

MATA KULIAH

PENELITIAN OPERASIONAL II

- ☒ Kontrak Kuliah
- ☒ Silabus
- ☒ Rencana Pembelajaran Semester
- ☒ Rencana Pelaksanaan Perkuliahan



NAMA : SUTRISNO, ST., MT.
JURUSAN/PRODI : TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS : TEKNIK
SEMESTER : IV (EMPAT)

UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2018



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

KONTRAK KULIAH

1. IDENTITAS MATA KULIAH

Nama Mata Kuliah	: Penelitian Operasional II
Kode Mata Kuliah	: TID15027
Bobot Mata Kuliah	: 3 sks
Dosen Pengasuh	: Sutrisno, ST., MT.

2. DESKRIPSI MATA KULIAH

Mata kuliah ini memberikan kemampuan kepada mahasiswa untuk menjelaskan pendekatan kuantitatif dan permodelan dalam pengambilan keputusan, yang meliputi: Goal Programming, AHP, Network, Teori Keputusan, Game Theory, Inventory Theory, Teori Antrian, dan Rantai Markov.

3. CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)

Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan dalam pengambilan keputusan baik keputusan dengan kondisi pasti (*certainty*) maupun dalam kondisi ketidakpastian (*uncertainty*).

4. METODE PEMBELAJARAN

Perkuliahan ini berlangsung melalui strategi pembelajaran Student Center Learning (SCL) dengan metode antara lain ceramah, diskusi kelompok, tinjauan buku, tinjauan jurnal, survey sederhana, dan PBL.

5. ATRIBUT SOFT SKILL

Atribut-atribut soft skill yang akan dikembangkan pada mahasiswa melalui perkuliahan adalah inisiatif, objektif, analitis dan logis.

6. PENGENDALIAN MUTU

Pengendalian mutu perkuliahan dilakukan melalui penilaian mandiri dan terstruktur, aktivitas diskusi, penyelesaian tugas, presentasi dan tampilan soft skill.

7. EVALUASI

Evaluasi dilakukan dengan menggabungkan nilai capaian mahasiswa pada seluruh item kendali mutu dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

- Partisipasi (Ps) = 10 %
- PR (Tugas) = 50 %
- UTS = 15 %
- UAS = 25 %

Berdasarkan item kendali mutu tersebut diperoleh nilai akhir mahasiswa

Catatan :

- a. Mahasiswa yang dapat mengikuti Ujian Tengah Semester dan Akhir Semester adalah mahasiswa yang telah mengikuti perkuliahan minimal sebanyak 75%. Bagi mahasiswa yang kehadirannya tidak mencukupi 75%, fakultas tidak boleh mengizinkannya mengikuti Ujian Tengah dan Akhir Semester.
- b. Dosen harus mengisi titik-titik pada tiap komponen dan nilainya tidak berada di luar range/kisaran yang telah ditentukan dan totalnya 100%
- c. Fakultas melalui rapat dapat menentukan persentase penilaian dalam batas range/kisaran yang telah kami tentukan.

8. PENILAIAN

Penilaian terhadap mahasiswa ditentukan oleh hasil belajar mahasiswa sendiri dengan menggunakan sistem Penilaian Acuan Norma (PAN)

9. RENTANG NILAI

- A 85,00 - 100
- B+ 77,50 - 84,90
- B 70,00 - 77,40
- C+ 62,50 - 69,90
- C 55,00 - 62,49
- D 45,00 - 54,90
- E ≤ 44,90

Nilai TL yang dahulunya K, dapat diberikan jika mahasiswa tidak mengikuti perkuliahan atau kehadirannya lebih kecil dari 75 % atau tidak mengikuti Ujian Akhir.

Bobot nilai TL = 0 (nol) dan mahasiswa yang bersangkutan tidak dapat melakukan Semester Pendek untuk mata kuliah tersebut.

10. NORMA AKADEMIK/TATA TERTIB PERKULIAHAN

- a. Mahasiswa wajib mengikuti perkuliahan tepat waktu. Mahasiswa yang terlambat lebih dari 15 menit tidak diperkenankan mengikuti perkuliahan
- b. Mahasiswa yang tidak hadir karena alasan yang dibenarkan menurut peraturan, menyerahkan surat ijin kepada dosen mata kuliah selambat-lambatnya pada hari perkuliahan berikutnya.
- c. Jika dosen tidak dapat hadir pada jadwal yang telah ditetapkan karena sesuatu hal, maka dosen diwajibkan memberikan informasi kepada mahasiswa paling lambat 1 hari sebelum jadwal perkuliahan.
- d. Apabila dosen tidak hadir setelah 15 menit dari jadwal kuliah, mahasiswa berhak menghubungi dosen dengan menanyakan kepada petugas waskat/piket perkuliahan tentang perkuliahan dilaksanakan atau tidak. Jika dosen tidak datang dalam waktu 2 x 15 menit dari jadwal perkuliahan maka mahasiswa berhak tidak mengikuti perkuliahan pada waktu tersebut dan perkuliahan dianggap tidak dilaksanakan.
- e. Mahasiswa wajib menyerahkan tugas-tugas kelompok atau individual yang dibebankan dosen waktu yang akan ditentukan kemudian.
- f. Mahasiswa harus berpakaian rapi dan sopan ketika mengikuti perkuliahan dan tidak boleh mengenakan sandal.
- g. Mahasiswa dilarang menghidupkan handphone (HP), makan, merokok pada saat perkuliahan berlangsung.

11. PERNYATAAN PERSETUJUAN KONTRAK

Medan, 8 Maret 2018

Demikian kontrak kuliah ini kami buat bersama tanpa ada paksaan oleh pihak manapun. Kontrak kuliah ini akan dijadikan sebagai pedoman dalam pelaksanaan perkuliahan dan bilamana ada hal-hal yang belum termuat dalam kontrak ini tetapi dianggap perlu, maka dapat dilaksanakan atas kesepakatan bersama.

Para pihak yang bersepakat :

Dosen Pengampu,

Perwakilan Mahasiswa,

Dto

Dto

(Sutrisno, ST., MT.)

(Oza Kuniawan)
168150029

Mengetahui:
Ketua Program Studi,

(Yuana Delvika, ST., MT.)



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS : TEKNIK
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI

SILABUS

NAMA MATA KULIAH	KODE	BEBAN STUDI (SKS)	SEMESTER	TGL PENYUSUNAN
PENELITIAN OPERASIONAL 2	TID15027	3 sks	IV	8 Maret 2018
DOSEN PENGAMPU : SUTRISNO, ST., MT.				

DESKRIPSI MATAKULIAH

Mata kuliah ini memberikan kemampuan kepada mahasiswa untuk menjelaskan pendekatan kuantitatif dan permodelan dalam pengambilan keputusan, yang meliputi: Goal Programming, AHP, Network, Teori Keputusan, Game Theory, Inventory Theory, Teori Antrian, dan Rantai Markov.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL) PRODI

1. Mampu mencari solusi dari formulasi model program dinamis dan melakukan analisis atas solusi yang dihasilkan.
2. Mampu mencari solusi dari formulasi model markov dan melakukan analisis atas solusi yang dihasilkan.
3. Mampu mencari solusi dari formulasi model antrian dan melakukan analisis atas solusi yang dihasilkan.
4. Mampu mencari solusi dari formulasi model game (permainan) dan melakukan analisis atas solusi yang dihasilkan.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATAKULIAH (CPMK)

1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi.
2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (*certainty*) maupun dalam kondisi ketidakpastian (*uncertainty*)

POKOK BAHASAN

Pertemuan /Tanggal	Meteri/Bahan Ajar	Keterangan
I 8/3/18	Pendahuluan dan Kontrak Kuliah	
II 15/3/18	Pengambilan Keputusan Multikriteria: Goal Programming	
III 22/3/18	Pengambilan Keputusan Multikriteria: Analytical Hierarchi Process (AHP)	
IV 29/3/18	Indeks Konsistensi AHP dan Tugas	
V 5/4/18	Analisis Sensitivitas	
VI 12/4/18	Teori Keputusan	
VII 19/4/18	Keputusan Menghadapi Ketidakpastian	
VIII 26/4/18	UJIAN TENGAH SEMESTER (UTS)	

IX	3/5/18	Analisis Markov	
X	17/5/18	Pohon Keputusan (<i>Decision Tree</i>)	
XI	24/5/18	Inventory Theory	
XII	31/5/18	Teori Antrian (<i>Queueing Theory</i>)	
XIII	7/6/18	Teori Antrian: Sistem M/M/1	
XIV	28/6/18	Game Theory	
XV	5/7/18	Pemrograman Dinamik Stokastik	
XVI	12/7/18	UJIAN AKHIR SEMESTER (UAS)	
PRASYARAT			
Lulus Penelitian Operasional I			
PUSTAKA/ REFERENSI			
Buku Utama :			
1. Siswanto. <i>Operations Research</i> . Jilid II. Penerbit: Erlangga Jakarta, 2007.			
2. Hamdy. A. Taha. <i>Riset Operasi</i> . Jilid I. Penerbit: Binarupa Akasara Jakarta, 1996.			
Buku Tambahan :			
1. Siswanto. <i>Operations Research</i> . Jilid I. Penerbit: Erlangga Jakarta, 2007.			
2. Hiller & Lieberman. <i>Introduction to Operations Research</i> . Eighth Edition. Penerbit: Andi Yogyakarta, 2008.			
3. Darwin Sitompul. <i>Modul Kuliah Riset Operasi</i> . 2007			



UNIVERSITAS MEDAN AREA

FAKULTAS : TEKNIK
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI

RENCANA PEMBELAJARAN SEMESTER

MATA KULIAH (MK)		KODE	BOBOT (sks)	SEMESTER	Tgl. Penyusunan
PENELITIAN OPERASIONAL 2		TID15027	3 sks	IV	8 Maret 2018
Pengembang RPS		Koordinator RMK		Ketua PRODI	
Program Studi Teknik Industri		Sutrisno, ST., MT.		Yuana Delvika, ST., MT.	
Capaian Pembelajaran (CP)	CPL-PRODI		1. Mampu mencari solusi dari formulasi model programa dinamis dan melakukan analisis atas solusi yang dihasilkan. 2. Mampu mencari solusi dari formulasi model markov dan melakukan analisis atas soulusi yang dihasilkan. 3. Mampu mencari solusi dari formulasi model antrian dan melakukan analisis atas solusi yang dihasilkan. 4. Mampu mencari solusi dari formulasi model game (permainan) dan melakukan analisis atas solusi yang dihasilkan.		
	Diisi dengan CPL prodi yang dibebankan pada mataa kuliah, dilengkapi dengan kode sesuai dengan komponen dikti (S, PP, KU, KK)				
	CPMK		1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi. 2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (<i>certainty</i>) maupun dalam kondisi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>).		
	CP-MK merupakan uraian spesifik dari CPL-Prodi yang berkaitan dengan mata kuliah Penyelidikan Operasional II				
Diskripsi Singkat MK	Mata kuliah ini memberikan kemampuan kepada mahasiswa untuk menjelaskan pendekatan kuantitatif dan permodelan dalam pengambilan keputusan, yang meliputi: Goal Programming, AHP, Analisis Sensitivitas, Teori Keputusan, Game Theory, Inventory Theory, Teori Antrian, Rantai Markov dan Game Theory.				
Dosen Pengampu	Sutrisno, ST., MT.				
Matakuliah Syarat	Lulus Mata Kuliah Penelitian Operasional 1				

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN PRODI:

1. Menunjukkan sikap bertanggung jawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri (S9);
2. Mampu menunjukkan kinerja mandiri, bermutu, dan terukur (KU2);
3. Mampu berkomunikasi secara efektif secara verbal maupun menggunakan teknologi (KK4);
4. Mampu mengintegrasikan keilmuan berbasis komputerisasi (PP2);
5. Mampu berpikir kreatif dan inovatif (PP4);

```

graph TD
    subgraph Column1 [ ]
        direction TB
        C1_1["[C2,A2,P1]: Mahasiswa mampu menjelaskan pengambilan keputusan multikriteria menggunakan Goal Programming (2)"]
        C1_2["[C2,A2]: Mahasiswa mampu menjelaskan pengambilan keputusan multikriteria menggunakan Analitical Hierarchi Process (3-4)"]
        C1_3["[C2,A2,P1]:Mahasiswa mampu menjelaskan masalah pengambilan keputusan dengan ketidakpastian (uncertainty decision) (7)"]
        C1_4["[C2,A2,P1]: Mahasiswa mampu menjelaskan analisis markov untuk menghitung probabilitas perubahan selama periode waktu tertentu (8)"]
        C1_5["[C2,A2,P1]: Mahasiswa mampu menjelaskan metode pemecahan masalah dengan Program Dinamis (11)"]
        C1_6["[C2,A2,P1]: Mahasiswa mampu menjelaskan beberapa karakteristik untuk mengukur antrian (12)"]
        C1_7["[C2,A2,P1]: Mahasiswa mampu menjelaskan teori antrian dengan Metode M/M/1 (13)"]
    end

    subgraph Column2 [ ]
        direction TB
        C2_1["[C2,A2] : Mahasiswa memahami peraturan dan tata tertib perkuliahan, membahas materi perkuliahan (1)"]
        C2_2["[C2,A2]: Mahasiswa mampu menjelaskan perubahan parameter produksi terhadap perubahan kinerja sistem dengan Analisis Sensitivitas (5)"]
        C2_3["[C2,A2,P1]: Mahasiswa mampu menjelaskan fungsi dan tujuan beberapa teori keputusan (6)"]
        C2_4["[C2,A2,P1]: Mahasiswa mampu menjelaskan metode pohon keputusan dalam pengambilan keputusan (9)"]
        C2_5["[C2,A2,P1]: Mahasiswa mampu menjelaskan beberapa teori persediaan (10)"]
        C2_6["[C2,A2,P1]: Mahasiswa mampu memahami dan menyelesaikan persoalan menggunakan Teori Permainan (14)"]
    end

    C1_1 --> C2_1
    C1_2 --> C2_2
    C1_3 --> C2_3
    C1_4 --> C2_4
    C1_5 --> C2_5
    C1_6 --> C2_6
    C2_1 --> C2_2
    C2_2 --> C2_3
    C2_3 --> C2_4
    C2_4 --> C2_5
    C2_5 --> C2_6
    C2_6 --> CPO[CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN PRODI]
  
```

Mg ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan (Sub-CPMK)	Materi/ Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai (%)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	Mampu memahami peraturan-peraturan perkuliahan dan mengenal mata kuliah.	Pendahuluan dan Kontrak Kuliah	DL dan SGD	150 menit	-	Mahasiswa dapat memahami peraturan-peraturan perkuliahan dan komponen penilaian.	-
2	Mampu menyelesaikan kasus-kasus pemrograman linier dengan banyak sasaran (goal).	Pengambilan Keputusan Multikriteria: Goal Programming	DL dan SGD	150 menit	Keaktifan mahasiswa saat diskusi	1. Mahasiswa dapat membuat suatu model fungsi objektif dengan banyak goal (sasaran). 2. Mahasiswa dapat menyelesaikan permasalahan dengan Goal Programming.	5%
3	Mampu menyelesaikan kasus-kasus pengambilan keputusan multi kriteria.	Pengambilan Keputusan Multikriteria: Analytical Hierarchi Process (AHP)	DL, SGD dan PjBL	150 menit	Keaktifan mahasiswa saat diskusi.	Mahasiswa dapat menyelesaikan kasus-kasus pemilihan salah satu alternatif dari beberapa pilihan dengan AHP	10%
4	Mampu menyelesaikan kasus-kasus pengambilan keputusan multi kriteria.	Pengambilan Keputusan Multikriteria: Analytical Hierarchi Process (AHP)	DL, SGD dan PjBL	150 menit	Keaktifan mahasiswa saat diskusi, tugas	Mahasiswa dapat menghitung Indeks Konsistensi AHP	10%
5	Mampu menganalisis perubahan yang terjadi pada solusi optimal yang diakibatkan oleh perubahan yang terjadi.	Analisis Sensitivitas	DL, SGD dan PjBL	150 menit	Mengerjakan Tugas-tugas	Mahasiswa dapat mengetahui kepekaan (sensitivitas) dari solusi optimal yang telah didapatkan dari suatu persoalan PL terhadap perubahan koefisien (parameter) dalam model/formulasi PL.	5%

Mg ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan (Sub-CPMK)	Materi/ Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai (%)
6	Mampu menjelaskan suatu proses yang memerlukan satu atau lebih keputusan.	Teori Keputusan	DL, SGD dan PjBL	150 menit	Mengerjakan Tugas-tugas	1. Mahasiswa dapat menjelaskan kriteria keputusan naive. 2. Mahasiswa dapat menjelaskan kriteria A priori dan kriteria A posteriori.	10%
7	Mampu menjelaskan pengambilan keputusan dengan resiko atau ketidakpastian.	Keputusan Menghadapi Ketidakpastian	DL, SGD dan PjBL	150 menit	Diskusi dan tugas	1. Mahasiswa dapat menjelaskan kriteria Laplace. 2. Mahasiswa dapat menjelaskan kriteria Minimax (Maximin). 3. Mahasiswa dapat menjelaskan kriteria Savage. 4. Mahasiswa dapat menjelaskan kriteria Hurwicz.	10%
8	Evaluasi Tengah Semester						-
9	Mampu menganalisis beberapa variabel yang sedang berlangsung dalam usaha menduga keadaan mendatang dari variabel yang sama.	Analisis Markov	DL, SGD, dan PjBL	150 menit	Diskusi dan tugas	1. Mahasiswa dapat menjelaskan proses waktu diskrit (discrete time process). 2. Mahasiswa dapat menjelaskan proses waktu kontinu (continues time process).	5%
10	Mampu menjelaskan masalah keputusan dengan beberapa kriteria.	Pohon Keputusan (Decision Tree)	DL, SGD, dan PjBL	150 menit	Diskusi dan tugas	1. Mahasiswa dapat menjelaskan keputusan single stage. 2. Mahasiswa dapat menjelaskan keputusan multiple stage.	10%

Mg ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan (Sub-CPMK)	Materi/ Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai (%)
11	Mampu menjelaskan beberapa teori persediaan (inventory)	Inventory Theory	DL, SGD, dan PjBL	150 menit	Diskusi dan tugas	1. Mahasiswa dapat menjelaskan model persediaan deterministik. 2. Mahasiswa dapat menjelaskan model persediaan probabilistik.	5%
12	Mampu menjelaskan beberapa teori antrian.	Teori Antrian (Queueing Theory)	DL, SGD, dan PjBL	150 menit	Diskusi dan tugas	1. Mahasiswa dapat menjelaskan distribusi kedatangan Poisson. 2. Mahasiswa dapat menjelaskan waktu antar kedatangan Eksponensial.	5%
13	Mampu menjelaskan sistem antrian M/M/1	Teori Antrian: Sistem M/M/1	DL, SGD, dan PjBL	150 menit	Tugas	1. Mahasiswa dapat membedakan model antrian dengan sistem pelayanan tunggal dan sistem pelayanan multiple. 2. Mahasiswa dapat menghitung karakteristik operasi dari masing-masing sistem.	5%
14	Mampu menjelaskan dan memahami teori permainan.	Game Theory	DL dan PjBL	150 menit	Tugas	1. Mahasiswa dapat menjelaskan ketentuan umum teori permainan. 2. Mahasiswa dapat menjelaskan strategi murni dan strategi campuran mendapat titik optimal, dengan usaha mendapatkan saddle point yang sama.	10%
15	Mampu menjelaskan proses keputusan dengan	Pemrograman Dinamik	DL, SGD dan	150	Mengerjakan tugas	Mahasiswa dapat menjelaskan proses keputusan bertahap ganda	10%

Mg ke-	Kemampuan Akhir yang diharapkan (Sub-CPMK)	Materi/ Bahan Kajian	Metode Pembelajaran	Waktu	Pengalaman Belajar Mahasiswa	Kriteria dan Indikator Penilaian	Bobot Nilai (%)
	pemrograman dinamik stokastik.	Stokastik	PjBL	menit		stokastik.	
16	Evaluasi Akhir Semester						-

Referensi:

Buku Utama :

1. Siswanto. **Operations Research**. Jilid II. Penerbit: Erlangga Jakarta, 2007.
2. Hamdy. A. Taha. **Riset Operasi**. Jilid I. Penerbit: Binarupa Akasara Jakarta, 1996.

Buku Tambahan :

1. Siswanto. **Operations Research**. Jilid I. Penerbit: Erlangga Jakarta, 2007.
2. Hiller & Lieberman. **Introduction to Operations Research**. Eighth Edition. Penerbit: Andi Yogyakarta, 2008.
3. Darwin Sitompul. **Modul Kuliah Riset Operasi**. 2007

Catatan :

1. Capaian Pembelajaran Lulusan PRODI (CPL-PRODI) adalah kemampuan yang dimiliki oleh setiap lulusan PRODI yang merupakan internalisasi dari sikap (S), penguasaan pengetahuan (PP), ketrampilan umum (KU) dan ketrampilan khusus (KK) sesuai dengan jenjang prodinya yang diperoleh melalui proses pembelajaran.

2. CP Mata kuliah (CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPL yang dibebankan pada mata kuliah, dan bersifat spesifik terhadap bahan kajian atau materi pembelajaran mata kuliah tersebut.
3. Kemampuan akhir yang diharapkan (Sub-CPMK) adalah kemampuan yang dijabarkan secara spesifik dari CPMK yang dapat diukur atau diamati dan merupakan kemampuan akhir yang direncanakan pada tiap tahap pembelajaran, dan bersifat spesifik terhadap materi pembelajaran mata kuliah tersebut (diambil dari setiap pertemuan pada bagan analisis instruksional).

Pengertian 1 sks dalam bentuk pembelajaran				Jam
a	Kuliah, Responsi, Tutorial			
	Tatap Muka	Penugasan Terstruktur	Belajar Mandiri	
	50 menit/minggu/semester	60 menit/minggu/semester	60 menit/minggu/semester	2,83
b	Seminar atau bentuk pembelajaran lain yang sejenis			
	Tatap muka		Belajar mandiri	
	100 menit/minggu/semester		70 menit/minggu/semester	2,83
c	Praktikum, praktik studio, praktik bengkel, praktik lapangan, penelitian, pengabdian kepada masyarakat, dan/atau bentuk pembelajaran lain yang setara			
	170 menit/minggu/semester			2,83

No	Metode Pembelajaran Mahasiswa	Kode
1	Small Group Discussion	SGD
2	Role-Play & Simulation	RPS
3	Discovery Learning	DL

4	Self-Directed Learning	SDL
5	Cooperative Learning	CoL
6	Collaborative Learning	CbL
7	Contextual Learning	CtL
8	Project Based Learning	PjBL
9	Problem Based Learning & Inquiry	PBL
10	Atau metode pembelajaran lain, yang dapat secara efektif memfasilitasi pemenuhan capaian pembelajaran lulusan.	

**UNIVERSITAS MEDAN AREA****FAKULTAS : TEKNIK****PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI****RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)****PERTEMUAN I**

Program Studi	:	Teknik Industri
Mata Kuliah	:	Penelitian Operasional 2
Kode Mata Kuliah	:	TID15027
SKS	:	3 sks
Semester	:	IV
Waktu	:	150 menit
Dosen	:	Sutrisno, ST., MT.
CPMK	:	1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi. 2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (<i>certainty</i>) maupun dalam kondisi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>)
Sub-CPMK	:	Mahasiswa mampu memahami materi yang disampaikan pada Mata Kuliah Penelitian Operasional 2.
Materi Ajar	:	Pendahuluan dan Kontrak Kuliah

KEGIATAN PERKULIAHAN

Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Estimasi Waktu
Pendahuluan	Mengucapkan salam, berdoa, pengenalan, dan memberikan motivasi	-	30 menit
Kegiatan inti	Menjelaskan materi pendahuluan dan kontrak kuliah	Ceramah	110 menit
Penutup	Mengucap salam Berdoa	-	10 menit

1. Referensi : -
2. Penilaian
 - a. Non tes
 - b. Tes

**UNIVERSITAS MEDAN AREA****FAKULTAS : TEKNIK****PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI****RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)****PERTEMUAN II**

Program Studi	:	Teknik Industri
Mata Kuliah	:	Penelitian Operasional 2
Kode Mata Kuliah	:	TID15027
SKS	:	3 sks
Semester	:	IV
Waktu	:	150 menit
Dosen	:	Sutrisno, ST., MT.
CPMK	:	1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi. 2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (<i>certainty</i>) maupun dalam kondisi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>)
Sub-CPMK	:	Mahasiswa mampu memahami pengambilan keputusan multikriteria atau keputusan lebih dari satu tujuan dengan Goal Programming.
Materi Ajar	:	Pengambilan Keputusan Multikriteria: Goal Programming

KEGIATAN PERKULIAHAN

Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Estimasi Waktu
Pendahuluan	Mengucapkan salam, dan berdoa	-	10 menit
Kegiatan inti	Mengulas materi program linier, menjelaskan Goal Programming, memformulasi model goal programming, dan pemberian tugas	Ceramah, presentasi, dan diskusi	130 menit
Penutup	Mengucap salam Berdoa	-	10 menit

1. Referensi : Siswanto. *Operations Research*. Jilid II. Penerbit: Erlangga Jakarta, 2007.
2. Penilaian
 - a. Non tes
 - b. Tes

**UNIVERSITAS MEDAN AREA****FAKULTAS : TEKNIK****PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI****RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)****PERTEMUAN III**

Program Studi	:	Teknik Industri
Mata Kuliah	:	Penelitian Operasional 2
Kode Mata Kuliah	:	TID15027
SKS	:	3 sks
Semester	:	IV
Waktu	:	150 menit
Dosen	:	Sutrisno, ST., MT.
CPMK	:	1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi. 2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (<i>certainty</i>) maupun dalam kondisi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>)
Sub-CPMK	:	Mahasiswa mampu memahami pengambilan keputusan dengan beberapa kriteria (multikriteria) menggunakan <i>Analitycal Hiearchi Process</i> (AHP).
Materi Ajar	:	Pengambilan Keputusan Multikriteria: <i>Analitycal Hiearchi Process</i> .

KEGIATAN PERKULIAHAN

Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Estimasi Waktu
Pendahuluan	Mengucapkan salam, dan berdoa	-	10 menit
Kegiatan inti	Menjelaskan <i>Analitycal Hiearchy Process</i> , menjelaskan nilai <i>pirewise comparisons</i> , menjelaskan nilai matrix komparasi, mengolah data dengan AHP.	Ceramah, presentasi, dan diskusi	130 menit
Penutup	Mengucap salam Berdoa	-	10 menit

1. Referensi : Darwin Sitompul. **Modul Kuliah Riset Operasi**. 2007
2. Penilaian
 - a. Non tes
 - b. Tes

**UNIVERSITAS MEDAN AREA****FAKULTAS : TEKNIK****PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI****RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)****PERTEMUAN IV**

Program Studi	:	Teknik Industri
Mata Kuliah	:	Penelitian Operasional 2
Kode Mata Kuliah	:	TID15027
SKS	:	3 sks
Semester	:	IV
Waktu	:	150 menit
Dosen	:	Sutrisno, ST., MT.
CPMK	:	1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi. 2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (<i>certainty</i>) maupun dalam kondisi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>)
Sub-CPMK	:	Mahasiswa mampu memahami pengambilan keputusan dengan beberapa kriteria (multikriteria) menggunakan <i>Analitical Hierarchy Process</i> (AHP).
Materi Ajar	:	Pengambilan Keputusan Multikriteria: <i>Analitical Hierarchy Process</i> .

KEGIATAN PERKULIAHAN

Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Estimasi Waktu
Pendahuluan	Mengucapkan salam, dan berdoa	-	10 menit
Kegiatan inti	Menjelaskan Indeks Konsistensi <i>Analitical Hierarchy Process</i> , menjelaskan perkalian matrix, dan mahasiswa mengerjakan tugas.	Ceramah, presentasi, dan diskusi	130 menit
Penutup	Mengucap salam Berdoa	-	10 menit

1. Referensi : Darwin Sitompul. **Modul Kuliah Riset Operasi**. 2007
2. Penilaian
 - a. Non tes
 - b. Tes



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS : TEKNIK
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI

RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)

PERTEMUAN V

Program Studi	:	Teknik Industri
Mata Kuliah	:	Penelitian Operasional 2
Kode Mata Kuliah	:	TID15027
SKS	:	3 sks
Semester	:	IV
Waktu	:	150 menit
Dosen	:	Sutrisno, ST., MT.
CPMK	:	1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi. 2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (<i>certainty</i>) maupun dalam kondisi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>)
Sub-CPMK	:	Mahasiswa mengetahui kepekaan (sensitivitas) dari solusi optimal yang telah didapatkan dari suatu persoalan Program Linier terhadap perubahan koefisien (parameter) dalam model/formulasi PL .
Materi Ajar	:	Analisis Sensitivitas

KEGIATAN PERKULIAHAN

Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Estimasi Waktu
Pendahuluan	Mengucapkan salam, dan berdoa	-	10 menit
Kegiatan inti	Menjelaskan formulasi program linier, menjelaskan perubahan pada koefisien fungsi tujuan variabel nonbasis, menjelaskan perubahan koefisien fungsi tujuan variabel basis, penyelesaian tugas.	Ceramah, presentasi, dan diskusi	130 menit
Penutup	Mengucap salam Berdoa	-	10 menit

1. Referensi : Siswanto. **Operations Research**. Jilid II. Penerbit: Erlangga Jakarta, 2007
Darwin Sitompul. **Modul Kuliah Riset Operasi**. 2007
2. Penilaian : a. Non tes, dan b. Tes

**UNIVERSITAS MEDAN AREA****FAKULTAS : TEKNIK****PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI****RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)****PERTEMUAN VI**

Program Studi	:	Teknik Industri
Mata Kuliah	:	Penelitian Operasional 2
Kode Mata Kuliah	:	TID15027
SKS	:	3 sks
Semester	:	IV
Waktu	:	150 menit
Dosen	:	Sutrisno, ST., MT.
CPMK	:	1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi. 2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (<i>certainty</i>) maupun dalam kondisi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>)
Sub-CPMK	:	Mahasiswa mampu menjelaskan suatu proses yang memerlukan satu atau lebih keputusan..
Materi Ajar	:	Teori Keputusan

KEGIATAN PERKULIAHAN

Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Estimasi Waktu
Pendahuluan	Mengucapkan salam, dan berdoa	-	10 menit
Kegiatan inti	Menjelaskan kriteria keputusan naive , menjelaskan kriteria A priori dan kriteria A posteriori.	Ceramah, presentasi, dan diskusi	130 menit
Penutup	Mengucap salam Berdoa	-	10 menit

1. Referensi : Siswanto. **Operations Research**. Jilid II. Penerbit: Erlangga Jakarta, 2007
Darwin Sitompul. **Modul Kuliah Riset Operasi**. 2007
2. Penilaian : a. Non tes, dan b. Tes

**UNIVERSITAS MEDAN AREA****FAKULTAS : TEKNIK****PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI****RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)****PERTEMUAN VII**

Program Studi	:	Teknik Industri
Mata Kuliah	:	Penelitian Operasional 2
Kode Mata Kuliah	:	TID15027
SKS	:	3 sks
Semester	:	IV
Waktu	:	150 menit
Dosen	:	Sutrisno, ST., MT.
CPMK	:	1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi. 2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (<i>certainty</i>) maupun dalam kondisi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>)
Sub-CPMK	:	Mahasiswa mampu menjelaskan pengambilan keputusan dengan resiko atau ketidakpastian.
Materi Ajar	:	Keputusan Menghadapi Ketidakpastian

KEGIATAN PERKULIAHAN

Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Estimasi Waktu
Pendahuluan	Mengucapkan salam, dan berdoa	-	10 menit
Kegiatan inti	Menjelaskan kriteria Laplace, kriteria Minimax (Maximin), kriteria Savage, dan menjelaskan kriteria Hurwicz.	Ceramah, presentasi, dan diskusi	130 menit
Penutup	Mengucap salam Berdoa	-	10 menit

1. Referensi : Siswanto. **Operations Research**. Jilid II. Penerbit: Erlangga Jakarta, 2007
Darwin Sitompul. **Modul Kuliah Riset Operasi**. 2007
2. Penilaian : a. Non tes, dan b. Tes

**UNIVERSITAS MEDAN AREA****FAKULTAS : TEKNIK****PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI****RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)****PERTEMUAN VIII**

Program Studi	:	Teknik Industri
Mata Kuliah	:	Penelitian Operasional 2
Kode Mata Kuliah	:	TID15027
SKS	:	3 sks
Semester	:	IV
Waktu	:	150 menit
Dosen	:	Sutrisno, ST., MT.
CPMK	:	1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi. 2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (<i>certainty</i>) maupun dalam kondisi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>)
Sub-CPMK	:	Mahasiswa mampu menganalisis beberapa variabel yang sedang berlangsung dalam usaha menduga keadaan mendatang dari variabel yang sama.
Materi Ajar	:	Analisis Markov

KEGIATAN PERKULIAHAN

Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Estimasi Waktu
Pendahuluan	Mengucapkan salam, dan berdoa	-	10 menit
Kegiatan inti	Menjelaskan proses waktu diskrit (discrete time process) proses waktu kontinu (continues time process).	Ceramah, presentasi, dan diskusi	130 menit
Penutup	Mengucap salam Berdoa	-	10 menit

1. Referensi : Siswanto. **Operations Research**. Jilid II. Penerbit: Erlangga Jakarta, 2007
Darwin Sitompul. **Modul Kuliah Riset Operasi**. 2007
2. Penilaian : a. Non tes, dan b. Tes

**UNIVERSITAS MEDAN AREA****FAKULTAS : TEKNIK****PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI****RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)****PERTEMUAN IX**

Program Studi	:	Teknik Industri
Mata Kuliah	:	Penelitian Operasional 2
Kode Mata Kuliah	:	TID15027
SKS	:	3 sks
Semester	:	IV
Waktu	:	150 menit
Dosen	:	Sutrisno, ST., MT.
CPMK	:	1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi. 2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (<i>certainty</i>) maupun dalam kondisi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>)
Sub-CPMK	:	Mampu menjelaskan masalah keputusan dengan beberapa kriteria.
Materi Ajar	:	Pohon Keputusan (Decision Tree)

KEGIATAN PERKULIAHAN

Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Estimasi Waktu
Pendahuluan	Mengucapkan salam, dan berdoa	-	10 menit
Kegiatan inti	Menjelaskan keputusan single stage dan keputusan multiple stage.	Ceramah, presentasi, dan diskusi	130 menit
Penutup	Mengucap salam Berdoa	-	10 menit

1. Referensi : Siswanto. **Operations Research**. Jilid II. Penerbit: Erlangga Jakarta, 2007
Darwin Sitompul. **Modul Kuliah Riset Operasi**. 2007
2. Penilaian : a. Non tes, dan b. Tes



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS : TEKNIK
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI

RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)

PERTEMUAN X

Program Studi	:	Teknik Industri
Mata Kuliah	:	Penelitian Operasional 2
Kode Mata Kuliah	:	TID15027
SKS	:	3 sks
Semester	:	IV
Waktu	:	150 menit
Dosen	:	Sutrisno, ST., MT.
CPMK	:	1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi. 2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (<i>certainty</i>) maupun dalam kondisi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>).
Sub-CPMK	:	Mahasiswa mampu menjelaskan beberapa teori persediaan (<i>inventory</i>).
Materi Ajar	:	Inventory Theory

KEGIATAN PERKULIAHAN

Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Estimasi Waktu
Pendahuluan	Mengucapkan salam, dan berdoa	-	10 menit
Kegiatan inti	Menjelaskan model persediaan deterministik dan model persediaan probabilistik.	Ceramah, presentasi, dan diskusi	130 menit
Penutup	Mengucap salam Berdoa	-	10 menit

1. Referensi : Siswanto. **Operations Research**. Jilid II. Penerbit: Erlangga Jakarta, 2007
Darwin Sitompul. **Modul Kuliah Riset Operasi**. 2007
2. Penilaian : a. Non tes, dan b. Tes



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS : TEKNIK
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI

RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)

PERTEMUAN XI

Program Studi	:	Teknik Industri
Mata Kuliah	:	Penelitian Operasional 2
Kode Mata Kuliah	:	TID15027
SKS	:	3 sks
Semester	:	IV
Waktu	:	150 menit
Dosen	:	Sutrisno, ST., MT.
CPMK	:	1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi. 2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (<i>certainty</i>) maupun dalam kondisi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>).
Sub-CPMK	:	Mahasiswa mampu menjelaskan beberapa teori antrian.
Materi Ajar	:	Teori Antrian (Queueing Theory)

KEGIATAN PERKULIAHAN

Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Estimasi Waktu
Pendahuluan	Mengucapkan salam, dan berdoa	-	10 menit
Kegiatan inti	Menjelaskan distribusi kedatangan Poisson dan menjelaskan waktu antar kedatangan Eksponensial.	Ceramah, presentasi, dan diskusi	130 menit
Penutup	Mengucap salam Berdoa	-	10 menit

1. Referensi : Siswanto. **Operations Research**. Jilid II. Penerbit: Erlangga Jakarta, 2007
Darwin Sitompul. **Modul Kuliah Riset Operasi**. 2007
2. Penilaian : a. Non tes, dan b. Tes

**UNIVERSITAS MEDAN AREA****FAKULTAS : TEKNIK****PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI****RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)****PERTEMUAN XII**

Program Studi	:	Teknik Industri
Mata Kuliah	:	Penelitian Operasional 2
Kode Mata Kuliah	:	TID15027
SKS	:	3 sks
Semester	:	IV
Waktu	:	150 menit
Dosen	:	Sutrisno, ST., MT.
CPMK	:	1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi. 2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (<i>certainty</i>) maupun dalam kondisi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>).
Sub-CPMK	:	Mahasiswa mampu memahami dan menjelaskan sistem antrian M/M/1
Materi Ajar	:	Teori Antrian (Queueing Theory) : Sistem M/M/1

KEGIATAN PERKULIAHAN

Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Estimasi Waktu
Pendahuluan	Mengucapkan salam, dan berdoa	-	10 menit
Kegiatan inti	Menjelaskan model antrian dengan sistem pelayanan tunggal dan sistem pelayanan multiple, menghitung karakteristik operasi dari masing-masing sistem.	Ceramah, presentasi, dan diskusi	130 menit
Penutup	Mengucap salam Berdoa	-	10 menit

1. Referensi : Siswanto. **Operations Research**. Jilid II. Penerbit: Erlangga Jakarta, 2007
Darwin Sitompul. **Modul Kuliah Riset Operasi**. 2007
2. Penilaian : a. Non tes, dan b. Tes

**UNIVERSITAS MEDAN AREA****FAKULTAS : TEKNIK****PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI****RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)****PERTEMUAN XIII**

Program Studi	:	Teknik Industri
Mata Kuliah	:	Penelitian Operasional 2
Kode Mata Kuliah	:	TID15027
SKS	:	3 sks
Semester	:	IV
Waktu	:	150 menit
Dosen	:	Sutrisno, ST., MT.
CPMK	:	1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi. 2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (<i>certainty</i>) maupun dalam kondisi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>).
Sub-CPMK	:	Mahasiswa mampu menjelaskan dan memahami teori permainan.
Materi Ajar	:	Teori Permainan (Game Theory)

KEGIATAN PERKULIAHAN

Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Estimasi Waktu
Pendahuluan	Mengucapkan salam, dan berdoa	-	10 menit
Kegiatan inti	Menjelaskan ketentuan umum teori permainan, menjelaskan strategi murni dan strategi campuran mendapat titik optimal, dengan usaha mendapatkan saddle point yang sama.	Ceramah, presentasi, dan diskusi	130 menit
Penutup	Mengucap salam Berdoa	-	10 menit

1. Referensi : Siswanto. **Operations Research**. Jilid II. Penerbit: Erlangga Jakarta, 2007
Darwin Sitompul. **Modul Kuliah Riset Operasi**. 2007
2. Penilaian : a. Non tes, dan b. Tes



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS : TEKNIK
PROGRAM STUDI : TEKNIK INDUSTRI

RENCANA PELAKSANAAN PERKULIAHAN (RPP)

PERTEMUAN XIV

Program Studi	:	Teknik Industri
Mata Kuliah	:	Penelitian Operasional 2
Kode Mata Kuliah	:	TID15027
SKS	:	3 sks
Semester	:	IV
Waktu	:	150 menit
Dosen	:	Sutrisno, ST., MT.
CPMK	:	1. Mahasiswa mampu mengambil suatu keputusan dengan situasi atau kondisi yang dihadapi. 2. Mahasiswa mampu mengambil keputusan melalui pendekatan kuantitatif dan permodelan baik keputusan dengan kondisi pasti (<i>certainty</i>) maupun dalam kondisi ketidakpastian (<i>uncertainty</i>).
Sub-CPMK	:	Mahasiswa mampu menjelaskan proses keputusan dengan pemrograman dinamik stokastik.
Materi Ajar	:	Pemrograman Dinamik Stokastik

KEGIATAN PERKULIAHAN

Tahap Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Estimasi Waktu
Pendahuluan	Mengucapkan salam, dan berdoa	-	10 menit
Kegiatan inti	Menjelaskan proses pengambilan keputusan bertahap ganda stokastik.	Ceramah, presentasi, dan diskusi	130 menit
Penutup	Mengucap salam Berdoa	-	10 menit

1. Referensi : Siswanto. **Operations Research**. Jilid II. Penerbit: Erlangga Jakarta, 2007
Darwin Sitompul. **Modul Kuliah Riset Operasi**. 2007
2. Penilaian : a. Non tes, dan b. Tes