen Lingkungan (ISO 14001). Dampak Lingkungan. Hukum dan Kebijakan Pemerintah. Perencanaan Manajemen Limbah. Peran tanah dalam manajemen limbah. Peran tanaman dalam manajemen limbah. Pertimbangan geologi dan air tanah. Sistem Manajemen Limbah Pertanian (Production, Collection, Storage, Treatment, Transfer, Utilization). Perancangan komponen sistem manajemen limbah pertanian. Peralatan manajemen limbah. Teknologi pemanfaatan limbah.
9	Kimia Lingkungan (<i>Environmental Chemistry</i>)	P (O)	2	1	Prinsip dasar kimia lingkungan. Sifat-sifat dasar zat kimia dalam lingkungan. Toksikologi lingkungan. Kontaminan dalam lingkungan. Kimia dan polusi atmosfer. Kimia air dan polusinya.

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
					Kontaminasi tanah. Distribusi zat kimia dalam lingkungan. Dasar reaksi kimia dan reaktor.
10	Fisika Lingkungan (Environmental Physics)	P (O)	2	1	Temperatur tanah dan udara. Uap air dan gas-gas lain. Air dalam makhluk hidup dan lingkungannya. Angin. Perpindahan panas dan aliran air dalam tanah. Radiasi dalam lingkungan alami. Hewan dan lingkungannya. Tumbuhan dan plant communities. Lingkungan cahaya dari <i>plant canopies</i> .
Applied Engineering : Teknik Pangan, Pascapanen dan Bioproses (Food, Postharvest, and Bioprocess Engineering)					
1	Satuan Operasi (Unit Operations)	W (C)	2	1	Prinsip-prinsip satuan operasi, neraca massa dan energi. Penerapan perpindahan panas dan aliran fluida. <i>Size Reduction. Mixing. Distillation.</i> Pengeringan. Evaporasi. Kristalisasi. Pemisahan mekanis (pengayakan, filtrasi, sedimentasi dan sentrifugasi).
2	Teknik Pascapanen (Postharvest Engineering)	W (C)	2	1	Dasar-dasar fisiologi bahan-bahan hasil pertanian. Teknik penanganan pascapanen untuk produk tanaman pangan, hortikultura, perkebunan, dan biofarmaka. Analisis matematis untuk berbagai proses penanganan pascapanen meliputi kegiatan pemanenan, perontokan, pengeringan, pembersihan, penggilingan, pemisahan, dan klasifikasi produk. Teknologi penanganan pascapanen produk segar, dasar-dasar tentang <i>Control Atmosphere Storage (CAS), Modified Atmosphere Packaging (MAP)</i> , dan <i>precooling</i> untuk penyimpanan produk segar hasil pertanian.

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
3	Teknik Proses Pangan (Food Process Engineering)	P (O)	2	1	Aplikasi fenomena transport (panas, massa, dan momentum) dalam proses pengolahan pangan. Proses Pengolahan Pangan (sterilisasi, pasteurisasi, HPP (High Pressure Preservation), ekstrusi). <i>Advanced food technologies</i> (teknologi radiasi untuk pangan, <i>ohmic heating</i> , PEF (Pulsed Electric Fields), dll)
4	Teknik Pengeringan (Drying Engineering)	P (O)	2		Teori dasar pengeringan. Aktivitas air. Mekanisme pengeringan. Udara pengering. Perpindahan panas dan massa pada pengeringan. Jenis-jenis mesin pengering bahan hasil pertanian dan bahan pangan. Analisis perpindahan panas dan massa pada proses pengeringan. Kasus analisis perpindahan panas dan massa antara lain pada spray dryer, bed dryer, rotary dryer, freeze dryer, pengering tray dan flash (pneumatic) dryer.
5	Teknik Pendinginan dan Pembekuan (Refrigeration and Freezing Engineering)	P (O)	2		Dasar-dasar teknik pendinginan (<i>refrigeration</i>) dan pembekuan (<i>freezing</i>). Analisis berbagai siklus refrigerasi (siklus sederhana, <i>actual</i> , <i>liquid suction heat exchanger</i> , dan <i>multi stage system</i>). Analisis beban dan kapasitas pendinginan. Aplikasi pendinginan dan pembekuan pada produk pertanian dan pangan. Analisis teknik (<i>engineering analysis</i>) pendinginan dan pembekuan produk pertanian dan bahan pangan pada kondisi <i>steady</i> dan <i>unsteady state</i> .
6	Teknik Bioprocess (Bioprocess Engineering)	P (O)	2		Pemanfaatan mikroba pada proses pengolahan pangan. Kinetika reaksi proses pengolahan bahan hayati dengan melibatkan

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
					mikroorganisme. Analisis laju aerasi untuk pertumbuhan mikroba. Pembuatan komposter. Optimasi dalam digester anaerob.
7	Teknik Sanitasi Industri (Industrial Sanitation Engineering)	P (O)	2		Konsep dan definisi sanitasi industri dan konsep hygiene. <i>Pest control, Cleaning and Sanitation Methods, Sanitation Standard Operating Procedure (SSOP), Good Manufacturing Practices (GMPs), Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP).</i>
8	Evaluasi Mutu Bahan Pangan (Food Material Science and Quality Measurements)	P (O)	2		Definisi dan tujuan evaluasi mutu. Faktor penentu mutu. Evaluasi mutu secara destruktif dan non destruktif. Prinsip dasar peralatan pengujian mutu bahan (texture analyzer differential scanning calorimetry, rheometer, spectrophotometer, dan Gas Chromatography, High Performance Liquid Chromatography).
9	Perancangan Proses dan Peralatan Industri Pangan (Design Process and Equipment of Food Industry)	P (O)	2		Analisis neraca energi, massa dan parameter teknik proses. Perancangan proses dan peralatan pascapanen (silo, mesin pengering, cyclone, dan peralatan transport bahan) serta pengolahan pangan (mesin pengolah produk instan, mesin pengolah coklat secara alternatif, dll)
10	Teknik Penyimpanan dan Pengemasan (Storage and Packaging Engineering)	P (O)	2		Pengertian dan ruang lingkup pengemasan. Bahan kemasan, permeabilitas kemasan, penentuan umur simpan dengan berbagai metode. <i>Active dan Intelligent Packaging.</i> Pengertian dan ruang lingkup penyimpanan produk pertanian. Macam dan watak biologis hama dan penyakit gudang, prinsip-prinsip penyimpanan hasil pertanian, metode penyimpanan bahan biji-bijian, analisis

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
					tingkat kehilangan selama penyimpanan. Perancangan bangunan simpan curah, analisis dan perancangan sistem aerasi, analisis teknis berbagai macam jenis <i>grain conveyor</i> , metode penyimpanan produk segar, <i>precooling</i> , dan <i>packaging</i> produk segar.
11	Pengetahuan Bahan Pangan (Food Material Science)	P (O)	2		Komponen-komponen dalam bahan pangan (karbohidrat, protein, lemak, antioksidan, vitamin, air). Perubahan karakter bahan pangan akibat perlakuan proses. Fungsi dan peran komponen bahan pangan pada pembentukan karakter produk pangan.
12	Teknik Proses Minuman dan Konfeksioneri (Beverage and Confectionery Engineering)	P (O)	2		Teknik pemrosesan berbagai jenis produk minuman (jus buah, susu, teh, minuman terfermentasi dll) dan konfeksioneri (permen, cokelat dll). <i>Emerging technology</i> pada pemrosesan minuman dan konfeksioneri. Proses penjagaan kualitas dan upaya memperpanjang umur simpan produk minuman dan konfeksioneri (aplikasi nanoteknologi, sterilisasi dll).
Mata Kuliah Pilihan Umum (General Elective Courses)					
1	Topik Terkini (Recent Topics)	P (O)	2		Teknologi terkini di bidang Teknik Pertanian dan Biosistem.
Mata Kuliah Program Merdeka Belajar					
1	Magang 1 (Internship 1)	P (O)		8	Sesuai dengan program Merdeka Belajar – Magang.
2	Magang 2 (Internship 2)	P (O)		10	Sesuai dengan program Merdeka Belajar – Magang.

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
3	Magang 3 (<i>Internship 3</i>)	P (O)		2	Sesuai dengan program Merdeka Belajar – Magang.
4	Riset 1 (<i>Research 1</i>)	P (O)		5	Sesuai dengan program Merdeka Belajar – Riset.
5	Riset 2 (<i>Research 2</i>)	P (O)		10	Sesuai dengan program Merdeka Belajar – Riset.
6	Wirausaha 1 (<i>Entrepreneur 1</i>)	P (O)		8	Sesuai dengan program Merdeka Belajar – Wirausaha.
7	Wirausaha 2 (<i>Entrepreneur 2</i>)	P (O)		12	Sesuai dengan program Merdeka Belajar – Wirausaha.
8	Proyek Independen 1 (<i>Independent Project 1</i>)	P (O)		4	Sesuai dengan program Merdeka Belajar – Proyek Independen.
9	Proyek Independen 2 (<i>Independent Project 2</i>)	P (O)		12	Sesuai dengan program Merdeka Belajar – Proyek Independen.
10	Pemberdayaan Masyarakat 1 (<i>Community Development 1</i>)	P (O)		8	Sesuai dengan program Merdeka Belajar – Pemberdayaan Masyarakat.
11	Pemberdayaan Masyarakat 2 (<i>Community Development 2</i>)	P (O)		12	Sesuai dengan program Merdeka Belajar – Pemberdayaan Masyarakat.
12	Proyek Kemanusiaan 1 (<i>Humanity Project 1</i>)	P (O)		8	Sesuai dengan program Merdeka Belajar – Proyek Kemanusiaan.
13	Proyek Kemanusiaan 2 (<i>Humanity Project 2</i>)	P (O)		12	Sesuai dengan program Merdeka Belajar – Proyek Kemanusiaan.

No.	Nama Mata Kuliah (Course Name)	W/P (C/O)	SKS (Credits)		Silabus
			Kelas (Class)	Prak. (Lab Work)	
14	Kampus Mengajar 1 (Teaching for Community 1)	P (O)		8	Sesuai dengan program Merdeka Belajar – Kampus Mengajar.
15	Kampus Mengajar 2 (Teaching for Community 2)	P (O)		12	Sesuai dengan program Merdeka Belajar – Kampus Mengajar.
16	Topik Khusus 1 (Special Topic 1)	P (O)	2		Sesuai dengan program Merdeka Belajar
17	Topik Khusus 2 (Special Topic 2)	P (O)	2		Sesuai dengan program Merdeka Belajar
18	Topik Khusus 3 (Special Topic 3)	P (O)	2		Sesuai dengan program Merdeka Belajar
19	Topik Khusus 4 (Special Topic 4)	P (O)	3		Sesuai dengan program Merdeka Belajar
20	Topik Khusus 5 (Special Topic 5)	P (O)	3		Sesuai dengan program Merdeka Belajar
21	Topik Khusus 6 (Special Topic 6)	P (O)	4		Sesuai dengan program Merdeka Belajar
22	Topik Khusus 7 (Special Topic 7)	P (O)	4		Sesuai dengan program Merdeka Belajar