

F. RANCANGAN KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR

No.	Polok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Tujuan Instruksional Umum dan Sasaran Belajar	Kegiatan Belajar Mengajar	Tugas / Latihan	Buku Wajib
1.	Limit Fungsi	Tujuan Instruksional Umum (TIU) Mahasiswa dapat memahami secara mendalam (deduktif) pengertian limit fungsi, definisi dan teorema-teorema serta mampu mengaplikasikannya dalam menyelesaikan soal.			Robert G. Bartle. 1992 "Introduction to Real Analysis" New York: John Wiley & Son, Inc (IRA)
a.	Limit Fungsi	Sasaran Belajar: Mahasiswa dapat membuktikan limit suatu fungsi di suatu titik dengan menggunakan kriteria ϵ - δ atau kriteria barisan	Dosen menjelaskan definisi limit fungsi (kriteria ϵ - δ), mahasiswa mendiskusikan pengembangan /perluasan dari definisi tersebut	Gunakan kriteria ϵ - δ atau kriteria barisan untuk membuktikan bahwa $\lim_{x \rightarrow 2} 1/(1-x) = -1$ ($x > 1$)	IRA hal: 110 - 116
		Mahasiswa dapat menunjukkan bahwa suatu fungsi di suatu titik tidak mempunyai limit dengan menggunakan kriteria divergensi	Dengan menggunakan kriteria ϵ - δ dan kriteria barisan dosen mengarahkan mahasiswa dalam mendiskusikan kriteria divergensi	Tunjukkan bahwa: $\lim_{x \rightarrow 0} (x + \text{sgn}(x))$ tidak ada	IRA hal: 116 - 120
b.	Teorema – teorema Limit	Mahasiswa dapat memberikan contoh dua fungsi, masing-masing tak mempunyai limit di suatu titik yang sama, tetapi jumlah atau hasil kalinya mempunyai limit	Mahasiswa mendiskusikan berbagai alternatif yang terjadi jika salah satu atau dua fungsi tidak mempunyai limit terhadap jumlah dan hasil kalinya.	Berikan contoh fungsi f dan g masing-masing tak mempunyai limit di suatu titik c tetapi f + g dan fg mempunyai limit di c	IRA hal: 120 - 128
		Mahasiswa dapat membuktikan suatu teorema dengan menggunakan teorema-teorema sebelumnya	Dosen menjelaskan, dan bersama-sama dengan mahasiswa membuktikan suatu teorema. Mahasiswa mendiskusikan pembuktian teorema-teorema lainnya	Jika $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$ ada dan $a \leq f(x) \leq b$, tunjukkan : $\lim_{x \rightarrow c} f(x) \leq b$	IRA hal: 120 - 128

No.	Polok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Tujuan Instruksional Umum dan Sasaran Belajar	Kegiatan Belajar Mengajar	Tugas / Latihan	Buku Wajib
c.	Perluasan Konsep Limit	<p>Sasaran Belajar: Dengan menggunakan definisi limit sepihak dan teorema sebelumnya, mahasiswa dapat mencari limit sepihak suatu fungsi</p> <p>Mahasiswa dapat membuktikan limit tak hingga dengan menggunakan definisi</p> <p>Mahasiswa dapat membuktikan limit di tak hingga dengan menggunakan definisi.</p>	<p>Dosen menjelaskan pengertian limit sepihak dan mengarahkan mahasiswa untuk mendiskusikan penyusunan definisi limit sepihak suatu fungsi</p> <p>Dosen menjelaskan dan mengilustrasikan pengertian limit tak hingga, kemudian bersama-sama mahasiswa menyusun definisi limit tak hingga.</p> <p>Dosen menjelaskan dan mengilustrasikan pengertian limit di tak hingga dan mengarahkan mahasiswa membuktikan suatu teorema mengenai limit di tak hingga.</p>	<p>Periksa limit fungsi berikut atau tunjukkan bahwa limitnya tidak ada $\lim_{x \rightarrow 0} 1/(e^x + 1)$</p> <p>Tentukan $\lim_{x \rightarrow 0^+} (x + 2) / \sqrt{x}, (x > 0)$</p> <p>Misalkan $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L, L > 0$ dan $\lim_{x \rightarrow c} g(x) = \infty$ Tunjukkan $\lim_{x \rightarrow c} f(x)g(x) = \infty$</p>	<p>IRA hal: 129 - 132</p> <p>IRA hal: 132 - 135</p> <p>IRA hal: 135 - 139</p>
2.	Fungsi-fungsi Kontinu	Tujuan Instruksional Umum (TIU): Mahasiswa dapat memahami secara mendalam (deduktif) pengertian kekontinuan suatu fungsi, definisi dan teorema-teoremanya serta mampu mengaplikasikannya dalam menyelesaikan soal.			
a.	Fungsi Kontinu	Sasaran Belajar: Mahasiswa dapat membuktikan kekontinuan suatu fungsi	Dosen membandingkan pengertian kontinu di Kalkulus dan Analisis, kemudian mengarahkan mahasiswa dalam mendiskusikan interpretasi pengembangannya	Misalkan $A \subseteq B \subseteq \mathbb{R}, f: B \rightarrow \mathbb{R}$ g restriksi f pada A . Jika f kontinu di $c \in A$ tunjukkan g kontinu di c . Apakah konversnya masih berlaku ?	IRA hal: 140 - 145

No.	Polok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Tujuan Instruksional Umum dan Sasaran Belajar	Kegiatan Belajar Mengajar	Tugas / Latihan	Buku Wajib
b.	Fungsi Kontinu pada Interval	<p>Sasaran Belajar: Mahasiswa dapat membuktikan kekontinuan dari kombinasi fungsi-fungsi kontinu</p> <p>Mahasiswa dapat membuktikan keterbatasan suatu fungsi pada suatu interval.</p> <p>Mahasiswa dapat membuktikan suatu fungsi mempunyai maksimum dan minimum mutlak pada suatu interval.</p> <p>Mahasiswa dapat membuktikan teorema maksimum & minimum dan teorema nilai pertengahan.</p>	<p>Dosen menjelaskan kekontinuan salah satu dari kombinasi fungsi-fungsi kontinu, kemudian mengarahkan mahasiswa untuk mendiskusikan pembuktian kekontinuan kombinasi fungsi lainnya.</p> <p>Dosen menjelaskan teorema keterbatasan, kemudian mengarahkan mahasiswa mendiskusikan pembuktian keterbatasan suatu fungsi dengan teorema tersebut.</p> <p>Mahasiswa diberi tugas mempelajari teorema maksimum dan minimum, kemudian salah seorang mahasiswa menjelaskan hasil belajarnya di depan kelas.</p> <p>Mahasiswa (kelompok) mendiskusikan akibat dari teorema nilai pertengahan Bolzano, kemudian salah satu kelompok mempresentasikannya</p>	<p>Misalkan $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ memenuhi $f(x+y) = f(x) + f(y)$, x, y di \mathbb{R}. Tunjukkan, jika f kontinu di suatu titik c di \mathbb{R}, maka f kontinu di setiap titik di \mathbb{R}</p> <p>Jika I suatu interval tertutup dan terbatas dan $f: I \rightarrow \mathbb{R}$ kontinu pada I, tunjukkan $f(I)$ interval terbatas dan tertutup.</p> <p>Jika $I = [a, b]$ dan $f: I \rightarrow \mathbb{R}$ kontinu pada I, tunjukkan f mempunyai maksimum mutlak dan minimum mutlak.</p> <p>Misalkan $I = [a, b]$ dan $f: I \rightarrow \mathbb{R}$ kontinu pada I. Jika k di \mathbb{R} suatu bilangan yang memenuhi $\inf f(I) \leq k \leq \sup f(I)$, tunjukkan terdapat bilangan c di I sehingga $f(c) = k$</p>	<p>IRA hal: 146 - 151</p> <p>IRA hal: 152 - 160</p> <p>IRA hal: 152 - 160</p> <p>IRA hal: 152 - 160</p>

No.	Polok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Tujuan Instruksional Umum dan Sasaran Belajar	Kegiatan Belajar Mengajar	Tugas / Latihan	Buku Wajib
c.	Kontinu Seragam	<p>Sasaran Belajar: Mahasiswa dapat menunjukkan bahwa suatu fungsi kontinu seragam / tidak kontinu seragam pada suatu interval.</p> <p>Mahasiswa dapat menunjukkan suatu fungsi yang merupakan fungsi Lipschitz atau tidak..</p>	<p>Dosen menjelaskan pengertian kontinu seragam dan membandingkan antara fungsi kontinu dan fungsi kontinu seragam.</p> <p>Dosen menjelaskan pengertian fungsi yang memenuhi kondisi Lipschitz, kemudian mahasiswa mendiskusikan pengertian fungsi yang tidak memenuhi kondisi Lipschitz.</p>	<p>Tunjukkan bahwa fungsi $f(x) = 1/x^2$ kontinu seragam pada $A = [1, \infty)$ tetapi tidak kontinu seragam pada $(0, \infty)$.</p> <p>Tunjukkan bahwa fungsi $g(x) = \sqrt{x}$, $\forall x \in [0, 1]$ kontinu seragam tetapi tidak memenuhi kondisi Lipschitz.</p>	<p>IRA hal: 160 - 171</p> <p>IRA hal: 160 - 171</p>
d.	Fungsi Monoton dan Invers	Mahasiswa dapat menyusun pembuktian teorema invers kontinu dengan menggunakan kemonotonan dan kekontinuan.	Dosen mengarahkan mahasiswa untuk mendiskusikan penyusunan suatu bukti dari teorema invers kontinu kemudian salah satu kelompok mempresentasikan hasilnya di depan kelompok lainnya.	Jika $I \subseteq \mathbb{R}$ suatu interval dan $f : I \rightarrow \mathbb{R}$ suatu fungsi yang monoton kuat dan kontinu pada I , tunjukkan fungsi g yang merupakan invers f monoton kuat dan kontinu pada $J = f(I)$.	IRA hal: 172 - 181
3.	Turuna Fungsi	Tujuan Instruksional Umum (TIU): Mahasiswa dapat memahami secara mendalam pengertian dan konsep turunan fungsi, definisi, teorema-teorema serta mampu menerapkannya dalam menyelesaikan soal.			

No.	Polok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Tujuan Instruksional Umum dan Sasaran Belajar	Kegiatan Belajar Mengajar	Tugas / Latihan	Buku Wajib
a.	Turunan Fungsi	Sasaran Belajar: - Mahasiswa dapat mencari turunan suatu fungsi dengan menggunakan definisi.	Dosen memberikan apersepsi turunan fungsi di Kalkulus dan membandingkan dengan turunan fungsi di Analisis Real, memberi contoh fungsi yang diferensiabel, kemudian membuktikan salah satu teoremanya. Mahasiswa mendiskusikan pembuktian teorema lainnya.	- Gunakan definisi untuk mencari turunan fungsi $k(x) = 1/\sqrt{x}$, $x > 0$. - Misalkan I, J masing-masing interval di \mathbb{R} , $g : I \rightarrow \mathbb{R}$ dan $f : J \rightarrow \mathbb{R}$ masing-masing fungsi sehingga $f(J) \subseteq I$, $c \in J$. Jika f diferensiabel di c dan jika g diferensiabel di $f(c)$, tunjukkan komposisi $g \circ f$ diferensiabel di c dan $(g \circ f)'(c) = g'(f(c)) \cdot f'(c)$.	IRA hal: 183 - 194
b.	Teorema-teorema Turunan Fungsi	- Mahasiswa dapat membuktikan suatu teorema turunan fungsi. Mahasiswa dapat memberi contoh fungsi (bisa dengan ilustrasi) yang tidak memenuhi syarat teorema nilai rata-rata tetapi konklusinya dipenuhi/ tidak dipenuhi.	Dosen menjelaskan dan mengilustrasikan teorema nilai rata-rata, kemudian mengarahkan mahasiswa untuk mendiskusikan implikasi dari teorema tersebut.	Berikan contoh fungsi yang tidak memenuhi persyaratan TNR tetapi kesimpulannya dipenuhi dan berikan contoh fungsi yang tidak memenuhi persyaratan dan kesimpulan TNR.	IRA hal: 195 - 206
c.	Teorema L'Hospital	Mahasiswa dapat membuktikan limit suatu fungsi dengan mengaplikasikan/menerapkan teorema L'Hospital	Dosen menjelaskan suatu teorema yang berkaitan dengan bentuk-bentuk tak tentu suatu limit fungsi, kemudian memberikan contoh penggunaannya.	Misalkan $f(x) = x^2 \sin(1/x)$ untuk $x \neq 0$, dan $f(0) = 0$, $g(x) = \sin x$ untuk x di \mathbb{R} . Tunjukkan $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) / g(x) = 0$ tetapi $\lim_{x \rightarrow 0} f'(x) / g'(x)$ tidak ada.	IRA hal: 206 - 215

No.	Polok Bahasan dan Sub Pokok Bahasan	Tujuan Instruksional Umum dan Sasaran Belajar	Kegiatan Belajar Mengajar	Tugas / Latihan	Buku Wajib
d.	Teorema Taylor	Sasaran Belajar: Mahasiswa dapat menggunakan teorema Taylor dalam menentukan aproksimasi.	Mahasiswa (kelompok) mendiskusikan pembuktian teorema Taylor dan contoh penggunaannya, kemudian salah satu kelompok mempresentasikan di depan kelompok lainnya.	<ul style="list-style-type: none"> - Gunakan teorema Taylor dengan $n = 2$ untuk mengaproksimasi $(1 + x)^{1/3}$, $x > -1$ - Jika $f(x) = e^x$, tunjukkan bahwa suku sisa dalam teorema Taylor konvergen ke 0 jika $n \rightarrow \infty$ untuk tiap x_0 dan x yang ditentukan. 	IRA hal: 215 - 220

