

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

MATA KULIAH

MATEMATIKA INDUSTRI

(24.052.14)



Tim Dosen:

- 1. Yuliana Debora Anggraini, S.T.P., M.Sc.**
- 2. Elita Nurfitriyani Sulisty, S.T., M.Sc.**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA DUA TEKNIK PENGOLAHAN KELAPA
SAWIT
AKADEMI KOMUNITAS PERKEBUNAN YOGYAKARTA
2024**



**AKADEMI KOMUNITAS PERKEBUNAN YOGYAKARTA
PROGRAM STUDI DIPLOMA DUA TEKNIK
PENGOLAHAN KELAPA SAWIT**

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Nama Mata Kuliah (MK)	Kode MK	Rumpun Keilmuan	Bobot (sks)		Semester	Tgl Pengesahan
Matematika Industri	24.052.14	Teknik & Proses Industri	Kuliah: 1	Praktikum: 1	2	08 Juli 2024
OTORISASI / PENGESAHAN	Dosen Pengembang RPS	Koordinator MK		Ketua Program Studi		
	(Elita Nurfitriyani Sulisty, S.T., M.Sc) NUPTK. 0655770671230512	(Yuliana Debora Anggraini, S.T.P., M.Sc.) NUPTK. 9058776677230123		(Yuliana Debora Anggraini, S.T.P., M.Sc.) NUPTK. 9058776677230123		
Kategori MK						
Deskripsi MK	Mata kuliah Matematika Industri memberikan mahasiswa keterampilan untuk melakukan penghitungan dasar yang teknis serta memahami dan menganalisis data serta grafik yang berkaitan dengan proses pembuatan dalam industri kelapa sawit, untuk membantu pelaksanaan pekerjaan operator.					
Capaian Pembelajaran Lulusan (CPL) Prodi <i>(Program Learning Outcomes/Learning Outcomes)</i>	CPL Prodi yang dibebankan pada MK					
	CPL 1	Mahasiswa mampu menunjukkan sikap religius, disiplin, bertanggung jawab, menjunjung tinggi etika, bekerja sama, serta berperilaku profesional dalam lingkungan kerja industri kelapa sawit.				
	CPL 3	Mahasiswa mampu melaksanakan kegiatan operasional dan mengoperasikan mesin serta peralatan pada stasiun penerimaan dan persiapan bahan baku kelapa sawit sesuai standar operasional prosedur (SOP).				
	CPL 6	Mahasiswa mampu mengoperasikan mesin dan peralatan pada sistem pengolahan air proses dan pengolahan limbah pabrik kelapa sawit sesuai standar operasional prosedur (SOP) dan ketentuan lingkungan kerja.				
	CPL 7	Mahasiswa mampu melakukan pencatatan, pengolahan, dan analisis data sederhana kegiatan teknis pengolahan kelapa sawit, serta menyusun laporan terbatas secara mandiri, bertanggung jawab, dan berinisiatif sesuai konteks pekerjaan.				
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah <i>(Course Learning Outcome)</i>	Capaian Pembelajaran MK (CPMK)					
	CPMK 1	Mahasiswa mampu memahami konsep dasar aljabar, trigonometri, dan kalkulus yang digunakan dalam perhitungan operasional pabrik.				
	CPMK 2	Mahasiswa mampu menerapkan konsep matematika dalam analisis dan pemecahan masalah terkait efisiensi produksi kelapa sawit.				
	CPMK 3	Mahasiswa mampu menggunakan metode statistik dan perangkat lunak sederhana untuk pengolahan dan analisis data kualitas produksi minyak sawit.				

	CPMK 4	Mahasiswa mampu mengoptimalkan proses industri dengan menggunakan prinsip-prinsip matematika dalam pengolahan kelapa sawit.				
Relevansi CPL dan CPMK Berikan tanda centang (v) sesuai relevansi		CPL 1	CPL 3	CPL 6	CPL 7	
	CPMK 1	√	√			
	CPMK 2			√	√	
	CPMK 3	√		√	√	
	CPMK 4		√		√	
Bobot CPL yang dimandatkan ke sejumlah CPMK Berikan bobot setiap CPL terhadap ketercapaian CPMK (dalam%) sesuai relevansi		CPL 1	CPL 3	CPL 6	CPL 7	Bobot
	CPMK 1	15	5			20
	CPMK 2			15	10	25
	CPMK 3	15		5	10	30
	CPMK 4		15		10	25
	Bobot	30	20	20	30	100
Sub-Capaian Pembelajaran MK <i>(Enabling Learning Outcomes /Lesson-Level Learning Outcomes)</i>	Sub-Capaian Pembelajaran MK (Sub-CPMK)					
	Sub-CPMK 1	Mahasiswa mampu menyelesaikan operasi aljabar dan fungsi trigonometri dalam perhitungan mekanika alat pabrik. (C3) (C.100000.022.01)				
	Sub-CPMK 2	Mahasiswa mampu menghitung laju perubahan (turunan) dan akumulasi (integral) pada aliran fluida di pipa olah. (C3) (C.100000.015.01)				
	Sub-CPMK 3	Mahasiswa mampu menghitung neraca massa sederhana untuk menentukan rendemen minyak sawit (CPO) dan inti sawit (PK). (C3) (C.100000.016.01, C.100000.020.01)				
	Sub-CPMK 4	Mahasiswa mampu menganalisis pengaruh kehilangan minyak (<i>oil losses</i>) terhadap efisiensi produksi di stasiun <i>press</i> dan <i>clarification</i> .(C4) (C.100000.020.01)				
	Sub-CPMK 5	Mahasiswa mampu menyajikan data kualitas (ALB, kadar air, kotoran) menggunakan grafik dan tabel statistik secara akurat. (C3) (C3) (C.100000.020.01)				
	Sub-CPMK 6	Mahasiswa mampu melakukan uji hipotesis sederhana dan korelasi antar variabel produksi menggunakan perangkat lunak (seperti Excel). (C3) (C.100000.022.01)				
	Sub-CPMK 7	Mahasiswa mampu memodelkan optimasi penggunaan bahan bakar fiber dan cangkang pada stasiun <i>boiler</i> menggunakan prinsip pemodelan matematika.(C3) (C.100000.016.01, (C.100000.021.01)				
	Sub-CPMK 8	Mahasiswa mampu merancang skenario penjadwalan pemeliharaan mesin (<i>maintenance</i>) yang optimal untuk meminimalisir <i>downtime</i> pabrik.(C3) (C.100000.002.01)				
Relevansi CPMK dan Sub-CPMK Berikan tanda centang (v) sesuai relevansi		CPMK 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	
	Sub-CPMK 1	√				
	Sub-CPMK 2	√				
	Sub-CPMK 3	√	√			
	Sub-CPMK 4		√			
	Sub-CPMK 5		√		√	
	Sub-CPMK 6			√	√	
	Sub-CPMK 7			√		
	Sub-CPMK 8				√	

Bobot CPMK yang dimandatkan ke sejumlah Sub-CPMK <i>Berikan bobot setiap CPMK terhadap ketercapaian Sub-CPMK (dalam%) sesuai relevansi</i>		CPM K 1	CPMK 2	CPMK 3	CPMK 4	Bobot
	Sub-CPMK 1	15				15
	Sub-CPMK 2	15				15
	Sub-CPMK 3	7	8			15
	Sub-CPMK 4		10			10
	Sub-CPMK 5		5		10	15
	Sub-CPMK 6			5	10	15
	Sub-CPMK 7			5		5
	Sub-CPMK 8				10	10
	Bobot	37	23	10	30	100
Pustaka Utama	1. Kementerian Ketenagakerjaan RI. (2019). <i>Keputusan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 237 Tahun 2019 tentang Penetapan Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia Kategori Pertanian, Kehutanan dan Perikanan Golongan Pokok Pertanian Tanaman, Peternakan, Perburuan dan Kegiatan yang Berhubungan dengan itu (YBDI) Bidang Perkebunan Kelapa Sawit Berkelanjutan (Kepmenakertrans No. 237 Tahun 2019)</i>. Jakarta. 2. Anton, H. (2016). <i>Elementary Linear Algebra</i>. John Wiley & Sons. 3. Montgomery, D. C. (2019). <i>Introduction to Statistical Quality Control</i>. Wiley. 4. MPOB (2021). <i>Palm Oil Engineering Bulletin</i>. Malaysian Palm Oil Board. 5. Ralston, A., & Rabinowitz, P. (2001). <i>A First Course in Numerical Analysis</i>. Dover Publications. 6. Singh, G. (2018). <i>Palm Oil: Production, Processing, Characterization, and Uses</i>. AOCS Press. 7. Stewart, J. (2015). <i>Calculus: Early Transcendentals</i>. Cengage Learning. 8. Walpole, R. E., Myers, R. H., & Myers, S. L. (2012). <i>Probability and Statistics for Engineers and Scientists</i>. Pearson.					
Dosen (Tim Pengajar)	1. Yuliana Debora Anggraini, S.T.P., M.Sc. 2. Elita Nurfitriyani Sulisty, S.T., M.Sc					

Minggu ke	Kompetensi Dasar/ Kemampuan Akhir (Sub-CPMK)	Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Estimasi Waktu (Menit)	Pengalaman Belajar	Indikator	Kriteria penilaian	Bobot penilaian (%)
Mahasiswa mampu:								
1	Sub-CPMK 1 menyelesaikan operasi aljabar dan fungsi trigonometri dalam perhitungan mekanika alat pabrik. (C3) (C.100000.022.01)	* Kontrak Belajar * Sosialisasi RPS Ruang lingkup Matematika Industri * Pentingnya akurasi angka dalam logsheet operator * Konversi satuan standar industri	Diskusi dan kontrak pembelajaran Perkuliahan diawali dengan penjelasan kontrak kuliah dan capaian pembelajaran mata kuliah	1 x 2 x 170 menit = 340 menit (5,67 jam)	Diskusi peran matematika di PKS	Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi matematika dalam kerja operator dengan tepat.	Aktivitas Partisipatif (AP) Keaktifan berdiskusi menyepakati kontrak belajar dan mengutarakan pendapat terkait peran matematika di stasiun kerja.	Sub CPMK 1 AP 2%
2	Sub-CPMK 2 menghitung laju perubahan (turunan) dan akumulasi (integral) pada aliran fluida di pipa olah. (C3) (C.100000.015.01)	* Geometri tangki (Silinder, Kerucut, dan <i>Sludge Tank</i>). * Perhitungan volume cairan dalam pipa dan <i>Clarifier Tank</i>. * Penggunaan konstanta dan rumus volume bangun ruang.	Ceramah, diskusi, tugas kelompok	1 x 2 x 170 menit = 340 menit (5,67 jam)	Analisis emulsi minyak-air	Mahasiswa mampu menghitung kapasitas tangki penyimpanan minyak secara akurat.	Tugas: Menghitung geometri dan volume tangki/pipa. Aktivitas Partisipatif: Keaktifan diskusi studi kasus.	Sub CPMK 2 Tugas 2% AP 1%

3	Sub-CPMK 2 menghitung laju perubahan (turunan) dan akumulasi (integral) pada aliran fluida di pipa olah. (C3) (C.100000.015.01)	* Perhitungan kapasitas <i>Storage Tank</i> CPO. * Estimasi ketersediaan ruang simpan berdasarkan laju produksi harian. * Perhitungan densitas minyak sawit pada berbagai variasi suhu.	Ceramah, diskusi, tugas	1 x 2 x 170 menit = 340 menit (5,67 jam)	Studi perubahan warna produk	Mahasiswa mampu menghitung kebutuhan penyimpanan CPO dengan tepat.	Proyek: Laporan mini desain kapasitas <i>Storage Tank</i> CPO. Quiz: Tes singkat (kognitif) materi Sub-CPMK 1-3. Partisipatif: Kinerja praktik mandiri.	Sub CPMK 2 Project 5% Quiz 2% AP 1%
4	Sub-CPMK 3 menghitung neraca massa sederhana untuk menentukan rendemen minyak sawit (CPO) dan inti sawit (PK). (C3) (C.100000.016.01, C.100000.020.01)	* Rumus perhitungan Rendemen CPO dan <i>Kernel</i>. * Perhitungan <i>Throughput</i> (kapasitas olah per jam). * Dasar-dasar aritmatika untuk mutasi stok TBS (<i>Fruit Grading</i>).	Sistem presentasi materi Ceramah, Diskusi, Latihan	1 x 2 x 170 menit = 340 menit (5,67 jam)	Konsep perhitungan dasar produksi	Mahasiswa mampu menghitung rendemen dan <i>losses</i> sederhana secara tepat.	Tugas: Ketepatan lembar kerja perhitungan rendemen dasar. Aktivitas Partisipatif: Inisiatif maju ke depan kelas untuk latihan soal.	Sub CPMK 3 Tugas 2% AP 1%

5	Sub-CPMK 1 menyelesaikan operasi aljabar dan fungsi trigonometri dalam perhitungan mekanika alat pabrik. (C3) (C.100000.022.01)	* Perhitungan efisiensi <i>Thresher</i> (persentase <i>USB/Empty Bunch</i>). * Rasio pengenceran (<i>Dilution</i>) pada stasiun klarifikasi. * Rumus efisiensi ekstraksi minyak pada mesin <i>Screw Press</i>.	Sistem presentasi materi Ceramah, Diskusi, Latihan	1 x 2 x 170 menit = 340 menit (5,67 jam)	Observasi reaksi sederhana	Mahasiswa mampu menggunakan persamaan sederhana untuk menghitung efisiensi mesin dengan akurat.	Tugas: Penyelesaian soal efisiensi mesin (<i>Thresher/Press</i>). Aktivitas Partisipatif: Kolaborasi diskusi kelompok.	Sub CPMK 1 Tugas 2% AP 1%
6	Sub-CPMK 4 menganalisis pengaruh kehilangan minyak (<i>oil losses</i>) terhadap efisiensi produksi di stasiun press dan <i>clarification</i> . (C4) (C.100000.020.01)	* Interpretasi grafik suhu pada <i>Sterilizer</i> (puncak tekanan). * Membaca grafik tren <i>Oil Losses</i> harian. * Visualisasi data sensor (Level tangki, tekanan uap <i>Boiler</i>).	Ceramah, diskusi, tugas	1 x 2 x 170 menit = 340 menit (5,67 jam)	Analisis perubahan kondisi proses	Mahasiswa mampu membaca grafik suhu dan tekanan secara akurat.	Project: Pengumpulan draf awal grafik tren <i>oil losses</i> pabrik. Aktivitas Partisipatif: Keaktifan menganalisis grafik rekan sejawat.	Sub CPMK 4 Project 5% AP 1%

7	Sub-CPMK 4 menganalisis pengaruh kehilangan minyak (<i>oil losses</i>) terhadap efisiensi produksi di stasiun <i>press</i> dan <i>clarification</i> .(C4) (C.100000.020.01)	* Analisis perbandingan input vs output (optimasi umpan mesin). * Menentukan suhu optimal untuk pemisahan minyak dan air. * Penggunaan tabel interpolasi untuk tekanan uap dan temperatur.	Ceramah, diskusi, tugas	1 x 2 x 170 menit = 340 menit (5,67 jam)	Simulasi sistem koloid	Mahasiswa mampu menentukan set point operasi dengan tepat.	Tugas: Ketepatan menghitung tabel interpolasi dan <i>set point</i> suhu. Aktivitas Partisipatif: Keaktifan dalam simulasi kelas.	Sub CPMK 4 Tugas 2% AP 1%
Ujian Tengah Semester (Evaluasi teori dan praktik awal Sub CPMK 1-4)								15%
8	Sub-CPMK 5 menyajikan data kualitas (ALB, kadar air, kotoran) menggunakan grafik dan tabel statistik secara akurat.(C3) (C.100000.020.01)	Rata-rata dan selisih dari data kandungan asam lemak bebas (FFA) dan moisture content	Ceramah, diskusi, tugas	1 x 2 x 170 menit = 340 menit (5,67 jam)	kandungan asam lemak bebas (FFA) dan moisture content	Mahasiswa mampu menghitung rata-rata dan selisih mutu dengan akurat.	Project: Draf pengolahan data mutu awal (ALB/Moisture). Aktivitas Partisipatif: Inisiatif observasi data.	Sub CPMK 5 Project 5% AP 1%

9	Sub-CPMK 5 menyajikan data kualitas (ALB, kadar air, kotoran) menggunakan grafik dan tabel statistik secara akurat. (C3) (C.100000.020.01)	Pembuatan tabel produksi dan perhitungan data dengan rumus sederhana di Microsoft Excel (tanpa hitung manual)	Ceramah, diskusi, tugas	1 x 2 x 170 menit = 340 menit (5,67 jam)	Tabel Produksi	Mahasiswa mampu menginput dan mengolah data produksi serta melakukan perhitungan menggunakan software dengan tepat.	Project: Pembuatan tabel perhitungan produksi (<i>spreadsheet</i>) di Excel. Aktivitas Partisipatif: Kinerja praktik menggunakan <i>software</i> di lab/kelas.	Sub CPMK 5 Project 5% AP 1%
10	Sub-CPMK 6 melakukan uji hipotesis sederhana dan korelasi antar variabel produksi menggunakan perangkat lunak (seperti Excel). (C3) (C.100000.022.01)	Konsep korelasi sederhana	Ceramah, diskusi, tugas	1 x 2 x 170 menit = 340 menit (5,67 jam)	Konsep Korelasi	Mahasiswa mampu menjelaskan arah hubungan data secara tepat melalui interpretasi data.	Project: Luaran grafik/visualisasi tren mutu dari data Excel. Aktivitas Partisipatif: Keaktifan interpretasi arah grafik	Sub CPMK 6 Project 5% AP 1%
11	Sub-CPMK 5 menyajikan data kualitas (ALB, kadar air, kotoran) menggunakan grafik dan	Grafik tren mutu produksi	Ceramah, diskusi, tugas	1 x 2 x 170 menit = 340 menit (5,67 jam)	Grafik Tren Mutu	Mahasiswa mampu menginterpretasi grafik mutu dengan akurat.	Project: regresi/korelasi parameter menggunakan Excel. Output data pabrik	Sub CPMK 5 Project 5% AP 1%

	tabel statistik secara akurat.(C3) (C.100000.020.01)						Aktivitas Partisipatif: Keaktifan diskusi arah hubungan antar variabel.	
12	Sub-CPMK 6 melakukan uji hipotesis sederhana dan korelasi antar variabel produksi menggunakan perangkat lunak (seperti Excel). (C3) (C.100000.022.01)	Output regresi sederhana (tanpa hitung manual) di Microsoft Excel	Ceramah, diskusi, tugas	1 x 2 x 170 menit = 340 menit (5,67 jam)	Output Regresi	Mahasiswa mampu menggunakan hasil regresi dari perangkat lunak Microsoft Excel dengan tepat.	Project: Draf awal Laporan Final (Optimasi bahan bakar boiler berbasis data). Aktivitas Partisipatif Dinamika kerjasama tim proyek.	Sub CPMK 6 Project 5% AP 1%
13 - 14	Sub-CPMK 7 memodelkan optimasi penggunaan bahan bakar fiber dan cangkang pada stasiun boiler menggunakan prinsip pemodelan matematika. (C3)	Laporan sederhana operator dan Data kerusakan mesin	Ceramah, diskusi, tugas kelompok	2 x 2 x 170 menit = 720 menit (11,3 jam)	Laporan Operator dan Data kerusakan	Mahasiswa mampu menyusun data, menghitung frekuensi dan interval, serta menyajikan hasil hitungan dengan tepat.	Project: Pengumpulan Laporan Utuh & Presentasi skenario pemeliharaan/optimasi. Aktivitas Partisipatif: Kemampuan komunikasi lisan saat presentasi & sesi tanya jawab.	Sub CPMK 7 Project 10% AP 2%

Tabel 2. Komponen Penilaian

No	Komponen Penilaian	Bobot (%)	Deskripsi
	Aktivitas Partisipatif	15	Keaktifan diskusi kelas, inisiatif saat latihan soal/praktik, kolaborasi tim, kemampuan komunikasi saat presentasi, dan kinerja pengoperasian <i>software</i>
	Hasil Proyek	45	Pengumpulan laporan bertahap (<i>milestone</i>), draf grafik/tabel pengolahan data menggunakan Excel, hingga Laporan Final optimasi pabrik dan presentasi skenario.
	Kognitif/Pengetahuan		
	a. Tugas	8	Lembar kerja / laporan perhitungan manual mingguan (contoh: menghitung rendemen, efisiensi mesin, volume tangki, interpolasi).
	b. Quiz	2	Tes kognitif singkat untuk evaluasi pemahaman dasar operasi matematika industri.
	c. Ujian Tengah Semester	15	Ujian tertulis: Evaluasi penguasaan teori dan hitungan mekanika, fluida, serta neraca massa (Mengevaluasi Sub-CPMK 1 - 4).
	d. Ujian Akhir Semester	15	Ujian tertulis: Penilaian komprehensif terkait analisis statistik mutu, regresi, optimasi <i>boiler</i> , dan penjadwalan (Mengevaluasi Sub-CPMK 5 - 8).
	Total Bobot (%)	100	

Bila MK menerapkan PBL/PjBL/CBL/ IBL dan bentuk *experiential learning* lainnya, maka bobotnya lebih besar dari 50%. Persen (%) tersebut akumulasi total dari komponen penilaian **aktivitas partisipatif (1)** dan komponen **Hasil Proyek (2)**.

Tabel 3. Matrik hubungan CPMK, subCPMK1-n dengan jenis asesmen

CPMK	Sub-CPMK	Jenis Asesmen
CPMK 1	Sub-CPMK 1	Aktivitas Partisipatif, Tugas, dan UTS
CPMK 1	Sub-CPMK 2	Aktivitas Partisipatif, Tugas, <i>Project</i> , Quiz, dan UTS
CPMK 1 dan 2	Sub-CPMK 3	Aktivitas Partisipatif, Tugas, dan UTS
CPMK 2	Sub-CPMK 4	Aktivitas Partisipatif, Tugas, <i>Project</i> , UTS
CPMK 2 dan 4	Sub-CPMK 5	Aktivitas Partisipatif, <i>Project</i> , dan UAS
CPMK 3 dan 4	Sub-CPMK 6	Aktivitas Partisipatif, <i>Project</i> , dan UAS
CPMK 3	Sub-CPMK 7	Aktivitas Partisipatif, <i>Project</i> , UAS

CPMK 4	Sub-CPMK 8	Aktivitas Partisipatif, <i>Project</i> , UAS
--------	------------	--

Tabel 4. Konversi Nilai

Kisaran Nilai Akhir	Huruf Mutu	Angka Mutu	Predikat
80-100	A	4	Sangat Baik
70-79	B	3	Baik
60-69	C	2	Cukup
50-59	D	1	Kurang
0-49	E	0	Sangat Kurang

Tabel 5. Deskripsi Holistik Ketercapaian Kompetensi Akhir

Skala (Predikat)	Skor	Deskripsi Holistik
Sangat Baik (A)	80-100	Mahasiswa secara konsisten menunjukkan penguasaan materi yang sangat mendalam, mampu memecahkan kasus proyek secara inovatif, aktif berkontribusi kritis dalam diskusi, serta memiliki kedisiplinan dan etika akademik yang sangat tinggi.
Baik (B)	70-79	Mahasiswa menunjukkan pemahaman konsep yang baik, mampu menyelesaikan tugas dan proyek secara sistematis sesuai standar, berpartisipasi aktif dalam kelas, dan memenuhi seluruh kriteria penilaian dengan kualitas di atas rata-rata.
Cukup (C)	60-69	Mahasiswa memahami konsep dasar namun kurang dalam pengembangan analisis, mampu menyelesaikan tugas proyek dengan kualitas standar, dan berpartisipasi secara pasif dalam aktivitas kelas.
Kurang (D)	50-59	Mahasiswa hanya menguasai sebagian kecil materi, hasil tugas proyek belum memenuhi standar minimal kompetensi, dan memiliki tingkat partisipasi yang rendah.
Sangat Kurang (E)	0-49	Mahasiswa tidak menunjukkan penguasaan materi yang diharapkan, tidak menyelesaikan tugas/proyek utama, atau tidak memenuhi syarat kehadiran minimum.