

BAB II

KONDISI EKSISTING

2.1. Lokasi.

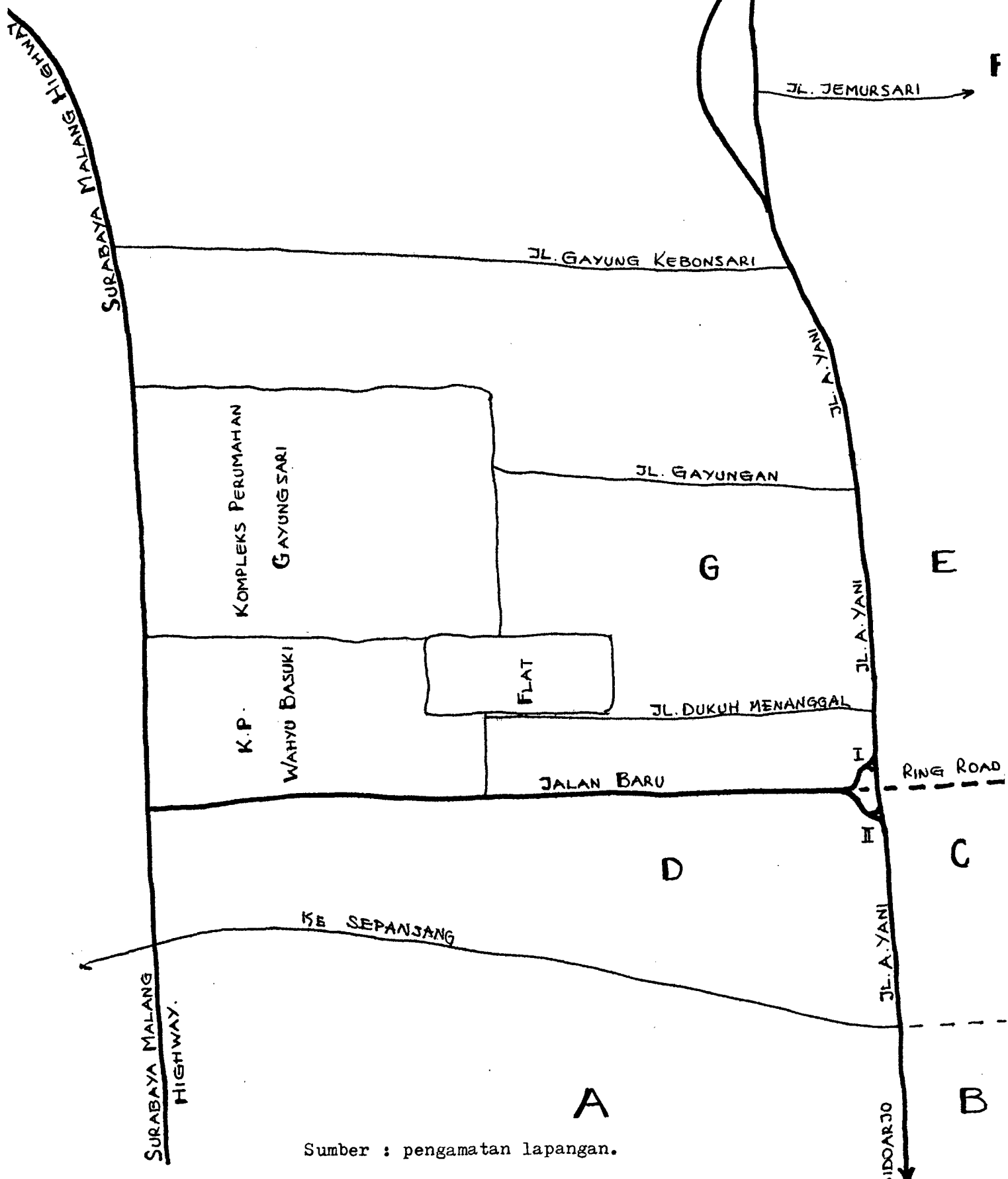
Persimpangan Menanggal terletak di Jalan Achmad Yani ± km 15,300 dari arah Surabaya. Situasi Persimpangan Menanggal dan sekitarnya dapat dilihat pada Gbr.2.1.1.

2.2. Land Use.

Berdasarkan Gbr.2.1.1 maka dapat dijelaskan sebagai berikut :

- Lokasi A sebagian besar merupakan persawahan. Di tepi Jalan ke Sepanjang ada beberapa pabrik dan gudang serta rumah penduduk. Sedangkan disepanjang tepi Jalan Achmad Yani ada banyak rumah penduduk. Secara keseluruhan lokasi A kecil pengaruhnya terhadap Persimpangan Menanggal karena arus lalu lintas yang ditimbulkannya relatif kecil dan disamping itu banyak kemungkinannya bahwa arus lalu lintas ini menuju ke arah Mojokerto atau ke Malang.
- Lokasi B hampir sama dengan lokasi A, bedanya disini hanya ada perumahan penduduk disepanjang Jalan Achmad Yani dan sedikit perumahan di belakangnya. Pengaruh lokasi B terhadap Persimpangan Menanggal juga kecil.
- Lokasi C mempunyai karakteristik yang mirip dengan lokasi A, sehingga pengaruhnya terhadap Persimpangan Menanggal juga kecil.
- Lokasi D mempunyai karakteristik sama dengan lokasi B, jadi pengaruhnya terhadap Persimpangan Menanggal kecil pula.
- Lokasi E dapat dikatakan merupakan lokasi perumahan, tapi perumahan ini terkonsentrasi di dekat Jalan Jemursari sehingga mempunyai pengaruh yang besar pada Persimpangan Dolog dan hanya berpengaruh biasa saja pada Persimpangan Menanggal.

Gbr.2.1.1.

SKET PETA SITUASI

Sumber : pengamatan lapangan.

- Lokasi F merupakan konsentrasi industri yang besar, yaitu Rungkut Industri, tapi arus lalu lintas yang ditimbulkan nyapun mempunyai dampak relatif tidak besar terhadap Persimpangan Menanggal karena adanya Persimpangan Dolog dan Jalan Raya Rungkut.
- Lokasi G ditempati oleh dua kompleks perumahan yang cukup besar, yaitu Perumahan Wahyu Basuki dan Perumahan Gayungsari, serta kompleks flat/rumah susun. Warga Perumahan Gayungsari menggunakan Jalan Gayungan sebagai jalan keluar masuk utama untuk mencapai Jalan Achmad Yani. Sedangkan warga Perumahan Wahyu Basuki dan Flat memakai Jalan Dukuh Menanggal sebagai jalan keluar masuk utama. Karena Jalan Dukuh Menanggal hanya berjarak 30 m dari titik P1 (titik P1 dan P2 adalah lokasi yang menghubungkan kedua arah Jalan Achmad Yani) dan 180 m dari Jalan Baru I maka terjadi gerakan weaving yang dilayani oleh weaving section yang sangat pendek sehingga sering terjadi gangguan lalu lintas.

2.3. Lalu Lintas.

2.3.1. Volume Lalu Lintas.

Yang dimaksud dengan volume lalu lintas adalah jumlah kendaraan yang melewati bagian jalan tertentu selama periode waktu tertentu pula. Umumnya jumlah kendaraan dinyatakan dalam satuan mobil penumpang dan periodenya adalah satu jam.

Untuk Jalan Achmad Yani, berdasarkan data terakhir (Februari 1985) dari Bina Marga, maka didapat volume lalu lintas sebagaimana tercantum dalam TABEL 2.3.1. Perincian dari volume lalu lintas pada saat jam puncak adalah seperti yang ada dalam TABEL 2.3.2 dan TABEL 2.3.3. Sedangkan Jalan Baru masih belum boleh dilewati kendaraan.

TABEL 2.3.1 : Volume Lalu Lintas Jalan Achmad Yani.
(Pebruari 1985).

Volume	Arah Surabaya- Waru. (smp).	Arah Waru - Surabaya. (smp)
Harian	50.784	42.336
Rata-rata	2.116	1.764
Jam puncak	3.020	2.671
Truk saat jam puncak	367	672
Bis saat jam puncak	354	285

Sumber : Bina Marga.

TABEL 2.3.2 : Volume Lalu Lintas Saat Jam Puncak Jalan
Achmad Yani Arah Surabaya - Waru.
(Pebruari 1985).

Jenis Kendaraan	Kendaraan	smp
Sepeda	123	64
Sepeda motor	282	282
Mobil penumpang	263	263
Pick up+Truk mini	595	1190
Bis kecil+Truk 2 as	299	747
Bis	118	354
Truk 3 as/lebih/ gandengan	40	120
	1725	3020

Sumber : Bina Marga.

TABEL 2.3.3 : Volume Lalu Lintas Saat Jam Puncak Jalan
Achmad Yani Arah Waru - Surabaya.
(Pebruari 1985).

Jenis Kendaraan	Kendaraan	smp
Sepeda	65	32
Sepeda motor	303	303
Mobil penumpang	227	227
Pick up+Truk mini	576	1152
Bis kecil+Truk 2 as	253	633
Bis	95	285
Truk 3 as/lebih/ gandengan	13	39
	1532	2671

Sumber : Bina Marga.

2.3.2. Komposisi Lalu Lintas.

Ada berbagai ukuran dan bermacam-macam bentuk kendaraan dengan masing-masing beratnya. Secara umum kendaraan-kendaraan di jalan digolongkan menjadi dua yaitu :

- Mobil penumpang, yang meliputi semua mobil untuk orang dan truk mini (light delivery truck) serta kendaraan-kendaraan yang lebih kecil.
- Truk, yang meliputi semua bis, truk biasa, truk gandeng dan jenis kendaraan yang lebih besar.

Secara terperinci maka komposisi lalu lintas di Jalan Achmad Yani dapat dilihat dalam TABEL 2.3.4 sedangkan komposisi kendaraan di Jalan Baru tidak ada.

Dari TABEL 2.3.4 ternyata di Jalan Achmad Yani yang dominan adalah pick up, truk mini, bis kecil dan truk 2 as. Ini terjadi karena Jalan Achmad Yani merupakan salah satu jalan yang melayani arus lalu lintas jarak jauh sehingga pemakaian sepeda motor relatif kecil.

TABEL 2.3.4 : Komposisi Kendaraan di Jalan Achmad Yani.
(Pebruari 1985).

Jenis Kendaraan	Komposisi Arah Surabaya - Waru		Komposisi Arah Waru - Surabaya	
	smp	%	smp	%
Sepeda	64	2,12	32	1,20
Sepeda motor	282	9,34	303	11,34
Mobil penumpang	263	8,71	227	8,50
Pick up+Truk mini	1190	39,40	1152	43,13
Bis kecil+Truk 2 as	747	24,74	633	23,70
Bis	354	11,72	285	10,67
Truk 3 as/lebih/ gandengan	120	3,97	39	1,46
	3020	100	2671	100

* Dibuat berdasarkan TABEL 2.3.2 dan TABEL 2.3.3.

Berdasarkan penggolongan secara umum maka di Jalan Achmad Yani komposisi lalu lintasnya adalah sebagaimana terlihat didalam TABEL 2.3.5.

Hal lain yang perlu diperhatikan adalah kenyataan bahwa semua jenis kendaraan bercampur di ruas Jalan Achmad Yani, karena memang tidak ada batasan-batasannya, sehingga adakalanya hal ini mengganggu arus lalu lintas yang ada. Gangguan ini terjadi karena dengan berbaurnya semua jenis kendaraan maka kecepatan-kecepatan kendaraan yang adapun bervariasi, ada yang cepat dan ada yang lambat (mixed traffic) sehingga arus lalu lintas tidak stabil.

2.3.3. Kecepatan Lalu Lintas.

Kecepatan kendaraan pada saat menempuh ruas jalan dapat menggambarkan kondisi kelancaran jalan yang bersangkutan, sehingga level of service jalan itu dapat diketahui.

TABEL 2.3.5* : Komposisi Kendaraan di Jalan Achmad Yani
(Pebruari 1985) Secara Umum.

Golongan	Arah Surabaya -waru		Arah Waru-Sura baya	
	smp	%	smp	%
Mobil penumpang	1799	59,57	1714	64,17
Truk	1221	40,43	957	35,83
	3020	100	2671	100

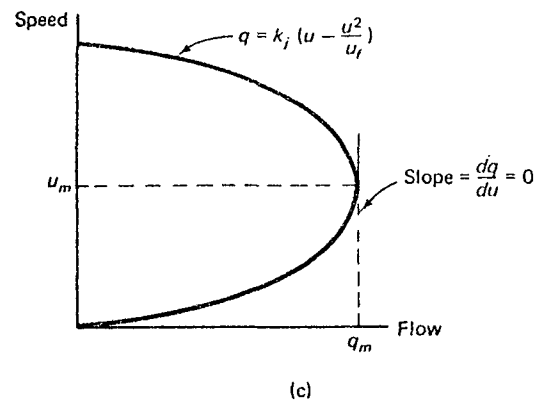
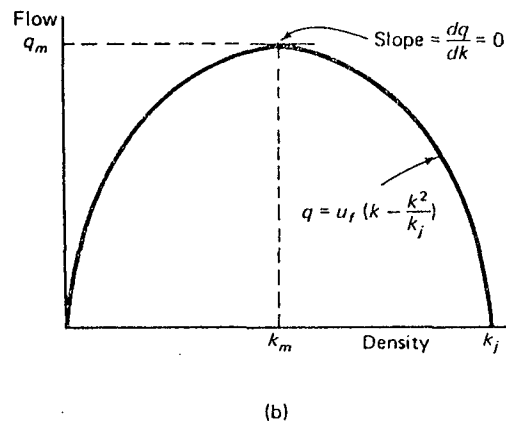
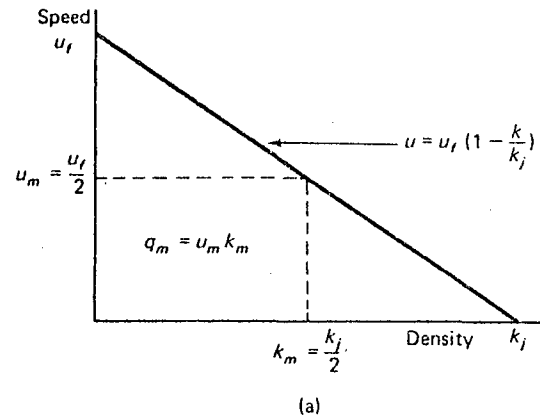
* Dibuat berdasarkan TABEL 2.3.4.

Ada beberapa jenis kecepatan (speed) :

- Spot speed : kecepatan sesaat pada waktu kendaraan sedang berjalan sehingga besarnya spot speed adalah tidak konstan.
- Travel speed : jarak yang ditempuh kendaraan dibagi dengan waktu tempuh (termasuk waktu berhenti).
- Running speed : jarak yang ditempuh oleh kendaraan dibagi dengan waktu tempuh (tapi tidak termasuk waktu berhenti).
- Space mean speed : jarak tempuh tertentu dibagi dengan rata-rata waktu tempuh dari sejumlah kendaraan tertentu.

Untuk menggambarkan level of service jalan maka dipakai travel speed.

Dalam lalu lintas ada hubungan yang erat antara kecepatan, volume dan density. Yang dimaksud dengan density adalah jumlah kendaraan yang ada pada satu satuan panjang jalan. Hubungan antara kecepatan dan volume diperlihatkan didalam Gbr.2.3.1-e dan hubungan antara volume dan density diperlihatkan didalam Gbr.2.3.1-b sedang hubungan antara kecepatan dan density diperlihatkan didalam Gbr.2.3.1-a.



Gbr.2.3.1 : Relationships among the fundamental stream flow characteristics for the linear speed-density model.

Sumber : Transportation and Traffic Engineering Handbook.

Studi yang telah dilakukan oleh JICA tahun 1982 menunjukkan bahwa travel speed di jalan A.Yani adalah 40 Km/jam. Karena jalan baru belum dibuka untuk umum maka belum diketahui besar travel speed nya.

2.3.4. Level of Service.

Yang dimaksud dengan Level of Service adalah suatu tingkatan (level) yang dari padanya dapat digambarkan tingkat efisiensi suatu bagian jalan. Ada 6 tingkatan Level of Service, yaitu sebagai berikut (lihat gambar 2.3.2.) :

1. Level of Service A.

- menggambarkan kondisi free flow
- volume rendah dan kecepatan tinggi
- sedikit atau tidak ada hambatan.

2. Level of Service B.

- stable flow
- mulai ada hambatan karena berbagai sebab dalam traffic condition
- pengemudi bebas memilah kecepatan dan jalur pada operasinya
- cocok untuk daerah rural (luar kota).

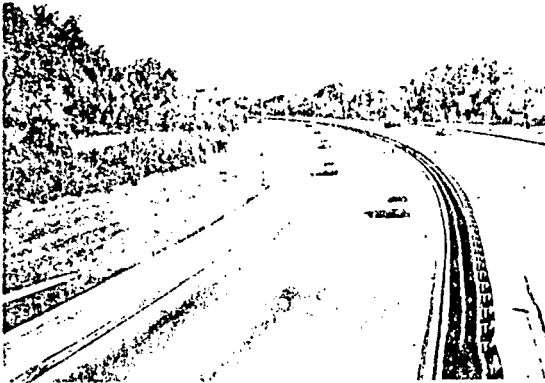
3. Level of Service C.

- tetap pada daerah stable flow
- kecepatan dan kebebasan terbatas pada volume tinggi
- kebebasan memilih jalur mulai mengalami hambatan
- kelayakan dalam kecepatan operasi masih dapat dicapai
- cocok untuk daerah urban (perkotaan).

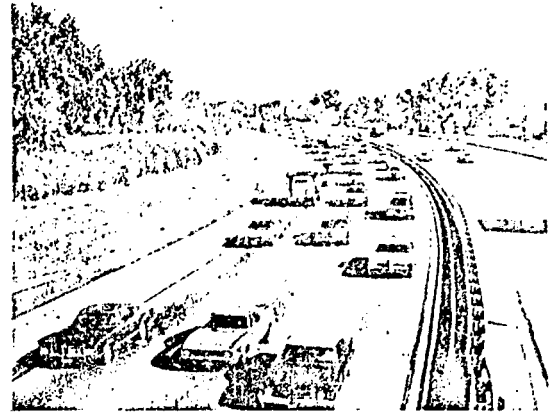
4. Level of Service D.

- mendekati unstable flow
- kebebasan gerak kecil dan kenyamanan rendah
- kondisi ini hanya dapat bertahan dalam jangka waktu pendek.

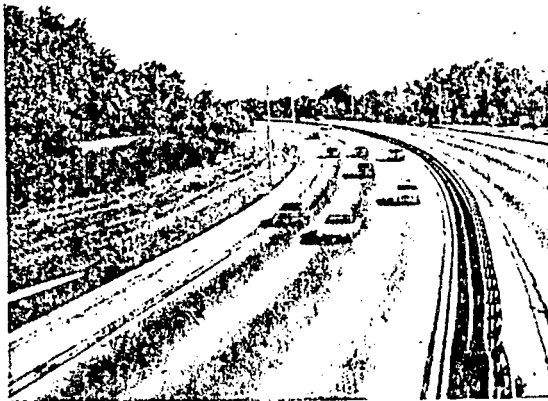
Gbr.2.3.2 : Gambaran Tentang Berbagai Level Of Service.



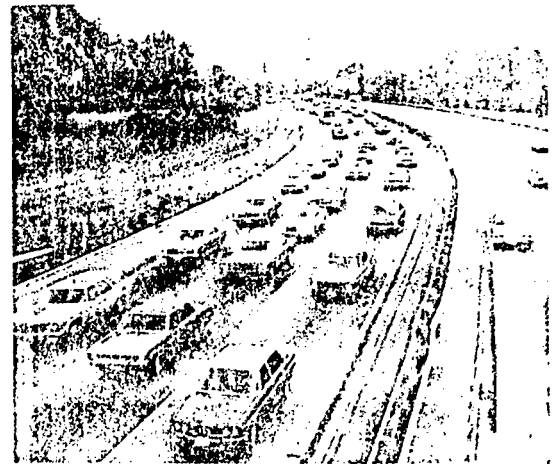
Level of service A.



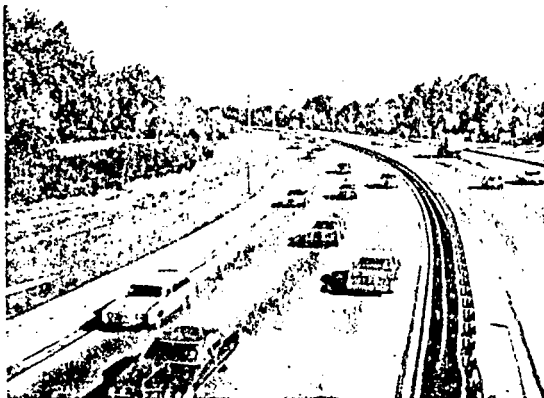
Level of service D.



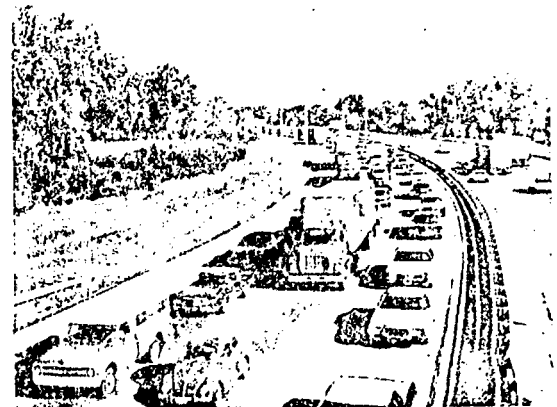
Level of service B.



Level of service E.



Level of service C.



Level of service F.

Sumber : Highway Capacity Manual 1965.

5. Level of Service E.

- unstable flow
- banyak stop (berhenti)
- kecepatan operasi lebih rendah dari level of service D

6. Level of Service F.

- menggambarkan kemacetan kemacetan
- kecepatan rendah
- menyebabkan antrian kendaraan yang panjang kebelakang mulai dari penyebab kemacetan
- kemacetan terjadi baik untuk jangka waktu pendek maupun panjang
- kecepatan dan volume dapat menjadi nol.

2.3.3. Pola Pergerakan Lalu Lintas.

Pola pergerakan lalu lintas biasanya diteliti melalui survey O-D (O= origin dan D= destination). Origin menyatakan lokasi darimana suatu perjalanan dimulai dan destination menyatakan lokasi kemana suatu perjalanan diakhiri.

Pola pergerakan lalu lintas ini perlu diamati untuk design pembebanan lalu lintas (traffic assignment) di masa datang.

Studi tentang pola pergerakan lalu lintas untuk Surabaya pernah dilakukan oleh JICA, yaitu pada tahun 1982, hasilnya disajikan disini melalui gambar 2.3.3.

Dari gambar 2.3.3. tampak bahwa lalu lintas arah selatan KMS adalah dominan. Konsekwensinya adalah jalan A.Yani menanggung beban lalu lintas yang sangat besar.

Pada saat sekarang jumlah kendaraan semakin besar sedang jalan utama untuk memasuki KMS masih didominasi oleh jalan A.Yani sehingga beban lalu lintas yang ada bertambah besar pula.

2.4. Geometrik.

Dalam tinjauan terhadap kondisi geometrik eksisiting persimpangan Menanggal maka yang dikemukakan disini adalah mengenai :

- Klasifikasi jalan-jalan yang membentuk persimpangan.
- Jarak pandangan.
- Alinyemen horisontal.
- Alinyemen vertikal.
- Penampang melintang jalan.
- Weaving.
- Kapasitas.

Berbeda dengan tinjauan lalu lintas eksisting, yang tidak ada sama sekali pada Jalan Baru, maka pada tinjauan geometrik ini, Jalan Baru dapat dievaluasi.

2.4.1. Klasifikasi Jalan-Jalan Yang Membentuk Persimpangan.

Ditinjau dari peranannya, sistem jaringan jalan dibagi - menjadi dua golongan besar yaitu :

- Sistem Jaringan Jalan Primer.
Sistem ini, yang disusun berdasarkan pengaturan tata ruang dan struktur pembangunan wilayah tingkat nasional, menghubungkan simpul-simpul lalu lintas kota atau dengan kota lain melayani arus lalu lintas antar kota.
- Sistem Jaringan Jalan Sekunder.
Sistem ini, yang disusun berdasarkan pengaturan tata ruang kota dalam lingkup regional, sehingga yang dilayani adalah arus lalu lintas di dalam dan di sekitar kota.

Berdasarkan klasifikasi diatas maka Jalan Achmad Yani merupakan bagian dari sistem jaringan jalan primer, sedang Jalan Baru merupakan bagian dari sistem jaringan jalan sekunder.

Sedang berdasarkan pelayanannya, maka ada tiga jenis jalan yaitu :

- Jalan Arteri.
Jalan ini berfungsi melayani lalu lintas utama dengan ciri ciri perjalanan jarak jauh, arus lalu lintas menerus, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi.

- Klasifikasi jalan-jalan yang membentuk persimpangan.
- Jarak pandangan.
- Alinyemen horisontal.
- Alinyemen vertikal.
- Penampang melintang jalan.
- Weaving.
- Kapasitas.

Berbeda dengan tinjauan lalu lintas eksisting, yang tidak ada sama sekali pada Jalan Baru, maka pada tinjauan geometrik ini, Jalan Baru dapat dievaluasi.

2.4.1. Klasifikasi Jalan-Jalan Yang Membentuk Persimpangan.

Ditinjau dari peranannya, sistem jaringan jalan dibagi - menjadi dua golongan besar yaitu :

- Sistem Jaringan Jalan Primer.
Sistem ini, yang disusun berdasarkan pengaturan tata ruang dan struktur pembangunan wilayah tingkat nasional, menghubungkan simpul-simpul lalu lintas kota atau dengan kota lain melayani arus lalu lintas antar kota.
- Sistem Jaringan Jalan Sekunder.
Sistem ini, yang disusun berdasarkan pengaturan tata ruang kota dalam lingkup regional, sehingga yang dilayani adalah arus lalu lintas di dalam dan di sekitar kota.

Berdasarkan klasifikasi diatas maka Jalan Achmad Yani merupakan bagian dari sistem jaringan jalan primer, sedang Jalan Baru merupakan bagian dari sistem jaringan jalan sekunder.

Sedang berdasarkan pelayanannya, maka ada tiga jenis jalan yaitu :

- Jalan Arteri.
Jalan ini berfungsi melayani lalu lintas utama dengan ciri ciri perjalanan jarak jauh, arus lalu lintas menerus, kecepatan rata-rata tinggi dan jumlah jalan masuk dibatasi.

- Jalan Kolektor.

Jalan ini berfungsi melayani distribusi dan koleksi arus lalu lintas antara jalan arteri dan jalan lokal.

- Jalan Lokal.

Jalan ini berfungsi melayani arus lalu lintas setempat dengan ciri-ciri perjalanan jarak dekat, kecepatan rata-rata rendah dan jumlah jalan masuk tidak dibatasi.

Berdasarkan klasifikasi ini maka Jalan Achmad Yani merupakan jalan Arteri, sedang Jalan Baru merupakan jalan Kolektor.

Selain itu masih ada penggolongan jalan yang lain, yaitu berdasarkan fungsinya. Disini ada 3 golongan :

- Jalan Utama.

Jalan raya utama adalah jalan raya yang melayani lalu lintas yang tinggi antara kota-kota yang penting atau antara pusat-pusat produksi dan pusat-pusat eksport. Jalan-jalan dalam golongan ini harus direncanakan untuk dapat melayani lalu lintas cepat dan berat.

- Jalan Sekunder.

Jalan raya sekunder adalah jalan raya yang melayani lalu lintas yang cukup tinggi antara kota-kota penting dan kota-kota yang lebih kecil serta melayani daerah-daerah sekitarnya.

- Jalan Penghubung.

Jalan penghubung adalah jalan untuk keperluan aktivitas daerah yang juga dipakai sebagai jalan penghubung antara jalan-jalan dari golongan yang sama atau berlainan.

Berdasarkan klasifikasi ini maka Jalan Achmad Yani merupakan jalan utama, sedang Jalan Baru merupakan jalan penghubung.

Penggolongan terakhir adalah volume lalu lintas yang diharapkan akan menggunakan jalan yang bersangkutan. Disini jalan-jalan yang ada dibagi menjadi 5 kelas, sebagai berikut :

- Kelas I.

Mencakup semua jalan utama dan dimaksudkan untuk dapat melayani lalu lintas cepat dan berat.

Dalam komposisi lalu lintasnya tidak terdapat kendaraan lambat dan kendaraan tak bermotor. Jalan raya dalam kelas ini merupakan jalan-jalan raya berjalur banyak dengan konstruksi perkerasan dari jenis terbaik dalam arti tingginya tingkat pelayanan terhadap lalu lintas. Sebagai dasar perencanaan harus menggunakan volume peak hour.

- Kelas II A.

Adalah jalan-jalan raya sekunder dua jalur atau lebih dengan konstruksi permukaan jalan dari jenis aspal beton (hot mix) atau yang setaraf. Di dalam komposisi lalu lintasnya terdapat kendaraan lambat tapi tanpa kendaraan tak bermotor. Untuk lalu lintas lambat harus disediakan jalur tersendiri.

- Kelas II B.

Adalah jalan-jalan raya sekunder dua jalur dengan konstruksi permukaan jalan dari penetrasi berganda atau yang setaraf. Di dalam komposisi lalu lintasnya terdapat kendaraan lambat tapi tanpa kendaraan tak bermotor.

- Kelas II C.

Adalah jalan-jalan raya sekunder dua jalur dengan konstruksi permukaan jalan dari jenis penetrasi tunggal. Di dalam komposisi lalu lintasnya terdapat kendaraan lambat dan kendaraan tak bermotor.

- Kelas III.

Mencakup semua jalan penghubung dan merupakan konstruksi jalan berjalur tunggal atau dua. Konstruksi permukaan jalan yang paling tinggi adalah pelaburan dengan aspal.

Klasifikasi berdasarkan volume lalu lintas ini secara tabularis dapat dilihat dalam TABEL 2.4.1.

Berdasarkan klasifikasi yang terakhir ini maka baik Jalan Achmad Yani maupun Jalan Baru merupakan jalan kelas I.

TABEL 2.4.1 : Klasifikasi Jalan Berdasarkan Volume Lalu Lintas.

Sumber : Peraturan Perencanaan Geometrik Jalan Raya No. 13/ 1970.

Klasifikasi		Lalu Lintas Harian Rata-Rata (LHR)
Fungsi	Kelas	(smp)
Utama	I	20.000
Sekunder	II A	6.000 - 20.000
	II B	1.500 - 8.000
	II C	2.000
Penghubung	III	-

2.4.2. Alinyemen Horisontal.

Yang dimaksud alinyemen horisontal atau trase suatu jalan adalah garis proyeksi sumbu jalan tegak lurus bidang peta. Trase yang tertera pada bidang kertas gambar biasanya disebut 'situasi jalan', yang secara umum menunjukkan arah jalan yang bersangkutan.

Trase adalah merupakan rangkaian dari potongan-potongan garis lurus, yang biasa disebut dengan istilah 'tangen', yang satu sama lain dihubungkan dengan lengkung yang dapat berupa busur lingkaran ditambah lengkung peralihan atau busur peralihan saja. Lengkungan ini umumnya dikenal dengan sebutan 'tikungan' atau 'lengkung horisontal'.

Pada alinyemen horisontal sangat perlu dipahami pengetahuan tentang hubungan antara kecepatan rencana dengan keadaan lengkung horisontal, karena lengkung horisontal merupakan bagian alinyemen horisontal yang kritis.

Bentuk alinyemen horisontal Persimpangan Menanggal eksisting adalah sebagaimana ditunjukkan pada Lampiran 1.

2.4.3. Alinyemen Vertikal.

Yang dimaksud dengan alinyemen vertikal adalah garis potong yang dibentuk oleh bidang vertikal melalui sumbu jalan dengan bidang permukaan perkerasan jalan yang bersangkutan.

Alinyemen vertikal yang dibuat di kertas gambar menunjukkan ketinggian dari setiap titik serta bagian-bagian yang penting dari suatu jalan. Gambar ini umumnya disebut 'penampang memanjang jalan' yang biasanya terdiri dari rangkaian garis lurus yang satu dengan yang lainnya dihubungkan oleh 'lengkung vertikal'.

Bentuk penampang memanjang jalan sangat menentukan jalannya kendaraan yang melewati jalan yang bersangkutan karena penampang memanjang ini berpengaruh sangat besar terhadap kecepatan, percepatan/perlambatan, kemampuan untuk berhenti, jarak pandangan dan kenyamanan pengemudi.

Kondisi eksisting Persimpangan Menanggal adalah tanpa alinyemen vertikal.

2.4.4. Jarak Pandangan.

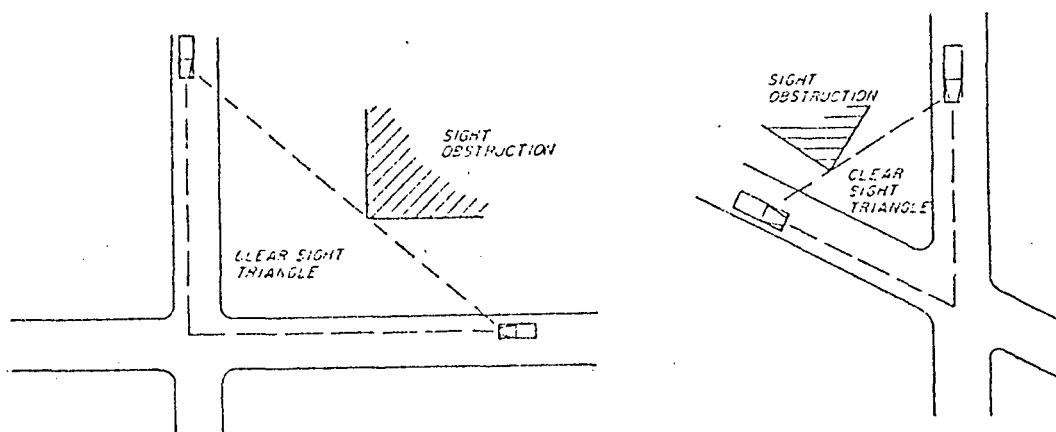
Yang dimaksud dengan jarak pandangan adalah panjang bagian jalan di depan pengemudi yang masih dapat dilihat dengan jelas oleh pengemudi yang bersangkutan.

Dalam perencanaan jalan, faktor keamanan adalah salah satu unsur utama, oleh karenanya suatu jalan harus direncanakan sedemikian rupa sehingga tersedia jarak pandangan yang memadai, agar pengemudi dapat mengatur kecepatan kendaraannya supaya tidak terjadi kecelakaan.

Untuk mendapatkan jarak pandangan yang cukup maka perencanaan harus disesuaikan dengan :

- Jarak yang diperlukan oleh kendaraan untuk berhenti, lazimnya disebut jarak pandangan henti, yang aman (safe stopping sight distance).
- Jarak yang diperlukan untuk menyiap kendaraan lain, lazimnya disebut jarak pandangan menyiap, yang aman (safe passing sight distance).
- Jarak yang diperlukan untuk memasuki persimpangan, lazimnya disebut jarak menyiap saja, yang aman (safe sight distance).

Kebutuhan jarak pandangan yang paling kritis pada persimpangan adalah pada sudut-sudut pertemuan sebagaimana terlihat di dalam Gbr.2.4.1.



Gbr.2.4.1.

Sumber : Matson T.M. , Smith W.S. , Hurd F.M. 1965 Traffic Engineering

Untuk Persimpangan Menanggal sudut-sudut pertemuan yang ada adalah memenuhi syarat karena tidak ada bangunan/penghalang (obstruction).

2.4.5. Penampang Melintang Jalan.

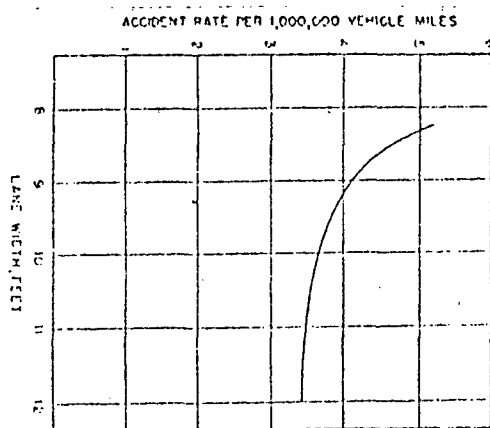
Yang dimaksud dengan penampang melintang jalan adalah potongan suatu jalan tegak lurus pada sumbu jalan, yang menunjukkan bentuk serta susunan bagian jalan yang bersangkutan dalam arah melintang.

2.4.5.1. Lebar Jalur.

Jalur lalu lintas adalah merupakan bagian dari lebar perkerasan jalan. Lebar jalur lalu lintas terutama ditentukan oleh ukuran dan kecepatan lalu lintas dan semakin besar ukuran kendaraan maka semakin lebar jalur lalu lintas yang diperlukan. Untuk menghindari pemborosan maka perlu di rencanakan lebar jalur yang ekonomis tapi sekaligus memenuhi syarat keamanan dan kenyamanan lalu lintas.

2.4.5.1.1. Pengaruh Lebar Jalur Terhadap Keamanan.

Penyelidikan di Amerika Serikat menunjukkan bahwa kecelakaan menurun sejalan dengan bertambahnya lebar jalur lalu lintas sebagaimana tampak dalam Gbr.2.4.2.



Sumber : Matson T.M. , Smith W.S. , Hurd F.M. 1965 Traffic Engineering

Gbr.2.4.2 : Hubungan antara Lebar Jalur Lalu Lintas dengan Tingkat Kecelakaan.

Dari Gbr.2.4.2 diatas tampak bahwa untuk lebar jalur lebih dari 12 ft (36,6 m) maka pengurangan terjadinya kecelakaan dapat dikatakan kecil sekali. Dari sini dapat disimpulkan bahwa pada jalur dengan lebar jalur lebih besar atau sama dengan 12 ft, kecelakaan tidak lagi bersumber pada kurang lebarnya jalur yang ada.

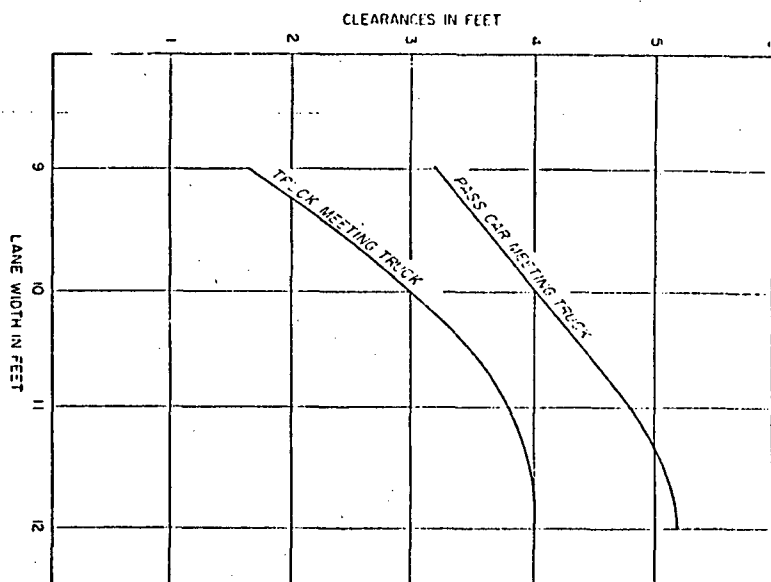
2.4.5.1.2. Pengaruh Lebar Jalur Terhadap Kenyamanan.

Kenyamanan pengemudi dalam menjalankan kendaraannya disuatu bagian jalan sangat tergantung pada kelegaan perasaannya terhadap situasi sekelilingnya.

Dari hasil penyelidikan di Amerika Serikat ternyata bahwa kebutuhan akan kebebasan bagi pengemudi, pada saat kendaraannya berpapasan dengan kendaraan lain, akan terpenuhi apabila lebar jalur adalah sama dengan atau lebih dari 12 ft, sebagaimana terlihat dalam Gbr.2.4.3.

2.4.5.1.3. Pengaruh Lebar Jalur Terhadap Kapasitas.

Lebar jalur sangat berpengaruh terhadap kapasitas jalan yang bersangkutan.



Gbr.2.4.3.

Sumber : Matson T.M. , Smith W.S., Hurd F.M. 1965 Traffic Engineering

Hasil studi pengaruh lebar jalur terhadap kapasitas di Amerika Serikat ditunjukkan dalam TABEL 2.4.2. Dari TABEL 2.4.2 terlihat bahwa pengaruh lebar jalur untuk jalan raya yang dipisah (divided highway) lebih kecil dibanding jalan yang tidak dipisah.

TABEL 2.4.2 : Pengaruh Lebar Jalur Terhadap Kapasitas.
Sumber : Traffic Engineering.

Lane width, ft	Two-lane rural roads (percentage of 12-ft lane capacity)	Two lanes for one direction of travel on divided highways
12	100	100
11	86	97
10	77	91
9	70	81

Kondisi eksisting Jalan Achmad Yani arah Waru-Surabaya adalah dua jalur masing-masing selebar 4,0 m. Jalan Achmad Yani arah Surabaya-Waru adalah tiga jalur masing-masing 3,0 m. Sedang Jalan Baru ada dua arah yang masing-masing mempunyai tiga jalur selebar 3,50 m per jalur.

TABEL 2.4.3 : Jumlah Kecelakaan di Jalan Lurus.

Sumber : Satuan Lalu Lintas Kepolisian 101 Kotamadya
Surabaya.

No.!	Nama Jalan	Jumlah Kecelakaan					Lane	Arah
		1978!	1979!	1980!	1981!	1982!		
1.!	Jend.A.Yani	179!	209!	228!	169!	235!	6	2
2.!	Raya Dermu	111!	90!	111!	106!	105!	4	2
3.!	Raya Diponegoro	34!	26!	46!	48!	39!	4	2
4.!	Dr.Sutomo	7!	4!	-	2!	5!	2	2
5.!	Jend.Basuki Rahmat!	36!	38!	45!	49!	61!	4	1
6.!	Fasar Kembang	22!	33!	27!	30!	44!	4	2
7.!	Embong Malang	33!	32!	26!	18!	18!	3	1
8.!	Kedungdoro	28!	27!	19!	18!	26!	4	2
9.!	Tunjungan	36!	29!	42!	20!	30!	4	1
10.!	Subutan	29!	28!	1!	17!	26!	4	1
11.!	Pahlawan	14!	12!	22!	7!	17!	4	1
12.!	Indrapura	49!	41!	51!	44!	40!	4	2
13.!	Tanjung Perak	80!	85!	76!	47!	52!	4	2
14.!	Ngagel	21!	32!	26!	16!	32!	2	2
15.!	Raya Gubeng	6!	10!	15!	7!	17!	4	2
16.!	Kusuma Bangsa	21!	17!	14!	12!	17!	4	2
17.!	Kapasari	11!	23!	13!	12!	23!	4	2
18.!	Simokerto	1!	5!	2!	4!	-!	3	2
19.!	Sicotopo Lor	2!	4!	13!	-	4!	3	2
20.!	Jakarta	9!	8!	10!	11!	12!	3	2
21.!	Raya Hang Tuah	2!	3!	1!	4!	2!	4	2
22.!	Sudirman	20!	22!	30!	29!	25!	6	1
23.!	Y. Sudarso	11!	7!	8!	6!	9!	4	2
24.!	J.A.Suprpto	3!	5!	5!	5!	2!	2	2
25.!	Dharma Husada	21!	15!	15!	1!	17!	2	1

Sebagai tambahan informasi kondisi eksisting maka disini di berikan data kecelakaan dari tahun ke tahun di Jalan Achmad Yani, sebagaimana ditunjukkan dalam TABEL 2.4.3.

2.4.5.2. Jumlah Jalur.

Kondisi eksisting Jalan Achmad Yani arah Surabaya-Waru adalah terdiri dari tiga jalur, jalan Achmad Yani arah Waru-Surabaya terdiri dari dua jalur sedang Jalan Baru masing-masing terdiri dari tiga jalur.

2.4.5.3. Pemisah Lalu Lintas.

Fungsi pemisah lalu lintas yang terutama adalah mencegah terjadinya konflik lalu lintas. Pemisah jalan dapat berupa marka, rambu, median dan pulau-pulau lalu lintas.

Jalan Achmad Yani arah Surabaya-Waru dan arah Waru-Surabaya masing-masing diberi marka pemisah jalur lalu lintas searah, sedangkan kedua arah itu dipisahkan oleh median selebar 2,50 m. Pada pertemuan Jalan Achmad Yani dengan Jalan Baru diberi pulau-pulau lalu lintas sebagaimana terlihat pada Lampiran 1.

2.4.5.4. Bahu Jalan.

Bahu jalan dibuat di sebelah perkerasan jalan dan berfungsi sebagai tempat darurat bagi kendaraan yang terpaksa harus berhenti diluar perkerasan jalan, antara lain karena terpaksa harus direparasi. Selain itu bahu jalan juga berfungsi menahan terjadinya erosi akibat tekanan kendaraan pada perkerasan, oleh karena itu bahu jalan harus dipadatkan. Jika tidak disediakan bahu jalan maka kendaraan kalau terpaksa, akan berhenti di perkerasan sehingga mengganggu arus lalu lintas.

Ada lima hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan bahu jalan, yaitu :

- Kontinuitas (Continousness).

Bahu jalan hendaknya dibuat dengan lebar yang sama sepanjang jalan yang bersangkutan.

- Lebar.

Yang memadai, untuk mobil penumpang adalah 4,0 m (13 ft)

- Kekuatan.

Bahu jalan harus kuat menahan beban kendaraan yang mungkin akan berhenti di atasnya, oleh karenanya bahu jalan adakalanya perlu dipadatkan.

- Rata.

Permukaan bahu jalan harus rata, tetapi tidak perlu sehalus perkerasan jalan, karena bahu jalan tidak direncanakan untuk menampung lalu lintas sesungguhnya.

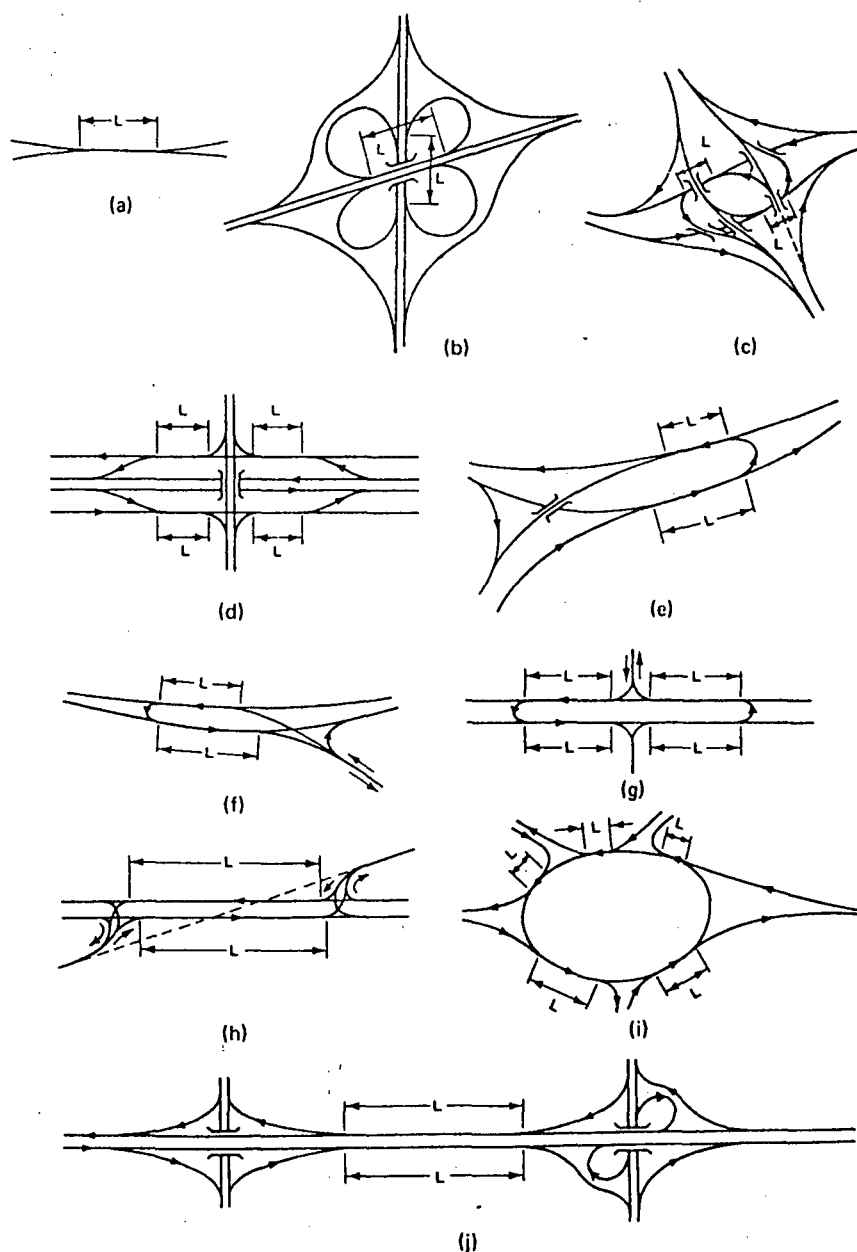
- Warna.

Warna bahu jalan harus mudah dibedakan dari warna perkerasan jalan agar pengemudi, siang dan malam, dapat melihat secara jelas bahwa bahu jalan bukanlah perkerasan jalan.

Kondisi eksisting bahu jalan di Jalan Achmad Yani baik arah Surabaya-Waru maupun Waru-Surabaya, adalah kurang memenuhi syarat karena tidak dipadatkan secara baik, lebarnya hanya sekitar 1,50 m, dan di beberapa bagian ada beda tinggi yang cukup besar antara bahu jalan dan perkerasan sehingga membahayakan kendaraan yang lewat di tepi perkerasan bagian jalan yang bersangkutan. Sedang bahu jalan di Jalan Baru lebarnya 3,0 m, jadi walaupun masih lebih kecil dari 4,0 m tapi sudah cukup memadai.

2.4.6. Weaving.

Yang dimaksud dengan weaving adalah suatu bentuk pergerakan arus lalu lintas yang dimulai dengan bergabungnya lebih dari satu arah arus lalu lintas, yang relatif searah, kemudian memecah lagi dalam waktu yang tidak lama. Weaving section adalah bagian jalan yang melayani gerakan weaving. Berbagai formasi weaving dapat dilihat dalam Gbr.2.4.4 sebagai berikut :



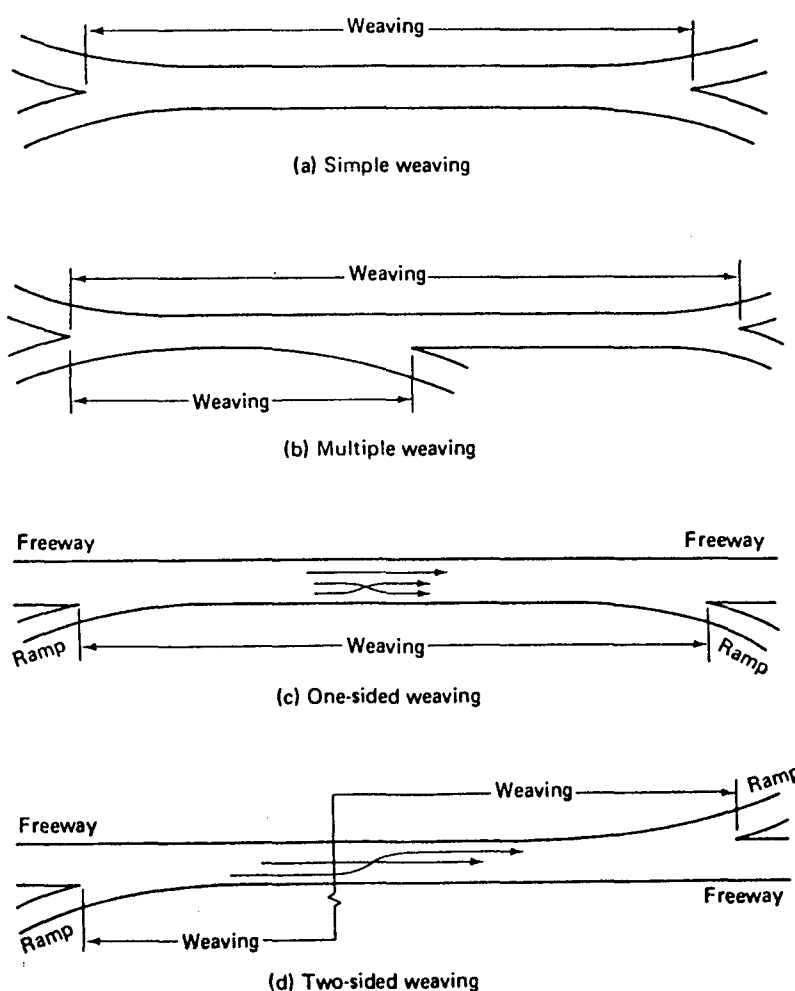
Gbr.2.4.4 : Formasi Weaving.

Sumber : Highway Capacity Manual.

Pengetahuan tentang weaving adalah sangat penting dalam perencanaan jalan dan operasi lalu lintas, khususnya freeway, persimpangan dengan kanalisasi dan design-design lain, dimana persimpangan tidak dikontrol oleh lampu lalu lintas. Ada dua jenis weaving section yaitu :

- Sederhana (simple).
- Berganda (multiple).

Kedua jenis weaving section di atas dapat berupa weaving section satu sisi atau dua sisi sebagaimana terlihat pada Gbr.2.4.5 sebagai berikut :

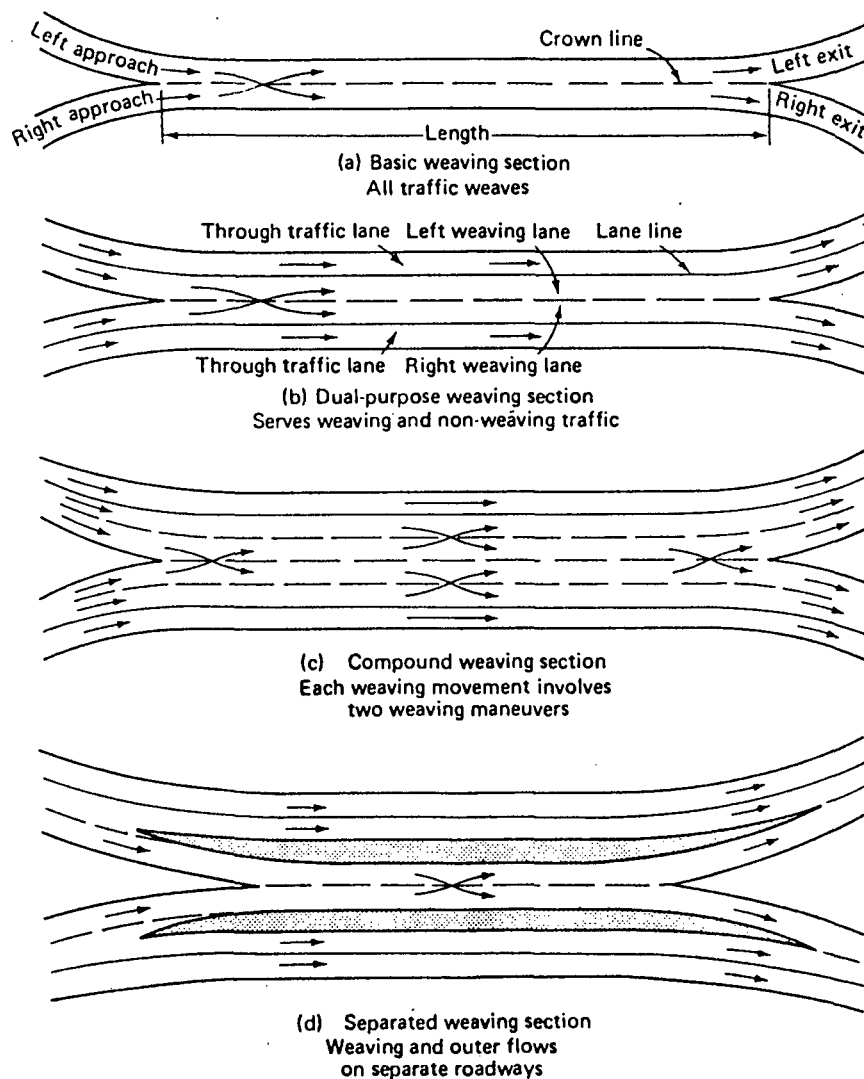


Gbr.2.4.5 : Type-type dasar weaving section.
Sumber : Highway Capacity Manual.

2.4.6.1. Weaving Section Sederhana.

Bentuk weaving section sederhana adalah berupa pertemuan dua jalan yang relatif searah, yang berfungsi sebagai jalan masuk suatu arah lalu lintas tertentu, kemudian diikuti dengan pertemuan dua jalan lagi, yang berfungsi sebagai jalan keluar. Macam-macam bentuk weaving section sederhana adalah sebagai berikut :

- Weaving section dengan satu fungsi saja (single purpose), yang melayani arus lalu lintas dengan gerakan weaving saja. (Gbr.2.4.6-a).



Gbr.2.4.6 : Simple weaving arrangements.

Sumber : Highway Capacity Manual.

- Weaving section dwifungsi (dual purpose), yang melayani arus lalu lintas dengan gerakan weaving dan non weaving (lihat Gbr.2.4.6-b).
- Weaving section campuran.
Arus lalu lintas masuk melalui banyak jalur lalu lintas dan sebagian kendaraan melakukan dua gerakan weaving (lihat Gbr 2.4.6-c).
- Weaving section terpisah.
Disini arus lalu lintas dengan gerakan weaving dipisahkan dari non weaving (lihat Gbr.2.4.6-d).

2.4.6.2. Weaving Section Berganda.

Pada bentuk ini ada dua atau lebih weaving section yang saling overlap : dua pertemuan jalan berurutan pada jarak dekat, yang berfungsi sebagai jalan masuk, segera diikuti oleh satu atau lebih pertemuan jalan yang lain, yang berfungsi sebagai jalan keluar. Atau dapat berupa satu pertemuan jalan, yang berfungsi sebagai jalan masuk, segera diikuti oleh dua atau lebih pertemuan jalan yang lain sebagai jalan keluar (lihat Gbr 2.4.6).

2.4.6.3. Weaving Section Satu Sisi dan Dua Sisi.

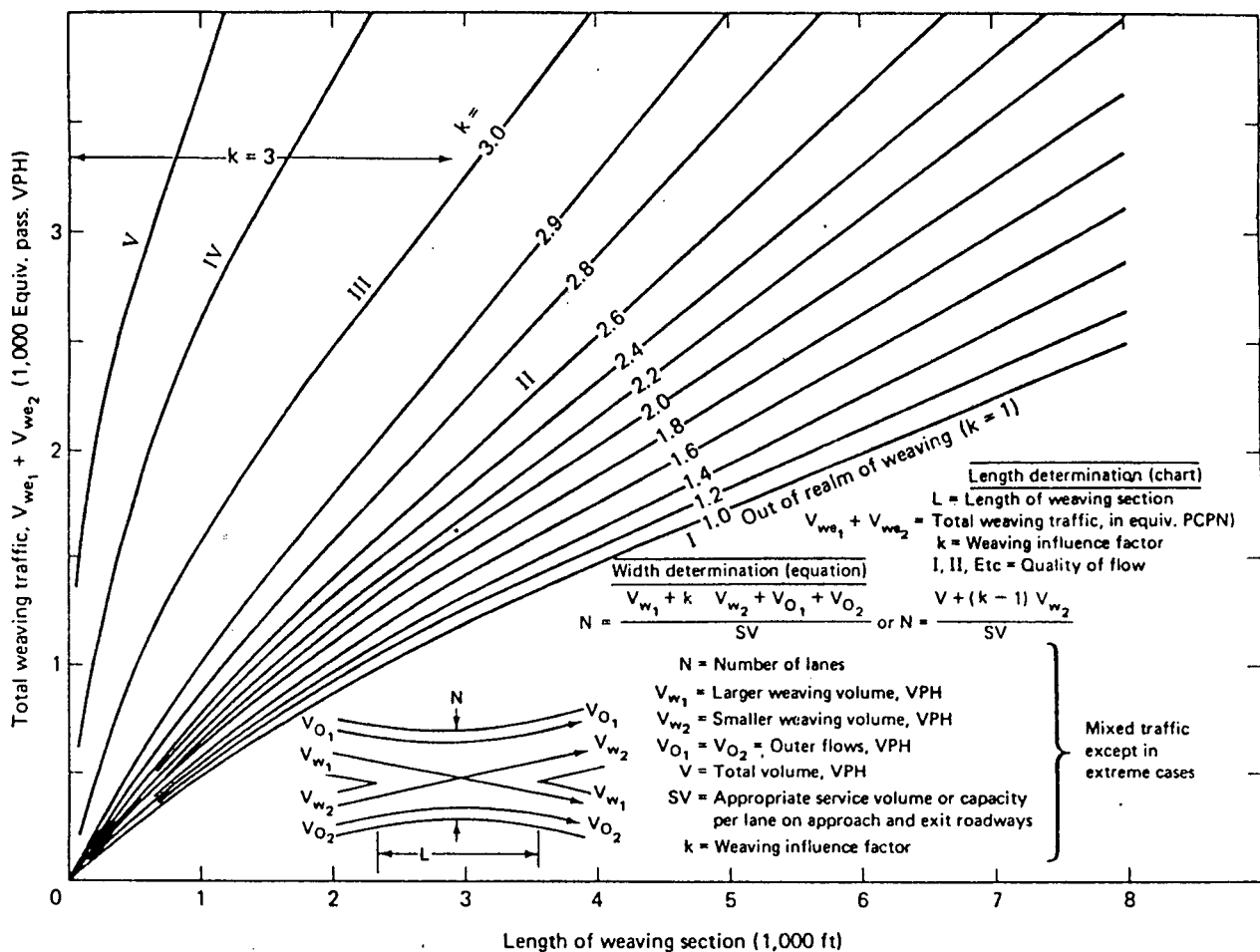
Weaving section satu sisi ini umumnya dijumpai pada free-way dimana jalan masuk dan keluar ramps ada pada sisi yang sama. Sedangkan weaving section dua sisi terjadi jika dua jalan utama membentuk weaving section (lihat Gbr.2.4.6).

2.4.6.4. Klasifikasi Kendaraan pada Weaving Section.

Pada weaving section, kendaraan-kendaraan yang lewat dapat digolongkan menjadi :

- Kendaraan Non Weaving.

Yang dimaksud adalah kendaraan yang masuk, melewati dan meninggalkan weaving section tanpa menyilang jalur kendaraan lain. Pada Gbr.2.4.7 digambarkan sebagai Vo1 dan Vo2 (o menunjukkan outer flow).



Gbr.2.4.7 : Length requirements of weaving sections.

Sumber : Highway Capacity Manual.

- Kendaraan Weaving.

Ini adalah kendaraan yang melewati weaving dengan cara menyilang (memotong) jalur kendaraan lain. Pada Gbr.2.4.7 digambarkan sebagai V_{w1} dan V_{w2} (w menunjukkan weaving flow).

Secara keseluruhan Gbr.2.4.7 menunjukkan hubungan dasar antara panjang weaving section dan jumlah kendaraan yang diharapkan melewati weaving section tersebut.

2.4.6.5. Gerakan Weaving.

Jumlah keseluruhan kendaraan yang melewati weaving section, jika semua kendaraan melakukan gerakan weaving, tidak boleh melebihi kapasitas weaving section. Bila jumlah kendaraan weaving melebihi kapasitas weaving section maka sebagian kendaraan akan terpaksa terlibat dalam dua gerak weaving, sehingga akan terjadi weaving campuran yang membutuhkan weaving section dengan lebar dan panjang yang lebih besar. Pengaruh weaving campuran juga ditunjukkan pada Gbr.2.4.7.

2.4.6.6. Gerakan Non Weaving.

Pola gerakan ini dilayani oleh jalur jalan tambahan di tepi weaving section. Untuk mencegah pemakaian jalur weaving section oleh kendaraan-kendaraan non weaving maka perlu dipasang rambu untuk menggerakkan arus lalu lintas.

2.4.6.7. Kriteria Pelayanan Weaving Section.

Pelayanan weaving section diukur dengan istilah " quality of flow ". Dalam Gbr.2.4.7 ada lima tingkatan quality of flow yaitu I, II, III, IV dan V. I menyatakan yang terbaik sedang V menunjukkan yang terburuk. Ukuran kapasitas jalan yang umum, level of service, tidak digunakan secara langsung karena dua alasan :

- Weaving dapat terjadi di semua jalan pada level of service yang berbeda-beda. Quality of flow memberi ukuran pelayanan perantara, yang hubungannya dengan level of service dinyatakan dalam TABEL 2.4.4.
- Teoritis, pada semua tingkatan level of service, pengemudi akan mengurangi kecepatannya sebesar 8-16 km/jam tanpa tergantung pada kondisi lalu lintas, sebagai reaksi terhadap gerak weaving. Quality of flow mencerminkan pengurangan kecepatan ini.

Dalam pelaksanaannya, quality of flow dan level of service keduanya dipergunakan.

Quality of flow menggambarkan operasi kendaraan-kendaraan weaving dan digunakan untuk merencanakan panjang weaving section, sedang level of service menggambarkan operasi rata-rata semua kendaraan, baik kendaraan weaving maupun non weaving, dan digunakan untuk merencanakan lebar weaving section.

TABEL 2.4.4 : Relationship between Level Of Service and Quality Of Flow.

Sumber : Highway Capacity Manual.

QUALITY OF FLOW*				
Level of Service	FREEWAYS AND MULTI-LANE RURAL HIGHWAYS			
	Highway Proper	Connecting Collector-Distributor Roads and Other Interchange Roadways	Two-Lane Rural Highways	Urban and Suburban Arterials
A	I-II	II-III	II	III-IV
B	II	III	II-III	III-IV
C	II-III	III-IV	III	IV
D	III-IV	IV	IV	IV
E**	IV-V	V	V	V
F	Unsatisfactory†			

(Source: *Highway Capacity Manual*, HRB SR 87, 1965, Table 7-3)

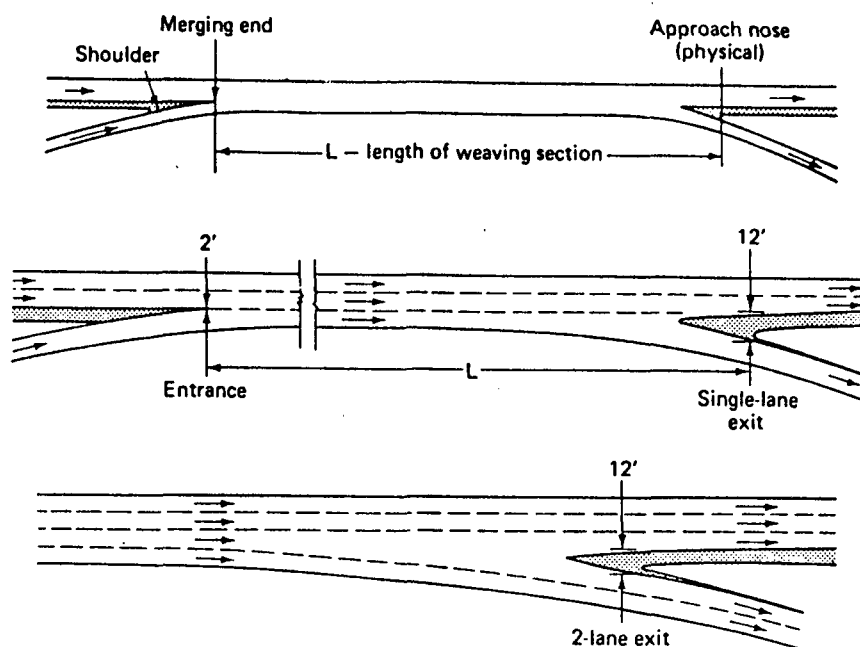
* As represented by curves of Figure 12.4. Relationships below heavy line not normally considered in design. Where two entries are given, that on the left is desirable, that on the right is minimum.

** Capacity operation.

† Maximum volume equivalent to V, but may be much lower.

2.4.6.8. Panjang Weaving Section.

Panjang weaving adalah diukur dari titik awal merging sampai titik akhir diverging seperti ditunjukkan pada Gbr.2.4.8. Merging adalah bergabungnya beberapa arus lalu lintas sedang diverging adalah terpecahnya arus lalu lintas menjadi beberapa arus lalu lintas. Panjang weaving untuk quality of flow yang direncanakan dapat diperhitungkan dari Gbr.2.4.7.



Gbr.2.4.8 : Measurement of weaving section length.
 Sumber : Highway Capacity Manual.

2.4.6.9. Lebar Weaving Section.

Jumlah jalur weaving section tergantung pada volume weaving volume non weaving pada jalur terluar (outer flow = 1 l) dan service volume atau kapasitas jalan masuk dan keluar weaving section. Jumlah jalur yang dibutuhkan untuk kendaraan non weaving dihitung dengan cara membagi volume dengan service volume.

$$n = \frac{Vo1 + Vo2}{SV}$$

dimana : n = jumlah jalur.

Vo1 = volume lalu lintas di jalur terluar.

Vo2 = volume lalu lintas di jalur terluar yang lain.

SV = service volume, untuk freeway diambil dari TABEL 2.4.5.

Sedangkan jumlah jalur untuk gerak weaving didapat dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

TABLE 2.4.5.

LEVELS OF SERVICE AND MAXIMUM SERVICE VOLUMES FOR FREEWAYS AND EXPRESSWAYS UNDER UNINTERRUPTED FLOW CONDITIONS

LEVEL OF SERVICE	TRAFFIC FLOW CONDITIONS	SERVICE VOLUME/CAPACITY (v/c) RATIO ^a				MAXIMUM SERVICE VOLUME UNDER IDEAL CONDITIONS, INCLUDING 70-MPH AVERAGE HIGHWAY SPEED (Total Passenger Cars per Hour, One Direction)					
		OPERATING SPEED ^b (MPH)	BASIC LIMITING VALUE FOR AVERAGE HIGHWAY SPEED (AHS) OF 70 MPH, FOR:			APPROXIMATE WORKING VALUE FOR ANY NUMBER OF LANES FOR RESTRICTED AVERAGE HIGHWAY SPEED OF					
			4-Lane Freeway (2 Lanes) Direction	6-Lane Freeway (3 Lanes) Direction	8-Lane Freeway (4 Lanes) Direction						
A	Free flow	≥ 60	≥ 0.35	≥ 0.40	≥ 0.43	→	→	1400	2400	3400	1000
B	Stable flow (upper speed range)	≥ 55	≥ 0.50	≥ 0.58	≥ 0.63	→	→	2000	3500	5000	1500
Peak-Hour Factor (PHF) ^c											
C	Stable flow	≥ 50	≥ 0.75 (PHF)	≥ 0.80 (PHF)	≥ 0.83 (PHF)	→	→	0.77 0.83 0.91 1.00 ^d 0.77 0.83 0.91 1.00 ^d 0.77 0.83 0.91 1.00 ^d	2300 2500 2750 3000 3700 4000 4350 4800 5100 5500 6000 6600 1400 1500 1650 1800		
D	Approaching unstable flow	≥ 40	≥ 0.90 (PHF)	≥ 0.90 (PHF)	≥ 0.90 (PHF)	→	→	2800 3000 3300 3600 4150 4500 4900 5400 5600 6000 6600 7200 1400 1500 1650 1800			
E ^e	Unstable flow	30-35 ^f		≥ 1.00		→	→	4000 ^f	6000 ^f	8000 ^f	2000 ^f
F	Forced flow	< 30 ^f				→	→	Widely variable (0 to capacity)			

(Source: Highway Capacity Manual, HRB SR 87 1965, Table 9-1)

^a Operating speed and basic v/c ratio are independent measures of level of service; both limits must be satisfied in any determination of level.^b Operating speed required for this level is not attainable even at low volumes.^c Peak-hour factor for freeways is the ratio of the whole-hour volume to the highest rate of flow occurring during a 5-minute interval within the peak hour.^d A peak-hour factor of 1.00 is seldom attained; the values listed here should be considered as maximum average flow rates likely to be obtained during the peak 5-minute interval within the peak hour.^e Approximately.^f Capacity.

TABEL 2.4.5.

TABLE 10.13—LEVELS OF SERVICE FOR URBAN AND SUBURBAN ARTERIAL STREETS

LEVEL OF SERVICE	TRAFFIC FLOW CONDITIONS (TYPICAL APPROXIMATIONS, NOT RIGID CRITERIA)				SERVICE VOLUME/ CAPACITY RATIO ^{a,c}
	DESCRIPTION	AVERAGE ^a OVERALL TRAVEL SPEED (MPH)	LOAD ^a FACTOR	LIKELY PEAK-HOUR FACTOR ^b	
A	Free flow (relatively)	≥30	0.0	≤0.70	≤0.60 (0.80)
B	Stable flow (slight delay)	≥25	≤0.1	≤0.80	≤0.70 (0.85)
C	Stable flow (acceptable delay)	≥20	≤0.3	≤0.85	≤0.80 (0.90)
D	Approaching unstable flow (tolerable delay)	≥15	≤0.7	≤0.90	≤0.90 (0.95)
E ^c	Unstable flow (congestion; intolerable delay)	Approx. 15	≥1.0 (0.85 typical) ^d	≤0.95	≥1.00
F	Forced flow (jammed)	<15	(Not meaningful)	(Not meaningful)	(Not meaningful) ^f

^aAverage overall travel speed and v/c ratio are independent measures of level of service; both limits should be satisfied in any determination of levels, with due consideration given to the fact that they are largely rationalizations. Load factor, a measure of individual intersection level of service, can be used as a supplemental criterion where necessary.

^bThis is the peak-hour factor commonly associated with the specified conditions; in practice, considerable variation is possible.

^cValues in parenthesis refer to near-perfect progression.

^dLoad factor of 1.0 is infrequently found, even under capacity operation, due to inherent fluctuations in traffic flow.

^eCapacity.

^fDemand volume/capacity ratio may well exceed 1.00, indicating overloading.

$$n = \frac{Vw1 + k.Vw2}{SV}$$

dimana : n = jumlah jalur.

Vw1 = volume weaving yang lebih besar.

Vw2 = volume weaving yang lebih kecil.

k = faktor pengaruh weaving yang besarnya dapat dilihat pula pada Gbr.2.4.7.

SV = service volume.

Jumlah total jalur dengan demikian menjadi :

$$N = \frac{Vw1 + k.Vw2 + Vo1 + Vo2}{SV}$$

$$N = \frac{V + (k-1).Vw2}{SV}$$

dimana : N = jumlah jalur keseluruhan.

$$V = Vw1 + Vw2 + Vo1 + Vo2$$

Nilai SV yang digunakan dalam persamaan di atas umumnya adalah SV rata-rata tiap jalur. Untuk freeway, nilai SV ada didalam TABEL 2.4.5.

2.4.6.10. Hubungan Kecepatan dengan Quality Of Flow.

Hubungan kecepatan dengan quality of flow ditunjukkan pada TABEL 2.4.6. Kecepatan yang ada dalam tabel ini adalah kecepatan rata-rata kendaraan weaving saja.

TABEL 2.4.6 : Relationship between speed and quality of flow.
Sumber : Highway Capacity Manual.

QUALITY OF FLOW	SPEED OF WEAVING TRAFFIC (mph)
I	50 or more
II	45-50
III	40-45
IV	30-35
V	20-30

2.4.6.11. Bagian Jalan Diluar Jangkauan Pengaruh Weaving.

Efek negatif dari weaving terhadap arus lalu lintas berkurang sesuai dengan semakin panjangnya weaving section dan pada akhirnya panjang weaving section menjadi sedemikian panjangnya sehingga pengaruh weaving menjadi tidak lebih dari pengaruh gerakan perpindahan jalur saja. TABEL 2.4.7 menunjukkan panjang weaving section minimum dimana pengaruh weaving tidak terasa lagi.

TABEL 2.4.7 : Volume-Length combinations considered out of the realm of weaving.

Sumber : Highway Capacity Manual.

WEAVING VOLUMES (pcph)	MINIMUM LENGTH OF SECTION (ft)
500	1,000
1,000	2,400
1,500	4,000
2,000	6,000

Di Menanggal, gerakan weaving yang terjadi dilayani oleh weaving section yang sangat pendek, sebagaimana terlihat pada Gbr.2.1.1, sehingga sangat mengganggu kelancaran lalu lintas.

2.4.7. Kapasitas.

Yang dimaksud dengan kapasitas adalah jumlah maksimal kendaraan yang diharapkan melewati suatu bagian jalan selama periode tertentu pada kondisi jalan yang tertentu pula. Kondisi jalan yang tertentu ini digolongkan menjadi dua kelompok besar, yaitu :

- Yang ditentukan oleh kondisi fisik (geometrik) jalan. Kondisi ini relatif tidak berubah selama periode tertentu.
- Yang ditentukan oleh sifat lalu lintas. Kondisi ini selalu berubah sesuai dengan kondisi lalu lintas yang selalu berubah.

Besarnya kapasitas suatu jalan didapat dari besaran kapasitas ideal yang direduksi oleh kondisi jalan seperti digambarkan diatas. Menurut Highway Capacity Manual, USA, 1965 maka kapasitas jalan dapat diperoleh berdasarkan rumus :

$$C = 2000 \cdot N \cdot W \cdot T.$$

dimana :

C = kapasitas.

N = banyaknya jalur pada satu arah jalan.

W = faktor penyesuaian untuk lebar jalur dan kebebasan samping.

T = faktor penyesuaian untuk truk.

2.4.7.1. Service Volume.

Volume lalu lintas yang ada dibandingkan dengan kapasitas jalan yang bersangkutan. Dalam kaitannya dengan level of service maka dapat digambarkan melalui TABEL 2.4.8.

TABEL 2.4.8 : Hubungan Service Volume dengan Level of Service.

Sumber : Highway Capacity Manual.

Service Volume (V/C)	Level of Service
0,60	A
0,70	B
0,80	C
0,90	D
1,00	E
1,00	F

2.4.7.2. Jalan Achmad Yani.

Jalan Achmad Yani terdiri dari dua arah, dan masing-masing arah dipisahkan oleh median selebar 2,50 m sehingga kapasitas masing-masing arah dibuat terpisah karena

..... karena lalu lintas arah Surabaya-Waru relatif tidak mempengaruhi arah Waru-Surabaya, dan demikian pula sebaliknya.

Data untuk arah Surabaya-Waru :

- Lebar perkerasan 9,0 m untuk 3 jalur, jadi lebar masing-masing jalur adalah 3,0 m (9,8 ft).
- Level of service : C.
- Obstruction : 6 ft untuk dua sisi, yang berarti tanpa obstruction.
- Prosentase truk : 40,43 (TABEL 2.3.5).

Sedangkan data untuk arah Waru-Surabaya :

- Lebar perkerasan 8,0 m untuk 2 jalur sehingga lebar masing-masing jalur adalah 4,0 m (13,1 ft).
- Level of service : C.
- Obstruction : 6 ft untuk dua sisi.
- Prosentase truk : 35,83 (TABEL 2.3.5).

Untuk arah Surabaya-Waru, maka berdasarkan TABEL 2.4.9 untuk prosentase truk=40,43 didapat $T=0,77$. Dan berdasarkan TABEL 2.4.10 untuk obstruction 6 ft dua sisi serta lebar jalur 9,8 ft didapat $W=0,77$.

Dengan cara yang sama untuk arah Waru-Surabaya, berdasarkan TABEL 2.4.9 dan TABEL 2.4.10 pula maka didapat $T=0,77$ dan $W=1,00$. Jadi kapasitas arah Surabaya-Waru = $6000 \times 0,77 \times 0,77 = 3558$ smp/jam. Sedangkan untuk arah Waru-Surabaya kapasitasnya = $4000 \times 1,00 \times 0,77 = 3080$ smp/jam.

Dari TABEL 2.3.5 ternyata bahwa volume lalu lintas pada jam puncak lebih kecil dibanding kapasitas, baik untuk Jalan Achmad Yani arah Surabaya-Waru (volume = 3020 smp/jam) maupun arah Waru-Surabaya (volume = 2671 smp/jam), tapi perlu adanya perbaikan kondisi lalu lintas, karena jika dihubungkan dengan service volume ternyata level of service yang ada adalah C.

2.4.7.3. Jalan Baru.

Jalan Baru terdiri dari dua arah dan masing-masing arah dipisahkan oleh median selebar 1,0 m.

TABEL 2.4.9 : Average generalized adjustment factors for trucks on two-lane highway, over extended section lengths.

Sumber : Highway Capacity Manual.

PERCENTAGE OF TRUCKS, P_T	TRUCK ADJUSTMENT FACTOR, T								
	LEVEL TERRAIN			ROLLING TERRAIN			MOUNTAINOUS TERRAIN		
	Level of Service A	Levels of Service B and C	Levels of Service D and E*	Level of Service A	Levels of Service B and C	Levels of Service D and E*	Level of Service A	Levels of Service B and C	Levels of Service D and E*
1	0.98	0.99	0.99	0.97	0.96	0.96	0.94	0.92	0.90
2	0.96	0.97	0.98	0.94	0.93	0.93	0.89	0.85	0.82
3	0.94	0.96	0.97	0.92	0.89	0.89	0.85	0.79	0.75
4	0.93	0.95	0.96	0.89	0.86	0.86	0.81	0.74	0.69
5	0.91	0.93	0.95	0.87	0.83	0.83	0.77	0.69	0.65
6	0.89	0.92	0.94	0.85	0.81	0.81	0.74	0.65	0.60
7	0.88	0.91	0.93	0.83	0.78	0.78	0.70	0.61	0.57
8	0.86	0.90	0.93	0.81	0.76	0.76	0.68	0.58	0.53
9	0.85	0.89	0.92	0.79	0.74	0.74	0.65	0.55	0.50
10	0.83	0.87	0.91	0.77	0.71	0.71	0.63	0.53	0.48
12	0.81	0.85	0.89	0.74	0.68	0.68	0.58	0.48	0.43
14	0.78	0.83	0.88	0.70	0.64	0.64	0.54	0.44	0.39
16	0.76	0.81	0.86	0.68	0.61	0.61	0.51	0.41	0.36
18	0.74	0.80	0.85	0.65	0.58	0.58	0.48	0.38	0.34
20	0.71	0.77	0.83	0.63	0.56	0.56	0.45	0.46	0.31

(Source: Highway Capacity Manual, HRB SR 87, 1965, Table 10-9b)

* Not applicable to buses where they are given separate specific consideration; use instead Table 10-9a in conjunction with Table 10-12.

TABEL 2.4.10 : Combined effect of lane width and restricted lateral clearance on capacity and service volumes of two-lane highway with uninterrupted flow.

Sumber : Highway Capacity Manual.

DISTANCE FROM TRAFFIC LANE EDGE TO OBSTRUCTION (FT)	ADJUSTMENT FACTORS W_L AND W_e FOR LATERAL CLEARANCE AND LANE WIDTH*															
	Obstruction on One Side Only**								Obstructions on Both Sides**							
	12-ft Lanes		11-ft Lanes		10-ft Lanes		9-ft Lanes		12-ft Lanes		11-ft Lanes		10-ft Lanes		9-ft Lanes	
	Level B	Level E†	Level B	Level E†	Level B	Level E†	Level B	Level E†	Level B	Level E†	Level B	Level E†	Level B	Level E†	Level B	Level E†
6	1.00	1.00	0.86	0.88	0.77	0.81	0.70	0.76	1.00	1.00	0.86	0.88	0.77	0.81	0.70	0.76
4	0.96	0.97	0.83	0.85	0.74	0.79	0.68	0.74	0.92	0.94	0.79	0.83	0.71	0.76	0.65	0.71
2	0.91	0.93	0.78	0.81	0.70	0.75	0.64	0.70	0.81	0.85	0.70	0.75	0.63	0.69	0.57	0.65
0	0.85	0.88	0.73	0.77	0.66	0.71	0.60	0.66	0.70	0.76	0.60	0.67	0.54	0.62	0.49	0.58

(Source: Highway Capacity Manual, HRB SR 87, 1965, Table 10-8)

* Adjustment W_e given for level E, capacity, and W_L for level B, interpolate for others.

** Includes allowance for opposing traffic.

† Capacity.

Median berupa perkerasan dengan dilengkapi penghalang setinggi 0,5 M. Masing masing arah mempunyai karakteristik sebagai berikut :

- Lebar perkerasan 7,20 m untuk 2 jalur, jadi setiap jalur lebarnya adalah 3,6 m (12 ft).
- Level of Service : C , karena persimpangan ini terletak pada Urban area.
- Obstruction : 6 ft. untuk dua sisi.
- Prosentase truk dianggap 20%, yang merupakan harga terbesar dari tabel 2.4.9. Besaran 20% ini dapat diterima karena sebagai bagian dari Surabaya-Malang Expressway, maka yang diutamakan adalah kendaraan roda empat.

Berdasarkan angka diatas maka berdasarkan TABEL 2.4.9 dan TABEL 2.4.10 didapat $T = 0,77$ dan $W = 1$. Maka kapasitas Jalan Baru untuk masing masing arah adalah $= 4000 \times 1,00 \times 0,77 = 3080$ smp/jam.

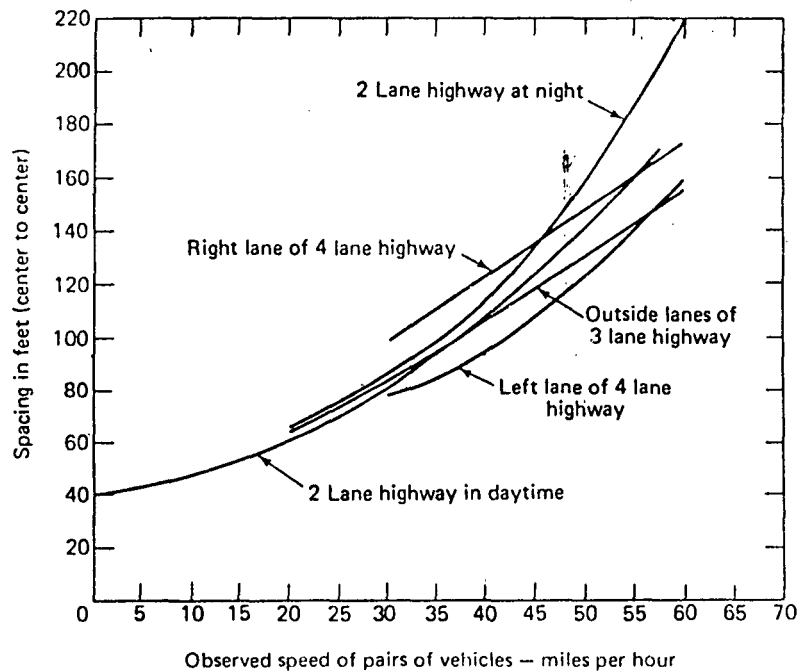
Service volume tidak dapat ditentukan karena Jalan Baru belum dibuka untuk umum.

2.4.7.4. Spacing.

Spacing adalah jarak dari ujung ke ujung kendaraan-kendaraan yang sedang bergerak berurutan. Spacing ini dapat digunakan sebagai tolok ukur kapasitas suatu jalan.

Gbr.2.4.9 menunjukkan spacing minimal yang diijinkan untuk berbagai kecepatan pada macam-macam keadaan. Spacing minimal ini adalah jarak yang paling aman untuk mengikuti kendaraan didepannya. Dari Gbr.2.4.9 tampak bahwa semakin besar kecepatan maka semakin besar pula spacing minimal dan tampak pula bahwa spacing juga dipengaruhi oleh karakteristik jalan yang bersangkutan.

Dengan berdasarkan Gbr.2.4.9 maka dapat ditentukan jumlah maksimal kendaraan (dalam smp) pada masing-masing jalur jalan dalam suatu waktu tertentu, yaitu dengan menggunakan rumus sebagai berikut :



Gbr.2.4.9 : Minimum spacings allowed by the average driver when trailing another vehicle, at various speeds.

Sumber : Traffic Engineering Handbook.

..... rumus sebagai berikut :

$$\text{Volume (smp/jam)} = \frac{5280 \text{ (ft/mil)} \times \text{Kecepatan (mil/jam)}}{\text{Spacing (ft/kendaraan)}}$$

2.4.7.4.1. Spacing Jalan Achmad Yani.

Kecepatan ditentukan berdasarkan studi JICA yaitu 40 km/jam atau sama dengan 25 mil/jam. Berdasarkan Gbr. 2.4.9 maka untuk arah Surabaya-Waru spacing minimalnya adalah 71,5 ft. Volume maksimal yang aman untuk 1 jalur dihitung = $(5280 \times 25) / 71,5 = 1847$ smp/jam. Jadi dari segi spacing arah Surabaya-Waru masih memenuhi syarat.

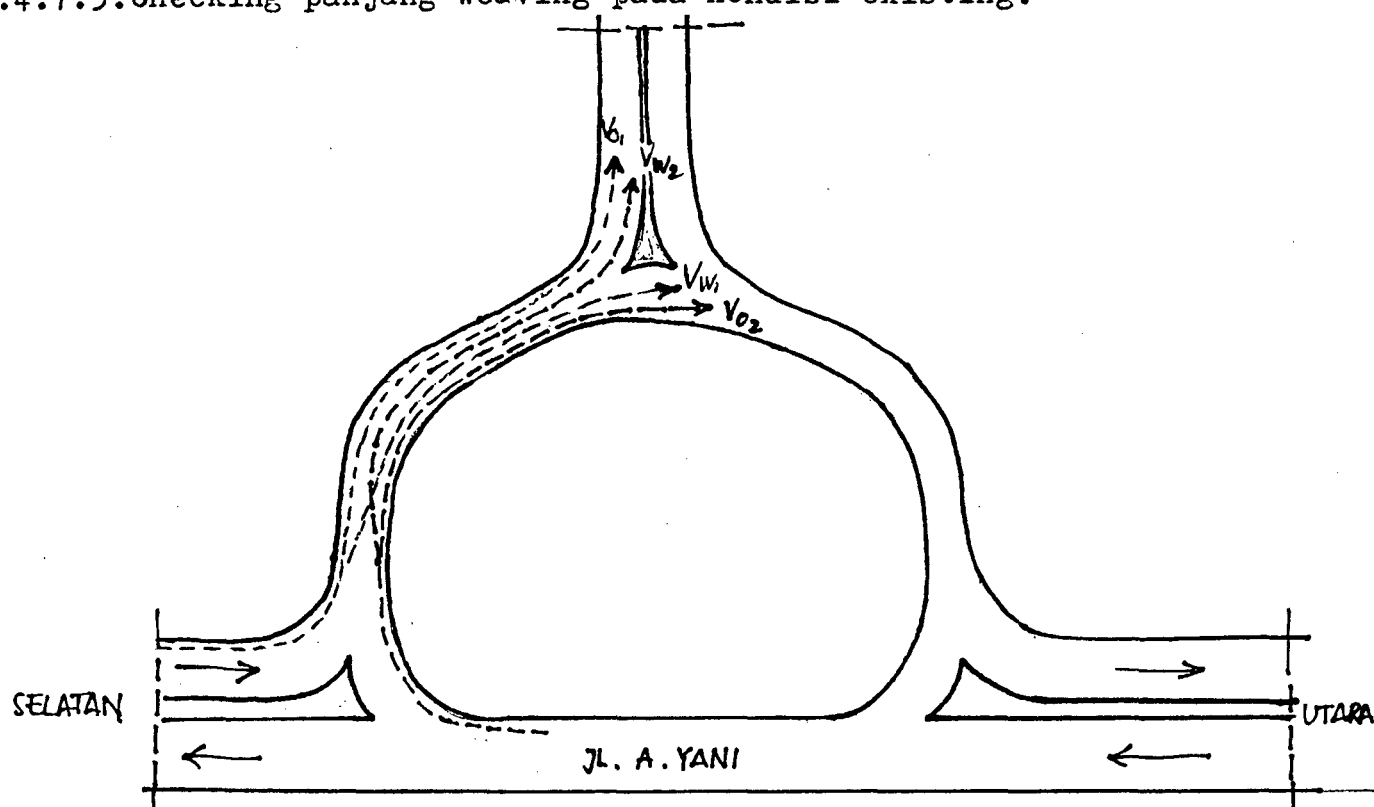
Untuk arah Waru-Surabaya spacing minimal adalah 70 ft.

Volume maksimal yang aman untuk 1 jalur = $(5280 \times 25) / 70 = 1886$ smp/jam. Volume eksisting untuk 1 jalur = 1336 smp/jam, sehingga arah Waru-Surabayapun memenuhi syarat jika dilihat kaitannya antara kapasitas dengan spacing minimalnya.

2.4.7.4.2. Spacing Jalan Baru.

Kecepatan yang direncanakan adalah 100 km/jam = 62,5 mil/jam. Dari Gbr.2.4.9 didapat spacing = 150 ft. Jadi volume maksimal masing-masing jalur = $(5280 \times 62,5) / 150 = 2200$ smp/jam; ditentukan = 2000 smp/jam, yaitu kapasitas maksimal dari jalur jalan. Jadi memang berdasarkan perencanaan maka masing-masing jalur jalan baru volumenya maksimal, yaitu sama dengan kapasitas 2000 smp/jam.

2.4.7.5. Checking panjang weaving pada kondisi existing.



Berdasarkan hasil survei pada tanggal 17 April 1986 (hari Kamis, jam 11⁰⁰-12⁰⁰ W.I.B.)

Vo1 :	Bis	: 4	12 smp
	Truk	: 45	135 smp
	Sepeda motor	: 34	17 smp
	Mobil	: 47	47 smp
			211 smp

Vo2 :	Bis	: 19	57 smp
	Truk	: 39	117 smp
	Sepeda motor	: 156	78 smp
	Mobil	: 68	68 smp
			320 smp

Vw1 :	Bis	: 147	441 smp
	Truk	: 183	549 smp
	Sepeda motor	: 364	182 smp
	Mobil	: 452	452 smp
			1624 smp

Vw2 :	Bis	:	2	6 smp
	Truk	:	46	138 smp
	Sepeda motor	:	43	22 smp
	Mobil	:	76	76 smp
				242 smp

Menentukan Quality of Flow :

* Level of Service : C

* Urban dan Suburban Area

Berdasarkan TABEL 2.4.4. maka Quality of Flow : IV.

Total weaving traffic : $Vw1 + Vw2 = 1624 + 242 = 1866$ smp

Weaving influence faktor $k = 3$.

Dengan GAMB. 2.4.7. panjang weaving yang dibutuhkan = 556 ft
168,5 m panjang weaving yang ada = 195 m. OK.

Menghitung jumlah jalur yang dibutuhkan :

$$n = \frac{Vw1 + k.Vw2 + Vo1 + Vo2}{Sv.} = \frac{1624 + 3.242 + 211 + 520}{1250} = 2,3$$

Jadi jumlah jalur yang dibutuhkan = 3 samadengan jumlah jalur yang ada = 3 OK.