

# PERENCANAAN PERSIMPANGAN TIDAK SEBIDANG PADA JALAN RAYA

**Ir. JONI HARIANTO**

**Jurusan Teknik Sipil  
Fakultas Teknik  
Universitas Sumatera Utara**

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **I .1. Umum**

Ada dua jenis persimpangan didalam perencanaan pertemuan dua ruas jalan atau lebih yaitu persimpangan sebidang dan persimpangan tidak sebidang. Persimpangan sebidang adalah persimpangan dimana ruas jalan saling bertemu dalam satu bidang sedangkan persimpangan tidak sebidang dimana ruas jalan bertemu tidak dalam satu bidang tetapi salah satu ruas berada diatas atau dibawah ruas jalan yang lain.

Perencanaan persimpangan jalan tidak sebidang dilakukan bila kapasitas persimpangan tersebut sudah mendekati atau lebih besar dari kapasitas masing-masing ruas jalan sehingga arus lalu lintas untuk masing-masing lengan persimpangan sama sekali tidak boleh terganggu. Bila hal ini terjadi maka praktis persimpangan tersebut akan terjadi kemacetan yang tidak mungkin dihindari .

Persimpangan tidak sebidang adalah satu-satunya pilihan bila pengaturan maupun pengendalian arus lalu lintas pada persimpangan sebidang tidak lagi dapat dilakukan untuk memperbesar kapasitas .

### **I .2. Latar Belakang**

Melihat angka pertumbuhan lalu lintas yang semakin tinggi dari tahun ketahun sehingga pada suatu saat nanti diperkirakan akan timbul permasalahan dimana kapasitas persimpangan khususnya pada persimpangan sebidang tersebut tidak mampu lagi menerima atau menampung arus lalu lintas yang ada sehingga akan terjadi

kemacetan – kemacetan , serta adanya problema pertemuan jalan pada jalan bebas hambatan dengan jalan lain yang dilintasinya dimana tidak mungkin dibuat persimpangan sebidang maka perencanaan persimpangan tidak sebidang perlu dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

### **I .3. Maksud dan Tujuan**

Maksud dan tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengupas masalah perencanaan persimpangan tidak sebidang pada persimpangan - persimpangan dimana arus lalu lintasnya cukup tinggi dan tidak tertampung lagi sesuai dengan kapasitasnya dan pada daerah pertemuan jalan bebas hambatan dengan jalan umum lainnya.

### **I .4. Permasalahan dan Pembatasan Masalah**

Perencanaan persimpangan tidak sebidang mempunyai cakupan yang sangat luas antara lain perencanaan geometrik persimpangan, perencanaan struktur perkerasan, pemilihan super elevasi, sistem drainase, pemilihan type persimpangan ( interchange ). sistem perencanaan jalur, perencanaan marka dan rambu-rambu lalu lintas dan hal-hal lainnya sehingga untuk membahas hal tersebut lingkup

permasalahannya terlalu luas untuk itu penulis membatasinya yaitu hanya mengupas masalah geometrik dan jenis-jenis interchange yang ada untuk diterapkan pada suatu persimpangan serta keuntungan dan kerugian dari masing-masing jenis tersebut.

### I .5 .Metodologi

Metode yang dipergunakan didalam penulisan ini adalah metode studi literatur, yaitu mencari bahan-bahan masukan dari buku-buku yang berkaitan dengan masalah perencanaan persimpangan jalan tidak sebidang ( interchange).

## BAB II PERTEMUAN I PERSIMPANGAN JALAN ( INTERSECTION)

Persimpangan jalan adalah suatu daerah umum dimana dua atau lebih ruas jalan (link) saling bertemu /berpotongan yang mencakup fasilitas jalur jalan (roadway) dan tepi jalan (road side) , dimana lalu lintas dapat bergerak didalamnya. Persimpangan ini adalah merupakan bagian yang terpenting dari jalan raya sebab sebagian besar dari efisiensi, kapasitas lalu lintas , kecepatan, biaya operasi, waktu perjalanan, keamanan dan kenyamanan akan tergantung pada perencanaan persimpangan tersebut. Setiap persimpangan mencakup pergerakan lalu lintas menerus dan lalu lintas yang saling memotong pada satu atau lebih dari kaki persimpangan dan mencakup juga pergerakan perputaran. Pergerakan lalu lintas ini dikendalikan berbagai cara, bergantung pada jenis persimpangannya.

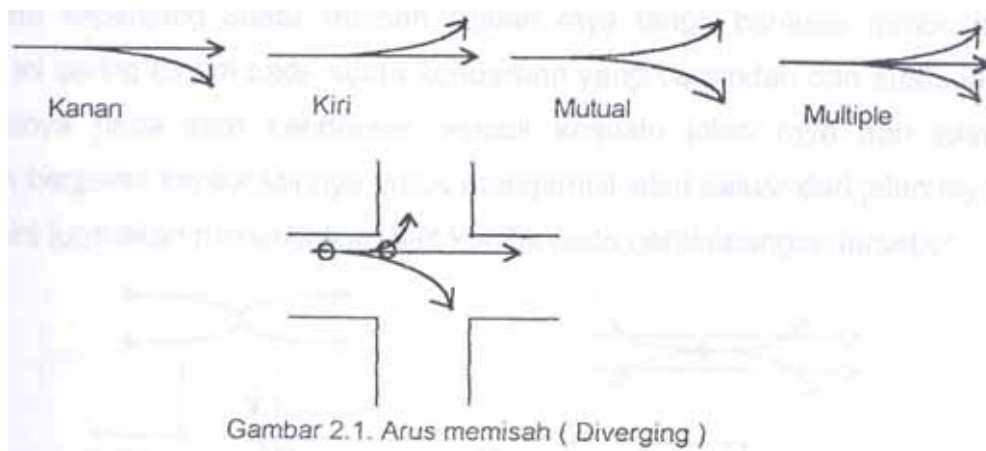
### 2.2. Alih Gerak ( Manuver) Lalu lintas pada Persimpangan Jalan

Dari sifat dan tujuan gerakan didaerah persimpangan, dikenal beberapa bentuk alih gerak yaitu:

- a. Diverging (memisah)
- b. Merging (menggabung)
- c. Crossing (memotong)
- d. Weaving (menyilang)

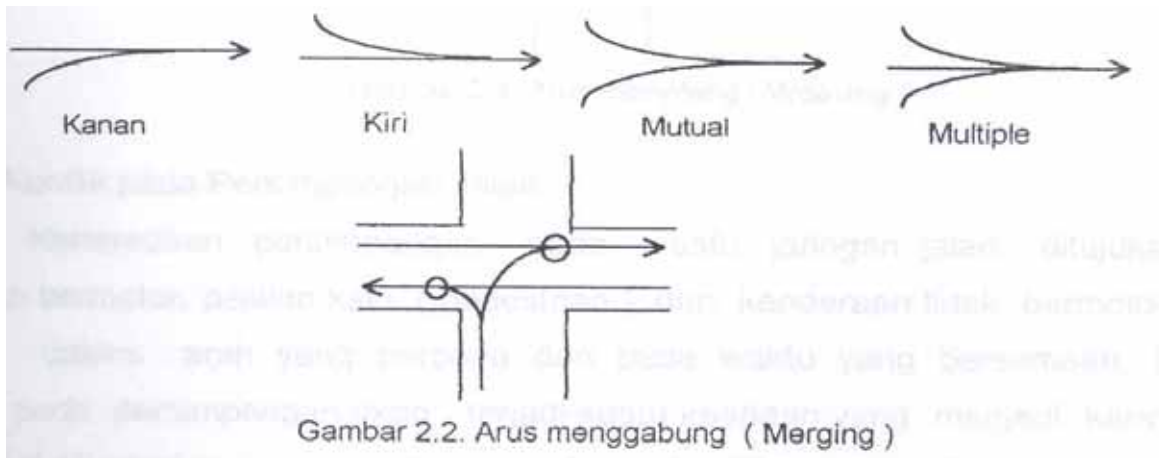
#### 2.2.a. Diverging (memisah)

Diverging adalah peristiwa memisahkannya kendaraan dari suatu arus yang sama kejalur yang lain



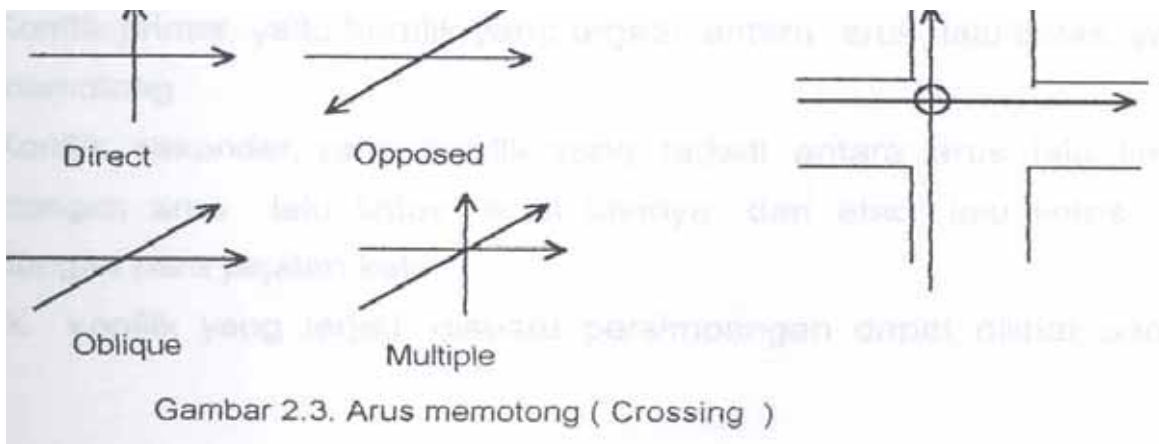
### 2.2.b. Merging (Menggabung)

Merging adalah peristiwa menggabungkannya kendaraan dari suatu jalur ke jalur yang lain



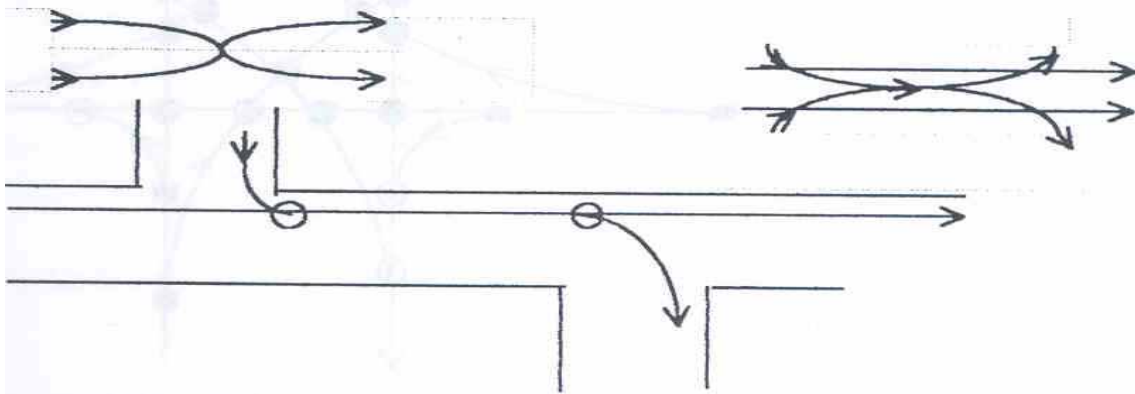
### 2.2.c. Crossing (memotong)

Crossing adalah peristiwa perpotongan antara arus kendaraan dari satu jalur ke jalur yang lain pada persimpangan dimana keadaan yang demikian akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan tersebut.



### 2.2.d. Weaving (menyilang)

Weaving adalah pertemuan dua arus lalu lintas atau lebih yang berjalan menurut arah yang sama sepanjang suatu lintasan di jalan raya tanpa bantuan rambu lalu lintas. Gerakan ini sering terjadi pada suatu kendaraan yang berpindah dari satu jalur ke jalur lain misalnya pada saat kendaraan masuk ke suatu jalan raya dari jalan masuk, kemudian bergerak ke jalur lainnya untuk mengambil jalan keluar dari jalan raya tersebut keadaan ini juga akan menimbulkan titik konflik pada persimpangan tersebut.



Gambar 2.4. Arus menyilang ( Weaving )

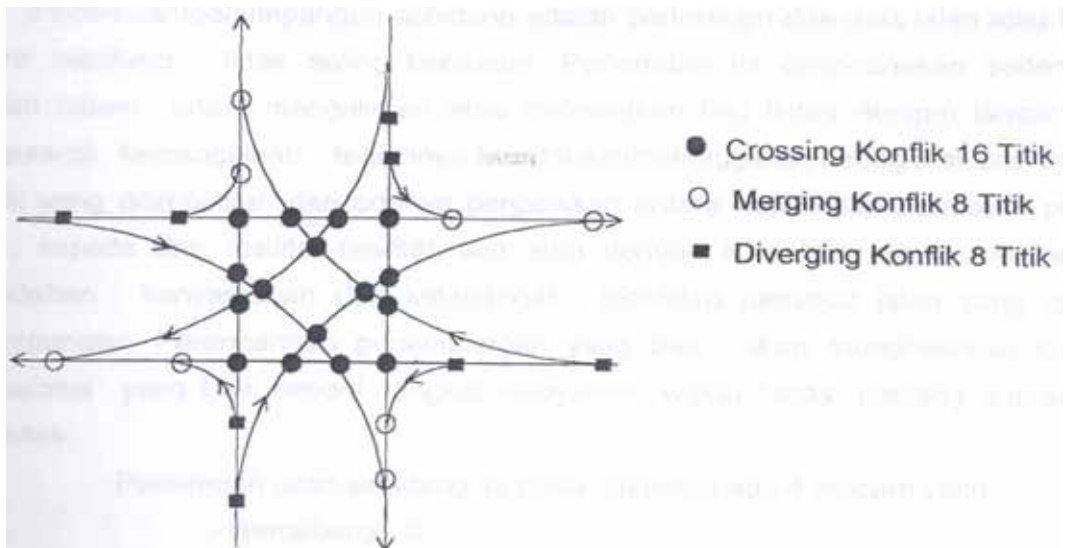
### 2.3. Titik Konflik pada Persimpangan Jalan

Keberadaan persimpangan pada suatu jaringan jalan, ditujukan agar kendaraan bermotor, pejalan kaki (pedestrian), dan kendaraan tidak bermotor dapat bergerak dalam arah yang berbeda dan pada waktu yang bersamaan. Dengan demikian pada persimpangan akan terjadi suatu keadaan yang menjadi karakteristik yang unik dari persimpangan yaitu munculnya konflik yang berulang sebagai akibat dari pergerakan ( manuver ) tersebut.

Berdasarkan sifatnya konflik yang ditimbulkan oleh manuver kendaraan dan keberadaan pedestrian dibedakan 2 type yaitu :

1. Konflik primer, yaitu konflik yang terjadi antara arus lalu lintas yang saling memotong
2. Konflik sekunder, yaitu konflik yang terjadi antara arus lalu lintas kanan dengan arus lalu lintas arah lainnya dan atau lalu lintas belok kiri dengan para pejalan kaki.

Adapun titik konflik yang terjadi disuatu persimpangan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.5. Konflik kendaraan pada persimpangan jalan

Pada dasarnya jumlah titik konflik yang terjadi dipersimpangan tergantung beberapa faktor antara lain:

1. Jumlah kaki persimpangan yang ada
2. Jumlah lajur pada setiap kaki persimpangan
3. Jumlah arah pergerakan yang ada
4. Sistem pengaturan yang ada

#### **2.4. Jenis persimpangan Jalan**

Ada dua jenis/macam persimpangan jalan dilihat dari perencanaannya yaitu :

- a. Pertemuan/persimpangan Jalan Sebidang
- b. Pertemuan/persimpangan jalan tidak sebidang (simpang susun)

##### **2.4.a. Pertemuan I persimpangan jalan sebidang**

Pertemuan/persimpangan sebidang adalah pertemuan dua ruas jalan atau lebih secara sebidang I tidak saling bersusun. Pertemuan ini direncanakan sedemikian dengan tujuan untuk mengalirkan atau melewatkan lalu lintas dengan lancar serta mengurangi kemungkinan terjadinya kecelakaan/pelanggaran sebagai akibat dari titik konflik yang ditimbulkan dari adanya pergerakan antara kendaraan bermotor, pejalan kaki, sepeda dan fasilitas-fasilitas lain atau dengan kata lain akan memberikan kemudahan, kenyamanan dan ketenangan terhadap pemakai jalan yang melalui persimpangan. Perencanaan persimpangan yang baik akan menghasilkan kualitas operasional yang baik seperti tingkat pelayanan, waktu tunda, panjang antrian dan kapasitas.

Pertemuan jalan sebidang ini pada dasarnya ada 4 macam yaitu:

- Bercabang 3
- Bercabang 4
- Bercabang banyak
- Bundaran ( Rotary Intersection)

##### **2.4.b. Persimpangan Tidak Sebidang/Simpang Susun ( Interchange)**

Persimpangan tidak sebidang adalah persimpangan dimana dua ruas jalan atau lebih saling bertemu tidak dalam satu bidang tetapi salah satu ruas berada diatas atau dibawah ruas jalan yang lain.

### **BAB III FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PERENCANAAN PERSIMPANGAN JALAN**

Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan didalam perencanaan suatu persimpangan, faktor tersebut antara lain:

1. Faktor lalu lintas
2. Faktor Geometrik
3. Faktor manusia

### **3.1. Faktor Lalu lintas**

#### **3.1.a. Volume**

Volume adalah jumlah kendaraan yang melalui suatu titik dalam satu satuan waktu (hari, jam, menit ). Pada suatu jalan, volume yang terjadi dapat berubah-ubah menurut suatu pola yang dikatakan tetap. Beberapa hal yang berhubungan erat dengan variasi volume tersebut antara lain:

- Waktu, seperti musim dalam satu tahun, hari dalam satu minggu, dst
- Komposisi lalu lintas, pembagian jurusan .dan susunan jalur jalan.
- Jenis tata guna lahan
- Klasifikasi jalan

Volume biasanya diukur dengan cara mekanik dan manual. Perhitungan dapat dilakukan terhadap kendaraan - kendaraan pada satu atau beberapa jalur gerak yang sejajar , misalnya semua kendaraan yang memasuki perpotongan jalan dari satu jalan tertentu ataupun semua kendaraan yang memasuki perpotongan dari arah mana saja.

#### **3.1.b. Kecepatan**

Ada beberapa definisi yang dipakai untuk menjelaskan kecepatan dalam hubungannya dengan gerakan kendaraan pada jalur gerak yaitu:

- Kecepatan rata-rata ruang ( Space Mean Speed)

Kecepatan rata-rata ruang ( Space Mean Speed) adalah kecepatan rata-rata kendaraan yang didapat dengan membagi jumlah jarak yang ditempuh dengan jumlah waktu yang dibutuhkan

- Kecepatan rata-rata waktu (time mean speed)

Kecepatan rata-rata waktu (time mean speed) adalah kecepatan rata-rata kendaraan yang melalui satu titik tertentu pada ruang jalan untuk suatu interval waktu tertentu.

- Kecepatan Gerak ( Running speed)

Kecepatan Gerak ( Running speed) adalah kecepatan yang diukur dengan mengabaikan hambatan-hambatan waktu henti, seperti hambatan persimpangan dan penyeberangan pejalan kaki. Jadi kecepatan gerak merupakan perbandingan jarak tempuh perjalanan dengan waktu tempuh dikurangi waktu berhenti.

#### **3.1.c. Satuan Mobil Penumpang ( SMP )**

Untuk menghilangkan klasifikasi kendaraan pada perhitungan arus lalu lintas dapat dilakukan dengan menyatakan arus lalu lintas kedalam satuan mobil penumpang dalam satu satuan waktu. Jenis dan pengaruh suatu kendaraan yang melintasi suatu ruas jalan dan persimpangan berbeda satu sama lainnya menurut katagorinya. Nilai ekuivalen setiap kendaraan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain jenis kendaraan, lokasi jalan ( diluar kota/didalam kota ), jenis jalan, keadaan topografi, serta kelandaian jalan. Ekuivalen satuan mobil penumpang dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Jenis kendaraan	Grade				
	- 4 %	- 2 %	0 %	+ 2 %	+ 4 %
Sepeda Motor	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7
Mobil Penumpang	0.8	0.9	1	1.2	1.4
SU/RV *	1	1.2	1.5	2	3
Kendaraan Kombinasi	1.2	1.5	2	3	6
Seluruh Kendaraan **	0.9	1	1.1	1.4	1.7

Keterangan

\* Truk tunggal dan kendaraan rekreasi

\*\* Jika komposisi kendaraan tidak diketahui, harga ini bisa dijadikan sebagai suatu aproksimasi

### 3.2 Faktor Geometrik

Elemen - elemen geometrik suatu persimpangan secara umum memberikan pengaruh terhadap operasional lalu lintas. Elemen-elemen tersebut diantaranya adalah alinyemen dan profil, lebar dan jumlah lajur serta elemen-elemen lainnya yang berpengaruh terhadap perencanaan suatu persimpangan.

### 3.3 Faktor Manusia

Faktor manusia dalam lalu lintas umumnya bervariasi dan sulit ditentukan karena interaksinya dipengaruhi oleh tingkat pengetahuan, keterampilan dan pengaruh sosial.

Adapun faktor-faktor manusia ini mencakup antara lain:

#### 3.3.a. Pengemudi

Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat-sifat manusia sebagai pengemudi diantaranya adalah :

- Tujuan perjalanan

Berdasarkan tujuan perjalanan sifat-sifat manusia sebagai pengemudi akan berbeda sehubungan dengan interaksinya dalam karakteristik lalu lintas.

- Kondisi cuaca

Pengemudi akan lebih berhati-hati dalam mengemudikan kendaraannya pada kondisi cuaca buruk dan cenderung untuk menurunkan kecepatannya.

- Umur dan jenis kelamin

Pada umumnya pengemudi yang berumur tua atau wanita akan lebih berhati - hati dalam mengemudi kendaraannya dibandingkan dengan pengemudi yang berusia muda atau laki-laki.

- Kondisi kendaraan

Sifat-sifat pengemudi dipengaruhi oleh jenis , model serta kekuatan mesin kendaraan

- Keadaan lingkungan

Sifat pengemudi pada jalan yang dikenalnya tidak akan sama dengan apabila berada pada jalan yang belum dikenalnya, dalam hal ini pengemudi cenderung untuk mengikuti kelakuan pengemudi lain dan akan lebih berhati hati.

### 3.3.b. Pejalan kaki

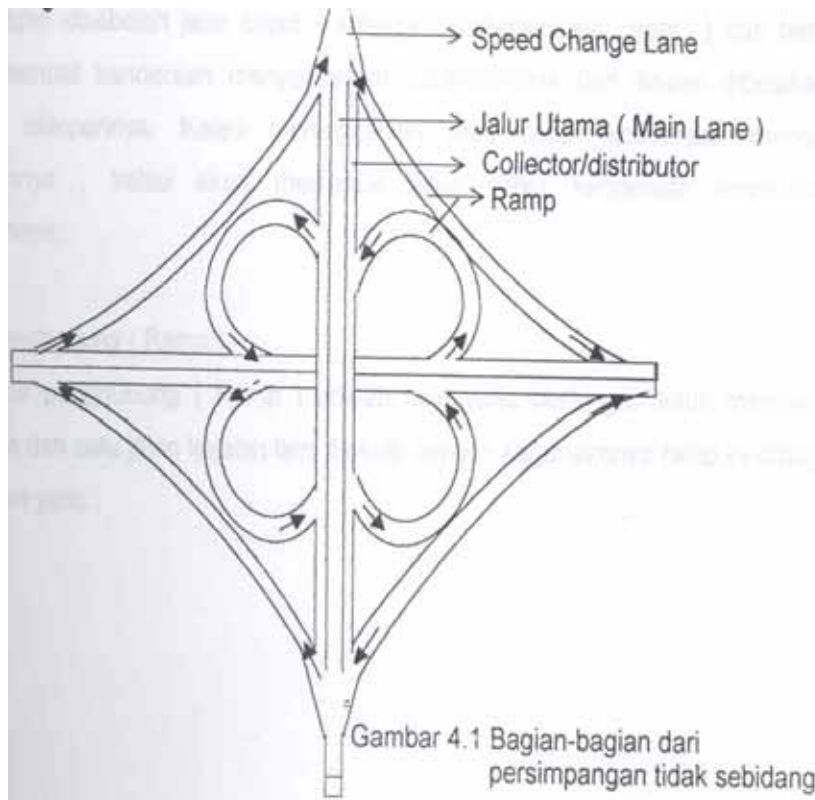
Pejalan kaki cenderung tidak mengenal batasan umur ataupun persyaratan lainnya sehingga perilakunya akan sulit diramalkan. Sebagian darinya mungkin belum pernah menjadi pengemudi ataupun tidak mengenal peraturan lalulintas akibatnya berjalan dan menyeberang tidak pada tempatnya merupakan hal yang sering dijumpai pada persimpangan.

## BAB IV PERENCANAAN PERTEMUAN/PERSIMPANGAN JALAN TIDAK SEBIDANG ( INTERCHANGE )

Perencanaan pertemuan tidak sebidang dilakukan bila volume lalu lintas yang melalui suatu pertemuan sudah mendekati kapasitas jalan-jalannya, maka arus lalu lintas tersebut harus bisa melewati pertemuan tanpa terganggu atau tanpa berhenti, baik itu merupakan arus menerus atau merupakan arus yang membelok sehingga perlu diadakan pemisahan bidang ( Grade separation ) yang disebut sebagai simpang tidak sebidang ( Interchange ). Pada pertemuan tidak sebidang ini ada kemungkinan untuk membelok dari jalan yang satu ke jalan yang lain dengan melalui jalur-jalur penghubung ( ramp ).

### 4.1. Bagian-bagian dari persimpangan tidak sebidang

Elemen atau bagian-bagian dari persimpangan tidak sebidang dapat dilihat pada gambar sebagai berikut :





Sesuai dengan fungsinya, maka jalur-jalur jalan dalam daerah interchange bisa digolongkan sbb:

- Jalur Utama (Main Lane)

Jalur utama adalah merupakan jalur untuk arus lalu lintas yang utama, arus mana bisa menerus , bisa juga membelok baik kekiri maupun kekanan.

- Collector & Distributor road

Collector & Distributor road adalah satu atau lebih jalur yang dipisahkan, teapot sejajar dan searah dengan jalur utama, pada jalur mana kendaraan masuk, atau dari jalur mana kendaraan keluar dari suatu arah utama tanpa mengganggu arus lalu lintas di jalur utama tersebut pada ujung-ujungnya jalur ini disatukan kembali dengan jalur utamanya setelah melalui jalur perlambatan /percepatan.

- Jalur percepatan/perlambatan (Acceleration Lane/speed change lane)

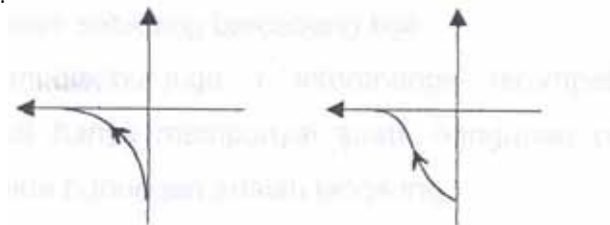
Jalur percepatan/perlambatan adalah suatu jalur dengan panjang terbatas dan terletak tepat disebelah jalur cepat ( sebagai pelebaran jalur cepat ) dan berfungsi sebagai tempat kendaraan menyesuaikan kecepatannya dari situasi dibelakangnya kesituasi didepannya. Kalau meninggalkan arus cepat kendaraan mengurangi kecepatannya , kalau akan memasuki arus cepat kendaraan menambahkan kecepatannya.

- Jalur penghubung ( Ramp)

Jalur penghubung ( Ramp) adalah jalur yang berfungsi untuk membelokkan kendaraan dari satu jalan kejalan lain. Sesuai dengan kegunaannya ramp ini dibagi atas tiga macam yaitu :

**a. Hubungan langsung ( Direct)**

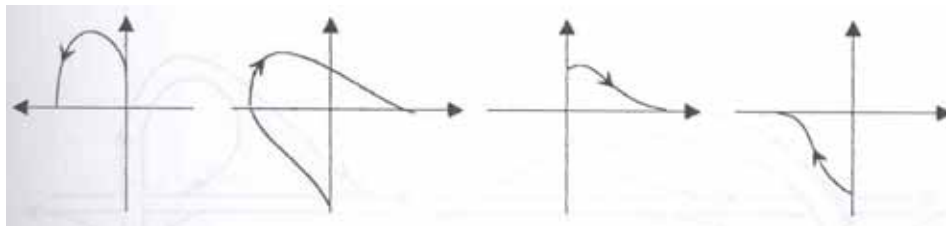
Jenis ini kendaraan dapat berbelok langsung kearah tujuan sebelum titik pusat pertemuan.



Gambar 4.2. Hubungan Langsung ( Direct )

**b. Hubungan setengah langsung ( Semi direct)**

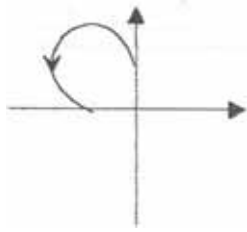
Kendaraan dalam menuju arah tujuan melewati atau mengelilingi titik pusat pertemuan dahulu dan memotong salah satu arus lain secara tegak (hubungan setengah langsung).



Gambar 4.3 Hubungan Setengah Langsung (Semi Direct)

c. Hubungan tidak langsung (Indirect)

Kendaraan berbelok ke arah berlawanan dahulu, dan baru memutar sekitar dua ratus tujuh puluh derajat.



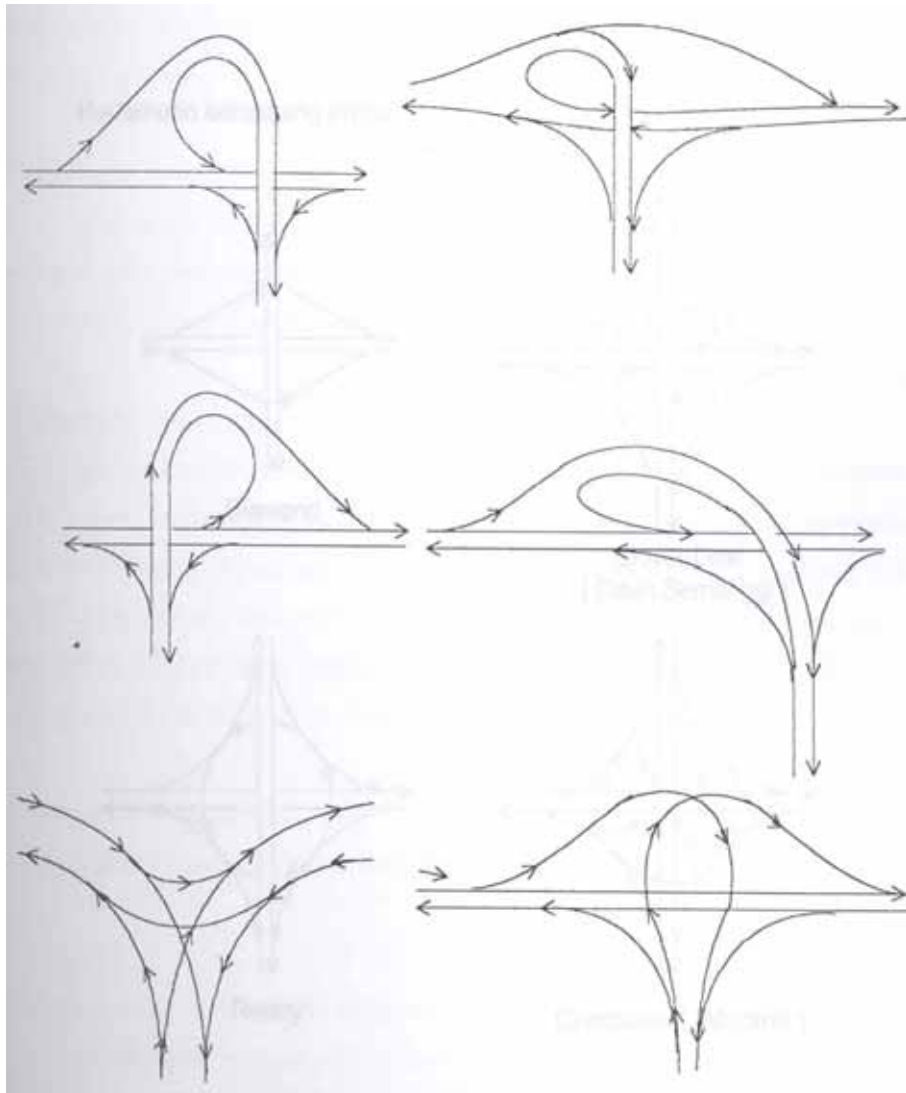
Gambar 4.4 Hubungan Tidak Langsung (indirect)

**4.2. Type-type Persimpangan Tidak Sebidang ( interchange)**

Dilihat dari bentuknya ada beberapa jenis persimpangan tidak sebidang yaitu antara lain:

**4.2.a. Pertemuan tidak sebidang bercabang tiga**

Simpangan ini disebut juga ' Y .interchange! terompet atau kepala burung. Pada umumnya sistim ini hanya mempunyai suatu bangunan persilangan, pengecualian adalah apabila semua hubungan adalah langsung.



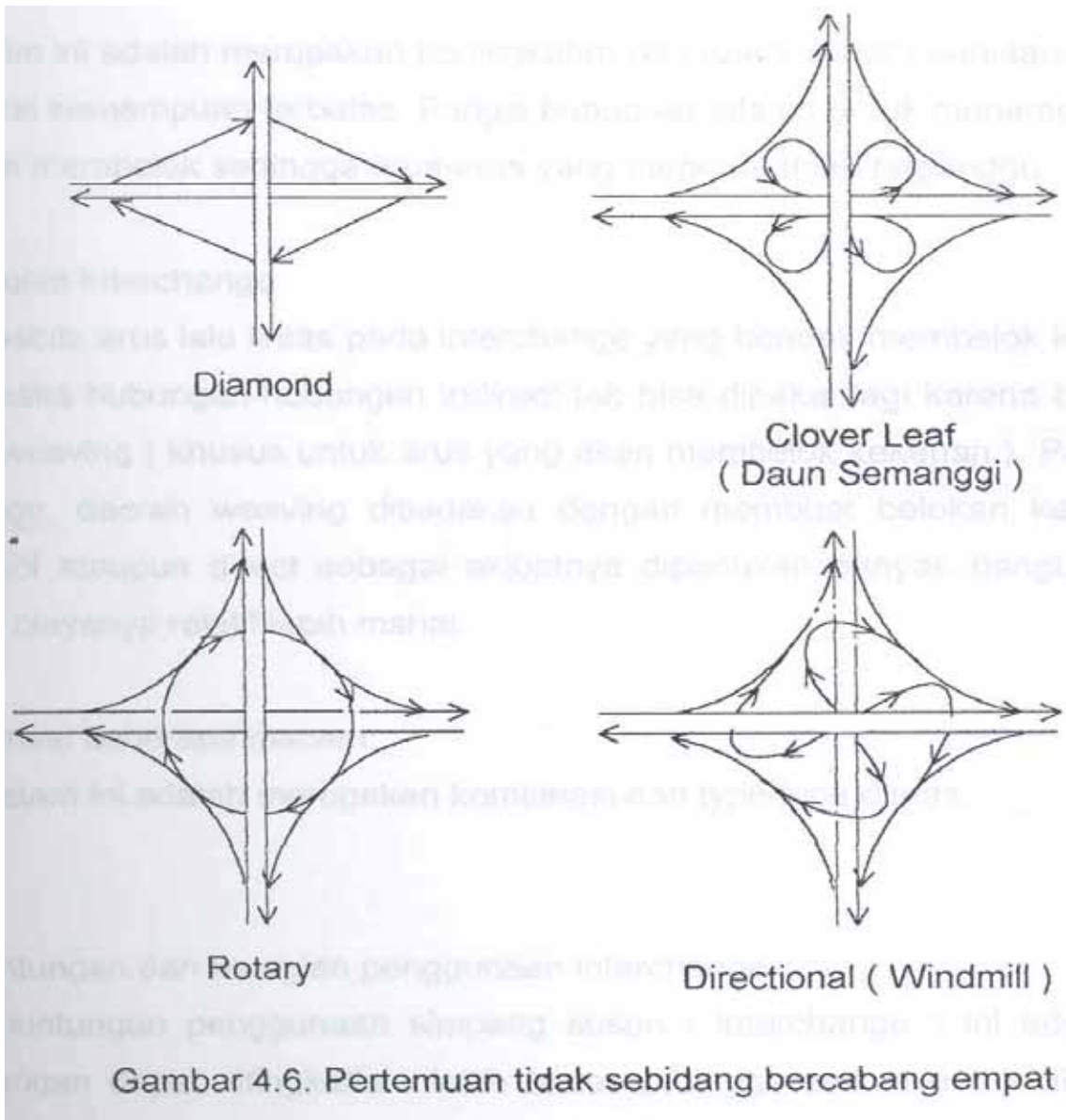
Gambar 4.5. Pertemuan tidak sebidang bercabang tiga

#### 4.2.b. Pertemuan tidak sebidang bercabang empat

Simpangan ini dapat dibagi atas 5 golongan yaitu :

- \* Diamond interchange
- \* Clover leaf interchange ( daun semanggi )
- \* Rotary interchange
- \* Directional interchange
- \* Kombinasi beberapa macam

## Pertemuan bercabang empat



### \* Diamond

Type ini dipakai apabila suatu jalan utama memotong suatu jalan lokal, type ini juga merupakan yang paling sederhana, tetapi harus diusahakan supaya jalan keluar dan masuk keinterchange ditandai dengan jelas untuk menghindari kekeliruan.

### \* Clover Leaf ( Daun Semanggi )

Sistem ini biasanya dipakai pada perpotongan dua jalan utama, Untuk perpotongan jalan utama dan jalan lokal bisa digunakan clover leaf tidak lengkap ( partial clover leaf).

\* Rotary

Sistim ini adalah merupakan peningkatan dari rotary biasa ( sebidang ) yang hanya mempunyai kemampuan terbatas. Fungsi bundaran adalah untuk menampung lalu lintas yang akan membelok sehingga arus-arus yang menerus tidak terganggu.

\* Directional Interchange

Apabila arus lalu lintas pada interchange yang hendak membelok kekanan cukup besar , maka hubungan-hubungan indirect tak bisa dipakai lagi karena terhambat oleh gerakan weaving ( khusus untuk arus yang akan membelok kekanan ). Pada directional interchange, daerah weaving ditiadakan dengan membuat belokan kekanan secara semi direct ataupun direct sebagai akibatnya diperlukan banyak bangunan jembatan sehingga biayanya relatif lebih mahal.

\* Kombinasi beberapa macam

Sistem ini adalah merupakan kombinasi dari type-type diatas.

#### **4.3. Keuntungan dan kerugian penggunaan interchange**

Keuntungan penggunaan simpang susun ( interchange) ini adalah kapasitas persimpangan dapat ditingkatkan lebih besar sehingga sesuai untuk digunakan pada persimpangan-persimpangan dimana arus lalu lintasnya sangat tinggi dan sudah tidak dapat dilakukan lagi pengaturan dan pengendalian sehingga cenderung terjadi kemacetan dan juga dapat digunakan pada pertemuan jalan bebas hambatan dengan jalan umum. Kerugian penggunaan jenis persimpangan ini adalah dari segi ekonomi dimana biaya pembangunannya relatif sangat mahal dan membutuhkan lokasi tanah yang lebih luas.

## **BABV KESIMPULAN**

Dari uraian diatas dapat disimpulkan sbb:

1. Ada dua jenis persimpangan didalam perencanaan pertemuan dua ruas jalan atau lebih yaitu persimpangan sebidang dan persimpangan tidak sebidang. Persimpangan sebidang adalah persimpangan dimana ruas jalan saling bertemu dalam satu bidang sedangkan persimpangan tidak sebidang dimana ruas jalan bertemu tidak dalam satu bidang tetapi salah satu ruas berada diatas atau dibawah ruas jalan yang lain.
2. Perencanaan persimpangan jalan tidak sebidang dilakukan bila kapasitas persimpangan tersebut sudah mendekati atau lebih besar dari kapasitas masing-masing ruas jalan sehingga arus lalu lintas untuk masing-masing lengan persimpangan sama sekali tidak boleh terganggu.
3. Dilihat dari bentuknya ada beberapa jenis persimpangan tidak sebidang yaitu Pertemuan tidak sebidang bercabang tiga yang disebut juga 'Y' interchange, terompet atau kepala burung dan pertemuan tidak sebidang bercabang empat seperti bentuk Diamond interchange, Clover leaf interchange ( daun semanggi), Rotary interchange dan Directional interchange

4. Jenis persimpangan tidak sebidang sesuai digunakan pada persimpangan dimana arus lalu lintasnya sangat tinggi dan pada pertemuan jalan bebas hambatan dengan jalan lain dimana arus lalu lintas tersebut harus bisa melewati pertemuan tanpa terganggu atau tanpa berhenti, baik itu merupakan arus menerus atau merupakan arus yang membelok.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

AASHTO, " A Policy On Geometric Design Of Highway And Streets", New York, 1984

"Indonesia Highway Capacity Manual", Directorate General Of Highways, Ministry Of Public Work, Jakarta 1993.

Direktorat Jenderal Bina Marga, " Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya", No 13 /1970.

Clarkson H. Oglesby, " Highway Engineering" , Fourth Edition

Suwarjoko Warpani, " Rekayasa Lalu Linta" , Jakarta 1985.