

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Mata Kuliah : Rekayasa Lalulintas
Kode : CES 5353
Semester : V
Waktu : 1 x 2 x 50 menit
Pertemuan : 15 (Limabelas)

A. Tujuan Instruksional

1. Umum

Mahasiswa dapat memahami tentang tujuan ilmu rekayasa lalu lintas dan cakupannya secara umum, serta dapat memberikan solusi bagi penyelesaian permasalahan lalu lintas terutama yang berkaitan dengan kinerja/tingkat pelayanan ruas jalan, persimpangan, perparkiran, terminal, dan pengendalian lalulintas, fungsi & hirarki jalan, serta kewenangan pembinaan jalan.

2. Khusus

Mahasiswa dapat melakukan studi evaluasi dan perancangan terhadap kecepatan kendaraan, kapasitas dan tingkat pelayanan ruas jalan, bundaran, lampu pengatur lalulintas (traffic light) pada persimpangan, serta perparkiran.

B. Pokok Bahasan

Masing-masing kelompok menyampaikan presentasi atas tugas kelompok yang telah diberikan.

C. Sub Pokok Bahasan

- Penjelasan terhadap latar belakang, tujuan, tinjauan pustaka, metodologi, hasil perhitungan dan pembahasan, serta kesimpulan dan saran untuk masing masing kelompok.
- Dilanjutkan dengan diskusi terhadap hasil presentasi.

SATUAN ACARA PERKULIAHAN (SAP)

Mata Kuliah : Rekayasa Lalulintas
Kode : CES 5353
Semester : V
Waktu : 1 x 2 x 50 menit
Pertemuan : 16 (Enambelas)

A. Tujuan Instruksional

1. Umum

Mahasiswa dapat memahami tentang tujuan ilmu rekayasa lalu lintas dan cakupannya secara umum, serta dapat memberikan solusi bagi penyelesaian permasalahan lalu lintas terutama yang berkaitan dengan kinerja/tingkat pelayanan ruas jalan, persimpangan, perparkiran, terminal, rambu dan marka jalan, serta hirarki dan fungsi jalan.

2. Khusus

Untuk mengevaluasi pemahaman mahasiswa terhadap materi 9 s.d 15.

B. Pokok Bahasan

Evaluasi pemahaman mahasiswa terhadap materi 9 s.d 15.

C. Sub Pokok Bahasan

- Ujian Akhir Semester.

D. Kegiatan Belajar Mengajar

Tahapan Kegiatan	Kegiatan Pengajaran	Kegiatan Mahasiswa	Media & Alat Peraga
Pendahuluan	1. Memberikan informasi peraturan ujian akhir semester.	Mendengarkan dan memberikan komentar.	
Penyajian	1. Memberikan soal ujian akhir semester. 2. Menyebarkan daftar hadir. 3. Mengisi berita acara pelaksanaan ujian akhir semester.	Mengerjakan soal ujian.	
Penutup	1. Mengumpulkan lembaran jawaban ujian.		

E. Evaluasi

YAYASAN PENDIDIKAN TEKNOLOGI PADANG
INSTITUT TEKNOLOGI PADANG
UJIAN AKHIR SEMESTER TAHUN AJARAN -----

Mata Kuliah : Rekayasa Lalu Lintas	Hari/Tanggal :
Program Studi : Teknik Sipil – S1	Waktu : 90 Menit
Kode MK : CES 5353	Sifat Ujian : Buka Buku

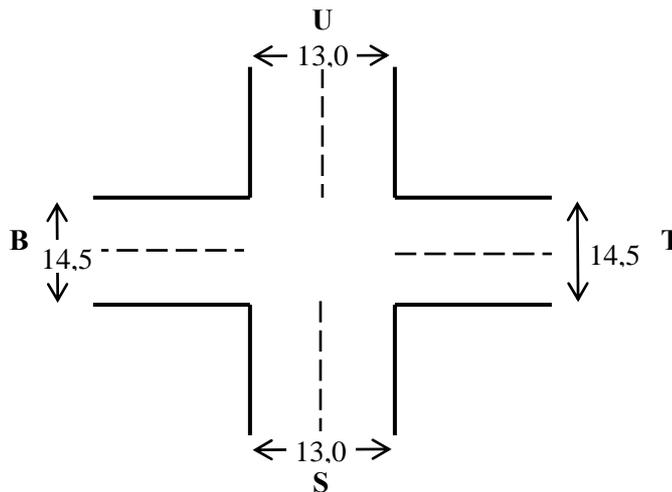
Soal 1 (50%)

Jelaskan tahapan-tahapan apa saja yang akan Saudara lakukan jika ditugaskan untuk mengevaluasi :

- a. Kecepatan kendaraan pada suatu ruas jalan.
- b. Tingkat pelayanan suatu ruas jalan dengan metode MKJI 1997.
- c. Bundaran dengan metode MKJI 1997.

Soal 2 (50%)

Dari hasil survey pada sebuah persimpangan empat lengan didapatkan data-data sbb. :



Dari	Menuju			
	Utara	Selatan	Timur	Barat
Utara	--	3xy	2yx	2yx
Selatan	34y	--	3y8	2y3
Timur	35x	3y9	--	47y
Barat	2yx	3x5	253	--

Pertanyaan :

1. Rencanakan persimpangan tersebut menggunakan lampu pengatur lalu lintas (*traffic light*) dengan **TIGA FASE**, menggunakan metode **Webster**.
2. Gambarkan diagram fase.

Catatan : Nilai x dan y, diambil dari dua angka terakhir No. NIM saudara.
 Contoh : No. NIM : 2010210043 maka nilai x = 4 dan y = 3

Jawaban Ujian Akhir Semester

Soal 1

- a. Tahapan yang dilakukan untuk mengevaluasi kecepatan kendaraan di ruas jalan.
- ✓ Langkah pertama adalah mempersiapkan tim survei dan format yang diperlukan untuk melakukan survei. Mempersiapkan peralatan yang diperlukan, seperti : stopwatch, meteran, cat/penanda batas titik awal dan akhir jarak pengamatan.
 - ✓ Langkah kedua adalah menandai ruas jalan yang akan diambil kecepatan kendaraannya, dengan jarak antara titik awal dan akhir pengamatan adalah antara 50 – 150 meter (biasanya diambil jarak 100 meter).
 - ✓ Langkah ketiga, menetapkan jenis kendaraan yang akan disurvei, apakah kendaraan roda empat saja, roda dua saja, truk saja, atau kesemua jenis kendaraan (sesuaikan dengan tujuan studi).
 - ✓ Langkah keempat, mencatat waktu tempuh kendaraan, yaitu ketika kendaraan menyentuh titik awal maka stopwatch diaktifkan dan apabila kendaraan tersebut menyentuh titik akhir maka stopwatch dimatikan, selanjutnya nilai waktu yang terbaca di stopwatch dipindahkan ke format yang telah disediakan. Demikian seterusnya, sampai jangka waktu yang ditetapkan (biasanya antara 1 hingga 2 jam).
 - ✓ Langkah kelima, menghitung kecepatan kendaraan dalam satuan meter per-detik dan selanjutnya dalam satuan km/jam.
 - ✓ Langkah ke-enam, data kecepatan yang telah dihitung dalam satuan km/jam, selanjutnya dikelompokkan berdasarkan kelompok kecepatan yang ditetapkan, misalnya 25 – 30; 30 – 35, dsb.
 - ✓ Langkah ke-tujuh, susun kelompok kecepatan tersebut dalam tabel.

Kelompok kecepatan (km/jam)	Angka tengah kelompok (xi)	Jumlah Data (fi)	Jumlah Kumulatif	Persentase data (%)	Persentase kumulatif (%)	(fi . xi) (3)x(2)	(fi . xi) ²
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
20 – 25	22,5	1	1				
25 – 30	27,5	2	3				
30 – 35	32,5	2	5				
dst	dst	dst	dst				
		Σf = ??				Σfi*xi =	Σfi*xi² =

- ✓ Langkah ke-delapan, hitung kecepatan rata-rata, varians, standar deviasi, dan standar error.

- Kecepatan rata-rata (V_r) :
$$V_r = \frac{\sum fx}{\sum f}$$
- Varians (S_v) :
$$S_v = \frac{\sum fx^2}{\sum f} - (V_r)^2$$
- Standar deviasi (S_d)....
$$S_D = \sqrt{S_v}$$
- Standar error (S_e).....
$$S_E = \frac{S_D}{\sqrt{\sum f}}$$

- ✓ Langkah ke-sembilan, lakukan analisis data kecepatan menggunakan rumus distribusi normal.

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{1}{2}[(x - v_r) / s_d]^2} \text{ atau menggunakan tabel luas lengkung normal.}$$

- ✓ Langkah ke-sepuluh, lakukan uji validitas data menggunakan uji statistik X^2 .

$$X^2 = \text{Khi - square} = \frac{(\text{Jumlah data teori} - \text{Jumlah data survei})^2}{\text{Jumlah data teori}}$$

Batas kecepatan (km/jam)	(1) -Vr	Z = (2)/SD	Luas normal lihat tabel	Probabilitas	Jumlah data teori (5) x ΣFi	Jumlah data survey	$X^2 = ((6)-(7))^2/(6)$
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
20	- 36.03	- 3.31	- 0.4995				
25	- 32.03	- 2.94	- 0.4984	0.0011	0.39	1	
30	- 28.03	- 2.58	- 0.4951	0.0033	1.16	2	0.49
dst	dst	dst	dst	dst	dst	dst	
Derajat Kebebasan (DF) = jumlah baris data - n							$\Sigma X^2 =$

Catatan :

Nilai DF diperoleh dari jumlah n data X^2 pada kolom ke-(8) dikurangi dengan variabel pembentuk data.

Variabel pembentuk data adalah : (1) batas kecepatan; (2) nilai kecepatan rata-rata (Vr); dan (3) nilai standar deviasi (Sd).

- ✓ Langkah ke-sebelas, bandingkan nilai ΣX^2 hasil survei dengan X^2 tabel.

Jika nilai $\Sigma X^2 \leq X^2$ tabel, hal ini diartikan bahwa data survei tidak menunjukkan perbedaan yang berarti dengan data teori, oleh sebab itu data hasil survei dapat digunakan untuk analisis selanjutnya.

- ✓ Langkah ke-duabelas, buat grafik distribusi normal dan kurva lengkung S, untuk melihat ukuran kecepatan kendaraan pada ruas jalan tersebut, dalam per-sentil ke-85, ke-50, dan ke-15.

b. Tahapan yang dilakukan untuk mengevaluasi tingkat pelayanan ruas jalan dengan metode MKJI 1997.

- ✓ Langkah pertama adalah mempersiapkan tim survei dan format yang diperlukan untuk melakukan survei. Mempersiapkan peralatan yang diperlukan, seperti : daily counter, meteran, dsb.
- ✓ Langkah ke-dua, melakukan pencatatan terhadap kendaraan yang melewati titik pengamatan pada kedua arah berdasarkan komposisi lalu lintas. Lamanya waktu yang dibutuhkan tergantung pada tujuan evaluasi, dan biasanya data diambil selama 12 jam untuk satu minggu pengamatan. Disamping itu, data-data yang terkait dengan lingkungan seperti : jumlah pejalan kaki yang berjalan disisi jalan dan jumlah yang menyeberang, jumlah kendaraan yang berhenti dan atau parkir disisi jalan, serta jumlah kendaraan yang keluar masuk persil juga dicatat. Data ini digunakan untuk menentukan tingkat hambatan samping. Demikian juga data tentang jumlah penduduk dalam kota tersebut.

- ✓ Langkah ke-tiga, mengukur lebar jalan, lebar lajur, menghitung jumlah lajur, median (jika ada), lebar bahu jalan atau lebar trotoar.
- ✓ Langkah ke-empat, menghitung volume lalu lintas yang diekivalenkan kedalam satuan mobil penumpang (smp).
- ✓ Langkah ke-lima, menghitung kapasitas ruas jalan tersebut menggunakan rumus :

$$C = C_o \times F_w \times F_{sp} \times F_{sf} \times F_{cs} \dots\dots\dots (\text{smp/jam})$$

- ✓ Langkah ke-enam, menghitung tingkat pelayanan (*Level of Services/LOS*) :

$$LOS = \frac{\text{Volume Lalu lintas}}{\text{Kapasitas jalan}} = \frac{V \text{ smp/ jam}}{C \text{ smp/ jam}}$$

- ✓ Langkah ke-tujuh, melakukan analisis terhadap nilai LOS tersebut, apabila nilai LOS < 0,85, hal ini berarti bahwa ruas jalan tersebut masih layak untuk menampung arus lalu lintas. Namun jika nilai LOS > 0,85 maka hal ini berarti bahwa pelayanan ruas jalan tersebut sudah bermasalah karena arus lalu lintas sudah terganggu, sering terjadi kemacetan, dan kecepatan kendaraan sangat rendah bahkan nol. Jika hal ini yang terjadi, perlu dicarikan solusinya. Bisa dengan mengurangi hambatan samping, memperlebar jalan (menambah lajur), atau membatasi kendaraan untuk melewati ruas jalan tersebut pada saat jam puncak.

c. Tahapan yang dilakukan untuk mengevaluasi persimpangan bundaran metode MKJI 1997.

- ✓ Langkah pertama adalah mempersiapkan tim survei dan format yang diperlukan untuk melakukan survei. Mempersiapkan peralatan yang diperlukan, seperti : daily counter, meteran, dsb.
- ✓ Langkah ke-dua, melakukan pencatatan terhadap kendaraan yang melewati titik persimpangan baik kendaraan belok kiri, lurus, ataupun belok kanan, berdasarkan komposisi lalu lintas. Lamanya waktu yang dibutuhkan tergantung pada tujuan evaluasi, dan biasanya data diambil selama 12 jam untuk satu minggu pengamatan. Disamping itu, data-data yang terkait dengan lingkungan seperti : jumlah pejalan kaki yang berjalan disisi jalan dan jumlah yang menyeberang, jumlah kendaraan yang berhenti dan atau parkir disisi jalan, serta jumlah kendaraan yang keluar masuk persil juga dicatat. Data ini digunakan untuk menentukan tingkat hambatan samping. Demikian juga data tentang jumlah penduduk dalam kota tersebut.
- ✓ Langkah ke-tiga, mengukur masing-masing lengan simpang berupa : lebar jalan masuk, lebar jalan keluar, lebar jalinan (lebar ambing), dan panjang jalinan (panjang ambing).
- ✓ Langkah ke-empat, menghitung volume lalu lintas masing-masing arah yang kemudian diekivalenkan kedalam satuan mobil penumpang (smp).
- ✓ Langkah ke-lima, menghitung nilai proporsi jalinan (proporsi ambing).

$$P = \frac{\text{Jumlah lalu lintas yang berkonflik dititik ambing}}{\text{Jumlah kendaraan yang melewati ambing}}$$

- ✓ Langkah ke-enam, menentukan nilai faktor penyesuaian terhadap lingkungan (F_{RSU}) dan faktor penyesuaian ukuran kota (F_{cs}).
- ✓ Langkah ke-tujuh, menghitung kapasitas masing-masing lengan simpang (C_i).

$$C = 135 \times W^{1,3} \times (1 + E / W)^{1,5} \times (1 - pw / 3)^{0,5} \times (1 + W / L)^{-1,8} \times F_{cs} \times F_{RSU}$$

- ✓ Langkah ke-delapan, menghitung nilai Derajat Kejenuhan (DS) masing-masing lengan simpang.

$$DS = \frac{Q_{SMP}}{C}$$

- ✓ Langkah ke-sembilan, menghitung nilai Tundaan (D) masing-masing lengan simpang.

$$D = \frac{1}{(0.59186 - 0.52525 \times DS)}$$

- ✓ Langkah ke-sepuluh, menghitung nilai panjang antrian (QP%), masing-masing lengan simpang.

- Batas Bawah : $QP\% = 9,41 \times DS + 29,967 \times DS^{4,619}$

- Batas Atas : $QP\% = 26,65 \times DS - 55,55 \times DS^2 + 108,57 \times DS^3$

- ✓ Langkah ke-sebelas, pastikan nilai $DS < 0,85$. Jika nilai nilai $DS > 0,85$ maka perlu upaya perbaikan dan peningkatan lengan simpang tersebut, dapat dilakukan dengan menambah lebar jalur, memperlebar ambing, dsb.

Soal 2

Volume Lalulintas (Q)

Dari	Menuju			
	Utara	Selatan	Timur	Barat
Utara	--	343	234	234
Selatan	343	--	338	233
Timur	354	339	--	473
Barat	234	345	253	--

Komponen	Satuan	Lengan Simpang			
		Barat	Timur	Utara	Selatan
Volume LL	smp/jam	598	827	577	681
Lebar Efektif	meter	4,75	4,75	4,0	4,0
Arus Jenuh	smp/jam	2362,5	2362,5	1970,8	1970,8
Rasio Arus	(y)	0,253	0,350	0,293	0,346
y maks		0,253	0,350		0,346
Rasio Fase	FR	0,949			
Waktu Hilang (Lt)	detik	11			
Siklus Optimum (Co)	detik	419,22			
Diambil nilai Co standar untuk 3 fase =		100 detik			
Waktu Hijau	detik	24	33	32	32
Waktu merah	detik	71	62	63	63

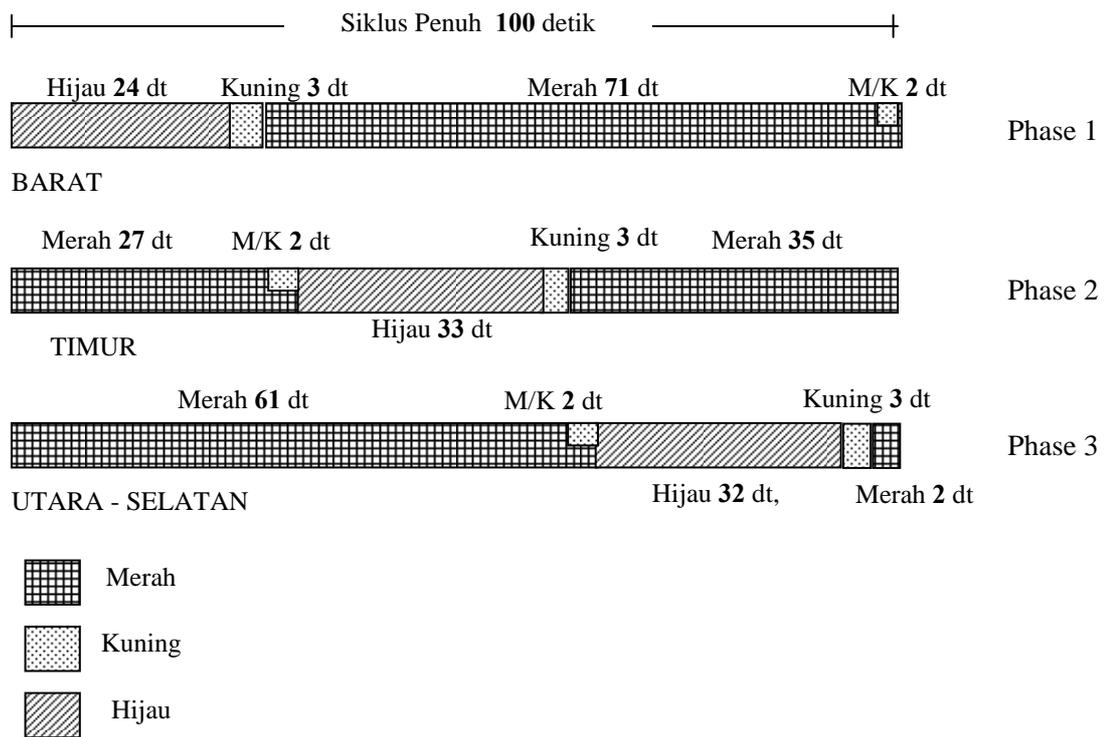
Catatan : * Belok Kiri Jalan Terus (Lebar lajur = 2,5 meter)

* Barat = Fase pertama

* Timur = Fase kedua

* Utara & Selatan = Fase ketiga

Diagram Lampu



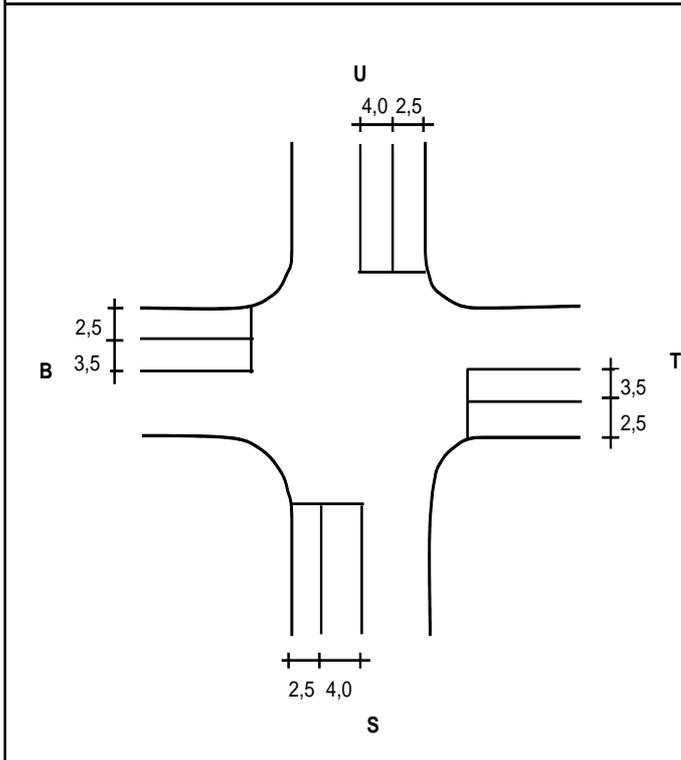
**YAYASAN PENDIDIKAN TEKNOLOGI PADANG
INSTITUT TEKNOLOGI PADANG
UJIAN AKHIR SEMESTER GANJIL TAHUN AJARAN 2010/2011**

MATA KULIAH : REKAYASA LALU LINTAS
PROGRAM STUDI : TEKNIK SIPIL - S1
HARI/TANGGAL :

JAM :
WAKTU : 90 MENIT
SIFAT UJIAN : BUKA BUKU

Soal :

Berdasarkan hasil survey pada sebuah persimpangan dengan lampu pengatur lalu lintas yang bekerja dalam pengaturan **3 fase** dengan hijau awal pada lengan simpang arah Barat, didapatkan data-data sebagai berikut :



- a. Waktu hilang total (LT) : 12 detik
- b. Tipe lingkungan : Permukiman
- c. Hambatan samping : Sedang
- d. Belok kiri langsung : ya
- e. Tidak ada lokasi parkir : Ya
- f. Ukuran kota : 750.000 Jiwa
- g. Tipe arus lalu lintas : Terlindung
- h. Kelandaian
 - Utara : 0%
 - Selatan : 0%
 - Barat : + 2%
 - Timur : - 1,5%
- i. Ekvivalen kendaraan (EMP)
 - * Kendaraan ringan = 1,0
 - * Kendaraan berat = 1,3
 - * Sepeda motor = 0,4

Komposisi Lalu Lintas, sebagai berikut :

Lengan Simpang		Kend. Ringan	Kend. Berat	Sepeda Motor	Kend. Tak Bermotor
Barat	Ki	12y	5y	1yx	25
	Lurus	2yx	8y	156	3y
	Kanan	19y	6y	2yx	2y
Timur	Ki	186	7y	154	3y
	Lurus	1yx	4y	2yx	2y
	Kanan	15y	9y	1yx	56
Utara	Ki	18y	85	26y	7y
	Lurus	2yx	7y	18y	6y
	Kanan	14y	78	196	5y
Selatan	Ki	13y	6y	158	45
	Lurus	21y	5y	28y	5y
	Kanan	1yx	7y	21y	39

Pertanyaan :

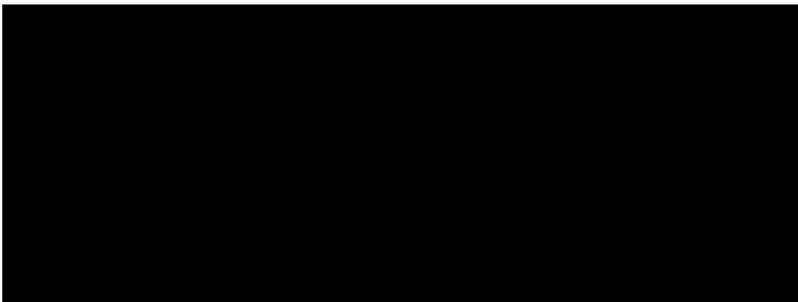
1. Hitung waktu siklus optimum (C_o), sinyal hijau (g), dan merah (R) untuk masing-masing phase
2. Gambarkan diagram phase
3. Hitung kapasitas (C_i) & Derajat Kejenuhan (DS) masing-masing lengan simpang

Catatan :

Nilai x dan y diambil dari dua digit terakhir nomor BP.
Misalnya : BP 200821023
Maka nilai x = 2 dan nilai y = 3

SELAMAT UJIAN

Jawaban Ujian Akhir Semester



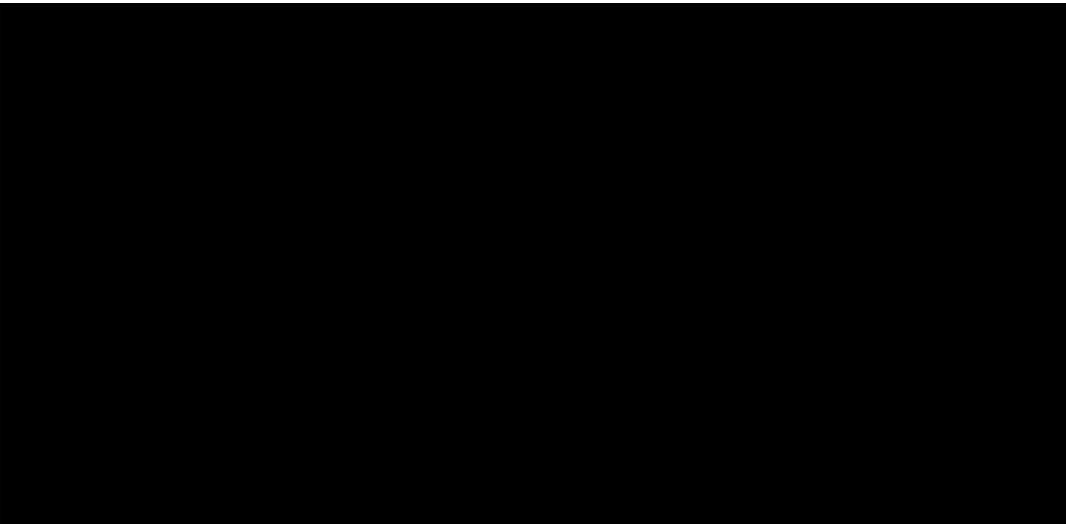


Diagram Lampu 4 Phase

