



BUKU RANCANGAN PENGAJARAN (BRP) MATA KULIAH

KALKULUS 1

oleh

Hengki Tasman

Program Studi Sarjana Matematika

Universitas Indonesia

Depok, Agustus 2020

Pengantar

Buku Rancangan Pengajaran (**BRP**) Kalkulus 1 ini dirancang agar mahasiswa bisa mengikuti kegiatan perkuliahan Kalkulus 1 dengan lancar, dan sistematis. Mata kuliah Kalkulus 1 mempunyai bobot 3 (tiga) sks dan menjadi dasar untuk mata kuliah lainnya di Departemen Matematika FMIPA UI.

BRP ini juga dirancang untuk mengikuti Kurikulum 2020 di Program Studi Matematika FMIPA UI. Selain itu, Kurikulum 2020 mulai berlaku dari tahun ajaran 2020/2021. BRP ini **dikembangkan** dari BRP Matematika Dasar 1 (2 (dua) sks, Kurikulum 2016) yang dirancang oleh **Dra. Suarsih Utama, M.Si.** dan BRP Matematika Dasar 2 (4 (empat) sks, Kurikulum 2016) yang dirancang oleh **Dra. Siti Aminah, M.Kom.**

Depok, Agustus 2020

Tim penyusun

Arman Haqqi Anna Zili, M.Si.

Ida Fithriani, M.Si.

Siti Aminah, M.Kom.

Wed Giyarti, M.Si.

Dr. Hengki Tasman



UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MIPA
PROGRAM STUDI S1 MATEMATIKA

BUKU RANCANGAN PENGAJARAN

MATA KULIAH (MK)	Kalkulus 1	BOBOT (sks)	MK yang menjadi prasyarat	Menjadi prasyarat untuk MK	Integrasi Antar MK
KODE	SCMA601002	3 (tiga)	-	Kalkulus 2	-
Rumpun MK	-				
Semester	1 (satu)				
Dosen Pengampu	Tim Dosen Kalkulus 1				
Deskripsi Mata Kuliah	Pada mata kuliah ini dipelajari fungsi 1 variabel bernilai riil dan konsep kalkulus yang berkaitan dengan fungsi tersebut, seperti sistem bilangan riil, fungsi, limit, kekontinuan, turunan dan aplikasinya, integral dan aplikasinya, fungsi transenden dan sifat-sifatnya, serta teknik integrasi lanjut. Software <i>Wolfram Mathematica</i> atau <i>Wolfram Alpha</i> atau <i>Geogebra</i> digunakan untuk memahami materi yang diberikan secara mendalam. Metode pembelajaran yang digunakan adalah <i>flipped learning</i>. Bahasa pengantar yang digunakan adalah Bahasa Indonesia.				
Tautan Kelas Daring	www.emas.ui.ac.id/				

CPL-PRODI yang dibebankan pada MK	
CPL-1	memiliki sikap dan perilaku yang mencerminkan nilai-nilai spiritualitas (S 3);
CPL-2	menguasai konsep teoritis matematika secara mendalam (P 2);
CPL-3	memiliki keterampilan kognitif untuk berpikir kritis, logis, kreatif, dan inovatif, serta memiliki keingintahuan intelektual untuk memecahkan masalah pada tingkat individual dan kelompok (KU 1);
CPL-4	mampu menggunakan bahasa lisan dan tulisan dalam bahasa Indonesia dan/atau bahasa Inggris dengan baik untuk kegiatan akademik dan non akademik (KU 3);
CPL-5	mampu memanfaatkan teknologi informasi sebagai pendukung bidang matematika dan sains data (KK 3).
Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK)	
CPMK-1	mampu menentukan penyelesaian dari permasalahan yang berkaitan dengan Kalkulus fungsi riil 1 variabel secara mandiri dan sistematis [C 3] (P 2, S 3, KU 1, KU 3).
CPMK-2	mampu menggunakan software <i>Wolfram Mathematica</i> atau <i>Wofram Alpha</i> atau <i>Geogebra</i> dengan terampil untuk menyelesaikan masalah Kalkulus fungsi riil 1 variabel [C 3] (KK 3).
Sub-CPMK	
Sub-CPMK 1	menentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan yang melibatkan nilai mutlak [C 3] (P 2, KK 3).
Sub-CPMK 2	menentukan domain, kodomain, <i>range</i> dan hasil operasi dari beberapa fungsi riil 1 variabel, serta grafiknya [C 2] (P 2, KK 3).

Sub-CPMK 3	menentukan limit dan kekontinuan fungsi riil 1 variabel [C 3] (P 2, KK 3).
Sub-CPMK 4	menentukan turunan fungsi riil 1 variabel [C 3] (P 2, KK 3).
Sub-CPMK 5	menentukan penyelesaian dari permasalahan yang berkaitan dengan turunan fungsi riil 1 variabel [C 3] (P 2, KK 3).
Sub-CPMK 6	menentukan integral tentu fungsi riil 1 variabel [C 3] (P 2, KK 3).
Sub-CPMK 7	menentukan integral yang melibatkan Teorema Dasar Kalkulus dan metode substitusi [C 3] (P 2, KK 3).
Sub-CPMK 8	menentukan penyelesaian dari permasalahan yang berkaitan dengan integral fungsi riil 1 variabel [C 3] (P 2, KK 3).
Sub-CPMK 9	menentukan fungsi inversi dan turunannya [C 2] (P 2, KK 3).
Sub-CPMK 10	menghitung turunan dan integral yang melibatkan fungsi transenden [C 3] (P 2, KK 3).
Sub-CPMK 11	menghitung integral dengan teknik integrasi lanjut [C 3] (P 2, KK 3).

Bahan Kajian: Materi pembelajaran	1. Bilangan riil, pertidaksamaan, nilai mutlak, sistem koordinat Kartesius, fungsi dan grafiknya, operasi pada fungsi, fungsi trigonometri. 2. Intuisi limit, definisi limit, teorema-teorema limit, limit fungsi trigonometri, limit di tak-hingga, limit tak-hingga, kekontinuan fungsi 3. Definisi turunan, aturan turunan, turunan fungsi trigonometri, aturan rantai, turunan orde tinggi, turunan implisit, laju yang berkaitan, konsep dasar diferensial 4. Maksimum dan minimum, kemonotonan dan kecekungan, ekstrim local dan nilai ekstrim pada interval buka, menggambar kurva fungsi riil 1 variabel, anti turunan 5. Intuisi integral, integral tentu, Teorema Dasar I Kalkulus, Teorema Dasar II Kalkulus, metode substitusi. 6. Luas daerah, volume benda putar. 7. Fungsi logaritma alami, fungsi inversi dan turunannya, fungsi eksponensial alami, fungsi eksponensial umum dan fungsi logaritma umum, fungsi hiperbolik dan inversinya 8. Aturan dasar integasi, metode integrasi parsial, integral trigonometri, substitusi yang merasionalkan, integral fungsi rasional dengan pecahan parsial
Daftar Pustaka	Wajib: [1] Dale Varberg, Edwin Purcell, Steve Rigdon, <i>Calculus</i>, 9th edition, Pearson, 2016. Tambahan: [2] George B. Thomas, Jr.; Maurice D. Weir, Joel R.Hass, <i>Kalkulus Thomas Jilid 1</i>, edisi 13, Erlangga, 2017.

RENCANA PEMBELAJARAN

Mg ke	Sub-CPMK	Bahan Kajian [Rujukan]	Metode pembelajaran [Estimasi Waktu]	Moda pembelajaran	Pengalaman Belajar		Indikator Pencapaian sub-CPMK	Bobot Penerapan sub-CPMK pada MK
					Orientasi; Latihan; Umpan Balik		Indikator Umum (IU); Indikator Khusus (IK)	
					Daring (online)	Luring (offline)		
1	Sub-CPMK 1 Sub-CPMK 2	Kontrak kuliah. Bilangan riil, pertidaksamaan, nilai mutlak, sistem koordinat Kartesius, fungsi dan grafiknya. [1, bab 0.1 – 0.5]	Flipped learning - Belajar mandiri [230 menit] - Tugas terstruktur dan diskusi asinkron [180 menit] - Pertemuan on-line [100 menit]	Asinkronus dengan memakai EMAS. Sinkronus dengan memakai MS Teams.	O: melihat kontrak kuliah dan mempelajari bahan kajian yang ada di EMAS (40%). U: Diskusi (30%) - Asinkron: Forum diskusi di EMAS - Sinkron: MS Teams. [Post Test]	L: latihan mandiri mengenai soal yang diberikan tentang bahan kajian (30%)	Keruntunan dan ketepatan dalam menyelesaikan pertidaksamaan yang melibatkan nilai mutlak. Ketepatan dalam menentukan domain, kodomain, range dan grafik fungsi.	Sub-CPMK 1: 5 % Sub-CPMK 1: 2 %
2	Sub-CPMK 2 Sub-CPMK 3	Operasi pada fungsi, fungsi trigonometri. [1, bab 0.5 – 0.7] Intuisi limit, definisi limit, teorema-teorema limit, limit fungsi trigonometri, limit di tak-hingga, limit tak-hingga.	Flipped learning - Belajar mandiri [280 menit] - Tugas terstruktur dan diskusi asinkron [230 menit]	Asinkronus dengan memakai EMAS.	O: mempelajari bahan kajian yang ada di EMAS (30%). U: Diskusi (30%) - Asinkron: Forum diskusi di EMAS [Post Test]	L: latihan mandiri mengenai soal yang diberikan tentang bahan kajian (40%). [Tugas]	Kelengkapan grafik hasil operasi 2 fungsi. Keruntunan dan ketepatan dalam menyelesaikan soal limit.	Sub-CPMK 2: 3 % Sub-CPMK 3: 5 %

		[1, bab 1.1 – 1.5]						
3	Sub-CPMK 3 Sub-CPMK 4	Kekontinuan fungsi, kekontinuan pada fungsi polinomial, fungsi rasional, fungsi nilai mutlak, fungsi trigonometri. operasi fungsi kontinu. [1, bab 1.6-1.7] Intuisi turunan, definisi turunan dan arti geometrinya. [1, bab 2.1 – 2.2]	<i>Flipped learning</i> - Belajar mandiri [280 menit] - Tugas terstruktur: Diskusi asinkron [230 menit]	Asinkronus dengan memakai EMAS.	O: mempelajari bahan kajian yang ada di EMAS (30%). U: Diskusi (30%) - Asinkron: Forum diskusi di EMAS [Post Test]	L: latihan mandiri mengenai soal yang diberikan tentang bahan kajian (40%).	Keruntunan dan ketepatan dalam menentukan daerah kekontinuan fungsi.	Sub-CPMK 3: 5 % Sub-CPMK 4: 2 %
4	Sub-CPMK 4	Aturan turunan, turunan fungsi trigonometri, aturan rantai, turunan orde tinggi, turunan implisit. [1, bab 2.3 – 2.7]	<i>Flipped learning</i> - Belajar mandiri [230 menit] - Belajar terstruktur: Diskusi asinkron [180 menit] - Pertemuan online [100 menit]	Asinkronus dengan memakai EMAS. Sinkronus dengan memakai MS Teams.	O: mempelajari bahan kajian yang ada di EMAS (40%). U: Diskusi (30%) - Asinkron: Forum diskusi di EMAS - Sinkron: MS Teams. [Post Test]	L: latihan mandiri mengenai soal yang diberikan tentang bahan kajian (30%).	Keruntunan dan ketepatan dalam menentukan turunan (eksplisit dan implisit) berbagai orde dari fungsi.	8 %
5	Sub-CPMK 4 Sub-CPMK 5	Laju yang berkaitan, konsep dasar diferensial [1, bab 2.8 – 2.9]	<i>Flipped learning</i> - Belajar mandiri [280 menit] - Belajar terstruktur:	Asinkronus dengan memakai EMAS.	O: mempelajari bahan kajian yang ada di EMAS (30%). U: Diskusi (30%) - Asinkron:	L: latihan mandiri mengenai soal yang diberikan tentang bahan kajian (40%).	Keruntunan dan ketepatan dalam menentukan nilai ekstrim fungsi.	Sub-CPMK 4: 2 % Sub-CPMK 5: 5 %

		Maksimum dan minimum, kemonotonan dan kecekungan [1, bab 3.1 – 3.2]	Diskusi asinkron [230 menit]		Forum diskusi di EMAS [Post Test]			
6	Sub-CPMK 5	Ekstrem lokal dan nilai ekstrem pada interval buka, menggambar kurva fungsi riil 1 variabel, anti turunan. [1, bab 3.3 – 3.5, 3.8]	<i>Flipped learning</i> - Belajar mandiri [230 menit] - Belajar terstruktur: Diskusi asinkron [180 menit] - Pertemuan online [100 menit]	Asinkronus dengan memakai EMAS. Sinkronus dengan memakai MS Teams.	O: mempelajari bahan kajian yang ada di EMAS (30%). U: Diskusi (30%) - Asinkron: Forum diskusi di EMAS - Sinkron: MS Teams. [Post Test]	L: latihan mandiri mengenai soal yang diberikan tentang bahan kajian (40%). [Tugas, Kuis]	Kelengkapan analisa dalam menggambar kurva fungsi riil 1 variabel. Kelengkapan gambar kurva fungsi riil 1 variabel.	8 %
7	Sub-CPMK 6 Sub-CPMK 7	Intuisi integral, integral tentu, Teorema Dasar I Kalkulus, Teorema Dasar II Kalkulus, Metode substitusi. [1, bab 4.1 – 4.4]	<i>Flipped learning</i> - Belajar mandiri [280 menit] - Belajar terstruktur: Diskusi asinkron [230 menit]	Asinkronus dengan memakai EMAS.	O: mempelajari bahan kajian yang ada di EMAS (30%). U: Diskusi (30%) - Asinkron: Forum diskusi di EMAS [Post Test]	L: latihan mandiri mengenai soal yang diberikan tentang bahan kajian (40%).	Keruntunan dan ketepatan dalam menentukan integral fungsi.	Sub-CPMK 6: 5 % Sub-CPMK 7: 2 %
8	Sub-CPMK 1 hingga Sub-CPMK 5	Ujian Tengah Semester	[100 menit]	Sinkronus, EMAS.			Keruntunan dan ketepatan dalam menjawab soal ujian.	

9	Sub-CPMK 8	Luas daerah, volume benda putar (metode cakram, metode cincin, metode kulit tabung) [1, bab 5.1 – 5.3]	<i>Flipped learning</i> - Belajar mandiri [230 menit] - Belajar terstruktur: Diskusi asinkron [180 menit] - Pertemuan online [100 menit]	Asinkronus dengan memakai EMAS. Sinkronus dengan memakai MS Teams.	O: mempelajari bahan kajian yang ada di EMAS (30%). U: Diskusi (30%) - Asinkron: Forum diskusi di EMAS - Sinkron: MS Teams. [Post Test]	L: latihan mandiri mengenai soal yang diberikan tentang bahan kajian (40%).	Keruntunan dan ketepatan dalam menentukan volume benda putar dengan ketiga metode.	7%
10	Sub-CPMK 9	Fungsi logaritma alami, fungsi inversi dan turunannya. [1, bab 6.1 – 6.2]	<i>Flipped learning</i> - Belajar mandiri [280 menit] - Belajar terstruktur: Diskusi asinkron [230 menit]	Asinkronus dengan memakai EMAS.	O: mempelajari bahan kajian yang ada di EMAS (30%). U: Diskusi (30%) - Asinkron: Forum diskusi di EMAS [Post Test]	L: latihan mandiri mengenai soal yang diberikan tentang bahan kajian (40%). [Tugas]	Keruntunan dan ketepatan dalam menentukan turunan dan integral yang melibatkan fungsi logaritma alami dan fungsi inversi.	7%
11	Sub-CPMK 10	Fungsi eksponensial alami. Fungsi logaritma dan eksponensial umum. [1, bab 6.3 – 6.4]	<i>Flipped learning</i> - Belajar mandiri [280 menit] - Belajar terstruktur: Diskusi asinkron [230 menit]	Asinkronus dengan memakai EMAS.	O: mempelajari bahan kajian yang ada di EMAS (30%). U: Diskusi (30%) - Asinkron: Forum diskusi di EMAS [Post Test]	L: latihan mandiri mengenai soal yang diberikan tentang bahan kajian (40%).	Keruntunan dan ketepatan dalam menentukan turunan dan integral yang melibatkan fungsi eksponensial alami dan fungsi logaritma dan eksponensial umum.	7%

12	Sub-CPMK 10	Fungsi trigonometri inversi dan turunannya. Fungsi hiperbolik dan turunannya. [1, bab 6.8 – 6.9]	<i>Flipped learning</i> - Belajar mandiri [280 menit] - Belajar terstruktur: Diskusi asinkron [230 menit]	Asinkronus dengan memakai EMAS.	O: mempelajari bahan kajian yang ada di EMAS (30%). U: Diskusi (30%) - Asinkron: Forum diskusi di EMAS - Sinkron: MS Teams. [Post Test]	L: latihan mandiri mengenai soal yang diberikan tentang bahan kajian (40%).	Keruntunan dan ketepatan dalam menentukan turunan dan integral yang melibatkan fungsi trigonometri inversi, fungsi hiperbolik dan inversinya.	7%
13	Sub-CPMK 11	Aturan integrasi dasar, integral parsial, integral trigonometri. [1, bab 7.1 – 7.3]	<i>Flipped learning</i> - Belajar mandiri [280 menit] - Belajar terstruktur: Diskusi asinkron [230 menit]	Asinkronus dengan memakai EMAS.	O: mempelajari bahan kajian yang ada di EMAS (30%). U: Diskusi (30%) - Asinkron: Forum diskusi di EMAS [Post Test]	L: latihan mandiri mengenai soal yang diberikan tentang bahan kajian (40%). [Kuis]	Keruntunan dan ketepatan dalam menentukan integral dengan metode integral parsial dan integral trigonometri.	7%
14	Sub-CPMK 11	Substitusi yang merasionalkan. [1, bab 7.4]	<i>Flipped learning</i> - Belajar mandiri [230 menit] - Belajar terstruktur: Diskusi asinkron [180 menit] - Pertemuan online [100 menit]	Asinkronus dengan memakai EMAS. Sinkronus dengan memakai MS Teams.	O: mempelajari bahan kajian yang ada di EMAS (30%). U: Diskusi (30%) - Asinkron: Forum diskusi di EMAS - Sinkron: MS Teams. [Post Test]	L: latihan mandiri mengenai soal yang diberikan tentang bahan kajian (40%). [Tugas]	Keruntunan dan ketepatan dalam menentukan integral dengan metode substitusi yang merasionalkan.	7%

15	Sub-CPMK 11	Integral fungsi rasional. [1, bab 7.5]	<i>Flipped learning</i> - Belajar mandiri [230 menit] - Belajar terstruktur: Diskusi asinkron [180 menit] - Pertemuan online [100 menit]	Asinkronus dengan memakai EMAS. Sinkronus dengan memakai MS Teams.	O: mempelajari bahan kajian yang ada di EMAS (30%). U: Diskusi (30%) - Asinkron: Forum diskusi di EMAS - Sinkron: MS Teams. [Post Test]	L: latihan mandiri mengenai soal yang diberikan tentang bahan kajian (40%).	Keruntunan dan ketepatan dalam menentukan integral fungsi rasional.	7%
16	Sub-CPMK 6 hingga Sub-CPMK 11	Ujian Akhir Semester	[100 menit]	Sinkronus, EMAS.			Keruntunan dan ketepatan dalam menjawab soal ujian.	

*) Mg: Minggu

**) Sinkronus: interaksi pembelajaran antara dosen dan mahasiswa dilakukan pada waktu yang bersamaan, menggunakan teknologi *video conference* atau *chatting*.

Asinkronus: interaksi pembelajaran dilakukan secara fleksibel dan tidak harus dalam waktu yang sama, misalkan menggunakan forum diskusi atau belajar mandiri/penugasan mahasiswa.

RANCANGAN TUGAS DAN LATIHAN

Minggu Ke	Nama Tugas	Sub-CPMK	Penugasan	Ruang Lingkup	Cara Pengerjaan	Batas Waktu	Luaran Tugas yang Dihasilkan
2	Pertidaksamaan dan kekontinuan fungsi	1 - 3	Menjawab soal yang diberikan, memeriksa jawabannya dengan program komputer.	Pertidaksamaan yang melibatkan nilai mutlak. Kekontinuan fungsi dan grafiknya.	Tugas pribadi	1 minggu	Lembar jawaban
6	Turunan fungsi	4 - 6	Menjawab soal yang diberikan, memeriksa jawabannya dengan program komputer.	Turunan fungsi, dan nilai ekstrim fungsi	Tugas kelompok	1 minggu	Lembar jawaban
10	Integral fungsi	7 - 10	Menjawab soal yang diberikan, memeriksa jawabannya dengan program komputer.	Luas daerah dan volume benda, fungsi logaritma, fungsi inversi	Tugas pribadi	1 minggu	Lembar jawaban
14	Teknik integrasi	11 - 13	Menjawab soal yang diberikan, memeriksa jawabannya dengan program komputer.	Integral parsial dan substitusi yang merasionalkan	Tugas kelompok	1 minggu	Lembar jawaban

KRITERIA PENILAIAN (EVALUASI HASIL PEMBELAJARAN)

Bentuk Evaluasi	Sub-CPMK	Instrumen / Jenis Asesmen	Frekuensi	Bobot Evaluasi (%)
Latihan/Tugas	1 - 9	Esai	4	15
Tes awal/akhir	1 - 11	Pilihan Ganda di EMAS	16	10
Kuis	1 - 11	Esai	2	10
Tugas Praktikum	1 - 11	Laporan	2	5
UTS	1 – 5	Esai	1	30
UAS	6 - 11	Esai	1	30
Total				100

Pedoman Kriteria Penilaian

Konversi nilai akhir mahasiswa berdasarkan ketentuan yang berlaku di Universitas Indonesia. Konversi nilai tersebut adalah:

Interval Nilai Angka	Nilai Huruf	Bobot	Status Kelulusan Mata Kuliah
[85, 100]	A	4,00	LULUS
[80, 85)	A-	3,70	
[75, 80)	B+	3,30	
[70, 75)	B	3,00	
[65, 70)	B-	2,70	
[60, 65)	C+	2,30	
[55, 60)	C	2,00	

Interval Nilai Angka	Nilai Huruf	Bobot	Status Kelulusan Mata Kuliah
[40, 55)	D	1,00	TIDAK LULUS
[0, 40)	E	0,00	

Rubrik Penilaian:

Rubrik ini digunakan sebagai pedoman untuk menilai atau memberi tingkatan dari hasil kinerja mahasiswa. Rubrik biasanya terdiri dari kriteria penilaian yang mencakup dimensi/aspek yang dinilai berdasarkan indikator capaian pembelajaran.

Kriteria	Level pencapaian 1 (0 – 30)	Level pencapaian 2 (30 – 75)	Level pencapaian 3 (75 – 100)
Ketepatan jawaban	Mahasiswa menjawab tidak sesuai soal.	Mahasiswa menjawab sesuai soal, dan jawabannya masih ada yang salah.	Mahasiswa menjawab sesuai soal dan jawabannya benar.
Keruntunan jawaban	Mahasiswa menjawab dengan alur yang tidak teratur.	Mahasiswa menjawab dengan alur yang cukup teratur.	Mahasiswa menjawab dengan alur yang sangat teratur.
Penggunaan Bahasa Indonesia	Mahasiswa tidak memberikan komentar dalam jawabannya.	Mahasiswa menggunakan Bahasa Indonesia dengan cukup baik.	Mahasiswa menggunakan Bahasa Indonesia dengan baik.