

**REKAYASA ULANG PERENCANAAN GEOMETRIK PENGATURAN PERSIMPANGAN  
PADA PERSIMPANGAN BERSINYAL Jl.JENDRAL SUDIRMAN – Jl. MANGUN  
SARKORO KOTA PADANG**

**AFRILDA SARI, MT**

Jurusan Tek. Sipil Fakultas Teknik Universitas Putra Indonesia ‘YPTK’ Padang  
afrildasari@yahoo.com

**Abstrak:** Pengaturan persimpangan menjadi hal yang sangat mendasar dalam perencanaan jalan. Mengatasi konflik yang terjadi pada persimpangan menjadi hal yang wajib bagi seorang engineer dalam desain sebuah persimpangan. Pengaturan pada persimpangan pun harus dipertimbangkan secara efisien. Sebuah hal yang menjadi perhatian untuk menarik diteliti adalah persimpangan pada ruas jalan Jl. Jend. Sudirman – Jl. Rasuna Said dan Jl. KIS Mangun Sarkoro – Jl. Ujung Gurun. Menurut pengamatan awal peneliti diperlukan rekayasa terhadap persimpangan tersebut terutama dalam hal pengaturan perencanaan ulang geometrik jalan pada persimpangan tersebut. Melihat kondisi existing yang ada pada saat ini, seringkali terlihat terjadinya kemacetan dan tundaan yang panjang pada ruas jalan tersebut. Ditambah lagi dengan terlihatnya terjadi konflik dipersimpangan tersebut, menjadikan hal yang sangat dirasa perlu untuk diteliti dan diharapkan dari evaluasi yang ada dapat melahirkan suatu rekomendasi baru terhadap perbaikan kinerja di persimpangan tersebut. Penelitian ini dilakukan dengan pengamatan dan pengambilan data secara langsung pada lokasi persimpangan lalu melakukan perhitungan dan analisa terhadap data lapangan tersebut. Data lapangan ini menjadi acuan mendasar dalam rekayasa ulang terhadap kinerja persimpangan yang ada. Dari hasil pengolahan data dan perencanaan ulang geometrik didapatkan pengurangan nilai tundaan yang terjadi dari 1,566 skr/jam menjadi 0,52 skr/jam

**Kata Kunci :** Persimpangan, Konflik, Fase, Kinerja Persimpangan, Tundaan.

## **PENDAHULUAN**

Perkembangan transportasi pada saat ini menjadi hal yang sangat menarik untuk dibahas. Pertambahan jumlah penduduk yang beriring dengan pertambahan jumlah kepemilikan kendaraan, menyebabkan terjadinya overload dan tingkat kemacetan yang cukup tinggi pada ruas-ruas jalan yang ada. Pentingnya sarana transportasi dalam perkembangan dunia yang bersifat multidimensi, membutuhkan perencanaan yang tepat dalam desain transportasi itu sendiri. Dunia transportasi dapat diibaratkan seperti sebuah rumah besar dengan beberapa tingkat, banyak kamar dan sejumlah jalur penghubung.

Adalah menjadi hal yang sangat menarik bagi penulis untuk melakukan penelitian terhadap salah satu tingkatan rumah besar tersebut. Penelitian yang Penulis maksud adalah melakukan rekayasa lalu lintas terhadap salah satu persimpangan yang ada di Kota Padang. Penelitian ini menjadi hal yang menarik bagi penulis, karena dari pengamatan awal penulis melihat perlunya rekayasa ulang terhadap persimpangan tersebut disebabkan

seringnya terlihat terjadi konflik di persimpangan akibat pengaturan fase lalu lintas yang menurut penulis perlu dilakukan kajian dan rekayasa ulang.

Berdasarkan latar belakang pemikiran tersebut maka peneliti merasa tertarik untuk mengadakan penelitian dengan judul **“Rekayasa Ulang Perencanaan Geometrik Pengaturan Persimpangan Pada Persimpangan Bersinyal Jl. Jend. Sudirman – Rasuna Said dan Jl. Mangun Sarkoro – Ujung Gurun”**.

## **Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk dapat mengetahui kapasitas jalan pada persimpangan yang menjadi objek penelitian penulis.
2. Dengan mengetahui kapasitas jalan, Penulis dapat melakukan rekayasa lalu lintas pada persimpangan tersebut terutama pada pengaturan persimpangan yang menyangkut perencanaan geometrik jalan pada persimpangan.

### Batasan Masalah

Untuk tidak melebarnya pembahasan dalam penelitian ini, maka Penulis membatasi bahwa penelitian akan dilakukan pada satu objek persimpangan yang ada di Kota Padang yaitu Persimpangan di Jl.Jendral Sudirman – Jl. H.Rasuna Said dan Jl.KIS Mangun Sarokoro – Jl.Ujung Gurun.

### TINJAUAN PUSTAKA

Persimpangan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari semua sistem jalan. Persimpangan jalan dapat didefinisikan sebagai daerah umum dimana dua jalan atau lebih bergabung atau bersimpangan, termasuk jalan dan fasilitas tepi jalan untuk pergerakan lalu lintas di dalamnya (AASHTO,2001).

Persimpangan jalan adalah simpul pada jaringan jalan dimana ruas jalan bertemu dan lintasan arus kendaraan berpotongan. Lalu lintas pada masing-masing kaki persimpangan menggunakan ruang jalan pada persimpangan secara bersama-sama dengan lalu lintas lainnya. Olehnya itu persimpangan merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan kapasitas dan waktu perjalanan pada suatu jaringan jalan khususnya di daerah - daerah perkotaan.

Masalah utama yang saling kait mengkait pada persimpangan adalah :

- Volume dan kapasitas, yang secara langsung mempengaruhi hambatan.
- Desain geometrik dan kebebasan pandang
- Kecelakaan dan keselamatan jalan, kecepatan, lampu jalan
- Parkir, akses dan pembangunan umum
- Pejalan kaki
- Jarak antar simpang

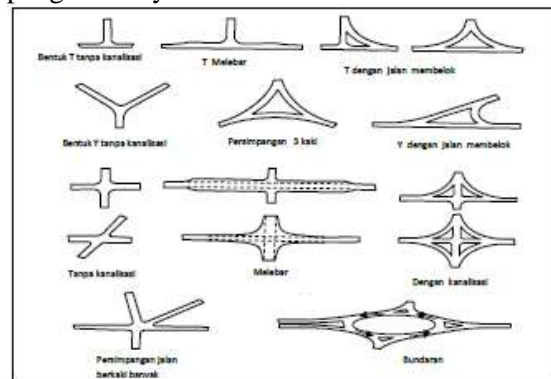
### Jenis – Jenis Persimpangan

Secara umum terdapat tiga jenis persimpangan, yaitu : (1) persimpangan sebidang, (2) pembagian jalur jalan tana ram, dan (3) interchange (simpang-susun).

Persimpangan sebidang adalah persimpangan dimana berbagai jalan atau ujung jalan masuk persimpangan mengarahkan lalu lintas masuk kejalan yang dapat belawanan dengan lalu lintas lainnya.

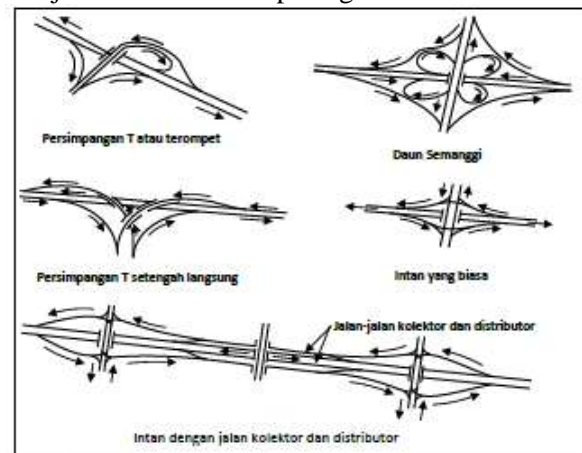
Pada persimpangan sebidang menurut jenis fasilitas pengatur lalu lintasnya dipisahkan menjadi 2 (dua) bagian :

- Simpang bersinyal (*signalised intersection*) adalah persimpangan jalan yang pergerakan atau arus lalu lintas dari setiap pendekatnya diatur oleh lampu sinyal untuk melewati persimpangan secara bergilir.
- Simpang tak bersinyal (*unsignalised intersection*) adalah pertemuan jalan yang tidak menggunakan sinyal pada pengaturannya.



Gambar 1. Berbagai Jenis Persimpangan Jalan Sebidang

Adapun contoh simpang susun disajikan secara visual pada gambar berikut.



Sumber : Morlok E.K (1991)

Gambar 2. Beberapa contoh simpang susun jalan bebas hambatan

Pergerakan arus lalu lintas pada persimpangan juga membentuk suatu manuver yang menyebabkan sering terjadi konflik dan tabrakan kendaraan. Pada dasarnya manuver dari kendaraan dapat dibagi atas 4 jenis, yaitu:

- Berpencar (diverging)



2. Bergabung (merging)



3. Bersilangan (weaving)



4. Berpotongan (crossing)

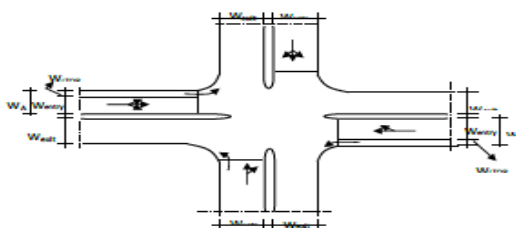


**Kondisi Geometrik Pengaturan Lalu Lintas dan Kondisi Lingkungan**

Geometrik persimpangan merupakan dimensi yang nyata dari suatu persimpangan. Oleh karenanya perlu di ketahui beberapa defenisi berikut ini :

1. *Approach* (kaki persimpangan), yaitu daerah pada persimpangan yang digunakan untuk antrian kendaraan sebelum menyeberangi garis henti.
2. *Approach width* ( $W_A$ ) yaitu lebar approach atau lebar kaki persimpangan
3. *Entry Width* ( $Q_{entry}$ ) yaitu lebar bagian jalan pada approach yang digunakan untuk memasuki persimpangan, diukur pada garis perhentian
4. *Exit width* ( $W_{exit}$ ) yaitu lebar bagian jalan pada approach yang digunakan kendaraan untuk keluar dari persimpangan
5. *Width Left Turn On Red* ( $W_{LTOR}$ ) yaitu lebar approach yang digunakan kendaraan untuk belok kiri pada saat lampu merah

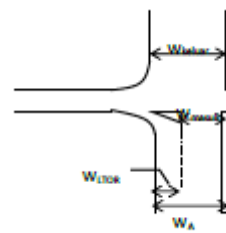
Untuk kelima hal tersebut diatas dapat dilihat dalam gambar berikut :



Gambar 3. Geometrik Persimpangan Dengan Lampu Lalu Lintas

6. *Effective approach width* ( $We$ ) yaitu lebar efektif kaki persimpangan yang dijelaskan dalam gambar berikut : (MKJI 1997)

a) Tipe *Approach* tipe O dan P



Gambar 4. Lebar Efektif Kaki Persimpangan

jika  $W_{LTOR} > 2$  m, maka :  $We = W_A - W_{LTOR}$  atau

$We = W_{entry}$ , (*digunakan nilai terkecil*)

jika  $W_{LTOR} < 2$  m, maka :  $We = W_A$  atau

$We = W_{entry}$ , (*digunakan nilai terkecil*)

b) kontrol untuk *approach* tipe P

$$W_{exit} = W_{entry} \times (1 - P_{RT} - P_{LT} - P_{LTOR})$$

Dimana :

$P_{RT}$  = rasio volume kendaraan belok kanan terhadap volume total

$P_{LT}$  = rasio volume kendaraan belok kiri terhadap volume total

$P_{LTOR}$  = rasio volume kendaraan belok kiri langsung terhadap volume total

Perhitungan dikerjakan secara terpisah untuk setiap pendekat. Satu lengan simpang dapat terdiri lebih dari satu pendekat, yaitu dipisahkan menjadi dua atau lebih sub pendekat. Hal ini terjadi jika gerakan belok kanan dan/atau belok kiri mendapat sinyal hijau pada fase yang berlainan dengan lalu-lintas yang lurus, atau jika dipisahkan secara fisik dengan pulau-pulau lalu-lintas dalam pendekat.

Untuk masing-masing pendekat atau sub pendekat lebar efektif ( $W_c$ ) ditetapkan dengan mempertimbangkan denah dari bagian masuk dan ke luar suatu simpang dan distribusi dari gerakan-gerakan membelok.

Data-data yang ada dimasukkan ke dalam formulir sesuai dengan perintah yang ada pada masing-masing kolom yang tersedia, yaitu :

- a. Umum  
Mengisi tanggal dikerjakan, oleh siapa, kota, simpang dan waktu

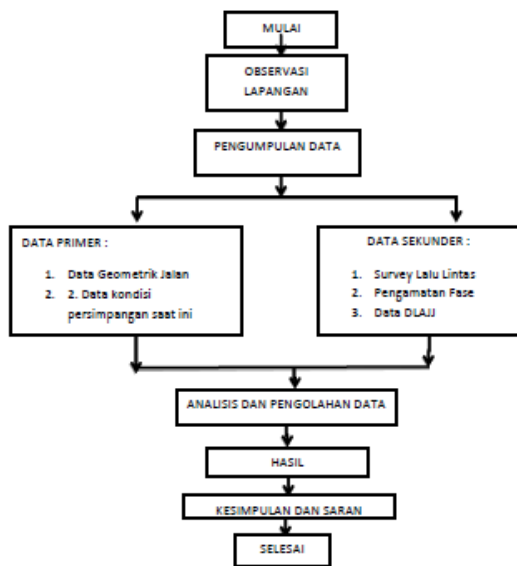
- (puncak, pagi) pada bagian judul formulir.
- b. Ukuran kota Mengisi jumlah penduduk perkotaan.
  - c. Fase dan waktu sinyal antara waktu hijau (g) Mengisi waktu hijau ( G ),antar hijau (IG) pada setiap kotak fase, dan mengisi waktu siklus serta waktu total yang hilang (  $LT = \Sigma IG$  ) untuk setiap kasus yang ditinjau ( jika tersedia ).
  - d. Belok kiri langsung Tampak dalam diagram-diagram fase dalam pendekatan-pendekat mana gerak belok kiri langsung diijinkan.
  - e. Denah Mengisi ruang kosong pada bagian tengah formulir untuk membuat sketsa persimpangan dan mengisi seluruh masukan data geometrik yang diperlukan :
    - a) Tata Letak dan posisi mulut persimpangan (MP) atau pendekat, pulau-pulau lalu lintas, garis henti, penyeberangan kaki, marka jalur dan arah panah.
    - b) Lebar (dengan pendekatan sepersepuluh meter) dari bagian perkerasan mulut persimpangan, masuk (*entry*), keluar (*exit*)
    - c) Panjang lajur dan garis menerus atau garis larangan
    - d) Gambar pada arah Utara pada sketsa, jika tata letak dan desain persimpangan tidak diketahui, untuk analisis menggunakan asumsi sesuai dengan nilai-nilai dasar.
  - f. Kode pendekat Mengisi arah mata angin untuk memberi nama pendekat atau indikasi yang cukup jelas untuk memberi nama pendekat.
  - g. Tipe Lingkungan Jalan Mengisi tipe lingkungan jalan untuk setiap pendekat :
    - a) Komersial (COM) Tata guna lahan komersial, contoh : restoran, kantor, dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
    - b) Permukiman (RES) Tata guna lahan tempat tinggal dengan jalan masuk langsung bagi pejalan kaki dan kendaraan.
  - e) Akses Tebatas Jalan masuk terbatas atau tidak ada sama sekali.
  - h. Median (jika ada) Mengisi dengan ada atau tidaknya median pada sisi kanan garis henti pada pendekat.
  - i. Tingkat hambatan samping
    - a) Tinggi : Besar arus berangkat pada tempat masuk dan keluar berkurang oleh karena aktivitas di samping jalan pada pendekat seperti angkutan umum berhenti, pejalan kaki berjalan di samping jalan.
    - b) Rendah : Besar arus berangkat pada tempat masuk dan keluar tidak berkurang oleh hambatan samping dari jenis-jenis tersebut di atas.
  - j. Lebar pendekat dimasukkan dari sketsa, lebar bagian yang diperkeras dari masing-masing pendekat, belok kiri langsung, tempat masuk dan tempat keluar (bagian tersempit setelah melewati jalan melintang).
  - k. Kelandaian Mengisi kelandaian dalam % (naik = +%, turun = -%).
  - l. Belok kiri langsung (L呢OR) Mengisi dengan ada atau tidaknya gerakan belok kiri boleh langsung.
  - m. Jarak ke kendaraan parkir pertama mengisi jarak normal antara garis henti dan kendaraan parkir pertama pada bagian hilir dari pendekat.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Bagan Alir Penelitian

Adapun bagan alir dari peneitian yang akan Penulis lakkan dapat terlihat pada gambar

berikut:



**ANALISA DATA**

**Kondisi Existing Persimpangan**

Untuk mengetahui kondisi existing persimpangan yang akan dilakukan penelitian maka harus dilakukan analisa kondisi eksisting persimpangan yang berlokasi di Jl. Kis Mangunsarkoro.

**Data Arus Puncak**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh data arus puncak kendaraan yang berada dipersimpangan Kis Mangunsarkoro - Jl. Ujung Gurun- Jl.Jenderal Soedirman - Jl. Rasuna Said yaitu terjadi pada hari senin tanggal 10 April 2018 pada jam 07.00-09.00 WIB (jam puncak pagi). untuk secara detailnya dapa dilihat pada tabel 1 dibawah ini :

Tabel 4.1 Data Arus Puncak

Ko de	Arah	Kend Ringan (KR)		Kend Berat (KB)		Sepeda Motor		Kend Bermotor Total (Q <sub>total</sub> )		Kend Tak Bermotor (KT M)
		Terlin dung	Terla wan	Terlin dung	Terla wan	Terlin dung	Terla wan	Terlin dung	Terla wan	
		Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	
U	BKJ	158	158	0	0	40	80	198	238	0
	BKJrt	855	855	13	13	252	505	1120	1373	0
	Bka	185	185	0	0	38	76	223	261	0
	Total	1198	1198	13	13	331	661	1542	1872	0
S	BKJ	104	104	0	0	27	53	131	157	0
	BKJrt	692	692	8	8	146	291	845	991	0
	Bka	111	111	0	0	19	38	130	149	0
	Total	907	907	8	8	191	382	1106	1297	0
T	BKJ	267	267	0	0	85	170	352	437	0
	BKJrt	83	83	7	7	36	72	126	162	0

Sumber : Data Survey

**Data Geometrik Simpang**

Berdasarkan Pengamatan Persimpangan Kis Mangunsarkoro - Jl. Ujung Gurun - Jl.Jenderal Soedirman - Jl. Rasuna Said maka diperoleh data geometrik Simpang seperti Tabel 2 dibawah ini :

Tabel 2. Data Geometrik Persimpangan

Ko de	Arah	Kend Ringan (KR)		Kend Berat (KB)		Sepeda Motor		Kend Bermotor Total (Q <sub>total</sub> )		Kend Tak Bermotor (KT M)
		Terlin dung	Terla wan	Terlin dung	Terla wan	Terlin dung	Terla wan	Terlin dung	Terla wan	
		Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	Kend/ jam	
B	Bka	200	200	1	1	38	76	239	277	0
	Total	350	350	8	8	159	319	717	877	0
B	BKJ	211	211	0	0	59	118	270	329	0
	BKJrt	61	61	1	1	30	59	92	122	0
	Bka	160	160	1	1	26	51	187	213	1
	Total	432	432	3	3	114	229	549	663	1

Sumber : Data Survey

**Arus Jenuh Dasar**

Setelah menghitung nilai arus jenuh dasar (So) maka akan memperoleh nilai kapasitas pada setiap lengan persimpangan. Berdasarkan Rumus maka arus jenuh dapat dihitung. Besarnya arus jenuh dasar pada setiap pendekatan dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini :

Tabel 3. Hasil Perhitungan Arus Jenuh

Kode Pendekat	Lebar efektif (Le)	Arus Jenuh Dasar (So) (Smp/jam)
U	3.5	2100
S	5	3000
T	2.6	1560
B	2.6	1560

Sumber : Data Survey

**Faktor Koreksi**

Untuk memperoleh nilai arus jenuh dasar yang disesuaikan, maka nilai arus jenuh dasar (So) dikalikan terlebih dahulu dengan faktor koreksi terhadap:

1. Ukuran Kota (Fuk)
2. Kelandaian (FKHS)
3. Hambatan Sampung (FG)
4. Parkir (FP)
5. Faktor belok kanan (FBka)
6. Faktor belok kiri (FBKi)

Ukuran kota (Fuk) ditentukan berdasarkan jumlah penduduk dikota yang dilakukan penelitian dan kemudian disesuaikan dengan PKJI 2014. Berdasarkan BPS kota Padang, jumlah penduduk Kota Padang tahun 2017

adalah sekitar  $\pm 1$  juta jiwa. Jika jumlah penduduk diantar 1.0 – 3.0 juta jiwa maka nilai faktor penyesuaian ukuran kota (Fuk) adalah 1.00 (PKJI, 2014). Nilai hambatan samping (FG) dan parkir (FP) diperoleh dilapangan yang akan disesuaikan berdsarkan PKJI 2014.

Berdasarkan Rumus (2.15) dan rumus (2.16) maka nilai arus jenuh yang disesuaikan (S) dapat dihitung. Untuk leih jelasnya perhitungan nilai arus jenuh dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini :

Tabel 4 Perhitungan Arus Jenuh

Pendekat	Utara	Selatan	Timur	Barat
$S_o$ (skr/jam)	2100	3000	1560	1560
Fuk	1	1	1	1
Fkhs	0.95	0.95	0.95	0.95
Fg	1	1	1	1
Fp	1	1	1	1
Fbka	1.04	1.03	1.07	1.07

Sumber : Data Suvey

### Kapasitas dan Derajat Kejenuhan

Kapasitas pendekat (C) diperoleh antara perkalian arus jenuh disesuaikan (S) dengan rasio hijau dibagi waktu siklus, secara rinci dapat dilihat pada rumus (2.6) dan derajat Kejenuhan diperoleh dari Arus lalu lintas dibagi dengan Kapasitas rumus (2.23). Untuk rincinya dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5. Hasil Perhitungan Kapasita dan Derajat Kejenuhan

Kode Pendekat	Q (skr/jam)	Kapasitas C (skr/jam)	Derajat Kejenuhan (Dj)
U	1343	857	1.5664
S	975	622	1.5664

Kode Pendekat	Q (skr/jam)	Kapasitas C (skr/jam)	Derajat Kejenuhan (Dj)
T	439	280	1.5664
B	335	282	1.1864

Sumber : Data Survey

Kapasitas merupakan arus lalu lintas maksimm yang dapat dilalu oleh tiap-tiap pendekat yang dapat dipertahankan. Perbandingan antara arus dengan kapasitas dari suatu pendekat menunjukkan derajat kejenuhan (Dj) dari pendekat yang ditinjau. Derajat Kejenuhan yang lebih tinggi dari 0.75 menunjukkan bahwa simpang tersebut sudah lewat jenuh,

yang akan menyebabkan antrian yang panjang padda lokasi lalu lintas puncak. Dari table diatas terlihat bahwa derajat Kejenuhan pada setiap pendekat persimpangan adalah  $> 0.75$ . ini menunjukkan bahwa persimpangan Kis Mangunsarkoro – Ujung Gurun – Jendral Sudirman – Rasuna Said sudah lewat jenuh.

### Kendaraan Terhenti

Rasio Kendaraan Terhenti (RKH) dapat dihitung dengan menggunakan rumus (2.22), sehingga diperoleh hasil hitungan seperti pada Tabel dibawah ini :

Tabel 6. Hasil Perhitungan Kendaraan Terhenti

Kode Pendekat	Waktu Siklus (c) (detik)	Arus Lalu Lintas (Q) (skr/jam)	NQ (skr)	Rasio Kend. Terhent i (Roi)	Jumlah Kend. Terhent i (Ntoi)
U	93	1343	251	6.504	8794
S		975	169	6.032	5881
T		439	77	6.121	2687
B		335	73	7.630	2556
BKJIT		951			
Total		4043			19859

Sumber : Data Survey

Nilai angka henti total simpang seluruh lengan dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$\begin{aligned} NKH_{total} &= \sum NKH / \sum Q \\ &= 19859/4043 \\ &= 4.91 \text{ stop/skr} \end{aligned}$$

### Tundaan (Delay)

Tundaan rata-rata tiap pendekat (T) adalah jumlah dari tundaan lalu lintas rata-rata yang dihitung menggunakan rumu (2.11), tundaan yang terpilih pada setiap kendaraan dapat diakibatkan oleh tundaan lalu lintas rata-rata (TL) yang dihitung menggunakan rumus (2.12). Hasil perhitungan tundaan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada **Tabel 7** dibawah ini:

Tabel 7. Hasil Perhitungan Tundaan

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas (Q) (skr/jam)	Tundaan Rata-Rata (T) det/skr	Tundaan Geometri rata-rata (Tg) det/skr	Tundaan rata-rata T=TL+Tg det/skr	Tundaan Total T x Q (lekr.det)
U	1343	851.87	21.72	873.590	1173231
S	975	847.13	20.20	867.333	845650
T	439	865.49	20.49	885.981	388946
B	335	851.69	25.35	877.041	293809
BKJIT	951			6.0	5706
Total	4043			6.0	2707341

Sumber : Data Survey

Tundaan merupakan waktu tempuh tambahan yang diperlukan untuk melewati suatu simpang dibandingkan terhadap situasi tanpa simpang. Tundaan simpang rata-rata

pada Persimpangan Kis Mangunsarkoro – ujung Gurun – Jendral Suedirman – Rasuna Said diperoleh dengan menggunakan rumus berikut :

$$T_{total} = \sum(T \times Q) / \sum Q$$

$$= 2707341/4043$$

$$= 669.6 \text{ ekr.det}$$

**Analisa Kinerja Persimpangan Dengan Perubahan Geometrik**

Oleh karena itu selanjutnya melakukan optimasi geometrik. Ini dilakukan untuk mencapai derajat kejenuhan yang lebih kecil dan menjadikan persimpangan efektif, maka langkah ini dilakukan.

Optimasi geometrik ini dilakukan dengan merubah lebar jalan masuk dari sebelumnya, bukan merubah geometrik keseluruhan, tapi hanya memperbesar Lmasuk dan memperkecil Lkeluar. Pada tiap-tiap pendekat yang mengalami perubahan Lmasuk dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Perubahan Lmasuk dan Bki pada sebagian pendekat

Pelebaran (m)	Pendekat	Q (skr/jam)	So (skr/jam)	S (skr/jam)	C (skr/jam)	Dj (skr/jam)
7 + 1	U	1542	4800	4742.4	2108	0.7316
7.5 + 0.5	S	1106	4800	4696.8	1512	0.7316
2.6 + 1.5	T	365	2460	2500.59	499	0.7316
2.6 + 0.6	B	279	1920	1951.68	381	0.7316

Sumber : Data Survey

Dari hasil perubahan Lmasuk diatas dapat dilihat bahwa dengan melakukan penambahan Lmasuk/tempat kendaraan yang berhenti sewaktu lampu merah pada tiap-tiap pendekat (Utara, Selatan, Timur dan Barat) dan memperlakukan Bki pada pendekat Utara dan Selatan dapat menjadikan persimpangan Kis Mangunsarkoro – Ujung Gurun – Jenderal Soedirman – Rasuna said kembali efektif. Hal tersebut terlihat pada nilai derajat kejenuhan yang  $\leq 0.75$ .

Waktu siklus yang efektif untuk persimpangan ini adalah 130 detik dengan tipe pengaturan 4 fase. Yang mana pada MKJI 1997 Maksimum waktu siklus yang digunakan pada 4 fase yaitu 130 detik.

Perbandingan waktu siklus dan pembagian waktu hijau pada kondisi eksisting dengan kondisi setelah perencanaan ulang dapat dilihat pada Tabel 9 dibawah ini.

Tabel 9. Perbandingan Waktu Siklus dan Waktu Hijau Kondisi Eksisting dengan Kondisi Setelah Perencanaan Ulang

Kode Pendekat	Waktu Hilang Total (Ht)		Waktu Siklus (c)		Waktu Hijau (H)	
	Eksisting	Perubahan	Eksisting	Perubahan	Eksisting	Perubahan
U					39	41
S	16	20	93	130	20	30
T					18	19
B					18	18
Total Waktu Hijau (ΣH)					77	109

Sumber : Data Survey

Untuk perhitungan perilaku lalu lintas seperti jumlah kendaraan terhenti (NKH), panjang antrian (TL), tundaan rata-rata (T) dan tundaan total (TxQ) dapat dilihat pada Tabel 10 berikut ini:

Tabel 10 Perhitungan Jumlah Antrian , Tundaan Rata-rata dan Tundaan Total Setelah Perencanaan Ulang

Kode Pendekat	Arus Lalu Lintas (Q) (skr/jam)	PA (m)	Tundaan Lalu Lintas Rata-Rata (TL) det/skr	Tundaan Geometrik rata-rata (Tg) det/skr	Tundaan rata-rata T=TL+Tg det/skr	Tundaan Total T x Q skr.det
U	1542	297	41.3	2.7	44.99	67828.8
S	1106	159	48.7	2.8	51.43	56777.04
T	365	128	60.3	3.0	63.26	23089.6
B	279	105	63.1	3.1	66.18	18463.78

Sumber : Data Survey

Dari nilai-nilai diatas dapat dihitung :

Tundaan Simpang Rata-rata :

$$T_{total} = \sum(T \times Q) / \sum Q$$

$$= 169992,2/3914$$

$$= 43,4 \text{ det/skr}$$

Kendaraan Terhenti Rata-rata :

$$= \sum(NKH) / \sum Q$$

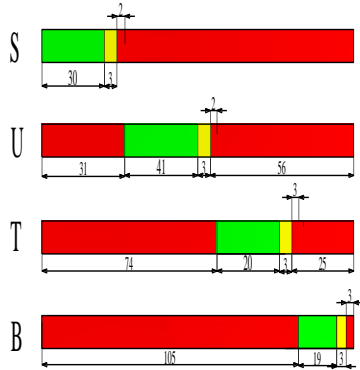
$$= 0,52 \text{ skr/jam}$$

Untuk kondisi geometrik setelah dilakukan perencanaan ulang terhadap simpang Kismangunsarkoro dapat dilihat pada Tabel 11. berikut :

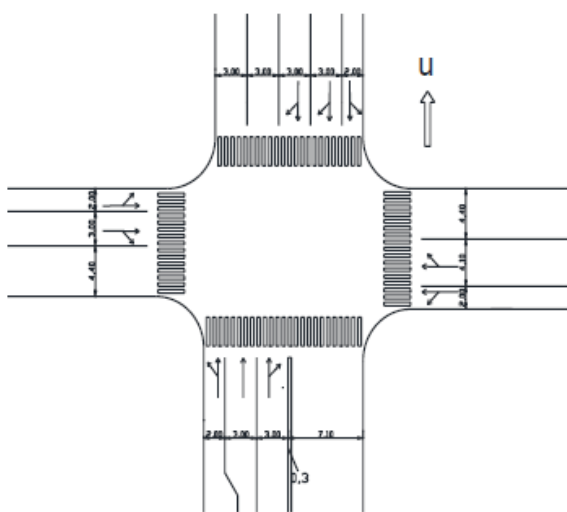
Tabel 11. Data Geometrik Simpang Setelah Perencanaan Ulang

Pendekat	L	L masuk	L BKJT	LK
U	8	8	-	6
S	8	8	-	7,1
T	6,1	4,1	2	4,4
B	5,2	3,2	2	4,4

Sumber : Data Survey



Gambar 5 Diagram Lampu Lalu Lintas Setelah Perubahan Geometrik Jalan dan memberlakukan Bki pada fase (Utara dan selatan)



Gambar 6. Gambar Geometrik Setelah Melakukan Perubahan

## SIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Pada kondisi eksisting dengan pengaturan APILL menggunakan hanya 3 fase, dimana fase 1 dari pendekatan Selatan, fase 2 dari pendekatan Utara, dan fase 3 dan 4 bersamaan dijaankan. Di dapat nilai  $D_j$  (derajat kejenuhan) pada: Pendekat Utara (Jl. Rasuna Said) = 1.566401, Pendekat Selatan (Jl. Jendral Soedirman)= 1.566401, Pendekat Timur (Jl. Kis Mangunsarkoro) = 1.566401 Pendekat Barat (Jl. Ujung gurun)= 1.186412  
Dari nilai-nilai diatas terlihat bahwa tiap simpang memiliki  $D_j > 0,75$ . Oleh

sebab itu perlu dilakukan analisis Traffic light dengan melakukan perencanaan ulang persimpangan terkait *traffic light* agar kondisi persimpangan layak untuk digunakan kembali.

2. Dengan perubahan geometrik atau menggeser marka jalan yang ada (eksisting) pada persimpangan Jl. Kis Mangunsarkoro – Jl. Ujung Gurun – Jl. Jenderal Soedirman – Jl. Rasuna Said menjadi efektif dengan nilai  $D_j < 0.75$ , maka dilakukan perubahan pada setiap kaki simpang, yaitu dengan pelebaran pada pendekatan Utara (Jl. Rasuna Said) sebesar 1 meter, pendekatan Selatan (Jl. Jenderal Soedirman) sebesar 0,5 meter, pendekatan Timur (Jl. Kis Mangunsarkoro) sebesar 1.5 meter, dan pendekatan Barat (Jl. Ujung Gurun) sebesar 0.6 meter.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh pimpinan dan akademika kampus UPI 'YPTK' Padang atas semua dukungannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Erwin Kusnandar (2009), "Pengkinian Manual Kapasitas Jalan Indonesia 1997"
- Febrian Ferli (2009), " Analisis Perencanaan Penerapan Persimpangan Bersinyal Dinamis (*Actuad Traffic Control System*) Pada Persimpangan di Kota Palembang"
- Kanafani,A.(1983), "Transportation Demand Analysis", University of California, Berkeley
- Khisty Jotin., Lall Kent (Edisi Ketiga), Dasar-Dasar Rekayasa Transportasi Jilid 1 dan 2
- Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI),1997 Departemen Pekerjaan Umum
- Manheim,L., M. (1979), " Fundamental Transportation System Analysis",
- Ningsih Farida Manalu,dll (2006), Analisa Traffic Light Pada Persimpangan Jalan Tritura (Jalan Bajak) Medan Dengan Menggunakan Metode Mkji & Webster (Studi Kasus : Jl. Tritura/ Jl. Bajak)"