

# **SIMULASI BESARNYA PENGHEMATAN PEMAKAIAN BBM MELALUI PENGELOLAAN PERGERAKAN LALU LINTAS JALAN RAYA**

**(Studi Kasus: Kota Bandung)**



**MUHAMMAD ASWAL  
LUCKY RUSWANDI  
(DINAS BINA MARGA PROVINSI JAWA BARAT)**

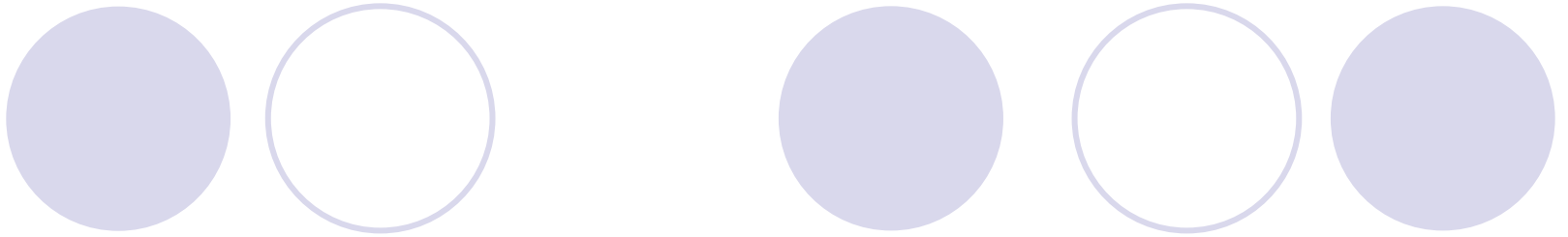
**DISAMPAIKAN DALAM RANGKA  
KONFERENSI REGIONAL TEKNIK JALAN KE 10  
WILAYAH BARAT DAN TENGAH  
SURABAYA, 09 – 12 NOVEMBER 2008**

# UMUM

*"Saatnya kita bertindak, jangan menunggu. Kita harus menyelamatkan bumi," kata Presiden SBY dalam pidato peringatan Hari Lingkungan Hidup Sedunia di Istana Negara, Kamis (5/6/2008). Masyarakat juga diminta menghemat penggunaan energi. Tujuannya adalah mengurangi polusi dan menghemat subsidi.*

# LATAR BELAKANG

- Pemerintah telah menaikkan harga BBM rata-rata sebesar 28,7%.
- Dampak kenaikan BBM bagaikan lingkaran setan, semua sektor terkena imbasnya.
- Bahan bakar fosil (BBM) merupakan proses selama ribuan tahun dan tidak bisa diperbaharui.
- Eksploitasi yang terus menerus terhadap perut bumi ini, pada suatu saat akan memberikan dampak negatif yang besar.
- Sektor transportasi merupakan pengguna BBM yang paling besar. Karena itu penghematan pada sektor ini perlu mendapat perhatian utama.



- Hasil studi LPEM FE UI pada tahun 2007, biaya logistik di Indonesia sebesar 14% dari biaya produksi, sementara Jepang hanya 4,9%.
- *Logistics Performance Index* Indonesia berada di peringkat 43, sementara Singapura berada di peringkat pertama dan Malaysia berada di peringkat ke 27.
- Besarnya subsidi BBM telah memberatkan APBN setiap tahunnya.
- Tulisan ini mencoba menghitung besarnya penghematan yang didapat dari beberapa alternatif yang mungkin dilaksanakan. Sebagai studi kasus adalah Kota Bandung.

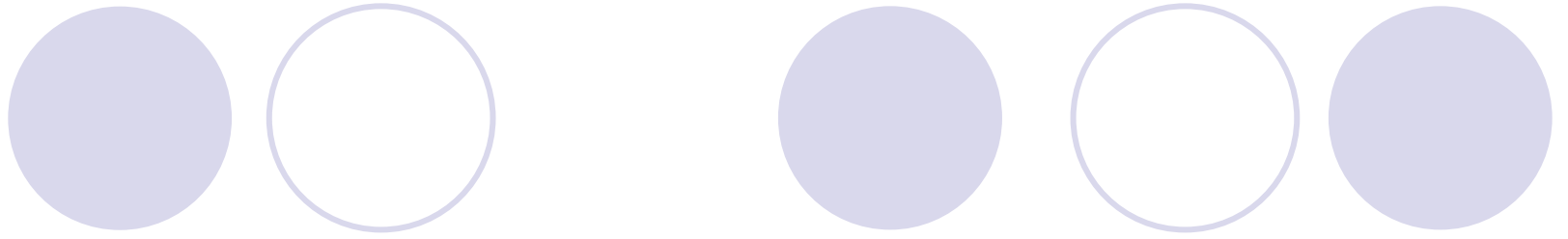


# MAKSUD DAN TUJUAN


- Melakukan simulasi lalu lintas terhadap beberapa kebijakan transportasi.
- Melakukan kajian terhadap beberapa alternatif yang dapat diambil untuk mengurangi pemakaian BBM sektor transportasi jalan raya

## RUANG LINGKUP

- Lingkup wilayah studi adalah Kota Bandung.
- Data yang digunakan merupakan data yang sudah ada, tidak melakukan survey.
- Simulasi hanya dilakukan terhadap empat alternatif, yaitu:
  - Do nothing
  - Pembangunan jalan tol dalam kota
  - Penghilangan on street parking
  - Rayonisasi sekolah



# GAMBARAN UMUM KOTA BANDUNG

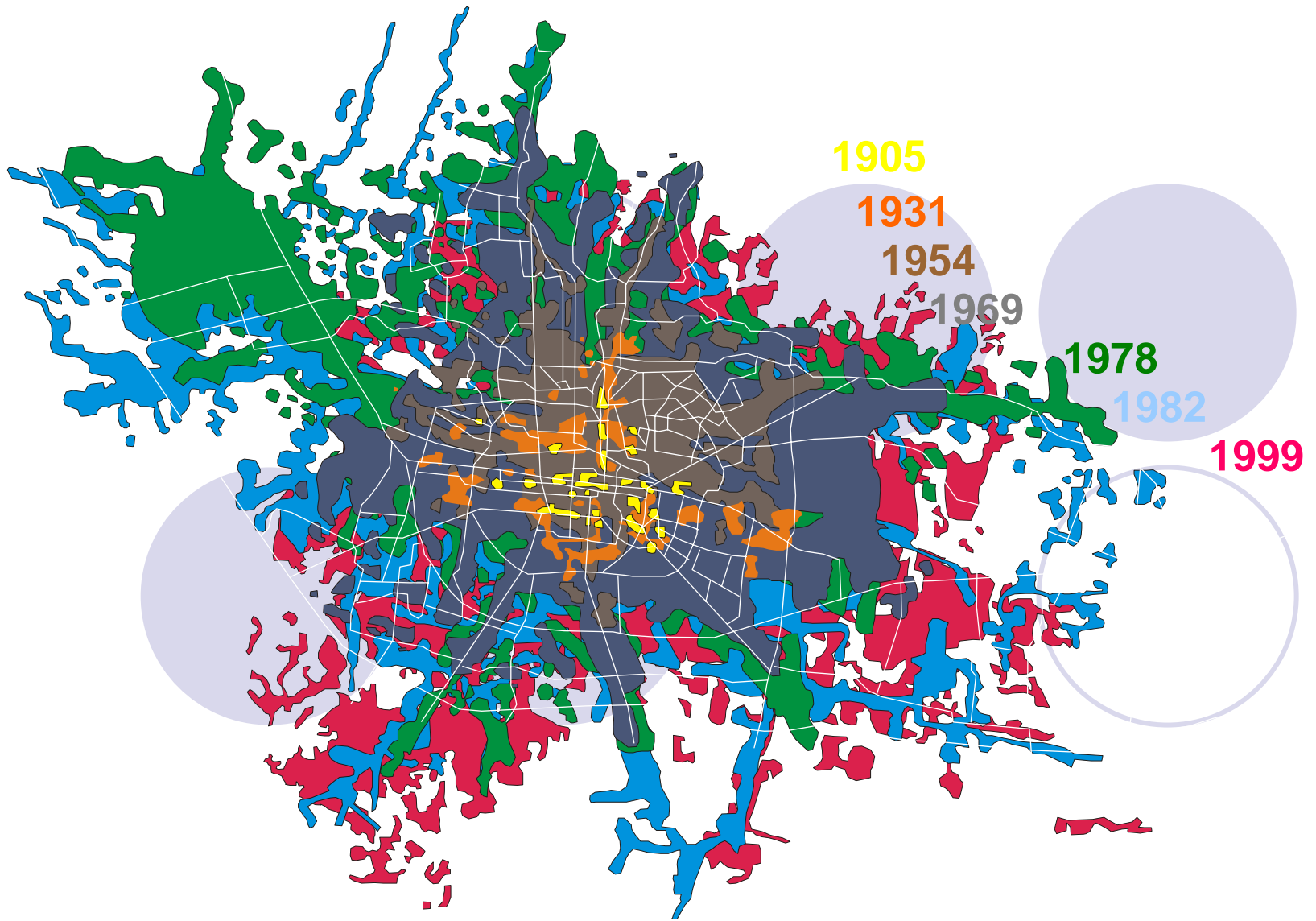
- 
1. Kota Bandung yang mulai terbentuk sejak abad ke-18.
  2. Fungsi kota sebagai pusat pemerintahan, pusat pendidikan tinggi, pusat perdagangan, pusat industri, dan pusat kebudayaan dan pariwisata.
  3. Fungsi Kota Bandung tersebut memberi peluang kegiatan yang sangat luas sehingga memacu pertumbuhan dan perkembangan kota yang pesat.
  4. Permasalahan kota Bandung yaitu kemacetan lalu lintas, kepadatan penduduk, terkonsentrasinya dan tercampurnya kegiatan komersial pada satu kawasan .



# DATA UMUM KOTA BANDUNG

No	Item Data	Satuan	Data
1	Kependudukan		
	a. Luas wilayah	Ha	16,730
	b. Jumlah penduduk	jiwa	2.141.837
	c. Kepadatan penduduk	jiwa/Ha	128.02
2	Tingkat mobilisasi		
	a. Populasi kendaraan		
	- Mobil penumpang	kend	147.035
	- Mobil barang	kend	40.585
	- Bus	kend	3,110
	- Sepeda Motor	kend	412.388
	- Kendaraan khusus	kend	333
	b. Total jumlah kendaraan	kend	603.451
	c. Tingkat kepemilikan kendaraan		
	- Termasuk sepeda motor	kend/1000 jiwa	282
	- Tidak termasuk sepeda motor	Kend/100 jiwa	89
3	Permintaan perjalanan		
	a. Kendaraan (termasuk angkutan umum)	kend/hari	1.18 juta
	b. Penumpang	orang/hari	3.53 juta
	c. Okupansi (termasuk angkutan umum)	orang/kend	2.99
4	Penyediaan jalan		
	- Nasional	km	40.560
	- Propinsi	km	19.210
	- Kota/Kabupaten	km	872.931
	- Total	km	932.701

No	Item Data	Satuan	Data
	d. Indeks mobilitas	km/1000 pdd	0.435
	e. Perkiraan luas area jalan	Km <sup>2</sup>	3.88 - 5.20
	f. Perkiraan luas area jalan/luas wilayah	%	2.32 - 3.10
5	Manajemen lalulintas		
	a. Persimpangan berambu	Titik	154
	b. Persimpangan ATCS	Titik	134
	c. Tanggul trotoar	% jalan utama	12
6	Angkutan umum		
	a. Angkutan Umum Dalam Kota (38 rute)	Unit	5.436
	b. Angkutan Umum Perkotaan (36 rute)	Unit	5.518
	c. Antar Kota Dalam Propinsi	Unit	2.446
	d. Bus Kota (12 trayek)	Unit	243
7	Angkutan Kereta Api		
	a. Bandung – Padalarang	KA/hari	3
	b. Bandung – Cicalengka	KA/hari	15
	c. Cicalengka – Padalarang	KA/hari	9
8	Operasi jaringan jalan di jam sibuk pagi/sore		
	a. Permintaan perjalanan	smp/jam	92.091
	b. Waktu perjalanan	smp.jam/hari	63.167
	c. Jarak perjalanan	smp.km/jam	971.872
	d. Waktu perjalanan per trip	menit	41.16
	e. Jarak perjalanan per trip	km	10.55
	f. Kecepatan rata-rata	km/jam	15.39
	g. Konsumsi bahan bakar	liter/jam	142.997
	h. Emisi gas buang	kg/jam	399.608

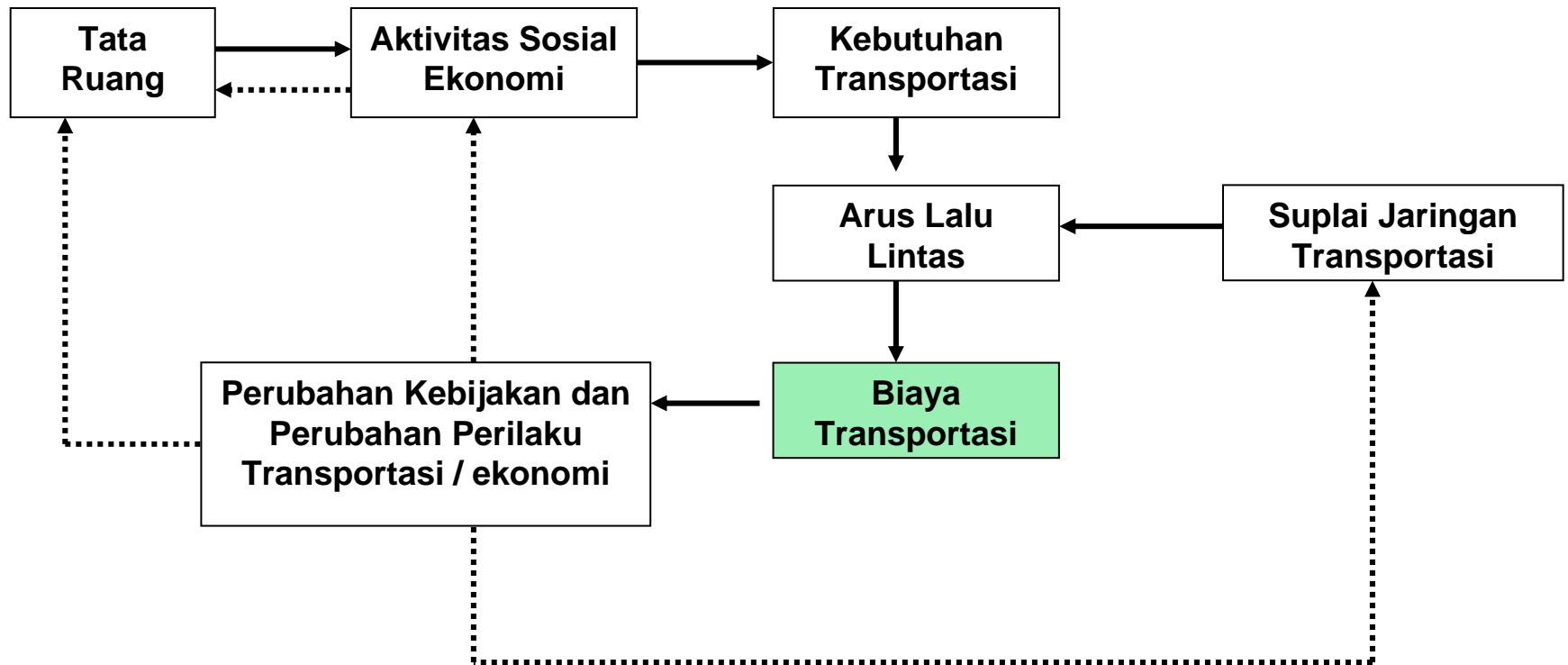


# STADIA PERTUMBUHAN KOTA BANDUNG

# Alternatif Penanganan Lalu Lintas yang akan dikaji

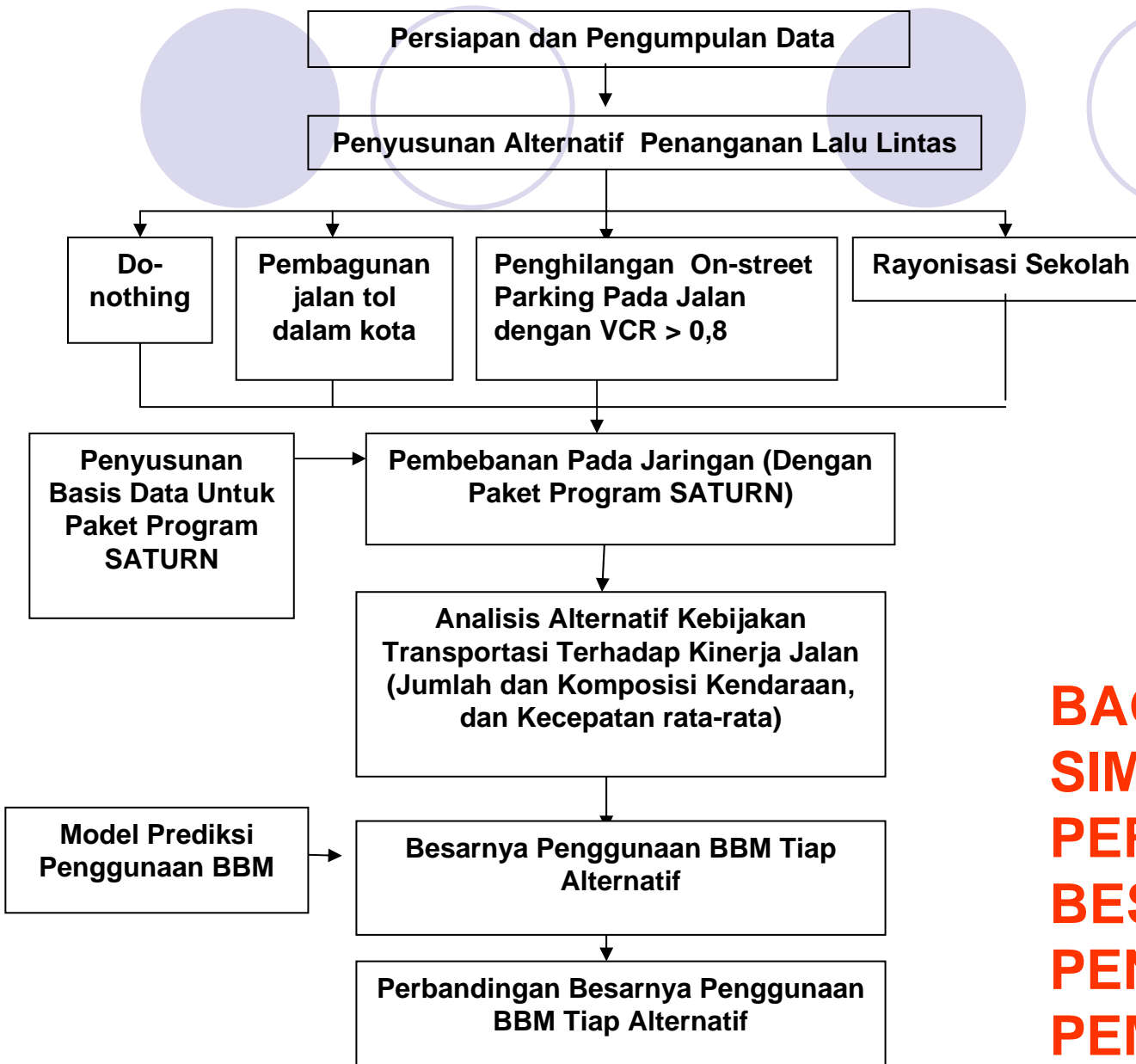
1. Do Nothing
2. Pembangunan Jalan tol dalam kota
3. Dilarang parkir pada ruas jalan dengan VCR di atas 0,8
4. Rayonisasi sekolah

# Keterkaitan Antara Sistem Transportasi dan Tata Ruang



————— Feed forward

..... Feed back

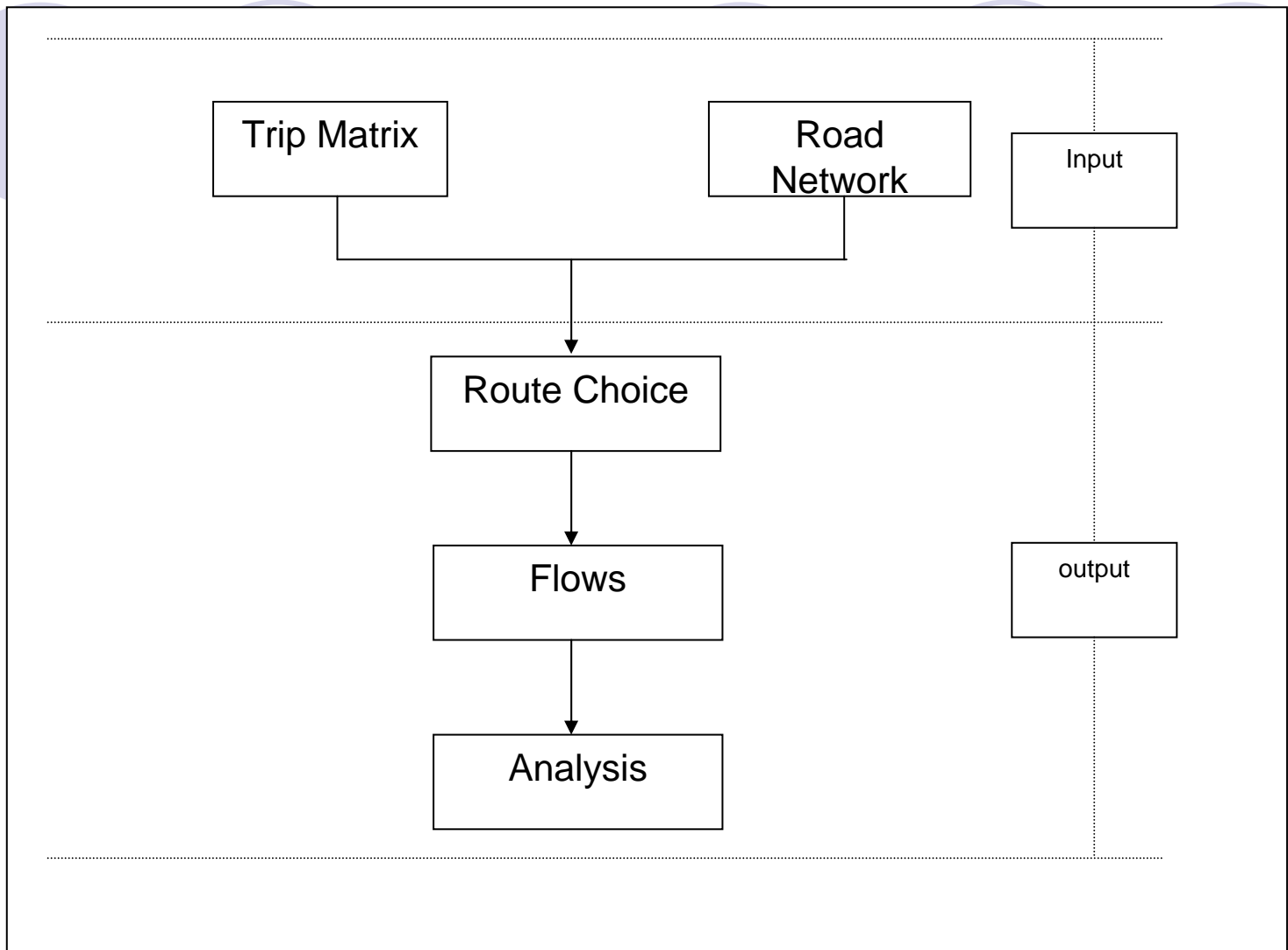


**BAGAN ALIR  
SIMULASI  
PERHITUNGAN  
BESARNYA  
PENGHEMATAN  
PEMAKAIAN BBM**

# SATURN

## (Simulation and Assignment of Traffic to Urban Road Networks)

1. Program SATURN adalah alat untuk mempermudah dan mempercepat pemodelan pemilihan rute.
2. Input SATURN adalah pemodelan jaringan (*network*) dan Matrik Asal Tujuan (MAT)
3. Pemodelan jaringan (*network*) dapat dikodekan dalam dua level detail yaitu:
  - Jaringan simulasi (*simulation network*), yang didasarkan pada data-data persimpangan ditambah dengan data-data ruas jalan.
  - Jaringan penyangga (*buffer network*), terdiri dari data-data kondisi jaringan jalan.



Struktur Umum Model Pembebanan  
Sumber : User's Manual SATURN (1995)

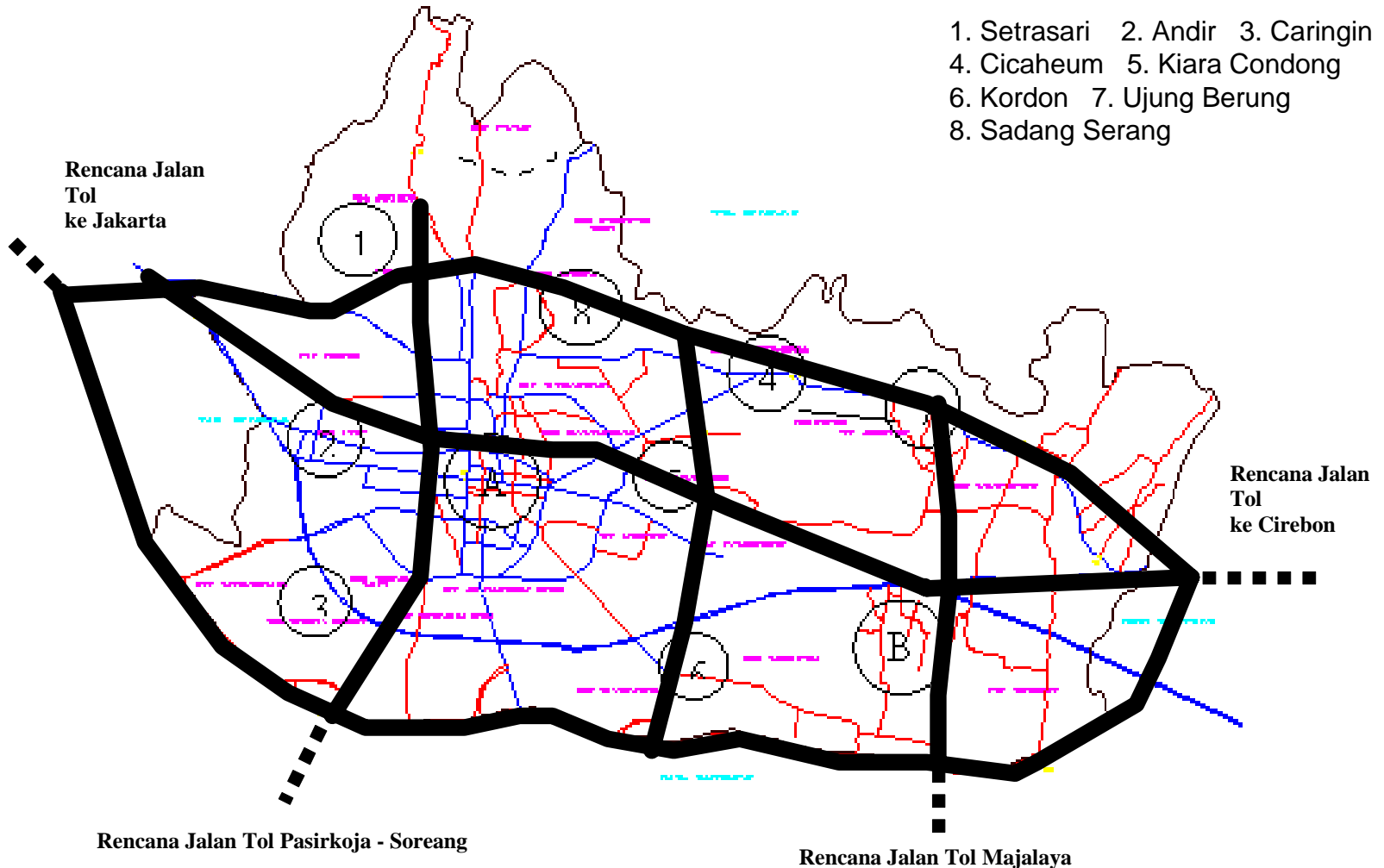
# RENCANA JALAN TOL DALAM KOTA BANDUNG

(Kajian Strategi Implementasi/Tahapan Pengembangan jaringan Jalan Tol Dalam Kota Bandung, LPPM – ITB, Tahun 2003)

A. Alun-alun

B. Gede Bage

1. Setrasari
2. Andir
3. Caringin
4. Cicaheum
5. Kiara Condong
6. Kordon
7. Ujung Berung
8. Sadang Serang



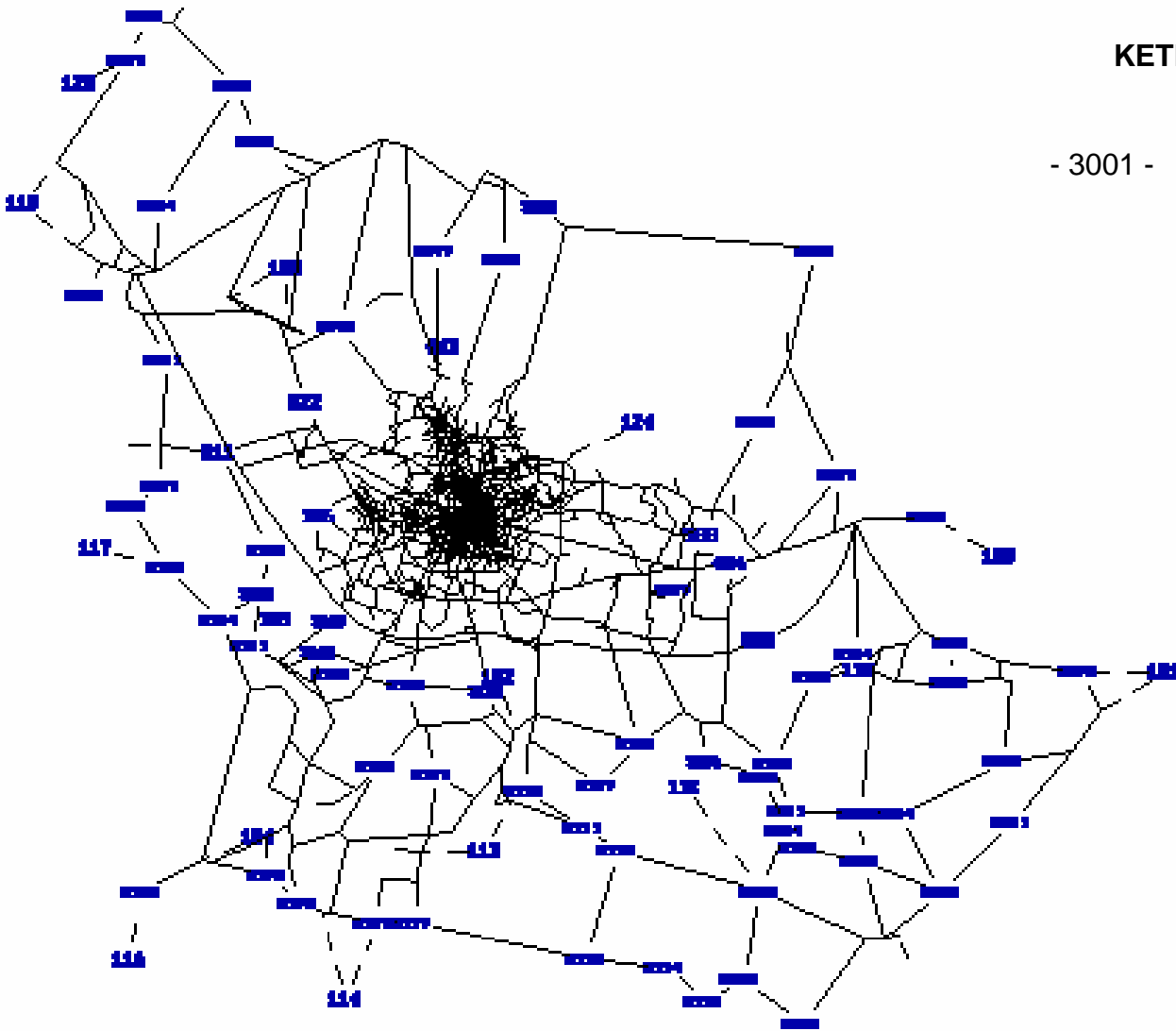


# LOKASI PARKIR ON STREET DI WILAYAH KOTA BANDUNG

No.	Nama Jalan	Posisi Parkir
1	Jl. Dewi Sartika	Paralel (pada satu sisi jalan)
2	Jl. Kobon Jati	-s.d.a-
3	Jl. Cicendo	-s.d.a-
4	Jl. Bengawan	-s.d.a-
5	Jl. Jakarta	-s.d.a-
6	Jl. Sukabumi	-s.d.a-
7	Jl. Setiabudi	-s.d.a-
8	Jl. Naripan	-s.d.a-
9	Jl. Bogor	-s.d.a-
10	Jl. Balonggede	-s.d.a-
11	Jl. Talaga Bodas	-s.d.a-
12	Jl. Menado	-s.d.a-
13	Jl. Padasuka	-s.d.a-
14	Jl. Gatot Subroto	-s.d.a-
15	Jl. Sukajadi	-s.d.a-
16	Jl. Pajajaran	-s.d.a-
17	Jl. Malabar	-s.d.a-
18	Jl. Neglasari	-s.d.a-
19	Jl. Tamansari	-s.d.a-

Dan seterusnya sampai dengan 287 lokasi parkir

# MODEL JARINGAN JALAN KOTA DAN KABUPATEN BANDUNG



**KETERANGAN:**  
: Ruas Jalan  
: Centroid Connector  
- 3001 - : Nomor simpul

# Pembagian Zona

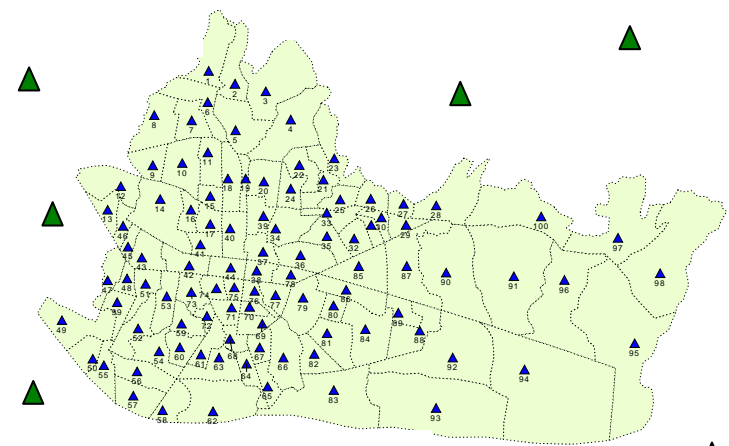
No. Zona	Zona / Kelurahan	No. Zona	Zona / Kelurahan
1	Isola	64	Karasak
2	Ledeng	65	Ciseureuh
3	Ciumbuleuit	66	Ancol
4	Dago	67	Cigereleng
5	Hegarmanah	68	Pelindung Hewan
6	Gegerkalong	69	Ciateul
7	Sukarasa	70	Pungkur
8	Sarijadi	71	Panjunan
60	Kopo	123	Lembang
61	Situsaeur	124	Cimencyan
62	Cibaduyut	125	Cilengkrang
63	Kebonlega		

Keterangan:  : Zona Kota Bandung  : Zona Kab Bandung, Cimahi, Sumedang

# MODEL SISTEM ZONA KOTA DAN KABUPATEN BANDUNG



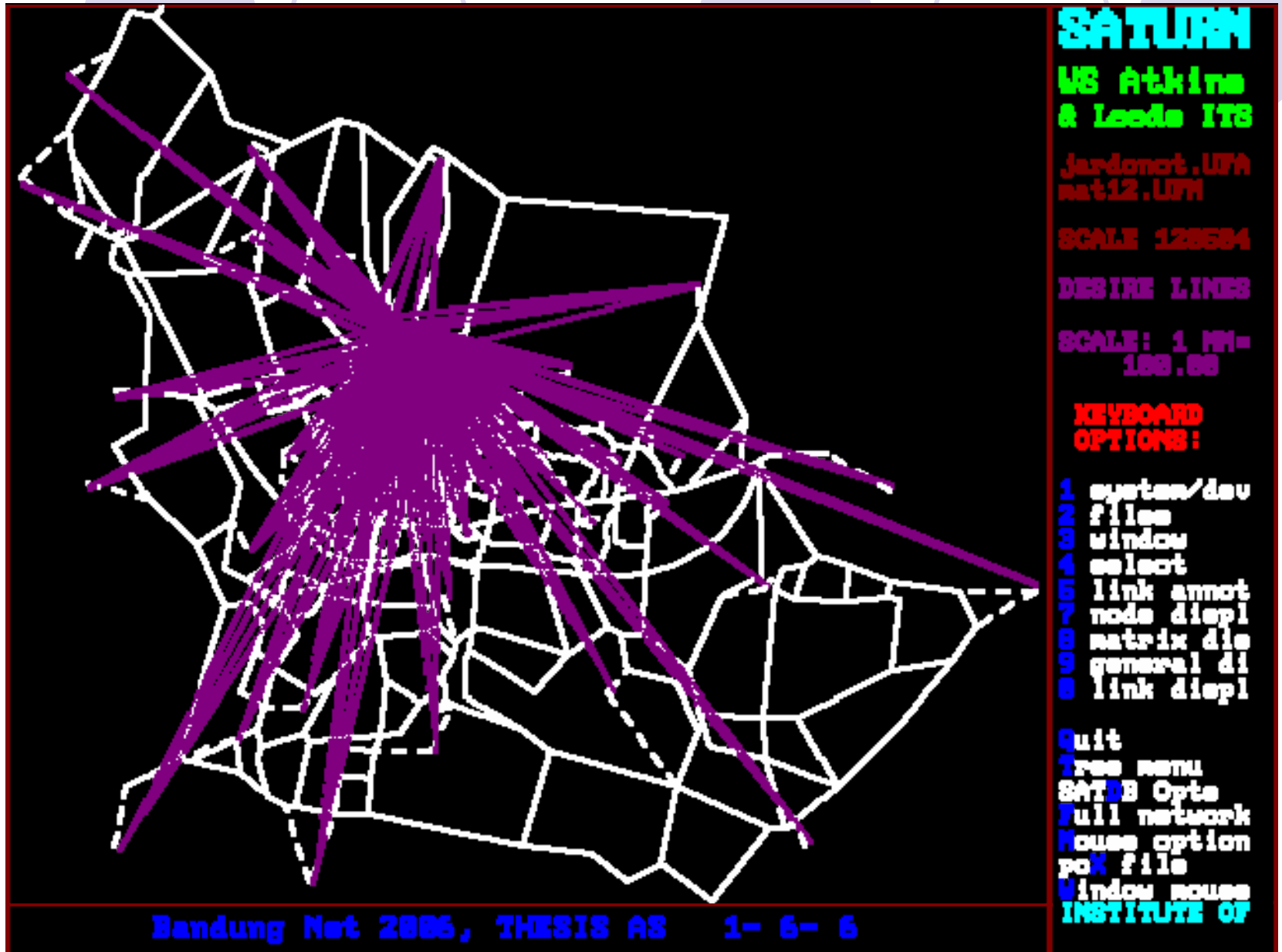
: Zona Kota  
: Zona Kabupaten  
- 125 - : Nomor Zona



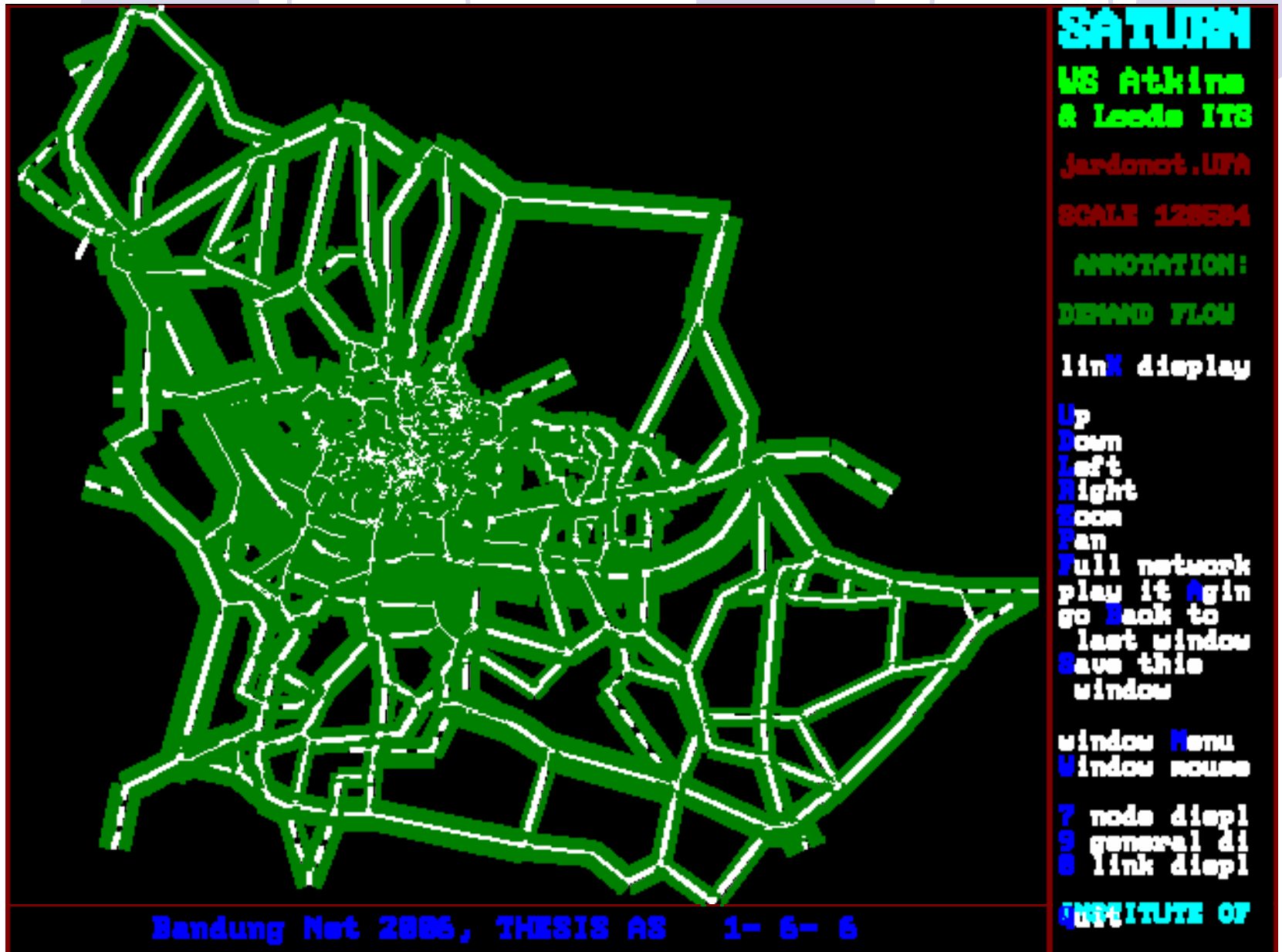
# PREDIKSI MATRIK ASAL TUJUAN (MAT) PADA JAM SIBUK PAGI HARI

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28					124	125			
1	0	9	3	7	5	3	2	3	2	2	2	5	3	4	2	2	3	5	3	5	3	10	3	2	5	3	3	3					2	3			
2	9	0	3	6	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	4	2	5	2	9	2	1	4	2	2	3					2	3			
3	5	5	0	12	6	4	3	4	3	3	3	8	2	5	3	3	4	8	7	8	4	15	4	3	7	4	5	2					2	2			
4	16	13	17	0	22	7	4	8	3	3	4	23	3	13	4	7	3	26	16	12	4	17	2	6	14	8	13	14					2	3			
5	6	6	7	14	0	3	2	3	1	1	2	9	2	6	2	5	2	9	6	9	3	13	3	3	8	5	6	2					2	2			
6	8	6	5	11	8	0	2	3	1	1	2	8	2	6	2	5	2	8	5	7	3	12	3	3	7	3	6	2					2	2			
7	6	4	4	8	5	2	0	2	1	1	2	5	2	4	2	3	2	6	3	5	3	13	3	2	6	3	3	2					2	2			
8	10	6	7	13	9	3	2	0	1	1	2	13	6	8	2	5	3	9	5	8	3	12	3	3	8	4	7	3					2	2			
9	4	4	3	9	5	2	2	3	0	1	2	9	5	5	2	3	2	6	4	6	3	12	3	2	5	4	5	5					3	2			
10	6	4	3	9	5	2	2	3	1	0	2	9	5	5	2	3	2	6	4	6	3	12	3	2	5	4	5	6					3	2			
11	5	5	6	11	8	3	1	3	1	1	0	8	2	5	1	4	2	9	5	6	3	10	3	3	7	5	6	5					2	2			
12	6	4	5	11	6	2	2	3	1	1	2	0	8	6	2	3	2	8	5	7	3	12	3	3	7	6	7	8					3	2			
13	2	2	3	3	3	2	1	2	1	1	1	6	0	3	1	2	2	4	2	3	2	5	2	1	4	3	4	4					1	2			
14	4	4	3	7	4	2	1	2	1	1	2	6	2	0	1	2	2	5	4	4	3	11	3	2	5	4	5	4					2	2			
15	5	5	5	10	6	1	1	3	1	1	1	8	2	6	0	3	3	8	5	7	3	10	2	3	7	5	8	8					2	2			
16	3	3	4	7	4	1	1	2	1	1	1	8	2	5	1	0	3	5	3	6	2	9	2	2	6	4	6	7					2	2			
17	3	3	4	6	4	2	2	2	2	2	2	7	2	4	2	4	0	5	3	4	2	9	2	2	4	3	4	5					2	2			
18	4	3	4	9	5	1	1	2	2	2	1	6	1	4	1	4	1	0	4	5	2	8	2	3	5	6	7	8					2	1			
19	3	3	2	6	4	1	1	1	2	2	1	4	1	3	1	3	1	4	0	4	2	8	2	2	5	4	5	5					2	1			
20	5	3	3	5	5	3	2	3	3	5	3	10	2	8	2	5	4	5	5	0	2	6	2	1	2	2	2	2					1	2			
21	13	8	13	18	14	3	3	6	3	3	3	15	2	10	3	5	2	17	12	8	0	13	2	4	14	7	13	14					2	2			
22	9	6	9	12	10	2	2	4	2	2	2	10	2	7	2	4	2	12	8	7	2	0	1	3	8	4	7	8					1	2			
23	9	7	11	13	12	3	3	4	3	3	3	12	2	7	3	3	2	12	9	5	2	7	0	3	11	7	10	11					2	2			
24	9	7	8	11	12	3	3	4	6	6	3	28	2	16	5	14	6	12	9	7	2	7	2	0	8	7	8	2					3	2			
25	6	4	5	7	6	2	2	2	3	3	2	15	2	9	3	4	3	8	6	3	1	5	1	2	0	3	5	7					1	2			
26	5	3	3	4	4	2	2	2	3	3	2	7	2	5	3	4	3	5	5	3	1	5	1	1	3	0	4	5					1	2			
27	6	4	5	6	6	2	2	2	3	3	2	13	2	8	3	4	3	8	4	3	1	5	1	2	6	4	0	10					1	2			
28	5	4	4	8	5	3	2	3	2	2	3	7	2	5	1	3	2	9	7	3	2	6	2	2	7	5	11	0					2	2			
124	5	4	6	5	5	3	2	3	4	4	3	8	2	6	3	4	3	5	5	3	2	6	2	1	4	3	6	7					0	3			
125	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	7	2	1	2	2	2	3					2	0			

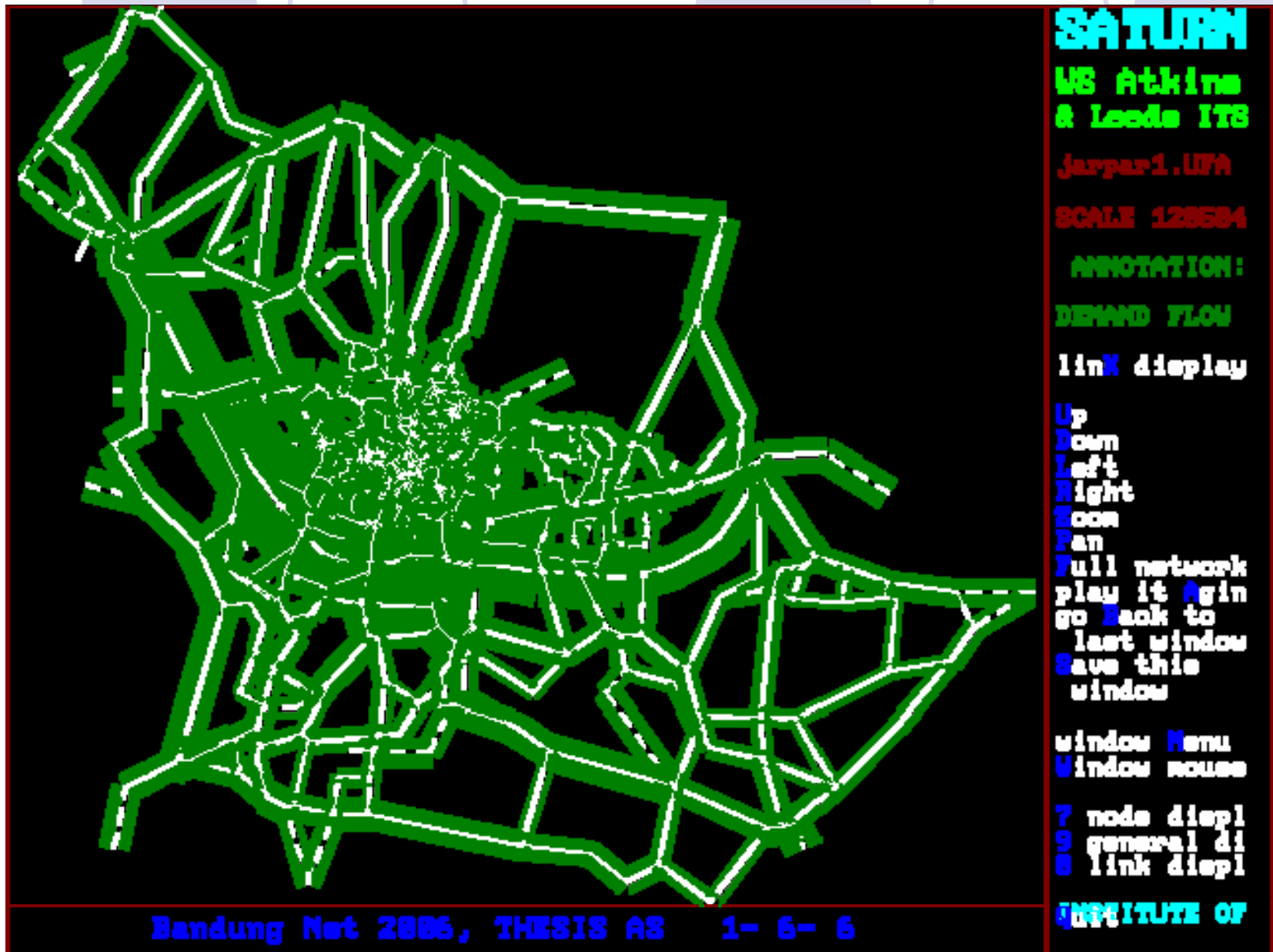
# DESIRE LINES PERJALANAN DI KOTA BANDUNG



# GAMBAR DEMAND FLOW DO NOTHING

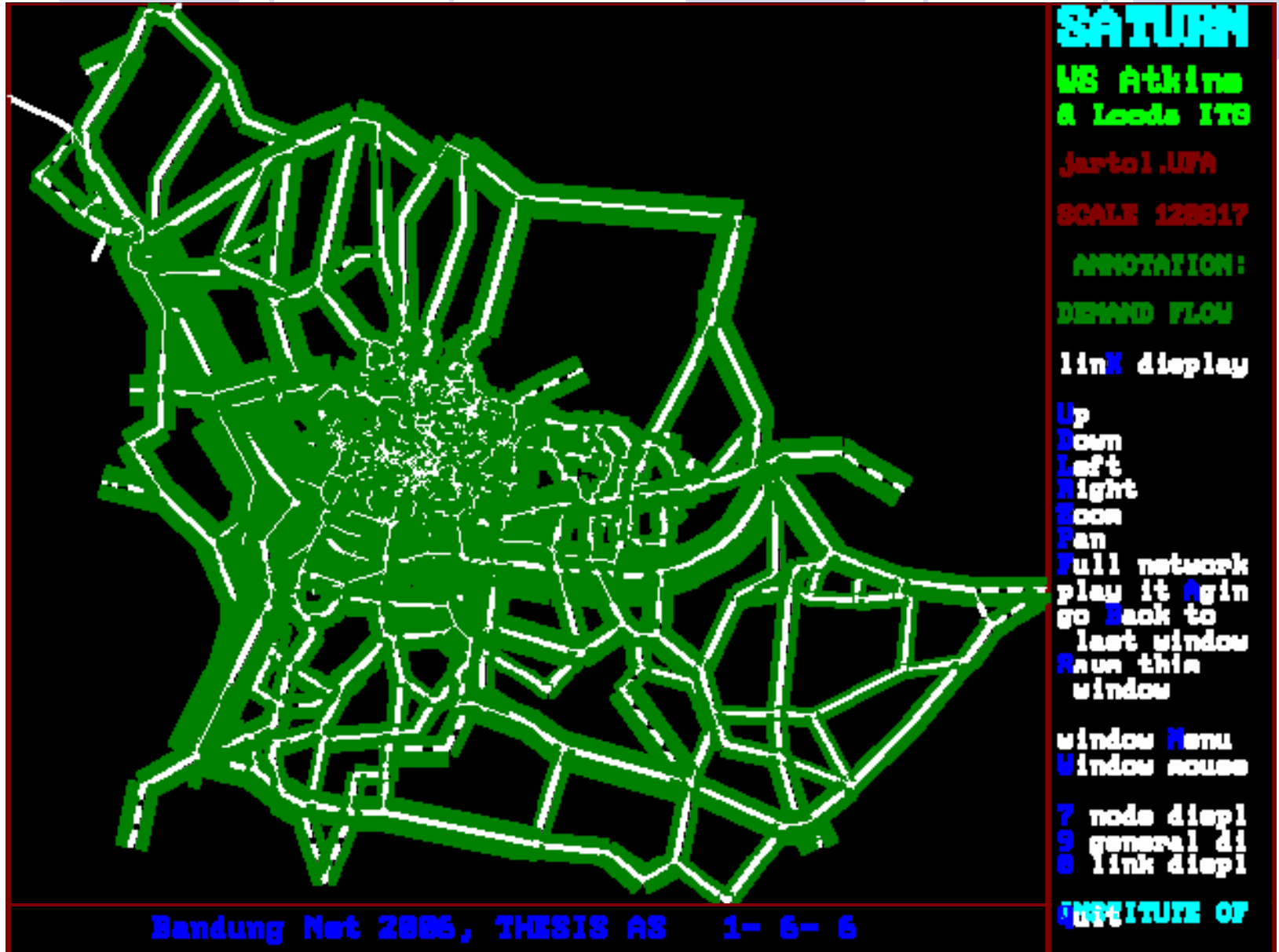


# GAMBAR DEMAND FLOW PEMBEBASAN PARKIR

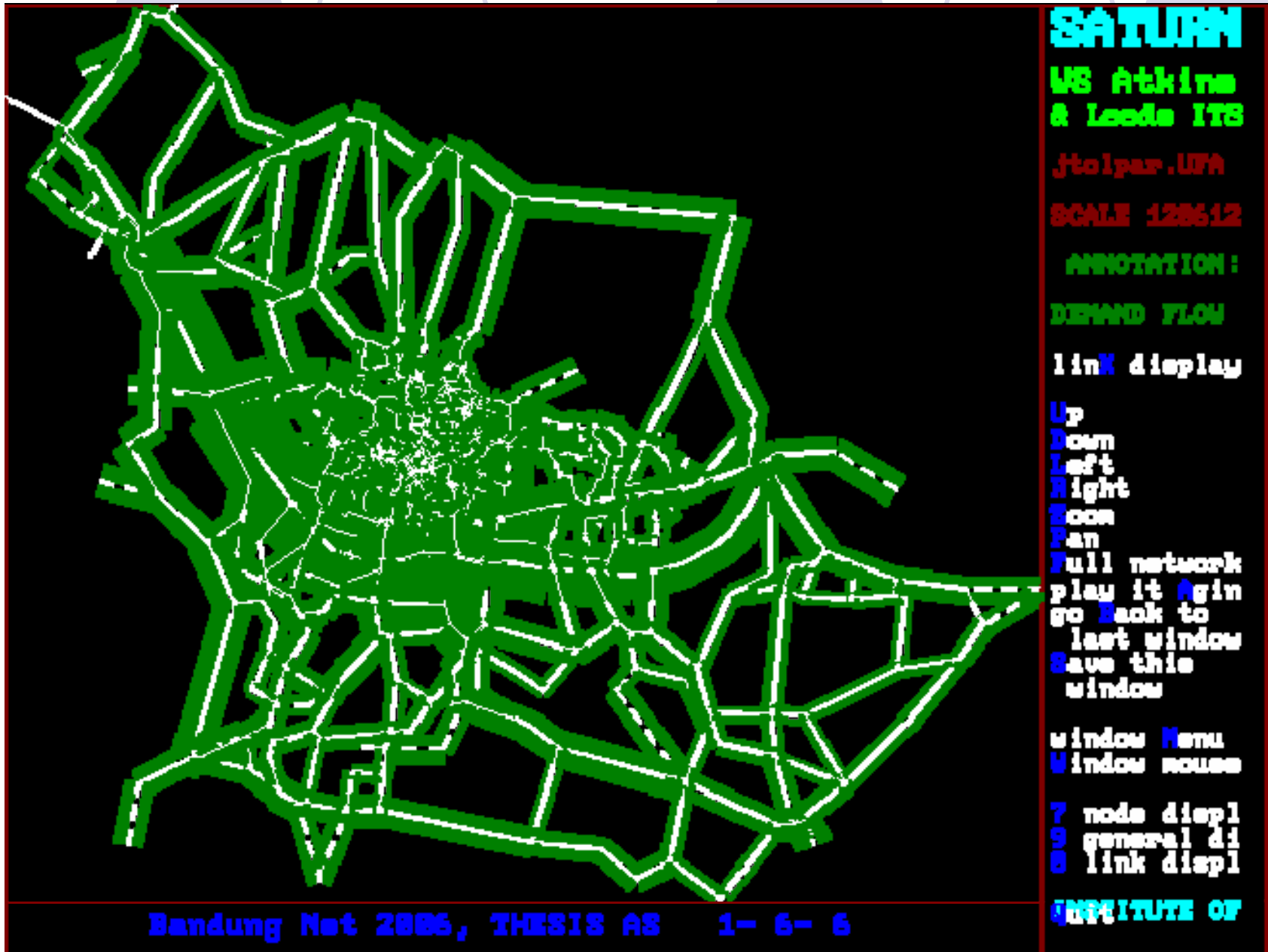




# GAMBAR DEMAND FLOW PEMBANGUNAN JALAN TOL DALAM KOTA



# GAMBAR DEMAND FLOW RAYONISASI SEKOLAH



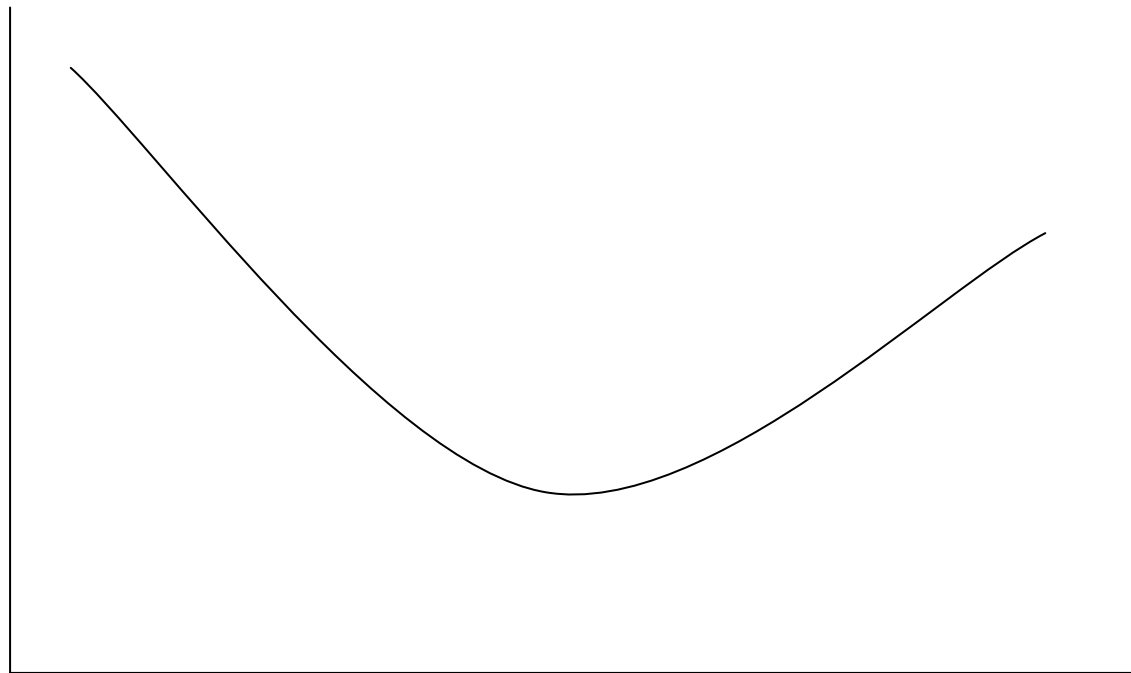
# CONTOH HASIL SIMULASI FLOW DENGAN SKENARIO DO NOTHING

NO	NAMA JALAN	A NODE	B NODE	PANJANG (M)	FLOW (SMP)	KEC. (km/jam)
1	Jl. Asia Afrika	126	197	270	3294.61	27.70
2	Jl. Jenderal Gatot Subroto	126	214	230	2065.88	8.41
3	Jl. Sunda	126	548	150	3526.76	6.69
4	Jl. Asia Afrika	127	150	250	3501.08	24.13
5	Jl. Otto Iskandardinata (2)	127	200	120	492.38	33.99
6	Jl. Jenderal Sudirman	127	229	220	2696.99	17.71
7	Jl. Gardujati	128	159	420	3866.96	19.17
8	Jl. Astana Anyar	128	231	140	3311.61	8.97
9	Jl. Jenderal Sudirman	128	969	270	1248.71	20.50
10	Jl. Jamika	129	146	380	4053.69	23.92
11	Jl. Jenderal Sudirman	129	788	150	3162.19	12.28
12	Jl. Soekarno-Hatta	130	161	550	3148.76	20.09
13	Jl. Jenderal Sudirman	130	240	400	2952.33	14.79
14	Jl. Elang	130	241	290	1529.59	23.35
15	Jl. Soekarno-Hatta	131	162	480	4767.43	17.97

Dan seterusnya sampai dengan 1235 segmen jalan

# HUBUNGAN LAJU EMISI VC KECEPATAN

BOK



Kecepatan

# Model konsumsi Bahan Bakar Yang Digunakan

Model konsumsi yang digunakan yaitu dari LAPI ITB Tahun 1996

$$Bf (\text{Gol 1}) = 0,0284 V^2 - 3,0644 V + 141,68$$

$$Bf (\text{Gol II A}) = 0,26533 \times Bf (\text{Gol 1})$$

$$Bf (\text{Gol II A}) = 2,90805 \times Bf (\text{Gol 1})$$

Keterangan

Bf = konsumsi bahan bakar

Penggolongan kendaraan sesuai dengan golongan tarif dari PT. Jasa Marga

# Hasil Simulasi Tiap Alternatif

## 1. Kondisi *do-nothing*

Pada kondisi *do-nothing* diasumsikan tidak ada perubahan yang berarti pada sistem jaringan jalan. Perkembangan lalu lintas berkembang sesuai dengan kecenderungan yang ada.

Hasil simulasi didapat bahwa penggunaan BBM pada jam sibuk (07.00 – 08.00) adalah sebesar Rp. 858.232.838.

## 2. Pembangunan Jalan

Kota Bandung sudah merencanakan ruas-ruas jalan tol dalam kota. Dari simulasi terlihat bahwa sebagian arus lalu lintas berpindah ke jaringan tol sehingga kecepatan pada jaringan jalan non tol juga akan bertambah.

Dari perhitungan pada kondisi setelah adanya jalan tol penggunaan BBM adalah sebesar Rp. 772.409.554.

### 3. Penghilangan *on-street parking*

Gangguan akibat diterapkannya sistem parkir di badan jalan ini berasal dari :

- Pengurangan lebar efektif ruas badan jalan akibat diberlakukannya *on-street parking* untuk keperluan arus lalu lintas.
- Gangguan samping akibat manuver kendaraan ketika masuk/keluar suatu lokasi tempat parkir.

Dari simulasi yang dilakukan dengan menghilangkan on street parking terjadi perubahan terhadap pergerakan dan kecepatan rata-rata lalu lintas, yang berdampak pada penggunaan BBM. Dari hasil perhitungan, penggunaan BBM adalah Rp. 843.121.013.

## Rayonisasi Sekolah

Pergerakan yang dilakukan oleh anak sekolah cukup besar dan sangat tidak efisien kalau dilihat dari segi transportasi. Anak sekolah harus melakukan pergerakan jauh dari tempat tinggalnya ke sekolah. Anak yang tinggal di utara bersekolah ke selatan atau sebaliknya. Padahal sekolah sudah merata di seluruh Kota Bandung. Permasalahannya adalah fasilitas dan kualitas setiap sekolah tidak sama, sehingga terjadilah sekolah favorit dan tidak favorit.

Untuk mengefisienkan pergerakan diperlukan rayonisasi sekolah. Anak didik diharuskan bersekolah sesuai dengan tempat tinggalnya. Untuk itu Pemerintah Kota Bandung harus melakukan pemerataan dengan menambah fasilitas dan meningkatkan kualitas di setiap sekolah negeri di Kota Bandung. Tidak boleh ada sekolah yang fasilitasnya dan mutunya lebih baik dari yang lain.

Rayonisasi sekolah akan mengurangi pergerakan, dan berdampak pada kecepatan kendaraan. Berdasarkan simulasi yang dilakukan dengan alternatif rayonosasi sekolah, penggunaan BBM adalah Rp. 769.323.695



# Besarnya Penghematan BBM

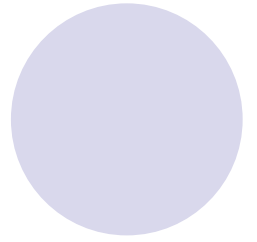
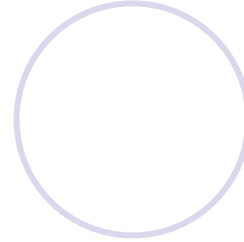
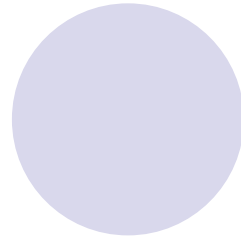
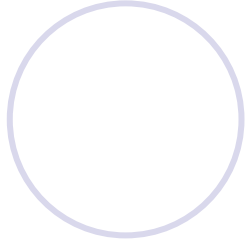
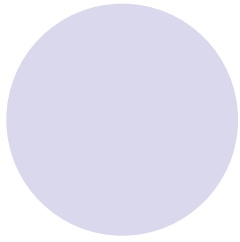
NO.	ALTERNATIF	PENGGUNAAN BBM (RP)	PENGHEMATAN (RP)
1	DO NOTHING	858,232,838.00	
2	PEMBANGUNAN JALAN TOL	772,409,554.00	85,823,284.00
3	PENGHILANGAN PARKIR	843,121,013.00	15,111,825.00
4	RAYONISASI SEKOLAH	769,323,695.00	88,909,143.00

# KESIMPULAN

- Dari hasil perhitungan tersebut terbukti bahwa pembangunan jalan, menghilangkan parkir, dan rayonisasi sekolah dapat mengurangi pemakaian BBM secara signifikan.
- Dengan demikian permasalahan transportasi tidak harus dipecahkan dengan pengelolaan jaringan jalan saja, diperlukan peran sektor lainnya (contohnya pengaturan sekolah)
- Yang paling utama dalam pemecahan masalah transportasi adalah bagaimana cara untuk mengurangi terjadinya pergerakan, atau pergerakan dilakukan seefisien mungkin. Untuk itu peran tata ruang sangat menentukan.
- Penghematan BBM berarti menghemat devisa negara. Kalau setiap kota di Indonesia dapat menciptakan sistem transportasi yang efisien maka kemungkinan subsidi BBM tidak perlu dicabut. Dan lebih jauh lagi penghematan BBM dapat mengurangi beban bumi ini dan bekal untuk anak cucu kita nantinya.

# KELEMAHAN DAN SARAN UNTUK STUDI LEBIH LANJUT

- Data MAT yang digunakan adalah hasil studi yang dilakukan pada tahun 2001, yang kemungkinan sudah berbeda dengan kondisi sekarang, walaupun telah dilakukan kalibrasi dan proyeksi pada keadaan sekarang.
- Model BOK yang digunakan hasil penelitian tahun 1996, akibat pertumbuhan teknologi kendaraan dan karakteristik lalu lintas, model bahan bakar yang digunakan ini tentunya perlu penelitian lagi.



**Terima Kasih**