

MILIK PERPUSTAKAAN  
UNIV. NEGERI PADANG

LAPORAN PENELITIAN  
HIBAH PENGAJARAN

515.072



UPAYA PENINGKATAN MUTU PERKULIAHAN KALKULUS I  
MELALUI STRATEGI THINK-PAIR-SHARE PADA MAHASISWA  
JURUSAN MATEMATIKA FMIPA UNP TAHUN 2006

OLEH :

Dra. Armiati, M. Pd.

Dra. Helma, M. Si

MILIK PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG	
DITERIMA TS	: 14 Maret 2007
SUMBER HARGA	: Hd
KOLEKSI	: K1
NO. INVENTARIS	: 114/Hd/2007-U.1(1)
KLASIFIKASI	: 515.072 ARM-48

DIBIYAI OLEH PHK A-2.  
SURAT PERJANJIAN NO: 015/PHK A-2/MAT/2006  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN TINGGI  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL


FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
DESEMBER, 2006

**LEMBARAN IDENTITAS DAN PENGESAHAN  
LAPORAN HIBAH PENGAJARAN A2**

1.	Judul Penelitian	:	Upaya Peningkatan Mutu Perkuliahan Kalkulus I Melalui Strategi Think- Pair-Share Pada Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP Tahun 2006
2.	Ketua Peneliti		
	a. Nama Lengkap dan Gelar	:	Dra. Armiami, M. Pd
	b. NIP/ Jabatan Fungsional	:	131668021/ Lektor Kepala
	c. Fakultas/ Jurusan	:	FMIPA/ Matematika
	d. Institut/ Universitas	:	Universitas Negeri Padang
	e. Lokasi Penelitian	:	Jurusan Matematika FMIPA UNP
	f. Alamat Surat	:	Jl. Pr. Kerakah Watas Rt 02/01 No.1 Padang 25126
	g. No. Telp/ HP	:	0751777489/081363012217
	h. E-Mail	:	-
3.	Anggota Peneliti	:	Dra. Helma, M. Si
4.	Lama Penelitian	:	8 bulan
5.	Biaya Yang Diperlukan		
	a. Sumber dari PHK A2	:	Rp 20.000.000,00
	b. Sumber lain (Sebutkan)	:	Rp --
	Jumlah	:	Rp 20.000.000,00

Padang, Desember 2006

Mengetahui  
1. Ketua PHK A2 Jurusan  
Matematika FMIPA

  
Drs. Syafriandi, M. Si  
NIP. 131 956 328

Ketua Peneliti



Dra. Armiami, M. Pd.  
NIP. 131 598 297

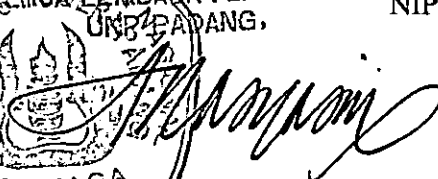
2. Dekan FMIPA  
Universitas Negeri Padang

  
Drs. H. Amran, M.Pd., MA, Ph.D  
NIP. 130 353 264

2. Ketua Jurusan Matematika  
FMIPA UNP Padang



Drs. H. Yarman, M. Pd.  
NIP. 131 598 297

Mengetahui:  
KETUA LEMBAGA PENELITIAN  
UNP PADANG,  
  
Drs. H. Yasin, MA  
NIP. 130365634

## ABSTRAK

### *Upaya Peningkatan Mutu Perkuliahan Kalkulus I Melalui Strategi Think-Pair-Share Pada Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP Tahun 2006*

Armianti, Helma

Berdasarkan pengalaman dalam mengajar mata kuliah Kalkulus I, terindikasi bahwa mahasiswa malas berpikir sendiri, hal ini terbukti jika diberikan soal saat perkuliahan hanya sebagian kecil mahasiswa yang mengerjakan, sebagian lainnya hanya menunggu jawaban dari teman atau jawaban dari dosen. Selain itu mahasiswa yang mengerjakan soal dan yang mau berbagi dengan teman seluruh kelas hanya mahasiswa yang tergolong pintar, mahasiswa yang tergolong lemah hanya menyalin saja. Keadaan ini membuat suasana pembelajaran berjalan secara kurang efektif dan kurang bermutu.

Strategi *Think-Pair-Share* merupakan salah satu strategi yang memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk berpikir, berpasangan dan berbagi. Diperkirakan strategi ini dapat mengatasi masalah yang terjadi dalam perkuliahan Kalkulus I. Masalah dalam penelitian ini dirumuskan "Apakah Strategi *Think-Pair-Share* yang diiringi pemberian paket soal terpadu dapat meningkatkan mutu perkuliahan Kalkulus I pada mahasiswa Jurusan Matematika?".

Untuk menjawab permasalahan tersebut dilakukan penelitian tindakan kelas dalam dua siklus. Penelitian ini dilakukan kepada mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang mengikuti perkuliahan Kalkulus I pada semester Juli- Desember 2006. Pada siklus I, tindakan yang diberikan adalah memberi kesempatan kepada mahasiswa untuk memikirkan soal, berdiskusi dengan pasangan duduknya tentang jawaban yang telah ia pikirkan, kemudian berbagi dengan seluruh anggota kelas tentang jawaban yang telah didiskusikan dengan pasangan. Hasil dari tindakan pada siklus I, mahasiswa sudah mulai memikirkan jawaban sendiri, berdiskusi dengan pasangan namun masih ada yang bekerja sendiri dan bermenung. Setelah dilakukan refleksi dilakukan perubahan pada siklus II, yaitu dengan cara memasangkan mahasiswa yang tergolong pintar dengan mahasiswa yang tergolong lemah. Hasil dari tindakan pada siklus II adalah terjadi peningkatan pada jumlah mahasiswa yang memikirkan jawaban, berdiskusi dengan pasangan dan mengemukakan ide hasil *Think*. Sedangkan mahasiswa yang bermenung dan bekerja sendiri menurun. Hal ini mengindikasikan bahwa strategi *Think-Pair-Share* dapat meningkatkan kualitas pembelajaran Kalkulus I ditinjau dari segi aktifitas mahasiswa. Dari segi hasil belajar, strategi *Think-Pair-Share* sangat membantu bagi mahasiswa yang berkemampuan sedang dan lemah.

## PENGANTAR

Kegiatan penelitian mendukung pengembangan ilmu serta terapannya. Dalam hal ini, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang berusaha mendorong dosen untuk melakukan penelitian sebagai bagian integral dari kegiatan mengajarnya; baik yang secara langsung dibiayai oleh dana Universitas Negeri Padang maupun dana dari sumber lain yang relevan atau bekerja sama dengan instansi terkait.

Sehubungan dengan itu, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang bekerjasama dengan Pimpinan Proyek Hibah Kompetisi A-2 Jurusan Matematika FMIPA UNP telah memfasilitasi peneliti untuk melaksanakan penelitian tentang *Upaya Peningkatan Mutu Perkuliahan Kalkulus I melalui Strategi Think-Pair-Share pada Mahasiswa Jurusan Matematika FMIPA UNP Tahun 2006*.

Kami menyambut gembira usaha yang dilakukan peneliti untuk menjawab berbagai permasalahan pengembangan institusi, khususnya yang berkaitan dengan permasalahan penelitian tersebut di atas. Dengan selesainya penelitian ini, maka Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang telah dapat memberikan informasi yang dapat dipakai sebagai bagian upaya penting dan kompleks dalam peningkatan mutu pendidikan pada umumnya. Di samping itu, hasil penelitian ini juga diharapkan sebagai bahan masukan bagi lembaga terkait dalam rangka penyusunan kebijakan pengembangan di masa yang akan datang.

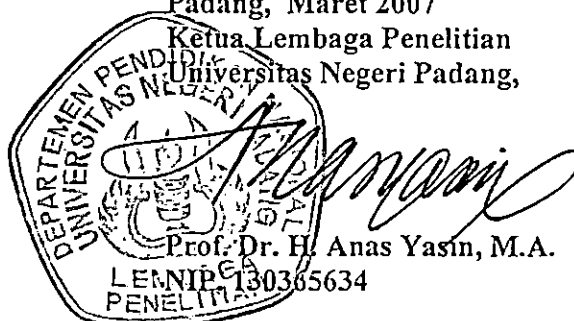
Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pereviu usul dan laporan penelitian Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang, yang dilakukan secara "blid reviewing". Kemudian untuk tujuan diseminasi, hasil penelitian ini telah diseminarkan yang melibatkan dosen/tenaga peneliti fakultas peneliti. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya, dan peningkatan mutu staf akademik Universitas Negeri Padang.

Pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang membantu terlaksananya penelitian ini, terutama kepada pimpinan lembaga terkait yang menjadi objek penelitian, responden yang menjadi sampel penelitian, tim pereviu Lembaga Penelitian dan dosen-dosen pada setiap Fakultas di lingkungan Universitas Negeri Padang yang ikut membahas dalam seminar hasil penelitian. Secara khusus kami menyampaikan terima kasih kepada Pemimpin Proyek Hibah Kompetisi A2 Jurusan Matematika - FMIPA UNP yang telah berkenan memberi bantuan pendanaan bagi penelitian ini. Kami yakin tanpa dedikasi dan kerjasama yang terjalin selama ini, penelitian ini tidak akan dapat diselesaikan sebagaimana yang diharapkan dan semoga kerjasama yang baik ini akan menjadi lebih baik lagi di masa yang akan datang. Terima kasih.

Terima kasih.

Padang, Maret 2007

Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Negeri Padang,



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
ABSTRAK .....	i
PENGANTAR .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR TABEL .....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR LAMPIRAN .....	vi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Perumusan Masalah .....	4
C. Hipotesis Tindakan.....	4
D. Tujuan Penelitian .....	4
E. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	5
A. Kajian Teori.....	5
B. Temuan Hasil Penelitian yang Relevan.....	10
C. Kerangka Berpikir.....	11
BAB III METODE PENELITIAN .....	12
A. Rancangan Penelitian .....	12
B. Lokasi dan Waktu Penelitian .....	13
C. Subjek Penelitian .....	13
D. Instrumen Penelitian.....	14
E. Teknik Analisis Data dan Penafsiran .....	16
F. Prosedur Penelitian.....	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	21
A. Hasil Penelitian .....	21
B. Pembahasan .....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	31
A. Kesimpulan .....	31
B. Saran-Saran .....	31
DAFTAR PUSTAKA .....	32
LAMPIRAN .....	33

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1 Hasil Belajar Kalkulus I Mahasiswa Jurusan Matematika Tiga Tahun Terakhir.....	1
Tabel 2 Aktifitas Mahasiswa Dalam Kegiatan <i>Think-Pair-Share</i> .....	21
Tabel 3 Hasil Belajar Kalkulus I Pada Siklus I dan Siklus II.....	22
Tabel 4 Hasil Belajar Antar Kelompok.....	23
Tabel 5 Perubahan Nilai.....	25
Tabel 6 Hasil Angket Tanggapan Mahasiswa Tentang <i>Think-Pair-Share</i> .....	26

## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1 Hasil Belajar .....	23
Gambar 2 Hasil Belajar Antar Kelompok Pada Siklus I. ....	24
Gambar 3 Hasil Belajar Antar Kelompok Pada Siklus II .....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran I Tes Kemampuan Awal Kalkulus I.....	33
Lampiran II Lembaran Observasi .....	35
Lampiran III Paket Soal.....	36
Lampiran IV Ujian I Kalkulus I.....	61
Lampiran V Ujian II Kalkulus I.....	62
Lampiran VI Lembaran Angket.....	63



# BAB I PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Mata kuliah Kalkulus merupakan salah satu mata kuliah yang wajib diikuti oleh seluruh mahasiswa di FMIPA UNP sejak diberlakukannya kurikulum LPTK tahun 1990. Melalui mata kuliah ini mahasiswa diharapkan dapat mengembangkan sikap ilmiah dan menyadari bahwa ilmu-ilmu yang ada dalam MIPA merupakan satu kesatuan atau satu rumpun ilmu. Bagi mahasiswa Jurusan Matematika mata kuliah Kalkulus I merupakan mata kuliah dasar yang menjadi mata kuliah prasyarat untuk beberapa mata kuliah lain di Jurusan Matematika.

Mata kuliah Kalkulus I merupakan mata kuliah yang wajib diikuti oleh seluruh mahasiswa MIPA pada Semester I dalam program Tahun Pertama Bersama (TPB). Semester I merupakan masa yang sulit bagi mahasiswa baru, karena merupakan masa transisi dari sekolah menengah ke perguruan tinggi, dari belajar dengan banyak bimbingan ke belajar dengan kemandirian, dari belajar dengan sistem kelas ke belajar dengan sistem SKS. Kondisi ini ikut berpengaruh terhadap aktifitas dan hasil belajar mahasiswa.

Berdasarkan peraturan yang berlaku, mata kuliah TPB harus diselesaikan oleh mahasiswa maksimal dalam empat semester dengan nilai minimal C. Sebagai mata kuliah wajib dan mata kuliah dasar diharapkan mahasiswa Jurusan Matematika menguasai mata kuliah ini dengan baik. Tetapi kenyataannya, hasil belajar yang diperoleh mahasiswa untuk mata kuliah Kalkulus I masih belum memuaskan. Hal ini dapat dilihat dari persentase mahasiswa Jurusan Matematika yang mendapat nilai D dan E dalam tiga tahun terakhir seperti disajikan pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Hasil Belajar Kalkulus I Mahasiswa Jurusan Matematika Tiga Tahun Terakhir

Prodi & % Nilai Tahun	Pend. Matematika				Matematika			
	A	B	C	D/E	A	B	C	D/E
2003	23,08	35,9	15,38	25,64	17,14	57,14	20	5,72
2004	24,39	39,02	19,51	17,03	10	22,5	12,5	55
2005	51,22	26,83	14,63	7,32	6,25	18,75	27,08	47,92

Dari data di atas terlihat bahwa persentase mahasiswa yang mendapat nilai D dan E masih cukup tinggi. Kondisi ini tentulah tidak dapat dibiarkan terus berlangsung, karena selain sebagai mata kuliah dasar mata kuliah Kalkulus I juga menjadi prasyarat bagi beberapa mata kuliah lain. Artinya jika mahasiswa kurang menguasai konsep-konsep dalam mata kuliah kalkulus I, maka mereka akan mengalami kesulitan untuk memahami mata kuliah lainnya di Jurusan Matematika.

Berdasarkan pengamatan peneliti selama mengajar mata kuliah Kalkulus I, banyaknya mahasiswa yang mendapat nilai rendah untuk mata kuliah ini diantaranya disebabkan karena mahasiswa kurang berlatih, mereka belum terbiasa dengan cara belajar di perguruan tinggi. Mereka belum memahami bahwa belajar di perguruan tinggi sangat menuntut kemandirian dan kreatifitas. Selain itu dalam perkuliahan Kalkulus I, semua mahasiswa diperlakukan dengan cara yang sama, artinya semua mahasiswa dianggap mempunyai kemampuan dasar matematika yang sama. Padahal latar belakang matematika SMA mahasiswa tidaklah sama, kebiasaan dan gaya belajar yang mereka bawa dari SMA juga berbeda-beda. Ada mahasiswa yang sudah terbiasa menghadapi soal-soal dalam jumlah yang banyak dan bervariasi, ada mahasiswa yang belum terbiasa dengan kondisi tersebut. Untuk dapat memahaminya mahasiswa perlu banyak mengerjakan latihan, baik di kelas ( saat perkuliahan ) maupun di luar kelas.

Dari pengamatan di saat perkuliahan, hanya sebagian kecil mahasiswa yang mau mengerjakan soal latihan, sebagian lainnya hanya menunggu jawaban dari teman atau jawaban dari dosen dan kemudian menyalin. Kondisi ini mengindikasikan mahasiswa malas berpikir sendiri. Selain itu mahasiswa yang mengerjakan soal dan mau berbagi jawaban kepada teman lainnya ke depan kelas juga mahasiswa tertentu saja. Mahasiswa yang tergolong pintar langsung mengerjakan soal yang diberikan, mahasiswa yang lemah hanya menunggu saja tidak mau bertanya kepada teman di sebelahnya. Pembelajaran berlangsung kurang efektif, karena hanya sebagian yang terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran, bahkan tidak jarang pembelajaran hanya berlangsung satu arah, akibatnya pembelajaran yang terjadi kurang bermutu.

Seperti sudah disebutkan di atas, untuk dapat memahami materi dalam mata kuliah Kalkulus I mahasiswa perlu banyak mengerjakan latihan. Soal-soal untuk latihan cukup banyak tersedia dalam buku paket dan soal-soal tersebut memberikan

kesempatan yang banyak kepada mahasiswa untuk berlatih. Tetapi kebanyakan mahasiswa hanya mengerjakan latihan jika latihan itu dikumpul atau akan mengikuti ujian, bahkan tidak jarang latihan itu hanya mereka salin saja dari pekerjaan temannya yang tergolong pintar. Bila hal ini dibiarkan tentulah akan sangat merugikan mahasiswa. Keadaan ini juga tidak sesuai dengan tujuan perkuliahan Kalkulus I, yaitu mengembangkan sikap ilmiah dalam diri mahasiswa. Menurut Soekijat (1990)

“Sikap ilmiah adalah kecenderungan seseorang untuk bereaksi terhadap objek yang bersifat keilmuan. Sikap ilmiah mempunyai ciri-ciri; factual obyektif, terbuka, jujur dan bertanggung jawab, selalu bertanya-tanya dan selalu merasa ingin tahu”

Artinya, jika mahasiswa selalu menunggu jawaban dari temannya yang pintar atau jawaban yang diberikan dosen, serta hanya mengerjakan latihan kalau akan dikumpul maka sikap ilmiah yang diharapkan tidak akan pernah dapat dibentuk. Agar keadaan ini tidak terus berlanjut diperlukan suatu upaya untuk memperbaikinya. Salah satu upaya yang diperkirakan dapat meningkatkan aktifitas mahasiswa dan memperbaiki keadaan ini adalah dengan menggunakan strategi *Think -Pair- Share*. Melalui strategi *Think* mahasiswa dituntut untuk berpikir sendiri terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal, dengan *Pair* diharapkan mereka dapat berbagi kemampuan dengan teman di sebelahnya, kemudian dengan strategi *Share* diharapkan mereka dapat berbagi kemampuan dengan teman seluruh kelas. Diharapkan dengan strategi ini aktifitas dan kemampuan mereka dalam mata kuliah Kalkulus I akan lebih baik.

Strategi ini merupakan salah satu pendekatan dalam pembelajaran kooperatif yang dapat digunakan dosen untuk mengajarkan isi akademik atau untuk mengecek pemahaman mahasiswa (Ibrahim, 2000 : 26). Pembelajaran kooperatif adalah salah satu model pembelajaran kelompok yang menuntut mahasiswa bekerjasama dan aktif berperan untuk lebih meningkatkan keberhasilannya dan keberhasilan kelompoknya.

Agar pembelajaran lebih terarah, dalam penelitian ini kegiatan pembelajaran dilengkapi dengan paket soal terpadu. Paket soal terpadu berisi ringkasan materi yang berkaitan dengan soal yang disediakan, contoh soal yang diselesaikan, soal untuk latihan dan soal untuk dikerjakan di rumah. Paket soal ini diberikan untuk mengatasi kebingungan mahasiswa dalam mengerjakan soal yang cukup banyak disediakan dalam

buku paket. Selain itu paket soal terpadu juga bertujuan untuk membantu mahasiswa yang belum terbiasa menghadapi soal dalam jumlah yang banyak dan bervariasi.

### **B. Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian dalam latar belakang masalah, maka masalah dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

“Apakah strategi *Think-Pair-Share* yang diiringi pemberian paket soal terpadu dapat meningkatkan mutu perkuliahan Kalkulus I pada mahasiswa Jurusan Matematika?”

### **C. Hipotesis Tindakan**

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan di atas maka hipotesis tindakan dapat dirumuskan sebagai berikut:

“Strategi *Think- Pair Share* yang diiringi pemberian paket soal terpadu dapat meningkatkan mutu perkuliahan Kalkulus I pada mahasiswa Jurusan Matematika”

### **D. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan mutu perkuliahan Kalkulus I, ditinjau dari segi proses perkuliahannya dan hasil yang dicapai mahasiswa. Dari segi proses perkuliahan dilihat keterlibatan mahasiswa selama perkuliahan berlangsung, sedangkan dari segi hasil yang dicapai mahasiswa dilihat nilai yang diperoleh mahasiswa dalam mata kuliah Kalkulus I setelah diberi perlakuan dengan menerapkan strategi *Think- Pair – Share*.

### **E. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi

1. Mahasiswa Jurusan Matematika dalam usaha meningkatkan pemahamannya terhadap mata kuliah Kalkulus I dan mata kuliah lain yang berkaitan dengan mata kuliah Kalkulus I.
2. Dosen Jurusan Matematika yang memberikan mata kuliah lain dan memerlukan Kalkulus I sebagai materi prasyarat.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Kajian Teori

##### 1. Pembelajaran Kooperatif

Menurut Slavin (1994 : 284) “ Pembelajaran kooperatif merupakan pembelajaran yang melibatkan siswa bekerja sama dalam kelompok kecil saling membantu untuk mempelajari suatu materi ”. Ada beberapa unsur dasar dalam pembelajaran kooperatif yang membedakannya dengan pembelajaran kelompok biasa. Menurut Johnson & Johnson dalam Roger (2002 : 21) “ Unsur- unsur dasar dalam pembelajaran kooperatif adalah (1) saling ketergantungan positif, (2) tanggung jawab perseorangan, (3) tatap muka, (4) komunikasi antar anggota kelompok, (5) evaluasi proses kelompok ” .

Ditinjau dari pengertian di atas, model pembelajaran ini cocok digunakan dalam pembelajaran Kalkulus I, karena pada awal perkuliahan ( semester I ) mahasiswa masih asing dengan suasana belajar di perguruan tinggi dan mereka masih kurang percaya diri karena berada di lingkungan yang baru. Dengan model pembelajaran kooperatif mahasiswa dapat bekerja sama, saling membantu untuk mencapai tujuan belajar.

Slavin (1994 : 2) menyebutkan bahwa model pembelajaran kooperatif dikembangkan untuk mencapai tiga tujuan, yaitu:

- 1). Prestasi akademik  
Pembelajaran kooperatif sangat menguntungkan baik bagi siswa berkemampuan tinggi maupun siswa berkemampuan rendah. Siswa berkemampuan lebih tinggi dapat menjadi tutor bagi siswa yang berkemampuan lebih rendah, sehingga pengetahuannya dapat lebih mendalam. Sedangkan bagi siswa yang berkemampuan rendah dapat meningkatkan hasil belajar, retensi atau penyimpanan materi pelajaran lebih lama.
- 2). Penerimaan akan keanekaragaman  
Pembelajaran kooperatif menyajikan peluang bagi siswa dari berbagai latar belakang yang berbeda untuk bisa bekerja sama dan saling menguntungkan satu sama lain.
- 3). Pengembangan keterampilan sosial  
Pembelajaran kooperatif bertujuan mengajarkan keterampilan kerja sama dan kolaborasi

Kutipan di atas menjelaskan bahwa banyak keuntungan yang dapat diperoleh dalam pembelajaran kooperatif, baik bagi mahasiswa yang berkemampuan tinggi maupun mahasiswa yang berkemampuan rendah.

David W. Johnson dan Roger T. Johnson ( Davidson, 1990 : 107-109 ) menjelaskan bahwa ada enam alasan mengapa pembelajaran kooperatif digunakan dalam kelas matematika. Alasan itu adalah:

- 1). Dapat memperkecil keraguan bahwa kerjasama meningkatkan prestasi dalam kelas matematika dari pada berkompetisi atau belajar individualistik
- 2). Secara matematis konsep dan ketrampilan lebih baik dipelajari sebagai bagian dari suatu proses dinamis dengan kesepakatan keaktifan siswa
- 3). Secara matematis problem solving adalah suatu keberanian berusaha interpersonal
- 4). Kelompok belajar matematika telah menjadi terstruktur secara kooperatif
- 5). Dengan belajar secara kooperatif dalam kelas matematika, siswa mendapatkan keyakinan dalam kemampuan matematika individu mereka
- 6). Memilih materi matematika apa yang akan dipelajari dan pekerjaan apa yang akan diberikan sangat banyak dipengaruhi oleh teman sebaya.

Mata kuliah Kalkulus I merupakan bagian dari matematika. Berdasarkan kutipan di atas, maka ada baiknya menggunakan pembelajaran kooperatif dalam perkuliahan Kalkulus I.

## 2. Strategi " Think – Pair – Share "

Ada beberapa pendekatan dalam pembelajaran kooperatif, diantaranya strategi *Think-Pair-Share* . Pendekatan ini dikembangkan oleh Frank Lyman pada tahun 1981, yang memberi penekanan pada penggunaan struktur untuk mempengaruhi pola interaksi siswa. Struktur ini dapat digunakan untuk mengajarkan isi akademik atau untuk mengecek pemahaman siswa terhadap isi tertentu (Ibrahim, 2000 : 25-26). Dalam penelitian ini direncanakan penggunaan pembelajaran kooperatif diarahkan untuk mengecek pemahaman mahasiswa terhadap materi Kalkulus I yang sedang mereka pelajari.

Ada tiga tahap dalam strategi *Think-Pair-Share* (Ibrahim, 2000 : 26) yaitu:

Tahap 1: *Thinking* (berfikir)

Dosen mengajukan pertanyaan atau isu yang berhubungan dengan pelajaran, kemudian mahasiswa diminta untuk memikirkan pertanyaan atau isu tersebut secara mandiri

beberapa saat. Kegiatan ini hanya untuk memikirkan langkah-langkah kasar dari jawaban terhadap permasalahan yang diajukan. Waktu yang diberikan biasanya kurang dari 10 detik

### Tahap 2: *Pairing*

Dosen meminta mahasiswa berpasangan dengan mahasiswa yang lain untuk mendiskusikan apa yang telah dipikirkannya pada tahap pertama. Interaksi pada tahap ini diharapkan mahasiswa dapat berbagi jawaban jika telah diajukan suatu pertanyaan atau berbagi ide jika suatu persoalan khusus telah diidentifikasi. Biasanya dosen memberi waktu 4-5 menit untuk berpasangan

### Tahap 3: *Sharing*

Dosen meminta kepada pasangan untuk berbagi dengan seluruh kelas tentang apa yang telah mereka bicarakan. Mereka dapat memberikan jawaban dari tempat duduknya dan dosen menuliskan jawaban itu di papan tulis atau mahasiswa dapat langsung menuliskan jawabannya di papan tulis serta menjelaskannya kepada seluruh kelas.

Dalam kegiatan *Think- Pair -Share* dosen dapat meminta mahasiswa untuk menulis atau mensketsa apa yang mereka ingin kerjakan. Hasil sketsa atau rekaman mereka selanjutnya dapat didiskusikan dengan pasangan duduknya. Berdasarkan hasil diskusi ini selanjutnya ia dapat berbagi dengan teman – teman lain di seluruh kelas. *Think- Pair -Share* dapat membantu mahasiswa dalam mengembangkan pemahaman mereka terhadap suatu topik, mengembangkan kemampuan mereka untuk menyaring informasi dan menggambarkan solusinya, serta mengembangkan kemampuan melalui beberapa pandangan-pandangan yang lain terhadap suatu permasalahan ( Anonim , 2004 : 2 ).

Melalui strategi *Think-Pair-Share* mahasiswa diberi waktu untuk memikirkan jawaban terhadap suatu pertanyaan, sebelum pertanyaan tersebut dijawab oleh teman lain dan sebelum diskusi berjalan. Mahasiswa juga mempunyai kesempatan untuk berdiskusi dengan mahasiswa lain yang menjadi pasangannya sebelum berbagi jawaban dengan seluruh warga kelas. Strategi ini memberi kesempatan kepada mahasiswa berbagi jawaban dengan sekurangnya satu orang temannya. Dengan demikian strategi *Think-Pair-Share* dapat mengembangkan kemampuan berkomunikasi, kemampuan

mendengar pendapat orang lain serta kemampuan berkolaborasi. Disamping itu, strategi *Think-Pair-Share* bermanfaat dalam “ ... peer acceptance, peer support, academic achievement, self esteem, and increased interest in other study and school ” (Anonim , 2004 : 2 ).

### 3. Paket Soal Terpadu

Untuk membantu kegiatan pembelajaran dengan strategi *Think-Pair-Share* digunakan paket soal terpadu. Paket soal terpadu ini berisi soal-soal serta ringkasan materi yang dapat digunakan mahasiswa untuk memilih berbagai jenis soal. Paket soal terpadu ditujukan untuk membantu mahasiswa mendapatkan konsep-konsep penting serta memberikan gambaran ringkas tentang penyelesaian beberapa soal. Melalui paket soal terpadu yang diberikan mahasiswa dapat belajar secara lebih sistematis, karena di dalamnya termuat ringkasan materi serta contoh soal yang berkaitan dengan materi tersebut. Dengan kata lain paket soal terpadu yang diberikan dapat digunakan sebagai bahan ajar dan juga dapat menjadi lembar kerja mahasiswa.

Menurut Panen & Purwanto ( 1996 : 14 – 15 ) ,

Bahan ajar dapat digunakan untuk membantu guru (dalam hal ini dosen) dan siswa ( mahasiswa) dalam pembelajaran, dimana dosen tidak perlu terlalu banyak menyajikan materi di kelas sehingga mempunyai waktu lebih banyak untuk memberi bimbingan kepada mahasiswa, dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Sebagai lembar kerja soal-soal dalam paket terpadu dibuat sedemikian rupa sehingga dalam penyelesaiannya mahasiswa dituntut untuk dapat menggunakan analisisnya. Menurut Tim Revisi Bahan PKG matematika SMU UNY “Lembaran kerja siswa (mahasiswa) merupakan alat bantu yang dapat dipakai untuk mempercepat pelajaran, memberikan dorongan belajar pada tiap – tiap individu yang berisi sedikit petunjuk tertulis untuk mengarahkan kerja siswa (mahasiswa) “.

Dalam paket soal untuk penelitian ini jawaban soal tidak diberikan secara utuh. Untuk memahaminya mahasiswa dituntun melalui penjelasan dari dosen dan juga dari ringkasan materi yang disediakan. Selain soal-soal yang diselesaikan, dalam paket soal juga disediakan soal-soal yang harus dikerjakan mahasiswa sebagai latihan di kelas dan



soal-soal yang harus dikerjakan mahasiswa diluar jadwal perkuliahan. Paket soal terpadu yang dibuat disajikan dengan model berikut:

Rangkuman materi (konsep-konsep dasar) yang diperlukan dalam penyelesaian soal	A. Soal-soal yang diselesaikan ..... (banyak soal disesuaikan dengan materi )
	B. Soal-soal yang harus diselesaikan mahasiswa ..... (banyak soal disesuaikan dengan materi)
	C. Soal-soal untuk PR ..... (banyak soal disesuaikan dengan materi)

Soal-soal yang diberikan pada paket soal terpadu dibuat dengan berpedoman kepada buku pegangan mahasiswa dan dosen , yaitu buku Kalkulus Jilid I karangan Edwin J. Purcell dkk (2003) dan buku Kalkulus karangan Koko Martono (1999)

#### 4. Materi Mata Kuliah Kalkulus I

Mata kuliah Kalkulus I merupakan mata kuliah wajib yang diberikan pada semester I dengan beban 3 SKS. Materi yang diberikan adalah sistem bilangan real, fungsi dan limit, turunan dan penggunaan turunan. Materi sistem bilangan riel terdiri dari pengenalan tentang bilangan real, pertaksamaan rasional, nilai mutlak, pertaksamaan yang memuat nilai mutlak serta sistem koordinat. Materi-materi ini merupakan dasar untuk mempelajari Kalkulus.

Materi fungsi dan limit terdiri dari topik-topik yang berkaitan dengan fungsi yaitu pengertian fungsi, daerah asal dan daerah nilai fungsi, macam-macam fungsi, operasi fungsi, limit fungsi di suatu titik, kekontinuan fungsi, limit di tak hingga, limit tak hingga, bentuk tak tentu limit fungsi dan asimtot grafik fungsi kontinu. Materi-materi ini merupakan materi-materi yang memegang peranan penting dalam

mempelajari mata kuliah Kalkulus, karena semua topik dalam Kalkulus melibatkan fungsi sebagai objek. Konsep limit merupakan dasar dari kalkulus differensial dan integral yang memegang peranan dan digunakan secara intensif dalam mengkonstruksi berbagai rumus Kalkulus. Pada materi ini mahasiswa dituntut untuk menyelidiki, menafsirkan dan membuat keputusan, yang akan membantu mereka mengembangkan sikap ilmiah serta membina cara-cara belajar di perguruan tinggi, yaitu kritis, analitis dan kreatif.

Materi turunan meliputi konsep dasar tentang turunan pertama, aturan menentukan turunan fungsi, laju berkaitan serta diferensial dan aproksimasi. Konsep-konsep dalam materi ini berkaitan erat dengan laju perubahan atau kecepatan. Situasi dari berbagai masalah tentang laju partikel pada suatu saat dan laju pertumbuhan dapat dijelaskan dengan baik dengan konsep ini. Materi ini dapat menjadi materi prasyarat bagi beberapa mata kuliah lain. Ini berarti mahasiswa harus mempunyai penguasaan yang baik pada bagian ini agar dapat mengikuti perkuliahan lain yang membutuhkan Kalkulus I sebagai prasyarat.

Materi penggunaan turunan meliputi nilai maksimum dan nilai minimum, kemonotonan dan kecekungan, penggambaran grafik dan teorema nilai rata-rata. Melalui materi ini diperlihatkan berbagai persoalan yang dapat diselesaikan dengan turunan, diantaranya dalam menentukan nilai maksimum dan minimum dari beberapa masalah nyata, menggunakan turunan untuk menggambar grafik secara lebih sistematis dan terencana. Pada materi ini mahasiswa diperlihatkan keterkaitan materi kalkulus dengan beberapa bidang lain di luar Kalkulus I.

## **B. Temuan Hasil Penelitian yang Relevan**

Susan Ledlow ( 2001 : 1 ) menemukan bahwa strategi *Think-Pair-Share* merupakan strategi pembelajaran yang mempunyai resiko yang sangat rendah yang dapat membuat banyak siswa terlibat secara aktif dalam segala ukuran kelas.

Pembelajaran menggunakan model *Think- Pair – Share* pernah dilakukan pada siswa Kelas II SMP Pembangunan Korpri UNP pada tahun 2005 oleh Erna Sinolingga melalui sebuah penelitian. Dalam penelitian tersebut disimpulkan bahwa hasil belajar matematika siswa yang menggunakan pembelajaran kooperatif *Think- Pair – Share*

lebih baik dari pada hasil belajar matematika siswa yang tidak menggunakan pembelajaran kooperatif *Think- Pair – Share*. Selain itu ditemukan pula bahwa pembelajaran kooperatif *Think- Pair – Share* dapat meningkatkan interaksi antar siswa, menumbuhkan semangat kebersamaan dan melatih komunikasi efektif siswa.

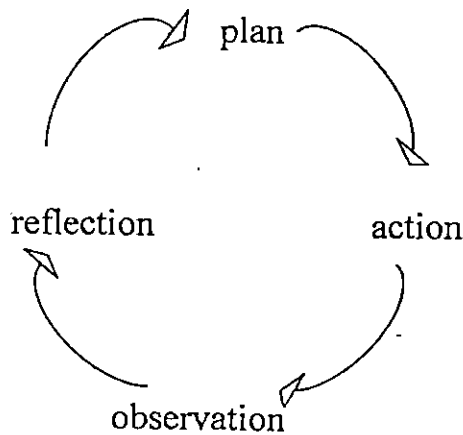
### **C. Kerangka Berpikir**

Pembelajaran kooperatif menuntut adanya saling ketergantungan positif, tanggung jawab perseorangan, komunikasi antar kelompok dan adanya evaluasi proses kelompok. *Think- Pair- Share* sebagai salah satu pendekatan dalam pembelajaran kooperatif tentu juga menuntut adanya keempat hal tersebut. Melalui kegiatan *Think- Pair -Share* dosen dapat meminta mahasiswa untuk menulis atau mensketsa apa yang mereka ingin kerjakan. *Think- Pair- Share* dapat membantu mahasiswa dalam mengembangkan pemahaman mereka terhadap suatu topik, mengembangkan kemampuan mereka untuk menyaring informasi dan menggambarkan solusinya, serta mengembangkan kemampuan melalui beberapa pandangan-pandangan yang lain terhadap suatu permasalahan. Melalui strategi *Think- Pair- Share* mahasiswa dapat dipacu untuk ikut terlibat secara aktif dalam kegiatan pembelajaran Kalkulus I, sehingga dengan cara ini diharapkan pembelajaran Kalkulus akan lebih bermakna dan hasil belajar mahasiswa akan lebih baik.

### BAB III

#### METODE PENELITIAN

Sesuai dengan permasalahan yang ingin dipecahkan dalam penelitian ini, maka metode yang cocok adalah penelitian tindakan (*action research*). Kurt Lewin ( Niff, 1992 : 22 ) mendeskripsikan penelitian tindakan sebagai suatu langkah kerja yang berbentuk spiral. Pelaksanaan dimulai dari perencanaan (*Plan*), tindakan (*Action*), pengamatan (*Observation*) dan refleksi (*Reflection*). Setelah dilakukan refleksi dilakukan perencanaan kembali dengan mempertimbangkan hasil dari refleksi. Kegiatan itu dapat digambarkan dalam diagram berikut:



#### A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini digunakan model siklus. Satu siklus memuat empat komponen yaitu perencanaan, tindakan, pengamatan, dan refleksi. Penelitian dilaksanakan dalam dua siklus, masing-masing siklus dilaksanakan dalam 4 kali pertemuan. Secara umum rancangan penelitian dalam setiap siklus memuat komponen-komponen berikut:

##### 1. Perencanaan

Sesuai dengan permasalahan yang diajukan yaitu meningkatkan mutu perkuliahan Kalkulus I melalui strategi *Think- Pair- Share* maka direncanakan untuk melakukan:

- a. Menjelaskan materi melalui pembelajaran langsung
- b. Memberikan soal yang berkaitan dengan materi dan memberikan waktu

- berpikir kepada mahasiswa untuk memikirkan langkah jawaban dari soal tersebut
- c. Meminta mahasiswa untuk berdiskusi dengan pasangan tentang jawaban soal yang telah ia pikirkan
  - d. Mahasiswa diberi kesempatan untuk berbagi dengan seluruh temannya di kelas tentang jawaban soal yang sudah mereka dapatkan bersama pasangan
  - e. Mengamati semua aktivitas mahasiswa dan mencatat aktivitas tersebut melalui lembaran observasi
  - f. Melakukan tes untuk melihat efek tindakan terhadap hasil belajar
- 2. Tindakan**
- Melaksanakan tindakan sesuai dengan perencanaan yang sudah dirumuskan di atas.
- 3. Pengamatan**
- Semua kegiatan diamati oleh dua orang observer. Masing-masing observer dilengkapi dengan lembaran observasi yang sudah dibuat. Pengamatan dilakukan pada setiap kali tatap muka perkuliahan.
- 4. Refleksi**
- Pada tahap ini tim peneliti bersama observer mendiskusikan hasil pengamatan selama penelitian untuk dapat membuat perencanaan baru pada siklus berikutnya.

## **B. Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada Program Studi Pendidikan Matematika di Jurusan Matematika FMIPA UNP. Penelitian dilaksanakan selama 8 minggu pada semester Juli – Desember 2006.

## **C. Subjek Penelitian**

Mahasiswa yang dijadikan subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA UNP yang mengambil mata kuliah Kalkulus I pada Semester Juli – Desember 2006 . Mahasiswa yang menjadi subjek penelitian berjumlah 50 orang.

#### **D. Instrumen Penelitian**

Sesuai dengan permasalahan penelitian, maka data yang dikumpulkan adalah data kemampuan awal mahasiswa, data tentang aktifitas mahasiswa selama diberi tindakan serta data tentang hasil belajar mahasiswa setelah diberi tindakan. Data tentang kemampuan awal diperlukan untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa dan selanjutnya digunakan untuk merancang materi pada paket soal terpadu, pengumpulan data ini dilakukan melalui tes kemampuan awal. Pengumpulan data tentang aktivitas mahasiswa dilakukan dengan cara mengisi lembaran observasi selama mahasiswa diberi tindakan, sedangkan data hasil belajar dikumpulkan melalui pemberian tes pada setiap akhir siklus. Untuk keperluan tersebut dibutuhkan beberapa instrumen berikut.

##### **1. Paket soal untuk tes kemampuan awal**

Tes kemampuan awal bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa sebelum mengikuti perkuliahan Kalkulus I. Materi yang diujikan meliputi materi SMA yang banyak digunakan dalam Kalkulus I. Materi tersebut adalah materi aljabar dasar, geometri dan trigonometri.

##### **2. Lembaran observasi**

Sesuai dengan permasalahan dalam penelitian ini, maka hal-hal yang diamati antara lain adalah

##### **Di saat dosen menyampaikan materi**

- a. Memperhatikan dosen
- b. Bertanya pada dosen
- c. Menjawab pertanyaan dosen
- d. Menyalin/ mencatat

##### **Di saat mahasiswa "Think"**

- a. Mahasiswa memikirkan jawaban
- b. Mahasiswa mengemukakan ide hasil "Think"

##### **Di saat mahasiswa "Pair"**

- a. Mahasiswa berdiskusi dengan pasangan
- b. Mahasiswa bermenung
- c. Mahasiswa bekerja sendiri

**Di saat mahasiswa "Share"**

- a. Memperhatikan yang dijelaskan teman
  - b. Bertanya/membanding
  - c. Menjawab pertanyaan teman
  - d. Mempertahankan pendapat
3. Paket soal untuk ujian pada siklus I
- Paket soal untuk ujian pada siklus I, berisi materi-materi yang diberikan selama siklus I, yaitu:
- Pertemuan I : Ketaksamaan dan nilai mutlak
- Pertemuan II : Geometri datar
- Pertemuan III : Fungsi dan operasinya
4. Paket soal untuk ujian pada siklus II
- Paket soal untuk ujian pada siklus II, berisi materi-materi yang diberikan selama siklus II, yaitu:
- Pertemuan I : Pendahuluan limit dan teoremanya
- Pertemuan II : Kekontinuan
- Pertemuan III : Pendahuluan turunan
5. Angket untuk melihat efektifitas perlakuan ditinjau dari pendapat mahasiswa.
- Angket yang diberikan berupa angket terbuka, dimana mahasiswa diberi kebebasan untuk memberikan tanggapan tentang hal yang ditanyakan dalam angket. Hal yang ditanyakan berkaitan dengan kegiatan mahasiswa dalam *Think- Pair- Share* dan pendapat mereka tentang paket soal terpadu yang diberikan.

Kualitas instrumen tes kemampuan awal, ujian I dan ujian II dilihat berdasarkan pada validitas isi, yaitu dengan cara membandingkan isi instrumen dengan materi yang harus dikuasai mahasiswa. Untuk lembaran observasi dan lembaran angket digunakan validitas konstruk, yaitu menyesuaikan komponen pengamatan dan item-item yang ditanyakan dengan indikator aktivitas dalam *Think-Pair-Share*. Kegiatan ini dilakukan oleh tim peneliti bersama observer

## **E. Teknik Analisis Data dan Penafsiran**

Untuk melihat mutu perkuliahan dari segi aktifitas mahasiswa selama perkuliahan data yang terkumpul dianalisis dengan cara menafsirkan hasil pengamatan yang terekam dalam lembaran observasi. Untuk mengetahui aktifitas mahasiswa dihitung persentase dari masing-masing komponen yang diamati. Selanjutnya untuk mengetahui peningkatan dari setiap komponen yang diamati, hasil pengamatan pada setiap pertemuan (atau siklus) dibandingkan. Untuk memudahkan data tersebut disajikan dalam bentuk tabel dan juga dalam bentuk grafik, sehingga dapat dilihat perkembangan aktifitas pada setiap pertemuan pada setiap siklus.

Mutu perkuliahan dari segi hasil dilihat tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi yang telah dibahas selama diberi tindakan. Berdasarkan hasil ujian I pada siklus I dan ujian II pada siklus II diambil kesimpulan tentang penguasaan mahasiswa selama diberi perlakuan.

Untuk mengetahui efektifitas tindakan selama diberi perlakuan, kepada mahasiswa diberikan angket. Angket diolah dengan cara mendeskripsikan hasil tanggapan mahasiswa terhadap angket.

## **F. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian ini dibagi dalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap akhir. Bagian berikut menggambarkan kegiatan pada masing-masing tahap.

### **1. Tahap Persiapan**

Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah

- a. Merencanakan jadwal penelitian
- b. Mempersiapkan observer yang akan bertugas mengamati kegiatan selama penelitian
- c. Merancang instrumen berupa tes kemampuan awal, paket ujian I, lembaran observasi dan angket
- d. Merancang paket soal terpadu
- e. Merancang rencana tindakan pada siklus I



Rencana tindakan yang dirancang pada siklus I adalah

- a. Pada awal perkuliahan kepada mahasiswa diberikan paket soal terpadu yang berisi ringkasan materi, soal-soal yang diselesaikan dan soal-soal yang menjadi tugas mahasiswa
- b. Kemudian dosen menjelaskan materi
- c. Mahasiswa disuruh memperhatikan soal yang diselesaikan, diberi waktu untuk berpikir, menyebutkan langkah-langkah penyelesaian soal, berdiskusi dengan pasangan, kemudian diminta satu orang dari pasangan untuk maju menjelaskan kepada seluruh kelas
- d. Pasangan hanya ditentukan berdasarkan posisi duduk, artinya teman yang duduk di sebelah langsung menjadi pasangan
- e. Semua kegiatan mahasiswa dalam *Think-Pair-Share* diamati oleh dua orang observer
- f. Setelah tiga kali pengamatan diberikan ujian

## 2. Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dimulai dengan melaksanakan tindakan yang merupakan komponen ke dua dari siklus I sesuai dengan rencana yang sudah disusun, kemudian tindakan itu diamati dengan menggunakan lembar observasi yang merupakan komponen ke tiga dan dilanjutkan dengan refleksi terhadap hasil pengamatan yang merupakan komponen ke empat.

### a. Siklus I

#### Tindakan

Sesuai dengan rencana yang sudah dirumuskan, maka tindakan yang dilakukan adalah

- i). Setelah selesai menjelaskan satu materi, mahasiswa diberikan soal yang terdapat dalam paket soal terpadu
- ii). Mahasiswa dituntun untuk memikirkan langkah-langkah jawaban soal, kemudian menyebutkan langkah-langkah tersebut
- iii). Mendiskusikan jawaban dengan pasangannya
- iv). Setelah menyepakati jawaban dengan pasangan, salah satu anggota pasangan

menjelaskan jawaban untuk mahasiswa lain di kelas

- v). Setelah semua soal yang diselesaikan dibahas, mahasiswa disuruh mengerjakan soal latihan yang disediakan dalam paket. Dosen memberi arahan agar mahasiswa memikirkan cara penyelesaiannya terlebih dulu. Setelah itu, mahasiswa berdiskusi dengan pasangannya. Apabila pasangan telah sepakat, mahasiswa dapat mengajukannya untuk berbagi dengan teman sekelas

### **Pengamatan**

Pengamatan dilakukan bersama teman sejawat (anggota peneliti) dan dibantu oleh dua orang observer alumni dari mahasiswa Program Studi pendidikan Matematika. Pengamatan dilakukan pada saat mahasiswa melakukan proses *Think, Pair* dan *Share*. Untuk memudahkan pengamatan digunakan lembaran observasi.

### **Refleksi**

Dalam refleksi ini peneliti bersama pengamat mendiskusikan hasil tindakan yang telah diamati dalam observasi dan hasil yang diperoleh dalam ujian I. Berdasarkan hasil diskusi tersebut, disimpulkan bahwa perlu dilakukan perubahan dalam siklus berikutnya.

Perubahan dilakukan dalam pembentukan pasangan. Pada siklus I, pembentukan pasangan didasarkan pada posisi duduk mahasiswa. Dengan cara ini seringkali terlihat mahasiswa kurang memanfaatkan pasangannya. Mereka masih sering berdiskusi dengan teman di depannya atau teman dibelakangnya. Masih ada mahasiswa yang tidak berdiskusi dengan pasangannya bermenung atau bekerja sendiri.

Perubahan juga dilakukan dalam cara "Think" . Pada siklus I, mahasiswa dituntun untuk berpikir, kemudian menyebutkan langkah-langkah penyelesaian soal. Perubahan dianggap perlu agar dalam "Think" mahasiswa tidak perlu dituntun lagi tetapi sudah dapat melakukan sendiri.

Perubahan juga dilakukan dalam cara "Share" kepada teman sekelas. Pada siklus I, salah satu anggota pasangan diminta untuk menyampaikan hasil diskusinya pada teman lain di kelas, sementara anggota lain hanya memperhatikan. Cara ini kurang memberi informasi, apakah hasil yang disampaikan itu merupakan hasil diskusi atau

hanya hasil pemikiran sendiri. Dari hasil refleksi ini dilakukan perubahan yang dilaksanakan pada siklus II.

## **b. Siklus II**

### **Rencana**

- i). Pada awal perkuliahan mahasiswa diminta untuk duduk dengan pasangan yang ditentukan oleh dosen berdasarkan kemampuannya dalam tes kemampuan awal dan ujian I. Mahasiswa dengan nilai tertinggi dipasangkan dengan mahasiswa dengan nilai terendah.
- ii). Dosen menjelaskan materi dan kemudian mengajukan persoalan yang terdapat dalam paket soal terpadu.
- iii). Mahasiswa diberi waktu untuk memikirkan jawaban dan kemudian berdiskusi dengan pasangannya.
- iv). Setelah waktu yang diperkirakan cukup, salah seorang dari pasangan diminta menuliskan jawabannya di papan tulis, sedangkan pasangannya bertanggung jawab menjelaskan jawaban yang telah ditulis pasangannya.

### **Tindakan**

Berdasarkan rencana yang telah disusun, maka dilakukan tindakan sebagai berikut:

- i). Membagi mahasiswa berdasarkan pasangan yang telah dibentuk dan membagikan paket soal terpadu.
- ii). Menjelaskan materi .
- iii). Mahasiswa membahas soal yang terdapat dalam paket soal dengan terlebih dahulu diberi waktu untuk berpikir.
- iv). Mahasiswa berdiskusi dengan pasangannya.
- v). Setelah menyepakati jawaban dengan pasangan, salah satu anggota pasangan menuliskan jawabannya sedangkan anggota lain menjelaskan jawaban untuk seluruh kelas.
- vi). Setelah semua soal yang diselesaikan dibahas, mahasiswa disuruh mengerjakan soal latihan yang disediakan dalam paket, dengan memberi arahan agar mahasiswa memikirkan cara penyelesaiannya terlebih dulu,

berdiskusi dengan pasangan, jika telah disepakati jawaban diajukan untuk didiskusikan kepada seluruh kelas.

vii). Seluruh kegiatan diamati oleh observer.

viii). Setelah tiga kali pertemuan diberikan ujian II.

### **Pengamatan**

Pengamatan dilakukan oleh dua orang observer. Hal-hal yang diobservasi sama dengan pada siklus I.

### **Refleksi**

Berdasarkan hasil observasi diperoleh informasi bahwa terjadi perubahan yang sangat berarti dari aktifitas mahasiswa selama proses pembelajaran pada siklus II. Aktifitas-aktifitas positif yang diharapkan sudah dapat dimunculkan dengan maksimal, sedangkan aktifitas negatif sudah dapat diminimalisir. Hal ini juga didukung oleh tanggapan mahasiswa yang tercermin dalam angket yang diberikan. Mereka merasa pembelajaran menggunakan *Think- Pair -Share* sangat membantu mereka dalam memahami materi dalam mata kuliah Kalkulus I.

Manfaat ini terutama dirasakan oleh mahasiswa yang berkemampuan rendah. Hal ini tercermin dari hasil belajar pada ujian II, yaitu untuk 25 % nilai terendah mahasiswa terjadi peningkatan yang sangat signifikan dan untuk 50 % nilai terendah mahasiswa juga terjadi peningkatan. Dengan demikian, jika tindakan ini diteruskan diperkirakan akan memberikan hasil yang maksimal. Sehingga disimpulkan tidak perlu ada perubahan pada tindakan dalam kegiatan berikutnya.

Namun demikian cara pembentukan pasangan belum dapat memenuhi semua kebutuhan mahasiswa. Seperti sudah disebutkan dalam siklus II, cara pembentukan pasangan adalah dengan memasangkan mahasiswa berkemampuan rendah dengan mahasiswa berkemampuan tinggi, dan mahasiswa berkemampuan sedang dengan mahasiswa berkemampuan sedang. Cara ini ternyata kurang membantu mahasiswa berkemampuan sedang, karena ketika berhadapan dengan soal yang sulit keduanya sama-sama tidak mendapatkan ide untuk penyelesaian.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Pada bagian ini akan disajikan temuan selama penelitian, yaitu temuan melalui pengamatan dengan bantuan lembaran observasi, hasil ujian I, hasil ujian II, dan hasil penelaahan terhadap tanggapan mahasiswa melalui angket.

#### 1. Aktivitas Mahasiswa

Berdasarkan pengamatan pada siklus I dan siklus II diperoleh data sebagai berikut.

Tabel 2. Aktivitas Mahasiswa Dalam Kegiatan *Think-Pair-Share*

Hal yang diamati	Siklus I Pertemuan			Siklus II Pertemuan		
	I	II	III	I	II	III
Memperhatikan informasi dosen	98	98	95	100	96	95.5
Bertanya pada dosen	6	8	10	6,6	10	12
Menjawab pertanyaan dosen	14	38	26	28	46	56
Menyalin	100	100	98	96	90	93.3
Memikirkan jawaban	16	24	52	68	80	97.7
Mengemukakan ide hasil Think	4	4	16	28	12	31.1
Berdiskusi dengan pasangan	44	70	86	92	80	93.3
Bermenung	6	2	6	2	2	2.2
Bekerja sendiri	50	28	8	6	18	4.5
Memperhatikan penyelesaian teman	98	82	98	90	80	77.7
Bertanya/ membanding	8	10	14	12	20	17.7
Menjawab pertanyaan	10	10	12	16	16	34.4
Mempertahankan pendapat	10	10	10	16	16	13.3
Jumlah mahasiswa yang hadir	50 orang	50 orang	50 orang	50 orang	50 orang	45 orang

Dari hasil pengamatan melalui lembaran observasi terlihat terjadi peningkatan persentase aktifitas positif mahasiswa pada setiap siklus. Aktifitas itu diantaranya

bertanya pada dosen, menjawab pertanyaan dosen, memikirkan jawaban, mengemukakan ide hasil *think*, berdiskusi dengan pasangan, bertanya atau membanding, dan menjawab pertanyaan teman. Aktifitas yang negatif seperti bermenung dan bekerja sendiri semakin menurun untuk setiap pertemuan pada setiap siklus. Pada beberapa aktifitas terjadi perubahan yang tidak tetap, diantaranya pada kegiatan memperhatikan informasi dosen, hal ini disebabkan sebagian mahasiswa ada yang membaca ringkasan materi yang terdapat pada paket soal terpadu. Selain itu pada kegiatan memperhatikan penjelasan teman, sebagian mahasiswa sibuk memberi penjelasan atau mendengarkan penjelasan dari pasangannya tentang soal yang sedang dibahas, sebagian lainnya langsung mengerjakan soal lain yang terdapat dalam paket soal terpadu. Hasil pengamatan ini menunjukkan adanya peningkatan kualitas dalam pembelajaran Kalkulus I.

## 2. Hasil Belajar

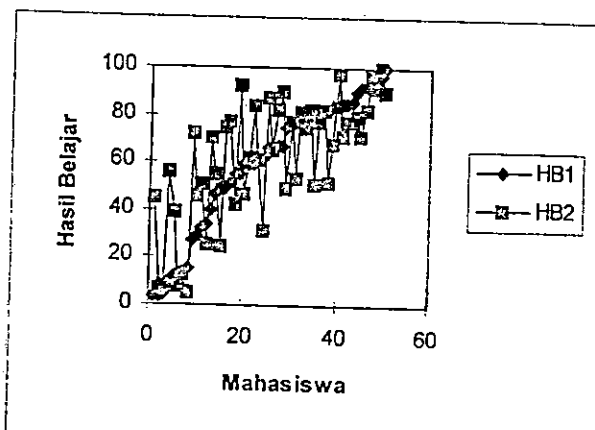
Pada penelitian ini dilakukan dua kali ujian, ujian pertama dilakukan setelah tiga kali pertemuan pada siklus I dan ujian kedua dilakukan setelah tiga kali pertemuan dalam siklus II. Melalui tabel 3 berikut diberikan hasil belajar yang dicapai mahasiswa setelah diberi perlakuan dengan *Think-Pair-Share* dan bantuan paket soal terpadu.

Tabel 3. Hasil Belajar Kalkulus I Pada Siklus I dan Siklus II

	Hasil Ujian I	Hasil Ujian II
Rata-rata	59,56	62,11
S. Baku	28,77	26,05
Kuartil 1	41,75	47,5
Kuartil 2	66,25	70,75
Kuartil 3	82	82,25
Hasil belajar dalam bentuk huruf	E (0-40) : 26 % D (41-55) : 12 % C (56-65) : 10 % B (66-80) : 22 % A (80-100) : 30 %	E (0-40) : 18 % D (41-55) : 20 % C (56-65) : 8 % B (66-80) : 26 % A (80-100) : 28 %

Dari tabel 3 terlihat bahwa terjadi peningkatan rata-rata hasil ujian yaitu dari 59.56 pada ujian I menjadi 62, 11 pada ujian II. Kalau diperhatikan peningkatan juga terjadi pada nilai kuartil, data ini mengindikasikan bahwa untuk 25 % nilai terendah mahasiswa terjadi perubahan rentangan nilai, yaitu dari 0 - 41,75 menjadi 0 - 47,5 dan

jika dilihat untuk 50 % nilai terendah mahasiswa terjadi perubahan rentangan nilai, yaitu dari 0 - 66,25 menjadi 0 - 70,75. Begitu pula halnya, untuk nilai yang dikategorikan gagal, terjadi penurunan, yaitu dari 26 % menjadi 18 %. Untuk lebih jelasnya, perubahan yang terjadi pada hasil yang dicapai oleh mahasiswa dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini.



Gambar 1 . Hasil Belajar

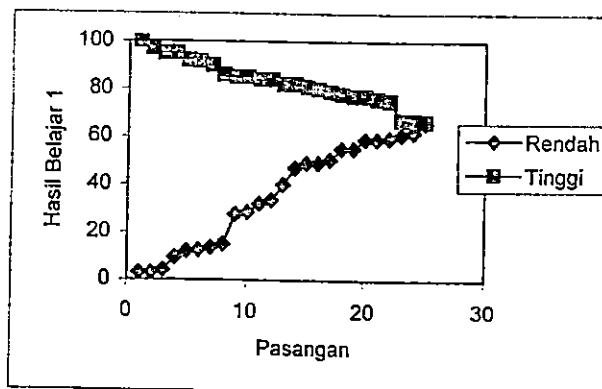
Berdasarkan gambar 1 di atas, terlihat bahwa terjadi peningkatan hasil belajar dari ujian I ke ujian II. Peningkatan hasil belajar ini terjadi pada mahasiswa yang mendapat nilai rendah pada ujian I. Peningkatan hasil belajar terjadi secara bervariasi pada tes hasil belajar 2. Peningkatan yang dicapai oleh kelompok rendah tersebut cukup berarti. Untuk lebih jelasnya, hasil belajar yang dicapai oleh masing-masing kelompok pada ke dua ujian , dapat dilihat pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Belajar Antar Kelompok

Mhs	HB1 Rendah	HB1 Tinggi	Keterangan	Mhs	HB2 Rendah	HB2 Tinggi	Keterangan
1	2	3	Rendah Rata-rata : 36,24 Simp. Baku : 21,74	5	6	7	Rendah Rata-rata : 47,36 Simp. Baku : 26,87
1	3	100		1	45	90	
2	3	97		2	7	100	
3	4	95		3	7,5	91,5	
4	9,5	95		4	56	97,5	
5	12	92		5	39	82,5	
6	12,5	91,5		6	8	71,5	
7	13,5	90		7	13	80	
8	15	86		8	5	77,5	
9	27,5	85	9	72	77,5	Tinggi Rata-rata : 76,86 Simp. Baku : 14,50	

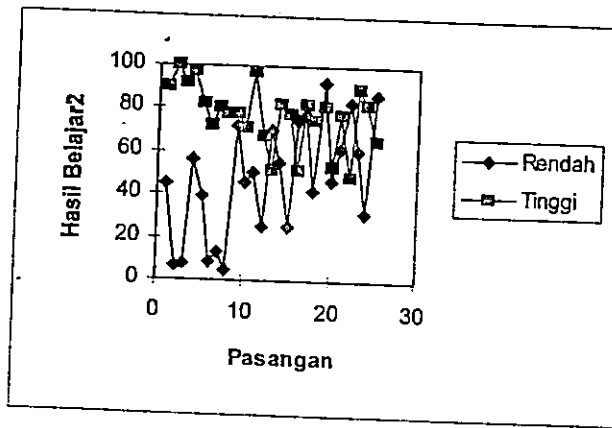
1	2	3	4	5	6	7	8
10	28,5	85		10	46	71	
11	32	84		11	50,5	97,5	
12	33,5	84		12	25,5	67,5	
13	40	82		13	70,5	51,5	
14	47	82		14	55	82,5	
15	49	81		15	25	77,5	
16	49	80		16	75	51	
17	50,5	79		17	77,5	82,5	
18	55	78		18	42,5	74,5	
19	55	77		19	92,5	81,5	
20	59	77		20	47	53	
21	59	76		21	61,5	77,5	
22	59,5	75		22	83,5	49	
23	61	67		23	61	89,5	
24	62	67		24	31,5	82,5	
25	66	66,5		25	87	65	

Berdasarkan tabel 4 di atas, terlihat bahwa terjadi peningkatan rata-rata hasil belajar pada kelompok rendah, yaitu dari 36,24 menjadi 47,36. Tetapi pada kelompok tinggi, terjadi penurunan rata-rata hasil belajar, yaitu dari 82,88 menjadi 76,86. Pada kelompok rendah, terjadi peningkatan nilai yang cukup berarti dari beberapa orang mahasiswa, sedangkan pada kelompok tinggi adanya penurunan nilai yang juga cukup berarti dari beberapa orang mahasiswa. Untuk lebih jelasnya, dapat dilihat pada gambar 2 dan gambar 3 berikut ini.



Gambar 2. Hasil Belajar Antar Kelompok Pada Siklus I





Gambar 3. Hasil Belajar Antar Kelompok Pada Siklus II

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa terjadi perubahan nilai mutu yang dicapai mahasiswa pada hasil belajar 2. Untuk lebih jelasnya, perubahan tersebut dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5 . Perubahan Nilai Mutu

Nilai HB1	Tetap pada Nilai Semula Pada HB2	Berubah Menjadi Nilai Lain Pada HB2
E (0 - 40) 26 %	14 %	D : 6 % C : 2 % B : 4 % A : 0 %
D (41 - 55) 12 %	4 %	E : 2 % C : 0 % B : 4 % A : 2 %
C (56 - 65) 10 %	4 %	E : 2 % D : 2 % B : 0 % A : 2 %
B (66 - 80) 22 %	4 %	E : 0 % D : 6 % C : 2 % A : 10 %
A (81 - 100) 30 %	14 %	E : 0 % D : 2 % C : 0 % B : 14 %

Berdasarkan hal di atas, dapat disimpulkan bahwa strategi *Think-Pair-Share* dapat memperbaiki kualitas pembelajaran, terutama pada hasil belajar. Strategi ini

memberikan hasil yang baik bagi mahasiswa yang mempunyai kemampuan rata-rata atau di bawah rata-rata.

### 3. Hasil Angket

Angket diberikan setelah selesai pelaksanaan siklus II. Pemberian angket bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang tanggapan mahasiswa terhadap tindakan yang diberikan kepada mereka dan untuk mengetahui kendala yang mereka hadapi selama proses pembelajaran. Angket yang diberikan berupa angket terbuka, dimana mahasiswa diberi kebebasan untuk menyampaikan tanggapannya terhadap pertanyaan yang diberikan. Pertanyaan yang diberikan dalam angket dapat dilihat pada lampiran. Tanggapan yang diberikan mahasiswa melalui angket dapat dilihat pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Hasil Angket Tanggapan Mahasiswa Tentang *Think-Pair-Share*

No	Tanggapan mahasiswa	%
1.a	Memikirkan jawaban dari suatu persoalan	
	Apa yang anda lakukan	
	- mencermati soal dan memikirkan jawaban	78
	- memikirkan dan langsung menulis	10
	- membaca buku penunjang	8
	- melihat pasangan mengerjakan	2
	- kurang memikirkan	2
	Apakah anda selalu mendapat jawaban kasar.....	
	- ya, kecuali soal sulit	30
	- Tidak, hanya soal yang mudah	70
1.b	Berdiskusi dengan pasangan	
	Apa yang anda lakukan	
	- berdiskusi/ mencocokkan jawaban	52
	- minta penjelasan/ belajar	32
	- memahami kesulitan pasangan	8
	- kerja sendiri karena pasangan berlainan jenis	4
	Apakah anda memanfaatkan kesempatan.....	
	- ya	46
	- tidak	20
	- kurang	34
1.c	Teman lain untuk berbagi	
	Apa yang anda lakukan	
	- memperhatikan	78
	- kurang memperhatikan	8
	- membandingkan	14
	Apakah anda mendapat sesuatu yang bermanfaat.....	
	- ya	84
	- tidak	6
	- kurang	6
	- tidak ada tanggapan	4

2.a	<b>Apa komeantar anda tentang pasangan....</b> - senang - kurang senang - tidak ada komentar	64 28 8
2.b	<b>Dengan pasangan yang mana.....</b> - Teman yang lebih pintar - pilih sendiri - yang mau mau berbagi - tidak ada komentar	34 20 34 12
3	<b>Apa kendala yang dihadapi....</b> - pasangan terlalu pendiam - pasangan terlalu cepat menjelaskan - pasangan terlalu lambat mengerti dengan penjelasan - dipasangkan dengan teman yang berkemampuan sama, jadi sama-sama tidak mengerti - tidak ada komentar - pasangan tidak mau berbagi	18 6 6 50 16 4
4	<b>Apa saran anada untuk mengatasi...</b> - dipasangkan dengan teman yang lebih pintar - diganti pasangan dengan yang lebih mengerti - pasangan pilih sendiri - tidak ada komentar - belajar di luar jam kuliah	16 24 20 30 10
<b>Paket soal</b>		
1	<b>Apakah paket soal.....</b> - ya - tidak	96 4
2	<b>Apakah contoh-contoh...</b> - ya - tidak semua - tidak	64 32 4
3.	<b>Apa soal-soal latihan ....</b> - ya sebagian yang mudah saja - ya - tidak selalu	76 12 12
4	<b>Apa kendala yang ....</b> - Jalan yang diberikan kurang lengkap/ tidak tuntas - Kalau soalnya sulit - Tidak ada komentar	32 14 6
5	<b>Apa usaha untuk mengatasinya...</b> - bertanya pada teman - belajar lebih giat - baca buku	25 16 9

Dari tanggapan mahasiswa terhadap strategi *Think-Pair Share* diketahui bahwa ketika mahasiswa diberi kesempatan untuk *Think* sebagian besar mahasiswa sudah memanfaatkan kesempatan untuk memikirkan alternatif jawaban yang mungkin dari soal yang diajukan. Sebagian besar dari mereka selalu mendapatkan jawaban kasar untuk soal-soal mudah, dan hanya sebagian kecil yang baru mendapatkan jawaban kasar untuk soal yang mereka anggap sulit.

Pada saat *Pair* mereka juga sudah memanfaatkan kesempatan ini untuk berdiskusi, meskipun dengan cara yang berbeda. Ada yang mencocokkan jawaban, ada yang meminta penjelasan dan ada yang memberi penjelasan kepada pasangannya. Hanya sebagian kecil mahasiswa yang bekerja sendiri, hal ini disebabkan karena pasangannya berlainan jenis dan ia merasa sulit berkomunikasi. Sebagian besar mahasiswa sudah menggunakan kesempatan untuk berdiskusi dengan pasangan.

Pada saat *Share* mahasiswa memanfaatkan kegiatan ini untuk memperhatikan dan membandingkan jawaban yang diberikan temannya dengan jawaban yang mereka peroleh ketika berdiskusi dengan pasangannya. Pada umumnya mahasiswa mendapatkan manfaat dari kegiatan ini.

Mahasiswa cukup senang dengan pasangan yang ditentukan oleh dosen, yaitu dengan cara memasangkan mahasiswa berkemampuan tinggi dengan mahasiswa berkemampuan rendah dan mahasiswa berkemampuan sedang dengan sedang. Menurut mereka dengan teman yang lebih pintar dan teman yang mau berbagi mereka bisa mendapat penjelasan terhadap konsep-konsep yang kurang mereka pahami. Hanya sedikit mahasiswa yang ingin dipasangkan dengan pilihan mereka sendiri. Hal ini disebabkan pasangan yang mereka dapatkan terlalu pendiam, kurang mau berbagi dengan mereka.

Paket soal terpadu yang diberikan menambah pemahaman mahasiswa terhadap materi yang sedang dijelaskan dosen. Soal-soal yang ada penyelesaiannya cukup mudah dipahami, meskipun kadang-kadang mereka harus melengkapi beberapa langkah yang sengaja dihilangkan. Tetapi soal-soal latihan dan PR yang disediakan, tidak selalu dikerjakan oleh mahasiswa, kecuali untuk soal yang mudah. Mahasiswa mendapat kendala dalam memahami paket soal karena ada langkah dalam penyelesaian soal yang sengaja dihilangkan. Untuk mengatasi kendala ini sebagian kecil mahasiswa bertanya kepada pasangan atau kepada dosen, dan ada juga yang mencari keterangannya dalam buku paket.

## **B. Pembahasan**

Berdasarkan hasil yang diperoleh melalui pengamatan diketahui terjadi peningkatan pada aktifitas mahasiswa dalam perkuliahan Kalkulus I, terutama untuk

aktifitas positif. Strategi *Think- Pair -Share* telah memacu mahasiswa untuk ikut secara aktif dalam perkuliahan. Ketika diberi soal mahasiswa sudah mau memikirkan alternatif jawaban soal, mereka tidak hanya menunggu jawaban dari teman atau dosen. Jadi, strategi *Think-Pair-Share* telah dapat mengembangkan sikap ilmiah mahasiswa yaitu melalui bertanya, berdiskusi dan tidak mudah menyerah.

Melalui berpasangan dalam belajar mahasiswa terlatih untuk saling berbagi ide dengan teman lain. Kegiatan di dalam kelas tidak hanya didominasi oleh mahasiswa yang tergolong pintar, tetapi mereka bersama-sama saling berbagi tanggung jawab dalam usahanya memahami materi yang sedang dijelaskan dosen. Mahasiswa yang tergolong lemah menjadi lebih percaya diri ketika ditugasi menjelaskan ke depan, karena ia telah mendapat bantuan dari pasangannya yang lebih pintar.

Dalam strategi *Think-Pair-Share* mahasiswa juga dapat melatih kemampuan komunikasi dan kolaborasi mereka. Karena melalui kegiatan *Share* mereka menyampaikan hasil diskusinya kepada seluruh kelas dan ia juga bertanggung jawab untuk menjelaskan jika ada teman yang belum paham dengan jawaban yang ia tuliskan.

Dari hasil ujian I dan ujian II, diketahui bahwa strategi *Think-Pair-Share* sangat efektif untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa dari kelompok rendah. Dari 26 % mahasiswa yang mendapat nilai mutu E pada ujian I, turun menjadi 14 % pada ujian II, 4 % mendapat nilai B, 2 % mendapat nilai C dan 6 % mendapat nilai D. Hasil ini mengindikasikan bahwa strategi yang digunakan sangat membantu dalam usaha mahasiswa memahami materi perkuliahan Kalkulus I. Untuk mahasiswa yang mendapat nilai mutu D juga terjadi penurunan dari 12 % menjadi 4 %, ada 2 % mahasiswa yang meningkat nilainya menjadi A, 4 % menjadi B pada ujian II. Untuk mahasiswa yang mendapat nilai mutu C juga terjadi perubahan, dari 10 % pada ujian I menjadi 4 % pada ujian II, 2 % diantaranya mendapat nilai A, namun ada penurunan terhadap 2 % mahasiswa yang pada ujian II mendapat nilai E dan 2 % lainnya mendapat nilai D. Persentase mahasiswa yang mendapat nilai B pada ujian I juga terjadi perubahan pada ujian II, yang mendapat nilai B pada ujian I ada 22 %, pada ujian II 10 % meningkat menjadi A dan turun menjadi C 2 % , D 6 %. Pada mahasiswa yang mendapat nilai A pada ujian I, terjadi penurunan nilai yang sangat berarti pada

ujian II, dari 30 % menjadi 14 % sementara 14 % lainnya mendapat nilai B dan 2 % mendapat nilai D.

Berdasarkan hasil ujian diketahui bahwa untuk mahasiswa dari kelompok rendah terjadi peningkatan yang sangat berarti. Jika dicermati lebih lanjut melalui hasil observasi dan angket, strategi *Think-Pair-Share* sangat dirasakan manfaatnya oleh mahasiswa dari kelompok rendah. Dipasangkan dengan yang lebih pintar membuat mereka merasa sangat terbantu dalam usahanya memahami materi Kalkulus I, sedangkan mahasiswa dari kelompok tinggi seringkali menjadi kurang memperhatikan penjelasan karena ia sibuk menjelaskan kepada pasangannya.

Kendala yang dihadapi mahasiswa dalam strategi *Think-Pair-Share* banyak dialami oleh mahasiswa kelompok sedang, karena jika menemukan kesulitan dalam suatu soal, seringkali mereka sama-sama tidak dapat mengatasinya. Kendala lain yang dihadapi mahasiswa adalah memahami soal yang terdapat dalam paket soal yang langkahnya sengaja dibuat tidak lengkap. Untuk mengatasi hal ini sebagian besar mahasiswa bertanya kepada teman lain atau langsung kepada dosen. Kondisi ini mengindikasikan sudah ada peningkatan kualitas dalam perkuliahan Kalkulus I, karena mahasiswa sudah mau berinisiatif sendiri untuk mencari pemecahan masalah yang ia hadapi. Selain itu hal ini juga menunjukkan bahwa sikap ilmiah mahasiswa sudah mulai berkembang.

Angket yang diberikan juga menginformasikan bahwa kualitas belajar mahasiswa di rumah masih kurang baik. Dari angket yang diberikan masih sangat sedikit mahasiswa yang mengerjakan semua soal-soal yang disediakan dalam paket soal di rumah, yaitu hanya 12 %. Sebagian besar yaitu 76 % hanya mengerjakan soal yang mudah. Ini mengindikasikan bahwa motivasi berprestasi mahasiswa masih perlu ditingkatkan. Informasi lain yang juga terlihat adalah hanya 25 % mahasiswa yang berusaha mengatasi masalahnya dengan cara belajar lebih giat dan membaca buku, 25 % bertanya pada teman. Hal ini merupakan kelemahan dari penelitian ini, karena belum mampu meningkatkan motivasi belajar mahasiswa di luar perkuliahan. Padahal untuk dapat berhasil dalam perkuliahan Kalkulus I, mahasiswa tidak cukup hanya belajar di kelas saja tetapi ia perlu berlatih sendiri di luar kelas.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diberikan, dapat disimpulkan bahwa strategi *Think-Pair-Share* dapat meningkatkan kualitas pembelajaran mata kuliah Kalkulus I. Peningkatan kualitas tersebut dapat dilihat dengan adanya

1. Peningkatan aktifitas mahasiswa dalam kegiatan pembelajaran, yaitu bertanya pada dosen, menjawab pertanyaan dosen, berpikir jika diberi soal, berbagi dengan teman, menjelaskan kepada teman dan mempertahankan pendapat
2. Peningkatan hasil belajar, terutama untuk mahasiswa dari kelompok sedang ke bawah.
3. Penelitian ini belum mampu meningkatkan motivasi belajar mahasiswa di luar kelas, karena dari soal yang disediakan untuk dikerjakan di rumah masih sangat sedikit mahasiswa yang mengerjakan semua soal kecuali untuk soal yang mudah.

#### B. Saran

Sesuai dengan hasil penelitian, yaitu hasil belajar yang diperoleh mahasiswa, strategi ini dapat meningkatkan hasil belajar kelompok sedang ke bawah sementara rata-rata hasil belajar yang dicapai belum memuaskan. Untuk itu, peneliti menyarankan kepada peneliti lain yang ingin melanjutkan penelitian ini untuk mengkombinasikan strategi *Think-Pair-Share* dengan lebih mengaktifkan pemberian tugas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2004). **Instructional Strategies Online**. Saskatoon Public School Division
- Niff, Jean Mc (1992). **Action Research Principles and Practice**. London : Macmullan Education Ltd.
- [http://www.eduref.org/cgi-Sample Lessons and Active – Think- Pair- Share](http://www.eduref.org/cgi-Sample%20Lessons%20and%20Active%20Think-Pair-Share)
- Ibrahim, Muslimin (2000). **Pembelajaran Kooperatif**, Surabaya : University Press
- Ledlow, Susan. (2001). **Using Think-Pair- Share in College Classroom**. CLTE : Arizona State University
- Davidson, Neil (1990). **Cooperative Learning in Mathematics** a Handbook for Teachers. USA : Addison-Wesley Publishing Company
- Panen, Paulina & Purwanto (1996). **Mengajar di Perguruan Tinggi Bagian Empat**. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Purcell, Edwin J & Varberg, Dale & Rigdon, Steven E (2003). **Kalkulus Jilid I Edisi kedelapan**. Jakarta : Erlangga
- Sinolingga, Erna (2005). **Pembelajaran Kooperatif Think Pair Share Dalam Pengajaran Matematika di Kelas II SMP Pembangunan Korpri UNP Tahun Pelajaran 2004/2005**. Skripsi
- Slavin, Robert E. (1994). **Cooperative Learning; Theory, Research and Practice**. Singapura : Allyn & Bacon
- Soekijat (1990). **Identifikasi Ciri-Ciri Sikap Ilmiah dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi**. Jakarta : Majalah Widya September 1990 Tahun ke VIII
- Tim Revisi Bahan PKG Matematika SMU. (1998). **Lembar Kerja dalam Pendidikan Matematika**. Yogyakarta : Depdikbud



## TES KEMAMPUAN AWAL KALKULUS I

1. Sederhanakanlah.

a.  $5 [(-2)(8 + 11 - 5) + 5] + 2$

b.  $\frac{3}{5} - \left( \frac{7}{15} - \frac{2}{9} \right)$

c.  $-\frac{1}{3} \left[ \frac{2}{7} - \frac{1}{3} \left( \frac{1}{2} - \frac{1}{5} \right) \right]$

d.  $\frac{\frac{1}{2} - \frac{3}{5} + \frac{8}{9}}{\frac{1}{2} + \frac{3}{5} - \frac{8}{9}}$

e.  $3\sqrt{2}(\sqrt{2} - \sqrt{8})$

2. Selesaikanlah operasi berikut dan sederhanakanlah.

a.  $\frac{2x - 2x^2}{x^3 - 2x^2 + x}$

b.  $\frac{2}{6y - 2} + \frac{y}{9y^2 - 1} - \frac{2y + 1}{1 - 3y}$

3. Tentukanlah himpunan penyelesaian dari

a.  $4x - 5 < 3x + 7$

b.  $10x + 1 \geq 8x + 5$

c.  $\frac{x+1}{x-2} \leq \frac{x}{x+3}$

4. Tentukan kemiringan garis yang melalui titik (2, 3) dan (4, 8).

5. Tentukan persamaan garis melalui (3, -3) yang

a. tegak lurus pada garis  $y = 2x + 5$

b. sejajar dengan garis yang melalui (-1, 2) dan (3, -1)

6. Sketsakan grafik dari

a.  $3y - 4x = 6$

b.  $y = x^3 - 3x$

7. Periksa kebenaran kesamaan berikut ini.

a.  $(1 + \sin z)(1 - \sin z) = \frac{1}{\sec^2 z}$

b.  $\frac{\sin u}{\csc u} + \frac{\cos u}{\sec u} = 1$

8. Carilah kesamaan yang analog dengan

a.  $\sin(x - y)$

b.  $\cos(x + y)$

9. Manakah yang merupakan fungsi dalam bentuk  $y = f(x)$  dari persamaan-persamaan berikut. Beri penjelasan jawaban anda.

a.  $x^2 + y^2 = 9$

b.  $xy + y + 2x = 5$

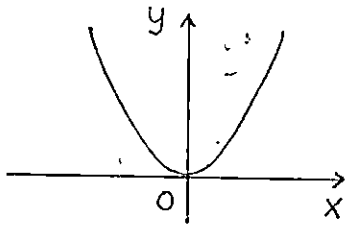
c.  $2x = \frac{y+1}{y-1}$

d.  $x = \sqrt{2y-4}$

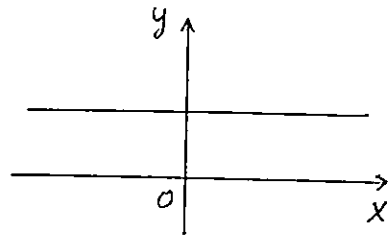
e.  $y^2 + 16 = x$

10. Dari gambar berikut manakah yang merupakan fungsi dalam bentuk  $y = f(x)$ .

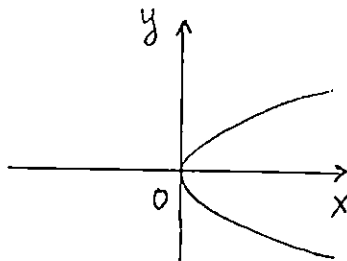
a.



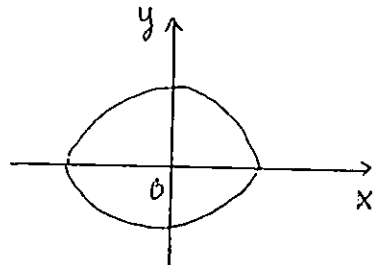
b.



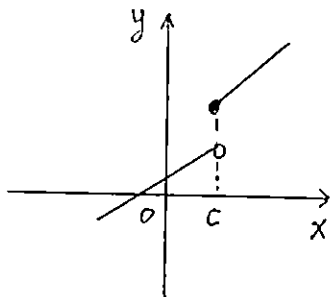
c.



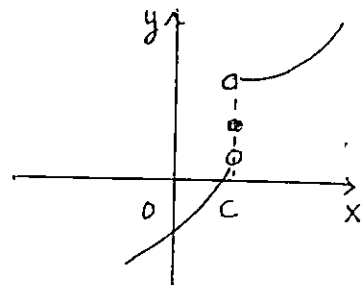
d.



e.



f.



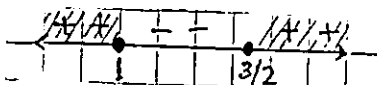
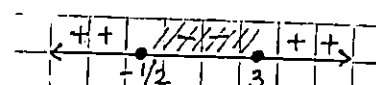
**SELAMAT BEKERJA**

### LEMBARAN OBSERVASI

Materi	:	
Pertemuan ke	:	
Waktu Pertemuan	:	

No	Aktifitas Mahasiswa	Jumlah Aktifitas
I.	<b>Dosen menyampaikan materi / konsep</b>	
1.	Memperhatikan informasi dosen	.....
2.	Bertanya pada dosen	.....
3.	Menjawab pertanyaan dosen	.....
4.	Menyalin / mencatat	.....
II.	<b>Mahasiswa " Think " (± 1 menit)</b>	
1.	Mahasiswa memikirkan jawaban	.....
2.	Mahasiswa mengemukakan ide hasil " Think "	.....
III.	<b>Mahasiswa " Pair " (± 4 - 5 menit)</b>	
1.	Mahasiswa berdiskusi dengan pasangan	.....
2.	Bermenung	.....
3.	Bekerja sendiri	.....
IV.	<b>Mahasiswa " Share "</b>	
1.	Memperhatikan yang dijelaskan teman	.....
2.	Bertanya / membanding	.....
3.	Menjawab pertanyaan	.....
4.	Mempertahankan pendapat	.....

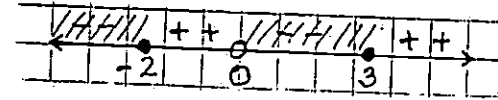
PAKET SOAL I  
KETAKSAMAAN DAN NILAI MUTLAK

RANGKUMAN MATERI	SOAL - SOAL
<p><b>KETAKSAMAAN</b></p> <p>* Cara menyelesaikan ketaksamaan Kedua pihak suatu ketaksamaan dapat :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ditambahkan dengan bilangan yang sama</li> <li>2. Dikalikan dengan suatu bilangan positif</li> <li>3. Dikalikan dengan suatu bilangan negatif, tetapi kemudian harus dibalikkan arah tanda ketaksamaan</li> </ol> <p>* Misal <math>a &lt; b &lt; c</math>. Hal ini berarti, <math>a &lt; b</math> dan <math>b &lt; c</math>.</p> <p><b>NILAI MUTLAK</b></p> <p>* Definisi</p> $ x  = \begin{cases} x & , x \geq 0 \\ -x & , x < 0 \end{cases}$ <p>* Sifat-sifat nilai mutlak</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math> ab  =  a  b </math></li> <li>2. <math> a/b  =  a / b </math></li> <li>3. <math> a+b  \leq  a + b </math></li> <li>4. <math> a-b  \geq   a - b  </math></li> <li>5. <math> x  &lt; a \Leftrightarrow -a &lt; x &lt; a</math></li> <li>6. <math> x  &gt; a \Leftrightarrow x &lt; -a</math> atau <math>x &gt; a</math></li> <li>7. <math>\sqrt{(x^2)} =  x </math></li> <li>8. <math> x ^2 = x^2</math></li> <li>9. <math> x  &lt;  y  \Leftrightarrow x^2 &lt; y^2</math></li> </ol>	<p><b>A. CONTOH</b></p> <p>Tentukanlah Himpunan Penyelesaian ( HP ) dari ketaksamaan berikut.</p> <p>1. <math>5 \leq 2x - 3 \leq 13</math> Jawab : Perhatikan : <math>5 \leq 2x - 3</math> dan <math>2x - 3 \leq 13</math> <math>8 \leq 2x</math> dan <math>2x \leq 16</math> <math>4 \leq x</math> dan <math>x \leq 8</math> Jadi, HP = [ 4 , 8 ]</p> <p>2. <math>-1 \leq 2x^2 - 5x + 2 \leq 5</math> Jawab : Perhatikan : <math>-1 \leq 2x^2 - 5x + 2</math> dan <math>2x^2 - 5x + 2 \leq 5</math> <math>2x^2 - 5x + 3 \geq 0</math> dan <math>2x^2 - 5x - 3 \leq 0</math> <math>(2x - 3)(x - 1) \geq 0</math> dan <math>(2x + 1)(x - 3) \leq 0</math></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div> <p><math>HP_1 = (-\infty, 1] \cup [3/2, \infty)</math>      <math>HP_2 = [-1/2, 3]</math> Jadi, HP = <math>HP_1 \cap HP_2 = [-1/2, 1] \cup [3/2, 3]</math></p> <p>3. <math>x - \frac{6}{x} \leq 1</math> Jawab : <math>x - \frac{6}{x} \leq 1</math></p>

$$\frac{x^2 - 6}{x} - 1 \leq 0$$

$$\frac{x^2 - 6 - x}{x} \leq 0$$

$$\frac{(x-3)(x+2)}{x} \leq 0$$



$$HP = (-\infty, -2] \cup (0, 3]$$

4.  $\frac{x+1}{2-x} < \frac{x}{3+x}$

Jawab :

$$\frac{x+1}{2-x} < \frac{x}{3+x}$$

$$\frac{x+1}{2-x} - \frac{x}{3+x} < 0$$

$$\frac{(x+1)(3+x) - x(2-x)}{(2-x)(3+x)} < 0$$

$$\frac{2x^2 + 2x + 3}{(2-x)(3+x)} < 0$$

Perhatikan :

$$y = 2x^2 + 2x + 3$$

$$D = b^2 - 4ac$$

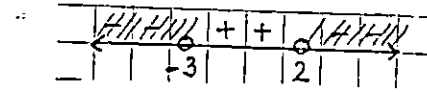
$$= 2^2 - 4 \cdot 2 \cdot 3$$

$$= -20 < 0$$

Karena  $D < 0$  dan  $a = 2 > 0$  maka  $2x^2 + 2x + 3 > 0$ , untuk semua  $x \in \mathbb{R}$ .

Dengan demikian, agar  $\frac{2x^2 + 2x + 3}{(2-x)(3+x)} < 0$  maka haruslah

$$(2-x)(3+x) < 0.$$



Jadi, HP =  $(-\infty, -3) \cup (2, \infty)$

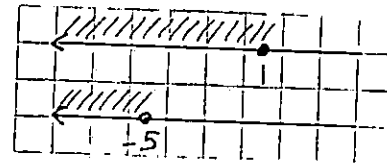
5.  $|2x - 5| \geq 3x$

Jawab :

$$2x - 5 \leq -3x \quad \text{atau} \quad 2x - 5 \geq 3x$$

$$5x \leq 5 \quad \text{atau} \quad -5 \geq x$$

$$x \leq 1 \quad \text{atau} \quad x \leq -5$$



HP =  $(-\infty, 1]$

6.  $|2x + 3| \leq |x - 2|$

Jawab :

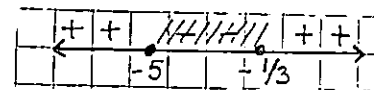
$$|2x + 3|^2 \leq |x - 2|^2$$

$$(2x + 3)^2 \leq (x - 2)^2$$

$$4x^2 + 12x + 9 \leq x^2 - 4x + 4$$

$$3x^2 + 16x + 5 \leq 0$$

$$(3x + 1)(x + 5) \leq 0$$



HP =  $[-5, -1/3]$

$$7. 2|x| + |x-1| \leq 2$$

Jawab :

$$|x| = \begin{cases} x & , x \geq 0 \\ -x & , x < 0 \end{cases} \quad , \quad |x-1| = \begin{cases} x-1 & , x \geq 1 \\ -(x-1) & , x < 1 \end{cases}$$

a.  $x < 0$

$$|x| = -x$$

$$|x-1| = 1-x$$

$$2|x| + |x-1| \leq 2$$

$$2(-x) + (1-x) \leq 2$$

$$-3x + 1 \leq 2$$

$$x \geq -1/3$$

$$HP_1 = (-\infty, 0) \cap [-1/3, \infty) \\ = [-1/3, 0)$$

b.  $0 \leq x < 1$

$$|x| = x$$

$$|x-1| = x-1$$

$$2|x| + |x-1| \leq 2$$

$$2x + (1-x) \leq 2$$

$$x + 1 \leq 2$$

$$x \leq 1$$

$$HP_2 = [0, 1) \cap (-\infty, 1] \\ = [0, 1)$$

c.  $x \geq 1$

$$|x| = x$$

$$|x-1| = x-1$$

$$2|x| + |x-1| \leq 2$$

$$2x + x - 1 \leq 2$$

$$3x \leq 3$$

$$x \leq 1$$

$$HP_3 = [1, \infty) \cap (-\infty, 1] = \{1\}$$

$$HP = HP_1 \cup HP_2 \cup HP_3 = [-1/3, 0) \cup [0, 1) \cup \{1\} \\ = [-1/3, 1]$$

**B. LATIHAN**

Tentukanlah Himpunan Penyelesaian ( HP ) dari ketaksamaan berikut.

1.  $-2 < 1 - 5x \leq 3$

2.  $2 \leq x^2 - x < 6$

3.  $\frac{2x-1}{x-3} > 1$

4.  $1 + x + x^2 + \dots + x^{99} \leq 0$

5.  $\left| \frac{x}{3} - 2 \right| \leq 6$

6.  $|2x - 5| < |x + 4|$

7.  $\left| \frac{1}{x} - 3 \right| < 6$

8.  $x|x| \leq |x-2|$

**C. TUGAS ( PR )**

Kalkulus & Geometri Analitis Jilid 1

Edwin J. Purcell , Dale Varberg

Latihan 1.3 no. 17, 21, 23, 29, 36

Latihan 1.4 no. 11, 34

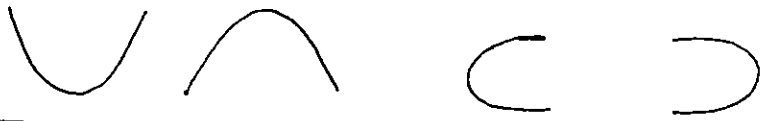
$$* \left| \frac{2x(x+1)}{x-1} \right| \geq 3$$

$$* ||x| + x| \leq 2$$

$$* 3|x| \leq |x-1| + 5$$



PAKET SOAL II  
GEOMETRI DATAR

RANGKUMAN MATERI	SOAL - SOAL
<p><b>* Persamaan Jarak</b> Misal <math>P(x_1, y_1)</math> dan <math>Q(x_2, y_2)</math>. Jarak antara P dan Q adalah <math display="block">d(P, Q) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}</math></p> <p><b>* Persamaan Lingkaran</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Persamaan baku lingkaran : <math>(x - h)^2 + (y - k)^2 = r^2</math> dengan <math>(h, k)</math> pusat lingkaran dan <math>r</math> jari - jari lingkaran .</li> <li>Persamaan umum lingkaran : <math>x^2 + y^2 + ax + by + c = 0</math></li> </ol> <p><b>* Persamaan Garis</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Bentuk kemiringan-titik ( Garis yang melalui titik <math>(x_1, y_1)</math> dengan kemiringan <math>m</math> ) : <math>y - y_1 = m(x - x_1)</math></li> <li>Bentuk kemiringan-perpotongan : <math>y = mx + b</math></li> <li>Persamaan umum garis (linear) : <math>ax + by + c = 0</math>, <math>a \neq 0</math> dan <math>b \neq 0</math></li> </ol> <p><b>* Hubungan antar Dua Garis</b> Misal <math>g : ax + by + c = 0</math> , <math>h : px + qy + r = 0</math></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>g</math> sejajar dengan <math>h</math> ( ditulis <math>g // h</math> ) jika dan hanya jika <math>m_g = m_h</math> .</li> <li><math>g</math> tegak lurus pada <math>h</math> (ditulis <math>g \perp h</math>) jika dan hanya jika <math>m_g \cdot m_h = -1</math></li> </ol> <p><b>* Persamaan Kuadrat ( Kurvanya disebut parabola )</b> Persamaan umum : <math>y = ax^2 + bx + c</math> , <math>a \neq 0</math> ; <math>x = ay^2 + by + c</math> , <math>a \neq 0</math> <math>a &gt; 0</math>      <math>a &lt; 0</math>      ;      <math>a &gt; 0</math>      <math>a &lt; 0</math></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div>	<p><b>A. CONTOH</b></p> <p>1. Tuliskan persamaan garis melalui <math>(3, -3)</math> yang</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Sejajar garis <math>y = 2x + 5</math></li> <li>Tegak lurus pada garis <math>2x + 3y = 6</math></li> <li>Sejajar garis yang melalui <math>(-1, 2)</math> dan <math>(3, -1)</math></li> </ol> <p>Jawab :</p> <p>a. l : <math>y - (-3) = m(x - 3)</math> <math>y + 3 = m(x - 3)</math> <math>g : y = 2x + 5</math> Karena <math>l // g</math>, maka <math>m_l = m_g = 2</math> Jadi, l : <math>y + 3 = 2(x - 3)</math> <math>y = 2x - 9</math></p> <p>b. l : <math>y - (-3) = m(x - 3)</math> <math>y + 3 = m(x - 3)</math> <math>g : 2x + 3y = 6</math> <math>y = (-2/3)x + 2</math> Karena <math>l \perp g</math>, maka <math>m_l \cdot m_g = -1</math> <math>m_l \cdot (-2/3) = -1</math> <math>m_l = 3/2</math> Jadi, l : <math>y + 3 = (3/2)(x - 3)</math> <math>y = (3/2)x - (15/2)</math></p> <p>c. l : <math>y - (-3) = m(x - 3)</math> <math>y + 3 = m(x - 3)</math> g melalui <math>(-1, 2)</math> dan <math>(3, -1)</math>.</p>

$$\text{Maka } m_g = \frac{-1-2}{3-(-1)} = -3/4$$

Karena  $l // g$ , maka  $m_l = m_g = -3/4$

$$\text{Jadi, } l: y + 3 = (-3/4)(x - 3)$$

$$y = (-3/4)x - (3/4)$$

2. Carilah pusat dan jari-jari lingkaran dengan persamaan berikut ini.

a.  $x^2 + y^2 + 2x - 10y + 25 = 0$

b.  $x^2 + y^2 - 10x + 10y = 0$

Jawab :

a.  $x^2 + y^2 + 2x - 10y + 25 = 0$

$$(x^2 + 2x) + (y^2 - 10y) = -25$$

$$[(x^2 + 2x + 1) - 1] + [(y^2 - 10y + 25) - 25] = -25$$

$$(x + 1)^2 + (y - 5)^2 = 1$$

Jadi, pusat lingkaran  $(-1, 5)$  dan jari-jari lingkaran  $r = 1$

b.  $x^2 + y^2 - 10x + 10y = 0$

$$(x^2 - 10x) + (y^2 + 10y) = 0$$

$$[(x^2 - 10x + 25) - 25] + [(y^2 + 10y + 25) - 25] = 0$$

$$(x - 5)^2 + (y + 5)^2 = 50$$

Jadi, pusat lingkaran  $(5, -5)$  dan jari-jari lingkaran  $r = 5\sqrt{2}$

3. Sketsakanlah grafik berikut ini.

a.  $y = -x^2 + 4$

b.  $x = -y^2 + 4$

c.  $(x - 2)^2 + y^2 = 4$

Jawab :

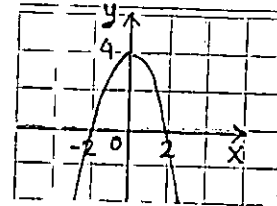
a.  $y = -x^2 + 4$ , kurvanya berbentuk parabola.

Titik potong dengan sumbu x :  $(-2, 0)$  dan  $(2, 0)$

Titik potong dengan sumbu y :  $(0, 4)$

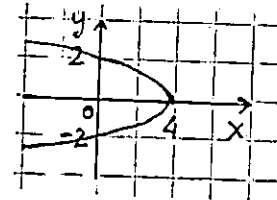
$a = -1 < 0$ . Maka kurvanya terbuka ke bawah

Puncak parabola pada  $\left(-\frac{b}{2a}, -\frac{D}{4a}\right) = (0, 4)$

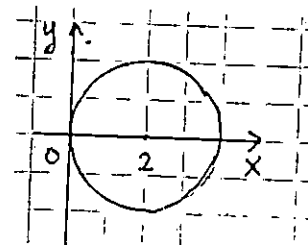


b.  $x = -y^2 + 4$ , kurvanya berbentuk parabola.  
Titik potong dengan sumbu  $x$  :  $(4, 0)$   
Titik potong dengan sumbu  $y$  :  $(0, -2)$  dan  $(0, 2)$   
 $a = -1 < 0$ . Maka kurvanya terbuka ke kiri

Puncak parabola pada  $\left(-\frac{D}{4a}, -\frac{b}{2a}\right) = (4, 0)$



c.  $(x - 2)^2 + y^2 = 4$ , kurvanya berbentuk lingkaran dengan pusat  $(2, 0)$  dan jari-jarinya  $r = 2$



### B. LATIHAN

1. Carilah nilai  $k$  sehingga  $kx - 3y = 10$ 
  - a. Sejajar garis  $y = 2x + 4$
  - b. Tegak lurus pada garis  $y = 2x + 4$
2. Carilah persamaan lingkaran dengan pusat  $(3, 4)$  dan menyinggung sumbu  $x$ .
3. Sketsakanlah grafik berikut ini.
  - a.  $y = x^2 + 2x + 1$
  - b.  $y = -x^2 + 2x + 4$

### C. TUGAS (PR)

Kalkulus & Geometri Analitis Jilid 1

Edwin J. Purcell, Dale Varberg

Latihan 1.5 no. 33

Latihan 1.6 no. 22

Latihan 1.7 no. 3, 4

PAKET SOAL III  
FUNGSI DAN OPERASINYA

RANGKUMAN MATERI	SOAL - SOAL
<p>* Misal <math>y = f(x)</math>  <b>Daerah asal</b> ( disebut juga dengan daerah asal alamiah ) dari fungsi <math>f</math> adalah <math>D_f = \{ x \in R : f(x) \in R \}</math>  <b>Daerah nilai fungsi</b> <math>f</math> adalah <math>R_f = \{ f(x) \in R : x \in D_f \}</math></p> <p>* <math>f</math> merupakan fungsi genap jika <math>f(-x) = f(x)</math>, untuk semua <math>x \in D_f</math>.  Grafik <math>f</math> simetri terhadap sumbu <math>y</math>.  <math>f</math> merupakan fungsi ganjil jika <math>f(-x) = -f(x)</math>, untuk semua <math>x \in D_f</math>.  Grafik <math>f</math> simetri terhadap titik asal.</p> <p>* <b>Fungsi bilangan bulat terbesar</b> <math>[I I]</math>  <math>[I x I] = n</math>, jika <math>n \leq x &lt; n + 1</math>, <math>n</math> bilangan bulat</p> <p>* a. <math>(f + g)(x) = f(x) + g(x)</math>,  <math>D_{f+g} = D_f \cap D_g</math></p> <p>b. <math>(f - g)(x) = f(x) - g(x)</math>,  <math>D_{f-g} = D_f \cap D_g</math></p> <p>c. <math>(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)</math>,  <math>D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g</math></p> <p>d. <math>(f / g)(x) = f(x) / g(x)</math>, <math>g(x) \neq 0</math>,  <math>D_{f/g} = D_f \cap D_g - \{ x \in R : g(x) = 0 \}</math></p> <p>* <math>(f \circ g)(x) = f(g(x))</math>, syaratnya <math>R_g \cap D_f \neq \emptyset</math>.</p> <p>* <b>Translasi ( Pergeseran Grafik Fungsi )</b>  Arah pergeseran grafik fungsi <math>y = f(x)</math> ke grafik fungsi <math>y = f(x - a) + b</math> untuk <math>a</math> dan <math>b</math> sebarang ditentukan oleh :  1. <math>a &gt; 0</math> dan <math>b &gt; 0</math>, grafik <math>y = f(x)</math> digeser <math>a</math> satuan ke kanan dan</p>	<p style="text-align: center;"><b>A. CONTOH</b></p> <p>1. Tentukanlah daerah asal dan daerah nilai fungsi berikut ini .</p> <p>a. <math>f(x) = 1 + \sqrt{1 - 2x}</math></p> <p>b. <math>f(x) = \frac{x+1}{x}</math></p> <p>c. <math>f(x) = x^2 - 4x + 5</math>, <math>0 \leq x \leq 3</math></p> <p>Jawab :</p> <p>a. <math>D_f = \{ x \in R : f(x) \in R \}</math>  <math>= \{ x \in R : 1 - 2x \geq 0 \}</math>  <math>= \{ x \in R : x \leq 1/2 \} = (-\infty, 1/2]</math></p> <p>Perhatikan : <math>\sqrt{1 - 2x} \geq 0</math>, untuk semua <math>x \in D_f</math>.  Maka <math>f(x) = 1 + \sqrt{1 - 2x} \geq 1</math>  Jadi, <math>R_f = \{ f(x) \in R : x \in D_f \}</math>  <math>= \{ f(x) \geq 1 : x \in D_f \} = [1, \infty)</math></p> <p>b. <math>D_f = \{ x \in R : f(x) \in R \}</math>  <math>= \{ x \in R : x \neq 0 \} = (-\infty, 0) \cup (0, \infty)</math></p> <p>Perhatikan : <math>y = \frac{x+1}{x}</math>  <math>xy = x + 1</math>  <math>x(y - 1) = 1</math>  <math>x = \frac{1}{y - 1}</math></p> <p>Jadi, <math>R_f = \{ y \in R : y \neq 1 \} = (-\infty, 1) \cup (1, \infty)</math></p>

- b satuan ke atas
2.  $a < 0$  dan  $b > 0$ , grafik  $y = f(x)$  digeser  $a$  satuan ke kiri dan  $b$  satuan ke atas
  3.  $a > 0$  dan  $b < 0$ , grafik  $y = f(x)$  digeser  $a$  satuan ke kanan dan  $b$  satuan ke bawah
  4.  $a < 0$  dan  $b < 0$ , grafik  $y = f(x)$  digeser  $a$  satuan ke kiri dan  $b$  satuan ke bawah

$$c. D_f = \{ x \in \mathbb{R} : 0 \leq x \leq 3 \} = [0, 3]$$

Perhatikan :  $f(x) = x^2 - 4x + 5 = (x - 2)^2 + 1$ , dan

$$0 \leq x \leq 3$$

$$\text{Maka} \quad -2 \leq x - 2 \leq 1$$

$$0 \leq (x - 2)^2 \leq 4$$

$$1 \leq (x - 2)^2 + 1 \leq 5$$

$$1 \leq f(x) \leq 5$$

$$\text{Jadi, } R_f = [1, 5]$$

2. Nyatakanlah apakah fungsi yang diberikan genap atau ganjil atau tidak satupun.

a.  $f(x) = \cos x$

b.  $f(x) = \sin x$

c.  $f(x) = \frac{3x}{x^2 + 1}$

Jawab :

a.  $f(-x) = \cos(-x) = \cos x = f(x)$

Jadi,  $f$  fungsi genap

b.  $f(-x) = \sin(-x) = -\sin x = -f(x)$

Jadi,  $f$  fungsi ganjil

$$c. f(-x) = \frac{3(-x)}{(-x)^2 + 1} = \frac{-3x}{x^2 + 1} = -\frac{3x}{x^2 + 1} = -f(x)$$

Jadi,  $f$  fungsi ganjil

3. Sketsakanlah grafik  $f(x) = [I \cdot x I] - 1$ ,  $x \in [-2, 2]$

Jawab :

Perhatikan :  $[I \cdot x I] = n$ ; jika  $n \leq x < n + 1$ ,  $n$  bilangan bulat

$$[I \cdot x I] = -2, \quad -2 \leq x < -1$$

$$= -1, \quad -1 \leq x < 0$$

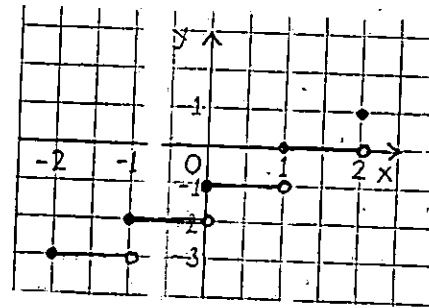
$$= 0, \quad 0 \leq x < 1$$

$$= 1, \quad 0 \leq x < 1$$

$$= 2, \quad x = 2$$

$$\text{Jadi, } f(x) = \begin{cases} -3, & -2 \leq x < -1 \\ -2, & -1 \leq x < 0 \\ -1, & 0 \leq x < 1 \\ 0, & 1 \leq x < 2 \\ 1, & x = 2 \end{cases}$$

Sketsanya



4. Jika  $f(x) = \frac{1-x}{1+x}$ ,  $g(x) = \frac{1}{x}$ , maka tentukanlah  $(f+g)$ ,  $(f \cdot g)$ ,  $D_{f+g}$ ,  $D_{f \cdot g}$ .

Jawab :

$$D_f = (-\infty, -1) \cup (-1, \infty)$$

$$D_g = (-\infty, 0) \cup (0, \infty)$$

$$\text{a. } (f+g)(x) = f(x) + g(x) = \frac{1-x}{1+x} + \frac{1}{x} = \frac{-x^2 + 2x + 1}{x(x+1)}$$

$$D_{f+g} = D_f \cap D_g = (-\infty, -1) \cup (-1, 0) \cup (0, \infty)$$

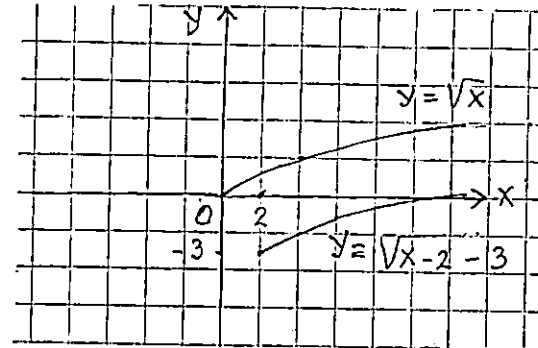
$$\text{b. } (f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x) = \frac{1-x}{1+x} \cdot \frac{1}{x} = \frac{1-x}{x(1+x)}$$

$$D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g = (-\infty, -1) \cup (-1, 0) \cup (0, \infty)$$

5. Sketsakanlah grafik dari  $f(x) = \sqrt{x-2} - 3$  dengan terlebih dahulu mensketsakan  $g(x) = \sqrt{x}$ .

Jawab :

Jika  $g(x) = \sqrt{x}$  maka  $f(x) = \sqrt{x-2} - 3$  artinya grafik  $g(x)$  digeser 2 satuan ke kanan dan 3 satuan ke bawah.



### B. LATIHAN

Kalkulus & Geometri Analitis Jilid 1

Edwin J. Purcell, Dale Varberg

Latihan 2.1 no. 15, 17, 19, 21

Latihan 2.2 no. 16

\* Jika  $f(x) = \frac{1-x}{1+x}$ ,  $g(x) = \frac{1}{x}$ , maka tentukanlah

$(f-g)$ ,  $(f/g)$ ,  $D_{f-g}$ ,  $D_{f/g}$ .

\* Sketsakanlah grafik  $f(x) = [x] - x$ ,  $x \in [-2, 2]$

### C. TUGAS (PR)

Kalkulus & Geometri Analitis Jilid 1

Edwin J. Purcell, Dale Varberg

Latihan 2.1 no. 16, 23, 25, 27

Latihan 2.2 no. 18

\* Jika  $f(x) = \sqrt{x}$  dan  $g(x) = 1 - x^2$ , maka tentukanlah  $\text{gof}$  (jika ada)

\* Sketsakanlah grafik  $f(x) = x^2 - [x/2]$ ,  $x \in [-2, 2]$



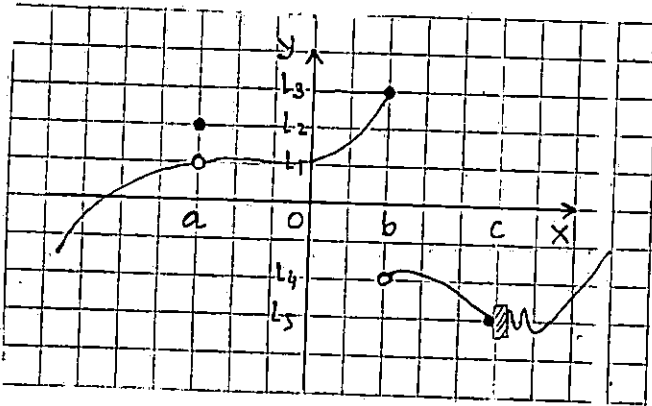
**PAKET SOAL IV**  
**PENDAHULUAN LIMIT DAN TEOREMANYA**

**RANGKUMAN MATERI**

\* Pengertian limit secara intuitif

$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$  := Jika  $x$  dekat ke  $c$ ,  $x \neq c$  maka  $f(x)$  dekat ke  $L$

\*  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$  jika dan hanya jika  $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = L$  dan  $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x) = L$



Berdasarkan gambar di atas,

1.  $\lim_{x \rightarrow a} f(x) = L_1$  ,  $f(a) = L_2$

2.  $\lim_{x \rightarrow b^-} f(x) = L_3$  ,  $\lim_{x \rightarrow b^+} f(x) = L_4$

Kesimpulan :  $\lim_{x \rightarrow b} f(x)$  tidak ada

3.  $\lim_{x \rightarrow c^-} f(x) = L_5$  ,  $\lim_{x \rightarrow c^+} f(x)$  tidak ada

Kesimpulan :  $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$  tidak ada

**SOAL - SOAL**

**A. CONTOH**

1. Sketsakan grafik dari

$$g(x) = \begin{cases} -x+1, & x < 1 \\ x-1, & 1 < x < 2 \\ 5-x^2, & x \geq 2 \end{cases}$$

Kemudian cari masing-masing yang berikut atau nyatakan jika tidak ada.

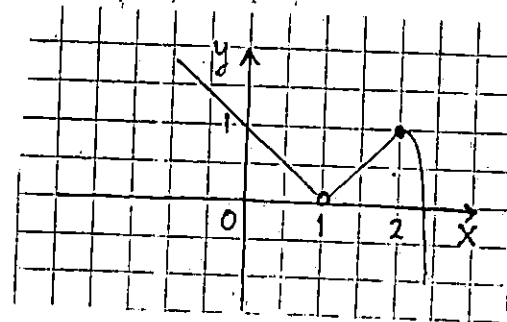
a.  $\lim_{x \rightarrow 1} g(x)$

b.  $g(1)$

c.  $\lim_{x \rightarrow 2^+} g(x)$

d.  $\lim_{x \rightarrow 2} g(x)$

Jawab :



a.  $\lim_{x \rightarrow 1^-} g(x) = 0$  dan  $\lim_{x \rightarrow 1^+} g(x) = 0$ .

Jadi,  $\lim_{x \rightarrow 1} g(x) = 0$

b.  $g(1)$  tidak ada

**\* Definisi Limit**

$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$  := Untuk setiap  $\epsilon > 0$  yang diberikan, terdapat  $\delta > 0$  sehingga jika  $0 < |x - c| < \delta$  maka  $|f(x) - L| < \epsilon$

**\* Teorema Limit**

1.  $\lim_{x \rightarrow c} k = k$
2.  $\lim_{x \rightarrow c} x = c$
3.  $\lim_{x \rightarrow c} kf(x) = k \lim_{x \rightarrow c} f(x)$
4.  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) + g(x)] = \lim_{x \rightarrow c} f(x) + \lim_{x \rightarrow c} g(x)$
5.  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) - g(x)] = \lim_{x \rightarrow c} f(x) - \lim_{x \rightarrow c} g(x)$
6.  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow c} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow c} g(x)$
7.  $\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}{\lim_{x \rightarrow c} g(x)}$ , asalkan  $\lim_{x \rightarrow c} g(x) \neq 0$
8.  $\lim_{x \rightarrow c} [f(x)]^n = \left[ \lim_{x \rightarrow c} f(x) \right]^n$
9.  $\lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}$ , asalkan  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) > 0$  bilamana n genap

**\* Limit Fungsi Trigonometri**

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x} = 0$

c.  $\lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = 1$

d.  $\lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = 1$  dan  $\lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = 1$

Jadi,  $\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = 1$

2. Jika  $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & , x < 1 \\ x^2 - x + 2 & , x \geq 1 \end{cases}$

selidikilah apakah f mempunyai limit di  $x = 1$ .

Jawab :

$\lim_{x \rightarrow 1^-} f = \lim_{x \rightarrow 1} (x^2 + 1) = 2$

$\lim_{x \rightarrow 1^+} f = \lim_{x \rightarrow 1} (x^2 - x + 2) = 2$

Jadi, f mempunyai limit di  $x = 1$ , yaitu  $\lim_{x \rightarrow 1} f = 2$ .

3. Berikan suatu bukti  $\epsilon, \delta$  dari limit berikut ini.

$\lim_{x \rightarrow c} ax + b = ac + b, a \neq 0$

Bukti :

Misal  $\epsilon > 0$  sebarang diberikan.

Pilih  $\delta = \epsilon / |a|, a \neq 0$ .

Sehingga, jika  $0 < |x - c| < \delta, x \in \mathbb{R}$ , maka

$$\begin{aligned} |(ax + b) - (ac + b)| &= |ax - ac| \\ &= |a| |x - c| \\ &< |a| \cdot \epsilon / |a| = \epsilon \end{aligned}$$

Jadi,  $\lim_{x \rightarrow c} ax + b = ac + b, a \neq 0$

4. Hitunglah limit berikut ini.

a.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x + \sin 4x}{5x - \tan 2x}$

b.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{9+x^2}}{x-3}$

$$c. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x - x^2}{x^2 + 2x - 4}$$

$$d. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x - 3}$$

$$e. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - 16x}{x^2 + 4x}$$

Jawab :

$$a. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x + \sin 4x}{5x - \tan 2x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 + \frac{\sin 4x}{4x} \cdot 4}{5 - \frac{\tan 2x}{2x} \cdot 2} = \frac{3 + 4}{5 - 2} = 7/3$$

$$b. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{9 + x^2}}{x - 3} = \frac{\sqrt{9 + 16}}{4 - 3} = 5$$

$$c. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{5x - x^2}{x^2 + 2x - 4} = \frac{5 - 1}{1 + 2 - 4} = -4$$

$$d. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 2x - 3}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} \frac{(x - 3)(x + 1)}{x - 3} = \lim_{x \rightarrow 3} (x + 1) = 4$$

$$e. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^3 - 16x}{x^2 + 4x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x(x - 4)(x + 4)}{x(x + 4)} = \lim_{x \rightarrow 0} (x - 4) = -4$$

## B. LATIHAN

1. Sketsakan grafik dari

$$g(x) = \begin{cases} 3 + x^2, & x < -2 \\ 0, & x = -2 \\ 11 - x^2, & x > -2 \end{cases}$$

Kemudian cari masing-masing yang berikut atau nyatakan jika tidak ada .

a.  $\lim_{x \rightarrow -2^+} g(x)$

b.  $g(-2)$

$$c. \lim_{x \rightarrow -2^-} g(x)$$

$$d. \lim_{x \rightarrow -2} g(x)$$

2. Jika  $f(x) = x^2 |x| + 2|x - 1|$ , hitunglah  $\lim_{x \rightarrow 0^-} f(x)$  dan  $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x)$ .

3. Hitunglah

$$a. \lim_{x \rightarrow \sqrt{3}} \frac{\sqrt{12 - x^2}}{x^4}$$

$$b. \lim_{x \rightarrow 9} \frac{x - 9}{\sqrt{x} - 3}$$

4. Berikan suatu bukti  $\epsilon, \delta$  dari limit berikut ini.  

$$\lim_{x \rightarrow 3} (5x - 11) = 4$$

5. Hitunglah  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(2x^2)}{x^2 + \tan^2 3x}$

### C. TUGAS (PR)

Kalkulus & Geometri Analitis Jilid 1, Edisi kelima (*Edisi kedelapan*)  
 Edwin J. Purcell, Dale Varberg

Latihan 2.4 no. 29, 40 (31, 42)

Latihan 2.5 no. 8, 9, 10 (7, 9, 10)

Latihan 2.6 no. 25, 27, 44, 45, 46, 48 (23, 40, 41, 42, 44)

\* Tentukan konstanta  $c$  agar

$$f(x) = \begin{cases} 3 - cx & , x < -1 \\ x^2 - c & , x \geq -1 \end{cases}$$

mempunyai limit di  $x = 1$ .

\* Hitunglah

$$a. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{x \tan 3x}{\sin(2x^2)}$$

$$b. \lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\cot x}{x - (\pi/2)}$$

**\* Definisi Limit**

$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$  := Untuk setiap  $\varepsilon > 0$  yang diberikan, terdapat  $\delta > 0$  sehingga jika  $0 < |x - c| < \delta$  maka  $|f(x) - L| < \varepsilon$

**\* Teorema Limit**

- $\lim_{x \rightarrow c} k = k$
- $\lim_{x \rightarrow c} x = c$
- $\lim_{x \rightarrow c} kf(x) = k \lim_{x \rightarrow c} f(x)$
- $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) + g(x)] = \lim_{x \rightarrow c} f(x) + \lim_{x \rightarrow c} g(x)$
- $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) - g(x)] = \lim_{x \rightarrow c} f(x) - \lim_{x \rightarrow c} g(x)$
- $\lim_{x \rightarrow c} [f(x) \cdot g(x)] = \lim_{x \rightarrow c} f(x) \cdot \lim_{x \rightarrow c} g(x)$
- $\lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}{\lim_{x \rightarrow c} g(x)}$ , asalkan  $\lim_{x \rightarrow c} g(x) \neq 0$
- $\lim_{x \rightarrow c} [f(x)]^n = \left[ \lim_{x \rightarrow c} f(x) \right]^n$
- $\lim_{x \rightarrow c} \sqrt[n]{f(x)} = \sqrt[n]{\lim_{x \rightarrow c} f(x)}$ , asalkan  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) > 0$  bilamana n genap

**\* Limit Fungsi Trigonometri**

- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$
- $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x} = 0$

- $\lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = 1$
- $\lim_{x \rightarrow 2^+} g(x) = 1$  dan  $\lim_{x \rightarrow 2^-} g(x) = 1$   
Jadi,  $\lim_{x \rightarrow 2} g(x) = 1$

2. Jika  $f(x) = \begin{cases} x^2 + 1 & , x < 1 \\ x^2 - x + 2 & , x \geq 1 \end{cases}$

selidikilah apakah f mempunyai limit di  $x = 1$ .

Jawab :

$$\lim_{x \rightarrow 1^-} f = \lim_{x \rightarrow 1} (x^2 + 1) = 2$$

$$\lim_{x \rightarrow 1^+} f = \lim_{x \rightarrow 1} (x^2 - x + 2) = 2$$

Jadi, f mempunyai limit di  $x = 1$ , yaitu  $\lim_{x \rightarrow 1} f = 2$ .

3. Berikan suatu bukti  $\varepsilon, \delta$  dari limit berikut ini.

$$\lim_{x \rightarrow c} ax + b = ac + b, \quad a \neq 0$$

Bukti :

Misal  $\varepsilon > 0$  sebarang diberikan.

Pilih  $\delta = \varepsilon / |a|$ ,  $a \neq 0$ .

Sehingga, jika  $0 < |x - c| < \delta$ ,  $x \in \mathbb{R}$ , maka

$$\begin{aligned} |(ax + b) - (ac + b)| &= |ax - ac| \\ &= |a| |x - c| \\ &< |a| \cdot \varepsilon / |a| = \varepsilon \end{aligned}$$

Jadi,  $\lim_{x \rightarrow c} ax + b = ac + b$ ,  $a \neq 0$

4. Hitunglah limit berikut ini.

a.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x + \sin 4x}{5x - \tan 2x}$

b.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{9 + x^2}}{x - 3}$

PAKET SOAL V  
KEKONTINUAN

RANGKUMAN MATERI

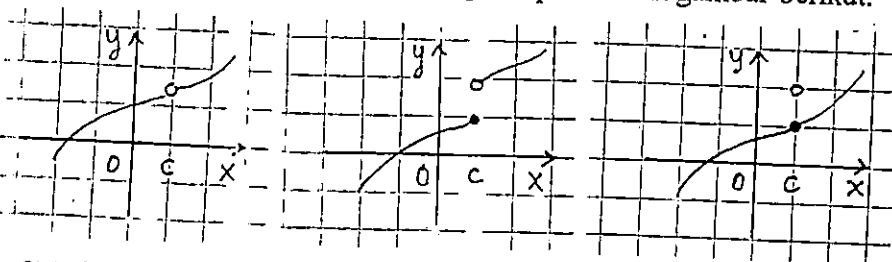
\* Kekontinuan di satu titik

$$\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c)$$

Hal di atas menyatakan  $f$  kontinu di  $c$ , haruslah dipenuhi terlebih dahulu

1.  $f(c)$  ada di  $\mathbb{R}$
2.  $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$  ada di  $\mathbb{R}$
3.  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = f(c)$

Dengan demikian,  $f$  tak kontinu di  $c$  jika salah satu kondisi di atas tidak dipenuhi. Secara ilustrasi, dapat diperhatikan gambar berikut.



$f(c)$  tidak ada di  $\mathbb{R}$

$f(c)$  ada di  $\mathbb{R}$ ,  
 $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$  tidak ada

$f(c)$  ada di  $\mathbb{R}$ ,  
 $\lim_{x \rightarrow c} f(x)$  ada di  $\mathbb{R}$ ,  
 $\lim_{x \rightarrow c} f(x) \neq f(c)$

\* Fungsi - fungsi yang kontinu

1. Fungsi polinora
2. Fungsi rasional, kecuali pada titik sehingga penyebutnya nol
3. Fungsi nilai mutlak

SOAL - SOAL

A. CONTOH

1. Nyatakan apakah fungsi yang ditunjukkan kontinu atau tidak di 2; jika tidak kontinu jelaskan sebabnya.

a.  $g(x) = \frac{3x^2}{x-2}$

b.  $h(x) = \sqrt{x-3}$

c.  $g(t) = \frac{t^3-8}{t-2}$

d.  $f(t) = [t]$

e.  $h(t) = \begin{cases} 4t-8 & , t \neq 2 \\ 12 & , t = 2 \end{cases}$

Jawab :

a.  $g(x) = \frac{3x^2}{x-2}$  tidak kontinu di  $x = 2$ ,

karena  $g(2) = \frac{12}{0}$  tidak terdefinisi ( tidak ada ) di  $\mathbb{R}$ .

b.  $h(x) = \sqrt{x-3}$  tidak kontinu di  $x = 2$ ,

karena  $h(2) = \sqrt{-1}$  tidak terdefinisi ( tidak ada ) di  $\mathbb{R}$ .

c.  $g(t) = \frac{t^3-8}{t-2}$  tidak kontinu di  $t = 2$ ,

karena  $g(2) = \frac{0}{0}$  tidak terdefinisi ( tidak ada ) di  $\mathbb{R}$ ,

walaupun,  $\lim_{t \rightarrow 2} \frac{t^3-8}{t-2} = 12$  ada di  $\mathbb{R}$ .

4. Fungsi akar ke - n

5. Fungsi sinus dan kosinus . Fungsi tan x , cot x , sec x , dan csc x kontinu dalam daerah asalnya.

\* Kekontinuan di bawah operasi fungsional

Misal f dan g kontinu di c ,  $k \in \mathbb{R}$  .

Maka ,  $kf$  ,  $f+g$  ,  $f-g$  ,  $f \cdot g$  ,  $f/g$  ( asalkan  $g(c) \neq 0$  ) ,  $f^n$  , dan  $\sqrt[n]{f}$  ( asalkan  $f(c) > 0$  jika n genap ) kontinu di c .

Jika g kontinu di c dan f kontinu di  $g(c)$  , maka  $f \circ g$  kontinu di c

\* Kekontinuan pada selang [a , b]

1. f kontinu di kanan di a jika  $\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = f(a)$

2. f kontinu di kiri di b jika  $\lim_{x \rightarrow b^-} f(x) = f(b)$

3. f kontinu pada suatu selang terbuka jika f kontinu di setiap titik selang tersebut.

4. f kontinu pada selang tertutup [a , b] jika f kontinu pada (a , b) , kontinu kanan di a , dan kontinu kiri di b .

\* f kontinu di  $\mathbb{R}$  jika f kontinu di setiap titik  $x \in \mathbb{R}$

\* Jika f tak kontinu di c tetapi  $\lim_{x \rightarrow c} f(x) = L$  , maka f dapat dibuat kontinu di c dengan pendefinisian

$$F(x) = \begin{cases} f(x) & , x \neq c \\ L & , x = c \end{cases}$$

d.  $f(t) = [1 t 1]$  tidak kontinu di  $t = 2$  ,

karena  $\lim_{t \rightarrow 2} f(t)$  tidak ada , walaupun  $f(2) = 2$  ada di  $\mathbb{R}$ .

e.  $h(t) = \begin{cases} 4t-8 & , t \neq 2 \\ 12 & , t = 2 \end{cases}$  tidak kontinu di  $t = 2$  , karena

$$\lim_{t \rightarrow 2} h(t) = \lim_{t \rightarrow 2} \frac{4t-8}{t-2} = 4 \neq h(2) = 12 .$$

2. Di titik-titik mana , jika ada , fungsi f tak kontinu ?

$$f(x) = \begin{cases} x & , x < 0 \\ x^2 & , 0 \leq x < 1 \\ 2-x & , x \geq 1 \end{cases}$$

Jawab :

$f(x) = x$  kontinu pada  $(-\infty , 0)$

$f(x) = x^2$  kontinu pada  $[0 , 1)$

$f(x) = 2-x$  kontinu pada  $[1 , \infty)$

Maka yang menjadi penentu kekontinuan di  $\mathbb{R}$  pada fungsi di atas adalah  $x = 0$  ,  $x = 1$ .

(i). Untuk  $x = 0$

\*)  $f(0) = 0$  , ada di  $\mathbb{R}$

$\lim_{x \rightarrow 0} f = \lim_{x \rightarrow 0} x = 0$

\*)  $\lim_{x \rightarrow 0^-} f = \lim_{x \rightarrow 0^-} x^2 = 0$

$\lim_{x \rightarrow 0^+} f = \lim_{x \rightarrow 0^+} x^2 = 0$

\*)  $\lim_{x \rightarrow 0} f = f(0)$

$\Rightarrow \lim_{x \rightarrow 0} f = 0$  , ada di  $\mathbb{R}$

(ii). Untuk  $x = 1$

\*)  $f(1) = 2 - 1 = 1$  , ada di  $\mathbb{R}$

$$\begin{aligned}
 & \left. \begin{aligned}
 & *) \lim_{x \rightarrow 1^-} f = \lim_{x \rightarrow 1^-} x^2 = 1 \\
 & \lim_{x \rightarrow 1^+} f = \lim_{x \rightarrow 1^+} 2 - x = 1
 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \lim_{x \rightarrow 1} f = 1, \text{ ada di } \mathbb{R} \\
 & *) \lim_{x \rightarrow 1} f = f(1)
 \end{aligned}$$

Dari (i) dan (ii) dapat disimpulkan,  $f$  kontinu di setiap titik  $x \in \mathbb{R}$ . Jadi, tidak terdapat titik-titik dimana  $f$  tak kontinu.

3. Misalkan  $f(x) = \begin{cases} -1 & , \quad x \leq 0 \\ ax + b & , \quad 0 < x < 1 \\ 1 & , \quad x \geq 1 \end{cases}$

Tentukan  $a$  dan  $b$  sehingga  $f$  kontinu di mana - mana.

Jawab :

$f(x) = -1$  kontinu pada  $(-\infty, 0]$

$f(x) = ax + b$  kontinu pada  $(0, 1)$

$f(x) = 1$  kontinu pada  $[1, \infty)$

Maka yang menjadi penentu kekontinuan di  $\mathbb{R}$  pada fungsi di atas adalah  $x = 0, x = 1$ .

(i). Untuk  $x = 0$

\*)  $f(0) = -1$

$$\left. \begin{aligned}
 & \lim_{x \rightarrow 0^-} f = \lim_{x \rightarrow 0^-} -1 = -1 \\
 & *) \lim_{x \rightarrow 0^+} f = \lim_{x \rightarrow 0^+} ax + b = b
 \end{aligned} \right\} \Rightarrow b = -1$$

\*) Agar  $f$  kontinu di  $x = 0$ , haruslah  $f(0) = b = -1$

(ii). Untuk  $x = 1$

\*)  $f(1) = 1$

$$\left. \begin{aligned}
 & \lim_{x \rightarrow 1^-} f = \lim_{x \rightarrow 1^-} ax + b = a + b \\
 & *) \lim_{x \rightarrow 1^+} f = \lim_{x \rightarrow 1^+} 1 = 1
 \end{aligned} \right\} \Rightarrow a + b = 1$$



\*) Agar  $f$  kontinu di  $x = 1$ , haruslah  $f(1) = a + b = 1$   
Dari (i) dan (ii), diperoleh  $a = 2$  dan  $b = -1$ .

4. Fungsi  $g(x) = \frac{9x^2 - 4}{3x + 2}$  tidak terdefinisi di suatu titik tertentu.

Bagaimana seharusnya mendefinisikannya di sana agar kontinu pada titik tersebut?

Jawab :

$$g \text{ tak kontinu di } x = -2/3, \quad \lim_{x \rightarrow -2/3} \frac{9x^2 - 4}{3x + 2} = -4$$

$$\text{Maka } G(x) = \begin{cases} \frac{9x^2 - 4}{3x + 2} & , x \neq -2/3 \\ -4 & , x = -2/3 \end{cases}$$

## B. LATIHAN

1. Nyatakan apakah fungsi yang ditunjukkan kontinu atau tidak di 3 ; jika tidak kontinu jelaskan sebabnya.

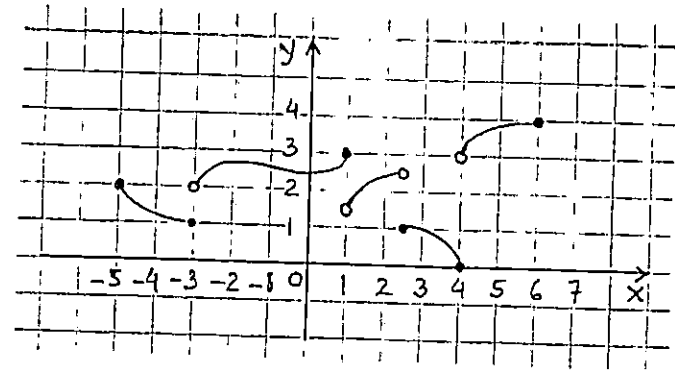
$$\text{a. } r(t) = \begin{cases} \frac{t^3 - 27}{t - 3} & , t \neq 3 \\ 27 & , t = 3 \end{cases} \quad \text{b. } r(t) = \begin{cases} \frac{t^3 - 27}{t - 3} & , t \neq 3 \\ 23 & , t = 3 \end{cases}$$

2. Di titik-titik mana, jika ada, fungsi  $g$  tak kontinu?

$$g(x) = \begin{cases} x^2 & , x < 0 \\ -x & , 0 \leq x \leq 1 \\ x & , x > 1 \end{cases}$$

3. Grafik berikut menunjukkan nilai letak  $g$  tak kontinu. Untuk masing-masing nilai nyatakan apakah  $g$  kontinu kanan, kiri, atau

tidak keduanya. Kemudian, tunjukkan interval di mana  $g$  kontinu.



4. Fungsi  $g(x) = \frac{x^2 - 9}{x - 3}$  tidak terdefinisi di suatu titik tertentu.

Bagaimana seharusnya mendefinisikannya di sana agar kontinu pada titik tersebut?

### C. TUGAS (PR)

Kalkulus & Geometri Analitis Jilid 1 Edisi Kelima (*Edisi Kedelapan*)  
Edwin J. Purcell, Dale Varberg

Latihan 2.7 no. 13, 17, 32, 33, 40

(Latihan 2.9 no. 14, 21, 32, 36, 44)

PAKET SOAL VI  
PENDAHULUAN TURUNAN

RANGKUMAN MATERI	SOAL - SOAL
<p>* Turunan fungsi di satu titik</p> $f'(c) = \lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x) - f(c)}{x - c}, \text{ atau}$ $f'(c) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$ <p>* Turunan kiri fungsi</p> $f'_-(c) = \lim_{x \rightarrow c^-} \frac{f(x) - f(c)}{x - c}, \text{ atau}$ $f'_-(c) = \lim_{h \rightarrow 0^-} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$ <p>* Turunan kanan fungsi</p> $f'_+(c) = \lim_{x \rightarrow c^+} \frac{f(x) - f(c)}{x - c}, \text{ atau}$ $f'_+(c) = \lim_{h \rightarrow 0^+} \frac{f(c+h) - f(c)}{h}$ <p>* f terdifferensialkan di c jika dan hanya jika <math>f'_-(c) = f'_+(c)</math>.</p> <p>* Turunan fungsi pada suatu selang</p> $f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$	<p><b>A. CONTOH</b></p> <p>1. Misalkan <math>f(x) = x^3</math>. Dengan menggunakan definisi turunan, carilah <math>f'(-2)</math>. Jawab :</p> <p>Cara 1 : <math>f'(-2) = \lim_{x \rightarrow -2} \frac{f(x) - f(-2)}{x - (-2)}</math></p> $= \lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 8}{x + 2} = \lim_{x \rightarrow -2} x^2 - 2x + 4 = 12$ <p>Cara 2 : <math>f'(-2) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(-2+h) - f(-2)}{h}</math></p> $= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{(-2+h)^3 + 8}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{12h - 6h^2 + h^3}{h}$ $= \lim_{h \rightarrow 0} 12 - 6h + h^2 = 12$ <p>2. Selidiki apakah fungsi <math>f(x) = \begin{cases} x^3 - 2x^2, &amp; x \leq 2 \\ 4x - 8, &amp; x &gt; 2 \end{cases}</math> terdifferensialkan di <math>x = 2</math>. Jawab :</p> $f'_+(2) = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$ $= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{(4x - 8) - 0}{x - 2}$ $f'_-(2) = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2}$ $= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{(x^3 - 2x^2) - 0}{x - 2}$

$$= \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{4(x-2)}{x-2}$$

$$= 4$$

$$= \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{x^2(x-2)}{x-2}$$

$$= 4$$

Karena  $f_+(2) = f_-(2)$ , maka  $f$  terdifferensialkan di  $x = 2$ .

3. Dengan menggunakan definisi, tentukanlah turunan dari fungsi berikut ini.

a.  $f(x) = ax^2 + bx + c$

b.  $g(x) = \sqrt{ax + b}$

Jawab :

a.  $f(x) = ax^2 + bx + c$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x+h) - f(x)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[a(x+h)^2 + b(x+h) + c] - (ax^2 + bx + c)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{2axh + h^2 + bh}{h} = \lim_{h \rightarrow 0} 2ax + h + b$$

$$= 2ax + b$$

b.  $g(x) = \sqrt{ax + b}$

$$g'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{g(x+h) - g(x)}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{a(x+h) + b} - \sqrt{ax + b}}{h}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sqrt{a(x+h) + b} - \sqrt{ax + b}}{h} \cdot \frac{\sqrt{a(x+h) + b} + \sqrt{ax + b}}{\sqrt{a(x+h) + b} + \sqrt{ax + b}}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{[a(x+h) + b] - (ax + b)}{h[\sqrt{a(x+h) + b} + \sqrt{ax + b}]}$$

$$= \lim_{h \rightarrow 0} \frac{ah}{h[\sqrt{a(x+h)+b} + \sqrt{ax+b}]}$$

$$= \frac{a}{2\sqrt{ax+b}}$$

## B. LATIHAN

- Dengan menggunakan definisi turunan, carilah
  - $f'(3)$ , jika  $f(x) = x^2 - x$
  - $f'(-1)$ , jika  $f(x) = x^3 + 2x^2$
- Kalkulus & Geometri Analitis Jilid 1  
Edwin J. Purcell, Dale Varberg  
Latihan 3.2 no. 6, 9, 20
- Selidiki apakah fungsi  $f(x) = \begin{cases} 1 + \sin x & , x < 0 \\ x^2 + x & , x \geq 0 \end{cases}$   
terdifferensialkan di  $x = 0$ .
- Dengan menggunakan definisi, tentukanlah turunan dari fungsi berikut ini.
  - $f(x) = \frac{1}{ax+b}$
  - $f(x) = \frac{1}{\sqrt{ax+b}}$

## C. TUGAS (PR)

- Kalkulus & Geometri Analitis Jilid 1 Edisi Kelima (*Edisi Kedelapan*)  
Edwin J. Purcell, Dale Varberg  
Latihan 3.2 no. 4, 21, 22, 43, 45 (4, 21, 22, 46, 49)
- Tentukan konstanta  $a$  dan  $b$  agar
 
$$f(x) = \begin{cases} a/x & , 0 < x \leq 1 \\ bx^2 - x & , x > 1 \end{cases}$$
 terdifferensialkan di  $x = 1$ .
- Tentukan konstanta  $a$  dan  $b$  agar
 
$$f(x) = \begin{cases} a\sqrt{x+3} & , 0 < x \leq 1 \\ x^2 - bx & , x > 1 \end{cases}$$
 terdifferensialkan di  $x = 1$ .
- Dengan menggunakan definisi, tentukanlah turunan dari fungsi berikut ini.
  - $f(x) = \sqrt[3]{ax+b}$
  - $f(x) = \frac{1}{\sqrt[3]{ax+b}}$

## UJIAN I KALKULUS I

Materi : Ketidaksamaan

Nilai Mutlak

Fungsi dan Operasinya

Waktu : 10.00 - 12.00 WIB

I. Tentukanlah himpunan penyelesaian dari soal-soal berikut.

1.  $3 - 2x \leq 4x + 1 < 2x + 7$

2.  $|8 - 3x| \geq |2x|$

3.  $\left| \frac{x+1}{3} - 2 \right| \leq 6$

4.  $\left| \frac{1}{x-1} - 3 \right| \geq 6$

5.  $(x+2)|x+2| \leq |x|$

II. Tentukanlah persamaan garis yang melalui (2, -2) yang

1. Tegak lurus pada garis yang melalui titik (0, 2) dan (3, 0)

2. Sejajar dengan garis yang melalui titik (0, 5) dan (-1, 3)

3. Sejajar dengan sumbu-x

III. Sketsakanlah grafik berikut ini.

1.  $g(x) = \begin{cases} -x+1 & , \quad x < 1 \\ x-1 & , \quad 1 < x < 2 \\ 5-x^2 & , \quad x \geq 2 \end{cases}$

2.  $f(x) = [I x/2 I] - 1, x \in [-4, 4]$

3.  $f(x) = (x+1)^2 - 3$ , dengan terlebih dahulu mensketsakan grafik  $f(x) = x^2$

IV. Misalkan  $f(x) = \frac{x^2}{x^2-1}$  dan  $g(x) = \sqrt{x+1}$

1. Tentukanlah  $D_f$ ,  $D_g$ ,  $D_{f+g}$

2. Tentukanlah  $R_g$

3. Apakah fog ada? Tentukanlah fog jika ada

4. Apakah f merupakan fungsi genap, fungsi ganjil, atau tak satupun

*SELAMAT Bekerja*

## UJIAN II KALKULUS I.

Materi : Limit , Kekontinuan , dan Turunan ( Pendahuluan )

Waktu : 9.45 - 11.45 WIB

### I. Limit

1. Sketsakan grafik dari  $f(x) = \begin{cases} x^2 & , \quad x \leq 0 \\ x & , \quad 0 < x < 1 \\ 1 + x^2 & , \quad x \geq 1 \end{cases}$

Kemudian, tentukanlah

a.  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$

b.  $f(1)$

c.  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)$

d.  $\lim_{x \rightarrow 1^-} f(x)$

2. Tentukanlah limit berikut ini.

a.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x-4}{\sqrt{x}-2}$

b.  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{\sqrt{1+x}}{4+4x}$

c.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{y^3-1}{y^2-1}$

### II. Kontinu

1. Periksa apakah fungsi  $f(t) = \begin{cases} t^3 - 27 & , \quad t \neq 3 \\ \frac{t-3}{23} & , \quad t = 3 \end{cases}$  kontinu di  $x = 3$ .

Jelaskan jawaban anda .

2. Fungsi  $f(x) = \frac{x^3-1}{x-1}$  tak kontinu di satu titik. Bagaimana mendefinisikannya di titik itu agar kontinu .

3. Carilah nilai-nilai a dan b agar fungsi  $f(x) = \begin{cases} x^2 & , \quad x < 1 \\ ax + b & , \quad 1 \leq x < 2 \\ 3x & , \quad x \geq 2 \end{cases}$

kontinu dimana-mana .

### III. Turunan

1. Gunakan definisi untuk mencari turunan fungsi  $f(x) = 3x^2$  di titik  $x = -2$  .

2. Tentukan m dan b sehingga fungsi  $f(x) = \begin{cases} mx + b & , \quad x < 2 \\ x^2 & , \quad x \geq 2 \end{cases}$

3. Dengan menggunakan definisi, tentukan turunan dari  $f(x) = \sqrt[3]{ax+b}$  *Selamat Bekerja*

## LEMBARAN ANGKET

Berikanlah jawaban / komentar anda terhadap pertanyaan di bawah ini.

### *Berpikir , Berpasangan , Berbagi*

1. Pada saat pembelajaran Kalkulus I berlangsung, dosen menyuruh
  - a. Memikirkan jawaban dari suatu persoalan.

Apa yang anda lakukan ?

Apakah anda selalu mendapatkan jawaban kasar dari persoalan tersebut ?
  - b. Berdiskusi dengan pasangan.

Apa yang anda lakukan ?

Apakah anda memanfaatkan kesempatan ini semaksimal mungkin ?
  - c. Teman lain untuk berbagi di depan kelas.

Apa yang anda lakukan ?

Apakah anda mendapatkan sesuatu yang bermanfaat ( terutama jawaban dari persoalan ) dari kegiatan ini ?
2. Pada awalnya pasangan diskusi anda tidak ditentukan oleh dosen, tetapi setelah ujian I pasangan anda ditentukan oleh dosen .
  - a. Apa komentar anda tentang pasangan tersebut ?
  - b. Menurut anda, dengan pasangan yang mana anda bisa mendapatkan hasil yang maksimal ?
3. Apa kendala yang dihadapi pada saat berdiskusi dengan pasangan anda ?
4. Apa saran anda untuk mengatasi kendala tersebut ?

### *Paket Soal*

1. Apakah paket soal yang diberikan menambah pemahaman anda terhadap materi yang diberikan ?
2. Apakah contoh-contoh soal yang ada pada paket soal mudah dipahami ?
3. Apakah soal-soal latihan yang ada dalam paket soal anda kerjakan di rumah ?
4. Apa kendala yang anda hadapi dalam memahami paket soal ?
5. Apa usaha anda untuk mengatasi kendala tersebut ?

*Terima Kasih*