

LAPORAN PENELITIAN



PENINGKATAN AKTIVITAS DAN HASIL PERKULIAHAN PENGANTAR
RISET OPERASI PADA JURUSAN MATEMATIKA FMIPA UNIVERSITAS
NEGERI PADANG MELALUI PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE
STUDENT TEAMS ACHIEVEMEN DIVISION (STAD) DENGAN BANTUAN
MIND MAP

Oleh:

Dra. Jazwinarti, M.Pd

MILIK PERPUSTAKAAN UNIV. NEGERI PADANG
DITERIMA TEL : 22-7-2013
SUMBER/HARGA: Hd
KOLEKSI: K1
NO. INVENTARIS : 115/Hd/2013-P-111
KLASIFIKASI

Penelitian ini dibiayai oleh:

DIPA FMIPA UNP Tahun Anggaran 2012-2013

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2013

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIV. NEGERI PADANG

HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN DOSEN


1. Judul penelitian : Peningkatan Aktivitas dan Hasil Perkuliahan Pengantar Riset Operasi Pada Jurusan Matematika Universitas Negeri Padang Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) Dengan Bantuan *Mind Map*
 2. Bidang Penelitian : Pendidikan Matematika
 3. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Dra. Jazwinarti, M.Pd
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP : 19570107 198003 2 002
 - d. Disiplin Ilmu : Pendidikan Matematika
 - e. Pangkat / Golongan : Penata / III c
 - f. Jabatan Fungsional : Lektor
 - g. Fakultas / Jurusan : FMIPA / Matematika
 - h. Alamat : Jl. Prof. Hamka Air Tawar Padang
 - i. Telepon/Faks/E-mail : (0751) 7057420
 - j. Alamat Rumah : Jl. Pepaya XI/No. 236 Perumnas Belimbing, Kel. Kuranji, Padang
 - k. Telepon/Faks/E-mail : 081374645540/-/jazwinarti1957@yahoo.com
 4. Lokasi penelitian : Jurusan Matematika FMIPA UNP Padang
Jumlah Biaya Penelitian : Rp. 4.000.000,-
(EmpatJuta Rupiah)
-

Mengetahui,
Dekan FMIPA UNP



Prof. Dr. Lufri, MS
NIP. 19610510 198703 1 002

Padang, 24 Agustus 2012
Ketua Peneliti,



Dra. Jazwinarti, M.Pd
NIP. 19570107 198003 2 002

Mengetahui,
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Negeri Padang



Dr. Alwen Bentri, M.Pd
NIP. 19610722 198602 1 002

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 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 Universitas, telah memfasilitasi peneliti untuk melaksanakan penelitian tentang “Peningkatan Aktivitas dan Hasil Perkuliahan Pengantar Riset Operasi Pada Jurusan Matematika Universitas Negeri Padang Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Divisions (STAD) Dengan Bantuan Mind Map*”, sesuai dengan Surat Perjanjian Penelitian PGMIPABI UNP Anggaran 2012 Nomor: 013/H.351.5/PGMIPABI/2012, tanggal 9 Agustus 2012.

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

Hasil penelitian ini telah ditelaah oleh tim pembahas usul dan laporan penelitian, kemudian untuk tujuan diseminasi, hasil penelitian ini telah diseminarkan ditingkat Universitas. Mudah-mudahan penelitian ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pada umumnya dan khususnya 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, dan tim pereviu Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang. Secara khusus, kami menyampaikan terima kasih kepada Rektor Universitas Negeri Padang 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.

Padang, Desember 2012
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Negeri Padang,

Dr. Alven Bentri, M.Pd
NIP. 19610722 198602 1 002

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan puji dan syukur kehadiran Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penelitian tindakan kelas yang berjudul **“Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Perkuliahan Pengantar Riset Operasi pada Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dengan Bantuan *Mind Map*”** dapat diselesaikan. Dalam penelitian ini, peneliti telah banyak mendapat bantuan dan bimbingan, maka pada kesempatan ini peneliti dengan segala kerendahan hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dekan FMIPA Universitas Negeri Padang
2. Ketua Lembaga Penelitian Universitas Negeri Padang
3. Ketua Jurusan Matematika Universitas Negeri Padang
4. Riri Sriningsih, M.Si selaku observer pada penelitian ini dan rekan dosen matematika FMIPA UNP
5. Mahasiswa yang mengambil mata kuliah Pengantar Riset Operasi pada semester Juli – Desember 2012.

Penulis berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan memberikan sumbangan kepada dunia pendidikan serta khasanah ilmu pengetahuan khususnya matematika.

Padang, Agustus 2012

Peneliti

**PENINGKATAN AKTIVITAS DAN HASIL PERKULIAHAN PENGANTAR RISET
OPERASI PADA JURUSAN MATEMATIKA UNIVERSITAS NEGERI PADANG
MELALUI MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE STAD DENGAN
BANTUAN *MIND MAP***

Oleh : Jazwinarti
RINGKASAN

Mata kuliah Pengantar Riset Operasi ini merupakan salah satu mata kuliah di Jurusan Matematika FMIPA UNP Padang. Mata kuliah ini merupakan mata kuliah wajib di Program Studi Pendidikan Matematika, Matematika dan Statistika. Kompetensi yang harus dicapai setelah mempelajari mata kuliah ini ialah mahasiswa mampu membuat model matematika dari suatu persoalan pemograman linier maksimum atau minimum beserta penyelesaiannya.

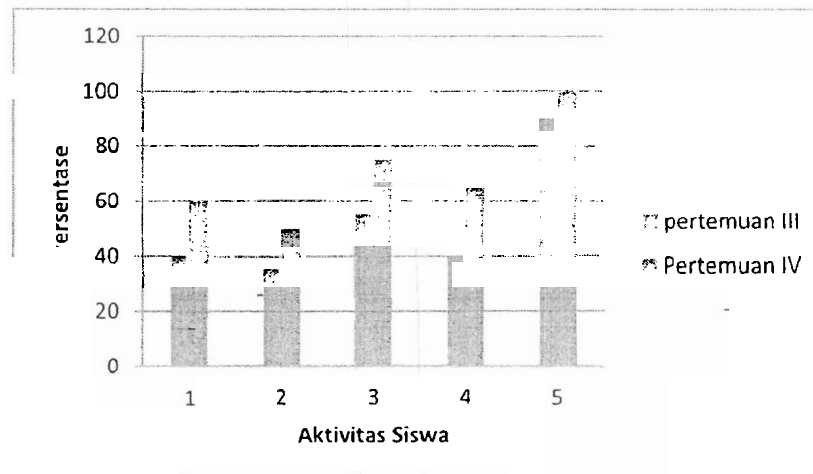
Materi Pengantar Riset Operasi ini berisikan tentang soal cerita tentang persoalan maksimum atau minimum, serta membuat model matematika dari persoalan itu dan penyelesaiannya secara metode Simplek *Ring Around The Rosy Method* (RAR), Metode Simplek Transformasi, Memaksimalkan Persoalan Minimum, dan Metode Dua Fase dari persoalan-persoalan yang diberikan serta menarik kesimpulan dari penyelesaian jawaban persoalan tersebut.

Selama penulis membina mata kuliah ini, penulis menemukan bahwa masih ada mahasiswa yang sering terkendala dalam menafsirkan makna soal cerita untuk membuat model matematika serta penyelesaiannya. Penulis telah mencoba berbagai cara untuk mengatasi kendala tersebut, akan tetapi mahasiswa tetap mengalami kesalahan.

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan diatas, dituntut partisipasi mahasiswa untuk aktif dan kreatif dalam belajar dan memecahkan penyelesaian jawaban dari persoalan yang diberikan agar dicapai suatu hasil perkuliahan yang optimal baik dari segi aktivitas belajar dan hasil perkuliahannya. Jadi melalui penelitian dengan judul "Peningkatan Aktivitas Dan Hasil Perkuliahan Pengantar

Riset Operasi Pada Jurusan Matematika Universitas Negeri Padang Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Dengan Bantuan *Mind Map*” penulis telah melaksanakan penelitian tindakan kelas dengan menggunakan dua siklus diperoleh hasil sebagai berikut :

1. Terjadi peningkatan aktivitas dari setiap 5 indikator yang diteliti yaitu Membaca sumber belajar lain selain LKM, Mahasiswa bertanya kepada dosen, Mahasiswa bertanya kepada kelompoknya jika ada soal yang tidak dimengerti, Memberikan ide pada kelompok dan Mengerjakan tugas dan *Mind Map* nya. Hal ini dapat dilihat pada grafik berikut ini :



2. Terjadinya peningkatan hasil perkuliahan pada setiap siklus, yaitu mahasiswa yang memperoleh nilai ≥ 66 sebanyak 60% pada siklus I meningkat menjadi 80% pada Siklus II.

Berdasarkan hasil ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan bantuan *Mind Map* dapat meningkatkan aktivitas dan Hasil belajar mahasiswa pada perkuliahan Pengantar Riset Operasi di Jurusan Matematika FMIPA UNP.

ABSTRAK

Jazwinarti 2012 : Peningkatan Aktivitas dan Hasil Perkuliahan Pengantar Riset Operasi Pada Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Padang Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Dengan Bantuan *Mind Map*.

Aktivitas dan hasil perkuliahan mahasiswa dalam perkuliahan Pengantar Riset Operasi pada jurusan matematika program S1 Pendidikan Matematika FMIPA UNP masih belum optimal. Salah satu usaha yang dilakukan untuk meningkatkan aktivitas dan hasil perkuliahan mahasiswa pada mata kuliah Pengantar Riset Operasi adalah melakukan pembelajaran kooperatif tipe Student Teams Achievement Division (STAD) dengan bantuan *Mind Map*. Penelitian bertujuan untuk menjelaskan proses peningkatan aktivitas dan hasil perkuliahan mahasiswa program S1 pendidikan.

Penelitian ini dilaksanakan pada semester Juli – Desember 2012. Subjek penelitian ini adalah 20 orang mahasiswa yang berada di kelas S1 Pendidikan Matematika FMIPA UNP (kelas campuran). Penelitian ini dilaksanakan dalam 2 siklus yang terdiri atas 4 langkah pada setiap siklus yakni perencanaan, pelaksanaan, pengamatan dan refleksi. Hasil refleksi siklus pertama akan digunakan sebagai pedoman bagi perbaikan perencanaan pada siklus berikutnya. Perolehan data penelitian ini dilakukan dengan cara menggunakan instrument tes dan lembar observasi yang terdiri dari data (i) aktivitas belajar Pengantar Riset Operasi mahasiswa dan (ii) kemampuan pemecahan masalah mahasiswa. Selanjutnya dianalisis dengan menggunakan 2 cara, yakni : Pertama, data yang berbentuk kualitatif dianalisis dengan diuraikan, selanjutnya diberikan argumentasi. Kedua, data yang berbentuk kuantitatif dianalisis dengan statistik sesuai dengan yang telah ditetapkan.

Perolehan analisis data dari siklus I dan siklus II menunjukkan bahwa aktivitas dan hasil perkuliahan Pengantar Riset Operasi mahasiswa dengan menggunakan pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dengan bantuan *Mind Map* meningkat. Persentase peningkatan pemecahan masalah mahasiswa dari 60 % pada siklus I menjadi 80 % pada siklus II. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dengan bantuan *Mind Map* dapat meningkatkan aktivitas dan hasil perkuliahan mahasiswa pada mata kuliah Pengantar Riset Operasi.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN PROPOSAL PENELITIAN DOSEN	
KATA PENGANTAR.....	ii
RINGKASAN.....	iii
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Pembatasan Masalah.....	6
D. Perumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Manfaat Penelitian.....	7
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Kajian Teori.....	9
1. Pembelajaran Matematika.....	9
2. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams-Achievement Division (STAD).....	10
3. Peta Pikiran (<i>Mind Map</i>).....	16

4. Lembaran Kerja Mahasiswa.....	18
5. Aktivitas Belajar Mahasiswa.....	19
6. Hasil Belajar Mahasiswa.....	22
B. Kerangka Konsep.....	23
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian.....	25
B. Partisipan Penelitian.....	25
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	25
D. Setting Penelitian.....	26
E. Prosedur Penelitian.....	26
F. Instrument Penelitian.....	33
G. Teknik Pengumpulan Data.....	33
H. Teknik Menjamin Keabsahan Data.....	35
I. Teknik Analisis Data.....	36
J. Indikator Keberhasilan.....	37
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	38
1. Hasil Penelitian Siklus I.....	38
a. Pelaksanaan Siklus I.....	38
b. Aktivitas Belajar Mahasiswa.....	45
c. Hasil Belajar.....	49
d. Kuis.....	52
e. Refleksi I.....	53

2. Hasil Penelitian Siklus II.....	54
a. Pelaksanaan siklus II.....	54
b. Aktivitas Belajar Mahasiswa.....	62
c. Hasil Belajar.....	63
d. Kuis.....	65
e. Refleksi II.....	66
B. Perbandingan Hasil Siklus I dan II.....	67
C. Pembahasan.....	68
D. Keterbatasan Penelitian.....	71
BAB V. PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	72
B. Implikasi.....	72
C. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Prosedur Pengelompokan Berdasarkan Kemampuan Akademik.....	12
Tabel 2. Perhitungan Skor Pengembangan Kelompok Menurut Slavin (1955)....	14
Tabel 3. Tingkat Penghargaan Kelompok.....	15
Tabel 4. Aktivitas Belajar Mahasiswa.....	21
Tabel 5. Rangkuman Refleksi Hasil Catatan Lapangan Pertemuan 1 Siklus I.....	41
Tabel 6. Rangkuman Refleksi Hasil Catatan Lapangan Pertemuan 2 Siklus I.....	44
Tabel 7. Hasil Pengamatan Aktivitas Mahasiswa Pada Siklus I.....	45
Tabel 8. Rangkuman Tes Hasil Belajar Pengantar Riset Operasi.....	49
Tabel 9. Rangkuman Hasil Kuis Siklus I.....	53
Tabel 10. Rangkuman Refleksi Hasil Catatan Lapangan Pertemuan 3 Siklus II..	57
Tabel 11. Rangkuman Refleksi Hasil Catatan Lapangan Pertemuan 4 Siklus II..	60
Tabel 12. Hasil Pengamatan Aktivitas Mahasiswa Pada Siklus II.....	62
Tabel 13. Rangkuman Tes Hasil Belajar Pengantar Riset Operasi.....	63
Tabel 14. Rangkuman Hasil Kuis Siklus II.....	65
Tabel 15. Peningkatan Hasil Belajar Siklus I dan Siklus II.....	67

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Contoh Peta Pikiran.....	18
Gambar 2. Aktivitas Mahasiswa Pada Siklus 1 Dengan Menggunakan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD.....	46
Gambar 3. Aktivitas Mahasiswa Membaca Sumber Lain Selain LKM.....	47
Gambar 4. <i>Mind Map</i> Mahasiswa yang Belum Sempurna.....	50
Gambar 5. <i>Mind Map</i> Mahasiswa yang Dapat Membuat Dan Melaksanakan Rencana Dengan Benar.....	51
Gambar 6. Aktivitas Mahasiswa Pada Siklus I dengan Menggunakan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Nama Mahasiswa yang Menjadi Sampel Penelitian	
Pada Mata Kuliah PRO Semester Juli – Desember 2012.....	75
Lampiran 2. Daftar Pembagian Kelompok.....	76
Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	77
Lampiran 4. Soal Tes Akhir Siklus 1 dan 2.....	129
Lampiran 5. Soal Tes Akhir.....	130
Lampiran 6. Daftar nilai mahasiswa pada setiap siklus.....	131
Lampiran 7. Curriculum Vitae	132

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan kegiatan yang diperlukan dalam kehidupan manusia, karena dengan adanya pendidikan manusia dapat berusaha mengembangkan potensi yang dimilikinya. Begitu juga pendidikan merupakan proses mengubah tingkah laku manusia menjadi manusia dewasa yang mampu hidup mandiri dan sebagai anggota masyarakat dalam lingkungannya. Pendidikan sebagai bagian dari usaha untuk meningkatkan taraf kesejahteraan kehidupan manusia adalah merupakan bagian dari pembangunan nasional. Perkembangan dunia dengan cepatnya menuntut manusia untuk dapat berpikir kritis jika ingin berhasil, tidak hanya di dunia pendidikan saja, akan tetapi juga dalam kehidupan yang dijalani setelah menyelesaikan pendidikan.

Matematika merupakan ilmu yang diperlukan untuk menyelesaikan persoalan kehidupan. National Research Council (NRC; 1989:1) mengungkapkan bahwa matematika adalah dasar dari sains dan teknologi. Oleh sebab itu matematika dipelajari disetiap tingkat pendidikan yakni dari pendidikan dasar sampai ke perguruan tinggi. Selanjutnya NRC (1989:1) juga menyatakan bahwa dunia kerja lebih membutuhkan pekerja cerdas dari pada pekerja keras. Berarti bahwa kemampuan matematika sangat diperlukan pada masa yang akan datang.

Sebagaimana yang diuraikan di atas, maka dosen harus dapat memilih dan menggunakan strategi, pendekatan, metode, model perkuliahan matematika secara interaktif, inspiratif sehingga dapat memotivasi mahasiswa untuk berpartisipasi aktif supaya hasil perkuliahan dicapai dengan optimal.

Pengantar Riset Operasi adalah mata kuliah pada jurusan matematika yang banyak membicarakan mengenai aplikasi matematika dalam berbagai bidang , seperti pada bidang ekonomi, teknik, industri dan sebagainya. Peran utamanya adalah bagaimana mencari solusi optimum dari suatu persoalan. Mata kuliah ini ada kaitan antara ide-ide matematika dan dunia nyata dan ini adalah salah satu mata kuliah terapan yang terlebih dahulu menguasai konsep aljabar dan geometri. Mata kuliah ini wajib diberikan pada program studi pendidikan matematika, matematika dan statistika.

Salah satu peranan Dosen yang sangat penting adalah bagaimana dia membangun interaksi yang baik dengan mahasiswa dalam perkuliahan sehingga mahasiswadapat termotivasi, hal ini mengakibatkan terjalinnya komunikasi yang baik dalam perkuliahan sehingga proses perkuliahan berjalan dengan baik. Seperti itu juga dalam perkuliahan Pengantar Riset Operasi yang membutuhkan kemampuan berfikir kritis, kemampuan menganalisis, memahami konsep, dan berkomunikasi.

Mata kuliah Pengantar Riset Operasi merupakan salah satu mata kuliah wajib bagi mahasiswa matematika dengan bobot 3 SKS. Pada perkuliahan Pengantar Riset Operasi , dalam satu minggu terdiri dari kuliah teori dan responsi. Pada kuliah teori, Dosen menjelaskan konsep-konsep utama, memberikan contoh-contoh penerapan dan memberikan penugasan kepada mahasiswa. Pada responsi, dosen memberikan latihan-latihan untuk memantapkan pemahaman mahasiswa tentang konsep yang dijelaskan pada kuliah teori.

Berdasarkan pengalaman selama memberikan perkuliahan Pengantar Riset Operasi memperlihatkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam mencerna materi kuliah tidak sama, ada yang cepat, sedang, dan lambat. Sampai saat ini

masih banyak ditemukan kesulitan-kesulitan yang dialami mahasiswa dalam perkuliahan. Salah satu kesulitan itu adalah kurang aktif dalam perkuliahan, kesukaran memahami konsep, kesulitan melakukan interpretasi terhadap soal-soal yang ditugaskan oleh dosen dan kurangnya komunikasi jika menemui kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan. Dalam perkuliahan ini, dosen masih belum menggunakan model pembelajaran yang bervariasi, masih didominasi metode ceramah dan kurang memberikan kesempatan kepada mahasiswa dalam bertanya dan mengemukakan pendapat. Dari kenyataan, hasil ujian semester mahasiswa nilai yang kurang memuaskan lebih dari 50% (nilai D dan E).

Supaya hasil perkuliahan PRO dapat mengaktifkan mahasiswa dan mencapai hasil yang baik, maka digunakan model pembelajaran kooperatif. Dengan menggunakan model pembelajaran yang tepat pada perkuliahan PRO, maka hasil perkuliahan yang baik akan dapat tercapai.

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka penulis ingin melakukan model pembelajaran kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division* (STAD) yang memiliki lima komponen utama, diantaranya penyajian materi, kelompok siswa yang terdiri dari 4-5 orang yang berbeda kemampuannya, saling bekerja sama, berinteraksi dan saling membantu untuk menyelesaikan tugas kelompok, selanjutnya kuis dilakukan secara individu tetapi nilai yang diperolehnya merupakan nilai kelompok. Kemudian dilihat nilai skor peningkatan pribadi dan adanya penghargaan kelompok. Kelompok yang terbaik diberi penghargaan (berupa pujian atau hadiah).

Berpikir kritis adalah keharusan, dalam usaha memecahkan masalah, pembuatan keputusan, sebagai pendekatan, menganalisis asumsi-asumsi dan

penentuan-penentuan keilmuan. Berpikir kritis diterapkan pada mahasiswa untuk belajar memecahkan masalah secara sistematis dalam menghadapi tantangan, memecahkan masalah secara inovatif dan mendisain solusi yang mendasar.

Berarti hanya dengan berpikir kritis kita dapat menganalisa apa yang kita pikirkan, membuat yakin terhadap informasi apa yang didapat dan kemudian menyimpulkan. Jadi siapa yang tidak dapat berpikir kritis dia tidak dapat mengambil keputusan apa yang sedang dipikirkannya, apa yang diyakininya atau apa yang dilakukannya. Berpikir kritis dapat juga diartikan sebagai kemampuan menganalisa suatu masalah. Pada dasarnya setiap orang mempunyai sifat dasar yaitu rasa ingin tahu dan imajinasi. Kedua sifat tersebut merupakan dasar untuk pengembangan cara berfikir kritis. Cara berpikir ini dapat dikembangkan melalui perkuliahan pada jurusan matematika yakni Pengantar Riset Operasi karena memiliki struktur dan kajian yang kuat dan jelas antar konsepnya. Aktivitas berpikir kritis dapat dilihat dari kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan soal dengan baik.

Perkuliahan Pengantar Riset Operasi perlu diperbaiki guna meningkatkan kemampuan dan prestasi mahasiswa. Usaha ini dimulai dengan pembenahan proses perkuliahan yang dilakukan dosen dengan mahasiswa yaitu dengan melaksanakan suatu model pembelajaran kooperatif yang dapat meningkatkan kemampuan hasil perkuliahan mahasiswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul "Peningkatan Aktivitas dan Hasil Perkuliahan Pengantar Riset Operasi Pada Jurusan Matematika Universitas Negeri Padang Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams Achievement Divisions* (STAD) Dengan Bantuan *Mind Map*"

Model pembelajaran kooperatif merupakan suatu strategi pembelajaran melalui penempatan mahasiswa belajar dalam kelompok kecil yang memiliki tingkat kemampuan yang berbeda-beda satu sama lainnya. Jika salah satu kelompok anggota belum memahami materi perkuliahan yang diberikan oleh dosen maka anggota kelompok lainnya akan membantu. Disini penulis menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD. Menurut Slavin (2009:143) “STAD terdiri dari lima komponen utama, yaitu : presentasi kelas, tim (kelompok), kuis, skor kemajuan individual (skor peningkatan diri) dan rekognisi tim (penghargaan kelompok)”

Peta pikiran merupakan proses penulisan dan pencatatan tentang apa yang dipikirkan dengan menggabungkan teks dan gambar. Hal ini akan membantu seseorang dalam mengelola informasi serta menjadikan informasi lebih bertahan lama dalam ingatan. Dengan peta pikiran mahasiswa dapat mengidentifikasi dengan jelas dan kreatif apa yang telah mereka pelajari, yang akan mereka pelajari atau apa yang sedang mereka pelajari.

Buzan (2002:4) menjelaskan defenisi tentang peta pikiran sebagai berikut:

Peta pikiran (*mind map*) adalah cara termudah untuk menempatkan informasi ke dalam otak dan mengambil informasi ke luar dari otak, yang merupakan cara mencatat yang kreatif dan efektif. Peta pikiran merupakan alat yang membantu otak berpikir secara teratur.

Dari defenisi yang dikemukakan Buzan tersebut, peta pikiran merupakan cara yang paling mudah untuk menyimpan informasi dalam struktur kognitif di dalam otak dan memanggil kembali informasi ke luar dari otak. Jadi, peta pikiran diharapkan menjadi suatu alternatif agar konsep PRO dapat dimengerti dan diingat mahasiswa. Peta pikiran dapat membantu mahasiswa menyelesaikan soal yang diberikan dosen dan meningkatkan penguasaan mahasiswa dalam

mengingat materi perkuliahan PRO serta menghubungkan konsep yang satu dengan yang lainnya.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis tertarik melakukan rancangan untuk penelitian dengan judul “Peningkatan Aktivitas dan Hasil Perkuliahan Pengantar Riset Operasi Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Teams Achievement Divisions (STAD) Dengan Bantuan Mind Map Pada Jurusan Matematika FMIPA UNP”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut :

1. Aktivitas perkuliahan mahasiswa masih rendah
2. Mahasiswa sering kali tidak memiliki gambaran yang jelas terhadap konsep materi yang diberikan dosen.
3. Mahasiswa kurang kreatif dan kritis dalam berfikir untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan dosen.
4. Strategi perkuliahan dosen yang kurang bervariasi (didominasi oleh dosen).
5. Hasil perkuliahan PRO mahasiswa kurang optimal.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka dalam penelitian ini permasalahan dibatasi pada:

1. Aktivitas belajar mahasiswa rendah
2. Hasil perkuliahan PRO mahasiswa kurang optimal

D. Perumusan Masalah

Menurut uraian pembatasan masalah yang dipaparkan di atas, dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat meningkatkan aktivitas perkuliahan mahasiswa pada mata kuliah PRO
2. Apakah melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah mahasiswa pada perkuliahan PRO

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana mengembangkan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan bantuan *Mind Mapping* untuk meningkatkan aktivitas dan hasil perkuliahan mahasiswa dalam mata kuliah PRO.

F. Manfaat Penelitian

Sebagai penelitian tindakan kelas, penelitian ini memberikan manfaat konseptual terutama pada perkuliahan Pengantar Riset Operasi. Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat Teoritis

Penelitian secara teoritis diharapkan mampu memberikan sumbangan terhadap perkuliahan Pengantar Riset Operasi, terutama untuk meningkatkan aktivitas dan hasil perkuliahan PRO menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan bantuan *Mind map*.

2. Manfaat Praktis

Melihat dari segi praktis, penelitian ini memberikan manfaat sebagai berikut :

- a. Bagi dosen, penelitian ini merupakan masukan dalam memperluas pengetahuan dan wawasan tentang perkuliahan Pengantar Riset Operasi

melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan bantuan *Mind map*.

- b. Bagi mahasiswa, sebagai subjek penerima tindakandiharapkan dapat meningkatkan aktifitas dan hasil perkuliahan PRO melalui model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan bantuan *Mind map*.
- c. Bagi peneliti, penelitian ini sebagai wahana uji kemampuan terhadap bekal teori yang telah dipelajari serta sebagai upaya untuk memberikan gambaran dan pengetahuan dalam penerapan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan bantuan *Mind map* pada perkuliahan PRO.
- d. Bagi peneliti yang lain diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan pengembangan model pembelajaran dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Matematika

Menurut Corey yang dikutip Sutrisno dalam <http://www.blogger.com> diakses pada 2 November 2007, “Pembelajaran adalah suatu proses dimana lingkungan seseorang secara sengaja dikelola untuk memungkinkan ia turut serta dalam tingkah laku tertentu dalam kondisi-kondisi khusus atau menghasilkan respon terhadap situasi tertentu”. Sementara itu, menurut Nicholls yang dikutip Sutrisno dalam <http://www.blogger.com> diakses pada 2 November 2007, “Pembelajaran dikatakan berlaku apabila terdapat perubahan dalam perlakuan pelajar hasil dari pada penglibataannya dalam suatu pengalaman pendidikan”.

Berdasarkan pengertian pembelajaran tersebut, terdapat makna bahwa pembelajaran merupakan kegiatan yang dirancang untuk membantu seseorang mempelajari dan memperoleh suatu kemampuan dan atau nilai yang baru. Proses pembelajaran pada awalnya meminta pendidik untuk mengetahui kemampuan dasar yang dimiliki oleh peserta didik yakni mahasiswa meliputi kemampuan dasarnya, motivasinya, latar belakang akademiknya, dan lain sebagainya. Kesiapan pendidik yakni dosen untuk mengenal karakteristik peserta didik (mahasiswa) dalam pendidikan merupakan modal utama penyampaian bahan ajar dan menjadi indikator suksesnya pelaksanaan perkuliahan. Indikasi ini juga dapat terlihat dalam perkuliahan Pengantar Riset Operasi.

Sebagai implikasi dari hakekat belajar di atas maka proses perkuliahan Pengantar Riset Operasi merupakan pembentukan lingkungan belajar yang dapat

membantu mahasiswa untuk membangun konsep-konsep atau prinsip-prinsip belajar berdasarkan kemampuannya sendiri melalui proses internalisasi.

2. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Teams-Achivement Division* (STAD)

Student Teams Achievement Division (STAD) dikembangkan oleh Robert Slavin dan teman-temannya di Universitas John Hopkin, dan merupakan pendekatan pembelajaran kooperatif yang paling sederhana. Dosen menggunakan *Student Teams Achievement Division* (STAD) pada perkuliahan, mengacu kepada belajar kelompok mahasiswa setiap minggu menggunakan presentasi verbal atau teks. Mahasiswa dalam suatu kelas tertentu dibagi menjadi kelompok dengan anggota 4-5 orang, Setiap kelompok haruslah heterogen, terdiri dari laki-laki dan perempuan, serta memiliki kemampuan tinggi, sedang dan rendah. Anggota tim menggunakan lembar tugas serta buku pegangan yang dimiliki oleh mahasiswa untuk mempelajari materi perkuliahannya dan kemudian saling membantu satu sama lain untuk memahami materi perkuliahan dengan melakukan diskusi kelompok. Secara individual setiap akhir pertemuan mahasiswa diberi kuis. Kuis itu dinilai, dan setiap individu diberi skor *perkembangan*. Skor perkembangan ini tidak berdasarkan pada skala mutlak mahasiswa, akan tetapi berdasarkan seberapa jauh skala itu melampaui rata-rata skor mahasiswa yang lalu. Hasil dari kuis tersebut diumumkan pada pertemuan berikutnya.

Menurut Slavin (2009:143) “STAD terdiri dari lima komponen utama, yaitu: presentasi kelas, tim (kelompok), kuis, skor kemajuan individual (skor peningkatan pribadi) dan rekognisi tim (penghargaan kelompok)”.

1) Presentasi Kelas

Materi dalam *Student Teams Achievement Division* (STAD) pertama-tama diperkenalkan dalam presentasi di dalam kelas. Ini merupakan pengajaran langsung seperti yang sering kali dilakukan atau diskusi pelajaran yang dipimpin oleh dosen, tetapi bisa juga memasukkan presentasi audiovisual. Bedanya presentasi kelas dengan pengajaran biasa adalah presentasi kelas haruslah benar-benar berfokus pada bagian dari *Student Teams Achievement Division* (STAD). Dengan cara ini, mahasiswa akan menyadari bahwa mahasiswa harus benar-benar memberi perhatian penuh selama presentasi kelas, karena dengan demikian akan dapat membantu mahasiswa dalam mengerjakan kuis-kuis, dan skor kuis mereka menentukan skor tim mereka. Dalam penelitian ini presentasi kelas yang dilakukan dosen dalam bentuk ceramah dan Tanya jawab.

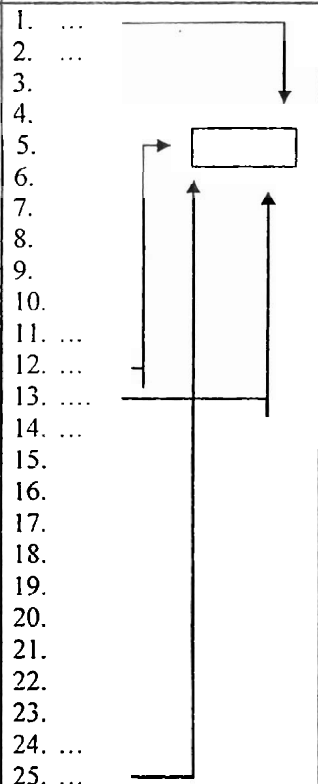
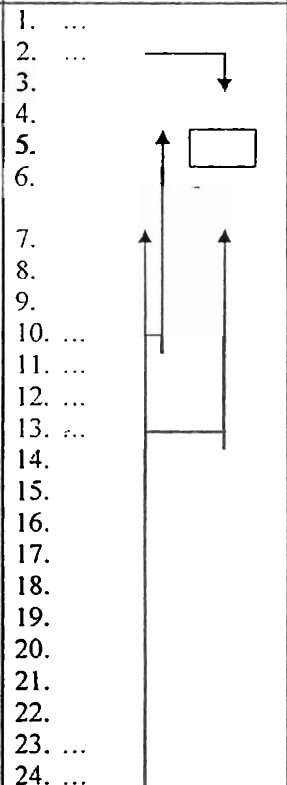
2) Tim (Kelompok)

Tim disusun terdiri dari 4-6 orang mahasiswa yang mewakili kemampuan akademik dan jenis kelamin yang berbeda, ini berarti dalam setiap tim tergambar isi seluruh kelas. Fungsi utama dari tim adalah menyiapkan anggotanya untuk bekerja dengan baik pada setiap kuis. Setelah dosen menyajikan materi, tim berkumpul untuk mempelajari lembar tugas mahasiswa ataupun buku pegangan yang dimiliki mahasiswa.

Pada rancangan penelitian ini mahasiswa dibagi menjadi beberapa kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 4-6 orang mahasiswa yang berbeda kemampuan, tujuannya agar mahasiswa dapat saling bekerjasama dan saling membantu dalam memahami materi perkuliahan. Sehingga setiap anggota kelompok dapat menyelesaikan soal yang diberikan pada saat kuis

diakhir pertemuan. Mahasiswa juga diminta untuk duduk berkelompok sebelum perkuliahan dimulai pada setiap pertemuan. Cara menentukan kelompok berdasarkan kemampuannya yang diambil dari nilai Ujian MID Semester ganjil atau IPK semester genap. Selanjutnya langkah-langkah pembentukan kelompok berdasarkan kemampuan akademik :

Tabel 1.
Prosedur Pengelompokkan Berdasarkan Kemampuan Akademik

Langkah I Mengurutkan siswa berdasarkan kemampuan akademik	Langkah II Membentuk kelompok pertama	Langkah III Membentuk kelompok selanjutnya
1. ... 2. ... 3. ... 4. ... 5. ... 6. ... 7. ... 8. ... 9. ... 10. ... 11. ... 12. ... 13. ... 14. ... 15. ... 16. ... 17. ... 18. ... 19. ... 20. ... 21. ... 22. ... 23. ... 24. ... 25. ...		

Sumber : Anita Lie (2002:41)

Pada Tabel 1 di atas terlihat bahwa mahasiswa diurutkan dari tingkat kemampuan rendah sampai tingkat kemampuan tinggi. Pembentukan kelompok I

dapat dilaksanakan dengan mengambil mahasiswa dari urutan nomor 1 (berkemampuan tinggi), mahasiswa nomor 25 (berkemampuan rendah), mahasiswa nomor 12 dan 13 (berkemampuan sedang). Untuk kelompok dua dapat diambil dengan menempatkan mahasiswa dari urutan 2, 24, 11, dan 14. Sedangkan untuk kelompok-kelompok selanjutnya juga dilakukan proses yang sama (mengambil seorang mahasiswa dari urutan berkemampuan rendah berikutnya, seorang siswa dari urutan berkemampuan tinggi berikutnya dan dua orang siswa yang berkemampuan sedang berikutnya).

3) Evaluasi

Evaluasi merupakan suatu kegiatan yang dilakukan untuk menilai mahasiswa. Seperti yang dikatakan oleh Syaiful (2000:208) bahwa, “evaluasi adalah suatu tindakan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang arif dan bijaksana untuk menentukan nilai sesuatu, baik secara kuantitatif maupun kualitatif”. Selain itu, Mudjiono (2006:200) menyatakan bahwa,

Tujuan utama dari evaluasi yaitu untuk mengetahui tingkat keberhasilan yang dicapai oleh siswa setelah mengikuti suatu kegiatan pembelajaran, dimana tingkat keberhasilan tersebut kemudian ditandai dengan skala nilai berupa huruf atau kata atau symbol.

Berdasarkan kutipan di atas dapat disimpulkan bahwa dengan melakukan evaluasi secara teratur, dosen dapat mengetahui sejauh mana pemahaman mahasiswa mengenai materi yang telah diberikan. Selain itu, frekuensi belajar mahasiswa juga akan semakin bertambah. Dengan, sendirinya konsep yang dipahami juga akan semakin banyak. Sehingga mahasiswa dapat menyelesaikan soal yang diberikan oleh dosen. Seperti pendapat yang dikemukakan oleh Oemar (1989:7) bahwa “pemanjapan penguasaan dan pengembangan retention (ingatan) akan lebih baik jika dilakukan ulangan dengan jadwal teratur”.

Evaluasi pada rancangan penelitian ini berupa kuis. Kuis dilakukan selama \pm 20 menit secara mandiri mengenai pelajaran tersebut dan mahasiswa tidak dapat membantu satu sama lain. Kuis secara individu ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pemahaman mahasiswa mengenai materi yang telah diberikan. Dalam kuis dilihat kecepatan mahasiswa dalam menyelesaikan soal yang diberikan dosen dalam waktu yang ditetapkan. Dengan waktu yang singkat, mahasiswa tidak dapat melakukan aktivitas lain dan juga tidak dapat mengharapkan bantuan dari mahasiswa lain. Oleh karena itu, mahasiswa harus belajar dengan optimal agar dapat menyelesaikan kuis dengan semaksimal mungkin. Hasil kuis digunakan sebagai nilai perkembangan individu dan disumbangkan sebagai nilai perkembangan kelompok.

4) Skor Peningkatan Pribadi

Skor peningkatan pribadi di sini maksudnya adalah peningkatan skor yang diperoleh mahasiswa dari setiap pertemuan. Skor peningkatan ini dapat dilihat dari hasil kuis yang diperoleh mahasiswa. Skor peningkatan yang diperoleh mahasiswa dapat menyumbangkan nilai maksimum untuk kelompoknya.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel yang dikemukakan oleh Slavin berikut ini:

Tabel 2.
Perhitungan Skor Perkembangan Kelompok
Menurut Slavin (1995)

Skor tes akhir	Nilai perkembangan
- Lebih dari 10 poin dibawah skor awal	5
- 10 hingga 1 poin dibawah skor awal	10
- Skor awal hingga 10 poin di atas skor awal	20
	30
	30

- Lebih dari 10 poin di atas skor awal. - Nilai sempurna	
---	--

Sumber: Mulyardi (2002:106)

Berdasarkan tabel di atas, nilai perkembangan merupakan nilai kemajuan yang didapatkan mahasiswa dari skor kuis terakhir yang melampaui skor awal. Jika mahasiswa memperoleh skor akhir lebih dari 10 poin dibawah skor awal, maka nilai perkembangan yang disumbangkan mahasiswa untuk kelompok adalah 5. Contoh, skor awal mahasiswa 80 dan skor akhir 60. Jika mahasiswa memperoleh nilai sempurna (100), maka nilai perkembangan yang disumbangkan untuk kelompok adalah 30, tanpa melihat nilai skor awal.

Tujuan dibuatnya skor awal dan poin kemajuan (nilai perkembangan) adalah untuk memungkinkan semua mahasiswa memberikan nilai maksimum bagi kelompok, berapapun tingkat kinerja mahasiswa sebelumnya. Dengan adanya skor peningkatan pribadi ini, mahasiswa merasa cukup adil membandingkan tiap mahasiswa dengan tingkat kinerja mereka sendiri sebelumnya, karena semua mahasiswa masuk ke dalam kelas dengan perbedaan tingkat kemampuan dan pengalaman.

5) Penghargaan Kelompok

Tabel 3.
Tingkat Penghargaan Kelompok

Nilai rata-rata kelompok	Penghargaan
- 5 – 14	Cukup
- 15 – 24	Baik
- 25 – 30	Sempurna

Sumber: Mulyardi (2002:106)

Setelah nilai kelompok dan nilai perkembangan mahasiswa di dapat, maka dosen menghitung rata-rata nilai kelompok. Kepada kelompok super atau hebat, sebaiknya dosen memberikan penghargaan berupa hadiah. Penghargaan

kelompok dilaksanakan setiap pertemuan dan diumumkan pada pertemuan selanjutnya.

3. Peta Pikiran (*Mind Map*)

Peta pikiran dikemukakan oleh Tony Buzan di tahun 1970-an. Dalam pembelajaran, peta pikiran merupakan teknik pencatatan dari materi yang telah dibaca, yang membantu mengingat perkataan dan bacaan sehingga meningkatkan pemahaman materi. DePorter (2008:175) mengemukakan bahwa “peta pikiran membantu siswa mengingat perkataan dan bacaan, meningkatkan pemahaman materi, membantu mengorganisasi materi, dan memberikan wawasan baru”. Menurut Michael dalam Buzan (2008:6) menyatakan peta pikiran (*mind map*) akan:

- a. Mengaktifkan seluruh otak
- b. Memungkinkan kita berfokus pada pokok bahasan
- c. Membantu menunjukkan hubungan antara bagian-bagian informasi yang terpisah
- d. Memberi gambaran yang jelas pada keseluruhan
- e. Memungkinkan kita mengelompokkan konsep, membantu kita membandingkannya
- f. Mensyaratkan kita untuk memusatkan perhatian pada pokok bahasan

berarti, peta pikiran diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi perkuliahan.

Adapun manfaat peta pikiran dijelaskan oleh DePorter (2008:172) sebagai berikut:

- a. Bersifat fleksibel
- b. Dapat memusatkan perhatian
- c. Meningkatkan pemahaman
- d. Menyenangkan

Berdasarkan pendapat di atas, maka dapat dijelaskan bahwa peta pikiran tidak bersifat kaku atau dibatasi. Peta pikiran yang dibuat oleh setiap mahasiswa

akan berbeda tsatu sama lain, tergantung dari kemampuan dan kreativitas yang membuatnya.

Penggunaan peta pikiran dapat membantu mahasiswa mengorganisasikan materi perkuliahan, mahasiswa dapat membentuk pola gagasan yang saling berkaitan dengan topik utama terletak di tengah dan rincian sebagai cabang-cabangnya (Deporter,2008:175). Sejalan dengan itu Buzan (2006:40) mengemukakan bahwa “peta pikiran (*mind map*) memungkinkan kita melihat gambaran keseluruhan pada setiap waktu, dan memungkinkan kita melihat hubungan-hubungan atau keterkaitan- keterkaitan yang ada”.Dari kedua kutipan tersebut terlihat bahwa melalui penggunaan peta pikiran dalam perkuliahan, mahasiswa dapat mengidentifikasi dengan jelas hubungan dan keterkaitan-keterkaitan yang ada dan menuntut mahasiswa menggali kemampuan yang dimilikinya sehingga bisa berfikir lebih kreatif dan sistematis. Kebiasaan belajar seperti itu diharapkan dapat menumbuhkan motivasi mahasiswa dalam perkuliahan. Hal ini diharapkan berdampak baik terhadap hasil perkuliahan mahasiswa.

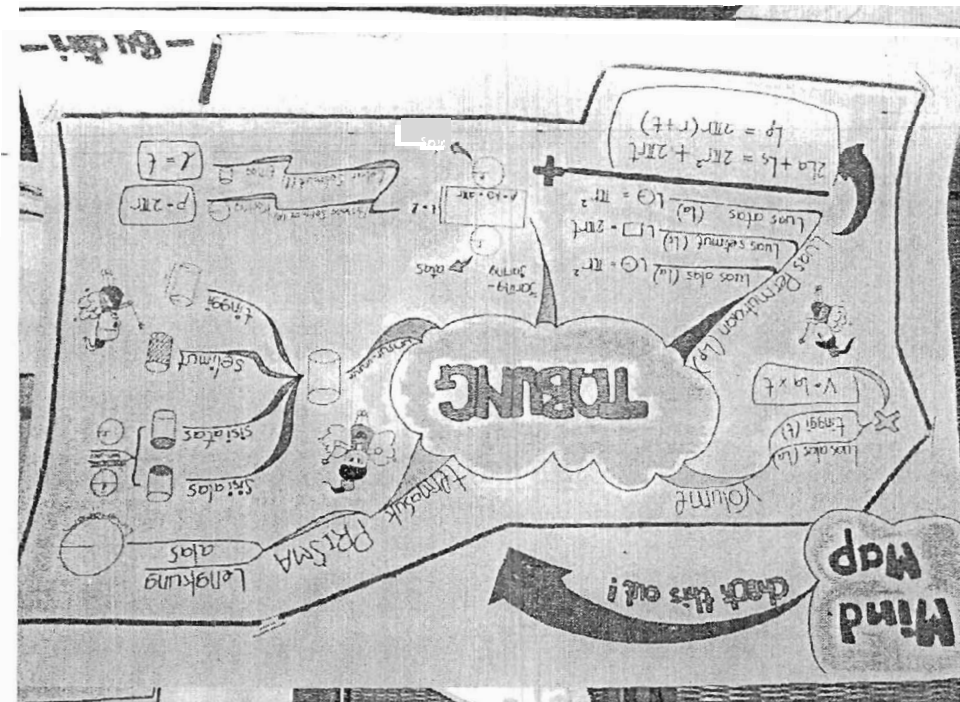
Peta pikiran sangat cocok diterapkan dalam pembelajaran matematika, sesuai dengan pendapat Buzan (2008: 52) yaitu:

Peta pikiran bagus sekali untuk matematika karena matematika bukanlah suatu perkiraan kebanyakan siswa, berjuta-juta rumus dan persamaan. Semua rumus dan persamaan dibuat berdasarkan bagian terpenting dari matematika, beberapa konsep, dan ide mendasar.

Selain itu Buzan (2008:62) mengemukakan bahwa “peta pikiran dalam matematika akan membantu kita mengingat fakta dan rumus, mencatat dan mengingat data, serta memilah informasi”. Dari pendapat tersebut jelas bahwa penggunaan peta pikiran dalam menyelesaikan permasalahan PRO diharapkan



membantu mahasiswa belajar secara terkonsep dan sistematis. Berarti kebiasaan belajar secara terkonsep dan sistematis diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi perkuliahan. Pemahaman konsep yang lebih baik tentu akan memotivasi mahasiswa untuk belajar.



Gambar 1. Contoh Peta Pikiran
Sumber: (dindidindini.wordpress.com)

4. Lembaran Kerja Mahasiswa

Lembaran kerja mahasiswa merupakan gambaran kerja yang berfungsi sebagai alat bantu pengajaran yang temuat dan suatu unit program perkuliahan yang dapat berupa satu, dua atau lebih pokok bahasan dan sub pokok bahasan yang disajikan dalam bentuk tugas, soal-soal atau pertanyaan-pertanyaan yang terstruktur. Dengan kata lain, materi merupakan bentuk operasional dari suatu pembelajaran.

Cecep Wijaya (Rosman, 1992:26) mengemukakan hal-hal yang perlu ada dalam LKM yaitu :

- a. Petunjuk mahasiswa mengenai topik yang dibahas, pengarahan umum dan waktu yang tersedia untuk mengerjakannya.
- b. Tujuan pembelajaran berupa tujuan instruksional khusus yang diharapkan diperoleh mahasiswa setelah mereka bekerja dengan LKM tersebut.
- c. Alat-alat pelajaran yang digunakan.
- d. Pokok materi dan rinciannya.
- e. **Petunjuk-petunjuk khusus tentang** langkah kegiatan yang ditempuh yang diberikan secara terperinci dan berkelanjutan dan diselingi dengan pelaksanaan kegiatan.

Penggunaan lembaran kerja bagi mahasiswa dalam perkuliahan matematika sangat penting artinya dalam melakukan kegiatan perkuliahan, karena dapat berfungsi ganda baik dilihat dari dosen maupun mahasiswa. Dosen dapat menggunakan lembaran kerja mahasiswa untuk mengaktifkan mahasiswa dalam perkuliahan guna menentukan sendiri konsep, prinsip dan *skill* dalam penyelesaian materi yang sedang dipelajari. Dalam penelitian ini, lembaran kerja yang digunakan dalam proses perkuliahan, terlebih dahulu dikonsultasikan dengan dua orang dosen matematika untuk divalidasi.

5. Aktivitas belajar mahasiswa

Aktivitas sama maknanya dengan perbuatan yang menghendaki gerakan fungsi otak individu yang belajar. Menurut Marial (1993:9), “aktivitas menghasilkan perubahan tingkah laku berupa pengetahuan, sikap dan keterampilan”. Lebih lanjut, menurut Semiawan (1997:15), “aktivitas sangat berperan dalam proses pembelajaran, baik aktivitas fisik maupun aktivitas

mental”, hal ini juga dipertegas oleh Edi Suardi (dalam Sardiman, 2001:96) ciri-ciri adanya interaksi dalam proses belajar mengajar yang salah satunya ditandai dengan adanya aktivitas mahasiswa.

Aktivitas mahasiswa merupakan hal yang sangat penting dalam proses perkuliahan. Tanpa adanya aktivitas maka proses belajar mengajar tidak akan berlangsung dengan baik. Aktivitas yang dilakukan mahasiswa dapat bermacam-macam, tetapi semua aktivitas tersebut pada dasarnya mempunyai tujuan yang sama yaitu untuk memperoleh hasil belajar yang baik.

Mahasiswa harus dapat mengarahkan segala kemampuan dasar yang dimiliki untuk melakukan berbagai aktivitas perkuliahan. Proses belajar yang dilakukan bertujuan untuk memperoleh hasil belajar yang akan memberikan kepuasan pada diri mahasiswa sebagai individu yang mengalaminya. Supaya hasil belajar yang diperoleh mahasiswa lebih baik, maka dosen hendaknya mampu memilih model perkuliahan yang tepat dan berperan sebagai fasilitator pada perkuliahan. Suatu metode pembelajaran yang melibatkan aktivitas belajar mahasiswa, baik aktivitas fisik maupun aktivitas mental, akan memberikan perubahan dalam pengetahuan, keterampilan dan nilai sikap. Bukti bahwa seseorang telah belajar adalah terjadinya perubahan tingkah laku pada orang tersebut, seperti dari tidak mengerti menjadi mengerti dan dari tidak mengetahui menjadi mengetahui.

Indikator yang menyatakan aktivitas bagi peserta didik dalam proses belajar mengajar menurut Paul B. Diedrich yang dikutip Sardiman (2001:100) adalah :

- a. *Visual activities* seperti membaca, memperhatikan gambar, demonstrasi, mengamati percobaan.

- b. *Oral activities* seperti menyatakan, merumuskan, bertanya, memberikan saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi dan interupsi.
- c. *Listening activities* seperti mendengarkan uraian, mendengarkan diskusi dan mendengarkan pidato.
- d. *Writing activities* seperti menulis, membuat laporan, mengisi angket dan menyalin.
- e. *Drawing activities* seperti menggambar, membuat grafik, membuat peta dan diagram.
- f. *Motor activities* seperti melakukan percobaan, membuat konstruksi model dan melakukan demonstrasi.
- g. *Mental activities* seperti menanggapi, mengingat, memecahkan soal, menganalisa, melihat hubungan dan mengambil keputusan
- h. *Emotional activities* seperti menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang dan gugup.

Adapun aktivitas belajar mahasiswa yang ingin peneliti amati dapat dilihat pada tabel I berikut ini.

Tabel 4. Aktivitas Belajar Mahasiswa

No	Aktivitas Menurut Paul B. Diedrich	Aplikasi di Kelas
1	<i>Oral Activities</i>	Berdiskusi dengan kelompoknya untuk menyelesaikan LKM yang diberikan oleh dosen
2	<i>Writing Activities</i>	Menulis keterkaitan antara materi yang dipelajari dengan materi sebelumnya pada akhir perkuliahan

		dengan benar
3	<i>Drawing Activities</i>	Membuat <i>mind map</i> mengenai materi yang dipelajari secara berkelompok
4	<i>Mental Activities</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Menanggapi hasil peresentasi kelompok diskusi lain yang tampil di depan kelas • Mengingat materi dengan baik

Justru itu, aktivitas dalam perkuliahan tidak berdiri sendiri tetapi harus saling melengkapi dan mendukung. Belajar Pengantar Riset Operasi (PRO) merupakan suatu proses pengorganisir aktivitas dimana kegiatan ini diinterpretasikan secara luas termasuk aktivitas dan berpikir konseptual (Hudojo, 2001:71). Pembelajaran dengan penekanan pada keaktifan mahasiswa, membuat mahasiswa ingin mencari sesuatu, menginginkan jawaban dan mencari informasi untuk memecahkan suatu masalah.

6. Hasil belajar mahasiswa

Menurut Khaterina dalam Semiawan (1997:23) hasil belajar adalah perubahan tingkah laku pada siswa yang belajar. Perubahan yang terjadi ditandai dengan bertambah baiknya atau meningkatnya kemampuan yang dicapai oleh siswa sebagai akibat dari adanya proses belajar. Setelah melalui proses belajar, siswa dapat memperoleh informasi dan pengetahuan yang menyebabkan terjadinya perubahan tingkah laku pada diri siswa. Jadi, yang dimaksud dengan hasil belajar adalah tingkat penguasaan seseorang mencakup pengetahuan, nilai dan sikap yang diperoleh setelah menjalani proses belajar.

Hasil belajar yang dicapai diharapkan mempunyai efek yang bagus terhadap peningkatan hasil belajar dan minat mahasiswa untuk belajar, Suharsimi

(1992:7) menyatakan “Tujuan penilaian hasil belajar adalah untuk mengetahui apakah materi yang diajarkan sudah dipahami oleh mahasiswa dan penggunaan strateg sudah atau belum. Dalam penelitian ini, hasil belajar yang dimaksud adalah kemampuan mahasiswa dalam menjawab tes penguasaan materi yang dipelajari dalam ranah kognitif.

B. Kerangka Konsep

Keberhasilan perkuliahan mahasiswa dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah aktivitas mahasiswa dalam perkuliahan. Proses perkuliahan yang masih didominasi oleh dosen dan aktivitas mahasiswa belum dikembangkan secara maksimal mengakibatkan mahasiswa merasa kurang termotivasi dan hasil belajarnya kurang memuaskan.

Oleh sebab itu dosen harus memiliki strategi dan metode mengajar *Student Teams Achievement Division (STAD)*. Penerapan model kooperatif tipe *Student Teams Achievement Division (STAD)* ini, diharapkan dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa. Dalam pembelajaran *Student Teams Achievement Division (STAD)* ini terdapat 5 komponen utama yaitu presentasi kelas, kelompok, evaluasi, skor peningkatan pribadi, dan penghargaan kelompok.

Pada presentasi kelas, dosen menyampaikan materi yang akan dipelajari, lalu mahasiswa dibagi menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan 4-6 orang dimana pembagian kelompok berdasarkan perbedaan kemampuan akademik. Dosen membagikan tugas kepada setiap kelompok dan setiap mahasiswa bekerja sama dan saling membantu dalam kelompok. Mahasiswa yang mempunyai kemampuan tinggi membantu mahasiswa yang mempunyai kemampuan rendah. Akhir pembelajaran seluruh mahasiswa dikenai kuis tentang

materi yang telah dipelajari dengan catatan, saat kuis mereka tidak boleh saling membantu. Nilai kuis merupakan nilai perkembangan individu dan disumbangkan sebagai nilai perkembangan kelompok. Kelompok terbaik diberi penghargaan. Penghargaan diumumkan setiap awal pertemuan berikutnya.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian tindakan kelas karena penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa setelah dilakukan perbaikan terhadap proses perkuliahan secara terus menerus dalam penelitian.

B. Partisipan Penelitian

Partisipan dalam penelitian ini adalah mahasiswa yang mengambil matakuliah Pengantar Riset Operasi. Karena peneliti adalah dosen Pengantar Riset Operasi dari jurusan matematika dan juga sebagai anggota Tim. Peneliti mendiskusikan dengan dosen lain sebagai team dalam perkuliahan dan dosen terapan. Pengalaman penulis selama ini, melihat di kelas bahwa mahasiswa kurang kreatif dalam perkuliahan PRO dan juga dijumpai bahwa sebagian besar mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal kurang percaya diri, sehingga mengalami kesalahan dalam menyelesaikannya. Justru itu aktifitas dan hasil perkuliahan PRO masih belum memuaskan atau rendah. Oleh karena itu peneliti beserta dosen lain dalam mata kuliah terapan berinisiatif diperlukan suatu tindakan untuk meningkatkan aktivitas dan hasil perkuliahan PRO pada Jurusan Matematika Universitas Negeri Padang.

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jurusan Matematika Universitas Negeri Padang yang beralamat di Jalan Prof. Hamka. Padang Sumatera Barat. Proses pengambilan data atau waktu penelitian ini direncanakan pada perkuliahan semester genap tahun

2010/2011 dan disesuaikan dengan kegiatan perkuliahan Pengantar Riset Operasi pada jurusan matematika FMIPA UNP.

D. *Setting* Penelitian

Penelitian ini menggunakan *setting* kelas dalam kegiatan perkuliahan Pengantar Riset Operasi yang dilaksanakan pada jurusan matematika FMIPA UNP

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terbagi atas 4 tahap, yaitu :

1. Tahap perencanaan

Langkah-langkahnya adalah :

- a. Mempersiapkan soal kuis
- b. Mempersiapkan penyajian materi secara biasa/kuliah
- c. Mempersiapkan penyajian materi model *Mid Mapping*
- d. Merancang pembagian kelompok diskusi mahasiswa berdasarkan keheterogenan kemampuan kognitif
- e. Mempersiapkan Lembaran Kerja Mahasiswa
- f. Merancang diskusi kelompok
- g. Mempersiapkan alokasi waktu untuk presentasi hasil diskusi kelompok
- h. Mempersiapkan alokasi waktu untuk tanggapan dari kelompok diskusi lain
- i. Mempersiapkan alokasi waktu membuat *mind map* pada akhir perkuliahan

2. Tahap pelaksanaan

Langkah-langkahnya adalah :

- a. Memberikan kuis pada awal perkuliahan
- b. Menyajikan materi seperti biasa
- c. Membagikan LKM kepada mahasiswa secara individu

- d. Mengumpulkan LKM yang telah dikerjakan mahasiswa secara individu tersebut
- e. Meminta mahasiswa duduk dalam kelompok diskusi masing-masing
- f. Membagikan LKM yang sama seperti yang dikerjakan oleh mahasiswa secara individu sebelumnya pada masing-masing kelompok diskusi
- g. Meminta mahasiswa untuk berdiskusi dalam kelompok masing-masing
- h. Meminta mahasiswa untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya
- i. Meminta mahasiswa dari kelompok diskusi lain untuk menanggapi hasil presentasi tersebut
- j. Meminta mahasiswa membuat *mind map* untuk materi yang dipelajari secara berpasangan

Langkah perkuliahan dengan model *mind map* secara rinci adalah :

a. Kegiatan Awal

- 1) Dosen memberikan kuis kepada mahasiswa
- 2) Apersepsi

Dosen mempersiapkan mahasiswa dengan mengingatkan kembali mahasiswa mengenai materi yang telah dipelajari dan mengaitkannya dengan materi yang akan dipelajari.

3) Introduksi

Dosen menyampaikan tujuan perkuliahan kepada mahasiswa

b. Kegiatan Inti

- 1) Dosen menerapkan konsep
 - Dosen menjelaskan materi seperti biasa
 - Dosen bersama mahasiswa membahas contoh-contoh soal
- 2) Pengerjakan LKM oleh mahasiswa secara individu

Dosen membagikan LKM Kepada masing-masing mahasiswa untuk dikerjakan secara individu dan nantinya dikumpulkan sebelum diadakan diskusi kelompok.

3) Pengerjaan LKM oleh mahasiswa secara berkelompok

Dosen membagikan 1 lembar LKM untuk setiap kelompok dan mahasiswa bersama kelompoknya membahas kembali soal-soal LKM tersebut. Pembagian kelompok ini berdasarkan keheterogenan kemampuan kognitif mahasiswa. Setiap kelompok beranggotakan 5 orang yang terdiri dari 1 orang mahasiswa berkemampuan kognitif tinggi, 2 orang mahasiswa berkemampuan kognitif sedang dan 2 orang mahasiswa berkemampuan kognitif rendah. Diharapkan pada diskusi kelompok ini, mahasiswa saling membantu temannya dalam menyelesaikan soal-soal LKM yang masih dianggap sulit oleh teman satu kelompoknya tersebut.

4) Presentasi hasil diskusi kelompok di depan kelas

Secara acak Dosen menunjuk 1 kelompok untuk tampil mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya. Pada tahap ini, Dosen memprioritaskan mahasiswa yang berkemampuan rendah untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya.

5) Tanggapan dari kelompok lain

Pada tahap ini, diberikan kesempatan untuk menanggapi hasil diskusi kelompok tersebut bagi kelompok lain.

c. Penutup

Dosen meminta mahasiswa untuk membuat *mind map* mengenai materi yang dipelajari secara berpasangan dan meminta mahasiswa untuk mempersiapkan

diri pada pertemuan selanjutnya karena akan diadakan kuis pada awal perkuliahan mengenai materi yang telah dipelajari pada pertemuan tersebut.

3. Tahap Pengamatan

Pada tahap ini, digunakan lembar observasi yang indikatornya telah dirumuskan terlebih dahulu dengan bantuan seorang Dosen matematika lainnya di jurusan matematika FMIPA UNP dan catatan lapangan. Format dari lembar observasi aktivitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS MAHASISWA

Hari/Tanggal :

Pertemuan ke :

Alokasi waktu :

No (1)	Jenis Aktivitas (2)	Tally (3)	Bentuk Aktivitas (4)	Keterangan (5)
1.	Berdiskusi dengan kelompoknya untuk menyelesaikan LKM yang diberikan oleh Dosen		1. Menyatakan kepada kelompoknya jika ada soal yang tidak dimengerti 2. Mau memberikan ide kepada kelompoknya 3. Mau mendengarkan ide dari kelompoknya	
2.	Menuliskan keterkaitan antara		1. Menuliskan materi sebelumnya dengan	

	materi yang dipelajari dengan materi sebelumnya pada akhir perkuliahan dengan benar		<p>benar</p> <p>2. Menuliskan materi yang dipelajari dengan benar</p> <p>3. Menuliskan dengan benar keterkaitan antara materi yang dipelajari dengan materi sebelumnya minimal 75%</p>	
3.	Membuat <i>mind map</i> mengenai materi yang dipelajari secara berkelompok		<p>1. Menuliskan materi yang dipelajari dengan benar minimal 75%</p> <p>2. Membuat <i>mind map</i> dengan tata cara penulisan yang benar minimal 75%</p>	
4.	Menanggapi hasil presentasi kelompok diskusi lain yang tampil di depan kelas		<p>1. Memberikan pertanyaan yang sesuai dengan hasil presentasi diskusi kelompok lain</p> <p>2. Memberikan saran/ masukan yang sesuai</p>	

			dengan hasil presentasi diskusi kelompok lain	
5.	Mengingat materi dengan baik		<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat <i>mind map</i> tentang materi yang dipelajari dengan benar minimal 75% 2. Terjadi peningkatan nilai kuis dari pertemuan pertama ke pertemuan-pertemuan selanjutnya 	

4. Tahap Refleksi

Supaya pelaksanaan refleksi lebih terstruktur, sebaiknya gunakan lembar kerja berikut.

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS MAHASISWA

Hari/Tanggal :

Pertemuan ke :

No (1)	Topik yang dibicarakan (2)	Hambatan yang ditemui (3)	Dugaan penyebab hambatan (4)	Solusi yang dipilih (5)
1.	Berdiskusi dengan kelompoknya untuk menyelesaikan LKM yang	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 2. 3.

	diberikan oleh Dosen			
2	Menuliskan keterkaitan antara materi yang dipelajari dengan materi sebelumnya pada akhir perkuliahan dengan benar	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.
3	Membuat <i>mind map</i> mengenai materi yang dipelajari secara berkelompok	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
4	Menanggapi hasil presentasi kelompok untuk diskusi lain yang tampil di depan kelas	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.

5	Mengingat materi dengan baik	1. 2. 3.	1. 2. 3.	1. 2. 3.

F. Instrumen Penelitian

Disini instrumen penelitian yang utama ialah penelitian sendiri. Hal ini bertujuan agar dapat terlihat secara langsung dalam proses perkuliahan yang dilakukan dan dapat mengambil langkah yang cepat untuk melakukan perubahan terhadap proses perkuliahan secara terus menerus dalam meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa pada perkuliahan Pengantar Riset Operasi. Instrumen lainnya seperti lembar observasi dan catatan lapangan mengenai aktivitas mahasiswa dan kuis atau ulangan harian dijadikan sebagai pelengkap dalam penelitian ini.

G. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik tes berbentuk kuis dan ulangan harian serta teknik non tes berupa observasi dan catatan lapangan. Teknik tes ini dilakukan untuk memperkuat hasil pengamatan peneliti terhadap pemahaman mahasiswa tentang materi dan kemampuan pemecahan masalah serta diperoleh hasil belajarnya. Teknik non tes dilakukan untuk melihat aktivitas belajarnya selama proses perkuliahan berlangsung. Jadi artinya teknik tes dan non tes ini untuk melihat apakah terjadi peningkatan atau penurunan atau tidak berpengaruh sama sekali terhadap aktivitas dan hasil belajar mahasiswa pada perkuliahan Pengantar Riset Operasi.

1. Kuis

Kuis dilakukan pada setiap akhir perkuliahan. Hal ini dilakukan untuk melihat pemahaman mahasiswa tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya dan pada saat ini.

2. Tes Akhir

Tes akhir dilakukan setelah mahasiswa mempelajari beberapa dari sub-sub bab yang ada dalam bab tertentu. Hal ini dilakukan untuk melihat pemahaman mahasiswa mengenai keterkaitan antar materi dan kemampuan pemecahan masalah. Penyusunan soal tes disesuaikan dengan materi yang diberikan selama penelitian, sebelum diberikan, soal tes dikembangkan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Membuat kisi-kisi soal tes, berpedoman pada Silabus Mata kuliah Pengantar Riset Operasi.

- b. Menyusun soal tes sesuai dengan kisi-kisi yang telah dibuat. Penyusunan soal tersebut dibuat berdasarkan indikator yang berkaitan dengan pokok bahasan yang dipelajari.

- c. Validitas tes

Validitas yang digunakan adalah validasi *expert*, dimana soal-soal kuis dan Ulangan Harian akan diberikan kepada 2 orang Dosen matematika hiprodi terapan

- d. Validitas non tes

Validitas yang digunakan adalah validasi *expert*, dimana lembar observasi akan diberikan kepada 2 orang dosen untuk divalidasi.

3. Observasi

Kegiatan observasi dilakukan dengan bantuan seorang dosen team lainnya di lapangan. Artinya selama peneliti melakukan proses perkuliahan terhadap mahasiswa, seorang dosen tersebut secara langsung mengisi lembar observasi yang telah disediakan sebelumnya. Lembar observasi ini berisi indikator tentang aktivitas mahasiswa yang diharapkan muncul selama perkuliahan dengan bantuan model *mind mapping*.

4. Catatan Lapangan

Catatan lapangan merupakan catatan yang dibuat oleh peneliti setelah proses perkuliahan berakhir. Catatan ini berisi tentang hal-hal yang ditemui di dalam kelas selama proses perkuliahan berlangsung.

H. Teknik Menjamin Keabsahan Data

Dalam menjamin keabsahan data penelitian maka peneliti menggunakan konsep yang disarankan oleh Lincoln dan Guba (Azmi, 2006:46-48), yaitu :

1. Keterlibatan yang lama (*prolonged engagement*) antara peneliti dengan yang diteliti yaitu dengan cara terlibat langsung dengan yang diteliti dalam proses perkuliahan di kelas. Hal ini dilakukan untuk membina keyakinan dengan partisipan penelitian serta memperluas variasi dan mengurangi distorsi data.

2. Ketekunan pengamatan (*persistent observation*)

Hal ini bertujuan untuk melihat pengalaman dan pemahaman yang mendalam serta memperluas cakupan yang diperoleh

3. Triangulasi

Hal ini dilakukan untuk mencari informasi dari sumber yang bermacam sehingga mengurangi distorsi didalam mengambil kesimpulan nanti

4. Pengujian ketepatan referensi yaitu dengan pengarsipan data yang dikumpulkan melalui studi naturalistik sebagai bahan untuk mengambil kesimpulan.

I. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, data dianalisis dengan menggunakan langkah-langkah yang dianjurkan oleh Miles dan Huberman (1992) yaitu mereduksi data, menyajikan data dan menarik kesimpulan (verifikasi). Untuk lebih jelasnya, ketiga langkah tersebut diuraikan sebagai berikut :

1. Reduksi Data

Reduksi data merupakan proses penyeleksian, penyederhanaan dan pemindahan data mentah yang diperoleh dalam matrik catatan lapangan sebagai wahana perangkum data. Rangkuman itu kemudian dianalisis untuk mencari hal-hal yang penting, mengelompokkan, menyeleksi data yang dibutuhkan dan mengorganisasikan data agar lebih sistematis sehingga dapat dibuat suatu kesimpulan yang bermakna terhadap data yang ditemukan. Dalam proses reduksi ini peneliti benar-benar mencari data yang valid. Ketika peneliti menyangsikan kebenaran data yang diperoleh akan dicek ulang dengan informasi lain yang dirasa peneliti lebih mengetahui.

2. Penyajian Data

Setelah melakukan reduksi data, tahap selanjutnya adalah melakukan penyajian data dengan kegiatan menampilkan informasi yang didapat melalui kegiatan reduksi. Kemudian informasi yang diperoleh melalui observasi dihimpun dan diorganisasikan berdasarkan fokus masalah yang diteliti. Dari hasil sajian data inilah akan ditarik suatu kesimpulan sementara, yang kemudian dilanjutkan dengan kegiatan verifikasi (pembuktian kebenaran).

3. Penarikan Kesimpulan (verifikasi)

Langkah terakhir dalam menganalisis data adalah menarik kesimpulan dengan melakukan verifikasi (pembuktian kebenaran) dengan cara triangulasi data, sehingga diperoleh keabsahan (*validity*) hasil penelitian. Dalam kegiatan ini, peneliti akan selalu memelihara sikap keterbukaan dan menghindarkan diri dari sikap *skeptis*, agar kemudian yang diambil dapat lebih rinci, mendalam dan jelas.

J. Indikator Keberhasilan

Indikator keberhasilan pada penelitian ini ialah apabila terjadi peningkatan skor rata-rata aktifitas dan hasil perkuliahan PRO dari tahap pertama ke tahap kedua. Perlakuan terhadap aktivitas perkuliahan mahasiswa dikatakan berhasil apabila aktifitas mahasiswa untuk setiap indikator sudah mencapai 75%, sedangkan untuk hasil belajar mahasiswa dikatakan berhasil jika 75% dari jumlah mahasiswa sudah mencapai nilai akhir ≥ 66 .

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dikemukakan hasil penelitian pada siklus I dan siklus II yang terdiri dari aktivitas mahasiswa, hasil perkuliahan dan diakhiri dengan refleksi akhir siklus.

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Penelitian Siklus I

a. Pelaksanaan Siklus I

Pelaksanaan siklus I dibagi dalam 2 kali pertemuan yakni pada tanggal 19 september dan 26 september 2012, dengan alokasi waktu 3 X 50 menit tiap pertemuan sesuai dengan rencana pembelajaran pada mata kuliah Pengantar Riset Operasi mahasiswa Matematika FMIPA UNP. Selanjutnya akan dijelaskan pelaksanaan penelitian siklus I.

1) Pertemuan Pertama

Dilaksanakan pada hari rabu, dan pada awal penelitian ini terlihat respon positif dari mahasiswa untuk mengikuti perkuliahan. Pembelajaran dimulai dengan cara terlebih dahulu mahasiswa dengan mengucapkan salam dan menanyakan kabar mereka sertamencek kehadirannya dan mahasiswa mempersiapkan diri untuk mengikuti perkuliahan. Seterusnya dijelaskan kepada mahasiswa bahwa pelaksanaan pembelajaran pada saat ini akan dilaksanakan dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan bantuan Mind Map. Dijelaskan pula kepada mahasiswa tentang pelaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dan tahap-tahap pada pembelajaran tersebut dan pengertian Mind Map. Kemudian diinformasikan kepada mahasiswa bahwa diharapkan bekerja sebaik mungkin dalam kelompoknya dan diakhir perkuliahan nanti

diberikan kuis serta membuat Mind Mapnya dengan baik. Hasil kuis terbaik diumumkan pada pertemuan selanjutnya serta diberi pujian atau reward. Sesudah hal itu disebutkan nama-nama kelompok yang mendapatkan peringkat terbaik sampai peringkat terendah dan memberikan komentar beserta saran tentang penampilan mereka.

Pada pertemuan pertama, dosen menjelaskan materi yang akan dipelajari yakni tentang metode simplek dengan cara RAR (*Ring Around The Rosy*) dan contoh penyelesaiannya. Setelah itu mahasiswa diberikan kesempatan untuk bertanya jika ada keragu-raguan. Pada kesempatan ini muncul dua orang mahasiswa untuk bertanya yaitu mahasiswa AR dari kelompok B dan FJ dari kelompok D. Keduanya menanyakan tentang cara menentukan elemen kunci dari tabel satu dan jika harga $z_j - c_j$ sama bagaimana penyelesaiannya. Dosen langsung menjelaskan dengan terlebih dahulu menentukan kolom kunci dan baris kunci dan jika sama untuk menentukan kolom kunci ambil salah satu harganya hingga dan tentukan kolomnya kedua mahasiswa yang bertanya mengerti dengan penjelasan contoh yang diberikan dosen. Setelah penjelasan materi oleh dosen selama 30 menit, kegiatan dilanjutkan dengan diskusi kelompok. Pada tahap ini mahasiswa duduk menuju kelompok masing-masing yang telah ditentukan sebelumnya. Berikutnya dosen membagikan LKM (Lembaran Kerja Mahasiswa) kepada setiap kelompok. Masing-masing kelompok berdiskusi untuk menyelesaikan tugas yang ada dalam LKM selama 30 menit. Ketika diskusi berlangsung, peneliti bersama observer mengawasi dan memberi bantuan kepada kelompok yang menemui kesulitan sambil mengisi lembaran observasi yang ada. Pada umumnya setiap kelompok bertanya tentang keraguan mereka dalam menyelesaikan tugas. Pada waktu diskusi berlangsung ada mahasiswa yang tidak

ikut berdiskusi, yaitu AW yang hanya diam saja sambil membaca buku. Nampaknya masih belum jelas pada saat itu dosen memberikan motivasi, akhirnya AW memahami dan ikut berdiskusi dalam kelompok.

Pada saat diskusi berlangsung juga masih dijumpai dua orang mahasiswa yang masih bertanya pada kelompok lain, yakni EW dari kelompok A dan RPY dari kelompok D. Hal ini terjadi karena mereka malu bertanya kepada dosen atau mencocokkan jawaban dengan kelompok yang lain. Pada saat itu juga dosen memberikan teguran dan menanyakan kesulitan apa yang ditemui pada kelompok tersebut. Ternyata mereka menemui kesulitan karena kurang teliti dalam melihat elemen dari tabel yang dibuatnyadan ingin mencocokkan hasil kepada kelompok lainyang berakibat kelompok tersebut lambat dalam menyelesaikan jawaban soal. Setelah kurang lebih 30 menit, dosen menanyakan mana kelompok yang sudah selesai dan siap untuk menampilkan persentasi mereka. Dalam hal ini hanya ada 2 kelompok yang selesai tepat pada waktunya, yaitu kelompok C dan disusul oleh kelompok B. dosen menunjuk kelompok C yang diwakili oleh DA untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompok mereka. Selanjutnya kelompok A menampilkan hasil diskusi mereka yang dipersentasikan oleh AR. Dari penampilan kedua kelompok itu, ternyata jawabannya sama dan pembuatan Peta Konsepnya lengkap. Setelah kelompok C dan B selesai mempresentasikan jawabannya, dosen memberi kesempatan pada mahasiswa dari kelompok lain untuk menanggapi dan bertanya jika ada yang kurang dipahami. Tentang pengelompokan tersebut selama mahasiswa menyajikan hasil diskusi, masih ada kelompok yang tidak memberikan tanggapan karena kurang percaya atas jawaban kelompoknya, seperti kelompok D, hal ini terjadi karena kurangnya ketelitian dalam melihat angka sehingga jawaban akhirnya salah. Pada saat presentasi,

masih ada kelompok lain yang tidak selesai menjawab soal dan tidak menyelesaikan Peta Konsepnya, yakni kelompok E. Sedangkan kelompok yang lain telah menyelesaikan jawaban dengan benar dan telah menyelesaikan Mind Map namun kurang tepat waktu dan kurang berkeinginan untuk tampil. Pada saat ini dosen memberikan penjelasan dan nasehat agar lebih menguasai konsep serta penegasan terhadap hasil diskusi.

Pada akhir pertemuan, diberikan satu soal kuis yang dikerjakan perorangan selama \pm 35 menit. Selama pengerjaan kuis, peneliti dan observer berkeliling untuk memantau jalannya pelaksanaan kuis. Hal yang terjadi selama pertemuan pertama dituliskan pada catatan lapangan dan dirangkum dalam tabel berikut.

Tabel 5. Rangkuman Refleksi Hasil Catatan Lapangan Pertemuan 1 Silkus 1

No	Kegiatan Mahasiswa	Hambatan yang ditemui	Dugaan penyebab hambatan	Solusi yang dipilih
1	Membaca sumber belajar lain selain LKM	Hanya 3 orang mahasiswa yang membaca sumber lain selain LKM. ketiga orang mahasiswa tersebut adalah mahasiswa berkemampuan tinggi.	Mahasiswa belum mempunyai kemauan untuk membaca sumber lain selain LKM dan juga belum menjumpai buku yang dianjurkan diskusi.	Dosen menegaskan agar mahasiswa membaca materi dari buku sumber lain selain LKM.
2	Mahasiswa bertanya kepada dosen	Hanya sebagian kecil mahasiswa yang mau bertanya kepada dosen.	Mahasiswa tidak tau apa yang akan ditanyakan, karena mereka belum memahami konsep dengan baik belum mengetahui yang dianjurkan dosen sebelumnya.	Mengarahkan dan memotivasi mahasiswa agar mau bertanya kepada dosen, dan jika tidak ada mahasiswa yang bertanya maka dosen akan menunjuk mahasiswa secara acak untuk bertanya.
3	Mahasiswa bertanya kepada kelompoknya jika ada soal yang tidak	Masih sedikit mahasiswa yang bertanya kepada kelompoknya. namun jumlah	Mahasiswa merasa malu bertanya dan kurang pemahaman terhadap materi yang dipelajari	Mengarahkan mereka agar tidak malu untuk bertanya apabila ada soal yang tidak dimengerti, baik

	dimengerti	mahasiswa yang bertanya kepada kelompoknya lebih banyak dari pada bertanya kepada dosen.		kepada dosen maupun kepada teman.
4	Memberikan ide kepada kelompok	Masih sedikit mahasiswa yang mau berpartisipasi memberikan ide dalam kelompoknya.	Kurangnya rasa kompetitif antar mahasiswa untuk memberikan ide pada kelompoknya karena mereka merasa kurang percaya diri terhadap ide mereka sendiri.	Memberikan motivasi kepada mahasiswa agar aktif untuk menjadikan kelompoknya menjadi yang terbaik dengan cara berpartisipasi dalam memberikan ide.
5	Mengerjakan tugas dan Mind Map	<ul style="list-style-type: none"> - Sebagian kecil mahasiswa masih ada yang tidak bekerja dan menunggu jawaban dari teman - Mahasiswa masih belum sempurna/rinci membuat Mind Map. 	Mereka tidak tahu bahwa membuat MindMap itu sangat perlu dalam perkuliahan dan belum dapat menarik kesimpulan sendiri.	<ul style="list-style-type: none"> - Menerangkan pemahaman membuat Mind Map kepada mahasiswa. - Mengarahkan mereka supaya tidak mencontoh pekerjaan teman dan berfikir untuk menjawab soal serta mengerjakan Mind Map.

2) Pertemuan Kedua

Pertemuan kedua dilaksanakan pada hari rabu tanggal 26 September 2012. Sebelum perkuliahan dimulai, terlebih dahulu diumumkan kelompok terbaik pada pertemuan pertama, dan kelompok terbaik mendapatkan reward. Kelompok yang mendapatkan nilai tertinggi berdasarkan hasil kuis diraih oleh kelompok C. peneliti menyampaikan bahwa bagi kelompok yang memperoleh penghargaan supaya mempertahankan prestasinya, dan bagi kelompok yang belum masih ada kesempatan untuk meningkatkan prestasinya dan memperoleh reward. Pembelajaran dimulai dengan mengucapkan salam dan menanyakan kabar mahasiswa serta mengecek kehadiran, mahasiswa

mempersiapkan diri untuk mengikuti perkuliahan. Sebelum pembelajaran dimulai, dosen menanyakan kepada mahasiswa siapa yang membaca sumber lain tentang permasalahan metode simplek transformasi, dan ternyata yang membaca adalah DA, NR, OFS, RS dan BY. Pembelajaran dimulai dengan dosen menjelaskan materi tentang metode simpleks transformasi beserta contoh-contoh soal dan penyelesaiannya selama 30 menit sesudah itu dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya tentang materi tersebut. Pada saat ini ada empat orang mahasiswa yang bertanya, yaitu mahasiswa yang berkemampuan tinggi dan sedang, ialah bernama DA dan NR berkemampuan sedang dan tinggi yang bertanya tentang penjelasan Y_{rk} pada rumus dan Y_{rj} , pertanyaan yang sama juga dilontarkan oleh AW dan HM. Selanjutnya dosen menjelaskan kembali pengertian dari pertanyaan yang diajukan kedua mahasiswa. Selesai menjelaskan materi tidak ada mahasiswa yang bertanya lagi, dosen memberikan lembar kerja mahasiswa, mahasiswa duduk pada kelompoknya semula yang telah ditentukan untuk berdiskusi. Ketika diskusi berlangsung peneliti berkeliling dan memberikan bantuan kepada kelompok yang mengalami kesulitan.

Pada pertemuan kedua ini sudah terlihat aktifitas mahasiswa. Diskusi sesama anggota kelompok sudah mulai terlihat aktif seperti pada kelompok C yaitu DA mau menjelaskan materi padatemannya ML dan SS sampai mengerti. Selesai diskusi, mahasiswa diberi kesempatan untuk mempresentasikan hasil diskusinya. Mahasiswa diminta untuk mencabut lot sehingga terpilihlah kelompok D untuk menyampaikan hasil diskusinya yang disampaikan oleh OFS kedepan kelas membaca dan mempresentasikan hasil diskusinya dan Mind Map di papan tulis. Kelompok selanjutnya adalah kelompok E yang dipresentasikan oleh NR. Dapat mempresentasikan hasil kelompoknya dengan benar beserta Mind

Map. Pada akhir pertemuan ke dua, dosen bersama mahasiswa menyempurnakan rincian dari pembuatan Mind Map yang belum sempurna dari kelompok E.

Pada pertemuan Berikutnya sebelum dosen masuk kelas diharapkan masing-masing mahasiswa telah duduk pada kelompoknya, hal ini dilaksanakan dengan tujuan menghemat waktu. Kejadian terjadi selama pertemuan kedua dituliskan pada catatan lapangan yang dirangkum pada tabel berikut.

Tabel 6. Rangkuman Refleksi Hasil Catatan Lapangan Pertemuan 2 Siklus 1

No	Kegiatan Mahasiswa	Hambatan yang ditemui	Dugaan penyebab hambatan	Solusi yang dipilih
1	Membaca sumber belajar lain selain LKM	Masih belum banyak mahasiswa yang membaca sumber belajar lain seperti yang dianjurkan dosen, namun sudah mulai meningkat dari pertemuan sebelumnya.	Mahasiswa sudah mulai mempunyai kemauan untuk membaca sumber lain selain LKM.	Dosen menegaskan agar mahasiswa membaca materi dari buku sumber lain selain LKM agar mempunyai pengetahuan yang lebih banyak dari berbagai sumber.
2	Mahasiswa bertanya kepada dosen	Sudah mulai meningkat dari pada pertemuan sebelumnya, namun belum mencapai hasil yang diinginkan penulis	Mahasiswa masih ragu dan malu untuk bertanya, dan sebagian masih tidak mengerti apa yang akan ditanyakan.	Mengarahkan dan memotivasi mahasiswa agar mau bertanya kepada dosen, dan jika tidak ada mahasiswa yang bertanya maka dosen akan menunjuk mahasiswa secara acak untuk bertanya.
3	Mahasiswa bertanya kepada kelompoknya jika ada soal yang tidak dimengerti	Mahasiswa sudah mulai banyak yang bertanya dalam kelompoknya namun masih ada yang tidak mau bertanya lantaran merasa malu dan mendengar saja.	Mahasiswa merasa malu dan gengsi bertanya kepada teman sekelompoknya, sehingga masih ingin berusaha sendiri	Mengarahkan mereka agar tidak malu untuk bertanya jika ada penyelesaian soal yang tidak dimengerti, dan saling bantu membantu antara sesama anggota kelompok dalam berdiskusi.
4	Memberikan ide kepada kelompok	Jumlah mahasiswa yang mau berpartisipasi	Sebagian yang tidak memberikan ide merasa tidak	Dosen menyuruh masing-masing anggota kelompok

		memberikan ide dalam kelompoknya meningkat dibandingkan pertemuan pertama, namun masih belum optimal.	percaya diri dengan ide yang dimilikinya, sehingga kerjasama yang baik dalam kelompok kurang optimal.	untuk mempersiapkan satu ide/pemikiran yang akan disumbangkan kepada kelompoknya sesuai dengan topik/soal yang dibahas.
5	Mengerjakan tugas dan Mind Map	<ul style="list-style-type: none"> - Sebagian kecil mahasiswa masih ada yang tidak bekerja masih menunggu jawaban dari teman - Bekerja masih menggunakan pensil. - Mahasiswa masih belum sempurna/rinci membuat Mind Map. 	Mereka tidak tahu bahwa membuat Mind Map itu sangat penting dalam perkuliahan dan belum benarkesimpulan.	<ul style="list-style-type: none"> - Menerangkan pemahaman membuat Mind Map kepada mahasiswa dalam perkuliahan. - Mengarahkan mereka supaya tidak menyalin pekerjaan teman dan fokus dalam menjawab soal serta mengerjakan Mind Map.

b. Aktivitas Belajar Mahasiswa

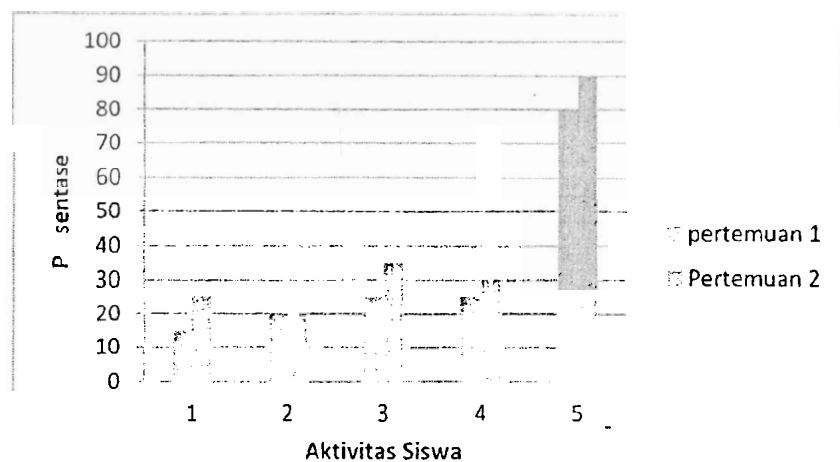
Berikut ini diperoleh data hasil pengamatan peneliti bersama observer pada siklus I mengenai aktivitas mahasiswa di dalam kelas

Tabel 7. Hasil Pengamatan Aktivitas Mahasiswa pada Siklus I

No	Aktivitas Mahasiswa	Hasil Pengamatan Pertemuan Ke	
		I %	II %
1	Membaca sumber belajar lain selain LKM	3 15%	5 25%
2	Mahasiswa bertanya kepada dosen	4 20%	4 20%
3	Mahasiswa bertanya kepada kelompoknya jika ada soal yang tidak dimengerti	5 25%	7 35%
4	Memberikan ide pada kelompok	5	6

		25%	30%
5	Mengerjakan tugas dan <i>Mind Map</i>	16 80%	18 90%

Hasil pengamatan mengenai aktivitas mahasiswa selama perkuliahan dengan menggunakan pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat disajikan dalam bentuk diagram batang seperti terlihat pada gambar 4 berikut.



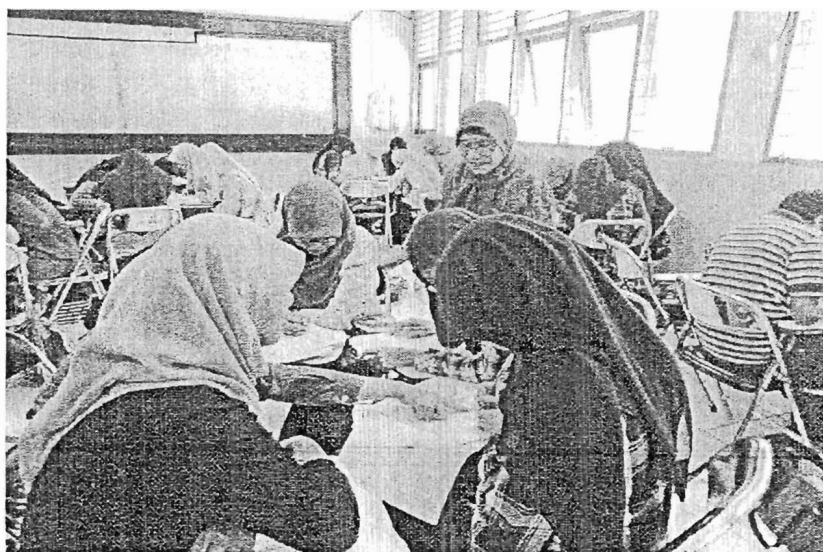
Gambar 2. Aktivitas Mahasiswa pada Siklus I dengan Menggunakan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

Berdasarkan gambar diatas, terlihat bahwa terdapat indikator aktivitas mahasiswa yang dikategorikan kurang pada awal pertemuan. Hal ini dikarenakan mahasiswa belum terbiasa dengan metode diskusi yang digunakan oleh dosen dalam perkuliahan. Mahasiswa masih ragu dalam pemahaman materi jika harus berperan aktif dalam proses perkuliahan sedangkan dosen hanya sebagai fasilitator.

Pada gambar diatas dapat kita lihat bahwa indikator aktivitas 1 pada siklus I mengalami peningkatan. Ada beberapa orang mahasiswa yang membaca buku sumber lain untuk menyelesaikan Lembaran Kerja yang ditugaskan oleh dosen.

Mahasiswa yang melaksanakan aktivitas membaca sumber lain selain LKM pada pertemuan I adalah DA, AR, OFS. Pada pertemuan II mahasiswa yang melaksanakan aktivitas ini sebanyak 5 orang yaitu DA, AR, NS, OFS dan RPY, dari pada pertemuan kedua ini sudah mengikat aktivitas mahasiswa untuk membaca materi dan sumber lain.

Seperti pada gambar ini :



Gambar 3. Aktivitas Mahasiswa Membaca Sumber Lain Selain LKM

Dalam proses perkuliahan, dosen sering memberikankesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya jika tidak mengerti. Tetapi hal ini tidak dimanfaatkan dengan baik oleh mahasiswa. Ini terlihat dari Gambar 4 yang menggambarkan aktivitas ini hanya dikategorikan kurang pada Pertemuan I. namun demikian, aktivitas ini terlihat meningkat pada petemuan ke-2.

Pada pertemuan I mahasiswa yang melakukan aktivitas bertanya kepada dosen hanya 2yaitu : AR dan FJ. Yang lagi bertanya kepada dosen tentang bagaimana cara mencari elemen kunci pada persoalan maksimum dan minimum,

dosen langsung menjelaskan pada saat ini dapat diperhatikan pada contoh yang diberikan.

Hanya 5 orang yang melakukan aktivitas ini dan pertemuan kedua meningkat menjadi 7 yaitu HM, NR, ES, RYF, RS, EW, dan OFS dalam membahas soal nomor satu. Ini dapat terjadi sebab dosen selalu memberikan motivasi kepada setiap kelompok. Dosen selalu mengingatkan bahwa nilai kelompok tergantung pada nilai seluruh anggota kelompok. Apabila anggota kelompok hanya menyumbangkan nilai perkembangan kuis yang rendah maka akan berdampak kepada perolehan peringkat kelompok.

Tidak hanya itu dosen juga selalu mengingatkan kepada anggota kelompok untuk menyumbangkan angka lebih banyak bagi kelompoknya. Jadi dengan demikian mahasiswa yang pada mulanya malu untuk bertanya pada kelompoknya menjadi mau bertanya. Seperti AW dan AR bertanya pada kelompoknya soal nomor 1 pada LKM dan keragu-raguannya dalam membuat model matematika dari soal tersebut. Mahasiswa AW masih tidak paham maksud soal tersebut sehingga ia meminta penjelasan kepada anggota kelompok lainnya.

Selanjutnya aktivitas yang diamati adalah memberi ide atau pendapat pada kelompoknya dalam menyelesaikan soal. Pada Gambar 3 dapat kita lihat bahwa aktivitas ini selalu mengalami peningkatan setiap pertemuan pada siklus I, sehingga aktivitas ini dikategorikan cukup. Pada pertemuan I sebanyak 5 orang melakukan aktivitas ini, pertemuan II aktivitas ini dilakukan oleh 6 orang dan nyatanya ada peningkatan aktivitas dari mahasiswa ini.

c. Hasil Belajar

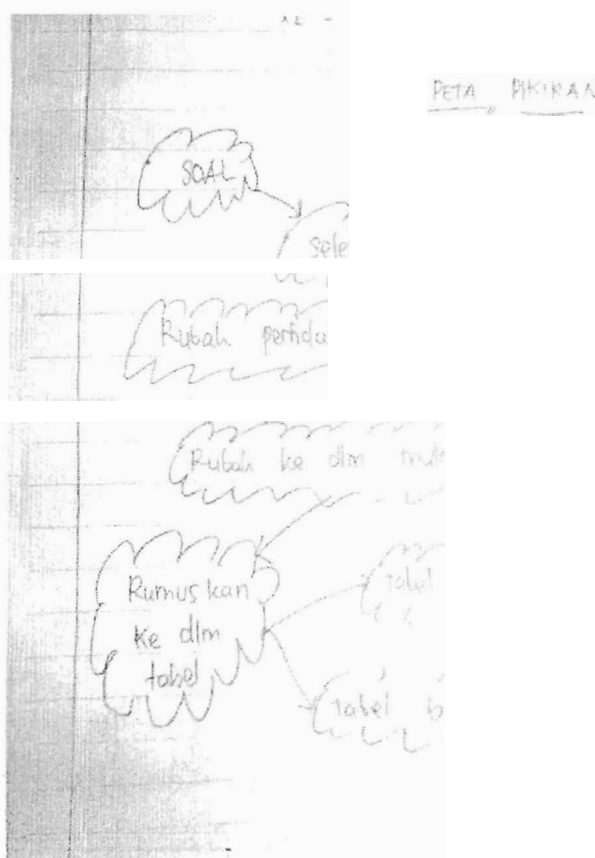
Data selanjutnya diperoleh dari tes akhir siklus I pada tanggal 3 oktober 2012.

Tabel 8. Rangkuman Tes Hasil Belajar Pengantar Riset Operasi

No	Klasifikasi	Jumlah Mahasiswa	Persentase (%)
1	Nilai ≥ 66	12	60
2	Nilai < 66	8	40
Total		20	100

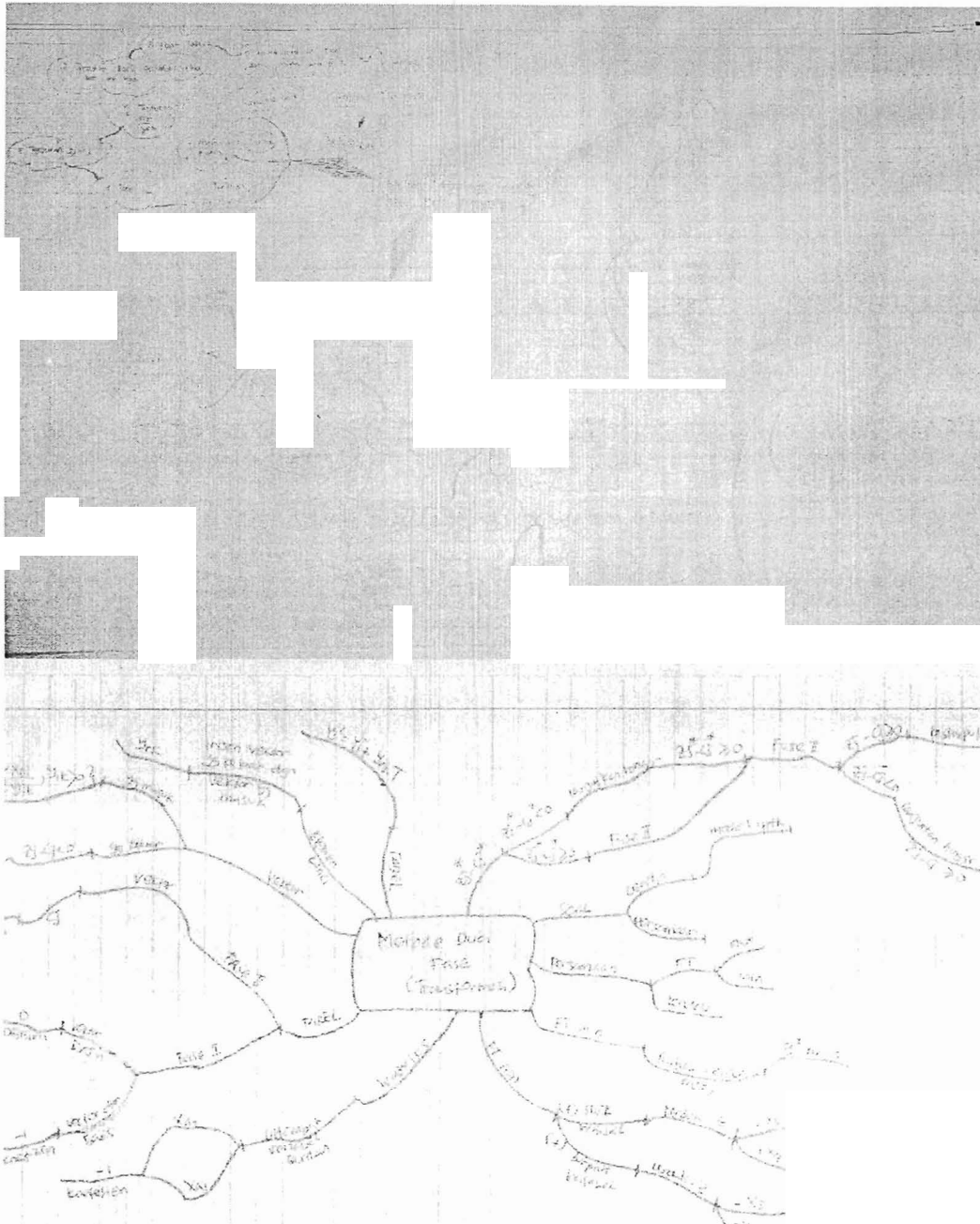
Pada tabel diatas terlihat 12 orang yang memperoleh nilai ≥ 66 dengan persentase 60 % dan 8 orang yang memperoleh nilai < 66 dengan persentase 40 % dari seluruh mahasiswa yang berjumlah 20 orang. Jadi ini menunjukkan bahwa persentasi mahasiswa secara klasikal yang memperoleh nilai ≥ 66 sudah lebih dari 50 %, tetapi hal ini masih perlu ditingkatkan lagi.

Bagi mahasiswa yang tidak memenuhi kriteria kebanyakan mereka sudah bisa memahami masalah soal dan membuat rencana tapi belum lengkap dan Mind Map masih belum sempurna. Begitu pula sebagian besar mahasiswa masih belum bisa melaksanakan rencana tersebut, bahkan ada 2 orang mahasiswa yang jawabannya salah dan Mind Map kurang lengkap, yaitu AW dan AD. Dalam proses perkuliahan PRO, mahasiswa yang kurang memahami materi dapat dilihat dari rencana yang dibuatnya dan penyelesaian Mind Map nya juga kurang. Berikut ini contoh *Mind Map* mahasiswa yang belum sempurna.



Gambar 4. *Mind Map Mahasiswa yang Belum Sempurna*

Dari Gambar 6 dapat dilihat bahwa mahasiswa tidak memahami masalah dengan baik. Terdapat rencana penyelesaian masalah, tetapi tidak lengkap dan pelaksanaan penyelesaian tidak sempurna. Untuk mengatasi kesalahan pada pertemuan II, dosen memberikan penjelasan pemecahan masalah soal, membuat model dan penjelasan mind map sehingga jawaban yang diberikan mendekati sempurna bagi mahasiswa. Seperti jawaban salah satu mahasiswa yang sempurna beserta mind map nya adalah jawaban mahasiswa DA, dapat dilihat pada gambar 7 di bawah ini .



Gambar 5. Mind Map Mahasiswa yang Dapat Membuat dan Melaksanakan Rencana dengan Benar

Dari gambar 5 dapat dilihat bahwa DA sudah dapat memahami langkah-langkah dalam pemecahan masalah soal, dan mampu membuat Mind Map dengan sempurna. Dari dua pertemuan tersebut dapat disimpulkan bahwa :

1. Pada siklus I ini ada juga temuan bahwa hasil jawaban siswa benar tapi Mind Map kurang lengkap, ini disebabkan karena tidak cukup waktu dan kurang teliti.
2. Ada penyelesaian yang salah atau kurang lengkap tapi Mind Map nya benar, ini juga termasuk kurang cukup waktu dalam menyelesaikan soal
3. Ada mahasiswa yang membuat jawaban soal salah dan Mind Map juga salah. Ini menandakan bahwa yang belum memahami konsep materi sama sekali

Untuk itu penulis melanjutkan pada siklus ke II dengan memperhatikan penambahan waktu dalam penyelesaian soal serta memberi bimbingan yang lebih ditingkatkan terhadap kelompok yang kurang sewaktu proses perkuliahan.

Jadi dapat disimpulkan bahwa mahasiswa yang berhasil dengan nilai ≥ 66 berjumlah 12 orang dengan persentase 60 %, sedangkan yang memperoleh nilai < 66 berjumlah 8 orang dengan persentase 40 %. Hal ini disebabkan karena berhasilnya memahami soal selengkapnya membuat rencana strategi yang benar dan penyelesaian kearah yang benar berjumlah 12 orang.

d. Kuis

Kuis dilaksanakan pada setiap akhir pertemuan yang bertujuan untuk melihat pemahaman mahasiswa terhadap materi yang disampaikan pada hari itu. Nilai kuis ini berfungsi untuk menentukan kelompok mana yang mendapatkan

penghargaan. Mahasiswa melaksanakan kuis secara individu tanpa ada bantuan dari anggota kelompoknya.

Nilai perkembangan kuis kelompok menentukan penghargaan yang diraih oleh kelompoknya. Rata-rata nilai perkembangan kuis dapat dilihat pada Tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9. Rangkuman hasil kuis siklus I

Nama Kelompok	Rata-rata Nilai Perkembangan kuis ke-		Penghargaan kuis ke-	
	1	2	1	2
A	20	16	Baik	Baik
B	22	18	Baik	Baik
C	20	23	Baik	Baik
D	20	12	Baik	Cukup
E	21	10	Baik	Cukup

Dari Tabel diatas dapat dilihat bahwa rata-rata nilai perkembangan kuis pada siklus I mengalami naik turun. Walaupun demikian nilai rata-rata perkembangan pada kuis ke 2 terlihat menurun. Hal ini disebabkan karena aktivitas pada siklus I masih kurang, masih ada juga yang bertanya tentang konsep dan merasakan tidak cukup waktu dalam penyelesaian soal.

e. Refleksi I

Pada kenyataan di siklus I, masih terdapat banyak kekurangan yang harus diperbaiki guna peningkatan kemampuan mahasiswa pada siklus II. Hasil refleksi penelitian disusun peneliti bersama observer berdasarkan lembar observasi aktivitas mahasiswa, hasil dari jawaban akhir tes, dan catatan lapangan.

Perbaikan yang akan dilakukan pada siklus II, dengan memperhatikan aktivitas mahasiswa dalam kelompok pada proses perkuliahan dan hasil tes siklus I maka perlu:

- Dosen perlu menjelaskan tentang pentingnya aktivitas mahasiswa dalam berdiskusi kelompok
- Dosen memberikan motivasi dalam perkuliahan serta memperhatikan kelompok yang masih kurang aktif
- Memberikan tambahan waktu pada saat latihan dan tes akhir

2. Hasil Penelitian Siklus II

a. Pelaksanaan Siklus II

Berdasarkan perbaikan pada siklus I, direncanakan suatu pelaksanaan tindakan. Pada siklus II ini dosen sebagai peneliti melaksanakan tindakan sebelum dan saat pembelajaran sebagaimana hasil dari refleksi pada siklus I. Pelaksanaan tindakan pada siklus II dibagi dalam dua kali pertemuan yaitu pada tanggal 10 Oktober dan 17 Oktober 2012, dengan alokasi waktu 3x50 menit setiap pertemuan sesuai rencana pelaksanaan pembelajaran. Selanjutnya akan diuraikan pelaksanaan penelitian siklus II.

1) Pertemuan Ketiga

Pertemuan ketiga dilaksanakan pada tanggal 10 oktober 2012. Pada waktu dosen memasuki kelas, semua mahasiswa telah siap duduk pada kelompoknya yang telah ditentukan dosen. Sebelum pembelajaran

dimulai, dosen mengumumkan kelompok yang memperoleh nilai tertinggi dan mendapat reward. Yang tertinggi adalah kelompok C dan mendapat reward atau pujian, dan yang ke-dua nya adalah kelompok B. Perkuliahan dimulai dengan mengucapkan salam dan menanyakan kabar serta mengecek absen kehadiran dan mahasiswa mempersiapkan diri untuk mengikuti perkuliahan. Peneliti menjelaskan kompetensi yang akan dicapai dan menyampaikan materi pada hari ini tentang "Memaksimumkan persoalan minimum". Dosen selama 40 menit menjelaskan topik bahasan ini dan contoh satu persoalan minimum serta menyelesaikannya sampai pada kesimpulan. Berikutnya dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya. Pada kesempatan ini ada 3 orang mahasiswa bertanya, dari kelompok C ada 2 orang yaitu AN dan DA, 1 orang dari kelompok B yang bernama AR. Semuanya menanyakan pertanyaan yang sama yaitu: "Pada persoalan minimum tidak dijumpai matrik identitas pada waktu membuat persamaan matriknya, bagaimana caranya kita melaksanakan penyelesaian dengan simplek transformasi?". dosen menjawab : "bahwa kita harus menambahkan variabel tambahan. barulah ada matrik identitas maka metode simplek dapat dilaksanakan untuk menyelesaikannya". Selesai pertanyaan tersebut, timbul pula pertanyaan sama dari 3 orang mahasiswa yaitu mahasiswa dari kelompok D bernama FI dan AW, dan dari kelompok E bernama RRA. Pertanyaan mereka adalah: "kenapa koefesien dari variabel buatan itu $-M$?". Dosen menjawab : "itu sudah ketentuan

apabila kita menambahkan variabel buatan untuk persoalan minimum”. Setelah selesai menjelaskan materi dan menjawab pertanyaan mahasiswa dosen membagikan LKM pada masing-masing kelompok untuk didiskusikan dan membuat penyelesaian dari soal itu. Pada saat diskusi kelompok berlangsung, muncul pertanyaan lagi dari kelompok E yaitu RRA yang menanyakan : “dapatkah persoalan ini diselesaikan dengan cara RAR?”. Dosen menjawab : “boleh RAR atau transformasi, tergantung pada Anda yang mengerjakannya, mana yang lebih mudah menurut Anda”.

Selesai diskusi kelompok , dosen menanyakan kelompok mana yang sudah siap. Kenyataannya ada 3 kelompok yang sudah siap dengan *Mind Mapnya* yaitu kelompok B, C, D, dari keempat kelompok. dicabut lot untuk kelompok yang akan tampil, maka diperoleh kelompok yang akan tampil adalah kelompok C dengan pembicaranya DA. DAMempersentasikan tugas kelompok kemudian yang lain menanggapi, ternyata kelompok yang diwakili oleh DA sudah memilih jawaban yang sempurna dan *Mind Mapnya* lengkap. Berdasarkan dari proses diskusi, sudah mulai ditemui keaktifan mahasiswa saat diskusi kelompok dan saat persentase. Dari hal ini terlihat bahwa kelompok sedang sudah mulai aktif memberikan tanggapan dan bertanya, begitu juga pada kelompok tinggi yang sudah berpartisipasi dalam membantu kelompok sedang dan rendah dalam menjawab pertanyaan serta

berdiskusi. Di akhir perkuliahan, dosen menyimpulkan hasil diskusi dan kemudian memberikan kuis selama 40 menit.

Hal-hal yang terjadi selama pertemuan ke 3 ditulis dalam catatan lapangan dan dirangkum dalam tabel 10 berikut.

Tabel 10. Rangkuman Refleksi Hasil Catatan Lapangan Pertemuan 3 Siklus

II

No	Kegiatan Mahasiswa	Hambatan yang ditemui	Dugaan penyebab hambatan	Solusi yang dipilih
1	Membaca sumber belajar lain selain LKM	Hanya separoh dari jumlah mahasiswa yang membaca buku sumber lain sebelum perkuliahan dimulai.	Mahasiswa tidak mau berusaha untuk mencari buku referensi lain dan kurangnya keinginan untuk mendalami materi sebelum secara individual sebelum perkuliahan dimulai.	Dosen memotivasi agar mahasiswa membaca sumber buku lain selain LKM sebelum dosen menjelaskan, dengan tujuan agar materi mudah dipahami sewaktu mendengar penjelasan dosen
2	Mahasiswa bertanya kepada dosen	Hanya sebagian kecil mahasiswa yang mau bertanya, akan tetapi mahasiswa dari kelompok menengah kebawah sudah berkeinginan untuk bertanya dan jumlahnya sudah mulai meningkat	Mahasiswa sudah mulai merasakan kesulitannya dalam menyelesaikan tugas sehingga keinginan untuk bertanya sudah mulai muncul.	Mengarahkan mahasiswa agar mau bertanya jika menemui kesulitan dalam belajar, apabila tidak ada yang bertanya, maka dosen akan menunjuk mahasiswa secara acak untuk bertanya.
3	Mahasiswa bertanya kepada kelompoknya jika ada soal	Sebagian kecil mahasiswa masih ada yang tidak melakukan aktifitas ini, tetapi	Masih ada mahasiswa yang malu bertanya sebab masih merasa ragu	Memotivasi mereka agar lebih aktif berdiskusi dalam kelompok

	yang tidak dimengerti	sudah ada keinginan untuk memperhatikan teman dalam diskusi kelompok	tentang materi yang dikuasainya	
4	Memberikan ide kepada kelompok	Hanya beberapa mahasiswa yang aktif memberikan ide pada kelompoknya, sebagian besar mahasiswa hanya duduk saat mendengarkan diskusi, namun jumlah mahasiswa yang memberikan ide sudah meningkat dari pertemuan sebelumnya.	Beberapa mahasiswa merasa tidak ingin ikut berpartisipasi dalam berdiskusi kelompok, sehingga mereka hanya duduk di dalam kelompok tanpa berpartisipasi memberikan ide.	Dosen menyarankan dan membimbing mahasiswa agar setiap anggota kelompok menyumbangkan paling sedikit satu pemikiran atau ide.
5	Mengerjakan tugas dan <i>Mind Map</i> nya	Masih ada beberapa kelompok yang terlambat mengumpulkan tugas dan peta konsepnya.	Kelompok yang terlambat mengumpulkan tugas dan <i>Mind Map</i> ternyata tidak serius dalam berdiskusi kelompok sehingga mereka terburu-buru saat perkuliahan hampir selesai.	Dosen membimbing dan memantau keseriusan masing-masing kelompok untuk menyelesaikan tugas dan <i>Mind Map</i> nya.

2) Pertemuan Keempat

Pada pertemuan pertama siklus II ini pembelajaran dimulai dengan mengucapkan salam dan mengecek absen kehadirannya, serta mahasiswa mempersiapkan diri untuk mengikuti perkuliahan. Selanjutnya dijelaskan kepada mahasiswa bahwa perkuliahan masih dilaksanakan dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan bantuan *mind map*. Berikutnya menginformasikan kepada mahasiswa untuk duduk pada

kelompoknya masing-masing ditentukan oleh dosen sebab ada yang perlu diperhatikan.

Selanjutnya penelitian menjelaskan kompetensi yang akan dicapai. Materi pada hari ini adalah tentang “Metode dua fase”, seperti pada pertemuan-pertemuan yang lalu dosen menjelaskan materi dan contoh soal beserta pembahasannya, selanjutnya diberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya. Pada saat ini timbul pertanyaan dari dua orang mahasiswa yakni dari kelompok F dengan nama DW, dan AR dari kelompok E, pertanyaan sama dengan menanyakan tentang “Metode dua fase ini agak panjang penyelesaiannya ada Fase I dan II, kapan pindah ke fase II dan apa syaratnya masih belum memahami”. Lalu dosen menjelaskan kembali bahwa syarat pindah dari Fase I ke Fase II setelah dari $Z_j - C_j > 0$ pada tabel akhir fase I, dan variabel buatan sudah tidak berada lagi dalam basis maka dilanjutkan ke fase II.

Seterusnya mahasiswa menanyakan hal yang sama yaitu dari dua orang mahasiswa dari dua kelompok yaitu bernama SS dan RPY dari kelompok C dan D, tentang materi “koefisien dari variabel buatan pada metode dua fase”. Dosen menjelaskan dari contoh bahwa “persoalan pada metode dua fase koefisien variabel buatan tidak sama dengan memaksimumkan persoalan minimum, untuk metode dua fase koefisien variabel buatan diberi nilai -1”, dan ditanyakan lagi oleh 3 mahasiswa dari kelompok A bernama EW dan kelompok B bernama AR dan NS, pertanyaannya sama yakni “kenapa persoalan maksimum tidak dapat

dikerjakan dengan metode dua fase?”, langsung dijelaskan oleh dosen bahwa metode ini untuk menyelesaikan persoalan minimum, sampai mereka mengerti atau puas dan tidak ada yang bertanya lagi.

Selesai tanya jawab dengan mahasiswa, maka peneliti membagikan LKM kepada masing-masing kelompok selama 40 menit dan setelah selesai mahasiswa ditujuk untuk mempresentasikan dengan cara melot, ternyata ada tiga kelompok C,A dan B yang sudah selesai. Dari tiga kelompok terpilih kelompok B yang tampil dengan diwakili oleh mahasiswa yang bernama ES. Selanjutnya ES mempresentasikan tugas kelompok pada persentasi ternyata semua kelompok sudah benar menyelesaikan soal, hanya 2 kelompok yang menyelesaikan *mind map*berlebih waktu 5 menit dari yang telah ditentukan dari kelompok D dan E.

Hal-hal yang terjadi selama pertemuan pertama ditulis dalam catatan lapangan dan dirangkum dalam tabel 11 berikut.

Tabel 11. Rangkuman Refleksi Hasil Catatan Lapangan Pertemuan 4

Siklus II

No	Kegiatan Mahasiswa	Hambatan yang ditemui	Dugaan penyebab hambatan	Solusi yang dipilih
I	Membaca sumber belajar lain selain LKM	Beberapa mahasiswa masih ada yang belum membaca rumber belajar lain selain LKM, namun banyak mahasiswa yang belum membaca	Beberapa mahasiswa merasa belum untuk mencari buku sumber lain dan masih beranggapan bahwa mendengarkan	Dosen mengarahkan mahasiswa untuk giat membaca buku sumber lain dan.

		sudah mulai berkurang dari pada pertemuan sebelumnya.	penjelasan dosen saja sudah cukup.	
2	Mahasiswa bertanya kepada dosen	Masih ada mahasiswa yang ragu untuk bertanya, hal ini tampak saat dosen membuka seksi pertanyaan, ada beberapa mahasiswa malu bertanya.	Mahasiswa lebih mau bertanya kepada teman sebelah dari pada bertanya di depan kelas kepada dosen, hal ini disebabkan mahasiswa merasa malu untuk bertanya.	Dosen mengarahkan mahasiswa agar mau bertanya sebanyak-banyaknya mengenai materi yang tidak dimengerti.
3	Mahasiswa bertanya kepada kelompoknya jika ada soal yang tidak dimengerti	Sebahagian kecil mahasiswa masih ada yang tidak melakukan aktifitas ini tetapi sudah ada keinginan untuk memperhatikan teman dalam diskusi kelompok	Masih ada beberapa mahasiswa yang malu bertanya karena masih ragu tentang materi yang dikuasai	Memotifasi mereka agar agar lebih aktif berdiskusi dalam kelompok dan bertanya masih ragu-ragu
4	Memberikan ide kepada kelompok	Masih ada mahasiswa yang tidak berpartisipasi memberikan ide, bahkan merasa takut salah.	Beberapa mahasiswa merasa tidak ingin repot dalam berdiskusi kelompok, sehingga mereka hanya duduk di dalam kelompok tanpa berpartisipasi memberikan ide.	Dosen menyarankan dan membimbing mahasiswa agar setiap anggota kelompok menyumbangkan paling sedikit satu pemikiran atau ide agar diskusi kelompok lebih hidup suasananya.
5	Mengerjakan tugas dan Peta Konsepnya	Ada 2 kelompok yang terlambat 5 menit mengumpukan tugas dan <i>mind map</i> , namun semua kelompok menyelesaikan tugas dan <i>mind map</i>	Hal ini terjadi karena 2 kelompok tersebut mengulur-ulur waktu saat berdiskusi, sehingga agak terlambat menyelesaikannya	Dosen membimbing dan memantau keseriusan masing-masing kelompok untuk menyelesaikan tugas dan <i>mind map</i>

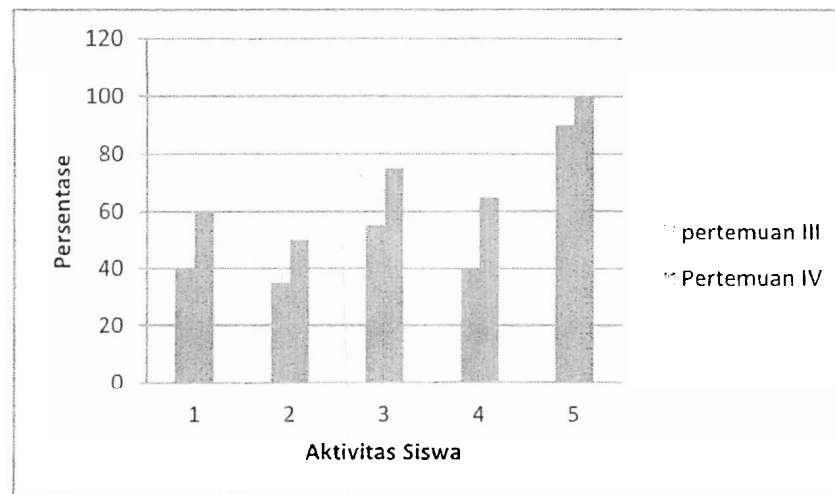
b. Aktivitas Belajar Mahasiswa

Berikut ini diperoleh data hasil pengamatan peneliti bersama observer pada siklus II mengenai aktivitas mahasiswa di dalam kelas

Tabel 12. Hasil Pengamatan Aktivitas Mahasiswa pada Siklus II

No	Aktivitas Mahasiswa	Hasil Pengamatan Pertemuan Ke	
		III %	IV %
1	Membaca sumber belajar lain selain LKM	8 40%	12 60%
2	Mahasiswa bertanya kepada dosen	7 35 %	10 50 %
3	Mahasiswa bertanya kepada kelompoknya jika ada soal yang tidak dimengerti	11 55 %	15 75%
4	Memberikan ide pada kelompok	8 40%	13 65 %
5	Mengerjakan tugas dan <i>Mind Map nya</i>	18 90 %	20 100 %

Hasil pengamatan mengenai aktivitas mahasiswa selama perkuliahan dengan menggunakan pembelajaran kooperatif tipe STAD dapat disajikan dalam bentuk diagram batang seperti terlihat pada gambar 6 berikut.



Gambar 6. Aktivitas Mahasiswa pada Siklus II dengan Menggunakan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

Berdasarkan tabel 5 dan gambar 3, terlihat bahwa terdapat indikator aktivitas mahasiswa yang dikategorikan kurang pada awal pertemuan. Hal ini dikarenakan mahasiswa belum terbiasa dengan metode diskusi yang digunakan dosen di dalam kelas. Mahasiswa masih ragu dalam pemahaman materi jika harus berperan aktif dalam proses perkuliahan sedangkan dosen hanya sebagai fasilitator.

c. Hasil Belajar

Data selanjutnya diperoleh dari tes akhir siklus II pada tanggal 24 oktober 2012.

Tabel 13. Rangkuman Tes Hasil Belajar Pengantar Riset Operasi

No	Klasifikasi	Jumlah Mahasiswa	Persentase (%)
1	Nilai \geq 66	16	80
2	Nilai $<$ 66	4	20

Total	20	100
-------	----	-----

Pada tabel diatas terlihat 16 orang yang memperoleh nilai ≥ 66 dengan persentase 80 % dan 4 orang yang memperoleh nilai < 66 dengan persentase 20 % dari seluruh mahasiswa yang berjumlah 20 orang. Jadi ini menunjukkan bahwa persentasi mahasiswa secara klasikal yang memperoleh nilai ≥ 66 sudah lebih dari 50 % dan sudah lebih meningkat dibandingkan dari hasil tes pada siklus I.

Bagi mahasiswa yang tidak memenuhi kriteria kebanyakan mereka sudah bisa memahami masalah soal dan membuat rencana tapi belum lengkap dan Mind Map masih belum sempurna. Hal ini juga terjadi pada siklus I namun semakin di minimalisir pada siklus II. Pada siklus II sebahagian-besar mahasiswa (16 orang) sudah memenuhi kriteria penilaian yang telah ditetapkan, namun ada 4 orang mahasiswa yang masih belum memenuhi kriterian penilaian. Seperti yang terjadi pada mahasiswa AW dan RA yang masih belum bisa menuntaskan *Mind Map* nya namun sudah dapat menyelesaikan jawaban dari tes akhir siklus yang diberikan.

Dari dua pertemuan tersebut dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Pada siklus II ini ada juga temuan bahwa hasil jawaban siswa benar tapi Mind Map kurang lengkap, ini disebabkan karena tidak cukup waktu dan kurang teliti.

- 2) Ada penyelesaian yang salah atau kurang lengkap tapi Mind Map nya benar, ini juga termasuk kurang cukup waktu dalam menyelesaikan soal
- 3) Ada mahasiswa yang membuat jawaban soal salah dan Mind Map juga salah. Ini menandakan bahwa yang belum memahami konsep materi sama sekali

d. Kuis

Siklus II berlangsung selama 2 kali pertemuan, yaitu pada tanggal 3 oktober 2012 dan tanggal 17 oktober 2012. Setiap akhir pertemuan pada tiap siklus diberikan kuis untuk melihat perkembangan kemampuan mahasiswa. Data dari hasil perkembangan kuis dari tiap mahasiswa pada siklus II dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 14. Rangkuman Hasil Kuis Siklus II

Nama Kelompok	Rata-rata Nilai Perkembangan kuis ke-		Penghargaan kuis ke-	
	3	4	1	2
A	18	17	Baik	Baik
B	15	20	Baik	Baik
C	12	28	Cukup	Sempurna
D	16	20	Baik	Baik
E	18	28	Baik	Sempurna

Dari tabel diatas dapat dilihat hampir semua kelompok mengalami peningkatan nilai yang cukup baik, terlebih pada kuis ke-4 siklus ke II

sudah tidak ada yang mendapat kategori cukup, semua kelompok sudah mendapat kategori baik dan sempurna.

e. Refleksi II

Setelah selesai rangkaian Siklus II, peneliti bersama observer melakukan refleksi. Refleksi ini dilakukan untuk melihat kegiatan perkuliahan yang berlangsung dalam dua kali pertemuan. Hasil refleksi terhadap kegiatan mahasiswa terlihat bahwa :

1. Aktivitas mahasiswa yang meliputi 5 indikator sudah mencapai indikator keberhasilan yang telah ditetapkan peneliti sebelumnya, akan tetapi sebaiknya peneliti tetap memperhatikan aktivitas belajar dengan melakukan berbagai strategi yaitu pementapan pembuatan *Mind Map* agar lebih memahami materi dan untuk menghindari kejenuhan di kelas.
2. Peneliti melihat bahwa mahasiswa mulai terbiasa untuk tidak menganggap dosen sebagai sumber informasi satu-satunya. Hal ini terlihat pada waktu adanya kegiatan mahasiswa untuk bertanya, menyampaikan ide pada kelompoknya dan sudah lebih dari 75% mahasiswa yang memahami cara pembuatan *Mind Map*.

Berdasarkan hasil refleksi siklus II, peneliti bersama observer sepakat untuk menghentikan tindakan, hal ini disebabkan karena seluruh indikator keberhasilan yang ditetapkan sebelumnya sudah terpenuhi.

B. Perbandingan Hasil Siklus I dan II

1. Hasil Belajar

Perolehan data hasil belajar PRO mahasiswa pada Siklus I dan Siklus II dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

Tabel 15 Peningkatan Hasil Belajar Siklus I dan Siklus II

Siklus	Nilai ≥ 66		Nilai ≤ 66	
	Orang	Persen	Orang	Persen
I	12	60	8	40
II	16	80	4	20
Test Akhir	17	85	3	15

Dari tabel di atas terlihat bahwa mahasiswa yang telah tuntas hasil belajarnya adalah sebesar 85 %. Kemampuan dari siklus I hingga siklus II terus mengalami peningkatan dengan bertambahnya jumlah mahasiswa yang telah mencapai nilai ≥ 66 serta hampir seluruh mahasiswa mengalami peningkatan hasil belajar walaupun belum seluruhnya mendapat nilai ≥ 66 yang telah ditetapkan.

2. Kuis

Nilai perkembangan kuis individu dalam kelompok diberikan penghargaan berupa pujian bagi peringkat tertinggi pada setiap pertemuan.

C. Pembahasan

Setelah pelaksanaan perkuliahan kooperatif tipe STAD tampak bahwa memberikan dampak positif terhadap peningkatan aktivitas belajar mahasiswa. Dari data yang diperoleh, terlihat bahwa aktivitas mahasiswa membaca sumber belajar lain selain LKM mengalami peningkatan pada Siklus I ke Siklus II.

Aktivitas bertanya kepada dosen apabila tidak mengerti juga mengalami peningkatan. Walaupun peningkatan yang terjadi tidak terlalu signifikan. Aktivitas bertanya kepada dosen ini mencapai indikator peningkatan juga.

Selain itu aktivitas selanjutnya yang juga mengalami peningkatan adalah aktivitas bertanya kepada anggota kelompok jika tidak mengerti tentang soal yang ditanyakan. Aktivitas ini mencapai indikator keberhasilan pada siklus I pertemuan ke 2, karena mahasiswa sudah mulai mengerti materi perkuliahan.

Seterusnya aktivitas yang diamati yakni memberikan ide atau pendapat kepada kelompoknya. Aktivitas ini juga mengalami peningkatan selama perkuliahan kooperatif tipe STAD ini berlangsung. Sesuai dengan yang dikatakan oleh James E Bierden dalam Herman Hudoyo (1981:190) bahwa kombinasi perkuliahan seluruh kelas dan pengelompokan di dalam kelas secara fleksibel yang didasarkan atas pencapaian tujuan belajar (tingkah laku) menghasilkan pencapaian yang meyakinkan dalam hal keterampilan, konsep-konsep dan sikap serta rasa cemas menjadi berkurang. Aktivitas ini

menunjukkan peningkatan indikator keberhasilan pada siklus I pertemuan ke 2 dan 3 yaitu dari 5 orang menjadi 6 orang.

Jadi dapat dilihat bahwa perkuliahan kooperatif tipe STAD ini dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa selama kuliah didalam kelas dan tidak menutup kemungkinan kemampuan lain meningkat, seperti terlihat pada kesempurnaan membuat *Mind Map* oleh mahasiswa. .

Meningkatnya aktivitas mahasiswa berdampak pula terhadap hasil belajar mahasiswa. Menurut Asikin (2000:9) Perkuliahan matematika sekolah yang diberikan kepada mahasiswa dimaksudkan agar mahasiswa dapat memecahkan masalah dan menerapkan matematika. Pemecahan masalah inilah yang merupakan hasil dari belajar mahasiswa dalam bentuk kognitif, hasil belajar dari nilai keberhasilan tes akhir pemecahan masalah pada tiap akhir siklus.

Dari analisis data hasil belajar mahasiswa dalam perkuliahan PRO pada Siklus I dan Siklus II, diperoleh peningkatan hasil belajar dari siklus I ke Siklus II. Dari tabel 14 terlihat bahwa mahasiswa yang telah berhasil dari hasil test akhir diperoleh 85% memperoleh nilai ≥ 66 .

Hasil belajar mahasiswa dari siklus I hingga Siklus II terus mengalami peningkatan dengan bertambahnya jumlah mahasiswa yang telah mencapai nilai ≥ 66 dari 12 mahasiswa pada siklus I menjadi 16 mahasiswa pada siklus II. Ini disebabkan dosen terus memperbaiki perkuliahan di setiap pertemuan. Dosen berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan dan memotivasi mahasiswa untuk berdiskusi serta menumbuhkan rasa tanggung jawab,

sehingga mahasiswa aktif berdiskusi tentang perkuliahan PRO di kelompoknya. Hal ini sesuai dengan pendapat Hudoyo (1998:6) bahwa peran dosen sebagai pemberi ilmu sudah saatnya berubah menjadi fasilitator dan motivasi sehingga mahasiswa dapat mengkonstruksi sendiri pengetahuannya.

Peningkatan hasil belajar mahasiswa dilihat dari peningkatan persentase jumlah mahasiswa yang mencapai nilai ≥ 66 dari tiap-tiap siklus selama penelitian. Pada tindakan siklus I, hasil belajar mahasiswa sudah mencapai kategori baik karena persentase jumlah mahasiswa yang mendapat nilai ≥ 66 baru mencapai 60 %. Masih ada mahasiswayang gagal dalam penyelesaian masalah soal. Kegagalan ini disebabkan sewaktu diskusi kelompok ada beberapa yang mengulur waktu dan ada beberapa tugas yang tidak tuntas dikerjakan mahasiswa.

Pada tindakan siklus II, presentase jumlah mahasiswa yang mendapat nilai ≥ 66 meningkat, menjadi 80 % dengan jumlah 16 mahasiswa dari 20 mahasiswa yang mengikuti tes akhir belajar. Selanjutnya Thoha (2003:6) menyatakan bahwa dengan kemajuan hasil belajar yang diraih siswa dapat diketahui kedudukan mereka baik sebagai individu maupun bagian dari kelompoknya. Dengan demikian perkuliahan yang telah dilakukan oleh mahasiswa dapat meningkatkan kecakapan individu maupun kelompok dalam memecahkan masalah, untuk meningkatkan komitmen berhasil, sehingga dapat menghilangkan prasangka buruk terhadap teman dan mahasiswa yang berprestasi tinggi dalam perkuliahan lebih mendahulukan kepentingan bersama, tidak bersifat kompetitif dan tidak menimbulkan rasa terancam

posisinya dalam kelompok, melainkan dapat menumbuhkan rasa kebersamaan sesama mahasiswa.

Dari hasil observasi di kelas, aktivitas mahasiswa meningkat pada setiap pertemuan. Begitu pula, mahasiswa sudah serius dalam melakukan aktivitas-aktivitas belajarnya dan menjadi salah satu pendukung terjadinya peningkatan hasil belajar.

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa perkuliahan dengan menggunakan perkuliahan kooperatif tipe STAD dengan bantuan *Mind Map* memberi dampak yang baik dan positif terhadap peningkatan hasil belajar mahasiswa.

D. Keterbatasan Penelitian

Jumlah observer yang terbatas yaitu hanya berjumlah 1 orang teman yakni dosen matematika, pada pelaksanaannya dapat saja mengakibatkan tidak semua aktivitas mahasiswa teramati dengan baik. Misalnya tentang jenis pertanyaan dan ide yang diajukan oleh anggota kelompoknya. Selain itu juga posisi sebagian mahasiswa yang membelakangi observer, dalam pengisian lembar observasi masih terdapat kelemahan yakni tidak seluruh mahasiswa teramati dengan cermat.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil temuan penelitian tindakan kelas ini diperoleh kesimpulan:

1. Model pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dengan bantuan *Mind Map* dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa pada perkuliahan Pengantar Riset Operasi.
2. Model pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dengan bantuan *Mind Map* dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada perkuliahan Pengantar Riset Operasi tahun.

B. Implikasi

Kesimpulan dalam penelitian ini dapat diketahui bahwa pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dengan bantuan *Mind Map* cocok dengan keadaan mahasiswa matematika FMIPA UNP pada program Pendidikan, sebab pembelajaran ini dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar mahasiswa, maksudnya pembelajaran kooperatif tipe STAD berdampak positif pada perkuliahan Pengantar Riset Operasi. Karena pada penelitian ini menggunakan pelaksanaan diskusi kelompok pada kooperatif tipe STAD yang diharapkan mampu meningkatkan kerjasama sesama mahasiswa dalam menyelesaikan tugas yang diberikan. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi masukan dalam penggunaan pembelajaran kooperatif tipe STAD pada perkuliahan. Agar penerapan model pembelajaran tersebut memperoleh hasil yang maksimal

maka dosen hendaknya dapat memahami tentang pembelajaran itu. Jadi dengan demikian pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan bantuan *Mind Map* ini dapat dijadikan sebagai alternatif untuk memperbaiki aktivitas dan hasil perkuliahan Pengantar Riset Operasi mahasiswa pada program pendidikan matematika.

C. Saran

Melalui pembelajaran kooperatif tipe STAD peneliti menyarankan agar :

1. Mahasiswa dapat membiasakan aktivitas belajar kelompok.
2. Dosen PRO dapat menggunakan pembelajaran kooperatif tipe STAD dengan bantuan *Mind Map* sebagai salah satu alternatif perbaikan proses perkuliahan.
3. Bahan referensi bagi jurusan matematika UNP dan dosen lainnya dalam melakukan penelitian.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- 2002. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Bina Aksara.
- Anita Lie. 2002. *Cooperative Learning*. Jakarta: Gramedia.
- Buzan T. 2001. *Mind Maps. Hammersmith*. London: Thorson
- Corey (<https://www.blogge.com/2007/11/01>)
- Dimiyanti, Mudjiono. 1999. *Belajar Dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Muliyardi. 2002. *Strategi Pembelajaran Matematika*. Padang: UNP
- National Research Council. 1989. *Adding it up: Helping Children Learn Mathematics*.
- Nicholds yang dikutip Sutrisno (<http://www.blogger.com/2007/11/14>)
- Oemar Hamalik. 1989. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*.
Jakarta: Bumi Aksara.
- Slavin, E Robert. 2009. *Cooperatif Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa
Media.
- Suharsimi Arikunto. 2006. *Prosedur Penelitian Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka
Cipta
- Supramto J. 1980. *Linear Programming*. Jakarta: Lembaga penerbit fakultas ekonomi
Universitas Indonesia.
- Syaiful Nasution. 2000. *Berbagi Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta:
Bumi Aksara.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1**Daftar Nama Mahasiswa yang Menjadi Sampel Penelitian Pada Mata Kuliah
PRO Semester Juli – Desember 2012**

NO	NAMA	NIM / BP
1	AR	96823/2009
2	AW	54848/2010
3	AD	04942/2008
4	BY	18320/2010
5	DA	18338/2010
6	EW	12528/2009
7	ES	154842/2010
8	FI	54837/2010
9	HM	54828/2010
10	ML	54821/2010
11	NS	12503/2009
12	NR	18327/2010
13	NSE	54857/2010
14	OFS	54858/2010
15	RRA	96796/2009
16	RS	54846/2010
17	RYF	04925/2008
18	RPY	17430/2010
19	SP	18319/2010
20	SS	18333/2010

Lampiran 2

Daftar Pembagian Kelompok

<p>Kelompok A</p> <ul style="list-style-type: none">• HM• FI• NS• DA	<p>Kelompok B</p> <ul style="list-style-type: none">• SS• AW• RPY• SW
<p>Kelompok C</p> <ul style="list-style-type: none">• MY• OFS• AD• NR	<p>Kelompok D</p> <ul style="list-style-type: none">• YM• SA• NA• HA
<p>Kelompok E</p> <ul style="list-style-type: none">• NS• BY• EW• RR	

Lampiran 3

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
(RPP)
PERTEMUAN 1**

Jurusan / Fakultas	: Matematika FMIPA UNP
Mata Kuliah (PRO)	: Matematika Pengantar Riset Operasi
Kode Mata Kuliah	: Mat 105
Program Studi / Semester	: S1 Pendidikan / Juli-Desember 2012
Materi Perkuliahan	: Metode Simpleks RAR (<i>Ring Around the Rossy</i>)
Alokasi Waktu	: 3 x 50 Menit

A. Standar Kompetensi

- Memahami membuat model matematika dari suatu persoalan pemograman linier maksimum dan minimum beserta penyelesaiannya.

B. Kompetensi Dasar

- Menyelesaikan persoalan pemograman linier dengan metode simpleks RAR.

C. Indikator

- Membuat model matematika suatu persoalan
- Menambahkan slack variabel untuk persoalan maksimum atau surplus variable untuk persoalan minimum
- Membuat table awal
- Menentukan kolom kunci, baris kunci, dan elemen kunci
- Menghitung elemen untuk tabel-tabel berikutnya dengan menggunakan rumus RAR sampai diperoleh solusi optimal.

D. Tujuan Perkuliahan

- Mahasiswa mampu membuat model matematika suatu persoalan
- Mahasiswa mampu menentukan tabel awal dari suatu persoalan
- Mahasiswa dapat membuat tabel-tabel penyelesaian metode simpleks secara RAR dari suatu persoalan maksimum dan kesimpulannya.

E. Materi Ajar

Metode simpleks adalah sebuah cara untuk menyelesaikan program linier. Permasalahan program linier adalah persoalan yang bertujuan optimum dengan kendala-kendalanya.

Metode simpleks adalah metode yang sistematis, artinya metode yang diselesaikan dengan cara pemecahan dasar ke pemecahan dasar lainnya sehingga sampai memperoleh nilai optimum.

Simpleks akan jalan / bila digunakan jika telah terdapat matriks identitas.

- Baris kunci : harga terkecil dari perbandingan elemen-elemen kolom H dengan elemen kolom kunci.
- Kolom kunci : sebuah kolom yang ditunjukkan oleh elemen terkecil pada baris $Z_j - C_j$.
- Elemen kunci : elemen perpotongan kolom kunci dengan baris kunci

Penyelesaian metode simpleks, ada 2 cara :

1. Cara RAR
2. Cara Transformasi

langkah-langkah dalam metode simplek :

- 1) Merubah ketidaksamaan menjadi persamaan
- 2) Merubah persamaan aljabar menjadi persamaan matriks
- 3) Mencari hubungan fungsional
- 4) Membentuk VDB (Vektor Dalam Basis)
- 5) Kesimpulan.

Contoh :

$$F_{\text{tujuan}} = f(x) = Z = 3x_1 + 2x_2$$

Cari : x_1, x_2 , dan $f(x) = Z$

Maks!

$$F_{\text{kendala}} = 2x_1 + x_2 \leq 5$$

$$x_1 + x_2 \leq 3$$

$$\text{Syarat } x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$

- **Langkah 1**

$$2x_1 + x_2 + x_3 = 5$$

$$x_1 + x_2 + x_4 = 3$$

$$\text{Fungsi tujuan baru : } f(x) = 3x_1 + 2x_2 + 0x_3 + 0x_4 \quad \text{Maks}$$

- **Langkah II**

Persamaan Aljabar

$$2x_1 + x_2 + x_3 = 5$$

$$x_1 + x_2 + x_4 = 3$$

atau

$$2x_1 + x_2 + x_3 + 0x_4 = 5$$

$$x_1 + x_2 + 0x_3 + x_4 = 3$$

Persamaan Matriks

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ 3 \end{bmatrix}$$

Matriks $\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$ merupakan syarat wajib pada simpleks

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 5 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$\downarrow \downarrow \downarrow \downarrow$
 $A_1 \ A_2 \ A_3 \ A_4 \quad \hookrightarrow \ x \quad \hookrightarrow \ H$

$H = [A_1 A_2 A_3 A_4][x]$ menjadi $H = A_1x_1 + A_2x_2 + A_3x_3 + A_4x_4$

- **Langkah III**

$$Z = 3x_1 + 2x_2 + 0x_3 + 0x_4$$



hubungan diri sendiri

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + c_3x_3 + c_4x_4$$



hubungan fungsional

$$Z = A_1x_1 + A_2x_2 + A_3x_3 + A_4x_4$$

- **Langkah IV**

$n = 4 =$ banyak matriks lama A

$m = 2 =$ banyak persamaan

$$C_2^4 = 6$$

I. VDB = (A_1, A_2)

II. VDB = (A_1, A_3)

III. VDB = (A_1, A_4)

IV. VDB = (A_2, A_3)

V. VDB = (A₂, A₄)

VI. VDB = (A₃, A₄)

VDB alternatif yang ke-6 yaitu (A₃, A₄) yang masuk pertama kali ke tabel I

Tabel I.

Koefisien F. Tujuan $Z C_0 = 0$			C ₁ 3	C ₂ 2	C ₃ 0	C ₄ 0
C _B	VDB	H	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄
0	A ₃	5	2	1	1	0
0	A ₄	3	1	1	0	1
$Z_j - C_j$		$Z_0 - C_0$	$Z_1 - C_1$	$Z_2 - C_2$	$Z_3 - C_3$	$Z_4 - C_4$
		0	-3	-2	0	0

Rumus umum : $Z_j - C_j$

C_B = koef. VDB (0,0)

Y = elemen/unsur kolom yang bersangkutan

✦ Mencari harga $Z_0 - C_0$

$$Z_0 = C_B \cdot Y_0$$

$$= (0,0) \cdot (5,3)$$

$$= (5 \times 0) + (0 \times 3)$$

$$Z_0 = 0$$

$$C_0 = 0$$

$$Z_0 - C_0 = 0 - 0 = 0$$

✦ Mencari harga $Z_1 - C_1$

$$Z_1 = C_B \cdot Y_1$$

$$= (0,0) \cdot (2,1) \rightarrow A_1$$

$$= (0 \times 2) + (0 \times 1)$$

$$Z_1 = 0$$

$$C_1 = 3$$

$$Z_1 - C_1 = 0 - 3 = -3$$

❖ Mencari harga $Z_2 - C_2$

$$\begin{aligned} Z_2 &= C_B \cdot Y_2 \\ &= (0,0) \cdot (1,1) \rightarrow A_2 \\ &= (0 \times 1) + (0 \times 1) \end{aligned}$$

$$Z_2 = 0$$

$$C_2 = 2$$

$$Z_2 - C_2 = 0 - 2 = -2$$

❖ Mencari harga $Z_3 - C_3$

$$\begin{aligned} Z_3 &= C_B \cdot Y_3 \\ &= (0,0) \cdot (1,0) \rightarrow A_3 \\ &= (0 \times 1) + (0 \times 0) \end{aligned}$$

$$Z_3 = 0$$

$$C_3 = 0$$

$$Z_3 - C_3 = 0 - 0 = 0$$

❖ Mencari harga $Z_4 - C_4$

$$\begin{aligned} Z_4 &= C_B \cdot Y_4 \\ &= (0,0) \cdot (0,1) \rightarrow A_4 \\ &= (0 \times 0) + (0 \times 1) \end{aligned}$$

$$Z_4 = 0$$

$$C_4 = 0$$

$$Z_4 - C_4 = 0 - 0 = 0$$

Koefisien F. Tujuan $Z C_0 = 0$		C_1	C_2	C_3	C_4	
C_B	VDB	H	A_1	A_2	A_3	A_4
0	A_3	5	2	1	1	0
0	A_4	3	1	1	0	1
$Z_j - C_j$	$Z_0 - C_0$	$Z_1 - C_1$	$Z_2 - C_2$	$Z_3 - C_3$	$Z_4 - C_4$	
	0	-3	-2	0	0	
	k_0	k_1	k_2	k_3	k_4	

shings

Koefisien F. Tujuan $Z C_0 = 0$	C_1	C_2	C_3	C_4
	3	2	0	

						0
C_B	VDB	H	A_1	A_2	A_3	A_4
3	A_1	$5/2$	1	$1/2$	$1/2$	0
0	A_4	$1/2$	0	$1/2$	$-1/2$	1
$Z_j - C_j$		$Z_0 - C_0$	$Z_1 - C_1$	$Z_2 - C_2$	$Z_3 - C_3$	$Z_4 - C_4$
		$7\frac{1}{2}$	0	$-1/2$	$3/2$	0
		k_0	k_1	k_2	k_3	k_4

∴ Mencari $B_2 - K_0$

$$\begin{aligned}
 Y_{20}' &= Y_{20} - \frac{Y_{21}}{Y_{11}} \cdot Y_{10} \\
 &= 3 - \frac{1}{2} \cdot 5 \\
 &= \frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

∴ Mencari $B_2 - K_1$

$$\begin{aligned}
 Y_{21}' &= Y_{21} - \frac{Y_{21}}{Y_{11}} \cdot Y_{11} \\
 &= 1 - \frac{1}{2} \cdot 2 \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

∴ Mencari $B_2 - K_2$

$$\begin{aligned}
 Y_{22}' &= Y_{22} - \frac{Y_{21}}{Y_{11}} \cdot Y_{12} \\
 &= 1 - \frac{1}{2} \cdot 1 \\
 &= \frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

∴ Mencari $B_2 - K_3$

$$\begin{aligned}
 Y_{23}' &= Y_{23} - \frac{Y_{21}}{Y_{11}} \cdot Y_{13} \\
 &= 0 - \frac{1}{2} \cdot 1 \\
 &= -\frac{1}{2}
 \end{aligned}$$

∴ Mencari $B_2 - K_4$

$$\begin{aligned}
 Y_{24}' &= Y_{24} - \frac{Y_{21}}{Y_{11}} \cdot Y_{14} \\
 &= 1 - \frac{1}{2} \cdot 0 \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

Rumus Umum : Metode RAR (Ring Around the Rosy)

Kolom : J

Kolom : K

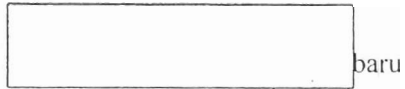
Baris i

Y_{ij}

Y_{ik}



Baris r Y_{rj} ← Y_{rk}



Y_{ij} = elemen lama

Y_{ik} = elemen perpotongan kolom kunci dengan elemen lama

Y_{rk} = elemen kunci

Y_{rj} = elemen perpotongan baris kunci dengan kolom elemen

lama

∴ Mencari harga $Z_0 - C_0$

$$\begin{aligned} Z_0 &= C_B - Y_0 \\ &= (3,0) \cdot (5/2, 1/2) \\ &= 15/2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_0 - C_0 &= 15/2 - 0 \\ &= 15/2 \end{aligned}$$

∴ Mencari harga $Z_1 - C_1$

$$\begin{aligned} Z_1 &= C_B - Y_1 \\ &= (3,0) \cdot (1,0) \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_1 - C_1 &= 3 - 3 \\ &= 0 \end{aligned}$$

∴ Mencari harga $Z_2 - C_2$

$$\begin{aligned} Z_2 &= C_B - Y_2 \\ &= (3,0) \cdot (1/2, 1/2) \\ &= 3/2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_2 - C_2 &= 3/2 - 2 \\ &= -1/2 \end{aligned}$$

∴ Mencari harga $Z_3 - C_3$

$$\begin{aligned} Z_3 &= C_B - Y_3 \\ &= (3,0) \cdot (1/2, -1/2) \\ &= 3/2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_3 - C_3 &= 3/2 - 0 \\ &= 3/2 \end{aligned}$$

∴ Mencari harga $Z_4 - C_4$

$$\begin{aligned} Z_4 &= C_B - Y_4 \\ &= (3,0) \cdot (0,1) \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Z_4 - C_4 &= 0 - 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

sehingga tabel 3

Koefesien F. Tujuan	C_1	C_2	C_3	C_4
$Z, C_0 = 0$	3	2	0	0

	C_B	VDB	H	A_1	A_2	A_3	A_4
←	3	A_1	2	1	0	1	-1
←	0	A_4	1	0	1	-1	2
←	$Z_j - C_j$		$Z_0 - C_0$	$Z_1 - C_1$	$Z_2 - C_2$	$Z_3 - C_3$	$Z_4 - C_4$
			8	0	0	1	1
			k_0	k_1	k_2	k_3	k_4

∴ Mencari $B_1 - A_0$

$$Y_{10}' = Y_{10} - \frac{Y_{12}}{Y_{22}} \cdot Y_{20}$$

$$= \frac{5}{2} - \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{2} = 2$$

$$Y_{12}' = Y_{12} - \frac{Y_{12}}{Y_{22}} \cdot Y_{22}$$

$$= \frac{1}{2} - \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{2} = 0$$

$$Y_{14}' = Y_{14} - \frac{Y_{12}}{Y_{22}} \cdot Y_{24}$$

$$= 0 - \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} \cdot 1 = -1$$

$$Y_{11}' = Y_{11} - \frac{Y_{12}}{Y_{22}} \cdot Y_{21}$$

$$= 1 - \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} \cdot 0 = 1$$

$$Y_{13}' = Y_{13} - \frac{Y_{12}}{Y_{22}} \cdot Y_{23}$$

$$= \frac{1}{2} - \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{2}} \cdot \frac{1}{2} = 1$$

∴ Mencari harga $Z_0 - C_0$

$$Z_0 = C_B \cdot Y_0$$

$$= (3, 2) \cdot (2, 1)$$

$$= (3 \times 2) + (2 \times 1)$$

$$= 8$$

$$Z_0 - C_0 = 8 - 0$$

$$= 8$$

∴ Mencari harga $Z_1 - C_1$

$$Z_1 = C_B \cdot Y_1$$

$$= (3, 2) \cdot (1, 0)$$

$$= (3 \times 1) + (2 \times 0)$$

$$= 3$$

$$Z_1 - C_1 = 3 - 3$$

$$= 0$$

∴ Mencari harga $Z_2 - C_2$

$$\begin{aligned} Z_2 &= C_B - Y_2 \\ &= (3,2) \cdot (0,1) \\ &= (3 \times 0) + (2 \times 1) \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$Z_2 - C_2 = 2 - 2 = 0$$

∴ Mencari harga $Z_4 - C_4$

$$\begin{aligned} Z_4 &= C_B - Y_4 \\ &= (3,2) \cdot (-1,-2) \\ &= (3 \times -1) + (2 \times -2) \\ &= -7 \end{aligned}$$

$$Z_4 - C_4 = -7 - 0 = -7$$

∴ Mencari harga $Z_3 - C_3$

$$\begin{aligned} Z_3 &= C_B - Y_3 \\ &= (3,2) \cdot (1,-1) \\ &= (3 \times 1) + (2 \times -1) \\ &= 1 \end{aligned}$$

$$Z_3 - C_3 = 1 - 0 = 1$$

Kesimpulan :

Jadi, $f(x)$ maksimal saat 8 dengan $X_1 = 2$ dan $X_2 = 1$

F. Model Pembelajaran

Model pembelajaran yang dipakai pada penelitian ini adalah model pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dengan bantuan Peta Konsep.

G. Langkah-Langkah Kegiatan

Kegiatan Pembelajaran		Waktu (menit)
Aktivitas Dosen	Aktivitas Mahasiswa	
1. Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> Dosen mengucapkan salam Dosen mengecek kehadiran sebelum mengikuti perkuliahan Apersepsi <ul style="list-style-type: none"> Dosen meminta mahasiswa untuk mengingat kembali tentang penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan dua 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa menjawab salam Mahasiswa mengingat kembali tentang penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan dua variabel 	10 menit

<p>variabel dan mencontohkan sebuah soal cerita yang terkait dengan hal tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen menyampaikan tujuan perkuliahan, indikator dan pencapaian hasil belajar dari materi pertemuan ini <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen menjelaskan untuk meresapi tujuan mempelajari materi ini • Dosen menanyakan kepada mahasiswa apakah ada yang membaca buku referensi tentang persamaan, pertidaksamaan dan metode simplek 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mendengar, memperhatikan, bertanya dan menanggapi • Mahasiswa memahami tujuan pembelajaran 	
<p>2. Kegiatan Inti</p> <p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen membagi kelompok mahasiswa yang terdiri dari 4-6 orang per kelompok • Pada tahap awal STAD, dosen meminta salah satu mahasiswa memberikan contoh tentang persoalan yang berhubungan dengan pemograman linier (sumber dari buku lain) • Dosen menjelaskan tentang salah satu contoh soal pemograman linier yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari • Dosen menjelaskan tentang fungsi tujuan dan kendala serta membuat 	<ul style="list-style-type: none"> • Masiswa duduk menurut kelompok yang sudah ditentukan • Beberapa mahasiswa berpartisipasi memberikan contoh soal • Mahasiswa mendengarkan, memperhatikan, bertanya dan mengemukakan pendapat • Mahasiswa mendengarkan, memperhatikan, bertanya dan mengemukakan pendapat • Mahasiswa mendengarkan, memperhatikan penjelasan dosen 	40 menit

<p>model matematika dari persoalan itu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen menjelaskan langkah-langkah pembuatan tabel-tabel dari persoalan tersebut dengan cara RAR dan menyimpulkannya • Dosen menjelaskan cara membuat Peta Konsep • Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya • Setelah dosen melakukan presentasi kelas, dosen membagikan lembaran kerja mahasiswa kepada setiap anggota kelompok untuk didiskusikan tentang simplek RAR. <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen meminta mahasiswa berdiskusi mengemukakan ide dan mengerjakan LKM dalam kelompok • Dosen mengamati diskusi kelompok yang sedang berlangsung • Dosen berkeliling dan membantu mahasiswa dalam kelompok yang mengalami kesulitan • Dosen meminta salah satu kelompok yang telah 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memperhatikan dan mencatat cara pembuatan Peta Konsep • Mahasiswa bertanya tentang materi yang belum dimengerti • Setiap kelompok mendiskusikan materi tentang metode simplek RAR pada LKM dan membuat Peta Konsep serta penyelesaiannya • Mahasiswa berdiskusi dalam kelompok yang telah ditentukan untuk mengerjakan LKM • Salah satu kelompok yang tampil mempresentasikan hasil diskusi penyelesaian simplek cara RAR • Mahasiswa dari kelompok lain menanggapi, mengajukan pertanyaan dan memberikan ide kepada kelompok yang tampil • Mahasiswa mendengarkan penjelasan dosen 	<p>40 menit</p>
--	---	-----------------

<p>selesai untuk tampil ke depan</p> <ul style="list-style-type: none"> Dosen memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk menanggapi Dosen memberikan contoh soal lain untuk PR <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Dosen memberikan penguatan terhadap jawaban mahasiswa Dosen mengomentari penilaian terhadap jawaban masing-masing kelompok 		20 menit
<p>3. Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> Dosen meminta mahasiswa membuat rangkuman dari apa yang telah dipelajari dan mengerjakan Peta Konsepnya masing-masing Dosen membimbing mahasiswa dalam membuat Peta Konsep Dosen memberikan PR Dosen memberikan kuis. 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa membuat Peta-Konsep pembelajaran dan jawaban penyelesaian soal yang salah Mahasiswa mendengarkan dan memperhatikan Mahasiswa mengerjakan jawaban kuis 1. 	<p>5 menit</p> <p>35 menit</p>

H. Sumber / Bahan Perkuliahan

- Suranto. J, 1983, "*Limer Programing*", Jakarta ; Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia
- Lembaran Kerja Mahasiswa
- Buku lain yang relevan

I. Penilaian

Aspek penilaian :

- Saat berlangsung perkuliahan
- Kuis :
 - Kuis pertemuan I : 1 soal maksimum secara RAR

Padang, September 2012
Dosen Mata Kuliah PRO

Dra. Jazwinarti, M.Pd
NIP. 195701071980032002

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
(RPP)
PERTEMUAN 2**

Jurusan / Fakultas	: Matematika FMIPA UNP
Mata Kuliah (PRO)	: Matematika Pengantar Riset Operasi
Kode Mata Kuliah	: Mat 105
Program Studi / Semester	: S1 Pendidikan / Juli-Desember 2012
Materi Perkuliahan	: Metode Simpleks Transformasi
Alokasi Waktu	: 3 x 50 Menit

A. Standar Kompetensi

- Memahami membuat model matematika dari suatu persoalan pemograman linier maksimum dan minimum beserta penyelesaiannya.

B. Kompetensi Dasar

- Menyelesaikan persoalan pemograman linier dengan metode simpleks transformasi.

C. Indikator

- **Membuat** model matematika suatu persoalan
- Menambahkan slack variabel untuk persoalan maksimum atau surplus variable untuk persoalan minimum
- Membuat tabel awal
- **Menentukan kolom** kunci, baris kunci, dan elemen kunci
- Menghitung elemen untuk tabel-tabel berikutnya dengan menggunakan rumus Transformasi sampai diperoleh solusi optimal

D. Tujuan Perkuliahan

- Mahasiswa mampu membuat model matematika suatu persoalan
- Mahasiswa mampu menentukan tabel awal dari suatu persoalan
- Mahasiswa dapat membuat tabel-tabel penyelesaian metode simpleks secara Transformasi dari suatu persoalan maksimum dan kesimpulannya.

E. Materi Ajar

Penyelesaian Simpleks Metode Transformasi

Transformasi adalah merubah kolom yang ada menjadi kolom yang baru dengan menggunakan rumus transformasi.

- Menentukan rumus transformasi

$$\text{Disimbolkan : } t = \begin{bmatrix} \\ \\ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

Rumus, yaitu : $KK + EK \dots\dots\dots T = \text{Vektor satuan}$

- Menggunakan Rumus Transformasi

$$Y_i' = Y_i + Y_{ik}.T \quad \text{Dimana : } Y_i' = \text{Kolom Baru}$$

$Y_i = \text{Kolom Lama}$

$Y_{ik} = \text{Elemen perpotongan EK}$

dengan

kolom yang bersangkutan.

Ad. 2 Transformasi

- Menggunakan rumus (slack variabel)
- Membentuk rumus

1. Menggunakan rumus (slack variabel)

Langkah-langkah:

- Mengubah ketidaksamaan menjadi kesamaan dengan membentuk FT baru.
- Mengubah persamaan aljabar menjadi persamaan matriks.
- Mencari hubungan fungsional.
- Membentuk Vektor Dalam Basis (VDB).
- Menggunakan rumus transformasi (T), yakni membuat table baru sampai nilai
 - tidak ada yang negatif lagi.
- Kesimpulan.

Contoh: Cari x_1, x_2

$$\text{FT: } = x_1 + 1,5 x_2, \text{ maksimum}$$

$$\text{FK: } 2x_1 + 3x_2 \leq 6$$

$$x_1 + 4x_2 \leq 4$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Penyelesaian:

$$\text{FK: } 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 6$$

$$x_1 + 4x_2 + x_4 = 4$$

$$\text{FT baru: } = x_1 + 1,5x_2 + 0x_3 + 0x_4$$

Persamaan matriks

$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 & 0 \\ 1 & 4 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$[Z] = [x_1 \quad x_2 \quad x_3 \quad x_4][A] \text{ maka } = x_1 + 1,5x_2 + 0x_3 + 0x_4$$

Maka

$$\begin{aligned} &= x_1 + 1,5x_2 + 0x_3 + 0x_4 \\ &= x_1 + 1,5x_2 + 0x_3 + 0x_4 \\ &= x_1 + 1,5x_2 + 0x_3 + 0x_4 \end{aligned}$$

$n = 4 =$ banyak matriks lama A

$m = 2 =$ banyak persamaan

- I. $= [x_1, x_2]$
- II. $= [x_1, x_3]$
- III. $= [x_1, x_4]$
- IV. $= [x_2, x_3]$
- V. $= [x_2, x_4]$
- VI. $= [x_3, x_4]$

Tabel 1

Koefisien Tujuan	1	2	3	4
$Z, \quad 0 = 0$	1	1,5	0	0

	VDB	H	1	2	3	4
0		6	2	3	1	0
0	4	4	1	4	0	1
$-$		$0 - 0$	$1 - 1$	$2 - 2$	$3 - 3$	$4 - 4$
		0	-1	-1.5	0	0

Mencari $0 - 0$

$$0 = \quad \cdot \quad 0$$

$$= (0,0) \cdot (6,4)$$

$$= 0$$

$$0 - 0 = 0 - 0 = 0$$

Mencari $1 - 1$

$$1 = \quad \cdot \quad 1$$

$$= (0,0) \cdot (2,1)$$

$$= 0$$

$$1 - 1 = 0 - 1 = -1$$

Mencari $2 - 2$

$$2 = \quad \cdot \quad 2$$

$$= (0,0) \cdot (3,4)$$

$$= 0$$

$$- 2 = 0 - 1,5 = -1,5$$

Karena $2 - 2$ terkecil, maka 2 masuk basis, $= 2$, dimana $= = 2$ dan $= 2$

Rumus T

$$= \left[\left(-\frac{1}{22}, \dots, -\frac{1}{22} \right), \left(\frac{1}{22} - 1 \right), \left(-\frac{1}{22}, \dots, -\frac{1}{22} \right) \right]$$

$$= \left[\frac{12}{22}, \frac{1}{22} - 1, -\frac{32}{22} \right]$$

$$= \left[\frac{3}{4}, \frac{1}{4} - 1, -\frac{1,5}{4} \right]$$

$$' = + \cdot$$

$$\begin{bmatrix} '10 \\ '20 \\ '30 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ 20 \\ 30 \end{bmatrix} + 20 \begin{bmatrix} -3/4 \\ -3/4 \\ -1,5/4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 6 \\ 4 \\ 0 \end{bmatrix} + 4 \begin{bmatrix} -3/4 \\ -3/4 \\ -1,5/4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 6 \\ 4 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -3 \\ -3 \\ -1,5 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 3 \\ 1 \\ -1,5 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} '11 \\ '21 \\ '31 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11 \\ 21 \\ 31 \end{bmatrix} + 21 \begin{bmatrix} -3/4 \\ -3/4 \\ -1,5/4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix} + 1 \begin{bmatrix} -3/4 \\ -3/4 \\ -1,5/4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ -1 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -3 \\ -3 \\ -1,5 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 5/4 \\ 1/4 \\ -5,5/4 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} '12 \\ '22 \\ '32 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \\ 22 \\ 32 \end{bmatrix} + {}_{22} \begin{bmatrix} -3/4 \\ -3/4 \\ -1,5/4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \\ -1,5 \end{bmatrix} + 4 \begin{bmatrix} -3/4 \\ -3/4 \\ -1,5/4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 3 \\ 4 \\ -1,5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -3 \\ -3 \\ -1,5 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ -3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} '13 \\ '23 \\ '33 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 13 \\ 23 \\ 33 \end{bmatrix} + {}_{23} \begin{bmatrix} -3/4 \\ -3/4 \\ -1,5/4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + 0 \begin{bmatrix} -3/4 \\ -3/4 \\ -1,5/4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} '14 \\ '24 \\ '34 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 \\ 24 \\ 34 \end{bmatrix} + {}_{24} \begin{bmatrix} -3/4 \\ -3/4 \\ -1,5/4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} + 1 \begin{bmatrix} -3/4 \\ -3/4 \\ -1,5/4 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -3/4 \\ 1/4 \\ -1,5/4 \end{bmatrix}$$

Tabel 2

Koefisien F Tujuan			1	2	3	4
$Z, \quad 0 = 0$			1	1,5	0	0
	VDB	H	1	2	3	4
0	3	3	-5/4	0	1	-3/4
1,5	4	1	1/4	1	0	1/4
-	-	-1,5	-5/4	3	0	-5/4

2. Membentuk Rumus

Langkah-langkah:

- Mengubah ketidaksamaan menjadi persamaan dengan membentuk FT baru.
- Mengubah persamaan aljabar dengan persamaan matriks.
- Mencari hubungan fungsional.
- Membentuk VDB.
- Membentuk rumus T, yakni membuat table baru sampai nilai $-$ tidak ada yang negatif lagi.
- Kesimpulan.

Contoh: FT: $= 3x_1 + 2x_2$, maksimum

FK: $2x_1 + x_2 \leq 5, \quad x_1 + x_2 \leq 3,$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Jawab:

$$\text{FK: } 2x_1 + x_2 + x_3 = 5, \quad x_1 + x_2 + x_4 = 3$$

$$\text{FT baru: } Z = 3x_1 + 2x_2 + 0x_3 + 0x_4 \text{ maksimum}$$

Persamaan Matriks:

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}$$

$$[A] = [x_1 \quad x_2 \quad x_3 \quad x_4][x] \text{ maka } Z = 3x_1 + 2x_2 + 0x_3 + 0x_4$$

Maka

$$\begin{aligned} Z &= 3x_1 + 2x_2 + 0x_3 + 0x_4 \\ &= 3x_1 + 2x_2 + 0x_3 + 0x_4 \\ &= 3x_1 + 2x_2 + 0x_3 + 0x_4 \end{aligned}$$

$n = 4 =$ banyak matriks lama A

$m = 2 =$ banyak persamaan

- I. $z = [x_1, x_2]$
- II. $z = [x_1, x_3]$
- III. $z = [x_1, x_4]$
- IV. $z = [x_2, x_3]$
- V. $z = [x_2, x_4]$
- VI. $z = [x_3, x_4]$

Tabel 1

Koefisien Tujuan	x_1	x_2	x_3	x_4
$Z, z_0 = 0$	3	2	0	0

	VDB	H	1	2	3	4
0	3	5	2	1	1	0
0	4	3	1	1	0	1
-		0	-3	-2	0	0

Mencari $0 - 0$

$$0 = \quad \cdot \quad 0$$

$$= (0,0) \cdot (5,3)$$

$$= 0$$

$$0 - 0 = 0 - 0 = 0$$

Mencari $1 - 1$

$$1 = \quad \cdot \quad 1$$

$$= (0,0) \cdot (2,1)$$

$$= 0$$

$$1 - 1 = 0 - 3 = -3$$

Rumus T

$$= \left(\begin{array}{c} \\ \end{array} \right), \text{ dimana RU: } + \quad \cdot \quad =$$

Maka

$$+ \quad \cdot \quad =$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ -3 \end{bmatrix} + 2 \begin{bmatrix} \\ \\ \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$\left. \begin{array}{l} 2+2 = 1 \\ 1+2 = 0 \\ -3+2 = 0 \end{array} \right\}$$

$$= -1/2, \quad = -1/2, \quad = 3/2$$

$$\therefore = \begin{bmatrix} -1/2 \\ -1/2 \\ 3/2 \end{bmatrix}$$

Tabel 2

Koefisien F Tujuan			1	2	3	4
Z, 0 = 0			1	1,5	0	0
	VDB	H	1	2	3	4
3	3	5/2	1	1/2	-1/2	0
0	4	1/2	0	1/2	-1/2	1
-		15/2	0	-1/4	3/2	0

$$10 = 5$$

$$\begin{bmatrix} 10 \\ 20 \\ 30 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 10 \\ 20 \\ 30 \end{bmatrix} + 5 \begin{bmatrix} \\ \\ \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 5 \\ 3 \\ 0 \end{bmatrix} + 5 \begin{bmatrix} -1/2 \\ -1/2 \\ 3/2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 3/2 \\ 1/2 \\ 3/2 \end{bmatrix}$$

$$i_1 = 2$$

$$\begin{bmatrix} '11 \\ '21 \\ '31 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 11 \\ 21 \\ 31 \end{bmatrix} + 2 \begin{bmatrix} \\ \\ \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ -3 \end{bmatrix} + 2 \begin{bmatrix} -1/2 \\ -1/2 \\ 3/2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$i_2 = 1$$

$$\begin{bmatrix} '12 \\ '22 \\ '32 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 12 \\ 22 \\ 32 \end{bmatrix} + 1 \begin{bmatrix} \\ \\ \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{bmatrix} + 1 \begin{bmatrix} -1/2 \\ -1/2 \\ 3/2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1/2 \\ 1/2 \\ -1/4 \end{bmatrix}$$

$$i_3 = 1$$

$$\begin{bmatrix} '13 \\ '23 \\ '33 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 13 \\ 23 \\ 33 \end{bmatrix} + 1 \begin{bmatrix} \\ \\ \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + 1 \begin{bmatrix} -1/2 \\ -1/2 \\ 3/2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1/2 \\ -1/2 \\ 3/2 \end{bmatrix}$$

$$14 = 0$$

$$\begin{bmatrix} 14 \\ 24 \\ 34 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 14 \\ 24 \\ 34 \end{bmatrix} + 0 \begin{bmatrix} \\ \\ \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} + 0 \begin{bmatrix} -1/2 \\ -1/2 \\ 3/2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Tabel 3

Koefisien F Tujuan			1	2	3	4
$Z, \theta = 0$			3	2	0	0
	VDB	H	1	2	3	4
3	3	2	1	0	-1	-1
2	4	1	0	1	-1	2
-		8	0	0	1	1

Metode Simplex untuk surplus variabel

Contoh: Cari $1, 2$

$$\text{FT: } z = 5x_1 + 3x_2, \text{ minimum}$$

$$\text{FK: } 2x_1 + x_2 \geq 3, \quad x_1 + x_2 \geq 2,$$

$$x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0$$

Jawab:

$$- z =$$

$$- z = -5x_1 - 3x_2$$

$$* z = -5x_1 - 3x_2 \text{ maksimum}$$

$$\text{FK: } 2x_1 + x_2 - x_3 = 3,$$

$$x_1 + x_2 - x_4 = 2$$

Persamaan Matriks:

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & -1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$$

tidak memuat matriks identitas. sehingga perlu ditambahkan 2 variabel buatan x_5 dan x_6 dengan koefisien harga masing-masing $-M$.

$$2x_1 + x_2 - x_3 + x_5 = 3,$$

$$x_1 + x_2 + x_4 + x_6 = 2$$

Persamaan matriks

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_5 \\ x_6 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$$

$$\text{FT baru : } -5x_1 - 3x_2 + 0x_3 + 0x_4 - Mx_5 - Mx_6$$

Tabel 1

Koefisien FT, $x_0 = 0$	1	2	3	4	5	6
-------------------------	---	---	---	---	---	---

			-5	-3	0	0	-M	-M
	VDB	H	1	2		4	1	2
-M	1	3	2	1	-1	0	1	0
-M	2	2	1	1	0	-1	0	1
-		-5M	-3M	-3M+1	-2M+3	M	M	0

Mencari $\sigma - \sigma$

$$\sigma = \dots \cdot \sigma$$

$$= (-, -) \cdot (3, 2)$$

$$= -3 + (-2)$$

$$= -5$$

$$\sigma - \sigma = -5$$

Mencari $i - i$

$$i = \dots \cdot i$$

$$= (-, -) \cdot (2, 1)$$

$$= -2 + (-)$$

$$= -3$$

$$i - i = -3 - (5)$$

Mencari $\sigma - \sigma$

$$\sigma = \dots \cdot \sigma$$

$$= (-, -) \cdot (0, 1)$$

$$= -$$

$$1 - 1 = 0$$

Menggunakan rumus T, $\dots = 1, \dots = 1$

$$= \left[\frac{1}{2} - 1, -\frac{1}{2}, \dots, \left(\frac{-3 + 5}{2} \right) \right]$$

$$' = + \dots$$

Tabel 2

Koefisien FT, $\theta = 0$			1	2	3	4	5	6
			-5	-3	0	0	-M	-M
	VDB	H	1	2	3	4	5	6
-5	1	3/2	1	1/2	-1/2	1/2	1/2	0
-M	2	1/2	0	1/2	1/2	1/2	1/2	1
-		$-\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{2}$	0
		$-\frac{15}{2}$		$+\frac{1}{2}$	$+\frac{5}{2}$	-5	-5	

Tabel 3

Koefisien FT, $\theta = 0$	1			4	5	6
----------------------------	---	--	--	---	---	---

			-5	-3	0	0	-M	-M
	VDB	H	1	2	3	4	5	6
-5	1	1	1	1	0	-1	0	1
-3	2	1	0	1	1	-2	-1	2
-		-8	0	0	2	1	-2	M-1

Karena nilai $- \geq$, maka perhitungan selesai, dengan kesimpulan bahwa:

$$* \text{maksimum} = -8, \quad x_1 = 2, \quad x_2 = 1$$

$$Z \text{ minimum} = - Z \text{ maksimum} = 8$$

F. Model Pembelajaran

Model pembelajaran yang dipakai pada penelitian ini adalah model pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dengan bantuan Peta Konsep.

G. Langkah-Langkah Kegiatan

KEGIATAN PEMBELAJARAN		Waktu
Aktivitas Dosen	Aktivitas Mahasiswa	
<p>1. PENDAHULUAN</p> <ul style="list-style-type: none"> Dosen mengucapkan salam Dosen mengecek kehadiran sebelum mengikuti perkuliahan Dosen mengumumkan hasil kuis <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Dosen menyampaikan tujuan perkuliahan indikator dan pencapaian hasil belajar pada 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa menjawab salam Mahasiswa mendengarkan hasil garis. 	10 Menit

<p>pertemuan ini, yaitu cara transformasi dan penyelesaiannya.</p> <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyampaikan agar setiap kegiatan dan berbeda untuk mengatakan nilai kelompoknya. • Merayakan bahwa dengan yang membaca buka referensi sudah transformasi dengan persoalan maksimum dan minimum <p>2. KEGIATAN INTI</p> <p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proses menyampaikan kepada mahasiswa untuk berkelompok membuat tugas mahasiswa. • Dosen menjelaskan contoh dari soal yang sama diatas secara transformasi, langkah-langkah pembuatan tabel awal sampai tabel akhir dan menyimpulkannya. • Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya tentang contoh-contoh yang diterangkan ini dan menyimpulkannya. • Dosen memerintahkan mahasiswa berkelompok seperti biasa untuk berdiskusi dan mengerjakan LKM 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa menjawab pertanyaan dosen <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memperhatikan penjelasan dosen • Mahasiswa memperhatikan penjelasan dosen dan bertanya bagian yang kurang jelas 	<p>40 menit</p>
--	---	-----------------

<p>(tentang soal transformasi).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen memperhatikan pekerjaan mahasiswa pada kelompok masing-masing dan memberikan penjelasan bagi kelompok yang bertanya • Dosen memilih satu kelompok dari 3 yang sudah selesai untuk tampil mempresentasikan. 		
<p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen meminta mahasiswa berdiskusi mengemukakan ide dan mengerjakan LKM dalam kelompok. • Dosen mengamati diskusi kelompok yang sedang berlangsung • Dosen berkeliling dan membantu mahasiswa dalam kelompok dalam mengalami kesulitan • Dosen meminta salah satu kelompok yang telah selesai untuk tampil kedepan • Dosen memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk tampil. • Dosen memberikan soal kepada mahasiswa (PR) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa menayakan jika menemui kesulitan dalam menjawab LKM • Mahasiswa mendengarkan dan memberi tanggapan. • Mahasiswa berdiskusi dalam kelompok yang telah ditentukan untuk mengerjakan LKM. • Salah satu kelompok yang tampil mempresentasikan hasil diskusi tentang penyelesaian simplek cara transformasi. • Mahasiswa dari kelompok lain menanggapi mengajukan pertanyaan dari member ide kepada kelompok yang tampil. 	<p>40 menit</p>
		<p>20 menit</p>

<p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen memberikan penguatan terhadap jawaban mahasiswa • Dosen mengomentari penilaian terhadap jawab masing-masing kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mendengarkan penjelasan dosen 	
<p>3. PENUTUP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen meminta mahasiswa membuat rangkuman dari apa yang telah dipelajari dan mengerjakan Peta Konsepnya masing-masing. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa membuat Peta Konsepnya dan pembentulan penjawabannya masing-masing. 	10 menit
<ul style="list-style-type: none"> • Dosen membimbing mahasiswa dalam membuat Peta Konsepnya • Dosen memberikan Kuis ke 2 tentang transformasi 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mendengarkan dan memperhatikan • Mahasiswa mengerjakan jawaban kuis 	35 menit

H. Sumber / Bahan Perkuliahan

- Suranto. J, 1983, "*Linier Programming*", Jakarta ; Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia
- Lembaran Kerja Mahasiswa
- Buku lain yang relevan

I. Penilaian

Aspek penilaian :

- Saat berlangsung perkuliahan
- Kuis :
 - Kuis pertemuan 2 : 1 soal maksimum secara Transformasi

Padang, September 2012
Dosen Mata Kuliah PRO

Dra. Jazwinarti, M.Pd
NIP. 195701071980032002

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
(RPP)**

PERTEMUAN 3

Jurusan / Fakultas	: Matematika FMIPA UNP
Mata Kuliah	: Matematika Pengantar Riset Operasi (PRO)
Kode Mata Kuliah	: Mat 105
Program Studi / Semester	: S1 Pendidikan / Juli-Desember 2012
Materi Perkuliahan	: Memaksimumkan persoalan minimum dan penyelesaiannya
Alokasi Waktu	: 3 x 50 Menit

A. Standar Kompetensi

- Memahami membuat model matematika dari suatu persoalan pemograman linier maksimum dan minimum beserta penyelesaiannya.

B. Kompetensi Dasar

- Menyelesaikan persoalan pemograman linier minimum menjadi maksimum.
- Menyelesaikan persoalan maksimum tersebut dengan cara transformasi atau RAR

C. Indikator

- Membuat model matematika dari suatu persoalan minimum
- Mengubah persoalan minimum menjadi maksimum
- Menambahkan slack variabel atau surplus atau variabel buatan pada persoalan
- Membuat tabel awal
- **Menentukan kolom** kunci, baris kunci, dan elemen kunci
- Menghitung elemen untuk tabel-tabel berikutnya dengan menggunakan rumus Transformasi atau RAR sampai diperoleh solusi optimal.

D. Tujuan Perkuliahan

- Mahasiswa mampu memaksimumkan persoalan minimum
- Mahasiswa mampu menentukan tabel awalnya dari persoalan maksimum
- Mahasiswa dapat membuat tabel-tabel penyelesaian secara simpleks transformasi atau RAR dari suatu persoalan maksimum
- Mahasiswa dapat membuat kesimpulan.

E. Materi Ajar

MERUBAH PERSOALAN MINIMUM MENJADI MAKSIMUM

Persoalan minimum dapat dirubah menjadi persoalan maksimum pada pemograman linier, dengan jalan merubah tanda koefisien harga pada fungsi

tujuan. Perhatikan kalau kita harus mencari nilai minimum dari $f(x)$ atau Z yang dapat mengambil nilai $(6, 5, 4, 3, 2) \rightarrow f_{\min} = \min(6, 5, 4, 3, 2) = 2$

Akan tetapi untuk $-f$ dapat mengambil nilai, $(-6, -5, -4, -3, -2)$, maka $(-f)_{\max} = \max(-6, -5, -4, -3, -2) = -2$.

Apabila f yang minimum dikalikan dengan (-1) menjadi f yang maksimum. Karena persoalan aslinya adalah persoalan minimum, maka darn itu apabila nilai maksimumnya sudah diperoleh, selanjutnya dikalikan lagi dengan (-1) . Apabila persoalan LP yang minimum menjadi maksimum, maksudnya supaya metode perhitungan yang diterapkan kepada persoalan L.P yang maksimum dapat dipergunakan untuk yang persoalan minimum. Akan tetapi jangan lupa, jika nilai maksimum sudah diperoleh harus dikalikan lagi dengan (-1) , agar diperoleh hasil yang minimum. Jadi dapat disimpulkan bahwa kalau:

$$Z = c_1x_1 + c_2x_2 + \dots + c_jx_j + \dots + c_nx_n$$

$$= CX = (c_1, c_2, \dots, c_j, \dots, c_n) = \text{vektor baris}$$

$$X = [x_1, x_2, \dots, x_j, \dots, x_n] = \text{vector kolom}$$

$$\text{Min } Z = - \text{maks } (-CX) = - \text{maks } (-C) X$$

$$\text{Fungsi yang harus dimaksimumkan ialah } Z^* = (-CX)$$

$$= -c_1x_1 - c_2x_2 - \dots - c_jx_j - \dots - c_nx_n$$

Maka diperoleh :

$$\text{MIN } Z = - \text{MAKS. } Z^* \rightarrow Z_{\min} = - Z^*_{\max}$$

Contoh 1

Cari x_1, x_2 dan Z minimum, apabila :

$$\text{F.T} : Z = 5x_1 + 3x_2 : \text{MIN}$$

$$2x_1 + x_2 \geq 3$$

$$\text{Kendala} : x_1 + x_2 \geq 2$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$$

Persoalan minimum dirubah menjadi maksimum

$$-Z = -5x_1 - 3x_2 \rightarrow -Z = Z^*$$

$$Z^* = -5x_1 - 3x_2 : \text{MAKS.}$$

$$2x_1 + x_2 - x_3 = 3$$

$$x_1 + x_2 - x_4 = 2$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

Matrix A tak memuat identity matrix

Perlu ditambah 2 variabel buatan x_{a1} & x_{a2} dengan koefisien harga masing-masing

$-M$ maka diperoleh persamaan :

$$2x_1 + x_2 - x_3 + x_{a1} = 3$$

$$x_1 + x_2 - x_4 + x_{a2} = 2$$

$$\begin{bmatrix} 2 & 1 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{matrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ x_4 \\ x_{a1} \\ x_{a2} \end{matrix}$$

$$Z^* = -5x$$

$$-Mx_{a2}$$

TABEL 1

	c_j		-5	-3	0	0	-M	-M
c_B	VDB	H	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	q_1	q_2
-M	q_1	3	(2)	1	-1	0	1	0
-M	q_2	2	1	1	0	-1	0	1
	$z_j - c_j$	-5M	-3M+5	-2M+3	+M	+M	0	0

Selanjutnya .

$$x_B = (x_{B1}, x_{B2}) = (x_{a1}, x_{a2})$$

$$B = [q_1, q_2] = I \rightarrow B^{-1} = I$$

Untuk semua j , $Y_j = A_j$, Dua variabel buatan, dengan koefisien harga $-M$, berada dalam matrix basis dikolom 1 dan 2.

$$c_B = (c_{B1}, c_{B2}) = (c_{B1}, c_{B2}) = (-M)3 + (-M)2 = -5M$$

$$z_j - c_j = c_B y_j - c_j$$

$$z_1 = (-M, -M) \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \end{bmatrix} = -2M - M = -3M \rightarrow z_1 - c_1 = -3M + 5$$

$$z_2 = (-M, -M) \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix} = -M - M = -2M \rightarrow z_2 - c_2 = -2M + 3$$

$$z_3 = (-M, -M) \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \end{bmatrix} = +M \rightarrow z_3 - c_3 = +M$$

$$z_4 = (-M, -M) \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \end{bmatrix} = -M + M = 0 \rightarrow z_1 - c_1 = \text{terkecil}, A_1 \text{ masuk basis}$$

$$\min \left\{ \frac{x_{B_1}}{y_{ik}} \right\} = \min \left\{ \frac{3}{2}, \frac{2}{1} \right\} = \frac{3}{2}; \text{ baris pertama memberikan nilai minimum.}$$

$r = 1$ dan $k = 1$

Untuk membuat tabel selanjutnya, maka dipergunakan rumus transformasi seperti berikut :

$$Y'_j = Y_j + y_{rj} T, T = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -\frac{y_{21}}{y_{11}} & -\frac{y_{31}}{y_{11}} \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 1/2 - 1, -1/2, -(-3M + 5)/2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -1/2, -1/2, 3/2M - 5/2 \end{bmatrix}$$

$$Y'_0 = Y_0 + Y_{10} T, Y'_{10} = 3$$

$$\begin{bmatrix} y'_{10} \\ y'_{20} \\ y'_{30} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{10} \\ y_{20} \\ y_{30} \end{bmatrix} + 3 \begin{bmatrix} -1/2 \\ -1/2 \\ 3/2M - 5/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ -5M \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -3/2 \\ -3/2 \\ a/2M - 15/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3/2 \\ 1/2 \\ -1/2M - 15/2 \end{bmatrix}$$

$$Y'_1 = Y_1 + Y_{11} T, Y'_{11} = 2$$

$$\begin{bmatrix} y'_{11} \\ y'_{21} \\ y'_{31} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{11} \\ y_{21} \\ y_{31} \end{bmatrix} + 2 \begin{bmatrix} -1/2 \\ -1/2 \\ 3/2M - 5/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ -3M + 5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ 3M - 5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$Y'_2 = Y_2 + Y_{12} T, Y'_{12} = 1$$

$$\begin{bmatrix} y'_{12} \\ y'_{22} \\ y'_{32} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{12} \\ y_{22} \\ y_{32} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1/2 \\ -1/2 \\ 3/2M - 5/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -2M + 3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1/2 \\ -1/2 \\ 3/2M - 5/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/2 \\ 1/2 \\ -1/2M + 1/2 \end{bmatrix}$$

$$Y_3 = Y_3 + Y_{13}T, y_{13} = -1$$

$$\begin{bmatrix} y_{13} \\ y_{23} \\ y_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{13} \\ y_{23} \\ y_{33} \end{bmatrix} + (-1) \begin{bmatrix} -1/2 \\ -1/2 \\ 3/2M - 5/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 0 \\ M \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1/2 \\ 1/2 \\ -3/2M - 5/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1/2 \\ 1/2 \\ -1/2M + 5/2 \end{bmatrix}$$

$$Y_4 = Y_4 + Y_{14}T, y_{14} = 0$$

$$\begin{bmatrix} y_{14} \\ y_{24} \\ y_{34} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{14} \\ y_{24} \\ y_{34} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ M \end{bmatrix}; \begin{bmatrix} y_{15} \\ y_{25} \\ y_{35} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{15} \\ y_{25} \\ y_{35} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1/2 \\ -1/2 \\ 3/2M - 5/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1/2 \\ -1/2 \\ 3/2M - 5/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/2 \\ 1/2 \\ 3/2M - 5/2 \end{bmatrix}$$

$$Y_6 = Y_6 + Y_{16}T, y_{16} = 0$$

$$\begin{bmatrix} y_{16} \\ y_{26} \\ y_{36} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{16} \\ y_{26} \\ y_{36} \end{bmatrix} + 0T = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

Dari perhitungan di atas, maka tabel 2 dapat disusun seperti berikut

TABEL 2

	c_j	-	-5	-3	0	0	-M	-M
c_B	VDB	H	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	q_1	q_2
-5	A ₁	3/2	1	1/2	-1/2	0	1/2	0
-M	q_2	1/2	0	(1/2)	1/2	-1	-1/2	1
	$z_j - c_j$	-	0	-1/2M	1/2M	M	3/2M	0
		1/2M-		+1/2	+5/2		-5/2	
		15/2						

Setelah diperhatikan baris $Z_j - C_j$, maka kolom A2 memperoleh harga terkecil

Karena $z_2 - c_2$ yang terkecil, maka A₂ masuk basis → k = 2

$$\min \left\{ \frac{3/2}{1/2}, \frac{1/2}{1/2} \right\} = \min \{3, 1\} = 1. \text{ baris kedua diganti } \rightarrow r = 2$$

$$\begin{aligned} Y_j' &= Y_j + y_{rj}T \rightarrow T = \begin{bmatrix} y_{12} & 1 & -y_{32} \\ y_{22} & y_{22} & y_{22} \end{bmatrix} \\ &= \begin{bmatrix} -1/2 & 1 & -1/2M+1/2 \\ 1/2 & 1/2 & 1/2 \end{bmatrix} \\ &= [-1, 1, M-1] \end{aligned}$$

$$Y_0' = Y_0 + Y_{20}T, y_{20} = 1/2$$

$$\begin{bmatrix} y_{10} \\ y_{20} \\ y_{30} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{10} \\ y_{20} \\ y_{30} \end{bmatrix} + 1/2 \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ M-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3/2 \\ 1/2 \\ -1/2M-15/2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1/2 \\ 1/2 \\ 1/2M-1/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -8 \end{bmatrix}$$

$$Y_1' = Y_1 + Y_{21}T, y_{21} = 0; Y_2' = Y_2 + Y_{22}T, y_{22} = 1/2$$

$$\begin{bmatrix} y_{11} \\ y_{21} \\ y_{31} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{11} \\ y_{21} \\ y_{31} \end{bmatrix} + OT = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} y_{12} \\ y_{22} \\ y_{32} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{12} \\ y_{22} \\ y_{32} \end{bmatrix} + 1/2 \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ M-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/2 \\ 1/2 \\ -1/2M+1/2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1/2 \\ 1/2 \\ 1/2M-1/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$Y_3' = Y_3 + Y_{23}T, y_{23} = 1/2$$

$$\begin{bmatrix} y_{13} \\ y_{23} \\ y_{33} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{13} \\ y_{23} \\ y_{33} \end{bmatrix} + 1/2 \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ M-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1/2 \\ 1/2 \\ -1/2M+5/2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1/2 \\ 1/2 \\ 1/2M-1/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$Y_4' = Y_4 + Y_{24}T, y_{24} = -1; Y_5' = Y_5 + Y_{25}T, y_{24} = -1/2$$

$$\begin{bmatrix} y_{14} \\ y_{24} \\ y_{34} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ M \end{bmatrix} + (-1) \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ M-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{15} \\ y_{25} \\ y_{35} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1/2 \\ -1/2 \\ 3/2M-5/2 \end{bmatrix} + (-1/2) = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ M-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ -1 \\ M-2 \end{bmatrix}$$

$$Y_6' = Y_6 + Y_{26}T, y_{26} = 1$$

$$\begin{bmatrix} y_{16} \\ y_{26} \\ y_{36} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{16} \\ y_{26} \\ y_{36} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ M-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ M-1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ M-1 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan hasil perhitungan ini, kemudian dibuat TABEL 3

TABEL 3

	c_j		-5	-3	0	0	-M	-M
c_B	VDB	H	A_1	A_2	A_3	A_4	q_1	q_2
-5	A_1	1	1	1	0	-1	0	1

-3	A_2	1	0	1	1	-2	-1	2
	$z_j - c_j$	-8	0	0	2	1	M-2	M-1

Oleh karena semua nilai $z_j - c_j \geq 0$, maka perhitungan sudah selesai. TABEL 3 memberikan pemecahan optimal, dimana Z^* maks. = -8 dicapai pada nilai $x_1 = 2$ dan $x_2 = 1$. dengan demikian $Z_{\min} - Z_{\max} = -(-8) = 8$

F. Model Pembelajaran

Model Pembelajaran yang dipakai pada perkuliahan ini adalah Model pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dengan bantuan Peta Konsep.

G. Langkah-Langkah Kegiatan

Kegiatan Pembelajaran		
Aktivitas Dosen	Aktivitas Mahasiswa	Waktu
<p>1. Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> Dosen mengucapkan salam Dosen mengecek kehadiran sebelum mengikuti perkuliahan Dosen mengemukakan hasil kuis 2 <p>Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> Dosen menyampaikan tujuan perkuliahan pada pertemuan ini yaitu memaksimalkan persoalan minimum dan menyelesaikan secara transformasi atau RAR. <p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Dosen menjelaskan untuk meresapi tujuan mempelajari materi ini 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa menjawab salam dan mendengarkan penjelasan dosen Mahasiswa mendengarkan penjelasan dosen dan menjawab pertanyaan. Mahasiswa memahami tujuan pembelajaran 	10 menit

<ul style="list-style-type: none"> • Dosen menanyakan pada mahasiswa apakah ada yang membaca buku referensi tentang memaksimumkan persoalan minimum dan penyelesaiannya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa mendengarkan penjelasan dosen. 	
<p>2. Kegiatan Inti</p> <p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen menginformasikan tentang kelompok mahasiswa dalam mengerjakan tugas nanti • Dosen memberikan satu contoh persoalan minimum dan menjelaskan cara menjadikan ke persoalan maksimum. • Dosen menjelaskan langkah-langkah penjelasan secara transformasi atau RAR dan menyimpulkannya • Dosen memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bertanya • Dosen melakukan presentasi kelas, membagikan lembar kerja mahasiswa kepada setiap anggota kelompok untuk berdiskusi tentang memaksimumkan persoalan minimum dan penyelesaiannya secara transformasi atau RAR. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dosen membagi kelompok mahasiswa duduk pada kelompok semula yang ditentukan. • Dosen memberikan contoh persoalan minimum • Dosen-menjelaskan cara memaksimumkan persoalan minimum dan menyelesaikan secara transformasi serta menyimpulkan Peta Konsepnya. 	40 menit
<p>Elaborasi</p>		40 menit

<ul style="list-style-type: none"> • Dosen meminta mahasiswa berdiskusi mengemukakan ide dan mengerjakan LKM dalam kelompok. • Dosen mengamati diskusi kelompok yang sedang berlangsung • Dosen berkeliling dan membantu mahasiswa dalam kelompok dalam mengalami kesulitan • Dosen meminta salah satu kelompok yang telah selesai untuk tampil kedepan • Dosen memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk tampil. • Dosen memberikan soal kepada mahasiswa (PR). <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen memberikan penguatan terhadap jawaban mahasiswa. • Dosen mengomentari penilaian terhadap jawaban masing-masing kelompok <p>3. PENUTUP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen meminta mahasiswa membuat rangkuman dari apa yang telah dipelajari dan mengerjakan Peta Konsepnya masing-masing. • Dosen membimbing mahasiswa dalam membuat Peta Konsepnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa berdiskusi dalam kelompok yang telah ditentukan untuk mengerjakan LKM. • Salah satu kelompok yang tampil mempresentasikan hasil diskusi tentang penyelesaian simplek cara transformasi. • Mahasiswa dari kelompok lain menanggapi mengajukan pertanyaan dari member ide kepada kelompok yang tampil. <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa membuat Peta Konsepnya dan pembentulan penjawabannya masing-masing. • Mahasiswa mendengarkan dan memperhatikan . 	<p>20 menit</p> <p>10 menit</p> <p>35 menit</p>
--	---	---

• Dosen memberikan Kuis ke 3 tentang transformasi	• Mahasiswa mengerjakan jawaban kuis	
---	--------------------------------------	--

H. Sumber / Bahan Perkuliahan

Suranto. J, 1983, "*Linier Programming*", Jakarta ; Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia

- Lembaran Kerja Mahasiswa
- Buku lain yang relevan

I. Penilaian

Aspek penilaian :

- Saat berlangsung perkuliahan
- Kuis :
 - Kuis pertemuan 3 : 1 soal memaksimumkan persoalan minimum dan

menyelesaikan secara transformasi atau RAR.

Padang, September 2012
Dosen Mata Kuliah PRO

Dra. Jazwinarti. M.Pd
NIP. 195701071980032002

**Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
(RPP)
PERTEMUAN 4**

Jurusan / Fakultas : Matematika FMIPA UNP
Mata Kuliah : Matematika Pengantar Riset
Operasi (PRO)
Kode Mata Kuliah : Mat 105
Program Studi / Semester : S1 Pendidikan / Juli-Desember
2012
Materi Perkuliahan : Metode Dua Fase
Alokasi Waktu : 3 x 50 Menit

A. Standar Kompetensi

- Memahami membuat model matematika dari suatu persoalan pemograman linier maksimum dan minimum beserta penyelesaiannya.

B. Kompetensi Dasar

- Menyelesaikan persoalan pemograman linier minimum menjadi maksimum.
- Menyelesaikan persoalan maksimum tersebut dengan metode dua fase.

C. Indikator

- Membuat model matematika dari suatu persoalan minimum
Mengubah persoalan minimum menjadi maksimum
- Menambahkan slack variabel atau surplus atau variabel buatan pada persoalan
Membuat tabel awal
- Menentukan kolom kunci, baris kunci, dan elemen kunci
Menghitung elemen untuk tabel-tabel berikutnya dengan metode dua fase.

D. Tujuan Perkuliahan

Mahasiswa mampu memaksimumkan persoalan minimum

- Mahasiswa mampu menentukan tabel awalnya dari persoalan maksimum
- Mahasiswa dapat membuat tabel-tabel penyelesaian dengan metode dua fase
- Mahasiswa dapat membuat kesimpulan.

E. Materi Ajar

Metode Dua Fase

Cari x_1, x_2

S.r.s : $Z = 5x_1 + 3x_2 : \text{MIN}$

d.p : $2x_1 + x_2 \geq 3$

$x_1 + x_2 \geq 2$

$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0$

Dirubah menjadi persoalan maksimum

$Z^* = -5x_1 - 3x_2 : \text{MAX} \rightarrow z_{\min} = -z^*_{\max}$

Contoh ini sama seperti CONTOH 1 dari SUB BAB 2.5. Dalam hal ini – m diganti -1 (Phase I) dan $c_j = 0j = 1, 2, 3, 4$

TABEL 1. (Fase I)

	c_j^*		0	0	0	0	-1	-1	
	c_B^*	VDB	H	A_1	A_2	A_3	A_4	q_1	q_2
$q_r \leftarrow$ keluar	-1	q_1	3	(2)	1	-1	0	1	0
	-1	2	1	1	1	0	-1	0	1
	$z_j^* - c_j^*$	-5	-3	-2	1	1	0	0	0

\uparrow
A keluar

Karena baris 1 masuk dan kolom 1 keluar, maka

$r = 1, k = 1$

$$T = \left[\frac{1}{y_{11}} - 1, -\frac{y_{21}}{y_{22}}, -\frac{y_{31}}{y_{22}} \right] = \left[\frac{1}{2} - 1, -\frac{1}{2}, -\frac{-3}{2} \right]$$

$$= \left[\frac{1}{2} - 1, -\frac{1}{2}, -\frac{3}{2} \right]$$

$$Y'_0 = Y_0 + y_{10}T, y_{10}T = 3 \left[-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{3}{2} \right] = \left[-\frac{3}{2}, -\frac{3}{2}, \frac{9}{2} \right]$$

$$\begin{bmatrix} y'_{10} \\ y'_{20} \\ y'_{30} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} y_{10} \\ y_{20} \\ y_{30} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -3/2 \\ -3/2 \\ 9/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 \\ 2 \\ -5 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -3/2 \\ -3/2 \\ 9/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3/2 \\ 1/2 \\ -1/2 \end{bmatrix}$$

$$Y'_1 = Y_1 + y_{11}T, y_{11}T = 2 \left[-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{3}{2} \right] = [-1, -1, 3]$$

$$\begin{bmatrix} y'_{11} \\ y'_{21} \\ y'_{31} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 2 \\ 1 \\ -3 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1 \\ -1 \\ 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

$$Y'_2 = Y_2 + y_{12}T, y_{12}T = 1T = \left[-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{3}{2} \right]$$

$$\begin{bmatrix} y'_{12} \\ y'_{22} \\ y'_{32} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ -2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} -1/2 \\ -1/2 \\ 3/2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1/2 \\ 1/2 \\ -1/2 \end{bmatrix}$$

$$Y'_3 = Y_3 + y_{13}T, y_{13}T = -T[Y_{13}Y_{13}] = [-1, 0, 1] + [1/2, 1/2, 1/2, -3/2] \\ = [-1/2, 1/2, -1/2]$$

$$Y'_4 = Y'_4 + y_{14}T, y_{14}T = 0 \rightarrow Y'_4 = Y_4; Y'_6 = Y_6 \text{ (sama seperti sebelumnya)}$$

$$Y'_5 = Y_5 + Y_{15}T, y_{15}T = 1T \rightarrow [y'_{15}, y'_{25}, y'_{35}] = \\ = [1, 0, 0 + -1/2, 3/21, -1/2, -1/2, 3/21]$$

$$Y'_6 = Y_6 + Y_{16}T, y_{16}T = 0T, Y_6 + Y_6$$

TABEL 2. (Fase I)

	c_j^*		0	0	0	0	-1	-1
c_B^*	VDB	H	A_1	A_2	A_3	A_4	q_1	q_2
0	A_1	3/2	1	1/2	-1/2	0	1/2	0
$q_1 \leftarrow$ keluar	-1	q_2	1/2	(1/2)	1/2	-1	-1/2	1
	$z_j^* - c_j^*$	-1/2	0	-1/2	-1/2	1	3/2	0

↑
 A_1 masuk basis

Kalau kita lihat tabel 2 (fase 1) $Z_2^* - C_2^* = Z_3^* - C_3^* = -1/2$, Kita pilih kolom 2, (biasanya sebelah kiri yang dipilih) untuk masuk basis, Jadi A_2 masuk basis ($k=2$).

$$\min_i \left\{ \frac{3/2}{1/2}, \frac{1/2}{1/2} \right\} = \min(3; 1) = 1, \text{ baris kedua keluar basis, } r=2.$$

Untuk membentuk tabel berikutnya, kita perlukan perhitungan sebagai berikut :

$$Y_j = Y_j + y_{ij} T, \dots \text{ dst}$$

$$Y_j = Y_j + y_{rj} T, T = \left[-\frac{y_{12}}{y_{22}}, \frac{1}{y_{22}} - 1, \frac{y_{32}}{y_{22}} \right] = [-1, 1, 1]$$

$$Y_0 = Y_0 + y_{20} T, y_{20} T = 1/2[-1, 1, 1] = [-1/2, 1/2, 1/2]$$

$$\rightarrow [Y_{10} + y_{20} T, y_{20} T, T] = [3/2, 1/2, -1/2] + [-1/2, 1/2, 1/2] = [1, 1, 0]$$

$$Y_j = Y_j + y_{21} T, y_{21} T = 0T \rightarrow Y_1 = Y_1$$

$$Y_2 = Y_2 + y_{22} T \rightarrow [Y_{12}, Y_{22}, Y_{32}] =$$

$$[1/2, 1/2, -1/2] + [-1/2, 1/2, 1/2] = [0, 1, 0]$$

$$Y_3 = Y_3 + y_{23} T \rightarrow [Y_{13}, Y_{23}, Y_{33}] =$$

$$[-1/2, 1/2 - 1/2] + [-1/2, 1/2, 1/2] = [-1, 1, 0]$$

$$Y_4 = Y_4 + y_{24} T \rightarrow [Y_{14}, Y_{24}, Y_{34}] = [0, -1, 1] + [1, -1, -1]$$

$$Y_5 = Y_5 + y_{25} T \rightarrow [Y_{15}, Y_{25}, Y_{35}] =$$

$$[1/2, -1/2, 3/2] + [1/2, -1/2, -1/2] = [1, -1, 1]$$

$$Y_6 = Y_6 + y_{26} T \rightarrow [Y_{16}, Y_{26}, Y_{36}] = [0, 1, 0] + [-1, 1, 1] = [-1, 2, 1]$$

TABEL 3. (Fase I)

	c_j^*		0	0	0	0	-1	-1
c_B^*	VDB	H	A_1	A_2	A_3	A_4	q_1	q_2
0	A_1	1	1	0	-1	1	1	-1
0	A_2	1	0	1	1	-2	-1	2
	$z_j^* - c_j^*$	0	0	0	0	0	1	1

Oleh karena variabel buatan sudah tidak berada dalam basis dan $Z_{maks}^* = 0$, dan semua nilai $z_j^* - c_j^* > 0$, maka Fase berakhir dan kita mulai dengan Fase II.

Koefisien harga c_j bagi setiap x_j , dikembalikan lagi sesuai dengan nilai aslinya, jadi bukan nol seperti pada Fase I. di dalam Fase II sudah tak ada vektor buatan dalam basis, sebab q_1 & q_2 sudah keluar dan diganti dengan $A_1 + A_2$. Dengan demikian kita sudah mempunyai identity matrix dalam matrix A (Ingat c_j^* , c_B , $z_j - c_j$ diganti dengan c_j , c_B , $z_j - c_j$)

TABEL 2. (Fase I)

	c_j^*		-5	-3	0	0
c_B^*	VDB	H	A_1	A_2	A_3	A_4
5	A_1	1	1	0	-1	1
$A_2 \leftarrow$ keluar	-3	A_2	1	0	(1)	-2
	$z_j - c_j$	-8	0	0	2	1

↑
 A_3 masuk basis

$$z_j = c_B Y_j + c_{B_1} Y_{1j} + c_{B_2} Y_{2j}$$

$$z_j - c_j = c_B Y_j - c_j$$

$$z_0 - c_0 = c_B Y_B = c_{B_1} Y_{10} + c_{B_2} Y_{20} = (-5 \times 1) + (-3 \times 1) = -8$$

(khusus kolom nol sebab $c_0 = 0$)

$$z_1 - c_1 = c_{B_1} Y_{11} + c_{B_2} Y_{21} - c_1 = (-5 \times 1) + (-3 \times 0) + 5 = 0$$

$$z_2 - c_2 = c_{B_1} Y_{12} + c_{B_2} Y_{22} - c_2 = (-5 \times 0) + (-3 \times 1) + 3 = 0$$

$$z_3 - c_3 = c_{B_1} Y_{13} + c_{B_2} Y_{23} - c_3 = (-5 \times 1) + (-3 \times 1) - 0 = 2$$

$$z_4 - c_4 = c_{B_1} Y_{14} + c_{B_2} Y_{24} - c_4 = (-5 \times 1) + (-3 \times 2) - 0 = 1$$

Oleh karena semua $z_j - c_j \geq 0$, maka pemecahan sudah optimal.

$Z_{maks}^* = -1$ dengan $x_1 = 1$ dan $x_2 = 1$, Jadi dengan demikian $Z_{min} =$

$$Z_{maks}^* = Z_{maks}^* = 8$$

Persoalam Utama

Cari x_1, x_2, x_3

S.r.s : $Z = c_1 x_1 + c_2 x_2 + c_3 x_3$: MAKSIMUM

$$\text{d.p} : a_{11} x_1 + a_{12} x_2 + a_{13} x_3 \leq h_1$$

$$a_{21} x_1 + a_{22} x_2 + a_{23} x_3 \leq h_2$$

$$a_j \geq 0, j = 1, 2, 3$$

Contoh : Cari x_1, x_2, x_3, Z dengan metode dua fase

F.T $Z = 28x_1 + 400x_2 + 20x_3$: MAKSIMUM

$$\text{F.K} \quad x_1 + 9x_2 + 0,8x_3 \leq 30$$

$$0,6x_1 + 2x_2 + 0,7x_3 \leq 23$$

$$x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0$$

F. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD

Model Pembelajaran yang dipakai pada perkuliahan ini adalah Model pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dengan bantuan Peta Konsep.

G. Langkah-Langkah Kegiatan

Kegiatan Pembelajaran		
Aktivitas Dosen	Aktivitas Mahasiswa	Waktu
Pendahuluan		
<ul style="list-style-type: none"> Dosen mengucapkan salam Dosen mengecek kehadiran sebelum mengikuti perkuliahan Dosen mengemukakan hasil kuis 2 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa menjawab salam dan mendengarkan penjelasan dosen 	10 menit
Apersepsi		
<ul style="list-style-type: none"> Dosen menyampaikan tujuan perkuliahan pada pertemuan ini yaitu memaksimalkan persoalan minimum dan menyelesaikan secara metode dua fase. 	<ul style="list-style-type: none"> Mahasiswa mendengarkan penjesan dosen dan menjawab pertanyaan. 	

<p>Motivasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen menjelaskan untuk meresapi tujuan mempelajari materi ini • Dosen menanyakan pada mahasiswa apakah ada yang membaca buku referensi tentang memaksimalkan persoalan minimum dan penyelesaian dengan metode dua fase. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memahami tujuan pembelajaran • Mahasiswa mendengarkan penjelasan dosen. 	
<p>Kegiatan Inti</p>		40 menit
<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen memberikan sebuah contoh persoalan minimum dan menjadikan maksimum. • Menjelaskan menambahkan Slack Variabel, Surplus Variabel. Variabel Buatan dan pembuatan tabel awal. • Menjelaskan penjelasan dengan cara transformasi, pembuatan tabel 1 (fase I), tabel 2 (fase I) dan tabel 3 (fase I). • Dosen menjelaskan ketentuan untuk pindah ke tabel 4 (fase II), apabila tabel terakhir $Z_j^* - C_j^* \geq 0$, dan dikembalikan bentuk semula $Z_j - C_j$. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa memperhatikan penjelasan dosen • Mahasiswa menyangkal apabila ada keraguan atau kurang jelas terhadap materi yang diberikan • Mahasiswa memperhatikan penjelasan, bertanya, menjawab dan mengemukakan pendapat. 	
<ul style="list-style-type: none"> • Dosen menjelaskan pembuatan tabel 5 (fase II), tabel 6 (fase II) dan tabel 7 (fase II) yang berakhir karena nilai 	<ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa berdiskusi dalam kelompok yang telah ditentukan untuk 	40 menit

<p>$Z_j^* - C_j^* \geq 0$ untuk pemecahan sudah optimal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen menyimpulkan penyelesaiannya • Dosen memberikan kesempatan untuk bertanya • Dosen memberikan tugas kelompok <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen meminta mahasiswa berdiskusi mengemukakan ide dan mengerjakan LKM dalam kelompok. • Dosen mengamati diskusi kelompok yang sedang berlangsung • Dosen berkeliling dan membantu mahasiswa dalam kelompok dalam mengalami kesulitan • Dosen meminta salah satu kelompok yang telah selesai untuk tampil kedepan • Dosen memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk tampil. • Dosen memberikan soal kepada mahasiswa (PR). <p>Konfirmasi</p>	<p>mengejakan LKM.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Salah satu kelompok yang tampil mempresentasikan hasil diskusi tentang penyelesaian simplek cara transformasi. • Mahasiswa dari kelompok lain menanggapi mengajukan pertanyaan dari member ide kepada kelompok yang tampil. <ul style="list-style-type: none"> • Mahasiswa membuat Peta Konsepnya dan pembentukan penjawabannya masing-masing. • Mahasiswa mendengarkan dan memperhatikan . • Mahasiswa mengerjakan jawaban kuis 	<p>20 menit</p> <p>10 menit</p> <p>35 menit</p>
---	--	---

<ul style="list-style-type: none"> • Dosen memberikan penguatan terhadap jawaban mahasiswa. • Dosen mengomentari penilaian terhadap jawaban masing-masing kelompok <p>PENUTUP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dosen meminta mahasiswa membuat rangkuman dari apa yang telah dipelajari dan mengerjakan Peta Konsepnya masing-masing. • Dosen membimbing mahasiswa dalam membuat Peta Konsepnya • Dosen memberikan Kuis ke 4 tentang metode dua fase 		
--	--	--

H. Sumber / Bahan Perkuliahan

- Suranto. J, 1983, "*Linier Programing*", Jakarta ; Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia
- Lembaran Kerja Mahasiswa
- Buku lain yang relevan

I. Penilaian

Aspek penilaian :

- Saat berlangsung perkuliahan
- Kuis :
 - Kuis pertemuan 3 : 1 soal memaksimumkan persoalan minimum dan

menyelesaikan secara transformasi atau RAR.

Padang, September 2012
Dosen Mata Kuliah PRO

Dra. Jazwinarti, M.Pd
NIP. 195701071980032002

Lampiran 4

Soal Tes Akhir Siklus 1

1. Coklat A yang harganya Rp. 600,00 per bungkus dijual dengan laba Rp. 80,00 per bungkusnya. Coklat B yang harganya Rp. 1000,00 per bungkus dijual dengan laba Rp. 125,00 per bungkusnya. Modal yang dimiliki pedagang adalah Rp. 300.000,00 dan kotak tempat menjual coklat mampu memuat 350 bungkus. Tentukan laba maksimum yang diperoleh pedagang serta banyak coklat A dan coklat B !**(Gunakan Metode RAR)**
2. Seorang pedagang sepatu mempunyai modal Rp. 8.000.000,-. Ia berencana membeli 2 jenis sepatu, sepatu pria dan wanita. Harga beli sepatu pria dan wanita adalah Rp. 20.000,-/pasang dan Rp. 16.000,-/pasang. Keuntungan dari sepatu pria dan wanita adalah Rp. 6.000,- dan Rp. 5.000,-, mengingat kapasitas kiosnya, ia membeli sebanyak 450 pasang sepatu. Buatlah model matematika yang sesuai dengan permasalahan ini dan tentukan berapa jumlah pasang sepatu pria dan wanita agar keuntungan pedangan maksimum!
(selesaikan dengan cara Transformasi)

Soal Tes Akhir Siklus 2

1. Seorang penjahit pakaian mempunyai persediaan 16 m kain sutera, 11 m kain wol dan 15 m kain katun yang akan dibuat dua model pakaian dengan ketentuan sebagai berikut : model A membutuhkan 2 m kain sutera, 1 m kain wol dan 1 m kain katun per unit pakaian. Model B membutuhkan 1 m kain sutera, 2 m kain wol dan 3 m kain katun per unit pakaian. Jika keuntungan pakaian model A Rp. 30.000,00 per unit dan keuntungan pakaian model B Rp. 50.000,00 per unit. tentukan banyaknya masing-masing pakaian yang harus dibuat agar memperoleh keuntungan maksimum !**(Gunakan Metode RAR atau Tranformasi)**
2. Seorang petani ingin membeli pupuk untuk tanaman padinya. Pupuk yang diberikan harus mengandung sekurang-kurangnya 600 gr fosfor dan 720 gr nitrogen. Pupuk 1 mengandung 30 gr fosfor dan 30 gr nitrogen perbungkus. Pupuk 2 mengandung 20 gr fosfor dan 40 gr nitrogen perbungkus. Petani ingin mencampur kedua pupuk tersebut. Satu bungkus pupuk 1 harganya Rp. 17.500,00 dan pupuk 2 harganya Rp. 14.500,00 perbungkus. Tentukan biaya minimum yang harus dikeluarkan oleh petani tersebut! **(Gunakan Metode 2 Fase)**

Lampiran 5
Soal Tes Akhir

1. Seorang pembuat kue mempunyai 4 kg gula dan 9 kg tepung. Untuk membuat kue jenis A dibutuhkan 20 gram gula dan 60 gram tepung. Sedangkan untuk membuat sebuah kue jenis B dibutuhkan 20 gram gula dan 40 gram tepung. Jika kue A dijual dengan harga Rp. 4.000,00/buah dan kue B dijual dengan harga Rp. 3.000,00/buah. Maka berapakah pendapatan maksimum yang dapat diperoleh pembuat kue tersebut?
(Selesaikan dengan cara RAR)
2. Seorang pedagang buah-buahan menggunakan gerobak untuk menjajakan apel dan pisang. Harga pembelian apel Rp. 10.000,00 per Kg dan pisang Rp. 4.000,00 per Kg. Modal yang tersedia Rp. 2.500.000,00 dengan gerobaknya memiliki daya muat tidak lebih dari 400 Kg. keuntungan Kg apel setara keuntungan per Kg pisang. Supaya pedagan itu mendapatkan keuntungan yang sebesar-besarnya, berapa Kg apel dan Kg pisang yang harus dibelinya? **(Selesaikanlah dengan metode Simplek Transformasi)**

Lampiran 6

Daftar Nilai Mahasiswa Pada Setiap Siklus

NO	NAMA	NIM / BP	NILAI SIKLUS 1	NILAI SIKLUS 2	HASIL TES AKHIR
1	AR	96823/2009	80	85	85
2	AW	54848/2010	60	70	65
3	AD	04942/2008	75	75	80
4	BY	18320/2010	80	75	80
5	DA	18338/2010	85	80	85
6	EW	12528/2009	60	70	75
7	ES	154842/2010	60	65	70
8	FI	54837/2010	65	75	80
9	HM	54828/2010	70	80	80
10	ML	54821/2010	80	90	90
11	NS	12503/2009	50	60	70
12	NR	18327/2010	90	100	100
13	NSE	54857/2010	80	80	90
14	OFS	54858/2010	50	55	60
15	RRA	96796/2009	40	55	65
16	RS	54846/2010	65	75	80
17	RYF	04925/2008	80	85	90
18	RPY	17430/2010	70	85	85
19	SP	18319/2010	100	95	100
20	SS	18333/2010	100	100	95

Lampiran 7

CURRICULUM VITAE PENELITI

1. Nama lengkap : Dra. Jazwinarti, M.Pd
2. NIP : 19570107 198003 2 002
3. Tempat/tanggal lahir : Padang/ 7 Januari 1957
4. Jenis kelamin/Agama : Perempuan/ Islam
5. Pangkat/ Golongan : Penata/ III. C
6. Jabatan : Lektor
7. Fakultas/ Jurusan : FMIPA/ Matematika
8. Universitas/ Institut : Universitas Negeri Padang
9. Alamat Kantor : Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar, Padang, Sumbar
Telp. (0751) 51260. Pes. 273
10. Alamat Rumah : Jl. Pepaya XI/No. 236, Perumnas Belimbing,
Kel. Kuranji, Kec. Kuranji, Padang, Sumbar\
11. Riwayat Pendidikan : a. SD, 1962 – 1968
b. SMP, 1969 – 1972
c. SMA, 1973 – 1975
d. S1 pada Jurusan Pendidikan Matematika IKIP
Padang, 1976 – 1982
e. S2 pada Jurusan Teknologi Pendidikan,
Konsentasi
Pendidikan Matematika, Program Pasca Sarjana
UNP, 2006 – 2012.
12. Pengalaman Penelitian/ Publikasi :
 - Hubungan Penilaian Tugas Rumah Terhadap Hasil Belajar Mahasiswa dalam Mata Kuliah Matematika Keuangan (Penelitian, 1989).
 - Studi Tentang Tugas Rumah yang Dibuat Oleh Guru dan Tugas Rumah yang Bersumber Dari Buku Teks (Penelitian, 1996).
 - Upaya Peningkatan Kualitas Perkuliahan Program Linear dengan Menggunakan Komputer (Penelitian, 2003).
 - Basis dari Modul atas Daerah Ideal Utama (Penelitian, 2003).
 - Upaya Meningkatkan Kualitas Perkuliahan Teori Bilangan Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (Penelitian, 2004).
 - Upaya Meningkatkan Kualitas Perkuliahan Pengantar Riset Operasi Melalui Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD (Penelitian, 2008).

Padang, 24 Agustus 2012

Dra. Jazwinarti, M.Pd
19570107 198003 2 002

