

BMP.UKI:JHS-O1-VK-PM-V-2021



# BUKU MATERI PEMBELAJARAN VARIABEL KOMPLEKS

Disusun Oleh :  
Jitu Halomoan Lumbantoruan, S.Pd., M.Pd

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA  
2021**

## KATA PENGANTAR

Mengucap syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena pertolongan-Nya saya dapat menyelesaikan Buku Materi Pembelajaran “Variabel Kompleks”. Meskipun banyak rintangan dan hambatan dalam proses pembuatan Buku Materi Pembelajaran ini, tetapi Puji Tuhan di dalam pembuatan Buku Materi Pembelajaran ini saya berhasil menyelesaikannya dengan baik.

Adapun tujuan penyusunan ini adalah untuk memenuhi kebutuhan dasar pembaca dan mahasiswa. Penyusunan Buku Materi Pembelajaran ini tentu tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak, baik berupa dukungan materi maupun moril. Penulis menyadari bahwa Buku Materi Pembelajaran ini jauh dari kata sempurna dan banyak kekurangan sehingga penulis membutuhkan kritik dan saran yang bersifat positif untuk menyempurnakan Buku Materi Pembelajaran ini. Semoga Buku Materi Pembelajaran ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan pada umumnya mahasiswa. Akhir kata saya ucapkan terimakasih dan salam buat kita semua.

Jakarta 22 Agustus 2021



Jitu Halomoan Lumban toruan, S.Pd., M.Pd

## Petunjuk Penggunaan Buku Materi Pembelajaran (BMP)

### Penjelasan/Petunjuk Bagi Mahasiswa

1. Bacalah Buku Materi Pembelajaran ini dengan seksama mulai dari kata pengantar sampai dengan latihan soal, kemudian pahami seluruh materi yang termuat di dalamnya.
2. Bacalah dengan seksama tujuan akhir antara untuk mengetahui apa yang akan diperoleh setelah mempelajari materi ini.
3. Buku Materi Pembelajaran ini memuat informasi tentang apa yang harus Anda lakukan untuk mencapai tujuan antara pembelajaran.
4. Pelajari dengan seksama materi tiap kegiatan belajar, jika ada informasi yang kurang jelas atau mengalami kesulitan dalam mempelajari setiap materi, sebaiknya berkonsultasi pada pengajar.
5. Perhatikan langkah-langkah dalam melakukan pekerjaan dengan benar untuk mempermudah dalam memahami suatu proses pekerjaan.
6. Kerjakan soal-soal dalam cek kemampuan untuk mengukur sampai sejauh mana pengetahuan yang telah Anda miliki.
7. Selesaikan semua latihan soal yang terdapat di dalam modul ini agar pemahaman anda berkembang dengan baik.
8. Setiap mempelajari satu sub kompetensi, anda harus mulai dari menguasai pengertian-pengertian dalam uraian materi, melaksanakan tugas-tugas dan mengerjakan latihan soal.
9. Dalam menyelesaikan latihan soal, anda tidak diperkenankan berdiskusi dengan teman anda sebelum selesai mengerjakan latihan soal dan diskusi kelompok.
10. Membahas hasil pekerjaan anda dengan teman sekelas dalam bentuk kelompok dan kerjakan soal diskusi kelompok

## Kontrak Perkuliahan Matakuliah Variabel Kompleks

### Dengan ini kami bersepakat bahwa;

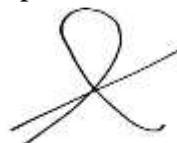
1. Batas keterlambatan masuk kuliah adalah 15 menit, jika **mahasiswa** terlambat maka mahasiswa diperkenankan masuk kelas namun **TIDAK** dapat mengisi presensi kuliah. Sebaliknya, jika **dosen** terlambat 15 menit maka seluruh mahasiswa boleh mengisi presensi kuliah. Selanjutnya, apabila keterlambatan lebih dari 15 menit maka dosen akan memberikan tugas mandiri dan mahasiswa mengisi presensi kuliah (presensi kuliah tidak berlaku bagi mahasiswa yang tidak hadir).
2. Apabila mahasiswa dan dosen tidak dapat hadir (karena sakit, ijin, atau keperluan tertentu), maka yang bersangkutan **WAJIB** memberikan informasi satu hari sebelumnya (jika mahasiswa) kepada dosen pengampu mata kuliah (Jitu Halomoan Lumbantoruan, M.Pd (081219553697))

Catatan: apabila sakit (sertakan surat dari dokter) dan jika izin (sertakan surat dari orangtua/lembaga).

- 1) Mahasiswa **TIDAK DIPERKENANKAN** untuk memakai kaos dan blus (oblong atau berkerah) dan harus menggunakan kemeja dan celana bahan/rok (untuk wanita).
- 2) Pengumpulan tugas harus tepat waktu sesuai dengan arahan dosen. Apabila ada tugas (mandiri atau kelompok) yang diberikan dosen kepada mahasiswa, maka dosen ybs akan mengirimkannya kepada ketua kelas (*Kaleb,Bintang@gmail.com*).Demikian kesepakatan ini kami buat, semoga kami melakukannya dengan baik tanpa ada paksaan dari pihak manapun. Tuhan memberkati.

Mengetahui,  
Kapropdi Pendidikan Matematika

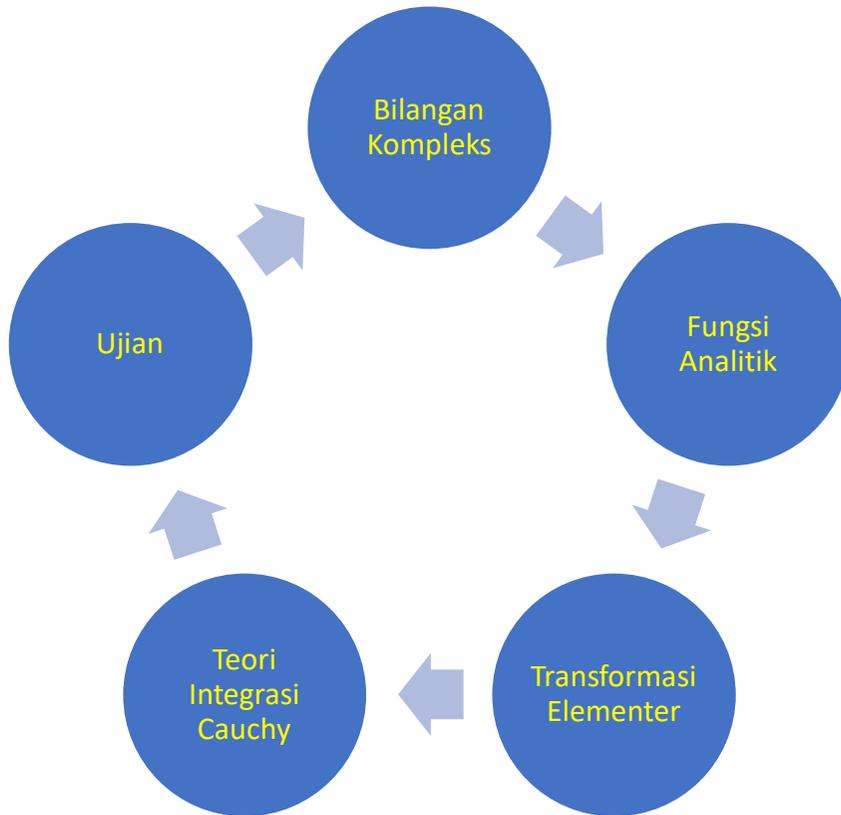
Jakarta, 22 Agustus 2021  
Dosen Pengampu,



Stevi Natalia, M.Pd.

Jitu Halomoan Lumabantoruan, M.Pd

## Peta Kompetensi Matakuliah Variabel Kompleks



## DAFTAR ISI

Cover .....	i
Kata Pengantar .....	ii
Petunjuk Penggunaan Buku Pembelajaran (BMP).....	iii
Kontrak Perkuliah Variabel Kompleks .....	iv
Peta Konsep.....	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Gambar.....	viii
Rencana Pembelajaran (RPS).....	ix

### MODUL 1. BILANGAN KOMPLEKS

1.1. Kegiatan Pembelajaran 1. Bilangan Kompleks.....	2
1.2. Kegiatan Pembelajaran 2. Geometri Bilangan Kompleks.....	3
1.3. Kegiatan Pembelajaran 3. Operasi Bilangan Real .....	5
1.4. Kegiatan Pembelajaran 4. Dasar Aksiomatik.....	6
1.5. Kegiatan Pembelajaran 5. Sistem Bilangan Kompleks .....	8
1.6. Kegiatan Pembelajaran 6. Rangkuman .....	18
1.7. Kegiatan Pembelajaran 7. Soal Diskusi Kelompok.....	19
1.8. Kegiatan Pembelajaran 8. Soal Latihan Mandiri.....	20

### MODUL 2. FUNGSI ANALITIK

2.1. Kegiatan Pembelajaran 1. Fungsi .....	25
2.2. Kegiatan Pembelajaran 2. Grafik Fungsi .....	27
2.3. Nilai Minimum dan Nilai Maksimum .....	30
2.4. Kegiatan Pembelajaran 4. Jenis- Jenis Fungsi.....	31
2.5. Kegiatan Pembelajaran 5. Fungsi Trasendens.....	32
2.6. Kegiatan Pembelajaran 6. Limit Fungsi .....	34
2.7. Kegiatan Pembelajaran 7. Limit Kontinuitas .....	36
2.8. Kegiatan Pembelajaran 8. Rangkuman .....	58
2.9. Kegiatan Pembelajaran 9. Soal Diskusi Kelompok.....	60
2.10. Kegiatan Pembelajaran 10. Soal Latihan Mandiri.....	62

### MODUL 3. TRANSFORMASI ELEMENTER

3.1. Kegiatan Pembelajaran 1. Pengertian Eksponensial .....	69
3.2. Kegiatan Pembelajaran 2. Sifat Eksponensial .....	69
3.3. Kegiatan Pembelajaran 3. Grafik Fungsi Eksponen.....	70
3.4. Kegiatan Pembelajaran 4. Persamaan Fungsi.....	71
3.5. Kegiatan Pembelajaran 5. Pertidaksamaan .....	74
3.6. Kegiatan Pembelajaran 6. Fungsi Logaritma .....	75
3.7. Kegiatan Pembelajaran 7. Kurva Logaritma .....	75
3.8. Kegiatan Pembelajaran 8. Sifat Logaritma .....	75

3.9. Kegiatan Pembelajaran 9. Persamaan Logaritma.....	79
3.10. Kegiatan Pembelajaran 10. Pertidaksamaan Logaritma.....	80
3.11. Kegiatan Pembelajaran 11. Eksponen Logaritma .....	82
3.12. Kegiatan Pembelajaran 12. Pengertian Trigonometri .....	83
3.13. Kegiatan Pembelajaran 13. Sifat Trigonometri.....	83
3.14. Kegiatan Pembelajaran 14. Rangkuman .....	90
3.15. Kegiatan Pembelajaran 15. Soal Diskusi Kelompok.....	94
3.16. Kegiatan Pembelajaran 16. Soal Latihan Mandiri.....	104

#### **MODUL 4. TEORI INTEGRASI CAUCHY**

4.1. Kegiatan Pembelajaran 1. Integral Garis.....	107
4.2. Kegiatan Pembelajaran 2. Integral Permukaan .....	109
4.3. Kegiatan Pembelajaran 3. Teorema Integral .....	111
4.4. Kegiatan Pembelajaran 4. Teorema Stokes .....	112
4.5. Kegiatan Pembelajaran 5. Integral Lipat Dua .....	114
4.6. Kegiatan Pembelajaran 6. Integral Berulang.....	115
4.7. Kegiatan Pembelajaran 7. Integral Lipat Tiga.....	117
4.8. Kegiatan Pembelajaran 8. Transformasi Lipat .....	118
4.9. Kegiatan Pembelajaran 9. Rangkuman .....	131
4.10. Kegiatan Pembelajaran 10. Soal Diskusi Kelompok.....	132
4.11. Kegiatan Pembelajaran 11. Soal Latihan Mandiri.....	137

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>139</b>
<b>INDEKS.....</b>	<b>140</b>
<b>GLOSARIUM.....</b>	<b>143</b>
<b>DAFTAR WIRAYAT HIDUP.....</b>	<b>149</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.2.1. Grafik Bilangan Kompleks .....	3
Gambar 1.2.2. Geometri Bilangan Real .....	5



**UNIVERSITAS KRISTEN INDONESIA**  
**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**  
**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA**

**RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER (RPS)**

MATA KULIAH	KODE	RUMPUN MK	BOBOT (SKS)	SEMESTER	TANGGAL PENYUSUNAN
Variabel Kompleks	131548901	Mata Kuliah Analisis	3	Ganjil	22 Agustus 2021
<b>OTORISASI</b>	<b>Pengembang RPS</b>		<b>Koordinator RMK</b>		<b>Ka. PRODI</b>
	Tim Penyusun RPS: Jitu Halomoan Lumbantoruan, S.Pd., M.Pd		Drs. Bitman Manullang, M.Pd		Stevi Natalia, M.Pd
<b>Capaian Pembelajaran (CP)</b>	<b>Capaian Pembelajaran Lulusan Program Studi (CPL-Prodi) Sarjana Yang Dibebankan Pada Mata Kuliah</b>				
	S1	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius			
	S2	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan pancasila.			
	S6	Bekerjasama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan.			
	S8	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik.			
	S9	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri			
	S10	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan.			
	S11	Memiliki panggilan menjadi pendidik ( <i>passion</i> )			
	S12	Memiliki etos kerja yang tinggi (selalu berusaha untuk menjadi yang terbaik)			
	S13	Memiliki nilai-nilai Kristiani:berbagi dan peduli, profesional, bertanggungjawab, rendah hati, disiplin, integritas, kasih, jujur, melayani.			
	S14	Memiliki kecerdasan emosional yang baik seperti tangguh, tidak mudah menyerah,			
	KU1	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			
	KU2	Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur			
	KU3	Mampu mengkaji implikasi pengembangan atau implementasi ilmu pengetahuan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan keahliannya berdasarkan kaidah, tata cara dan etika ilmiah dalam rangka menghasilkan solusi, gagasan, desain atau kritik seni			

	KU4	Menyusun deskripsi saintifik hasil kajian tersebut di atas dalam bentuk skripsi atau laporan tugas akhir, dan mengunggahnya dalam laman perguruan tinggi
	KK1	Menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan tersebut secara mendalam, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah prosedural.
	KK3	Mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi dan data, dan mampu memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok.
	KK4	Mampu melakukan pendampingan terhadap siswa dalam pembelajaran matematika
	KK5	Mampu merancang dan melaksanakan penelitian untuk menghasilkan alternatif penyelesaian masalah di bidang pendidikan matematika serta mempublikasikan hasilnya
	KK6	Mampu membaca peluang usaha, membuat perencanaan, pengelolaan, dan inovasi terkait bidang usaha yang ditekuni
	KK7	Mampu mengkaji, mengolah, menginterpretasikan dan memanfaatkan data untuk mengambil keputusan sebagai pertimbangan pembuatan kebijakan
	KK8	Mampu menerapkan dasar-dasar perhitungan dan pengelolaan keuangan
	KK9	Mampu menerapkan kemampuan berpikir matematis seperti kritis, logis, kreatif, analitis, dan sistematis dalam menyelesaikan persoalan kehidupan sehari-hari
	P2	Menguasai konsep teoretis matematika meliputi logika matematika, matematika diskrit, aljabar, analisis, geometri, teori peluang dan statistika, prinsip-prinsip pemodelan matematika, program linear, persamaan diferensial, dan metode numerik yang mendukung pekerjaan dan pengembangan diri.
	P3	Menguasai dan mengaplikasikan konsep teoritis matematika dalam menjawab permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari
	P4	Menguasai prinsip dan teknik perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran matematika.
	P5	Menguasai pengetahuan faktual tentang fungsi dan manfaat teknologi khususnya teknologi informasi dan komunikasi yang relevan untuk pembelajaran matematika.
	P7	Menguasai prinsip, teknik perencanaan, pengelolaan, evaluasi dan pengembangan suatu unit usaha.
	<b>Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)</b>	
	<b>CPMK1</b>	Mahasiswa mampu menguasai materi matematika melalui mata kuliah Variabel Kompleks sebagai dasar untuk Pengembangan imlu matematika (S1, S2, S6, S8, S9, S10, S11, S12, S13, 14, KU1, KU2, KU3, KU4, KK1, KK3, KK4, KK5, KK6, KK7, KK8, KK9 P2, P3, P4, P5, P7)
	<b>CPMK2</b>	Mahasiswa mampu menguasai terminology Variabel Kompleks sebagai dasar dalam penguasaan ilmu matematika secara umum dan khusus (S1, S2, S6, S8, S9, S10, S11, S12, S13, 14, KU1, KU2, KU3, KU4, KK1, KK3, KK4, KK5, KK6, KK7, KK8, KK9 P2, P3, P4, P5, P7)
	<b>CPMK3</b>	Mahasiswa mampu menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan Variabel Kompleks dan di dalam permasalahan sehari-hari.(S1, S2, S6, S8, S9, S10, S11, S12, S13, 14, KU1, KU2, KU3, KU4, KK1, KK3, KK4, KK5, KK6, KK7, KK8, KK9 P2, P3, P4, P5, P7)
	<b>CPMK4</b>	Mampu membuat soal dan menjelaskan atau mempersentasikan persoalan yang berhubungan dengan Variabel Kompleks.(S1, S2, S6, S8, S9, S10, S11, S12, S13, 14, KU1, KU2, KU3, KU4, KK1, KK3, KK4, KK5, KK6, KK7, KK8, KK9 P2, P3, P4, P5, P7)
<b>Deskripsi Singkat MK</b>	Mata kuliah ini membahas tentang pendahuluan (Matematika penting dalam memahami mata kuliah selanjutnya yang ada dalam matematika) Bilangan Kompleks, Fungsi Analitik, Transformasi Elemtar dan Teori Integrasi Cauhcy	

<b>Bahan Kajian</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bilangan Kompleks</li> <li>2. Fungsi Analitik</li> <li>3. Transformasi Elementer dan</li> <li>4. Teori Integrasi Cauchy</li> </ol>						
<b>Pustaka</b>		<b>Utama:</b>						
		Buku Materi Pembelajaran Variabel Kompleks						
<b>Media Pembelajaran</b>		<b>Perangkat lunak:</b>				<b>Perangkat keras:</b>		
		Teams dan Zoom				Komputer		
<b>Nama Dosen</b>		Jitu Halomoan Lumbantoruan, M.Pd						
<b>Matakuliah syarat</b>		Matakuliah Aljabar Linear, Struktur Aljabar dan Analisis Real						
Mg Ke-	Sub-CP-MK (Kemampuan Akhir yang Direncanakan)	Bahan Kajian (Materi Pembelajaran)	Bentuk dan Metode Pembelajaran (Media dan Sumber Belajar)	Estimasi Waktu (menit)	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Penilaian		
						Kriteria	Indikator	Bobot
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
1	Menjelaskan kontrak perkuliahan secara garis besar matakuliah Variabel Kompleks dan memberikan RPS.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kontrak Perkuliahan</li> <li>2. Petunjuk Perkuliahan</li> <li>3. RPS, dan</li> <li>4. Sistem Penilaian</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah</li> <li>2. Diskusi</li> <li>3. Tugas Mandiri</li> <li>4. Responsi</li> <li>5. Tugas</li> </ol>	2 x 45	Menjelaskan, diskusi dan kesepakatan bersama.	Aktifitas diskusi dan tugas		0%

2-4	Mahasiswa mampu memahami defenisi dan konsep bilangan real dan bilangan imajiner dengan baik dan benar serta, mampu menyelesaikan soal dengan baik yang berkaitan dengan bilangan real dan membuat soal yang berkaitan dengan bilangan real	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kegiatan Pembelajaran 1. Bilangan Kompleks</li> <li>2. Kegiatan Pembelajaran 2. Geometri Bilangan Kompleks</li> <li>3. Kegiatan Pembelajaran 3. Operasi Bilangan Real</li> <li>4. Kegiatan Pembelajaran 4. Dasar Aksiomatik</li> <li>5. Kegiatan Pembelajaran 5. Sistem Bilangan Kompleks</li> <li>6. Kegiatan Pembelajaran 6. Rangkuman</li> <li>7. Kegiatan Pembelajaran 7. Soal Diskusi Kelompok</li> <li>8. Kegiatan Pembelajaran 8. Soal Latihan Mandiri</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah</li> <li>2. Diskusi</li> <li>3. Tugas Mandiri</li> <li>4. Responsi</li> <li>5. Tugas</li> </ol>	3 x 45	Diskusi dan Belajar Mandiri	Aktifitas diskusi dan tugas	Tugas diskusi Kelompok dan Latihan Mandiri, Quis 1 dan 2	25 %
5-8	Mampu memahami dengan baik defenisi dan konsep fungsi analitik dan mampu menjelaskan dengan baik persoalan yang berkaitan dengan persoalan fungsi analitik	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kegiatan Pembelajaran 1. Fungsi</li> <li>2. Kegiatan Pembelajaran 2. Grafik Fungsi</li> <li>3. Nilai Minimum dan Nilai Maksimum</li> <li>4. Kegiatan Pembelajaran 4. Jenis- Jenis Fungsi</li> <li>5. Kegiatan Pembelajaran 5. Fungsi Trasendens</li> <li>6. Kegiatan Pembelajaran 6. Limit Fungsi</li> <li>7. Kegiatan Pembelajaran 7. Limit Kontiunitas</li> <li>8. Kegiatan Pembelajaran 8. Rangkuman</li> <li>9. Kegiatan Pembelajaran 9. Soal Diskusi Kelompok</li> <li>10. Kegiatan Pembelajaran 10. Soal Latihan Mandiri</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah</li> <li>2. Diskusi</li> <li>3. Tugas Mandiri</li> <li>4. Responsi</li> <li>5. Tugas</li> </ol>	3 x 45	Diskusi Kelompok dan latihan mandiri	Aktifitas diskusi dan tugas	Tugas diskusi Kelompok dan Latihan Mandiri dan Quis 3 dan 4	25 %
9	UTS							

10		Pembahasan Hasil Ujian UTS						
11-12	Mahasiswa diharapkan mampu memahami defenisi transformasi elementer dengan baik, mampu menyelesaikan persoalan yang berkaitan dan menjelaskan dengan baik dan benar.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kegiatan Pembelajaran 1. Pengertian Eksponensial</li> <li>2. Kegiatan Pembelajaran 2. Sifat Eksponensial</li> <li>3. Kegiatan Pembelajaran 3. Grafik Fungsi Eksponen</li> <li>4. Kegiatan Pembelajaran 4. Persamaan Fungsi</li> <li>5. Kegiatan Pembelajaran 5. Pertidaksamaan</li> <li>6. Kegiatan Pembelajaran 6. Fungsi Logaritma</li> <li>7. Kegiatan Pembelajaran 7. Kurva Logaritma</li> <li>8. Kegiatan Pembelajaran 8. Sifat Logaritma</li> <li>9. Kegiatan Pembelajaran 9. Persamaan Logaritma</li> <li>10. Kegiatan Pembelajaran 10. Pertidaksamaan Logaritma</li> <li>11. Kegiatan Pembelajaran 11. Eksponen Logaritma</li> <li>12. Kegiatan Pembelajaran 12. Pengertian Trigonometri</li> <li>13. Kegiatan Pembelajaran 13. Sifat Trigonometri</li> <li>14. Kegiatan Pembelajaran 14. Rangkuman</li> <li>15. Kegiatan Pembelajaran 15. Soal Diskusi Kelompok</li> <li>16. Kegiatan Pembelajaran 16. Soal Latihan Mandiri</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah</li> <li>2. Diskusi</li> <li>3. Tugas Mandiri</li> <li>4. Responsi</li> <li>5. Tugas</li> </ol>	3 x 45	Menyelesaikan Tugas	Aktifitas diskusi dan tugas	Tugas diskusi Kelompok, Latihan Mandiri dan Quis 5 dan 6	25 %
13-16	Mahasiswa mampu memahami defenisi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kegiatan Pembelajaran 1. Integral Garis</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ceramah</li> <li>2. Diskusi</li> </ol>	3 x 50	Menyelesaikan Tugas	Aktifitas diskusi dan tugas	Tugas diskusi Kelompok,	25 %

	memahami teori integrasi Cauchy dengan baik dan mampu menyelesaikan serta menjelaskan dengan baik soal yang diberikan	2. Kegiatan Pembelajaran Integral Permukaan 3. Kegiatan Pembelajaran Teorema Integral 4. Kegiatan Pembelajaran Teorema Stokes 5. Kegiatan Pembelajaran Integral Lipat Dua 6. Kegiatan Pembelajaran Integral Berulang 7. Kegiatan Pembelajaran Integral Lipat Tiga 8. Kegiatan Pembelajaran Transformasi Lipat 9. Kegiatan Pembelajaran Rangkuman 10. Kegiatan Pembelajaran Soal Diskusi Kelompok 11. Kegiatan Pembelajaran Soal Latihan Mandiri	2. 3. 4. 5.	3. Tugas Mandiri 4. Responsi 5. Tugas					Latihan Mandiri dan Quis 7,8 dan 9
17	UAS								

Keterangan : KPB = kegiatan proses belajar, KPT : kegiatan penugasan terstruktur, KM : Kegiatan

### SISTEM PENILAIAN

#### I. PERSYARATAN UMUM

##### A. Kehadiran:

1. Jumlah kuliah tatap muka per semester yang harus dihadiri oleh mahasiswa/i adalah 17 pertemuan.
2. Batas toleransi kehadiran mahasiswa/i 75 % dari total jumlah pertemuan.
3. Kriteria ketidakhadiran mahasiswa/i adalah: S (sakit) ditandai dengan surat keterangan dokter, I (Ijin) ditandai dengan surat ijin resmi, dan A (Alpa), maksimal 4x pertemuan kelas.
4. Mahasiswa aktif dan partisipatif mengikuti ibadah keluarga besar UKI dan tidak diperkenankan melakukan kegiatan lain selama ibadah berlangsung.
5. Toleransi keterlambatan perkuliahan (dosen + mahasiswa/i) setiap tatap muka adalah 15 menit. Jika setelah 15 menit dosen + mahasiswa/i tidak hadir maka perkuliahan dibatalkan. (kecuali ada persetujuan atau ada masalah tertentu).

##### B. Perkuliahan:

1. Mata kuliah yang dilaksanakan mahasiswa berbasis KKNi.
2. Mata kuliah berbasis KKNi dinilai/dievaluasi per topik yang telah tuntas
3. Persentase penilaian/evaluasi ditentukan oleh dosen yang bersangkutan sesuai kompetensi MK dan capaian pembelajaran.

4. Tidak diperkenankan meninggalkan kelas selama perkuliahan tanpa ijin oleh dosen.
  5. Mahasiswa tidak diijinkan membuka HP saat proses belajar mengajar berlangsung tanpa ijin oleh dosen.
  6. Mahasiswa memakai busana yang sopan.
  7. Tidak membuat kegaduhan selama proses pembelajaran berlangsung.
- C. Kejahatan akademik: plagiarisme Menurut Peraturan Menteri Pendidikan RI Nomor 17 Tahun 2010  
 “Plagiat adalah perbuatan **sengaja** atau **tidak sengaja** dalam memperoleh atau mencoba memperoleh kredit atau nilai untuk suatu karya ilmiah, dengan mengutip sebagian atau seluruh karya dan atau karya ilmiah pihak lain yang diakui sebagai karya ilmiahnya, tanpa menyatakan sumber secara tepat dan memadai.” (Permendik No 17 Tahun 2010 dan Panduan Anti Plagiasime terlampir).
- Sanksi sesuai Permendik No 17 Tahun 2010 Pasal 12:
1. Teguran;
  2. Peringatan tertulis;
  3. Penundaan pemberian sebagian hak mahasiswa;
  4. Pembatalan nilai satu atau beberapa mata kuliah yang diperoleh mahasiswa;
  5. Pemberhentian dengan hormat dari status sebagai mahasiswa;
  6. Pemberhentian tidak dengan hormat dari status sebagai mahasiswa; atau
  7. Pembatalan ijazah apabila mahasiswa telah lulus dari suatu program.

## II. PERSYARATAN KHUSUS

- A. Tugas dan Tanggung jawab mahasiswa/i  
 Pada setiap tatap muka mahasiswa/i diwajibkan berpartisipasi aktif dalam proses perkuliahan melalui hal-hal berikut
1. Kuis reguler: mahasiswa wajib mempersiapkan diri dan mengikuti kuis reguler yang diadakan setiap tatap muka. Materi kuis diambil dari materi yang akan dibahas pada tatap muka hari itu.
  2. Presentasi: mahasiswa/i wajib berpartisipasi aktif dalam diskusi yang diadakan dalam setiap tatap muka sesuai kebutuhan materi perkuliahan (lihat RPS).
  3. Studi lapangan/*service learning*: mahasiswa/i wajib berpartisipasi aktif dalam studi lapangan yang diadakan di luar kampus sesuai topik materi perkuliahan yang sudah ditentukan dalam RPS.
  4. Tugas Mandiri: mahasiswa/i wajib mengerjakan tugas mandiri dalam bentuk review materi kuliah yang telah diberi tanda bintang pada referensi yang digunakan di RPS.
  5. Tugas terstruktur: mahasiswa/i wajib membentuk kelompok untuk mendiskusikan berbagai fenomena sosiologis yang berhubungan dengan media dengan menerapkan konsep, teori dan metode analisis sosiologis media untuk menganalisis dan menjelaskannya.
- B. Gaya Selingkung Pengerjaan Tugas (sesuai kebutuhan)
1. Untuk mengerjakan tugas review, mahasiswa/i wajib mematuhi ketentuan berikut:
    - a. Artikel mahasiswa/i harus ditulis dengan komposisi: Pendahuluan (1 hal), Pembahasan (2 hal), Kesimpulan (½ hal).
    - b. Daftar referensi minimal menggunakan 3 buku dan 2 jurnal ilmiah.
    - c. Pengutipan dan penulisan daftar pustaka menggunakan “Chicago Manual Style” (terlampir).
    - d. Ketentuan kertas A4, huruf Cambria, ukuran jenis 12, spasi 1½.
  2. Untuk mengerjakan tugas makalah kelompok, mahasiswa/i wajib mematuhi ketentuan berikut:
    - a. Artikel mahasiswa/i harus ditulis dengan komposisi: Pendahuluan berisi permasalahan dan pentingnya isu/fenomena tersebut dibahas (2 hal), Tinjauan Teoritis berisi teori apa yang hendak digunakan sebagai pisau analisis (2 hal), Pembahasan (5 hal), Kesimpulan (1 hal).
    - b. Daftar referensi minimal menggunakan 5 buku dan 10 jurnal ilmiah.
    - c. Pengutipan dan penulisan daftar pustaka menggunakan “APA (American Psychological Association).
    - d. Ketentuan kertas A4, jenis huruf Cambria, ukuran 12, spasi 1½.

### III. PENILAIAN (\*point-point penilaian rubrick dapat diisi sesuai dengan kebutuhan)

#### 1. Rubrik penilaian kognitif (kuis, UTS, UAS) Contoh

No	Kualitas Jawaban	Bobot
1.	Mampu menuliskan pernyataan permasalahan yaitu diketahui dan ditanyakan dari persoalan yang diberikan	10 %
2.	Jika langkah 1 benar dan dapat memberikan kerangka penyelesaian dari persoalan yang diberikan	40 %
3.	Jika langkah 2 benar, dan dapat memberikan penyelesaian dari persoalan yang diberikan dengan pemahaman yang benar sesuai dengan materi pembelajaran	50 %

Nilai tiap soal quis/tugas, UTS, UAS : jumlah bobot x 100

#### 2. Rubrik penilaian sikap

No	Pernyataan	Selalu (SL) (4)	Sering (SR) (3)	Kadang-Kadang (KK) (2)	Tidak Pernah (TP) (1)
1	Keaktifan dalam diskusi				
2	Kedisiplinan				
3	Ketepatan waktu mengumpulkan penyelesai quiz/tugas				
4	Dst				

Akhir Penilai sikap = ( Jumlah nilai/jumlah pernyataan)x 25

- Bagi Nasrani, kumpulkan tugas/laporan (tuliskan tangan) dalam ibadah keluarga besar UKI (Jumat ke-1) dan Fakultas/KST (Jumat ke-4), dan bagi Non-Nasrani, kumpulkan tugas/laporan (tuliskan tangan) ibadah sesuai agama/kepercayaan, minimal sebulan 1 x bisa bentuk lain berupa refleksi. (5%)

#### 3. Bobot Penilaian

No	Aspek	Indikator	Nilai	Bobot	Nilai x Bobot
1	Kemampuan Kognitif	Quiz/Tugas ke 1		10 %	
		Quiz/Tugas ke 2		10 %	
		Quiz/Tugas ke 3		10 %	
		Quiz/Tugas ke 4		10 %	
		Quiz/Tugas ke 5		10 %	
		UTS		30 %	
		Quiz/Tugas ke 6		10 %	
		Quiz/Tugas ke 7		10 %	
		Quiz/Tugas ke 8		10 %	
		Quiz/Tugas ke 9		10 %	
		UAS		40 %	
2	Sikap, ketrampilan dan	Sikap 5% + tugas/laporan		30 %	

tugas/laporan (tulis tangan) ibadah sesuai agama/kepercayaan	5%			
Jumlah			<b>100</b>	

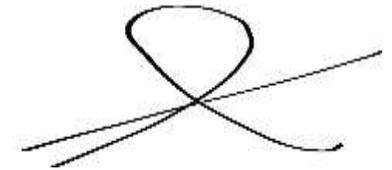
4. Skala nilai akhir dalam huruf dan angka:

Nilai Akhir (NA)	Nilai Huruf (NH)	Nilai Mutu (NM)
80,0-100,0	A	4,0
75,0-79,0	A-	3,7
70,0-74,9	B+	3,3
65,0-69,9	B	3,0
60,0-64,9	B-	2,7
55,0-59,9	C	2,3
50,0-54,9	C-	2,0
45,0-49,9	D	1,0
<44,9	E	0

Jakarta, 22 Agustus 2021

Mengetahui,  
Ketua Program Studi,

Disusun Oleh  
Dosen Pengampu,



ttd  
Stevi Natalia, M.Pd

ttd  
Jitu Halomoan Lumbantoruan, M.Pd



## DAFTAR PUSTAKA

- Baiduri. (2002). *Persamaan Diferensial dan Matematika Model*. Jakarta: UMM Press
- Boyce, W.E, Diprima, R.C. (1997). *Elementary differential Equation and Boundary Value Problem*, John Wiley. Canada.
- Darmawijoyo. (2011). *Persamaan Diferensial Biasa: Suatu Pengantar*. Jakarta: PT.Erlangga.
- Farlow, S.J. (1994). *Introduction to differential Equations and Their Application*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- Martubi, M.Pd., M.T. (2004). *Persamaan Diferensial Orde 1*. Yogyakarta: UNY.
- Nababan. (2008). *Persamaan Diferensial Biasa*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Santoso, Widiarti. (1998). "Persamaan diferensial Biasa Dengan Penerapan Modern" edisi kedua. Jakarta : PT. Erlangga.
- Sholeh Hadi Pramono, M.S. (2013). *Persamaan Diferensial Biasa*. Jakarta: UB.
- Wiliamson, R.E. (1996). *Introduction to Differential Equation and Dynamical System*. New York: The McGraww-Hill, Inc.

## INDEKS

### A

Aljabar, 26,28,31

### B

Batasan, 26

Benda jatuh, 122

### D

Dependen, 2

Derajat, 34

Diferensial, 84-87,157-167,169,172-183

### E

Eksak, 41,44-45,176,181-183

Eksplisit, 23, 25, 28, 44

Ekspensial, 26

Ekuivalen, 26, 32, 33

### F

Fungsi, 157-163,166-168

### H

Hubungan Euler, 17

Homogen, 1,16,24,28,30,33,84,86,176,180,183

Hukum L'Hopital, 103

### I

Implisit, 23, 25, 26, 41, 44

Independen, 2,157-158,160-162,166

Independen secara linear, 2

Integral, 23, 27, 30

Integral tak-wajar konvergen, 100

Integrasi, 25, 28, 33, 41, 44

Interval, 158-159,162-163

### K

Koefisien, 85,

Koefisien-koefisien konstan, 1, 5

Koefisien-koefisien variabel, 1

Komplementer, 3

Konstanta, 23,41,84,100,116-117,158,163,171-173,175

## **L**

Lintasan Ortogonal, 125

## **M**

Matematis, 158,169

Metode, 43,85

## **N**

Nilai-awal, 84-88,

Numerik, 23

Notasi, 158,162

## **O**

Orde, 23,157-158,161-162,166,175-176

## **P**

Parsial, 32,157

Peluruhan, 121,131

Pengenceran, 123

Persamaan, 23,26,46,84-96,98-101,103-105,113-115

Persamaan diferensial, 23,25,28,41,43,47

Persamaan diferensial Bernoulli, 175

Persamaan diferensial linear, 2

Persamaan-persamaan eksak, 176

Persamaan-persamaan yang dapat dipisahkan, 176

Pertumbuhan, 121,155

Prosedur, 46

## **R**

Real, 159,176

Rangkaian Listrik, 124

## **S**

Simultan, 84-87,

Solusi, 23,25,31,45,84-99,158-160,162-167,170,172-173,182

Solusi homogen, 3

Substitusi, 24, 33

## **T**

Temperature, 121,134-136,150-151

Transformasi, 24

Transform laplace, 100,101,103,105-107,116-118

,

Turunan, 87

**U**

Umum, 84-87

**V**

Variabel, 27,33,157,160-162,166,171,176

**W**

Wronskian, 3,6

## GLOSARIUM

<b>Aljabar</b>	: salah satu cabang matematika yang mempelajari tentang pemecahan masalah menggunakan simbol-simbol sebagai pengganti konstanta dan variable.
<b>Aproksimasi</b>	: pendekatan hasil pengukuran, misalnya panjang, masa, luas dan waktu dari suatu benda yang diukur karena hasil dari suatu pengukuran tidak memberikan ketelitian yang mutlak (absolut).
<b>Batasan</b>	: batas; sempadan; garis batas
<b>Benda jatuh</b>	: benda jatuh yang bergerak tanpa ada kecepatan awal
<b>Dependen</b>	: tidak terikat
<b>Derajat</b>	: pangkat tertinggi dari turunan tertinggi suatu persamaan diferensial.
<b>Diferensial</b>	: salah satu cabang kalkulus dalam matematika yang mempelajari bagaimana nilai suatu fungsi berubah menurut perubahan input nilainya.
<b>Eksak</b>	: hasil perkalian, tidak dapat diubah-ubah lagi
<b>Eksplisit</b>	: gamblang; tersurat; nampak jelas
<b>Eksponensial</b>	: bersifat atau berhubungan dengan eksponen
<b>Ekuivalen</b>	: mempunyai nilai (ukuran, arti, atau efek) yang sama; seharga; sebanding; sepadan.
<b>Fungsi</b>	: suatu relasi yang menghubungkan setiap anggota $x$ dalam suatu himpunan.
<b>Himpunan</b>	: (kumpulan objek yang memiliki sifat yang dapat didefinisikan dengan jelas) segala koleksi benda-

	benda tertentu yang dianggap sebagai satu kesatuan.
<b>Homogen</b>	: istilah yang digunakan untuk menunjukkan bahwa suatu hal tersebut adalah sama, baik itu sifatnya, tingkah lakunya dan karakteristiknya.
<b>Implisit</b>	: tersirat; tidak dinyatakan secara jelas atau terang-terangan; mengandung pengertian yang dalam.
<b>Independen</b>	: terikat
<b>Integral</b>	: mengenai keseluruhannya; meliputi seluruh bagian yang perlu untuk menjadikan lengkap
<b>Integrasi</b>	: pembauran hingga menjadi kesatuan yang utuh atau bulat
<b>Interval</b>	: suatu himpunan bilangan real dengan sifat bahwa setiap bilangan yang terletak di antara dua bilangan dalam himpunan itu juga termasuk ke dalam himpunan
<b>Koefisien</b>	: faktor pengali
<b>Komplementer</b>	: saling melengkapi
<b>Konstanta</b>	: suatu nilai tetap; suatu bilangan yang muncul secara alami dalam matematika.
<b>Limit</b>	: nilai yang mendekati sebuah variabel bilangan real.
<b>Linear</b>	: terletak pada suatu garis lurus.
<b>Lintasan Ortogonal</b>	: proyeksi yang bidang proyeksinya mempunyai sudut tegak lurus terhadap proyektornya, garis-garis memperoyeksikanya benda terhadap bidang proyeksi disebut bidang proyektor
<b>Matematis</b>	: sangat pasti dan tepat

<b>Metode</b>	: prosedur atau cara yang di tempuh untuk mencapai tujuan tertentu.
<b>Modifikasi</b>	: cara merubah bentuk sebuah barang dari yang kurang menarik menjadi lebih menarik tanpa menghilangkan fungsi aslinya, serta menampilkan bentuk yang lebih bagus dari aslinya.
<b>Nilai-awal</b>	: suatu persamaan diferensial yang memenuhi kondisi awal tertentu atau syarat awal yang diberikan.
<b>Notasi</b>	: seperangkat atau sistem lambang yang menggambarkan aljabar
<b>Numerik</b>	: yang berwujud nomor (angka); yang bersifat angka atau sistem angka
<b>Orde</b>	: turunan tertinggi dalam suatu persamaan diferensial
<b>Parsial</b>	: sebagian dari keseluruhan
<b>Peluruhan</b>	: merupakan penurunan atau pengurangan nilai suatu besaran terhadap nilai besaran sebelumnya.
<b>Pengenceran</b>	: sebuah usaha yang dipakai untuk sebuah senyawa melalui cara penambahan jumlah pelarut yang memiliki sifat netral, biasa digunakan adalah air murni (aquadest) dengan ukuran tertentu.
<b>Persamaan</b>	: suatu pernyataan matematika dalam bentuk simbol yang menyatakan bahwa dua hal adalah persis sama.

- Persamaan Linear** : adalah sebuah persamaan aljabar, yang tiap sukunya mengandung konstanta, atau perkalian konstanta dengan variabel tunggal.
- Persamaan Diferensial** : persamaan matematika untuk fungsi satu variabel atau lebih, yang menghubungkan nilai fungsi itu sendiri dan turunannya dalam berbagai orde.
- Persamaan Eksak** : adalah suatu persamaan Diferensial tingkat satu dan pangkat satu berbentuk  $M(x,y) dx + N(x,y) dy = 0 \dots (i)$  serta jika memenuhi  $\frac{dm(x,y)}{dy} = \frac{dn(x,y)}{dx}$
- Persamaan yang Dapat Dipisahkan** : adalah sebuah persamaan yang memisahkan  $dy$  dan semua ekspresi yang berkaitan dengan  $y$  pada satu serta  $dx$  dan semua ekspresi yang berkaitan dengan  $x$  pada ruas yang lain.
- Pertumbuhan** : merupakan kenaikan atau pertambahan nilai suatu besaran terhadap besaran sebelumnya.
- Polinomial (suku banyak)** : pernyataan matematika yang melibatkan jumlahan perkalian pangkat dalam satu atau lebih variabel dengan koefisien.
- Prosedur** : serangkaian aksi yang spesifik, tindakan, atau operasi yang harus dijalankan atau dieksekusi dengan cara yang baku agar selalu memperoleh hasil yang sama dari keadaan yang sama; tahap kegiatan untuk menyelesaikan suatu aktivitas;

	metode langkah demi langkah secara pasti dalam memecahkan suatu masalah.
<b>Rangkaian Listrik</b>	: sambungan dari bermacam-macam elemen listrik pasif seperti resistor, kapasitor, induktor, transformator, sumber tegangan, sumber arus, dan saklar (switch).
<b>Real</b>	: bilangan yang dinyatakan dalam bentuk desimal
<b>Simultan</b>	: sesuatu yang terjadi berbarengan atau pada waktu yang bersamaan.
<b>Solusi</b>	: cara penyelesaian; pemecahan
<b>Substitusi</b>	: penggantian
<b>Temperature</b>	: sebuah usaha yang dipakai untuk sebuah senyawa melalui cara penambahan jumlah pelarut yang memiliki sifat netral, biasa digunakan adalah air murni (aquadest) dengan ukuran tertentu
<b>Transformasi</b>	: perubahan rupa (bentuk, sifat, fungsi, dan sebagainya).
<b>Turunan</b>	: ilmu kalkulus merupakan pengukuran terhadap bagaimana fungsi berubah seiring perubahan nilai input.
<b>Umum</b>	: kebiasaan yang sudah baku dan sudah menjadi milik khalayak, umum mengacu pada hal-hal yang sudah terbiasa terjadi dalam masyarakat, atau adapun yang menyatakan bahwa umum adalah kerakyatan, yang artinya orang kebanyakan, kata umum juga berarti lumrah.

,

**Variabel** : objek penelitian; apa yang menjadi fokus dalam sebuah penelitian

## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Jitu Halomoan Lumbantoruan, S.Pd., M.Pd. Lahir di Sitampurung 26 November 1986, Taput, Propinsi Sumatra Utara. Saya merupakan anak kelima dari lima bersaudara. Penulis lahir dari pasangan suami istri Bapak Togu Lumbantoruan dan Ibu Ratima Br. Sianturi. Penulis sekarang bertempat tinggal di Jalan Matador Perum Gria Marza Blok C RT 01/RW 07 Jatirangga Cibubur, Jatisampurna, Bekasi. Penulis menyelesaikan Pendidikan Dasar di Sekolah Dasar Negeri 2 Sitampurung dan lulus pada Tahun 1999, lalu melanjutkan Sekolah Menengah Pertama di SLTP Negeri 2 Siborong-borong dan lulus pada Tahun 2002, melanjutkan Pendidikan di SMA PGRI 20 Siborong-borong lulus pada Tahun 2005, kemudian melanjutkan jenjang Pendidikan S1 di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Kristen Indonesia (UKI) Jakarta dan lulus pada Tahun 2009, pada Tahun 2014 kemudian saya melanjutkan jenjang Pendidikan S2 di Universitas Negeri Jakarta (UNJ) Program Studi Mengister Pendidikan Matematika dan lulus pada Tahun 2017.

Saat ini penulis mengajar di Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Kristen Indonesia (UKI). Buku materi pembelajaran ini adalah salah satu buku yang ditulis untuk mempermudah proses belajar mengajar dalam kelas. Harapan saya, dengan di bantu BMP ini mahasiswa akan lebih mudah memahami serta memperoleh hasil yang lebih baik. Saya sangat mengharapkan saran dan kritikan yang bersifat membangun untuk kemajuan bersama. Terimakasih, salam

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, overlapping loop and a long horizontal stroke extending to the right.

Jitu Halomoan Lumbantoruan, S.Pd., M.Pd