



INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

RPS-MS-42105

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)

Mata Kuliah	Kode MK	Rumpun MK	Bobot SKS		Semester	Tgl. Penyusunan
MESIN KONVERSI ENERGI	MS 42105	Mata Kuliah Wajib	T = 3	P = 0	VI (Enam)	22 September 2021
OTORISASI		Pengembang RPS	Koordinator Rumpun MK		Ka. Prodi	
		(Jones Victor Tuapetel, ST, MT, PhD, IPM)	(Dr. Ing. Putu M. Santika)		(Jones Victor Tuapetel, ST, MT, PhD, IPM)	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-Prodi yang dibebankan pada MK					
	CPL 1 (S9)	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri				
	CPL 2 (P1)	Mengetahui konsep teoritis dan prinsip-prinsip rekayasa dalam permesinan yang mencakup bidang konstruksi mesin, mesin konversi energi dan manufaktur.				
	CPL 3 (P4)	Mengetahui sistem konversi energi untuk pembangkit daya baik dengan sumber bahan bakar fosil maupun energi baru terbarukan				
	CPL 4 (P6)	Mengetahui perkembangan terbaru teknologi rekayasa permesinan yang memanfaatkan teknologi informasi berbasis pada penggunaan internet dalam sistem mekanika elektronika				
	CPL 5 (U1)	Mampu menerapkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan inovatif dalam konteks pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora yang sesuai dengan bidang keahliannya;				
	CPL 6 (U2)	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur				
	CPL 7 (K1)	Mampu mengaplikasikan konsep dasar IPTEKS untuk mendisain, melakukan penelitian dan pengkajian, merumuskan dan menyelesaikan permasalahan dalam bidang konstruksi mesin, mesin konversi energi dan manufaktur baik secara mandiri maupun secara tim				
	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)					
	1. Memahami konsep dan prinsip mesin konversi energi dan komponen-komponen utamanya seperti sistem pembangkit tenaga (turbin uap, turbin gas, motor bakar dan pompa/kompresor) dan sistem refrigerasi. (CPL 1, 2, 3, 4,5)					
2. Mampu melakukan perhitungan-perhitungan untuk mengetahui kinerja dari suatu mesin konversi energi dan usaha-usaha peningkatan efisiensi sistem konversi energi.						
3. Mampu mendefinisikan dan menjelaskan tentang energi baru terbarukan dan aplikasinya.						
Kemampuan akhir tiap tahapan belajar (Sub-CPMK)						

	1. Sub CPMK 1 Mahasiswa mampu menjelaskan kebutuhan energi dunia dan Indonesia serta mampu menjelaskan dasar-dasar konversi energi.																																								
	2. Sub CPMK 2 Mahasiswa menjelaskan jenis-jenis bahan bakar yang dapat dikonversikan menjadi kalor dan menulis persamaan reaksi pembakaran dari masing-masing bahan bakar tersebut.																																								
	3. Sub CPMK 3 Mahasiswa mampu menjelaskan dan melakukan perhitungan kinerja dari suatu steam power plant.																																								
	4. Sub CPMK 4 Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik pengoperasian dan melakukan perhitungan kinerja motor bensin dan diesel.																																								
	5. Sub CPMK 5 Mahasiswa mampu menjelaskan terminologi mesin turbin gas serta melakukan perhitungan turbin gas dengan <i>regenerator, reheat</i> dan <i>intercooling</i>																																								
	6. Sub CPMK 6 Mahasiswa mampu menjelaskan turbin gas untuk pesawat dan mampu melakukan perhitungan yang mencakup analisa inlet, kompresor, ruang bakar, turbin dan nosel.																																								
	7. Sub CPMK 7 Mahasiswa mampu menjelaskan mesin rotari Wankel yang mencakup pengoperasian dan geometri mesin rotari, desain dan kinerja.																																								
	8. Sub CPMK 8 Mahasiswa mampu menjelaskan komponen sistem refrigerasi, jenis dan sifat-sifat refrigeran, siklus refrigerasi kompresi uap dan dapat melakukan perhitungan COP.																																								
	9. Sub CPMK 9 Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai sistem energi alternatif dan prinsip konversi energinya.																																								
Korelasi CPMK terhadap Sub-CPMK																																									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Sub-CPMK 1</th> <th>Sub-CPMK 2</th> <th>Sub-CPMK 3</th> <th>Sub-CPMK 4</th> <th>Sub-CPMK 5</th> <th>Sub-CPMK 6</th> <th>Sub-CPMK 7</th> <th>Sub-CPMK 8</th> <th>Sub-CPMK 9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CPMK1</td> <td>√</td> <td></td> <td>√</td> <td></td> <td></td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK2</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> <tr> <td>CPMK3</td> <td></td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> <td>√</td> </tr> </tbody> </table>		Sub-CPMK 1	Sub-CPMK 2	Sub-CPMK 3	Sub-CPMK 4	Sub-CPMK 5	Sub-CPMK 6	Sub-CPMK 7	Sub-CPMK 8	Sub-CPMK 9	CPMK1	√		√			√	√	√	√	CPMK2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	CPMK3		√	√	√	√	√	√	√	√
	Sub-CPMK 1	Sub-CPMK 2	Sub-CPMK 3	Sub-CPMK 4	Sub-CPMK 5	Sub-CPMK 6	Sub-CPMK 7	Sub-CPMK 8	Sub-CPMK 9																																
CPMK1	√		√			√	√	√	√																																
CPMK2	√	√	√	√	√	√	√	√	√																																
CPMK3		√	√	√	√	√	√	√	√																																
Deskripsi singkat MK	Mempelajari konsep dan prinsip sistem-sistem pada mesin yang mengkonversi energi seperti sistem pembangkit tenaga (siklus uap, turbin gas, motor bakar dan hidro), sistem refrigerasi dan energi alternatif dan aplikasinya.																																								
Bahan Kajian: Materi Pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sistem pembangkit tenaga uap dan Siklus Rankine. 2. Sistem pembangkit tenaga gas dan kombinasi dengan uap, Siklus Otto, Diesel, CCPP dan refrigerasi. 3. Sistem pembangkit daya motor Wankel. 4. Sistem energi alternatif dan mesin konversinya. 																																								
Pustaka	<table border="0"> <tr> <td style="width: 50%;">Utama:</td> <td style="width: 50%;">Pendukung:</td> </tr> </table>	Utama:	Pendukung:																																						
Utama:	Pendukung:																																								

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kenneth C. Weston; Energy Conversion; 2000. 2. D. Yogi Goswami, Frank Kreith, Energy Conversion, 2nd edition, CRC Press, 2017 3. Tyler G. Hicks, P.E., Handbook of Energy Engineering Calculations, Mc. Graw Hill, 2017 	<ol style="list-style-type: none"> 1. R. K. Rajput, Engineering Thermodynamics, 3rd edition, Laxmi Publication (P) LTD, New Delhi, 2007. 2. Michel J. Moran, Howard Shapiro; Fundamentals of Engineering Thermodynamics; fifth edition; John Wiley and Sons, Inc; 2006. 3. Frank Kreith; Mechanical Engineering Handbook; CRC Press; 1999
Dosen Pengampu:	Jones Victor Tuapetel, ST, MT, PhD, IPM	
MK Prasyarat:	Sudah mengambil mata kuliah Termodinamika Teknik, Perpindahan Panas	

Sesi ke-	Kemampuan Akhir tiap tahapan belajar (sub CP Mata Kuliah)	Bentuk Pembelajaran, Metode Pembelajaran, dan Penugasan mahasiswa [Estimasi Waktu]		Materi Pembelajaran [Rujukan]	Penilaian		Bobot penilaian (%)
		Luring (Tatap Muka)	Daring (online)		Indikator	Bentuk dan kriteria	
1	Mahasiswa mampu menjelaskan kebutuhan energi dunia dan Indonesia serta mampu menjelaskan dasar-dasar konversi energi.	<ol style="list-style-type: none"> a) Kuliah [2x50'] b) Latihan soal [50'] 	<ol style="list-style-type: none"> a) eLearning: http://sce.iti.ac.id; b) Diskusi di Zoom/Jitsi, dan SCE [sesuai waktu mahasiswa bertanya] 	Penjelasan tentang kebutuhan energi dunia dan Indonesia, dasar-dasar konversi energy [1] Chapter 1 [2] Chapter 1 [3] Chapter 1	Kesesuaian jawaban dengan penjelasan yang diberikan	Kriteria: Rubrik nilai penyelesaian masalah kuantitatif Teknik: Non-test : Kemampuan bertanya dan kemampuan menjawab.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kehadiran: 10/14 % 2. Tugas 1: 2 %
2	Mahasiswa menjelaskan jenis-jenis bahan bakar yang dapat dikonversikan menjadi kalor dan	<ol style="list-style-type: none"> a) Kuliah [2x50'] b) Tanya Jawab [50'] 	<ol style="list-style-type: none"> a) eLearning: http://sce.iti.ac.id; b) Diskusi di Zoom/Jitsi, dan SCE [sesuai waktu mahasiswa bertanya] 	Penjelasan tentang jenis-jenis bahan bakar fosil dengan nilai kalor tertentu yang dapat dikonversikan	Kesesuaian jawaban dengan penjelasan yang diberikan	Kriteria: Rubrik nilai penyelesaian masalah kuantitatif Teknik: Non-test :	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kehadiran: 10/14 % 2. Tugas 2: 2 %

	menulis persamaan reaksi pembakaran dari masing-masing bahan bakar tersebut.			menjadi kalor dan reaksi pembakaran yang terjadi dari masing-masing bahan bakar. [1] Chapter 1,3 [2] Chapter 2-8		Kemampuan bertanya dan kemampuan menjawab.	
3	Mahasiswa mampu menjelaskan dan melakukan perhitungan kinerja dari suatu steam power plant.	a) Kuliah [2x50'] b) Tanya Jawab. [2x50']	a) eLearning: http://sce.iti.ac.id ; b) Diskusi di Zoom/Jitsi, dan SCE [sesuai waktu mahasiswa bertanya]	Penjelasan tentang prinsip steam power plant yang terdiri dari komponen utama seperti boiler, turbin, kondenser dan pompa. [1] Chapter 2 [2] Chapter 9 [3] Chapter 2	Kesesuaian jawaban dengan penjelasan yang diberikan	Kriteria: Rubrik nilai penyelesaian masalah kuantitatif Teknik: Non-test : Kemampuan bertanya dan kemampuan menjawab.	1.Kehadiran: 10/14 % 2. Tugas 3: 2 %
4	Mahasiswa mampu menjelaskan aspek-aspek perancangan suatu <i>steam power plant</i> yang mencakup sistem aliran air, bahan bakar dan gas.	a) Kuliah [2x2x50'] b) Tanya jawab [2x50']	a) eLearning: http://sce.iti.ac.id ; b) Diskusi di Zoom/Jitsi, dan SCE [sesuai waktu mahasiswa bertanya]	Penjelasan tentang aspek-aspek perancangan suatu <i>steam power plant</i> yang mencakup sistem aliran air, bahan bakar dan gas.	Kesesuaian jawaban dengan penjelasan yang diberikan	Kriteria: Rubrik nilai penyelesaian masalah kuantitatif Teknik: Non-test :	1.Kehadiran: 10/14 % 2. Tugas 4: 2 %

				[1] Chapter 4 [2] Chapter 9 [3] Chapter 2		Kemampuan bertanya dan kemampuan menjawab.	
5	Mahasiswa mampu menjelaskan karakteristik pengoperasian dan melakukan perhitungan kinerja motor bensin dan diesel.	a) Kuliah [2x50'] b) Tanya jawab [50']	1. eLearning: http://sce.iti.ac.id ; 2. Diskusi di Zoom/Jitsi, dan SCE [sesuai waktu mahasiswa bertanya]	Penjelasan tentang <i>reciprocating internal combustion engine</i> yang mencakup karakteristik pengoperasian dan kinerja motor bensin dan diesel. [1] Chapter 6 [2] Chapter 10 [3] Chapter 4	Kesesuaian jawaban dengan penjelasan yang diberikan	Kriteria: Rubrik nilai penyelesaian masalah kuantitatif Teknik: Non-test : Kemampuan bertanya dan kemampuan menjawab.	1.Kehadiran: 10/14 %
6,7	Mahasiswa mampu menjelaskan dan melakukan perhitungan dari siklus Otto, Siklus Diesel dan Dual Cycle	a) Kuliah [2x50'] b) Tanya jawab [50']	a) eLearning: http://sce.iti.ac.id ; b) Diskusi di Zoom/Jitsi, dan SCE [sesuai waktu mahasiswa bertanya]	Penjelasan dan contoh perhitungan tentang siklus Otto, Siklus Diesel dan Dual Cycle [1] Chapter 6 [2] Chapter 11 [3] Chapter 4	Kesesuaian jawaban dengan penjelasan yang diberikan	Kriteria: Rubrik nilai penyelesaian masalah kuantitatif Teknik: Non-test : Kemampuan bertanya dan	1.Kehadiran: 10/14 % 2. Tugas 5: 2 %

						kemampuan menjawab.	
8	UJIAN TENGAH SEMESTER (30 %)						
9	Mahasiswa mampu menjelaskan terminologi mesin turbin gas serta melakukan perhitungan turbin gas dengan <i>regenerator, reheat</i> dan <i>intercooling</i> .	a. Kuliah [2x50'] b. Tanya jawab [50']	1. eLearning: http://sce.iti.ac.id ; 2. Diskusi di Zoom/Jitsi, dan SCE [sesuai waktu mahasiswa bertanya]	Penjelasan tentang terminologi mesin turbin gas serta contoh perhitungan turbin gas dengan <i>regenerator, reheat</i> dan <i>intercooling</i> . [1] Chapter 5 [2] Chapter 10 [3] Chapter 3	Kesesuaian jawaban dengan penjelasan yang diberikan	Kriteria: Rubrik nilai penyelesaian masalah kuantitatif Teknik: Non-test : Kemampuan bertanya dan kemampuan menjawab.	1. Kehadiran: 10/14 % 2. Tugas 6: 2 %
10	Mahasiswa mampu menjelaskan turbin gas untuk pesawat dan mampu melakukan perhitungan yang mencakup analisa inlet, kompresor, ruang bakar, turbin dan nosel.	a) Kuliah [2x50'] b) Tanya jawab [50']	a) eLearning: http://sce.iti.ac.id ; b) Diskusi di Zoom/Jitsi, dan SCE [sesuai waktu mahasiswa bertanya]	Mahasiswa mampu memahami, menjelaskan turbin gas untuk pesawat dan mampu melakukan perhitungan yang mencakup analisa inlet, kompresor, ruang bakar, turbin dan nosel. [1] Chapter 5 [2] Chapter 10 [3] Chapter 3	Kesesuaian jawaban dengan penjelasan yang diberikan	Kriteria: Rubrik nilai penyelesaian masalah kuantitatif Teknik: Non-test : Kemampuan bertanya dan kemampuan menjawab.	1. Kehadiran: 10/14 % 2. Tugas 7: 2 %

11	Mahasiswa mampu menjelaskan mesin rotari Wankel yang mencakup pengoperasian dan geometri mesin rotari, desain dan kinerja	a) Kuliah [2x50'] b) Tanya jawab. [50']	a) eLearning: http://sce.iti.ac.id ; \ b) Diskusi di Zoom/Jitsi, dan SCE [sesuai waktu mahasiswa bertanya]	Penjelasan tentang mesin rotari Wankel yang mencakup pengoperasian dan geometri mesin rotari, desain dan kinerja. [1] Chapter 7	Kesesuaian jawaban dengan penjelasan yang diberikan	Kriteria: Rubrik nilai penyelesaian masalah kuantitatif Teknik: Non-test : Kemampuan bertanya dan kemampuan menjawab.	1. Kehadiran: 10/14 % 2. Tugas 8: 2 %
12	Mahasiswa mampu menjelaskan komponen sistem refrigerasi, jenis dan sifat-sifat refrigeran, siklus refrigerasi kompresi uap dan dapat melakukan perhitungan COP.	a) Kuliah [2x50'] b) Tanya jawab [50']	a) eLearning: http://sce.iti.ac.id ; b) Diskusi di Zoom/Jitsi, dan SCE [sesuai waktu mahasiswa bertanya]	Penjelasan tentang berbagai komponen sistem refrigerasi, jenis dan sifat-sifat refrigeran, siklus refrigerasi kompresi uap dan perhitungan COP siklus ideal dan aktual. [1] Chapter 8 [2] Chapter 9	Kesesuaian jawaban dengan penjelasan yang diberikan	Kriteria: Rubrik nilai penyelesaian masalah kuantitatif Teknik: Non-test : Kemampuan bertanya dan kemampuan menjawab.	1. Kehadiran: 10/14 % 2. Tugas 9: 2 %
13	Mahasiswa mampu menjelaskan sistem refrigerasi absorpsi, sistem air conditioning dan melakukan perhitungan kinerja.	a) Kuliah [2x50'] b) Tanya jawab [50'].	a) eLearning: http://sce.iti.ac.id ; b) Diskusi di Zoom/Jitsi, dan SCE [sesuai waktu mahasiswa bertanya]	Penjelasan tentang sistem refrigerasi absorpsi, sistem air conditioning dan contoh perhitungan.	Kesesuaian jawaban dengan penjelasan yang diberikan.	Kriteria: Rubrik nilai penyelesaian masalah kuantitatif Teknik: Non-test :	1. Kehadiran: 10/14%

				[1] Chapter 8 [2] Chapter 9		Kemampuan bertanya dan kemampuan menjawab.	
14	Mahasiswa mampu menjelaskan berbagai sistem energi alternatif dan prinsip konversi energinya.	a) Kuliah [2x50'] b) Tanya jawab [50'].	a) eLearning: http://sce.iti.ac.id ; b) Diskusi di Zoom/Jitsi, dan SCE [sesuai waktu mahasiswa bertanya]	Penjelasan tentang berbagai sistem energi alternatif dan prinsip konversi energinya. [1] Chapter 11 [3] Chapter 6-10	Kesesuaian jawaban dengan penjelasan yang diberikan	Kriteria: Rubrik nilai penyelesaian masalah kuantitatif Teknik: Non-test : Kemampuan bertanya dan kemampuan menjawab.	1.Kehadiran: 10/14 %
15	Mahasiswa mampu menjelaskan siklus kombinasi yang terintegrasi, <i>steam injected gas turbin</i> .	a) Kuliah [2x50'] b) Tanya jawab [50'].	1. eLearning: http://sce.iti.ac.id ; 2. Diskusi di Zoom/Jitsi, dan SCE [sesuai waktu mahasiswa bertanya]	Penjelasan tentang <i>advanced systems</i> yang mencakup siklus kombinasi yang terintegrasi, <i>steam injected gas turbin</i> . [1] Chapter 11 [2] Chapter 10	Kesesuaian jawaban dengan penjelasan yang diberikan	Kriteria: Rubrik nilai penyelesaian masalah kuantitatif Teknik: Non-test : Kemampuan bertanya dan kemampuan menjawab.	1.Kehadiran: 10/14 % 2. Tugas 10: 2 %
16	UJIAN AKHIR SEMESTER (Bobot 40%)						

Catatan:

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap, penguasaan pengetahuan dan ketrampilan sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.
2. CPL yang dibebankan pada mata kuliah adalah beberapa capaian pembelajaran lulusan program studi (CPL-PRODI) yang digunakan untuk pembentukan/pengembangan sebuah mata kuliah yang terdiri dari aspek sikap, ketrampilan umum, ketrampilan khusus dan pengetahuan.
3. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
4. Sub-CP Mata kuliah (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
5. Kriteria Penilaian adalah patokan yang digunakan sebagai ukuran atau tolok ukur ketercapaian pembelajaran dalam penilaian berdasarkan indikator-indikator yang telah ditetapkan. Kriteria penilaian merupakan pedoman bagi penilai agar penilaian konsisten dan tidak bias. Kriteria dapat berupa kuantitatif ataupun kualitatif.
6. Indikator penilaian kemampuan dalam proses maupun hasil belajar mahasiswa adalah pernyataan spesifik dan terukur yang mengidentifikasi kemampuan atau kinerja hasil belajar mahasiswa yang disertai bukti-bukti.

EVALUASI DAN PENILAIAN**1. Evaluasi dan Penilaian**

- a. Kriteria Penilaian
- b. Tingkat komunikatif
- c. Kemampuan menjawab
- d. Indikator Penilaian

2. Kriteria penilaian

- a. Ujian Tengah Semester
- b. Ujian Akhir Semester
- c. Tugas Individu (Mandiri)
- d. Kehadiran

3. Rubrik Penilaian

DOMAIN \ KRITEIA	Bobot	Kriteria Penilaian				
		Kuantitatif	Kualitatif			
			4	3	2	1
Absen	10%	Nilai 0-100				
UTS	30%	Nilai 0-100				
UAS	40%	Nilai 0-100				
Tugas mandiri (Individu)	20%	Nilai 0-100	>80% dikerjakan dan diserahkan tepat waktu	70%-79% dikerjakan dan diserahkan tepat waktu	50%-69% dikerjakan dan diserahkan tepat waktu	<50% dikerjakan dan diserahkan tepat waktu

4. Portofolio Penilaian

No	Jenis Penilaian	Capaian Pembelajaran Mata Kuliah	Bobot	<i>Due date</i>
1	Test lisan (Keaktifan di kelas dan tugas individu)	Mendukung CPMK1, CPMK2	10	Sepanjang semester
2	Tugas tertulis secara individu yang dikerjakan di luar kelas.	Mendukung CPMK 1, CPMK 2, CPMK 3.	20	Sepanjang semester
3	Ujian tertulis tengah semester	Mendukung CPMK 1, CPMK 2, CPMK 3	30	Minggu ke 8
4	Ujian tertulis akhir semester	Mendukung CPMK 2, CPMK 3	40	Minggu ke 16

5. Log Book / Form Penilaian Tugas Individu

Aspek Penilaian	Bobot (%)	Skala Nilai (Skala 0-100)	Komentar
Kemampuan mendalami materi (N1)	15	(Nilai x Bobot)	BOBOT TUGAS INDIVIDU ADALAH 20 % UNTUK NILAI AKHIR
Kemampuan analisis soal/masalah (N2)	30	(Nilai x Bobot)	
Penerapan metode penyelesaian soal (N3)	30	(Nilai x Bobot)	
Ketepatan perhitungan (N4)	25	(Nilai x Bobot)	
	Jumlah	$\Sigma = N1 + N2 + N3 + N4$	

Menyetujui

Ka. Prodi Teknik Mesin – ITI

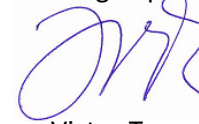


(Jones Victor Tuapetel, ST, MT, PhD, IPM)
NIDN: 0322096803



Tangerang Selatan, 22 September 2021

Dosen Pengampu Mata Kuliah



(Jones Victor Tuapetel, ST, MT, PhD, IPM)
NIDN: 0322096803