



**PENGARUH TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN  
TERHADAP RE-RADIASI LINGKUNGAN,  
KAITANNYA DENGAN KENYAMANAN THERMAL  
DI PERKOTAAN TROPIS LEMBAB**  
Studi Kasus Potongan Jl. H. Agus Salim Semarang

**TESIS**

**TESIS INI DISUSUN SEBAGAI PERSYARATAN  
UNTUK MENYELESAIKAN PENDIDIKAN  
PADA PROGRAM PASCA SARJANA**

**Di susun oleh :**

**Bambang Joko Wiji Utomo  
L 4B 096 006**

**PROGRAM PASCA SARJANA  
MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG  
1999**

**i**

**UPT-PUSTAK-UNDIP**

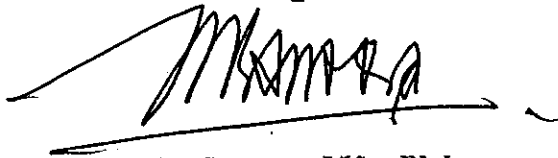
**PENGARUH TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN  
TERHADAP RE-RADIASI LINGKUNGAN,  
KAITANNYA DENGAN KENYAMANAN THERMAL  
DI PERKOTAAN TROPIS LEMBAB**  
Studi kasus potongan Jl. H. Agus Salim Semarang

di susun oleh :  
**Bambang Wiji Utomo**  
L 4B 096 006

Dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal  
08 Januari 1999

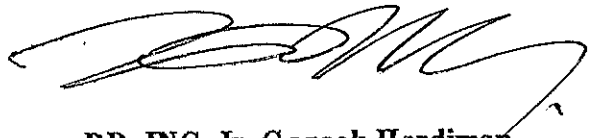
Tesis ini telah diterima  
sebagai persyaratan memperoleh gelar  
Magister Teknik Bidang Ilmu Teknik Arsitektur

Pembimbing Utama



Ir. Mas Santoso, MSc, Phd.  
NIP. 130 531 996

Pembimbing Pendamping



DR. ING. Ir. Gagoek Hardiman  
NIP. 131 287 376

Semarang, 08 Januari 1999  
Universitas Diponegoro  
Program Pasca Sarjana  
Magister Teknik Arsitektur  
Ketua program Studi



  
DR. Ir. Sugiono Soetomo, DEA  
NIP. 130 786 142

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmatNya yang terlimpah maka penyusunan TESIS dengan judul "PENGARUH TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN TERHADAP RE-DADIASI LINGKUNGAN, KAITANNYA DENGAN KENYAMANAN THERMAL", dengan mengambil studi kasus pada sepenggal Jl. H. Agus Salim Semarang, dapat terselesaikan dengan baik.

Tesis ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna menyelesaikan pendidikan pada Program Pasca Sarjana Magister Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro, Semarang.

Daerah tropis lembab memiliki karakter iklim yang spesifik, bagaimana aspek-aspek iklim ini memberikan kontribusi pada menurunnya kualitas lingkungan pada kota-kota di Indonesia khususnya kota Semarang, Bagaimana perancangan kota sebaiknya agar dapat meningkatkan kualitas lingkungan di perkotaan tropis lembab.

Tesis ini tersusun atas arahan dari para pembimbing dan juga bahan-bahan pustaka. Selain itu bahan langsung maupun yang tidak langsung yang kami terima dari berbagai pihak, maka penyusun mengucapkan penghargaan dan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Mas Santosa, MSc, PhD. selaku pembimbing utama dan Bapak DR. Ing. Ir. Gagoek Hardiman sebagai pembimbing pendamping, yang telah banyak membimbing dalam penyusunan tesis ini.
2. Bapak DR. Ir. Soegiono Soetomo, DEA selaku Ketua dan Bapak DR. Ing. Ir. Gagoek Hardiman selaku Sekertaris Program Pasca Sarjana Magister Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro, Semarang beserta seluruh staf pengajar dan administrasi.

3. Bapak Kepala Stasiun I Klimatologi, Badan Meteorologi dan geofisika Semarang, beserta staf teknik dan administrasi.
4. Bapak Ir. Daim Triwahyono, MS Arch. Yang banyak memberikan dorongan moril.

Akhir kata semoga tesis ini dapat membawa manfaat bagi yang membutuhkan dan pendidikan arsitektur, khususnya pada penyusun pribadi.

Malang, Nopember 1998

Penyusun

Bambang Joko Wiji Utomo  
NIM. L 4B 096 006

## ABSTRAK

Perkembangan kota sejak dekade 80-an mengalami peningkatan yang cukup pesat, seiring dengan perkembangan ekonomi penduduknya. Perkembangan dan pembangunan kota ini tentu memerlukan perencanaan yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat dan kondisi alamnya, agar dapat meningkatkan kualitas lingkungan kota.

Faktor-faktor alam merupakan faktor yang penting (terutama faktor iklim) dalam perancangan kota, guna mewujudkan suatu lingkungan yang nyaman bagi penghuninya.

Kondisi lingkungan perkotaan sering dirasakan tidak nyaman, karena terjadi penurunan kualitas iklim mikro di perkotaan.

Kota Semarang adalah salah satu dari kota-kota di Indonesia yang mengalami penurunan kualitas iklimnya, melihat kondisi dan potensi kota Semarang yang sedang berkembang menuju sebuah kota raya, maka perlu mendapat perhatian agar tidak terjadi kerusakan yang lebih parah pada lingkungan kota, seperti yang terjadi pada kota-kota besar lainnya.

Agar mendapat gambaran awal tentang kondisi iklim mikro di daerah pusat kota Semarang maka, metoda penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut : Pemilihan study kasus dan pendataan lingkungan dilakukan dengan cara mengidentifikasi lingkungan berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi iklim mikro serta mengklasifikasikan sesuai dengan hasil identifikasi. Sedangkan metoda analisisnya digunakan metoda Diskriptif Analisis.

Dengan mencari keterkaitan antara aspek citra, guna, sosial dan ekonomi dengan aspek iklim, dimana aspek citra, guna, sosial dan ekonomi sebagai faktor kontrol.

Temuan dari penelitian ini antara lain, faktor MRT dan faktor kecepatan angin adalah merupakan faktor penting yang mempengaruhi temperatur udara. Pada lokasi penelitian rata-rata memiliki kualitas kenyamanan yang rendah, hanya pada lingkungan tertentu saja di kota Semarang yang memiliki kualitas kenyamanan yang relatif baik.

Citra tradisional pada kawasan perdagangan di kota Semarang sebenarnya merupakan faktor yang mendukung dalam peningkatan kualitas kenyamanan.

Ada dugaan bahwa terpusatnya kegiatan manusia pada suatu lingkungan tertentu di pusat kota Semarang karena dipengaruhi oleh kualitas kenyamanan yang relatif lebih baik pada lingkungan yang bersangkutan bila.

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iv
ABSTRAK .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR FOTO .....	xi
DAFTAR PETA .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR DIAGRAM .....	xiv
BAB. I. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	5
1.3. Batasan Permasalahan .....	5
1.4. Tujuan Penelitian .....	6
1.5. Manfaat Penelitian .....	6
BAB. II. KAJIAN PUSTAKA .....	7
2.1. Iklim tropis lembab .....	7
2.2. Radiasi Matahari dan Re-radiasi lingkungan .....	9
2.3. Faktor Kenyamanan thermal .....	11
2.4. Morfologi Kota Tropis Lembab .....	15
2.5. Morfologi Kota Semarang .....	17
2.6. Hipotesis .....	18

BAB III.	METODOLOGI PENELITIAN .....	20
	3.1. Faktor Pengaruh .....	21
	3.2. Penentuan Variabel .....	22
	3.3. Pemilihan Studi Kasus .....	23
	3.4. Metoda Pengumpulan Data .....	26
	3.5. Metoda Pengukuran dan Alat Penelitian .....	30
	3.6. Penyusunan Data .....	38
	3.7. Metoda Analisis .....	50
BAB. IV.	STUDI KASUS POTONGAN JL. HAJI AGUS SALIM SEMARANG .....	54
	4.1. Posisi Geografis, Matahari dan Kondisi Iklim Kota Semarang .....	54
	4.2. Perencanaan lingkungan pusat perdagangan kota Semarang .....	54
	4.3. Kasus potongan Jl. H. Agus Salim Semarang .....	57
	4.4. Identifikasi lingkungan .....	58
	4.5. Data Fisik lingkungan dan hasil Pengukuran Iklim Mikro .....	78
BAB V.	ANALISIS DAN HASIL ANALISIS .....	107
	5.1. Analisis Keterkaitan antar Elemen Iklim .....	107
	5.2. Analisis Prediksi Tata Bangunan dan Lingkungan di tinjau dari aspek Citra, Guna, sosial dan Ekonomi .....	115
	5.3. Analisis Pengaruh Tata Bangunan dan Lingkungan, THD Re-radiasi Lingkungan kaitannya dengan Kenyamanan Thermal .....	116
	5.4. Analisis Kaitan Aspek Citra, Guna, Sosial dan Ekonomi dengan Aspek Iklim .....	148

BAB. VI	KESIMPULAN DAN SARAN .....	150
6.1.	Kesimpulan .....	150
6.2.	Saran .....	155
DAFTAR PUSTAKA .....		158

## DAFTAR TABEL

Tabel KP – 1	: Temperatur Kenyamanan Dari Berbagai Penelitian .....	12
Tabel KP – 2	: Faktor Pengaruh Jenis dan Sumber Data .....	27
Tabel KP – 3	: Metode Pengumpulan Data Primer .....	29
Tabel KP – 4	: Metode Pengumpulan Data Sekunder .....	30
Tabel AN – 1	: Metode Analisis Keterkaitan antar El. Iklim.....	51
Tabel AN – 2	: Metode Analisis Prediksi aspek citra .....	51
Tabel AN – 3	: Metode Analisis Pengaruh Tata Bangunan Terhadap Reradiasi Lingkungan .....	52
Tabel AN – 4	: Metode Analisis Kaitan dengan Aspek Citra, Guna, Sosial dan Ekonomi dengan Aspek Iklim .....	53
Tabel TD – BMG, X, Y	: Hasil Pengukuran di BMG, X, Y .....	88
Tabel TD – 1	: Hasil Pengukuran Lokasi I Pagi .....	89
Tabel TD – 2	: hasil Pengukuran Lokasi I Siang .....	90
Tabel TD – 3	: Hasil Pengukuran Lokasi I Sore .....	91
Tabel TD – 4	: Hasil Pengukuran Lokasi II Pagi .....	92
Tabel TD – 5	: Hasil Pengukuran Lokasi II Siang .....	93
Tabel TD – 6	: Hasil Pengukuran Lokasi II Sore .....	94
Tabel TD – 7	: Hasil Pengukuran Lokasi III Pagi .....	95
Tabel TD – 8	: Hasil Pengukuran Lokasi III Siang .....	96
Tabel TD – 9	: Hasil Pengukuran Lokasi III Sore .....	97
Tabel TD – 10	: Hasil Pengukuran Lokasi IV Pagi .....	98
Tabel TD – 11	: Hasil Pengukuran Lokasi IV Siang .....	99
Tabel TD – 12	: Hasil Pengukuran Lokasi IV Sore .....	100
Tabel TD – 13	: Hasil Pengukuran Lokasi V Pagi .....	101
Tabel TD – 14	: Hasil Pengukuran Lokasi V Siang .....	102
Tabel TD – 15	: Hasil Pengukuran Lokasi V Sore .....	103
Tabel TD – 16	: Hasil Pengukuran Lokasi VI Pagi .....	104
Tabel TD – 17	: Hasil Pengukuran Lokasi VI Siang .....	105

Tabel TD – 18	: Hasil Pengukuran Lokasi VI Sore .....	106
Tabel TAD – 1	: Analisis Kaitan Antar Elemen Iklim .....	110
Tabel TAD – 2	: Pengaruh Kec. Angin Terhadap Temperatur .....	111
Tabel TAD – 3	: Kaitan MRT, Temperatur dan Kelembaban .....	114
Tabel TAD – 4	: Analisis Prediksi Tata Bangunan dan lingkungan ditinjau dari aspek Citra, Guna, Sosial dan Ekonomi .....	115
Tabel TAD -- 5	: Perbandingan Temperatur .....	127
Tabel TAD – 6	: Perbandingan MRT .....	128
Tabel TAD -- 7	: Selisih Temperatur .....	131
Tabel TAD -- 8	: Selisih MRT .....	131
Tabel TAD – 9	: Analisis Kaitan Antar Elemen Iklim.....	135
Tabel TAD -- 10	: Analisa Kaitan Aspek Citra, Guna Sosial dan Ekonomi dengan Aspek Iklim .....	148

## DAFTAR FOTO

Foto MP - 1	: Actinograp .....	34
Foto MP - 2	: Termometer Kering dan Basah .....	34
Foto MP - 3	: Globe Termometer .....	35
Foto MP - 4	: Anenometer .....	35
Foto MP - 5	: Anenometer 2 m, .....	36
Foto MP - 6	: Slink Termometer .....	36
Foto MP - 7,8	: Identifikasi Pepohonan "Rimbun" .....	41
Foto MP - 9	: Identifikasi Pepohonan "Sedang" .....	42
Foto MP - 10,11	: Identifikasi Pepohonan "Gersang" .....	43
Foto MP - 12	: Identifikasi Kepadatan Kendaraan "Tinggi" .....	44
Foto MP - 13	: Identifikasi Kepadatan Kendaraan "Sedang" .....	44
Foto MP - 14	: Identifikasi Kepadatan Kendaraan "Rendah" .....	45
Foto MP - 15	: Identifikasi Kepadatan Orang "Tinggi" .....	45
Foto MP - 16	: Identifikasi Kepadatan Orang "Sedang" .....	46
Foto MP - 17	: Identifikasi Kepadatan Orang "Rendah" .....	46
Foto MP - 18	: Kondisi Lingkungan Jl. D. I. Panjaitan .....	81
Foto MP - 19	: Kondisi Lingkungan Taman Menteri Soepeno .....	81
Foto MP - 20	: Kondisi Lingkungan Titik IA .....	82
Foto MP - 21	: Kondisi Lingkungan Titik IB .....	82
Foto MP - 22	: Kondisi Lingkungan Titik IIA .....	83
Foto MP - 23	: Kondisi Lingkungan Titik IIB .....	83
Foto MP - 24	: Kondisi Lingkungan Titik IIIA .....	84
Foto MP - 25	: Kondisi Lingkungan Titik IIIB .....	84
Foto MP - 26	: Kondisi Lingkungan Titik IVB/A .....	85
Foto MP - 27	: Kondisi Lingkungan Titik VA .....	85
Foto MP - 28	: Kondisi Lingkungan Titik VB .....	86
Foto MP - 29	: Kondisi Lingkungan Titik VIA .....	86
Foto MP - 30	: Kondisi Lingkungan Titik VIB .....	87

## DAFTAR PETA

Peta PD – 1	:	Peta Daerah Pusat Kota Semarang .....	24
Peta PD – 2	:	Peta Alternatif Studi Kasus .....	25
Peta PD – 1	:	Peta Tata Bangunan .....	62
Peta PD – 3	:	Peta Ketinggian Bangunan dan Ruang Terbuka .....	63
Peta PD – 4	:	Peta Kepadatan Bangunan .....	64
Peta PD – 5	:	Peta Elemen Hijau dan Sungai .....	65
Peta PD – 6	:	Peta Elemen Keras .....	66
Peta PD – 7a	:	Peta Kepadatan Kendaraan Pagi .....	67
Peta PD – 7b	:	Peta Kepadatan Kendaraan Siang .....	68
Peta PD – 7c	:	Peta Kepadatan Kendaraan Sore .....	69
Peta PD – 8a	:	Peta Kepadatan Orang Pagi .....	70
Peta PD – 8b	:	Peta Kepadatan Orang Siang .....	71
Peta PD – 8c	:	Peta Kepadatan Orang Sore .....	72
Peta PD – 9a	:	Peta Posisi dan Lebar Bayangan Pagi .....	73
Peta PD – 9b	:	Peta Posisi dan Lebar Bayangan Siang .....	74
Peta PD – 9c	:	Peta Posisi dan Lebar Bayangan Sore .....	75
Peta PD – 10	:	Peta Pembagian Lokasi Titik Ukur .....	76
Peta PD – 11	:	Peta Letak Titik Ukur .....	77
Peta PD – 2	:	Peta Posisi Foto .....	79

## DAFTAR GAMBAR

Gambar KP – 1 : Fluktuasi Temperatur Maksimum dan Minimum Tahunan pada Ketinggian yang Berbeda di Indonesia .....	8
Gambar KP – 2 : Radiasi Matahari .....	9
Gambar KP – 3 : Proses Laju Panas Oleh Elemen Lingkungan .....	10
Gambar KP – 4 : Diagram Olgyay .....	14
Gambar KP – 5 : Gambar Titik Ukur .....	37
Gambar MP – 1 : Klasifikasi Tipe Elemen Vertikal .....	47
Gambar MP – 2 : Klasifikasi Tipe Elemen Horizontal .....	50
Gambar GD – 1 : Kondisi Bangunan dan Lingkungan .....	80

## DAFTAR DIAGRAM

Diagram MP - 1 : Kerangka Pemikiran Metodologi Penelitian .....	20
Diagram MP - 2 : Kerangka Pemikiran Metode Analisis .....	50
Grafik AN - 1 : Grafik Kaitan Antara MRT dan Temperatur .....	109
Diagram AN - 1 : Diagram Olgyay untuk Titik BMG, X, Y .....	119
Diagram AN - 2 : Diagram Olgyay untuk Titik I, IA, IB .....	120
Diagram AN - 3 : Diagram Olgyay untuk Titik II, IIA, IIB .....	121
Diagram AN - 4 : Diagram Olgyay untuk Titik III, IIIA, IIIB .....	122
Diagram AN - 5 : Diagram Olgyay untuk Titik IV, IVA, IVB .....	123
Diagram AN - 6 : Diagram Olgyay untuk Titik V, VA, VB .....	124
Diagram AN - 7 : Diagram Olgyay untuk Titik VI, VIA, VIB .....	125
Diagram AN - 8 : Perbandingan Temperatur, MRT dan RH .....	129
Diagram AN - 9 : Perbandingan Temperatur, MRT dan RH .....	129
Diagram AN -10 : Perbandingan Temperatur, MRT dan RH .....	130

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1. LATAR BELAKANG

### **Peningkatan Suhu Akibat Pembangunan Di Perkotaan**

Bahwa pembangunan akan selalu merubah lingkungan, baik itu lingkungan sosial maupun lingkungan fisiknya (termasuk iklim mikronya).

Perubahan-perubahan ini selalu membawa dampak terhadap kehidupan manusia. Dampak perubahan ini bisa bersifat positif dalam arti memperbaiki/mempertahankan lingkungan yang ada termasuk didalamnya adalah iklim mikro, atau bisa bersifat sebaliknya (negatif) merusak lingkungan (iklim mikronya).

Pembangunan selalu bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia, namun banyak sekali pembangunan-pembangunan terutama diperkotaan selalu membawa dampak negatif terhadap lingkungan, sehingga bukan membawa kesejahteraan bagi manusia, tetapi bahkan membawa bencana bagi lingkungan hidup yang akibatnya akan memmbawa bencana pula bagi manusia.

Isue-isue tentang perancangan arsitektur di perkotaan yang mengabaikan faktor iklim setempat mengakibatkan timbulnya ketidak nyamanan di daerah perkotaan. Naiknya temperatur lingkungan, akibat meningkatnya reradiasi lingkungan, timbulnya aliran angin yang cukup kencang atau ketidak lancarannya aliran udara akibat perencanaan landscape kota, maupun bangunan yang tidak memperhatikan faktor iklim setempat sebagai faktor yang berpengaruh. Hal ini menjadi permasalahan bagi negara-negara berkembang seperti Indonesia.

Kota-kota besar dengan kepadatan penduduk dan segala aktivitasnya, memiliki kecenderungan adanya peningkatan temperatur. (*Landsberg, 1981*)

Penelitian lain yang dilakukan oleh LR Oldman pada tahun 1982, dengan topik penelitian "*A Study of The Agroclimatologi of The Humid Tropics of Southeast Asia*", menandai adanya kenaikan temperatur udara secara global pada tahun 2030 sebesar 1<sup>0</sup>C, kebenaran ini mungkin terjadi diakibatkan oleh pengaruh efek rumah kaca, bertambahnya jumlah penduduk dengan segala aktifitasnya, dan eksploitasi besar-besaran terhadap alam, sehingga faktor penyerapan terhadap sinar matahari semakin berkurang yang berakibat temperatur lingkungan menjadi naik.

Usaha-usaha untuk memperbaiki iklim mikro di perkotaan telah banyak dilakukan, baik oleh pihak swasta maupun oleh pihak pemerintah, baik dengan teknologi maupun dengan cara alami. Namun sampai saat ini belum mendapat hasil yang maksimal. Kota-kota tetap cenderung mengalami peningkatan temperatur. Hal ini merupakan indikasi memburuknya iklim mikro di perkotaan.

Penanaman pohon-pohon pelindung sebagai barier terhadap polusi diperkotaan telah banyak dilakukan, namun tidak semua yang dilakukan diatas mampu mengatasi permasalahan secara efektif.

### **Kota SEMARANG**

Kota Semarang adalah merupakan salah satu kota yang sedang mengalami perkembangan menuju kota raya, hal ini ditandai dengan munculnya gedung-gedung bertingkat sedang sampai bertingkat banyak, sudah di bangun di kota ini, antara lain gedung BI, supermarket "Sri Ratu", Supermarket "Matahari", gedung Setwilda, Hotel Graha Santika, Mall Citra Land dan lain sebagainya, namun pembangunan ini belum banyak yang berorientasi pada iklim setempat yang tropis lembab, dengan memperhatikan perkembangan seperti ini dikawatirkan akan dapat memperburuk kondisi iklim mikro kota Semarang yang panas, akan semakin panas. Sehingga semakin memperburuk kondisi

iklim mikro kota, yang akibat selanjutnya, memperburuk kualitas kenyamanan bagi orang yang beraktifitas di dalam kota.

Bila dibandingkan dengan kota-kota besar lainnya seperti Jakarta maupun Surabaya, kota Semarang belumlah seramai maupun semaju kedua kota tersebut (dalam kuantitas penibangunan), Kota-kota Jakarta dan Surabaya yang telah padat dengan gedung-gedung tinggi disinyalir, bahwa kondisi iklim mikro di kedua kota tersebut sudah jauh dari kenyamanan, sehingga, orang-orang lebih suka menggunakan kendaraan yang ber AC dari pada dengan menggunakan kendaraan yang tidak ber AC, hal ini berarti semakin memperburuk kondisi kota, karena emisi dari AC tersebut, disamping juga mengakibatkan meningkatnya penggunaan energi.

Kondisi yang telah demikian ini tentunya sulit untuk diperbaiki, karena banyak faktor dan kendala yang harus dipertimbangkan terutama kebutuhan dana yang sangat besar untuk meperbaikinya.

#### **Temperatur Kota SEMARANG**

Kota Semarang terletak dikawasan garis balik isoterm lintang selatan dengan posisi azimuth pada  $6^{\circ} 59'$  lintang selatan yang terletak di kawasan tropis lembab (*Badan Meteorologi dan Geofisika Semarang, 1997*).

Dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (*Gagoek Hardiman, 1996*) dalam makalah seminar arsitektur dan kota tropis di Jakarta, melalui diagram Olgyay menunjukkan suatu indikasi yang melampaui daerah kenyamanan (*comfort zone*) sehingga diperlukan pergerakan udara yang cukup sepanjang tahun dan pematahan radiasi matahari, artinya baik yang terjadi pada ruang luar maupun ruang dalam perlu adanya proses pendinginan. Sehingga didapatkan temperatur efektif yang cukup nyaman bagi kehidupan manusia.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan adanya masalah didalam dan diluar bangunan karena suhu yang ada di kota Semarang cukup tinggi, terutama dari segi kenyamanan thermal bagi manusia yang ada.

Dengan fenomenan peningkatan temperatur di perkotaan tersebut, maka perlu adanya telaah tentang sebab-sebab yang menimbulkan peningkatan temperatur di perkotaan tropis lembab, dari fenomenan ini perlu adanya penelitian tentang *"Pengaruh Tata bangunan dan Lingkungan Terhadap Re-radiasi lingkungan, di Perkotaan Tropis Lembab"* dalam kaitannya dengan kenyamanan termal lingkungan. Dari penelitian ini diharapkan dapat menyumbangkan pendapat sebagai bahan pertimbangan untuk pembangunan selanjutnya di kota Semarang khususnya yang saat ini masih menginjak tahap permulaan untuk mneuju kota raya seperti Jakarta maupun Surabaya, dan pada umumnya kota-kota yang berada di daerah tropis lembab.

Perancangan lingkungan binaan di perkotaan sebaliknya lebih memperhatikan faktor iklim setempat, sehingga didapatkan kenyamanan, yang selanjutnya akan diperoleh kesejahteraan bagi umat manusia terutama orang-orang yang tinggal di daerah perkotaan.

#### **Peristiwa Yang Timbul**

1. Proses laju panas dari elemen keras ke udara yaitu peristiwa re-radiasi, konduksi dan konveksi, absorpsi dan evaporasi.
2. Sudut jatuh sinar matahari karenan orientasi tata ruang dan bangunan di perkotaan.
3. Efek bayangan yang terjadi oleh bngunan, atau elemen lingkungan yang lain.
4. Peristiwa aliran udara yang terjadi akibat tatanan masa bangunan dan elemen arsitektur yang ada.

### **Permasalahan**

Mecari keterkaitan antara faktor-faktor:

1. Karakter iklim tropis lembab.
2. Tata bangunan dan lingkungan.
3. Pengaruh aspek Citra, Guna, Sosial dan Ekonomi.

### **1.2. RUMUSAN MASALAH :**

1. Bagaimana morfologi lingkungan perkotaan (sampel).
2. Bagaimana pengaruh morfologi terhadap proses laju panas di lingkungan perkotaan (sampel)
3. Bagaimana keterkaitan aspek-aspek yang berpengaruh terhadap perancangan lingkungan binaan dengan faktor iklim setempat dalam membentuk lingkungan, kaitannya dengan kenyamanan thermal.
4. Faktor apa yang perlu diperhatikan dalam perancangan lingkungan, untuk mengurangi proses laju panas, sehingga didapatkan kenyamanan thermal, di daerah perkotaan tropis lembab.

### **1.3. BATASAN PERMASALAHAN :**

Mengetengahkan hal-hal berpengaruh pada penelitian namun dibatasi :

1. Penelitian dilakukan pada suatu perioda waktu, artinya penelitian dilakukan pada waktu tertentu, guna mengetahui fenomena thermal sesaat, yang dapat memberikan gambaran awal pengaruh tata bangunan dan lingkungan di perkotaan terhadap kenyamanan thermal pemakai ruang kota. Sehingga dapat berguna sebagai pemikiran awal guna mendapatkan gambaran fenomena thermal yang berlanjut.
2. Penelitian pada suatu perioda waktu dapat mewakili pada periode waktu yang lain, karena karakter iklim tropis lembab yang tidak berbeda banyak pada semua waktu sepanjang tahun. (*Benyamin Lakitan, 1994*).
3. Faktor Citra, Guna Sosial dan Ekonomi hanya sebagai faktor kontrol.

#### **1.4. TUJUAN PENELITIAN :**

1. Menginventarisasi pola penataan lingkungan binaan perkotaan tropis lembab.
2. Mencari morfologi lingkungan pusat kota yang menjadi penyebab meningkatnya re-radiasi di lingkungan pusat kota.
3. Mencari gambaran awal tentang kondisi iklim mikro di perkotaan tropis lembab, kaitannya dengan kenyamanan thermal bagi pemakai ruang kota.
4. Mencari keterkaitan aspek iklim dengan morfologi kota di perkotaan tropis lembab.
5. Mencari akibat dari interaksi antara faktor iklim dengan morfologi lingkungan binaan kota di daerah tropis lembab.

#### **1.5. MANFAAT PENELITIAN**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumbangan dalam hal :

1. Dengan dicapainya tujuan penelitian tersebut, maka diharapkan penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai acuan dalam perencanaan dan perancangan kota atau lanskap kota di daerah tropis lembab.
2. Merupakan bahan masukan pada dunia pendidikan arsitektur, khususnya menambah wawasan dalam perancangan bangunan dan lingkungan dengan pendekatan khusus pengrauh rancangan elemen arsitektur terhadap iklim mikro di kawasan perkotaan tropis lembab.
3. Dengan diketahuinya gambaran awal tentang kondisi iklim mikro di perkotaan maka dapat berguna untuk penelitian yang lebih lanjut antara lain :
  - Mendapatkan fenomena thermal yang lebih berlanjut.
  - Mendapatkan konsep tata ruang kota yang bercitra tropis lembab.

## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### 2.1. IKLIM TROPIS LEMBAB

Iklim dibedakan menjadi iklim makro dan iklim mikro, iklim makro adalah keseluruhan kejadian meteorologis di atmosfer, sedangkan iklim mikro dipengaruhi juga oleh kondisi-kondisi topografis bumi dan perubahan-perubahan peradaban di permukaannya, iklim makro berhubungan dengan ruang yang besar dan luas, sedangkan iklim mikro berhubungan dengan ruang yang terbatas, yaitu seperti ruang dalam bangunan, jalan, kota atau taman kecil dan lain-lain (Lippsmeter, 1980).

Dalam buku "*Tropenbau Building in The Tropics*" yang ditulis oleh Georg. Lippsmeier, dinyatakan bahwa daerah tropis berlaku untuk daerah yang terletak antara garis isotherm  $20^{\circ}$ , lintang utara dan selatan.

Daerah iklim tropis lembab berada disekitar khatulistiwa sampai sekitar  $15^{\circ}$  utara dan selatan, Indonesia termasuk dalam daerah yang beriklim tropis lembab ini, dengan ciri-ciri iklim antara lain:

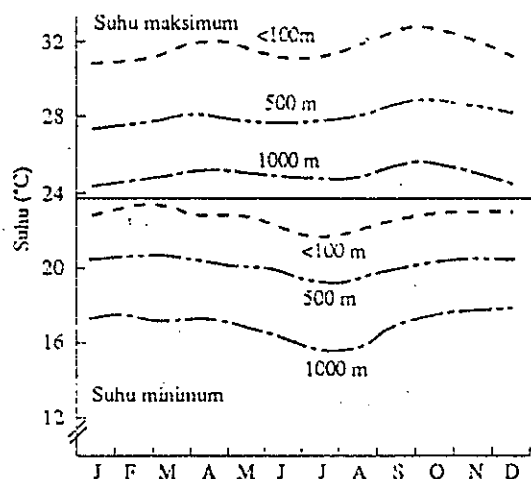
Memiliki permukaan tanah lanskap yang hijau, tanah biasanya merah atau coklat, dengan vegetasi yang lebat, sangat kaya dan bermacam-macam sepanjang tahun, radiasi matahari langsung sedang sampai tinggi, pantulan radiasi oleh awan sedang, tanah menyerap banyak panas.

Sedangkan temperaturnya memiliki fluktuasi harian maupun tahunan yang relatif kecil, dengan kelembaban udara tinggi, dengan kelembaban relatif 55 – 100%, gerakan udaranya lambat. (Lippsmeter, 1980).

Fluktuasi suhu di Indonesia relatif kecil, fluktuasi temperatur di Indonesia lebih banyak dipengaruhi oleh ketinggian tempat (*altitude*), temperatur maksimum di Indonesia akan menurun  $0,6^{\circ}\text{C}$  untuk setiap kenaikan elevasi setinggi  $100\text{ m}^2$ , sedangkan temperatur minimum akan menurun  $0,5^{\circ}\text{C}$ . (*Benyamin Lakitan, 1994*).

Gambar KP-1

Fluktuasi temperatur maksimum dan minimum musiman pada ketinggian yang berbeda di Indonesia.



Sumber : *Benyamin Lakitan, 1994*

Dari ciri iklim tropis ini dinyatakan bahwa daerah tropis lembab memiliki tingkat radiasi matahari dan pantulannya dari sedang hingga tinggi, sedangkan di Indonesia memiliki tingkat radiasi matahari yang cukup tinggi. (*Lippsmeier, 1980*).

Dengan demikian tingkat radiasi matahari yang terjadi pada suatu lingkungan khususnya di Indonesia perlu mendapat perhatian khusus.

## 2.2. RADIASI MATAHARI DAN RE-RADIASI LINGKUNGAN.

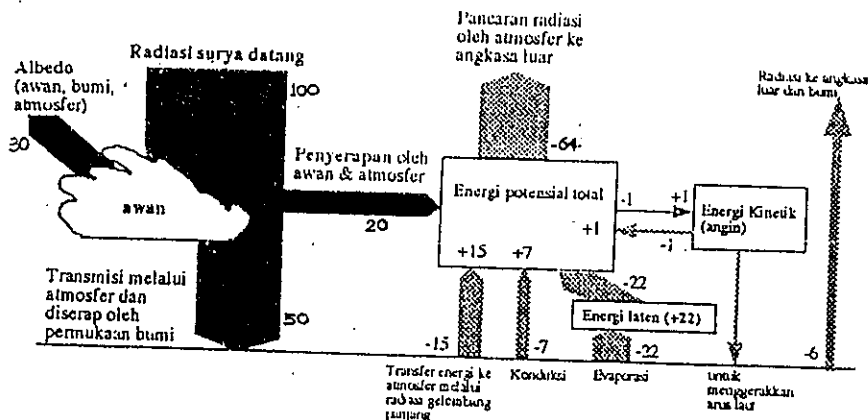
Dalam buku "*Tropenbau Building in The Tropics*" yang ditulis oleh Lippmeier, 1980, dinyatakan bahwa radiasi matahari adalah penyebab semua ciri umum iklim dan radiasi matahari sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia.

Tingkat radiasi matahari pada suatu tempat tertentu dipengaruhi beberapa faktor terutama oleh : Durasi matahari, intensitasnya dan sudut jatuhnya.

Ketiga faktor ini sangat berpengaruh terhadap kondisi iklim mikro pada suatu lingkungan (Lippmeier, 1980)

Radiasi matahari sesampainya di bumi akan mengalami beberapa peristiwa seperti pada gambar KP -2 :

Gambar KP -2  
Radiasi Matahari

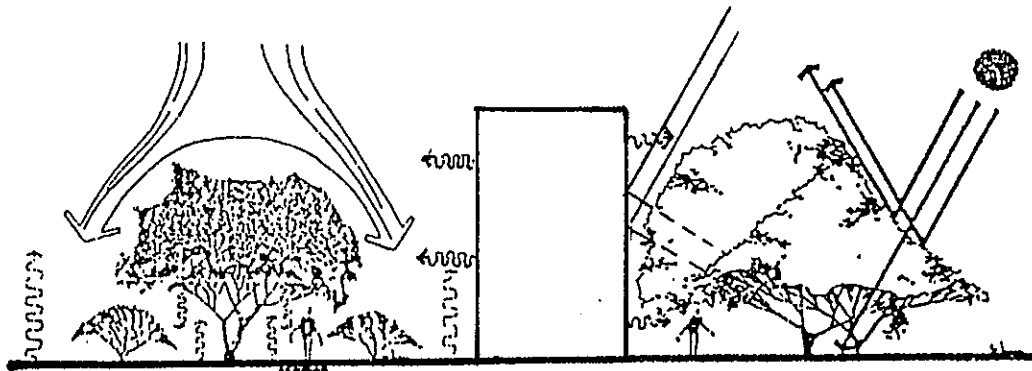


Sumber : Handoko, 1995

Sedangkan Tingkat re-radiasi yang terjadi pada suatu lingkungan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain :

1. Faktor arsitektur lingkungan antara lain :
  - a. Morfologi, meliputi:
    - Orientasi,
    - Dimensi, warna, dan teksturnya.
  - b. Materialnya, meliputi
    - Elemen alami, antara lain : Pepohonan, Pelapis alami dari permukaan tanah.
    - Elemen buatan atau arsitektur kota dan bangunan, antara lain: Kulit bangunan, Pelapis permukaan tanah, dan elemen arsitektur lingkungan lainnya.
2. Kondisi lingkungan alam, meliputi antara lain :  
Topografi, faktor resapan tanah. Faktor tinggi air tanah dan faktor air tanah.
3. Emisis yang terjadi pada lingkungan, yaitu antara lain Gas buang kendaraan bermotor, emisi pabrik-pabrik dan lain-lain.
4. Efek bayangan; baik oleh elemen arsitektur maupun elemen alami.

Gambar KP -3  
Proses laju panas oleh elemen lingkungan.



Sumber : Robinette, 1983 yang dismpurnakan oleh peneliti

Jadi jelaslah bahwa tingkat radiasi panas pada suatu lingkungan sangat dipengaruhi oleh elemen-elemen yang ada pada lingkungan yang bersangkutan.

Semakin banyak elemen yang bersifat memantulkan radiasi (keras) semakin tinggi tingkat re-radiasi yang terjadi. Sehingga semakin menurunkan kualitas iklim mikronya. Sedangkan, semakin banyak elemen yang dapat melindungi lingkungan dari radiasi matahari semakin rendah tingkat radiasi yang terjadi. Dengan demikian dapat meningkatkan kualitas iklim mikronya.

### **2.3. FAKTOR KENYAMANAN THERMAL**

Tujuan setiap perencanaan adalah untuk menciptakan kenyamanan kepada manusia. Faktor kenyamanan adalah merupakan faktor yang sangat penting dalam kehidupan manusia, kenyamanan dalam kehidupan manusia dapat dibedakan sesuai kebutuhannya. Kenyamanan itu antara lain adalah kenyamanan psikologi, kenyamanan fisik yang menyangkut antara lain kenyamanan visual dan kenyamanan thermal. Kenyamanan thermal berkaitan dengan panas atau temperatur pada suatu lingkungan dimana manusia tinggal. Dalam pembahasan ini ditekankan pada kenyamanan fisik yang berkaitan dengan thermal (kenyamanan thermal).

Faktor-faktor penting yang mempengaruhi kenyamanan fisik pada suatu lingkungan adalah antara lain: temperatur udara, radiasi matahari dan tingkat pencahayaan dan distribusi cahaya pada dinding (*Lippsmeier, 1980*).

Karena faktor radiasi matahari merupakan faktor utama yang mempengaruhi iklim dan kenyamanan, dengan demikian dari fenomena alam ini dapat ditarik kesimpulan bahwa jika suatu lingkungan, semakin besar tingkat radiasi dan pantulannya yang terjadi, maka semakin memperburuk kualitas iklim mikro dan kenyamanan fisik pada lingkungan tersebut.

Sedangkan faktor penting yang mempengaruhi kenyamanan thermal adalah temperatur udara, kelembaban udara dan kecepatan angin (*Iskandar Danusugondho, 1984*).

### Temperatur Kenyamanan

Penelitian tentang kenyamanan thermal telah berjalan cukup lama, dan tidak disepakati suatu besaran yang sama (*Szokolay, 1980*), hal ini karena adanya pengaruh faktor fisiologis, faktor perantara dan faktor fisik (*Egan, 1975*).

Dari beberapa hasil penelitian kondisi udara yang nyaman untuk daerah tropis lembab dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel KP – 1 Temperatur kenyamanan dari berbagai hasil penelitian.

Peneliti	Tahun	Bentuk Penit.	Lokasi	Etnis	Temp. Nyaman 'C
Mom	1937	Thermal	Bandung	Indonesia	26,20 Ta
		Chamber	Indonesia	Eropa	
Webb	1950	Studi	Singapore	Melayu	26,2 TE
		Lapangan		Eropa	
Santosa	1986	Regression	Surabaya	Indonesia	Range
Indonesia			27,41 Ta 2,56 27,52 Tg 2,87 25,09CET 1,89 24,43ECI 2,00		
Santosa		Probit	Surabaya	Indonesia	26,87 Ta 2,17 27,43 Tg 3,39 24,65 CET 3,02 24,40ECI 2,27
Karyono	1993	Studi	Jakarta	Indonesia	26,4 Ta
		Lapangan	Indonesia		26,7 To 25,3 Teq

Sementara menurut buku "Standar Tata Cara Perencanaan Teknis Konservasi energi" yang diterbitkan oleh yayasan LPMB – PU, temperatur kenyamanan untuk orang Indonesia adalah :

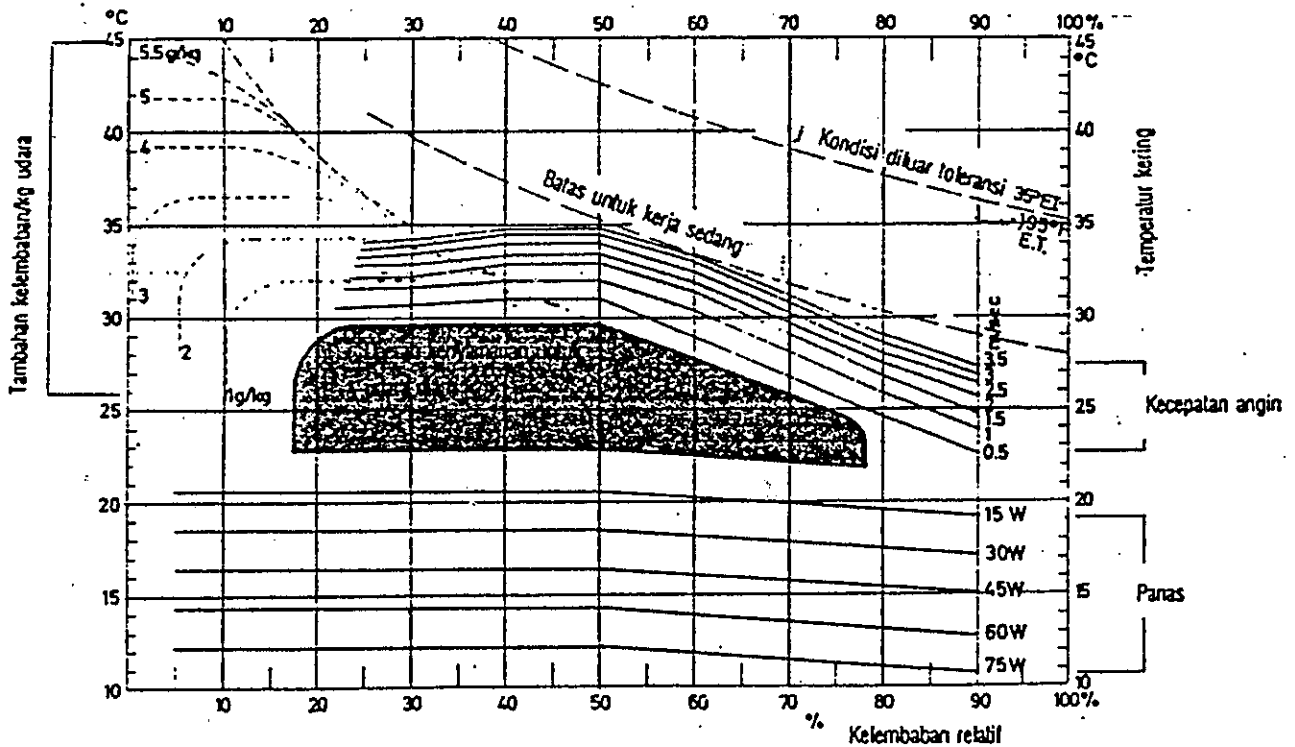
- Sejuk nyaman antara 20,5 – 22,8 °C TE
- Suhu nyaman optimal antara 22,8 – 25,85 °C TE
- Hangat nyaman antara 25,8 – 27,1 °C TE

Temperatur efektif (TE) adalah temperatur yang "pada angka temperatur yang sama" dapat dirasakan berbeda oleh manusia karena adanya kecepatan angin, dan kelembaban udara, apabila kecepatan angin semakin keras akan terasa lebih dingin.

#### **Diagram Knyamanan Menurut Olgyay**

Banyak teori yang mengetengahkan tentang cara-cara untuk mengevaluasi tingkat kenyamanan pada suatu lingkungan, dari berbagai teori yang pada penelitian ini dipilih teori dari Olgyay. Teori yang dikemukakan oleh Olgyay lebih sesuai digunakan untuk penelitian diseluruh daerah tropis, karena hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa batasan temperatur daerah nyaman (comfort zones) turun 1°C setiap penambahan garis lintang 14°, juga pada teori tersebut mengetengahkan semua faktor-faktor penting yang mempengaruhi kenyamanan yaitu faktor temperatur udara, kelembaban udara dan kecepatan angin (*Lippsmeier, 1980*).

Gambar KP - 4  
 Diagram kenyamanan dari Olgay.



Sumber : *Lippsmeier, 1980.*

Keterangan :

1. Daerah yang diarsir hitam, menunjukkan "comfort Zone" (daerah kenyamanan) pada kecepatan angin sama dengan 0 m/dt.
2. Garis-garis di atas daerah kenyamanan (comfort zone), menunjukkan bahwa untuk mendapatkan kenyamanan thermal pada temperatur yang diluar batas nyaman diperlukan kecepatan angin 0,5 hingga 3,5 m/dt, artinya daerah kenyamanan dapat diperluas dengan penambahan gerakan udara.

3. Garis-garis yang berada pada bagian bawah daerah kenyamanan menunjukkan bahwa untuk mendapatkan kondisi nyaman pada temperatur yang rendah diperlukan penambahan panas antara 15 watt hingga 75 watt, artinya daerah kenyamanan dapat diperluas pada suhu/temperatur yang lebih rendah dengan penambahan panas.

#### 2.4. MORFOLOGI KOTA TROPIS LEMBAB.

Arsitektur kota tropis lembab adalah sebuah bentuk arsitektur kota yang dengan berdasarkan aspek iklim tropis kota baik pola penataan masa bangunan maupun elemen-elemen penyusun arsitektur kotanya dirancang untuk mengatasi dan memanfaatkan potensi-potensi iklim tropis lembab. Yaitu antara lain aspek aliran udara, aspek pembayangan untuk mengurangi radiasi matahari.

Bentuk dari sebuah kota dapat mengurangi kecepatan angin, meningkatkan atau menurunkan temperatur kota. peningkatan kecepatan angin di dalam kota, dipengaruhi oleh faktor morfologi dan konfigurasi, rancangan jalan dan orientasi, serta bentuknya (Golany, 1995).

Pada kota tradisional, keseluruhan skyline kotanya adalah sebuah garis lurus horisontal. Sehingga angin di atas atap bergerak lambat. Sedangkan bentuk siluet kota modern adalah sebuah kumpulan bangunan-bangunan dengan perbedaan tinggi, sehingga dengan kondisi yang demikian ini dimungkinkan dapat mematahkan gerakan angin serta membelokkannya menuju koridor-koridor jalan.

Jadi konstruksi sebuah bangunan tinggi di dalam kota dapat membelokkan aliran udara dan merupakan hal yang penting untuk ventilasi pada koridor-koridor jalan yang ada di dekatnya.

Jumlah radiasi dan re-radiasi ke udara didalam kota tidak sedikit seperti yang terjadi pada ruang terbuka di daerah pinggiran kota. banyak radiasi yang diserap

oleh berbagai elemen lingkungan, misalkan, pepohonan, yang akan menyerap panas radiasi langsung dan digunakan untuk proses fotosintesis dan dirubah menjadi energi kimia. Sehingga pada daerah yang memiliki pepohonan banyak dapat mengurangi panas lingkungan yang selanjutnya dapat menurunkan temperatur udara.

Bentuk rancangan kota cluster dimungkinkan meningkatkan kelembaban relatif didalam kota, yang merupakan jumlah dari kejadian evapotranspirasi dan evaporasi (Golany, 1995). Jadi keseluruhan penyerapan panas, adalah merupakan proses pendinginan di daerah pusat kota.

Pusat kota adalah merupakan penyumbang meningkatnya temperatur lingkungan di daerah sekitarnya, dengan intensitas berbagai kegiatan menusiannya. Gerakan udara atau turbolensi udara juga dipengaruhi oleh panas udara di pusat kota, serta adanya jalan yang terbuka.

Gerakan udara dapat menjadi sangat kuat, jika perencanaan jalannya memiliki arah diagonal terhadap garis pantai, terutama untuk kota-kota pantai (Golany, 1995).

Dasar-dasar perancangan kota di daerah yang beriklim tropis lembab (Golany, 1995).

- a. Permasalahan utamanya adalah kelembaban yang tinggi dan panas yang berlebihan.
- b. Prinsip perancangan kotanya adalah :
  - Ventilasi dan penyebaran bangunan tinggi
  - Lebar jalan terbuka sebagai penyokong gerakan angin
  - Pembayangan
  - Kombinasi variasi bangunan tinggi
  - Luas bayangan pada ruang terbuka
  - Bayangan dan perencanaan daerah hijau.

## 2.5. MORFOLOGI KOTA SEMARANG

Kota Semarang adalah merupakan kota yang sedang berkembang menuju kota raya, pembangunan di daerah perkotaan sangat pesat sekali, sebagai konsekuensi perkembangan sosial-ekonomi masyarakatnya yang cukup pesat. Dengan adanya tuntutan ini, perencanaan morfologi kota Semarang sering mengabaikan faktor iklim dan lingkungan alaminya.

Jika dilihat dari segi morfologi kota, kota Semarang secara keseluruhan, memiliki skyline dengan ciri yang relatif masih berupa garis lurus horisontal, bangunan-bangunan tinggi belum banyak dan tersebar di seluruh kota, dari kondisi yang demikian ini, dapat diduga bahwa secara keseluruhan kota, masalah gerakan angin di kota Semarang belumlah menjadi masalah yang cukup penting. Namun jika dilihat dari iklim mikronya terutama di daerah pusat kota, temperatur kota Semarang telah melampaui ambang batas kenyamanan (*Gagoek Hardiman, 1996*).

Perencanaan tata kota khususnya kawasan perdagangan kota Semarang lebih ditekankan pada aspek ekonomi yaitu efisiensi penggunaan lahan, disamping aspek lain yaitu citra kawasan, dan aspek sosial yang menyangkut aspek kualitas lingkungan dan kualitas kehidupan (*Bappeda tingkat II Kota Semarang, RTRK Kawasan Perdagangan, 1992*).

Dengan adanya konsep efisiensi penggunaan lahan ini dapat diduga bahwa, kepadatan bangunan cukup tinggi, elemen keras cukup banyak, karena banyak fungsi yang harus bermanfaat secara ekonomi.

Dengan kepadatan bangunan dan banyaknya elemen keras di daerah perkotaan dimungkinkan meningkatnya re-radiasi lingkungan, yang akibat selanjutnya akan meningkatkan temperatur dan menurunkan kualitas iklim mikronya, dengan sendirinya akan memperburuk kualitas kenyamanannya.

Dari fenomena ini jelaslah bahwa, peningkatan temperatur dipusat kota Semarang disebabkan oleh radiasi matahari dan re-radiasi oleh elemen keras di daerah pusat kota, sehingga menjadi masalah yang cukup signifikan untuk diteliti.

## **2.6. HIPOTHESIS**

### **Umum**

1. Semakin luas permukaan elemen keras yang terkena sinar matahari secara langsung pada suatu lingkungan, maka akan semakin besar radiasi panas yang terjadi pada lingkungan tersebut.
2. Semakin tinggi kepadatan bangunan di lingkungan pusat kota akan semakin meningkatkan proses laju panas di lingkungan tersebut.
3. Perencanaan lingkungan pusat kota lebih ditekankan pada faktor fungsi dan faktor ekonomi khususnya efisiensi penggunaan lahan daripada aspek iklim setempat.
4. Elemen keras di lingkungan pusat kota yang tidak terbayangi sebagai faktor penting yang menyebabkan meningkatnya temperatur di lingkungan pusat kota tropis lebab.

### **Khusus Kota Semarang**

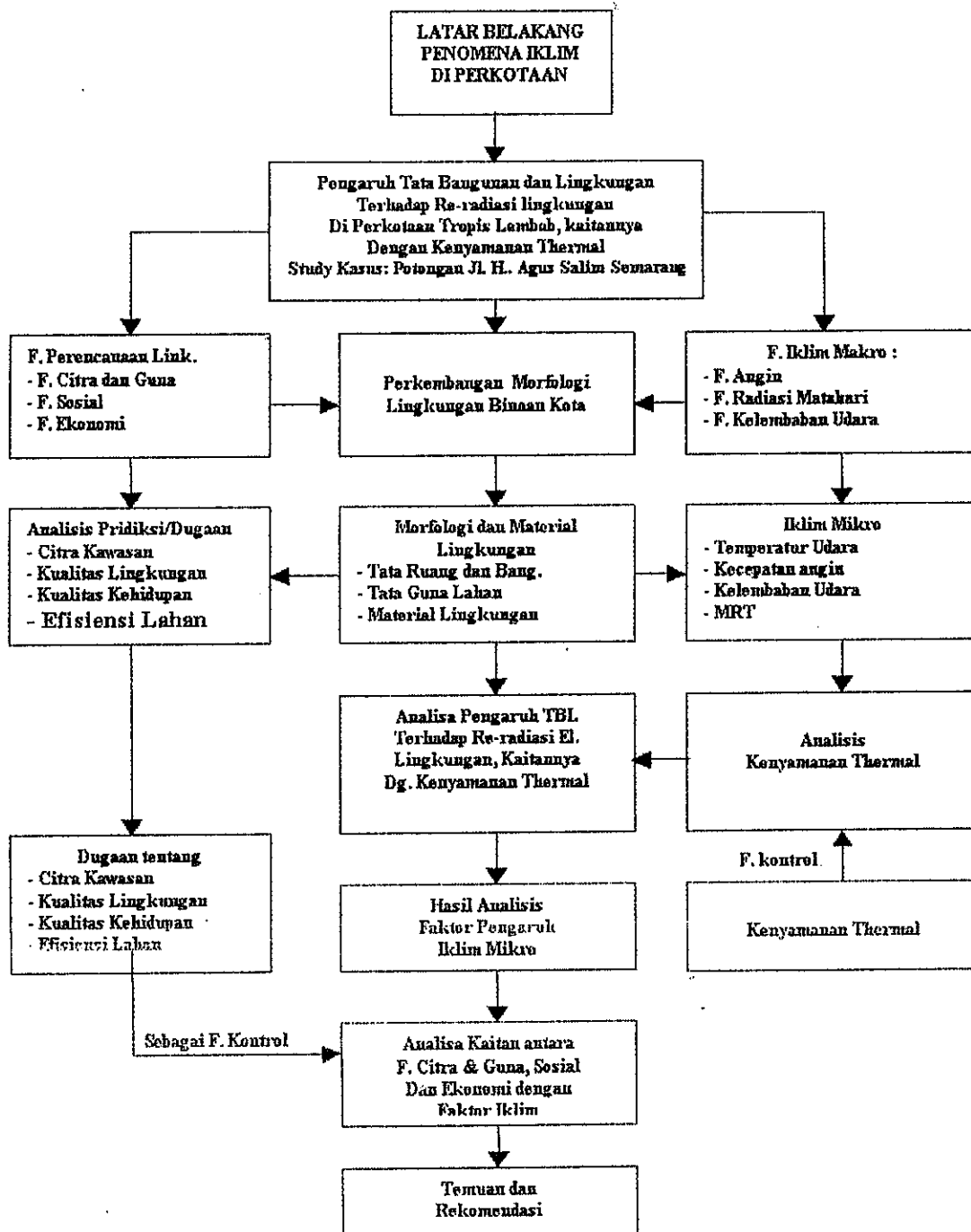
1. Daerah pusat kota Semarang, khususnya daerah penelitian yang memiliki banyak elemen keras dan terbuka sehingga semakin banyak sinar matahari langsung mengenainya akan memiliki temperatur yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang terbayangi.
2. Dengan kondisi tata bangunan dan lingkungan yang ada pada daerah pusat kota, khususnya daerah penelitian akan memiliki temperatur yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan temperatur pada kondisi tempat pengukuran di BMG.

3. Pada titik-titik tertentu karena kondisi lingkungan tertentu akan memiliki temperatur yang lebih rendah dari temperatur pada kondisi alami (BMG), artinya penataan lingkungan yang memperhatikan aspek iklim akan dapat memperbaiki dan meningkatkan kualitas iklim mikronya, sehingga dapat meningkatkan kualitas kenyamanan.
4. Dengan perencanaan daerah pusat kota Semarang yang lebih ditekankan pada faktor efisiensi penggunaan lahan dari pada faktor iklim akan semakin memperburuk kualitas iklim mikronya.
5. Pada daerah pusat kota Semarang yang memiliki kondisi lingkungan yang berbeda akan memiliki temperatur yang berbeda pula.

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Agar penelitian tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan maka perlu adanya kerangka pemikiran yang sistematis.

### KERANGKA PEMIKIRAN



Sebelum menentukan metoda pengumpulan data dan metoda analisis data maka perlu ditentukan dahulu faktor-faktor pengaruh yang nantinya akan diperhitungkan dalam analisis data.

### **3.1. FAKTOR PENGARUH**

#### **A. Faktor Pengaruh Tingkat Radiasi Pada Lingkungan.**

Tingkat radiasi yang terjadi pada suatu lingkungan perkotaan akibat dari radiasi matahari sangat ditentukan oleh adanya aspek-aspek tertentu antara lain:

1. Posisi geografis kota
2. Durasi, intensitas dan sudut jatuhnya sinar matahari
3. Aspek arsitektur lingkungan (kota)
  - a. Morfologi, meliputi :
    - Orientasi, warna, dimensi dan tekstur
    - Kepadatan, dan ketinggian bangunan
  - b. Material elemen arsitektur
    - Elemen alami, antara lain : pepohonan, pelapis alami dari permukaan tanah (rumput).
    - Elemen buatan, antara lain : kulit bangunan, pelapis permukaan tanah, shelter dsb.
4. Faktor aktivitas manusia, antara lain :
  - Lalu lintas kendaraan.
  - Kegiatan orang
5. Kondisi alam lingkungan perkotaan
  - Faktor resapan tanah
  - Faktor tinggi air tanah
  - Faktor air permukaan
6. Emisi lingkungan.

## B. Faktor Pengaruh Kenyamanan Thermal

Dari berbagai buku dinyatakan bahwa kenyamanan thermal pada manusia dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : adalah faktor fisik, faktor perantara dan faktor fisiologis. (Egan, 1975).

### F. FISIK

- Radiasi matahari
- Temperatur udara
- Kelembaban relatif
- Gerakan udara
- Komposisi udara
- Listrik udara
- Temperatur dinding/elemen lingkungan

### F. PERANTARA

- Pakaian
- Aktivitas
- Penyesuaian
- Musim
- Psiko. Faktor
- Jumlah orang

### F. FISILOGIS

- Makanan
- Ras bangsa
- Umur
- Jenis kelamin
- Kondisi tubuh
- Situasi Ling.

## 3.2. PENENTUAN VARIABEL.

Variabel-variabel yang digunakan dalam penelitian ini ditentukan sebagai berikut :

1. Iklim (radiasi matahari) sebagai variabel bebas (berpengaruh).
2. Pola penataan, bentukan dan pemilihan material, sebagai variabel bebas (berpengaruh).
3. Kondisi lingkungan dengan segala aktivitas yang ada sebagai variabel bebas (berpengaruh).
4. Kondisi iklim mikro (Temperatur, Kecepatan angin, Kelembaban, dan Mean Radiant Temperature/MRT) sebagai variabel terikat (Terpengaruh).
5. Kenyamanan thermal sebagai variabel kontrol.
6. Faktor citra, Guna, Sosial dan faktor ekonomi sebagai variabel kontrol.

### 3.3. METODA PEMILIHAN STUDY KASUS/SAMPEL

Untuk mendapatkan validitas dalam penelitian, maka perlu adanya metoda pemilihan studi kasus serta pemilihan sampel.

#### **Kota Semarang**

Daerah kota Semarang secara geografis dapat dibagi menjadi 2 (dua) yang oleh masyarakat sering disebut sebagai kota atas dan kota bawah, kedua daerah ini memiliki kepadatan, baik penduduknya maupun bangunannya yang berbeda serta memiliki karakter iklim mikro yang berbeda pula. Kota bawah adalah termasuk dalam daerah pusat kota yang memiliki tingkat kepadatan yang lebih tinggi.

Daerah pusat kota Semarang meliputi, sebelah utara dibatasi oleh Jl. Imam Bonjol, sebelah timur Jl. M.T. Haryono, dan sebelah selatan Jl. Ahmat Yani dan Jl. Pandanaran sampai kesebelah barat Tugu Muda.

Dalam bab II sudah diuraikan bahwa daerah pusat kota Semarang, jika dilihat dari gerakan anginnya maka daerah pusat kota ini belumlah menjadi masalah yang cukup signifikan, peningkatan dan tingginya temperatur udara didaerah pusat kota Semarang lebih banyak disebabkan oleh tingkat radiasi matahari yang cukup tinggi, yang disebabkan oleh kepadatan bangunan dan banyaknya elemen keras, serta minimnya ruang-ruang terbuka hijau, terutama didaerah pusat perdagangan pasar Johar Semarang, Jl. MT. Haryono dan Jl. Pemuda.

Masalah re-radiasi di daerah perkotaan Semarang, merupakan masalah yang cukup penting (signifikan) untuk diteliti. Guna mendapat elemen, dan morfologi kota yang mampu memperbaiki kondisi iklim mikro didaerah pusat kota Semarang.

Maka untuk mendapatkan studi kasus yang tepat, ditentukan beberapa kriteria sebagai berikut :

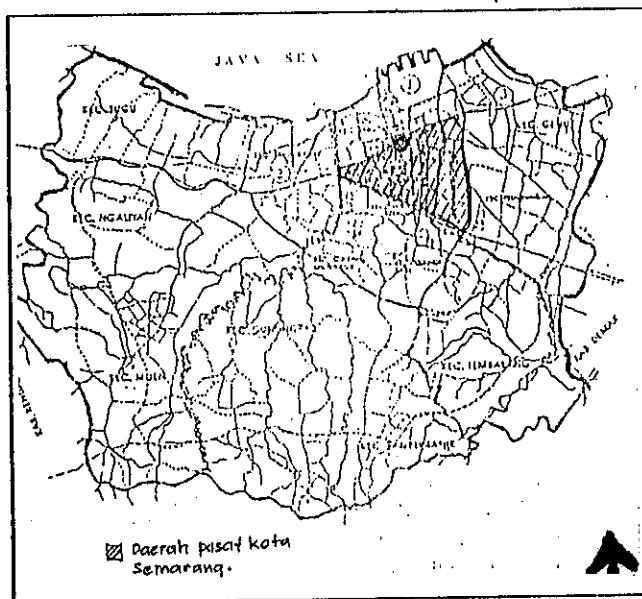
1. Kasus harus memiliki dan mengundang variabel-variabel yang dipakai dalam penelitian ini.

2. Adanya indikasi yang memiliki temperatur tinggi / memiliki tingkat kenyamanan yang rendah.
3. Adanya elemen keras yang cukup banyak dan memberikan indikasi memperburuknya iklim mikro lingkungan.
4. Adanya aktivitas manusia yang cukup padat.
5. Tidak adanya elemen peneduh sehingga diindikasikan terjadinya radiasi panas matahari yang cukup tinggi.
6. Memiliki kepadatan bangunan yang cukup tinggi.
7. Memiliki fungsi ruang luar sebagai tempat kegiatan manusia.
8. Memiliki karakter lingkungan yang bervariasi.

Dari kriteria-kriteria ini maka dipilih beberapa alternatif seperti pada peta PD-1 dan PD-2 :

#### PETA PD - 1

#### Daerah pusat kota Semarang



Sumber : Bappeda Tingkat II Kodra Semarang.

PETA PD - 2

Peta Alternatif Pemilihan studi Kasus



1. Alternatif I.

Potongan koridor jalan Pemuda, sekitar super market "Sri Ratu".

2. Alternatif II

Potongan koridor jalan H. Agus Salim, sekitar super market "Matahari".

3. Alternatif III.

Potongan koridor jalan M.T. Haryono, sekitar Bibakan.

Dari tiga alternatif ini, dipilih alternatif II, sebagai studi kasus dalam penelitian ini. Dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Memiliki kepadatan bangunan yang cukup.
2. Memiliki fungsi sebagai tempat kegiatan orang banyak di luar bangunan.
3. Adanya elemen keras yang cukup dominan.
4. Adanya aktivitas manusia yang cukup padat.
5. Berkesan gersang.
6. Memiliki karakter lingkungan yang bervariasi.

Sedangkan sebagai pembanding diambil lokasi yang diindikasikan memiliki iklim mikro yang lebih baik, dengan kriteria antara lain :

- Lokasi berada di pusat kota
- Yang diindikasikan memiliki iklim mikro yang relatif lebih baik
- Adanya elemen hijau yang cukup banyak
- Adanya ruang-ruang terbuka, yang memungkinkan adanya gerakan angin yang normal.

Dari kriteria ini dipilih dua lokasi yang memungkinkan memenuhi kriteria tersebut yaitu :

1. Lingkungan taman menteri Soepeno Semarang
2. Potongan Jl. D.I. Panjaitan (*Kampung Kali*) Semarang.

#### **3.4. METODA PENGUMPULAN DATA**

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pengambilan data adalah : Menentukan faktor pengaruh, menentukan jenis data apa yang diperlukan, menentukan sumber-sumber data yang relevan dan dapat dipercaya, menentukan cara mendapatkan data-data tersebut diatas, dan alat yang dipakai untuk mendapatkan data.

**3.4.1. Faktor pengaruh, jenis, sumber dan cara mendapatkan data.**

Dalam pengumpulan agar tidak terjadi kekacauan dalam pengumpulan data, dengan data-data yang tidak diperlukan, maka ditentukan faktor-faktor pengaruh, jenis data, sumber dan cara mendapatkannya secara sistematis.

Faktor pengaruh, jenis dan sumber data disajikan dalam tabel sebagai berikut :

**Tabel KP - 2 : Faktor Pengaruh, Jenis dan Sumber Data**

Faktor Pengaruh	Macam Data	Sumber Data	Cara Mendapatkan
1. Posisi Geografis Kota	a. Posisi Geografis Kota b. Posisi azimuth dan altitude matahari	- Badan Meteorologi dan Geofisika Semarang	- Survai dokumen
2. Radiasi Matahari	a. Radiasi langsung b. Durasinya c. Intensitasnya	- Lapangan - Literatur dan hasil penelitian - Badan Meteorologi dan Geofisika	- Pengukuran di lapangan, dengan actinoggraf - Survai dokumen
3. Morfologi Kota	a. Orientasi jalur jalan b. Pola penataan c. Dimensi d. Tekstur	- Lapangan - Lapangan	- Pengukuran di lapangan, dengan kompas - Pengukuran di lapangan, dengan meteran - Studi Visual

Faktor Pengaruh	Macam Data	Sumber Data	Cara Mendapatkan
4. Elemen alami	a. Jenis pohon, dan kerimbunannya b. Rumput, dll.	- Lapangan - Lapangan	- Survei lapangan dg kamera
5. Elemen buatan	a. El. Penutup dinding, warna demensi, bahan tekstur. b. El. Penutup, permukaan, bahan, warna, tekstur.	- Lapangan - Lapangan	- Survei lapangan - Survei lapangan
6. Kondisi alam	a. Faktor air permukaan b. Faktor resapan	- Lapangan	- Survei lapangan
7. Aktivitas lingkungan	a. Kepadatan lalu lintas b. Kepadatan orang	- Lapangan	- Survei lapangan
8. Kejadian lingkungan	a. Emisi lingkungan b. Bayangan	- Lapangan	- Survei lapangan

### 3.4.2. Metoda Pengumpulan Data

Data dibedakan menjadi 2 (dua) yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dilapangan sedangkan data sekunder yaitu data yang melengkapi data primer yang diperoleh dari instansi ynag terkait, yang berupa suatu catatan/buku yang telah dilakukan lebih dahulu oleh suatu badan atau instansi atau suatu hasil penelitian.

## 1. Pengumpulan Data Primer

Tabel KP – 3. Metode pengumpulan data primer

No.	AKTIVITAS	MACAM DATA	CARA PENDEKATAN
1.	Survei Lapangan/ Pengamatan Lapangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kondisi dan Karakter Fisik lingkungan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pengamatan di Lapangan</li> </ul>
2.	Pendataan fisik lingkungan Dan aktivitasnya serta Identifikasi lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pemetaan Lingkungan</li> <li>▪ Data fisik Lingkungan</li> <li>▪ Data aktivitas Lingkungan</li> <li>▪ Data Emisi Lingkungan</li> <li>▪ Data bayangan yang terjadi pada daerah penelitian</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menyempurnakan Peta yang diperoleh dari BAPPEDA</li> <li>▪ Mencocokkan peta yang ada dengan kondisi di lapangan</li> <li>▪ Menggambar ulang peta yang telah disesuaikan dengan kondisi di lapangan</li> <li>▪ Menggambar bangunan-bangunan yang ada di lapangan</li> <li>▪ Menggambar bidang-bidang permukaan bangunan dan bidang-bidang horisontal</li> <li>▪ Pengukuran Dimensi</li> <li>▪ Peta yang telah jadi dipakai untuk survei pengukuran dimensi baik elemen horisontal maupun elemen vertikalnya, yaitu: jalan aspal, paving, permukaan dinding dan elemen keras lainnya.</li> <li>▪ Pengelompokan tipe-tipe elemen horisontal dan elemen vertikal yang sejenis.</li> <li>▪ Pendataan Elemen Alami</li> <li>▪ Pendataan jenis-jenis pohon dan lokasinya</li> <li>▪ Mengklasifikasikan jenis pohon yang rimbun, sedang dan gersang</li> <li>▪ Pendataan sungai dengan mengukur dimensi lebarnya</li> <li>▪ Pendataan kepadatan dan ketinggian bangunan</li> <li>▪ Peta yang ada digunakan untuk survei pendataan bangunan dan ketinggian bangunan</li> <li>▪ Ketinggian bangunan dan kepadatan bangunan ditandakan pada peta-peta yang telah disediakan</li> <li>▪ Pendataan kepadatan dan ketinggian bangunan</li> <li>▪ Peta yang ada digunakan untuk survei pendataan kepadatan aktivitas lingkungan, misalkan kepadatan kendaraan, manusia dll.</li> <li>▪ Pendataan kepadatan aktivitas dilakukan pada jam-jam tertentu sesuai dengan jam-jam pengukuran iklim mikro.</li> <li>▪ Pendataan aktivitas lingkungan dilakukan dengan cara mengelompokkan macam-macam kegiatan yang sejenis dengan kategori kepadatan tinggi, sedang dan rendah.</li> <li>▪ Hasil pendataan kemudian digambarkan pada peta-peta yang telah di sediakan.</li> <li>▪ Pendataan bayangan bangunan yang terjadi.</li> <li>▪ Peta yang ada digunakan untuk survei pendataan bayangan yang terjadi pada saat pengukuran iklim mikro lingkungan.</li> <li>▪ Lebar bayangan yang jatuh di daerah penelitian diukur dengan meteran kemudian dicatat dan digambarkan dalam peta.</li> <li>▪ Pendataan tingkat emisi lingkungan.</li> <li>▪ Data tentang tingkat emisi lingkungan disesuaikan dengan data kepadatan aktivitas lingkungan.</li> <li>▪ Mengidentifikasi lingkungan berdasarkan faktor-faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kondisi iklim mikro lingkungan</li> <li>▪ Menyimpulkan tentang karakter lingkungan berdasarkan faktor-faktor tersebut di atas.</li> </ul>
3.	Penentuan titik ukur	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Lokasi setiap titik ukur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dari karakter lingkungan yang telah disimpulkan selanjutnya ditentukan lokasi titik-titik ukurnya yang disesuaikan dengan karakter lingkungan</li> <li>▪ Titik ukur ditentukan sesuai dengan karakter lingkungan, lokasi setiap titik ukur memiliki karakter lingkungan yang berbeda-beda.</li> </ul>
4.	Pengukuran Iklim Mikro	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mean Radiant Temperature</li> <li>▪ Temperatur udara kering</li> <li>▪ Temperatur udara basah</li> <li>▪ Intensitas Radiasi Matahari</li> <li>▪ Kelembaban relatif</li> <li>▪ Kecepatan angin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Setelah titik ukur ditentukan maka selanjutnya dilakukan pendataan iklim mikro pada setiap titik ukur.</li> <li>▪ Setiap titik ukur dilakukan sebanyak empat kali, kemudian dirata-rata</li> </ul>

### 2. Pengumpulan Data Sekunder.

Sedangkan untuk mengumpulkan data-data sekunder maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut :

Tabel KP – 4 Pengumpulan Data Sekunder.

No.	AKTIVITAS	MACAM DATA	SUMBER DATA	CARA PENDATAAN
1.	Telaah keb. data	1. Data pola & tata bangunan dan lingkungan.	BAPPEDA	Survai dokumen
2.	Survai Instansi Terkait	2. Data Peta	BAPPEDA	Survai dokumen
		3. Data Pengembangan wilayah kota.	BAPPEDA	Survai dokumen
		4. Data sejarah dan perkembangan kota.	B M G	Survai dokumen
			B M G	Survai dokumen
		5. Data posisi mth.	B M G	Survai dokumen
		6. Data temperatur tahunan		
		7. Data Almanak BMG		

### 3.5. METODA PENGUKURAN DAN ALAT PENELITIAN

#### 1. Alat penelitian yang digunakan

Guna mendapatkan validitas penelitian dan untuk mencapai tujuan maka alat-alat ukur penelitian yang digunakan adalah antara lain :

- a. Teori-teori atau rumus-rumus yang berkaitan dengan tujuan penelitian, teori-teori yang digunakan antara lain adalah, untuk mengetahui tingkat kenyamanan thermal, digunakan diagram Olgay, teori tentang aliran panas (perpindahan kalor) yaitu konveksi, radiasi, konduksi, evaporasi dan absorpsi.

b. Pengukuran iklim mikro di lapangan, digunakan alat ukur, seperti antara lain :

- Actinograp alat untuk mengukur radiasi matahari
- Kamera untuk mendokumentasi fisik lingkungan
- Meteran untuk mengukur jarak
- Alat penunjuk waktu (jam)
- Slink Termometer untuk mengukur temperatur udara kering dan udara basah.
- Tabel kelembaban udara, untuk mencari kelembaban udara berdasarkan temperatur udara kering dan udara basah
- Kompas alat untuk menentukan arah (orientasi).
- Anenometer alat untuk mengukur kecepatan angin.

## **2. Metoda Pengukuran**

Guna mendapatkan data-data pengukuran di lapangan yang valid maka dilakukan langkah-langkah pengukuran sebagai berikut :

a. Guna untuk mengetahui besarnya tingkat radiasi matahari, rata-rata temperatur, kecepatan angin, kelembaban relatip kota Semarang, dilakukan di Stasiun Klimatologi Semarang, yang dilakukan oleh team dari Badan Meteorologi dan Geofisika (BMG) – Stasiun Klimatologi Semarang.

b. Penentuan Titik Ukur.

Sebelum melakukan pengukuran dilapangan, maka dilakukan kegiatan identifikasi lingkungan, guna menentukan titik-titik dan lokasi yang harus diukur.

Dari kegiatan identifikasi lingkungan pada lokasi penelitian dihasilkan identifikasi sebagai berikut :

Lokasi penelitian dapat dibedakan menjadi 6 lokasi pengukuran, yang pada setiap lokasi terdiri dari 3 titik pengukuran yang memiliki karakter

lingkungan yang berbeda, sehingga dari 6 lokasi pengukuran terdapat 18 titik pengukuran (*lihat Gambar KP-5*).

c. Sedangkan data-data iklim mikro di lapangan (studi kasus dilakukan sebagai berikut).

- Menyiapkan alat-alat yang akan digunakan.
- Menyiapkan tabel-tabel untuk pencatatan hasil pengukuran.
- Menandai titik yang akan diambil datanya.
- Menentukan waktu dan hari serta lamanya pengukuran.
- Menentukan metoda pengukuran dilapangan, pada 6 lokasi yang terdiri dari 18 titik ukur.
- Pengukuran dilakukan selama 2 hari, mulai pagi hingga sore.
- Pada satu lokasi yang terdiri 3 titik dilakukan pengukuran secara bersamaan waktunya.
- Alat yang disiapkan sebanyak 3 pasang, yang terdiri dari, Slink termometer 3 buah, Anenometer sebanyak 3 buah, dan globe termometer sebanyak 3 buah.
- Pada hari pertama dilakukan dari arah barat atau mulai dari lokasi 1, yang terdiri dari titik 1, 1A, 1B dan kemudian ke lokasi 2, lokasi 3 dan seterusnya sampai pada lokasi 6 dengan masing-masing waktu yang digunakan antara 7 – 10 menit, sehingga untuk menyelesaikan 6 lokasi pengukuran diperlukan waktu 50 – 60 menit.
- Pada hari kedua pengukuran dimulai dari titik 6 (Sisi timur), kemudian berjalan kearah barat, ke titik 5, 4, 3, dan sampai dengan pada titik 1, disamping pengukuran yang berbalikan dilakukan juga penukaran alat ukur, maksudnya alat ukur yang pada hari pertama dipakai untuk mengukur sisi utara (titik-titik A). pada hari kedua dipakai untuk mengukur titik-titik pada sisi selatan (titik B).
- Dari hasil pengukuran dua hari tersebut diambil rata-ratanya. Hal ini dimaksudkan untuk menghindari perbedaan temperatur karena perbedaan waktu pengukuran dan perbedaan akurasi alat ukur.

- Pengukuran unsur iklim mikro dilakukan pada ketinggian 120 – 150 Cm dari permukaan tanah.
- Hasil pengukuran dicatat pada tabel-tabel yang telah disiapkan.

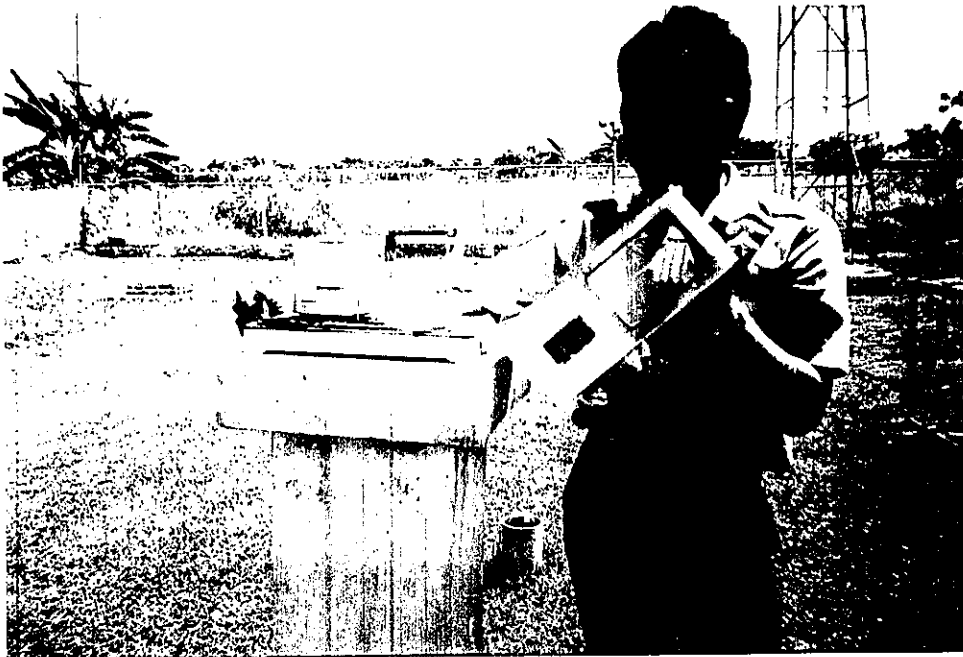


Foto MP - 1

Actinograp, alat untuk mengukur intensitas radiasi matahari (IRM)

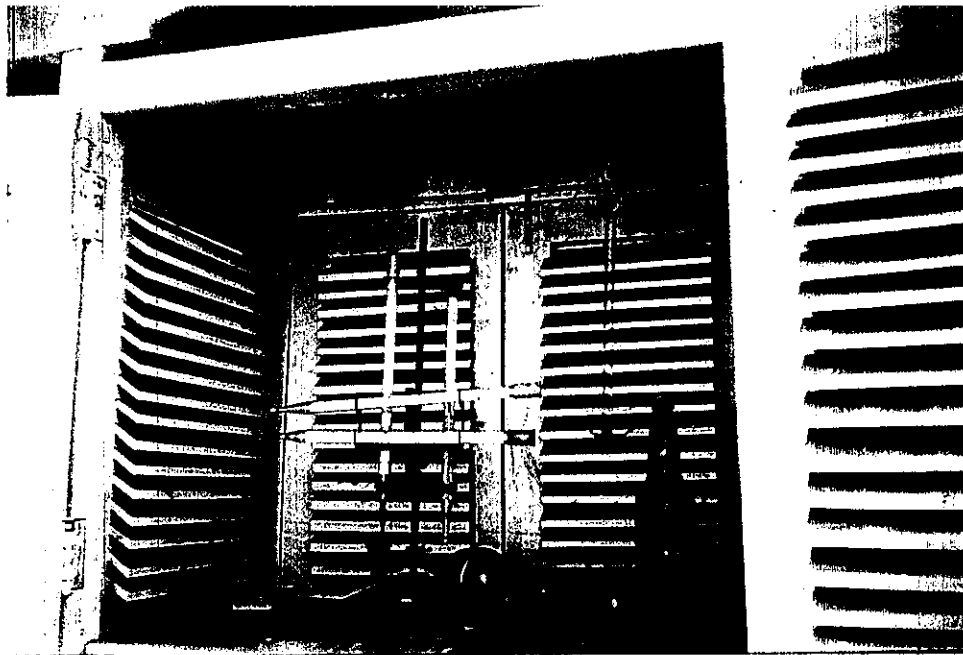


Foto MP - 2

Termometer kering dan basah  
Alat untuk mengukur temperatur udara kering dan basah.



Foto MP - 3  
Globe radiometer, alat untuk mengukur radiasi rata-rata lingkungan  
(Mean Radiation Temperature - MRT)

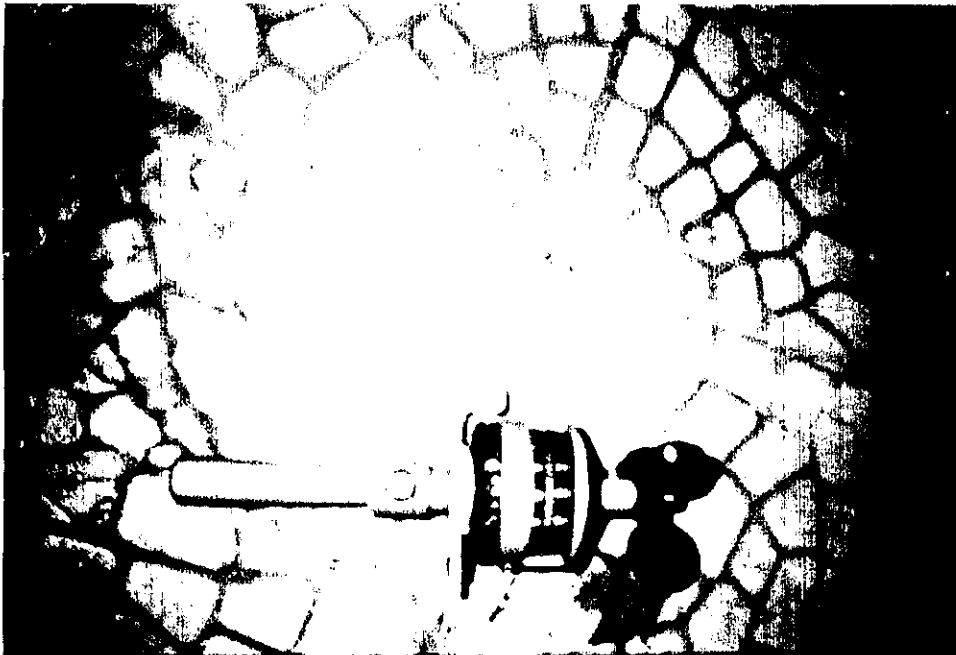


Foto MP - 4  
Anemometer, alat untuk mengukur  
Kecepatan dan arah angin

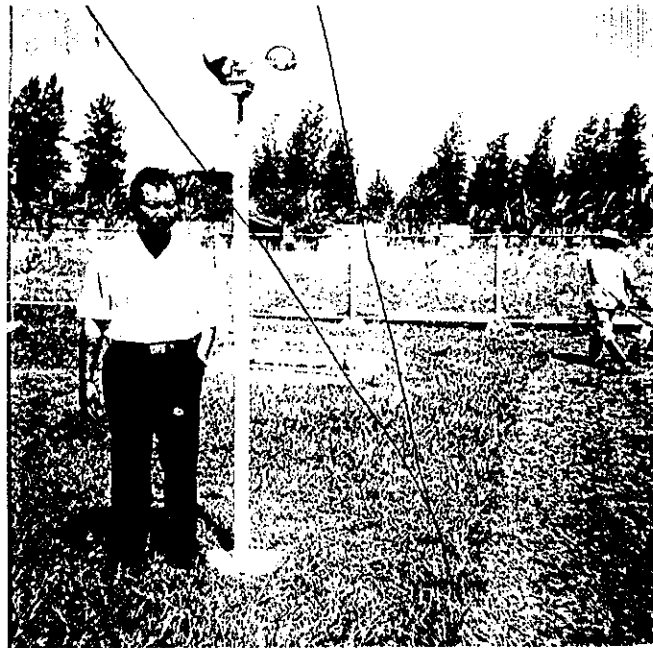


Foto MP - 5  
Anemometer , alat untuk mengukur kecepatan angin di BMG  
Dengan ketinggian 2 m' dari atas tanah.

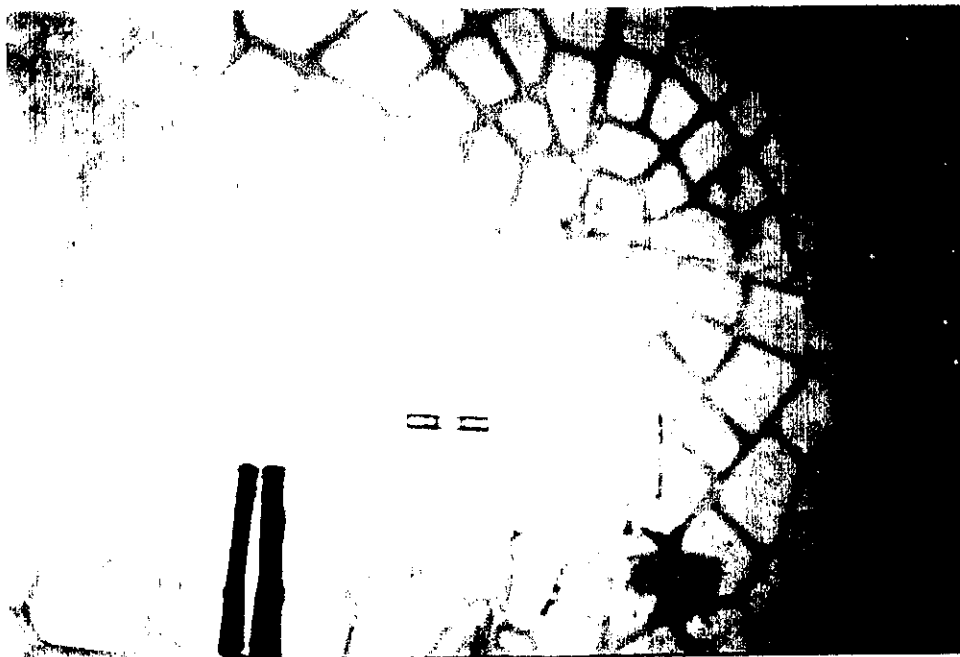
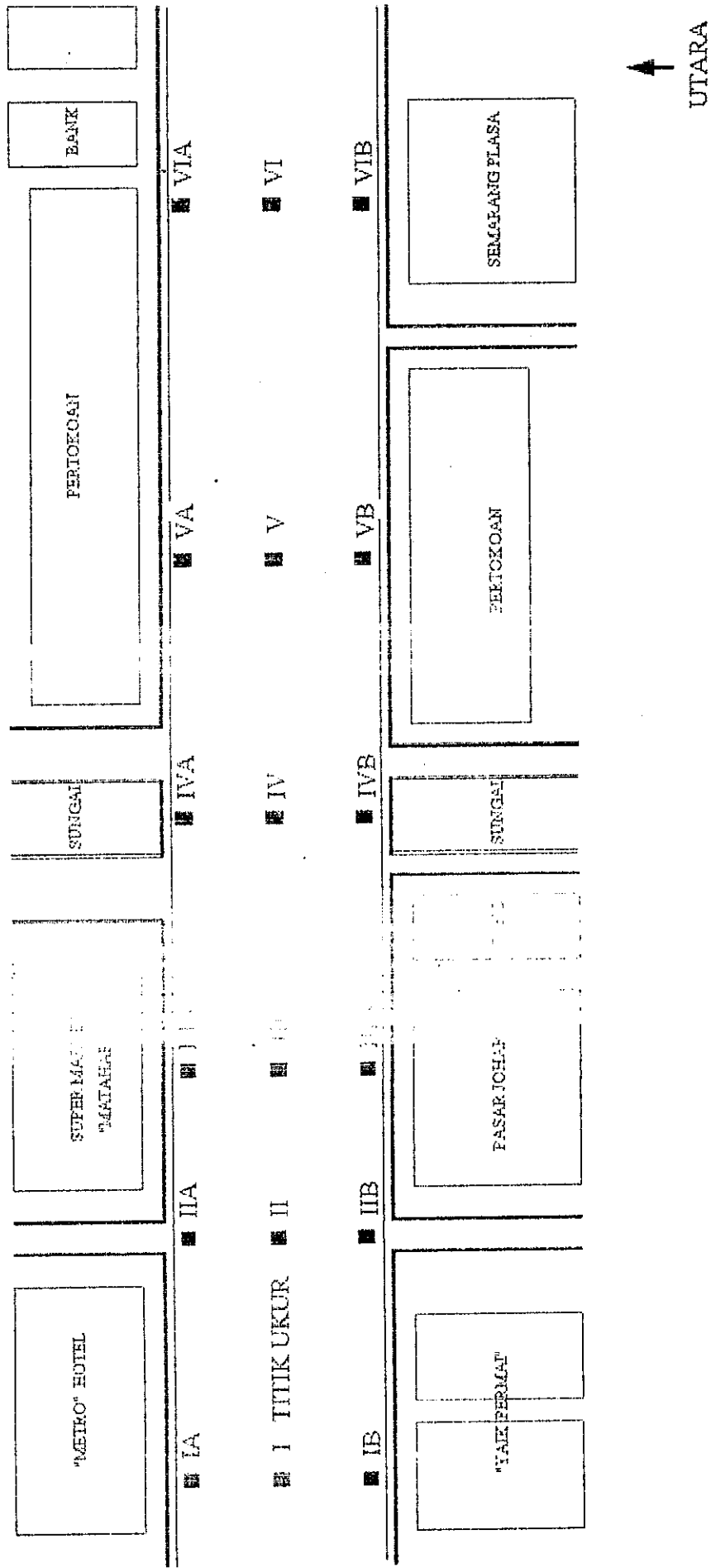


Foto MP - 6  
Sling termometer, alat untuk mengukur  
Temperatur udara kering dan basah.

# METODA PENGUKURAN DI LAPANGAN

Gambar KP - 5 : Gambar Titik Ukur



### **3.6. METODA PENYUSUNAN DATA.**

Dalam penyusunan data haruslah mudah dibaca dan siap untuk dianalisis, sehingga dalam penyusunan data harus sistematis.

Penyusunan data disesuaikan dengan faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kondisi iklim mikro lingkungan yaitu antara lain : elemen-elemen lingkungan, kepadatan kendaraan dan orang, tingkat emisi, efek bayangan dan elemen alami yang ada.

#### **1. Tata Bangunan.**

Penyusunan data tentang tata bangunan adalah dengan cara menggambarkan dalam peta, pola tatanan massa, orientasi dan jarak bangunan dengan jalan dan antar bangunan.

#### **2. Kepadatan dan ketinggian bangunan**

Penyusunan data tentang kepadatan dan ketinggian bangunan, dengan cara sebagai berikut :

Untuk ketinggian bangunan, diukur dengan jumlah lantai yang ada misalkan bangunan satu lantai, 2 lantai dan 3 lantai.

Sedangkan untuk kepadatan bangunan dikelompokkan menjadi kepadatan tinggi, bangunan tunggal dan ruang terbuka.

Penyusunan data ini ditampilkan dalam peta-peta kepadatan dan ketinggian bangunan.

#### **3. Elemen Hijau**

Unsur-unsur yang didata dalam pendataan elemen Hijau, adalah antara lain, ketinggian elemen hijau, jenis elemen hijau, dan kerimbunan dalam suatu kelompok pepohonan.

Untuk pendataan kerimbunan pepohonan, dikategorikan dalam 3 kategori yaitu kelompok yang "rimbun", "sedang" dan "gersang".

Kategori rimbun yang dikatakan "rimbun" apabila :

- Ujung-ujung daun pohon yang satu dengan pohon yang lain saling bertemu, sampai dengan overleaving (saling berkaitan), lihat foto MP -7 dan 8.
- Dengan ketinggian pohon 4 hingga 6 m'
- Bayangan yang terjadi merupakan bayangan dari suatu kelompok pepohonan.

Kategori kerimbunan "sedang" yang dimaksud kerimbunan "sedang" apabila:

- Ujung-ujung daun pohon yang satu dengan pohon yang lain saling bertemu, terdapat jarak 1 m' hingga 3 m' , lihat foto MP -9.
- Bayangan yang terjadi merupakan bayangan dari pohon tunggal.

Kategori "gersang" yang dimaksud "gersang" apabila:

- Jarak antar pohon lebih dari 13 m', ujung-ujung daun pohon yang satu dengan yang lain tidak saling bertemu, terdapat jarak lebih dari 4 m'.
- Pepohonan nampak gersang, artinya daunnya sangat minim dan cabang-cabang atau rantingnya terlihat jelas. Lihat foto MP - 10 dan 11.

#### **4. Elemen Vertikal dan Horisontal.**

Dalam penyusunan data elemen vertikal dan horisontal dikelompokkan menjadi beberapa tipe yang sejenis, pengelompokan tipe elemen vertikal dan horisontal ini dapat dilihat pada gambar MP - 1.

Bahan dan warna yang menyusun elemen horisontal dan vertikal disebutkan sesuai dengan nama bahan penyusunnya, sedang untuk warna dikelompokkan menjadi 2 (dua) kategori warna yaitu terang, dan gelap.

Kategori warna terang adalah jenis warna-warna yang memiliki intensitas rendah, sedangkan warna yang gelap adalah jenis warna yang memiliki intensitas tinggi.

#### **5. Kepadatan Kendaraan dan Orang.**

Penyusunan data kepadatan kendaraan dan orang dapat dikategorikan menjadi 3 (tiga) yaitu yang memiliki kategori kepadatan tinggi, sedang dan rendah.

Yang dimaksud dengan kepadatan “tinggi” untuk jenis kendaraan adalah apabila terjadi kendaraan berjalan pelan  $\pm 5$  Km/jam hingga macet (berhenti).

Sedang untuk kepadatan “sedang” apabila kendaraan berjalan pelan  $\pm 10$  Km/jam hingga 30 Km/jam, dan kendaraan berjalan dengan lancar serta adanya kendaraan yang berurutan.

Kepadatan “rendah” apabila kendaraan dapat berjalan diatas kecepatan  $\pm 30$  Km/jam atau lebih, serta kendaraan hanya ada satu dua yang melintasi hingga tidak ada kendaraan yang melintasi. Hal ini dapat dilihat pada foto MP – 12, 13 dan 14.

Sedang yang dimaksud dengan kepadatan “tinggi” untuk orang adalah apabila terjadi berkumpulnya orang pada suatu tempat yang terbatas, sehingga terjadi desak-desakan, sedang jumlah sudah sulit untuk dihitung. Untuk kepadatan “sedang” apabila manusia yang berkumpul tadi masih dapat dengan leluasa bergerak.

Untuk kepadatan “rendah” apabila orang yang berada pada tempat tersebut sangat leluasa bergerak sehingga dapat berlarian, sampai dengan tempat tersebut tidak terdapat orangnya (kosong), hal ini dapat dilihat pada foto MP – 15, 16 dan 17.

#### **6. Bayangan Bangunan.**

Penyusunan data bayangan bangunan, digambarkan dalam sebuah peta dengan ukuran lebar bayang dalam peta.

#### **7. Emisi Lingkungan**

Dalam penyusunan data Emisi lingkungan ini, dapat dikategorikan menjadi 3 (tiga) yaitu yang memiliki kategori Emisi tinggi, sedang dan rendah.

Data emisi mengikuti dari data kepadatan kendaraan dan orang, artinya apabila pada suatu tempat memiliki kepadatan kendaraan yang tinggi, maka akan memiliki emisi tinggi pula, demikian juga sebaliknya, apabila pada suatu tempat tersebut memiliki kepadatan kendaraan yang rendah maka emisinya juga rendah.



Foto MP - 7

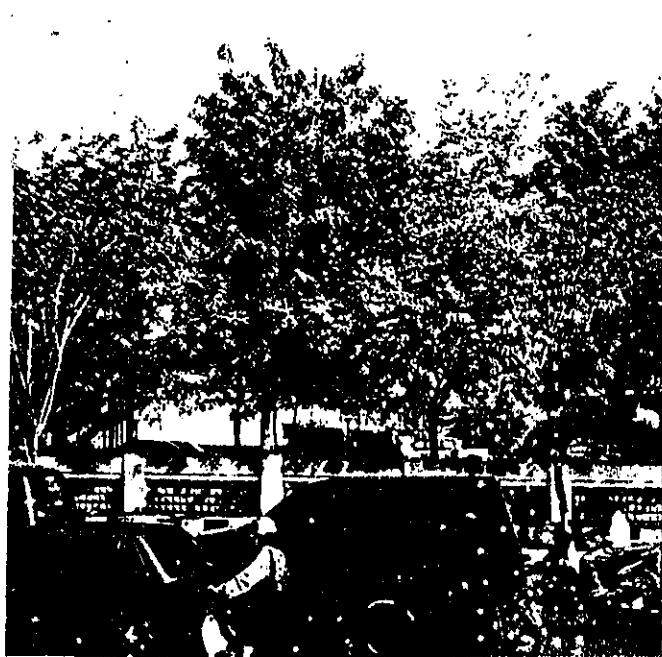


Foto MP - 8

Identifikasi pepohonan dengan kategori "Rimbun", Ujung-ujung daun saling bertemu antara pohon yang satu dengan pohon yang lain, bayangan yang timbul merupakan bayangan kelompok pepohonan.



Foto MP - 9

Identifikasi pepohonan dengan kategori "Sedang"; Ujung-ujung daun tidak saling bertemu antara pohon yang satu dengan pohon yang lain, bayangan yang timbul merupakan bayangan pohon tunggal.



Foto MP - 10

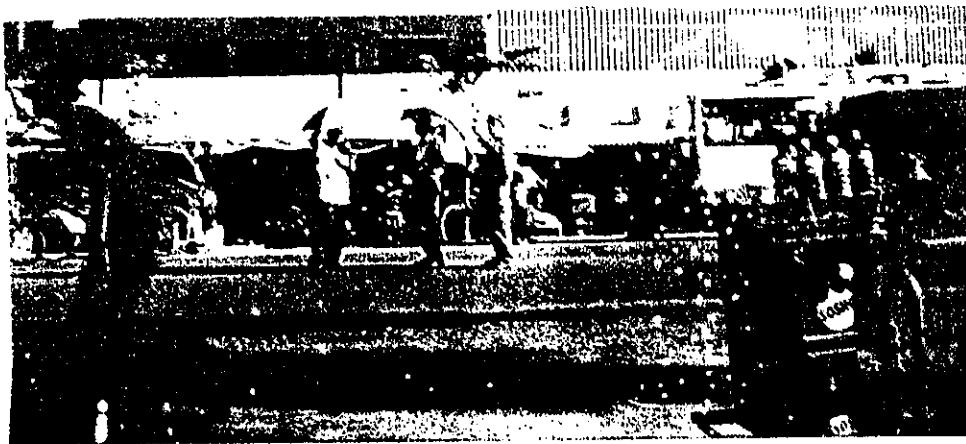


Foto MP - 11

Identifikasi pepohonan dengan kategori rendah "Gersang", Ujung-ujung daun saling bertemu antara pohon yang satu dengan pohon yang lain, bayangan yang timbul merupakan bayangan pohon tunggal, jarak antar pepohonan cukup jauh lebih  $\pm 14$  m'



Foto MP - 12  
Identifikasi kepadatan Kendaran "tinggi"  
Kendaran berjalan perlahan hingga macet (berhenti).



Foto MP - 13  
Identifikasi kepadatan kendaran "sedang"  
Kendaran dapat berjalan dengan kecepatan  $\leq 30$  Km/Jam



Foto MP - 14  
Identifikasi kepadatan Kendaraan "rendah"  
Kendaraan dapat berjalan dengan leluasa.



Foto MP - 15  
Identifikasi kepadatan orang "tinggi"  
Orang berjalan berdesakan



Foto MP - 16  
Identifikasi kepadatan orang "sedang"  
Orang berjalan dengan leluasa.

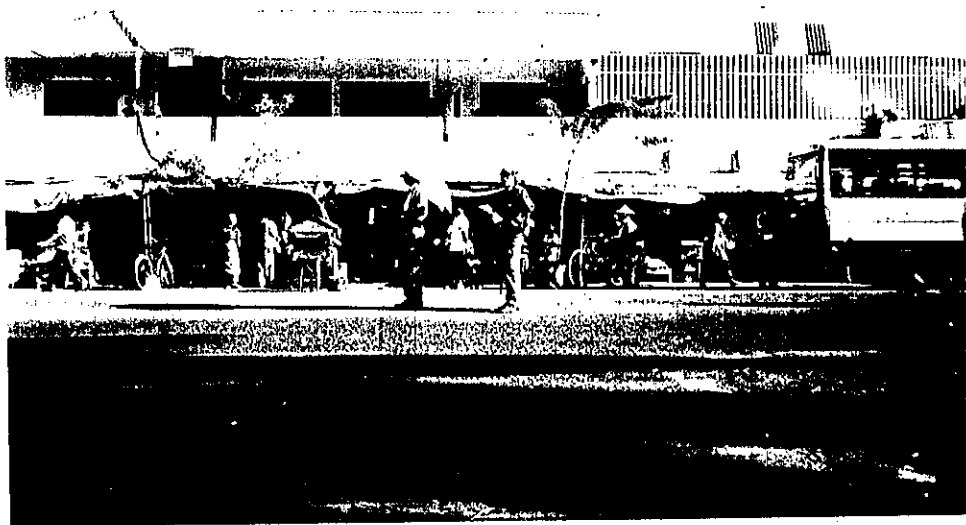
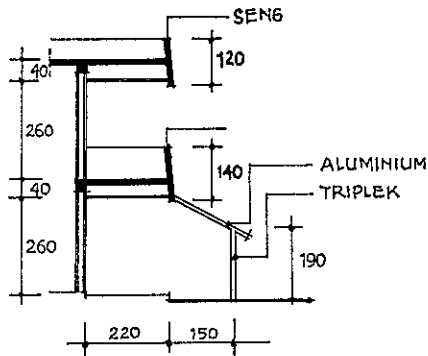


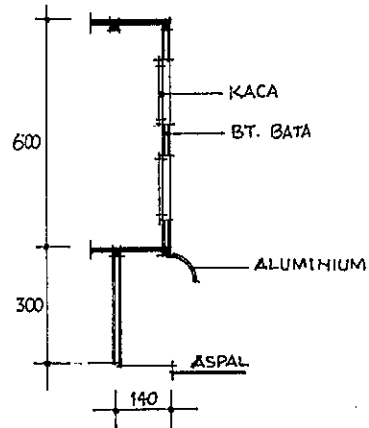
Foto MP - 17  
Identifikasi kepadatan orang "rendah"  
Orang berjalan sangat leluasa, sehingga dimungkinkan berlari-lari.

GAMBAR MP - 1  
 PENGELOMPOKAN ELEMEN BIDANG  
 1. BIDANG VERTIKAL

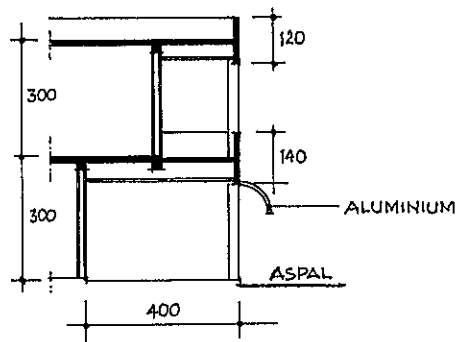
TYPE D.1



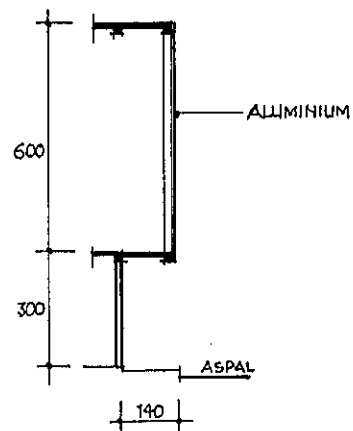
TYPE D.4



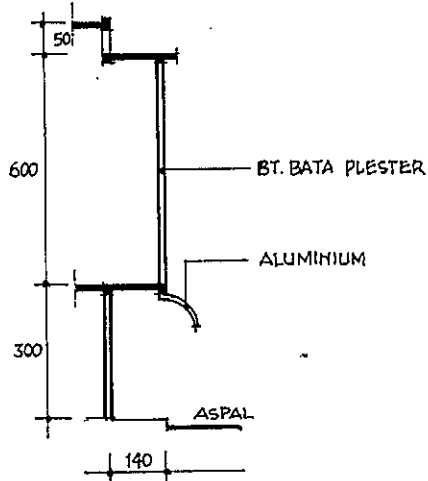
TYPE D.2



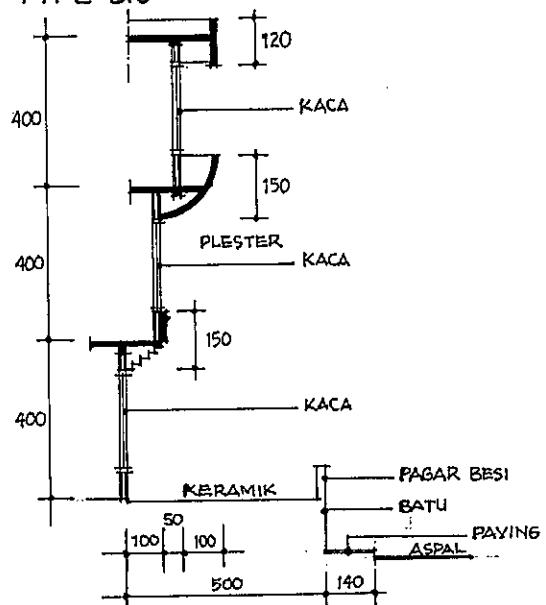
TYPE D.5



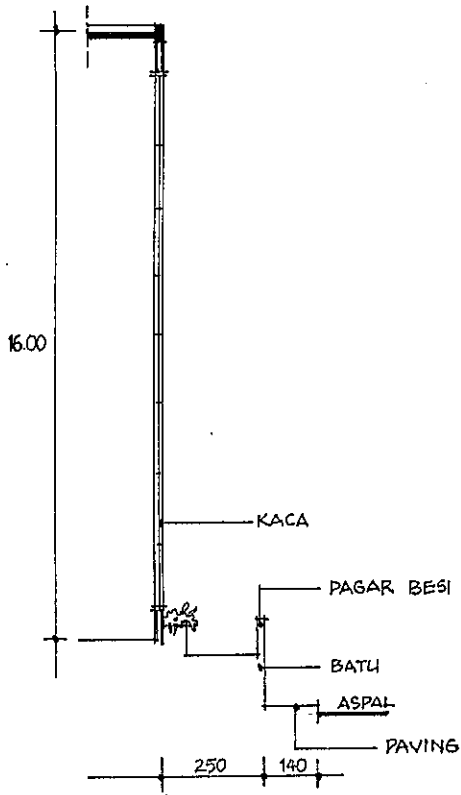
TYPE D.3



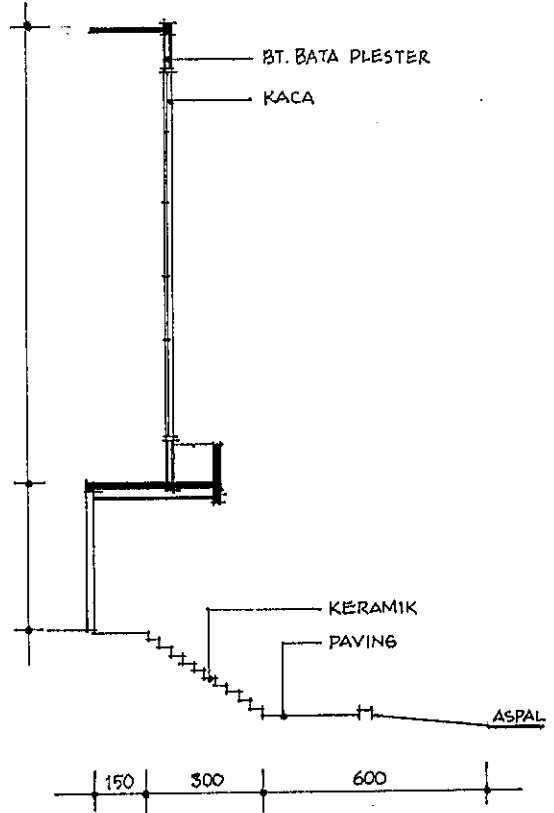
TYPE D.6



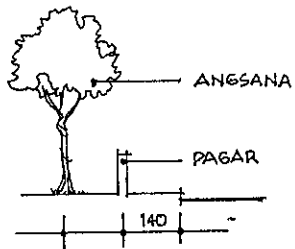
TYPE D.7



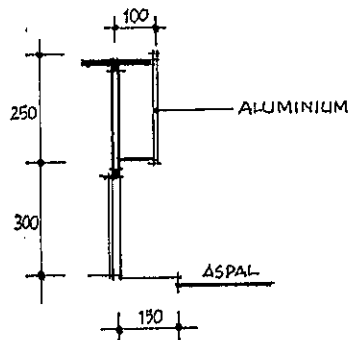
TYPE D.10



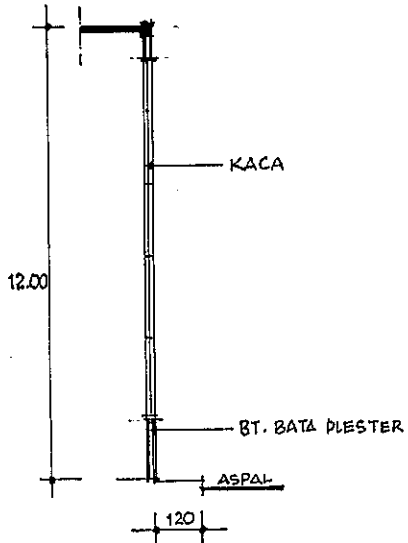
TYPE D.8



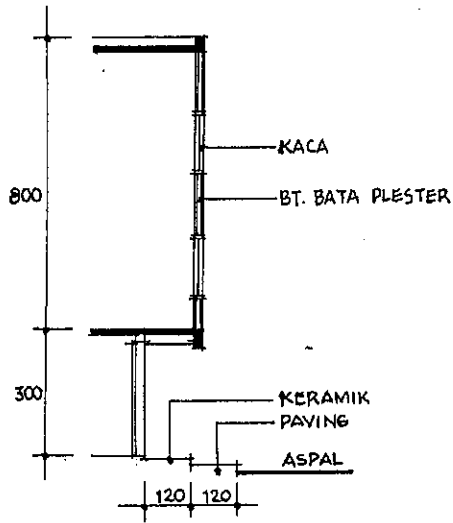
TYPE D.11



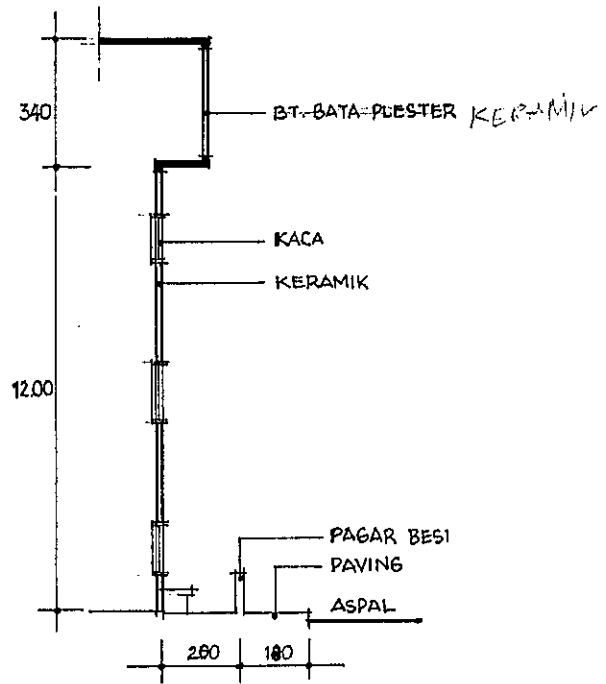
TYPE D.9



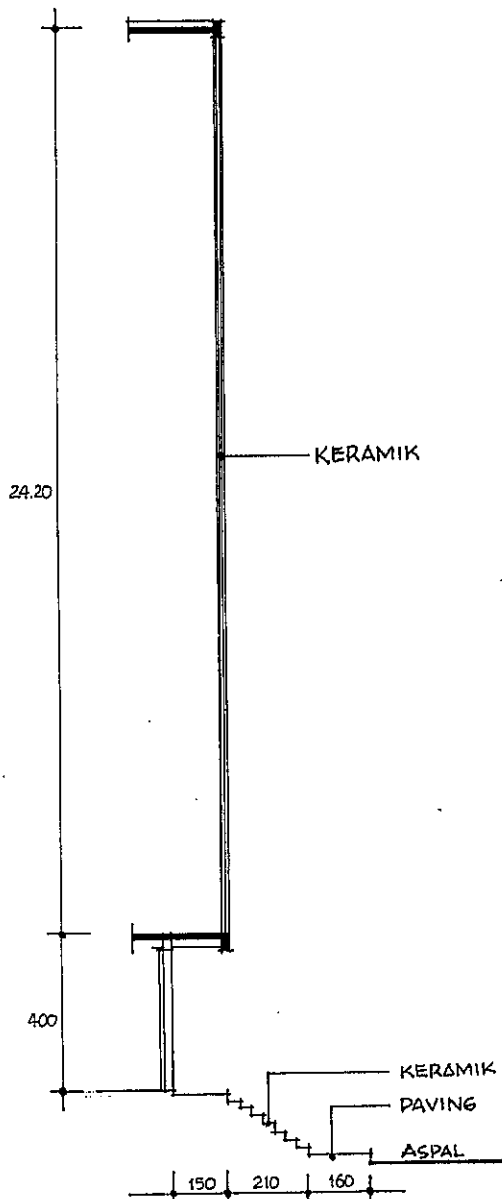
TYPE D.12



TYPE D.14

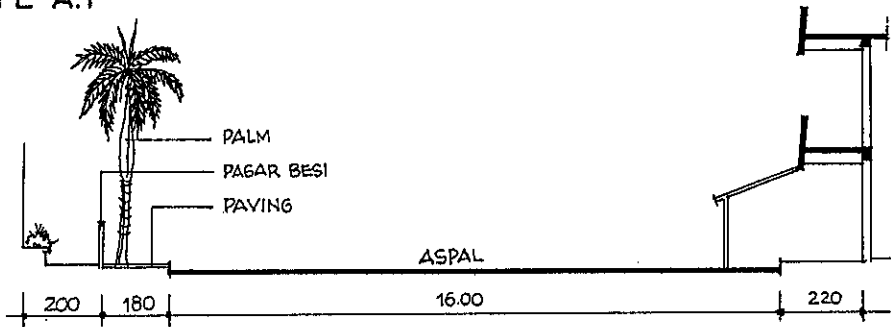


TYPE D.13

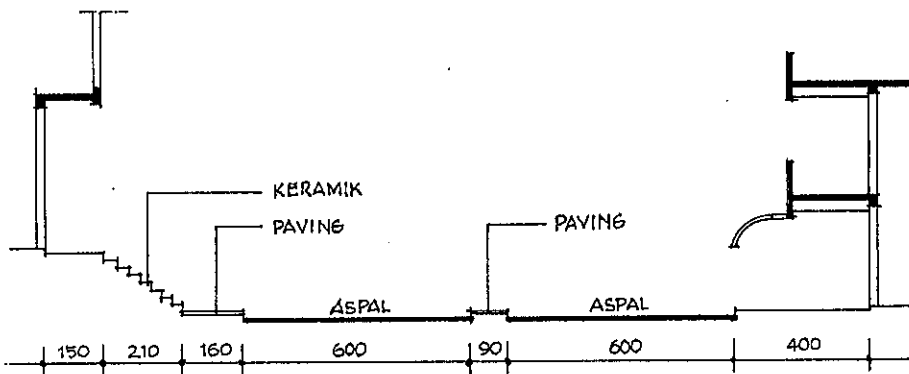


## 2. ELEMEN HORIZONTAL

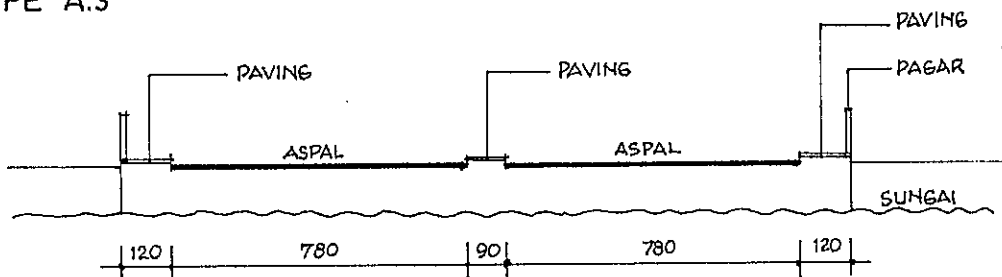
TYPE A.1



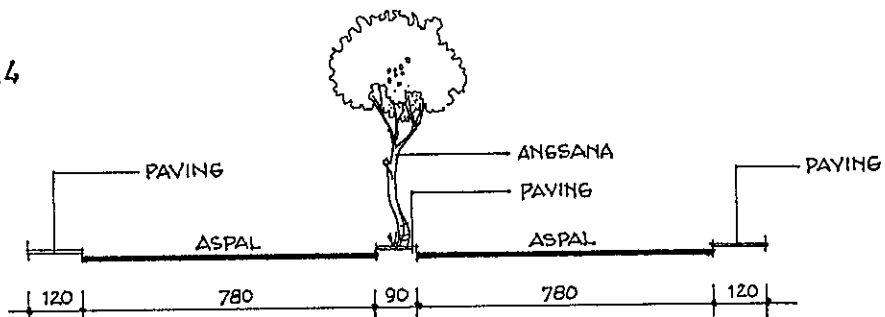
TYPE A.2



TYPE A.3



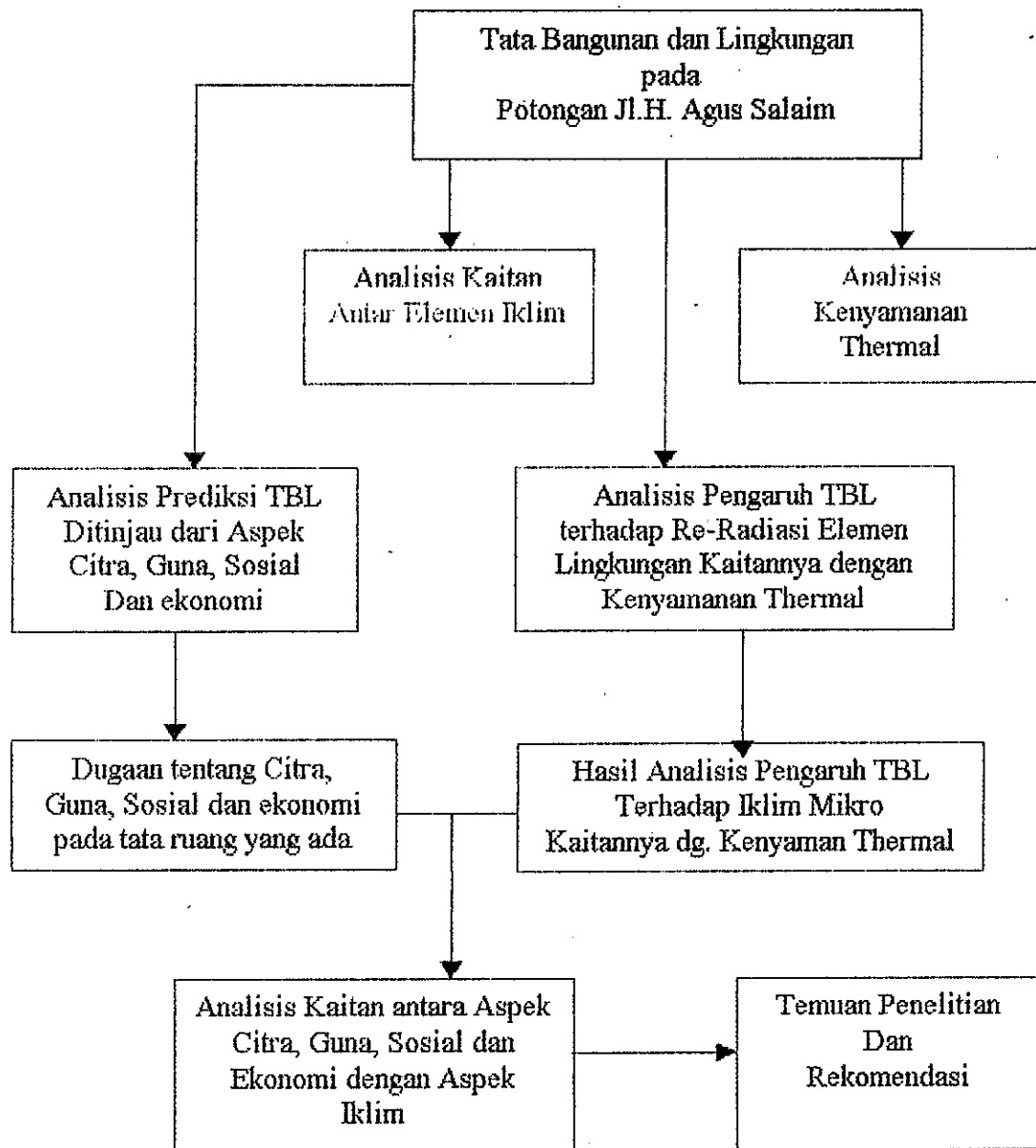
TYPE A.4



### 3.7. METODA ANALISIS

Agar analisa tidak menyimpang dari tujuan yang ditetapkan maka perlu adanya kerangka pemikiran dan metode analisisnya.

#### KERANGKA PEMIKIRAN



## METODA ANALISIS

### 1. METODA ANALISIS KETERKAITAN ANTAR ELEMEN IKLIM

Tabel AN - 1 Metoda analisis keterkaitan antar elemen iklim

LOKASI	MATERI ANALISIS	ARAH ANALISIS	METODA ANALISIS
I - VI	1. Pengaruh MRT terhadap temperatur udara	1. Mencari keterkaitan antara MRT dengan temperatur udara	1. Membandingkan MRT dan temperatur udara hasil pengukuran di lapangan dg. di BMG dan X,Y
IIIA-VIA	2. Pengaruh temperatur udara terhadap kelembaban relatif	2. Mencari keterkaitan antara kelembaban dengan temperatur udara	2. Membandingkan ketiga elemen iklim yaitu : temperatur udara, kec. angin dan kelembaban pada semua titik ukur.
IB-VIB	3. Pengaruh Kecepatan angin terhadap temperatur udara	3. Mencari keterkaitan antara kec. angin dengan temperatur udara	3. Menyimpulkan hasil analisis
	4. Pengaruh Kecepatan angin terhadap kelembaban relatif	4. Mencari keterkaitan antara kec. angin dengan kelembaban udara	
	5. Pengaruh temperatur terhadap kecepatan angin	5. Mencari keterkaitan antara kec. angin dengan temperatur udara	
	6. keterkaitan antara ketiga elemen iklim	6. Mencari keterkaitan antara ketiga elemen iklim yaitu temperatur udara, kec. angin dan kelembaban udara.	

### 2. ANALISIS PREDIKSI TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN DI TINJAU DARI ASPEK CITRA, GUNA, SOSIAL DAN EKONOMI

Tabel AN - 2. Metoda analisis prediksi tata bangunan dan lingkungan ditinjau dari aspek citra, guna, sosial dan ekonomi

KONSEP PERANCANGAN LINGKUNGAN	TUJUAN PERANCANGAN	TATA RUANG YANG TERJADI	METODA ANALISIS	HASIL ANALISIS
Mencari aspek-aspek pokok yang menjadi pertimbangan Perencanaan dan Perancangan Lingkungan	Mencari tujuan-tujuan Perencanaan dan Perancangan Lingkungan yang ditetapkan	Mengidentifikasi - Tata Ruang - Tata Bangunan - Tata Guna Lahan - Kualitas Lingkungan - Efisiensi Penggunaan Lahan	Memidentifikasi Tata Ruang dan Bangunan dari aspek-aspek - Citra dan Guna - Sosial : Kualitas Lingkungan Kualitas Kehidupan - Ekonomi : Efisiensi Lahan	Hubungan Antara Tata Ruang yang terjadi dengan aspek-aspek - Citra dan Guna - Sosial - Ekonomi.



4. KAITAN ASPEK FUNGSI DENGAN IKLIM DALAM PERANCANGAN LINGKUNGAN DI DAERAH TROPIS LEMBAB.  
 Tabel AN - 4 Metode analisis kaitan antara aspek citra, guna, sosial dan ekonomi dengan aspek iklim

HASIL ANALISIS I	HASIL ANALISIS II	ANL. KAITAN ASPEK FUNGSI DAN IKLIM	HASIL ANL. AKHIR
<p>Hasil analisis I antara lain :</p> <p>Duguan hubungan antara Tata Ruang yang terjadi dengan aspek Citra, Guna Kualitas lingkungan dan Efisiensi penggunaan lahan.</p>	<p>Hasil analisis II antara lain :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengaruh Tata Ruang terhadap kualitas Iklim Mikro</li> <li>2. Pengaruh Tata Bangunan terhadap kualitas Iklim Mikro</li> <li>3. Pengaruh Tata Lingkungan terhadap kualitas Iklim Mikro</li> <li>4. Pengaruh Efisiensi Penggunaan Lahan terhadap kualitas Iklim Mikro</li> <li>5. Pengaruh Elemen Fisik Lingkungan terhadap kualitas Iklim Mikro</li> </ol>	<p>Mencari keterkaitan antara aspek Citra dan Guna Sosial dan Ekonomi dengan aspek iklim</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dari dua hasil tersebut dicari hal-hal yang berpengaruh sama terhadap Tata Ruang dan Bangunan.</li> <li>2. Dicari hal-hal yang berpengaruh berlawanan terhadap Tata Ruang dan Bangunan.</li> <li>3. Menarik kesimpulan dari hasil analisis tersebut</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Faktor-faktor yang saling mendukung antara aspek Citra dan Guna, Sosial dan Ekonomi dengan aspek Iklim.</li> <li>2. Faktor-faktor yang saling berlawanan antara aspek Citra dan Guna, Sosial dan Ekonomi dengan aspek Iklim.</li> </ol>

**BAB IV**  
**STUDI KASUS**  
**POTONGAN JL. H. AGUS SALIM SEMARANG**

**4.1. POSISI GEOGRAFIS, POSISI MATAHARI dan KONDISI IKLIM KOTA SEMARANG.**

Kota Semarang terletak dikawasan garis balik isotherm lintang selatan dengan posisi azimuth pada  $6^{\circ} 59'$  lintang selatan, yang terletak dikawasan iklim tropis lembab.

Sedangkan posisi matahari pada saat dilakukan penelitian yaitu pada hari sabtu dan minggu tgl 15 Agustus 16 Agustus 1998 adalah pada posisi deklinasi matahari  $14^{\circ} 55'$  dengan garis bujur  $139^{\circ} 41'$ .

Dari hasil pengamatan dan pengukuran yang dilakukan oleh Badan Meteorologi dan Geofisika (*Stasiun I Klimatologi Semarang, pada bulan Agustus 1998*), kota Semarang dan sekitarnya memiliki ciri-ciri iklim sebagai berikut :

Temperatur udara rata-rata harian adalah  $28,2^{\circ}\text{C}$  dan temperatur rata-rata minimal  $24,3^{\circ}\text{C}$ , serta temperatur rata-rata maksimal  $33,4^{\circ}\text{C}$ .

Kelembaban relatifnya rata-rata adalah 73%. Kecepatan angin rata-rata harian pada ketinggian 2m adalah 4,2 Km/jam, dengan arah angin rata-rata kearah tenggara.

Intensitas radiasi matahari yang terjadi rata-rata adalah  $347 \text{ Cal/Cm}^2/\text{Hari}$  dengan radiasi tertinggi terjadi pada tanggal 31 dengan nilai  $444 \text{ cal/Cm}^2/\text{Hari}$ .

**4.2. PERENCANAAN LINGKUNGAN PUSAT PERDAGANGAN KOTA SEMARANG.**

Pusat perdagangan kota Semarang telah ditetapkan, yaitu berada di lingkungan pasar Johar. Yang pada awalnya daerah ini merupakan pusat pemerintahan kota tradisional yang dilengkapi adanya alun-alun, masjid dan Kabupaten yang berada di Kanjengan, yang kini telah berkembang menjadi pusat perdagangan.

## 1. Perkembangan Ruang Kawasan

Pada saat awal pertumbuhan kota Semarang, kawasan perdagangan ini adalah merupakan pusat pertumbuhan terbentuknya kota, kurang lebih tahun 1500 – 1700. Dimana daerah ini dikenal dengan sebutan “Sleko”, yaitu daerah sepanjang kali, dan Semarang-pun mulai dikenal sebagai pelabuhan yang sangat penting, hal ini ditandai dengan datangnya bangsa-bangsa asing, antara lain : China, Portugis, Melayu, Hindia serta Arab, Persia, yang kemudian disusul oleh bangsa Belanda. Bangsa-bangsa asing ini kemudian membentuk pemukiman sendiri-sendiri. Seperti pemukiman pecinan, disekitar gang “Warung”, pemukiman orang-orang Khoja/Arab disekitar Pekojan dan Petolongan.

Fasilitas sosial yang ada pada saat itu adalah Masjid dan pusat pemerintahan yang berupa kabupaten, juga terdapat benteng pertahanan Belanda dimuara kali Semarang. (*Bappeda tk. II Kodra Semarang, 1992*).

Dari sejarah tersebut, dapat dilihat bahwa kawasan perdagangan ini merupakan kawasan yang sangat penting dan bersejarah bagi kota Semarang, yang memiliki karakter dan bentuk ruang yang spesifik, sesuai dengan pengaruh budaya dari bangsa-bangsa asing, dengan membentuk suatu pemukiman dengan kegiatan utama dari dulu hingga sekarang ini adalah perniagaan.

Kawasan perdagangan ini yang terlihat hingga sekarang memiliki beberapa fase perkembangan, fase - fase ini menunjukkan perubahan - perubahan karena pengaruh sosial politik dan ekonomi pada periode tertentu.

Pada mulanya kawasan ini merupakan pusat pemerintahan, yaitu pemerintahan tradisional dan kolonial.

Perkembangan selanjutnya adalah sebagai pusat budaya, perkembangan terakhir hingga saat ini adalah sebagai pusat perdagangan.

## **2. Pola Penggunaan Tanah**

Pola kegiatan yang telah dialokasikan pada kawasan perdagangan ini adalah antara lain ; (*Bappeda tingkat II Kodia Semarang, 1992*).

- Pusat perdagangan eceran prestise
- Pusat perdagangan grosir
- Pusat perkantoran dagang, keuangan, perusahaan dan jasa.
- Pusat hiburan, rekreasi dan hotel
- Pusat kebudayaan dan pariwisata
- Pusat perdagangan eceran dan spesialisasi serta eceran campuran tradisional.

Sedangkan pola penggunaan tanahnya adalah sebagai berikut : (*Bappeda tingkat II kodia Semarang, 2992*).

- Kawasan campuran
- Kawasan penggunaan kegiatan tertentu
- Kawasan pengembangan bentuk modern, semi modern dan tradisional dan
- Kawasan konservasi.

## **3. Aspek sosial Ekonomi**

Aspek-aspek sebagai penentu daya tampung ruang pada kawasan perdagangan ini antara lain : (*Bappeda tingkat II kodia Semarang, 1992*).

- Aspek pemanfaatan ruang secara efisien
- Aspek kualitas lingkungan
- Aspek kualitas kehidupan.

Selain itu juga termasuk di dalamnya, pertumbuhan penduduk yang terjadi di daerah ini.

#### 4.3. KASUS POTONGAN JL. H. AGUS SALIM SEMARANG.

Lokasi Penelitian ini berada di kawasan pusat perdagangan di pusat kota Semarang, yaitu potongan Jl. H. Agus Salam Semarang, mulai dari per-empatan Jl. Pekojan kearah barat hingga per-limaan Jl. Pemuda (*Depan Hotel "Metro" Semarang*). Dimana lokasi ini diindikasikan banyak sumbangannya terhadap memburuknya kualitas iklim mikro di kawasan tersebut.

Sedangkan sebagai pembanding diambil lokasi Taman Mentri Supeno dan Potongan Jl. DI. Panjaitan (*Kampung kali*) Semarang yang diindikasikan memiliki kondisi iklim mikro yang lebih baik.

Penelitian dilakukan pada saat matahari bersinar secara efektif yaitu mulai dari jam 09.00 bbwi hingga jam 16. 00 bbwi dan telah mempengaruhi fasade bangunan dan permukaan tanah, dimana elemen-elemen kulit bangunan dan pelapis permukaan tanah telah terpengaruh oleh radiasi matahari.

Dari pengamatan pendahuluan di lapangan pada awal bulan Agustus 1998 pada jam 09.00 sampai dengan jam 16.00 bbwi.

Pada jam 09.00 hingga jam 11.50, fasade bangunan sisi barat dan sisi utara tidak mendapatkan sinar matahari secara langsung, sedangkan pada sisi timur dan sisi selatan mendapatkan sinar matahari secara langsung. Sedangkan pada jam 11.50 hingga 16.00 bbwi, fasade bangunan sisi barat dan sisi selatan mendapatkan sinar matahari secara langsung, sedangkan pada sisi timur dan sisi utara tidak mendapatkan sinar matahari secara langsung. Jadi pada sisi utara tidak mendapatkan sinar matahari secara langsung sepanjang hari.

Pemantulan oleh kulit bangunan terjadi terutama pada sisi selatan yaitu terjadi sepanjang hari, sedangkan pada sisi timur terjadi antara jam.09.00 hingga jam 11.50, sedangkan pada sisi barat terjadi antara jam 12.00 hingga jam 16.00 bbwi. Permukaan kulit bangunan yang berwarna terang terlihat sangat menyilaukan sebagai indikasi besarnya pantulan sinar matahari yang terjadi.

Pada pelapis permukaan tanah yang mendapatkan sinar matahari secara langsung terjadi pada sisi selatan, sedangkan pada sisi utara sebagian terkena bayangan bangunan yang ada pada sisi utara.

#### **4.4. IDENTIFIKASI LINGKUNGAN**

Identifikasi lingkungan didasarkan pada faktor-faktor elemen lingkungan dan pola aktivitas lingkungan, yang sangat berpengaruh terhadap kondisi iklim mikro. Elemen lingkungan tersebut antara lain : tata bangunan, elemen alami, kepadatan dan ketinggian bangunan, efek bayangan, emisii lingkungan, kepadatan kendaraan dan orang, dan elemen penutup dinding dan permukaan tanah.

##### **1. Tata Bangunan**

Tata bangunan yang ada pada potongan Jl. H. Agus Salim Semarang adalah ditata dengan pola linier dan merapat pada jalan, dengan orientasi massa bangunan pada umumnya sejajar dengan jalur jalan.

Data tata bangunan ini dapat dilihat pada peta PD - 1

##### **2. Kepadatan dan Ketinggian Bangunan**

Kepadatan dan ketinggian bangunan yang ada di lokasi penelitian, adalah sebagai berikut :

Ketinggian bangunan yang ada pada lingkungan ini memiliki ketinggian bangunan mulai 1 lantai hingga 5 lantai, data ketinggian bangunan dapat dilihat pada peta PD - 3.

Sedangkan kepadatan bangunan pada daerah penelitian rata-rata memiliki kepadatan bangunan yang tinggi (lihat peta PD - 4).

##### **3. Elemen Hijau dan Sungai**

Jenis pepohonan yang ada pada lingkungan ini adalah jenis palm dan angkana.

Tingkat kerimbunan pepohonan yang ada, rata-rata rendah (gersang), dengan ketinggian antara 3 m' hingga 12 m', disamping elemen hijau, elemen alami

yang lain adalah sungai, dengan lebar sungai 20 M', yang melintasi lingkungan penelitian ini, penyebaran elemen hijau dan letak sungai dapat (*dilihat pada peta PD - 5*).

#### **4. Elemen Vertikal dan Horisontal.**

Ketinggian elemen vertikal antara 5 m' hingga 25 m' atau 1 lantai hingga 5 lantai, dengan bahan yang beraneka macam dan warna yang rata-rata berintensitas rendah atau terang.

Sedangkan elemen horisontal sebagian besar dari bahan aspal kemudian paving yang terdapat pada sepanjang jalan dan keramik terlihat pada tempat tertentu saja, (*lihat peta PD - 6 dan Gambar BD - 1*).

#### **5. Kepadatan Kendaraan dan Orang.**

Kepadatan baik kendaraan maupun orang yang tinggi terjadi pada daerah sekitar Pasar "Johar" dan super market "Matahari", sedangkan pada tempat lain memiliki kepadatan yang rendah hingga sedang (*lihat peta PD - 7a, b, c, dan PD - 8a, b, c*).

#### **6. Emisi (gas buang)**

Tinggi rendahnya emisi pada suatu tempat tergantung dari kejadian aktivitas lingkungan.

Emisi yang tinggi terjadi pada tempat-tempat yang memiliki kepadatan kendaraan dan aktivitas yang tinggi yaitu disekitar pasar "Johar" dan super market "Matahari".

#### **7. Bayangan Bangunan**

Pada saat pengukuran dan pendataan yaitu tanggal 15 dan 16 Agustus 1998, posisi matahari berada pada sisi utara katulistiwa, sehingga posisi bayangan berada pada sisi selatan.

Dari hasil pengamatan baik pada jam pengamatan pagi, siang maupun sore, pada daerah penelitian, bayangan terjadi pada sisi utara daerah penelitian, untuk lebih jelasnya (*lihat peta PD - 9*)

Dari hasil pendataan kondisi lingkungan maka dapat diambil kesimpulan sebagai identifikasi lingkungan, bahwa secara fisik dan aktivitas lingkungan sepanjang daerah penelitian dapat dibedakan menjadi 6 (enam) daerah yang memiliki karakter elemen lingkungan dan aktivitas yang berbeda-beda.

**Daerah I.** Memiliki ciri-ciri lingkungan sebagai berikut :

- Jalan memiliki lebar paling besar  $\pm 19$  m'
- Adanya deretan pohon palm pada sisi utara.
- Pada sisi utara terdapat bangunan dengan ketinggian  $\pm 16$  m', sedangkan pada sisi selatan ada bangunan dengan ketinggian 2 lantai  $\pm 8$  m'.
- Tidak terdapat pembatas jalan.
- Elemen horisontalnya dari aspal dan paving ditepi jalan.
- Memiliki kepadatan kendaraan dan aktivitas orang yang rendah.

**Daerah II.** Memiliki ciri-ciri :

- Lebar jalan  $\pm 16$  m'
- Tidak terdapat pohon.
- Pada sisi utara dan selatan tidak terdapat bangunan
- Terdapat pada perempatan jalan
- Memiliki kepadatan kendaraan dan aktivitas orang yang tinggi sepanjang hari.

**Daerah III.** Memiliki ciri-ciri :

- Lebar jalan  $\pm 16$  m'
- Tidak terdapat pohon
- Pada sisi utara terdapat bangunan dengan ketinggian 5 lantai atau  $\pm 25$  m'
- Terdapat pembatas jalan paving.

- Ada 3 macam bahan elemen horisontalnya yaitu aspal paving dan keramik.
- Memiliki kepadatan kendaraan dan aktivitas orang yang tinggi sepanjang hari.

**Daerah IV.** Memiliki ciri-ciri :

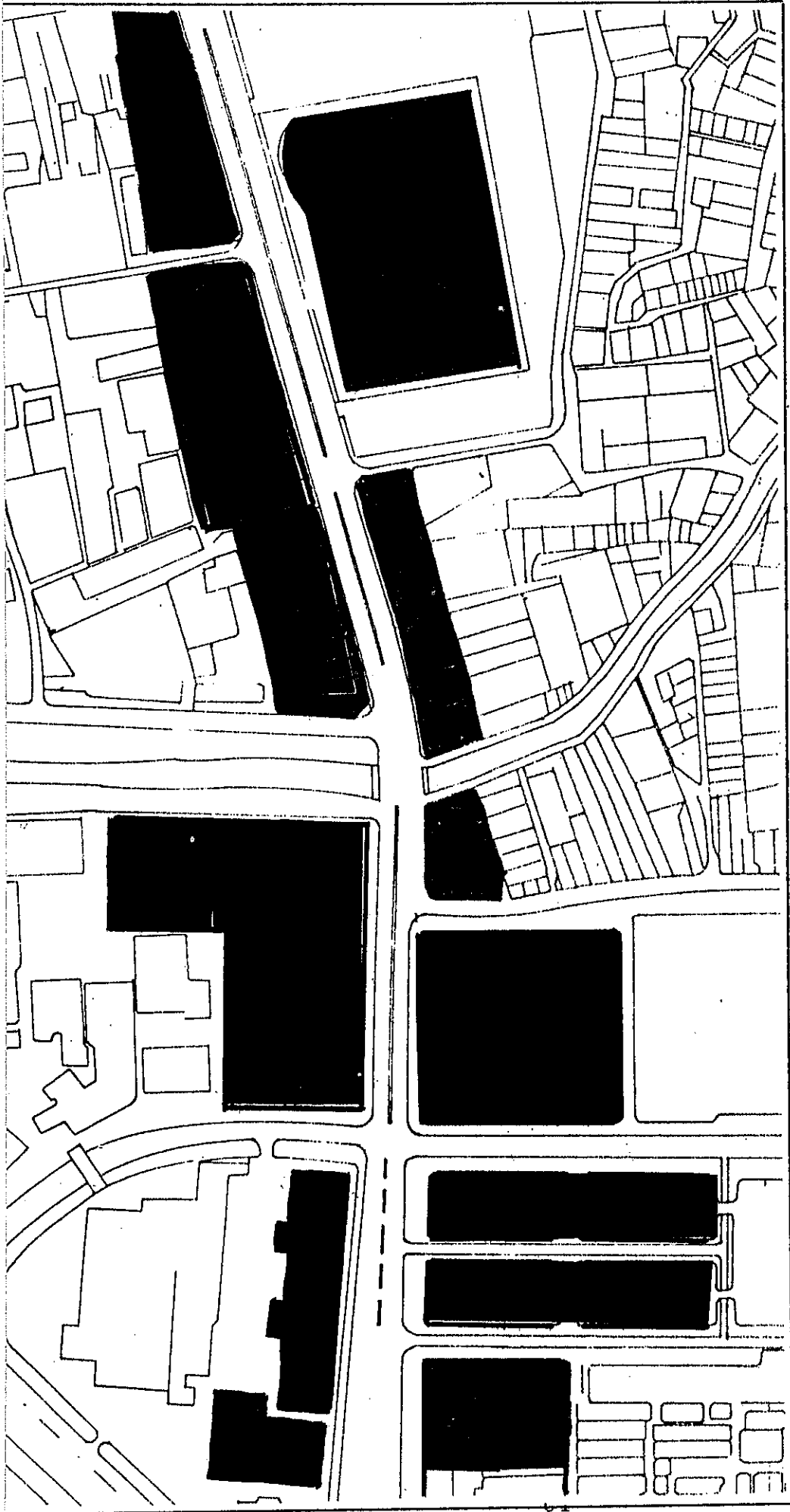
- Lebar jalan  $\pm 16$  m'
- Tidak terdapat pohon
- Pada sisi utara dan selatan tidak terdapat bangunan, tetapi sungai dengan lebar  $\pm 20$  m'
- Memiliki kepadatan kendaraan dan aktivitas orang yang sedang pada pagi hari dan siang hari.

**Daerah V.** Memiliki ciri-ciri :

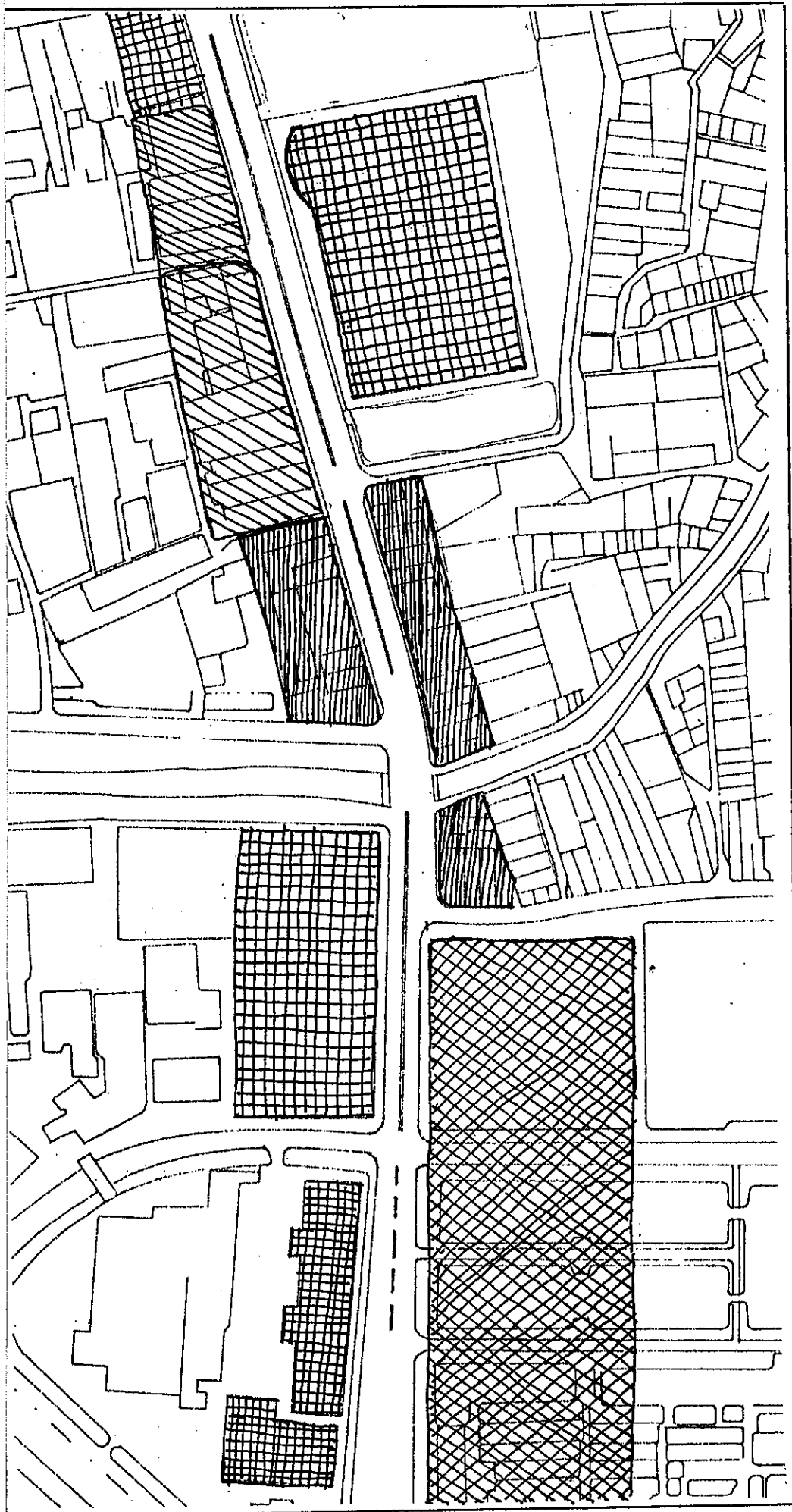
- Lebar jalan  $\pm 16$  m'
- Terdapat pohon ditengah jalan sebagai pembatas jalan
- Ketinggian bangunan pada sisi utara dan selatan adalah 3 lantai atau  $\pm 12$  m'.
- Memiliki kepadatan kendaraan dan aktivitas orang yang rendah pada pagi hari dan tinggi pada siang dan sore hari.

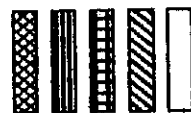

**Daerah VI.** Memiliki ciri-ciri

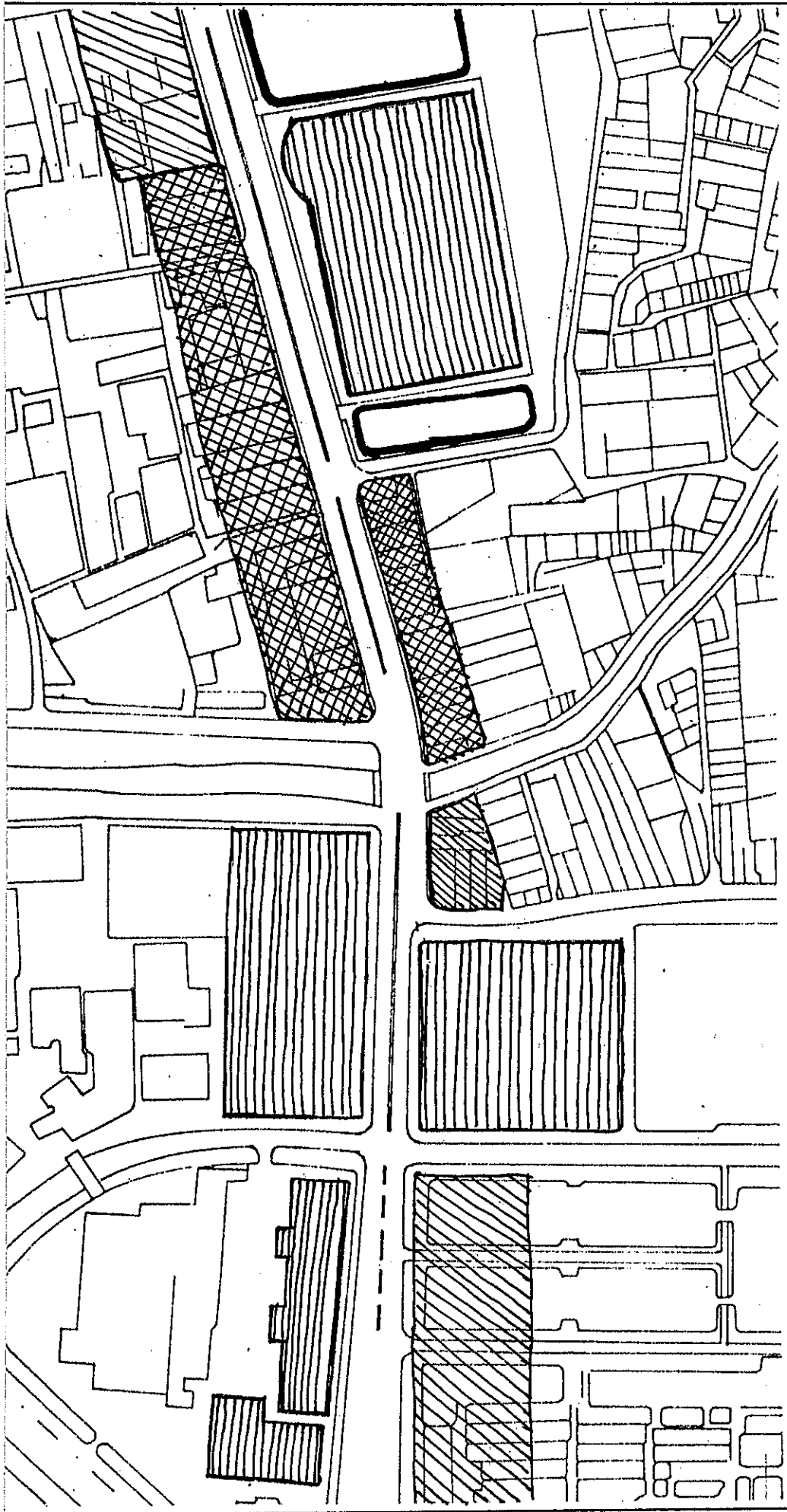
- Lebar jalan  $\pm 16$  m'
- Terdapat pohon ditengah jalan sebagai pembatas jalan, dengan tingkat kerimbunan rendah.
- Ketinggian bangunan pada sisi utara adalah 1 lantai atau  $\pm 5$  m'
- Ketinggian bangunan pada sisi selatan 4 lantai atau  $\pm 20$  m', dengan keseluruhan bahan dari kaca
- Memiliki kepadatan kendaraan dan aktivitas orang yang rendah sepanjang hari.



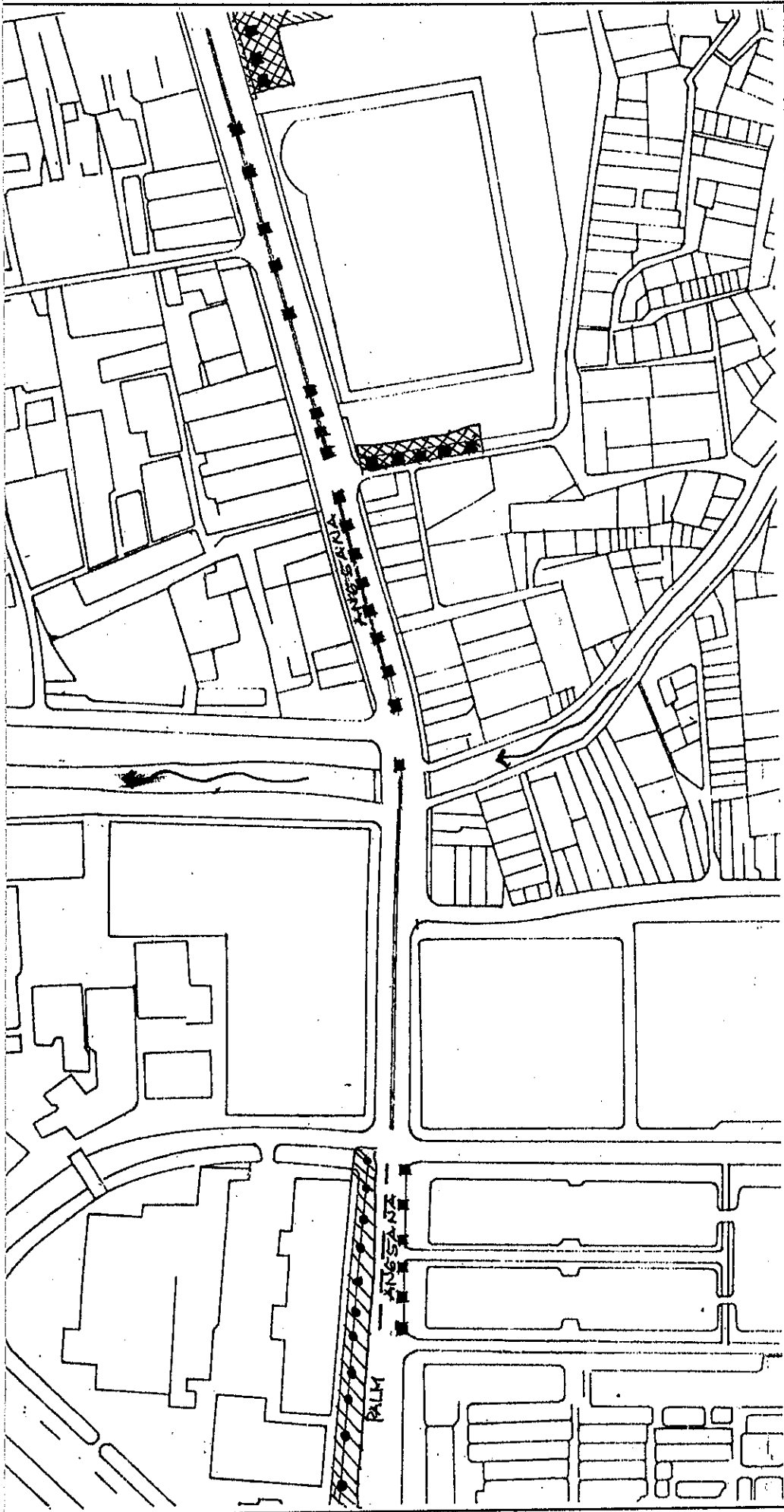
	TESIS S2	GAMBAR	KODE	WAKTU	KETERANGAN	SUMBER	SKALA
<p>PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO</p>	<p>PENGARUH TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN TERHADAP PERADUAN LINGKUNGAN KAITANNYA DENGAN KONYAMANAN TERMAL DI PERKOTAAN TROPIS LEMBAR.</p>	<p>Peta TATA BANGUNAN</p>	<p>Peta PD - I</p>	<p>AGUSTUS 1998</p>		<p>PENELITIAN</p>	<p>1 : 2000</p> <p>▲ UTARA</p>




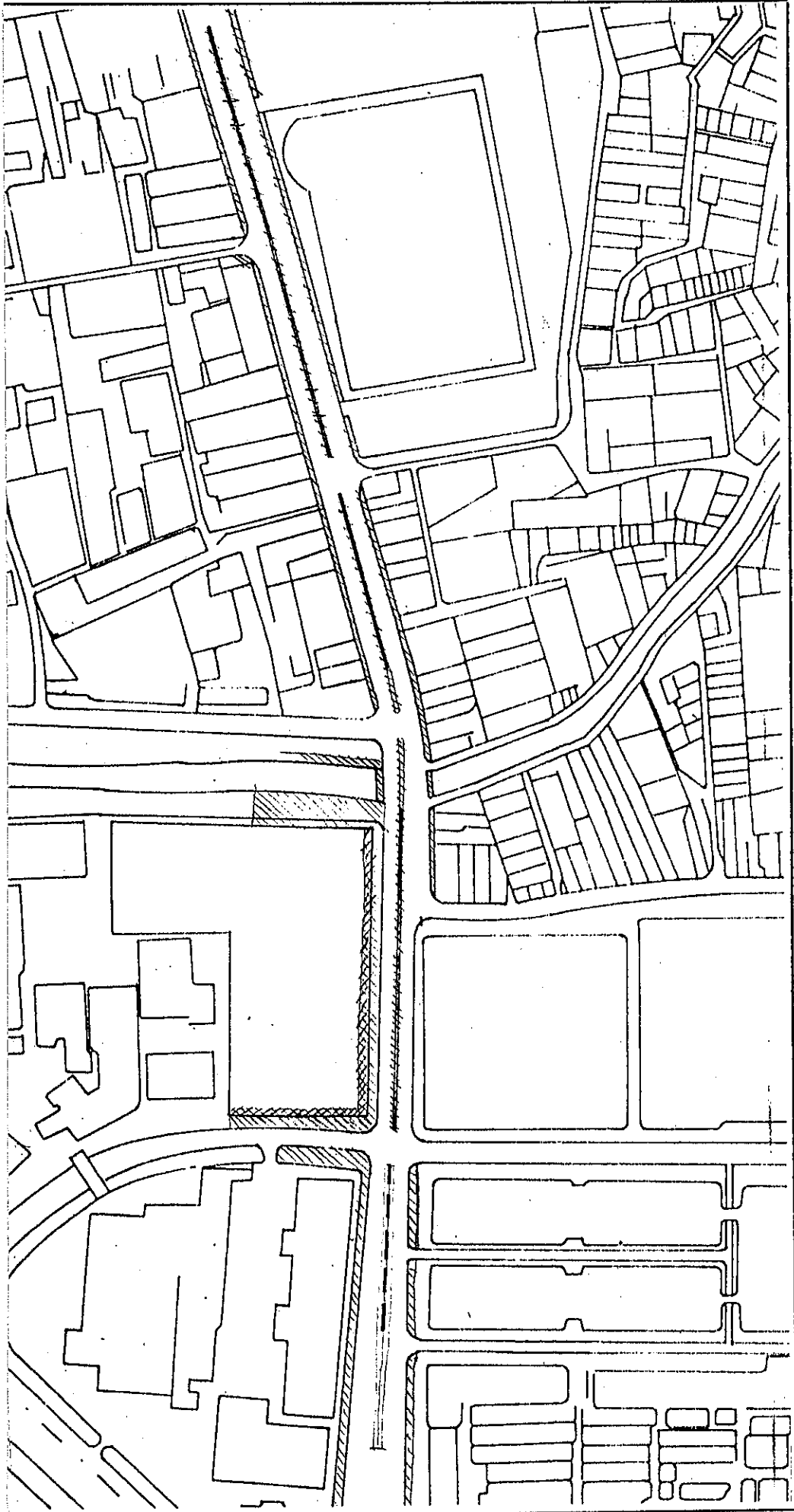
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO	<b>TESIS S2</b>  PENGARUH LATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN TERHADAP SERAIKASI LINGKUNGAN KAITANNYA DENGAN KERTAMAMAN THERMAL DI PERKOTAAN TROPIS LEMBAB.	<b>GAMBAR</b>  PETA KETINGGIAN BANGUNAN DAN RUANG TERBUKA	<b>KODE</b>  Peta PD - 3	<b>WAKTU</b>  13 - 16 AGUSTUS 1998	<b>KETERANGAN</b>   BANGUNAN 2 LANTAI BANGUNAN 3 LANTAI BANGUNAN 4 - 6 LANTAI BANGUNAN 1 LANTAI RUANG TERBUKA	<b>SUMBER</b>  PENELITIAN	<b>SKALA</b>  1 : 2000   UTARA
---	---	--	-----------------------------------	--	--	---------------------------------	--



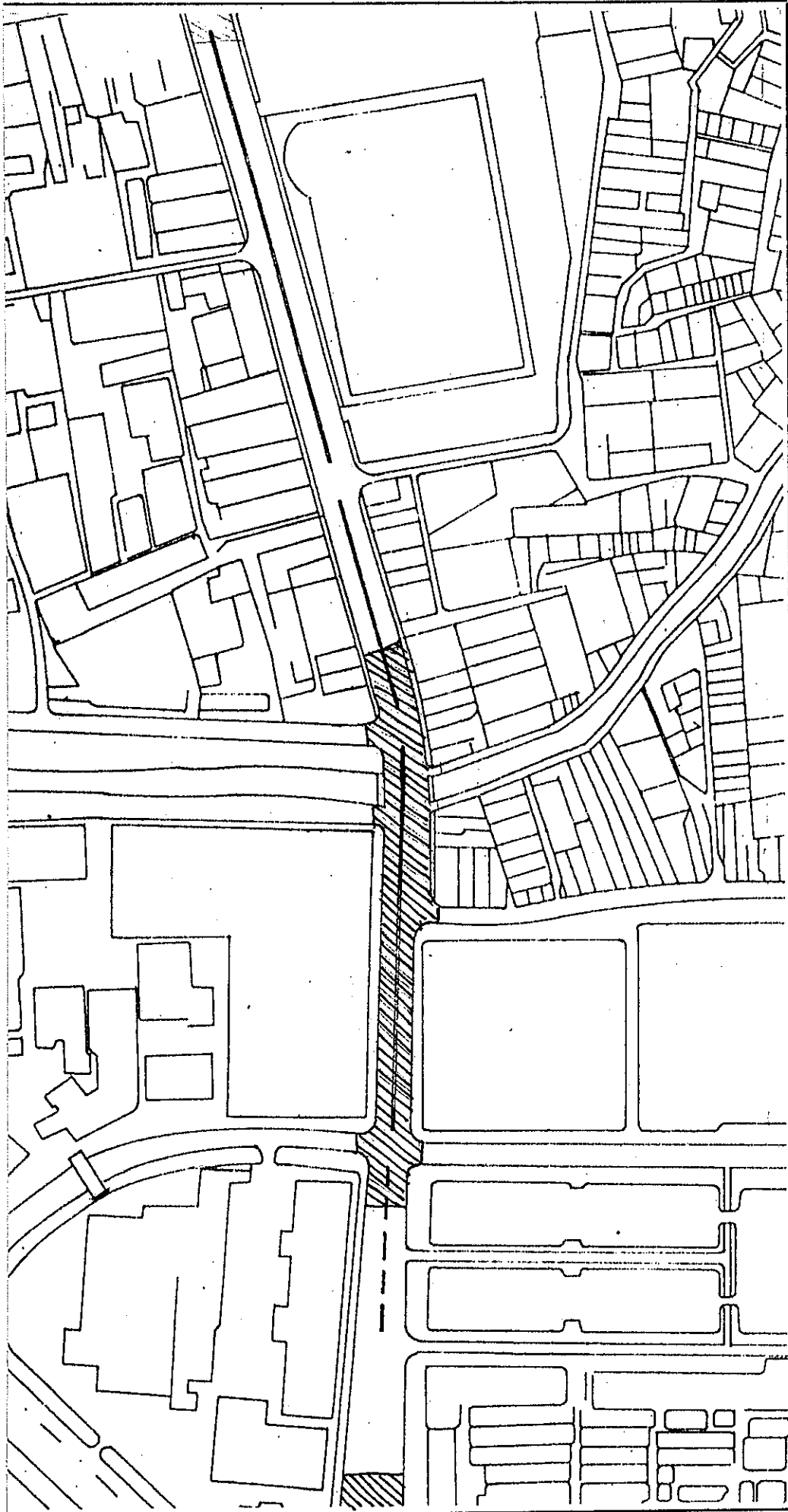
TESIS S2	GAMBAR KODE	WAKTU	KETERANGAN	SUMBER	SKALA
<p>PENGARUH TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN TERHADAP KEPADATAN BANGUNAN</p> <p>KEPADATAN LINGKUNGAN KAITANNYA DENGAN KEMAMAMANAN TERHADAP DI PERKOTAAN</p> <p>TRCIS LEMBAE.</p>	<p>PETA KEPADATAN BANGUNAN</p> <p>Peta PD - 4</p>	<p>13 - 16 AGUSTUS 1998</p>	<p>TINGGI</p> <p>BANGUNAN TUNGGAL</p> <p>SEDANG</p> <p>KUANG TERBUKA</p>	<p>PENELITI</p>	<p>1 : 2000</p> <p>UTARA</p>
<p>PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO</p>					






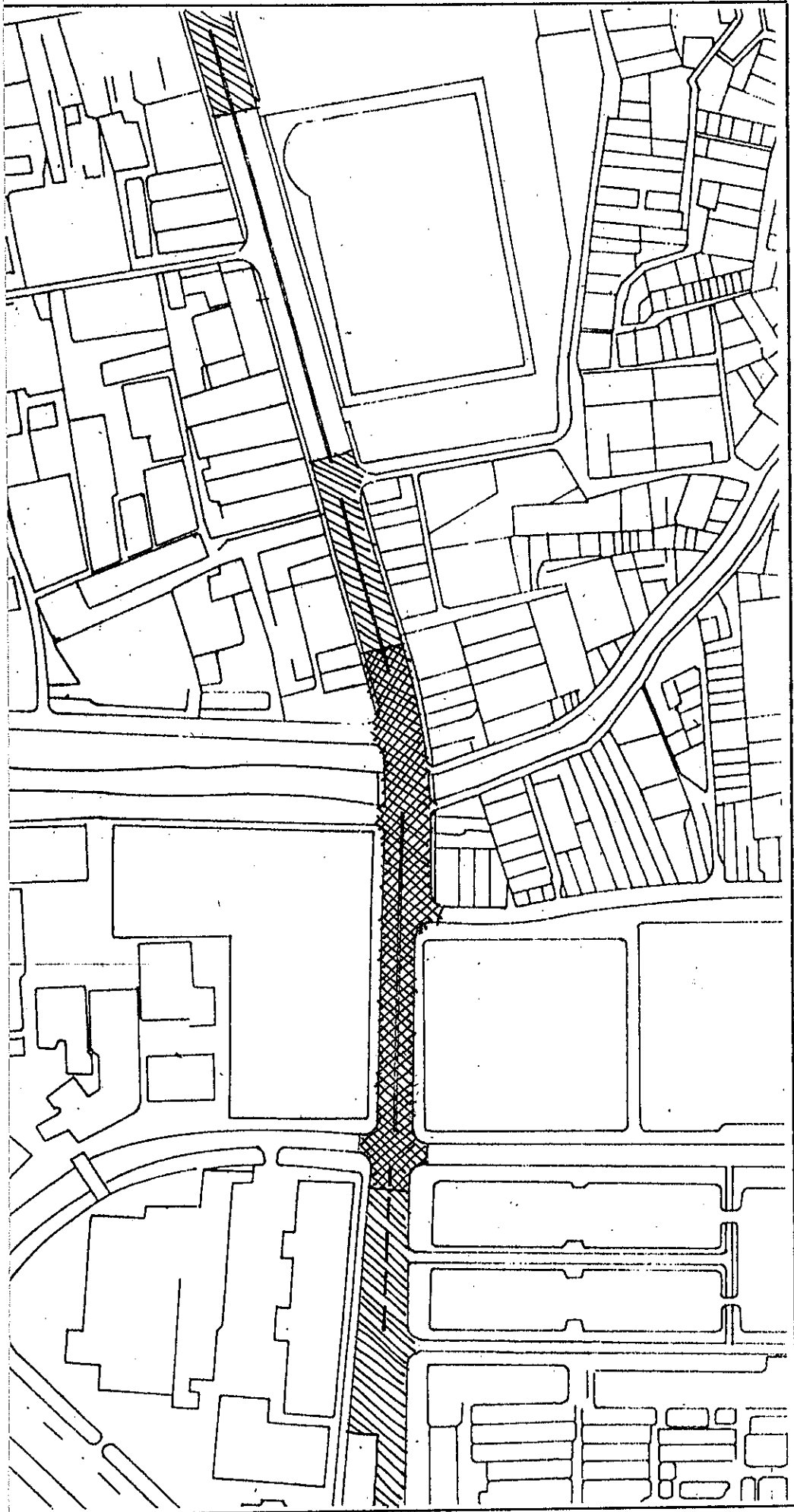
TESIS S2	GAMBAR	KODE	WAKTU	KETERANGAN	SUMBER	SKALA
PENGARUH LATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN TERHADAP KERADASAN LINGKUNGAN KAITANNYA DENGAN KENYAMANAN TERMAL DI PERKOTAAN TROPIS LEMBAR.	PETA ELEMEN HIDAU dan SUNGAI	Peta PD - 5	13 - 16 AGUSTUS 1998	<ul style="list-style-type: none"> <li>● POHON PALM</li> <li>■ POHON ANGSANA</li> <li>▨ RIMBUN</li> <li>▩ SEDANG</li> <li>▭ GERSANG</li> <li>~ SUNGAI</li> </ul>		1 : 2000
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO					PENELITI	 UTARA



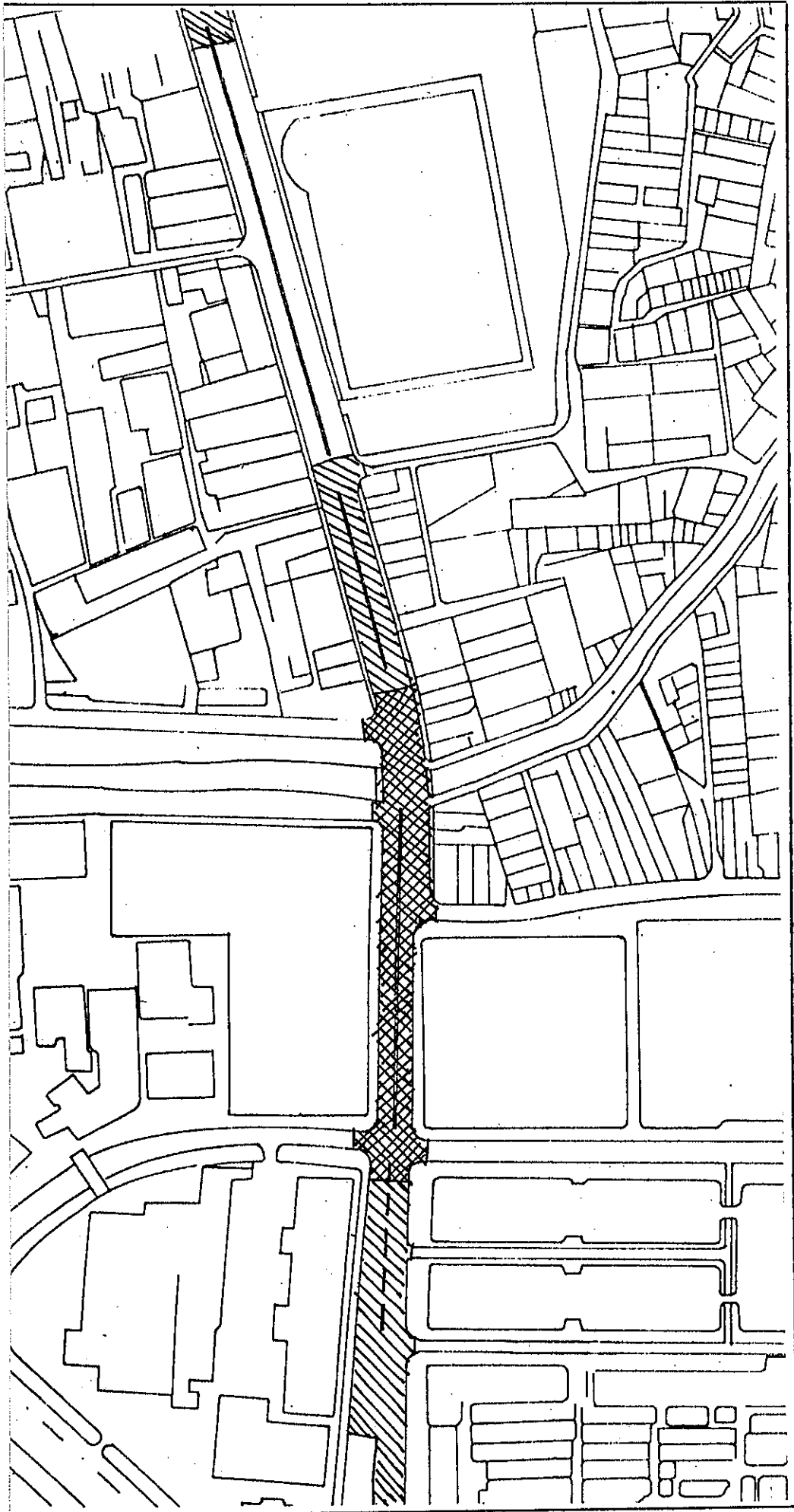
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO	TESIS S2	PETA ELEMEN KERAS	Peta PD - 6	13 - 16 AGUSTUS 1998	KERAMIK POT BUNGA PAVING ASPALT	PENELITI	1 : 2000  UTARA







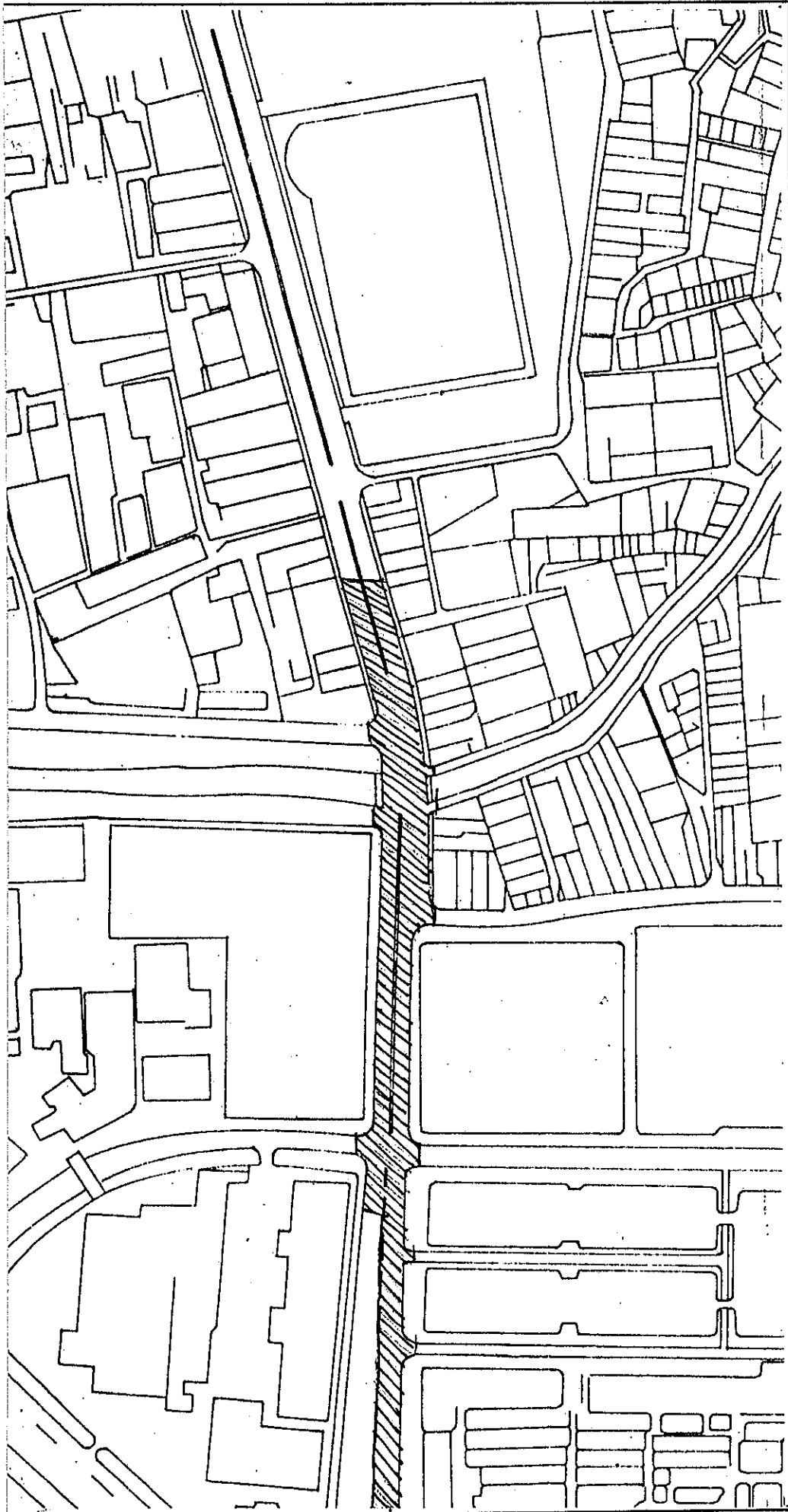
	TESIS S2	GAMBAR	KODE	WAKTU	KETERANGAN	SUMBER	SKALA
<p>PROGRAM PASCA SARJANA            MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR            UNIVERSITAS DIPONEGORO</p>	<p>PENGARUH TATA BANGUNAN            DAN LINGKUNGAN TERHADAP            REPADASI LINGKUNGAN            KAITANNYA DENGAN KENYAMANAN            TERMAL DI PERKOTAAN            TROPIS LEMBAR.</p>	<p>PETA            KEPADATAN            KENDARAAN</p>	<p>Peta            PD - 7a</p>	<p>15 - 16            AGUSTUS            1998            JAM            08.00 - 10.00</p>	<p>  SEDANG   RENDAH           </p>	<p>PENELITI</p>	<p>1 : 2000              UTARA</p>



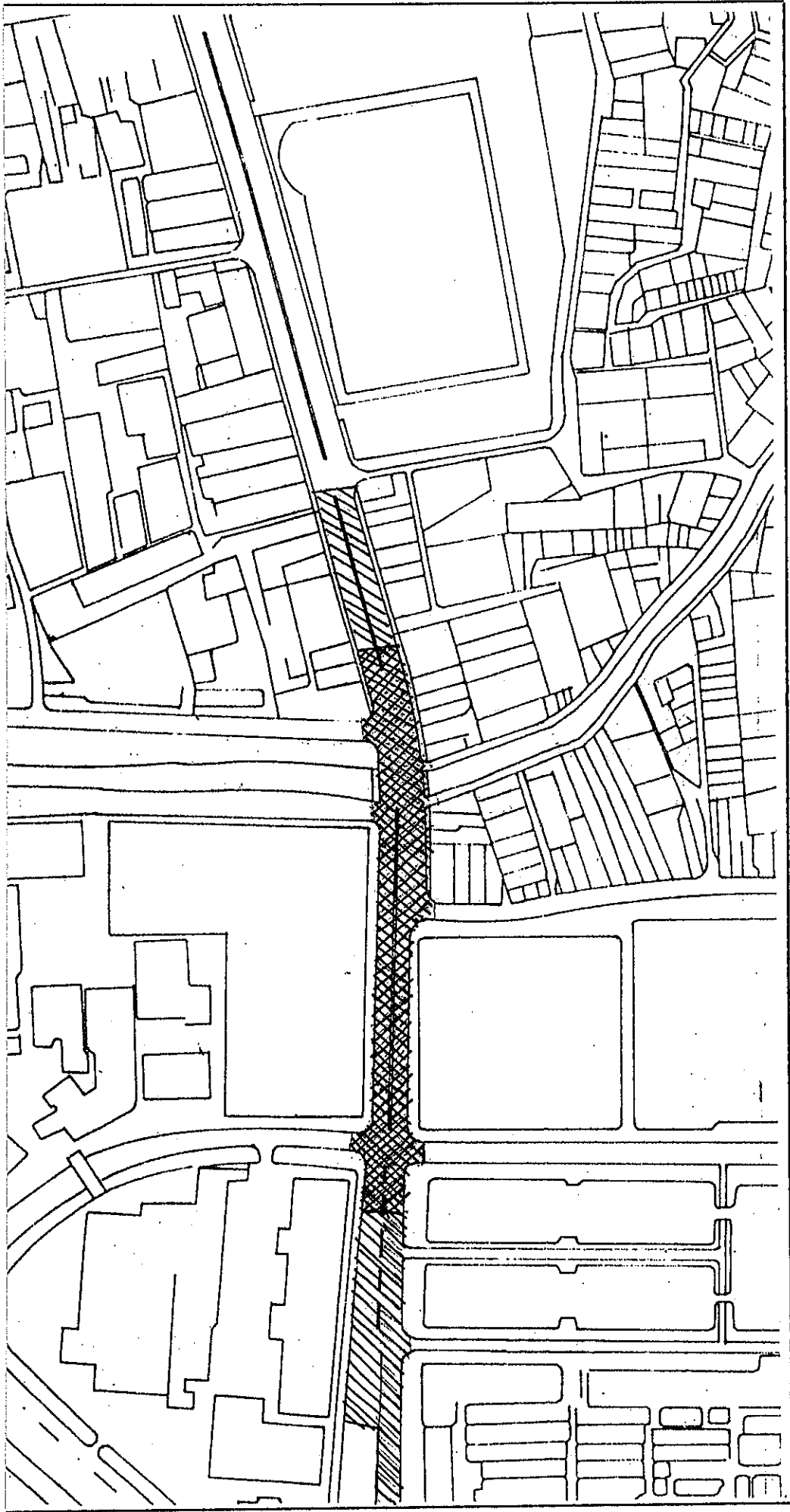
TESIS S2	GAMBAR KODE	WAKTU	KETERANGAN	SUMBER	SKALA
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO	PETA KEPADATAN PD - 7b KENDARAAN	15 dan 16 AGUSTUS 1998 JAM 11.00 - 15.00	<div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px);"></div> <span>TINGGI</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; background: repeating-linear-gradient(-45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px);"></div> <span>SEDANG</span> </div> <div style="display: flex; align-items: center; gap: 10px;"> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; background: repeating-linear-gradient(90deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px);"></div> <span>RENDAH</span> </div>	PENELITIAN	1 : 2000  <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></div> <span>UTARA</span> </div>



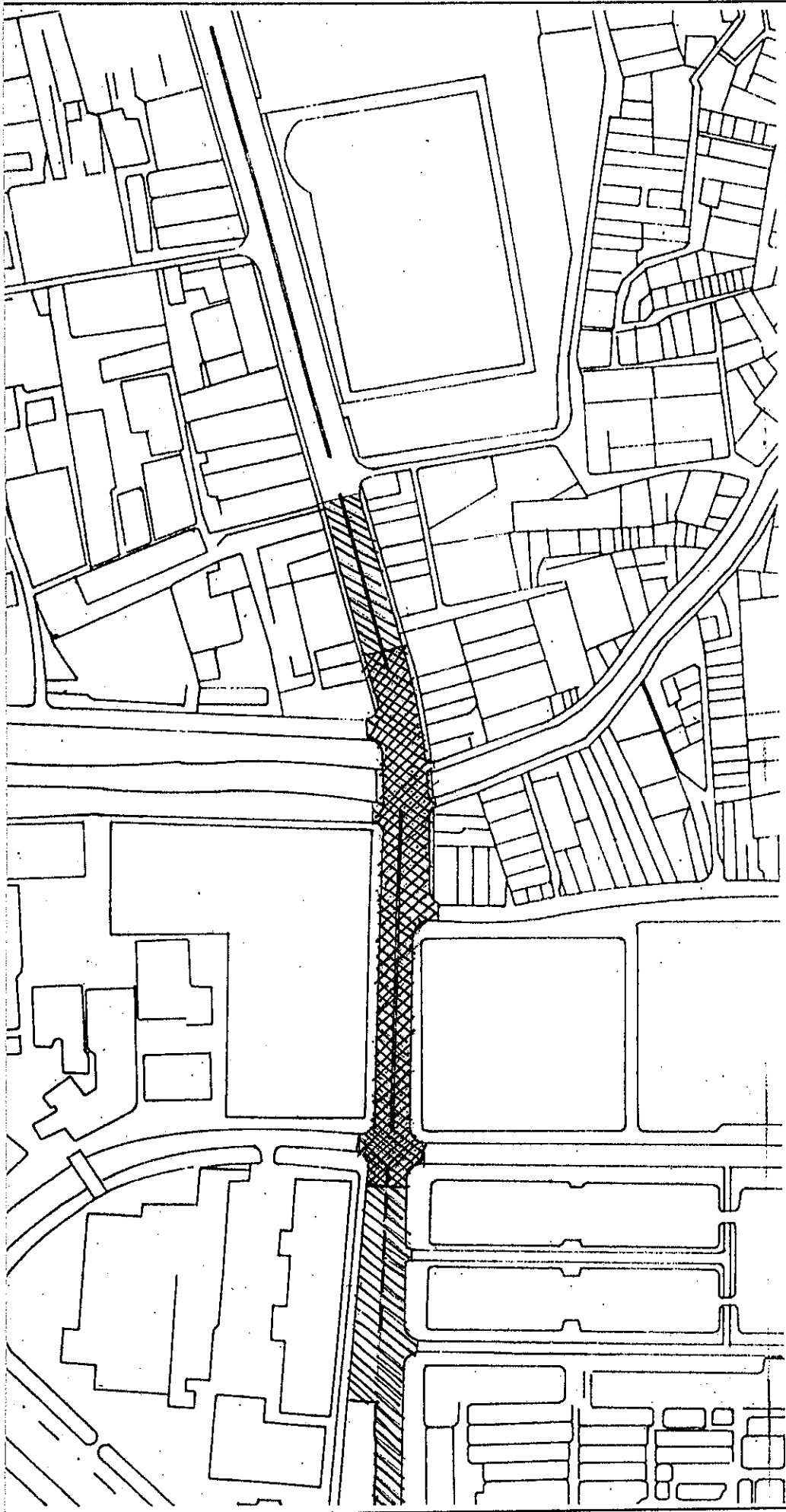
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO	TESIS S2	GAMBAR PETA KEPADATAN KENDARAAN	KODE Peta PD - 7c	WAKTU 15 dan 16 AGUSTUS 1998 JAM 15.00 - 17.00	KETERANGAN	SUMBER	SKALA
	PENGARUH TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN TERHADAP PERADASI LINGKUNGAN KAWASAN DENGAN KENYAMANAN TERMAL DI PERKOTAAN TROIS LEMBAR.				 TINGGI  SEDANG  RENDAH	PENELITI	1 : 2000
							 UTARA







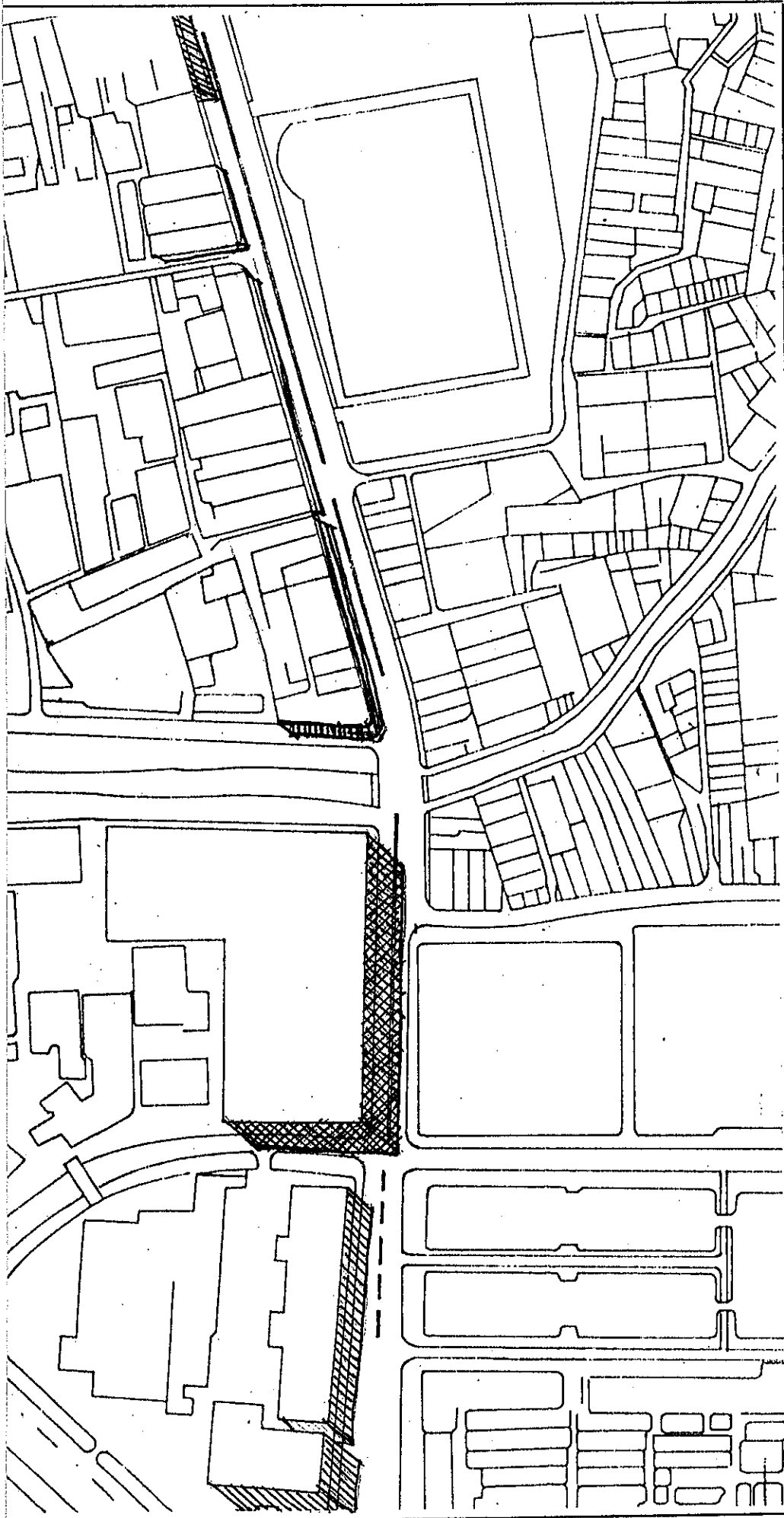
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO	TESIS S2	GAMBAR PETA KEPADATAN ORANG	KODE Peta PD - 84	WAKTU 15 - 16 AGUSTUS 1998 JAM 08.00 - 10.00	KETERANGAN  <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px);"></div> <div style="text-align: center;">SEDANG</div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; width: 20px; height: 10px;"></div> <div style="text-align: center;">RENDAH</div> </div>	SUMBER  PENELITI	SKALA  1 : 2000  <div style="text-align: center;">  UTARA         </div>
	PENGARUH TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN TERHADAP BERADASI LINGKUNGAN KAITANNYA DENGAN KENYAMANAN TERMAL DI PERKOTAAN TROPIS LEMBAB.						



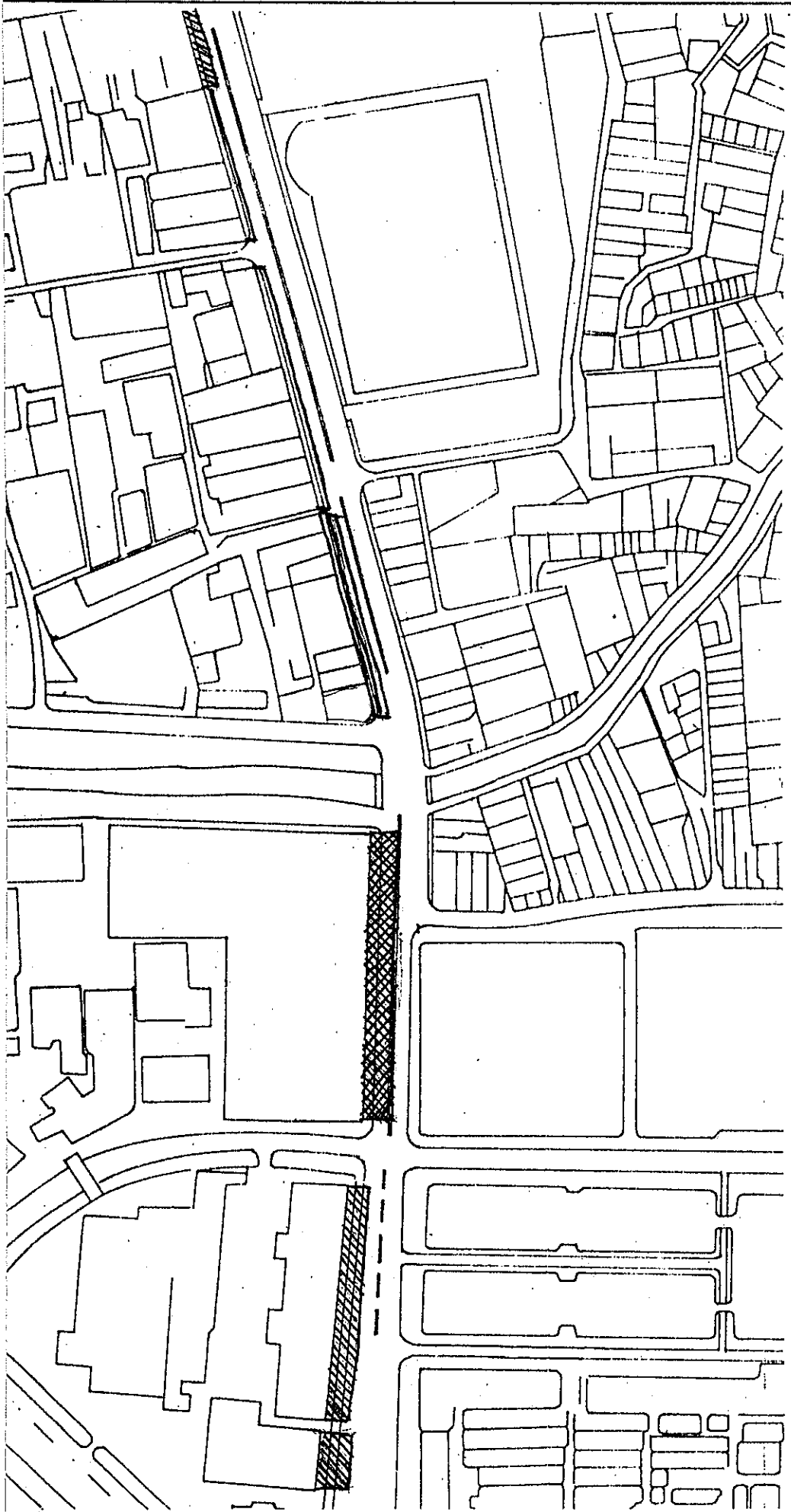
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO	TEKNIK ARSITEKTUR	GAMBAR	KODE	WAKTU	KETERANGAN	SUMBER	SKALA
	PENGARUH TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN TERHADAP BERADANYA LINGKUNGAN KAITANNYA DENGAN KENYAMANAN THERMAL DI PERKOTAAN TROPIS LEMBAR.	PETA KEPADATAN ORANG	Peta PD - 8b	15 dan 16 AGUSTUS 1998 JAM 11.00 - 15.00	TINGGI SEDANG RENDAH	PENELITIAN	1 : 2000 Δ UTARA



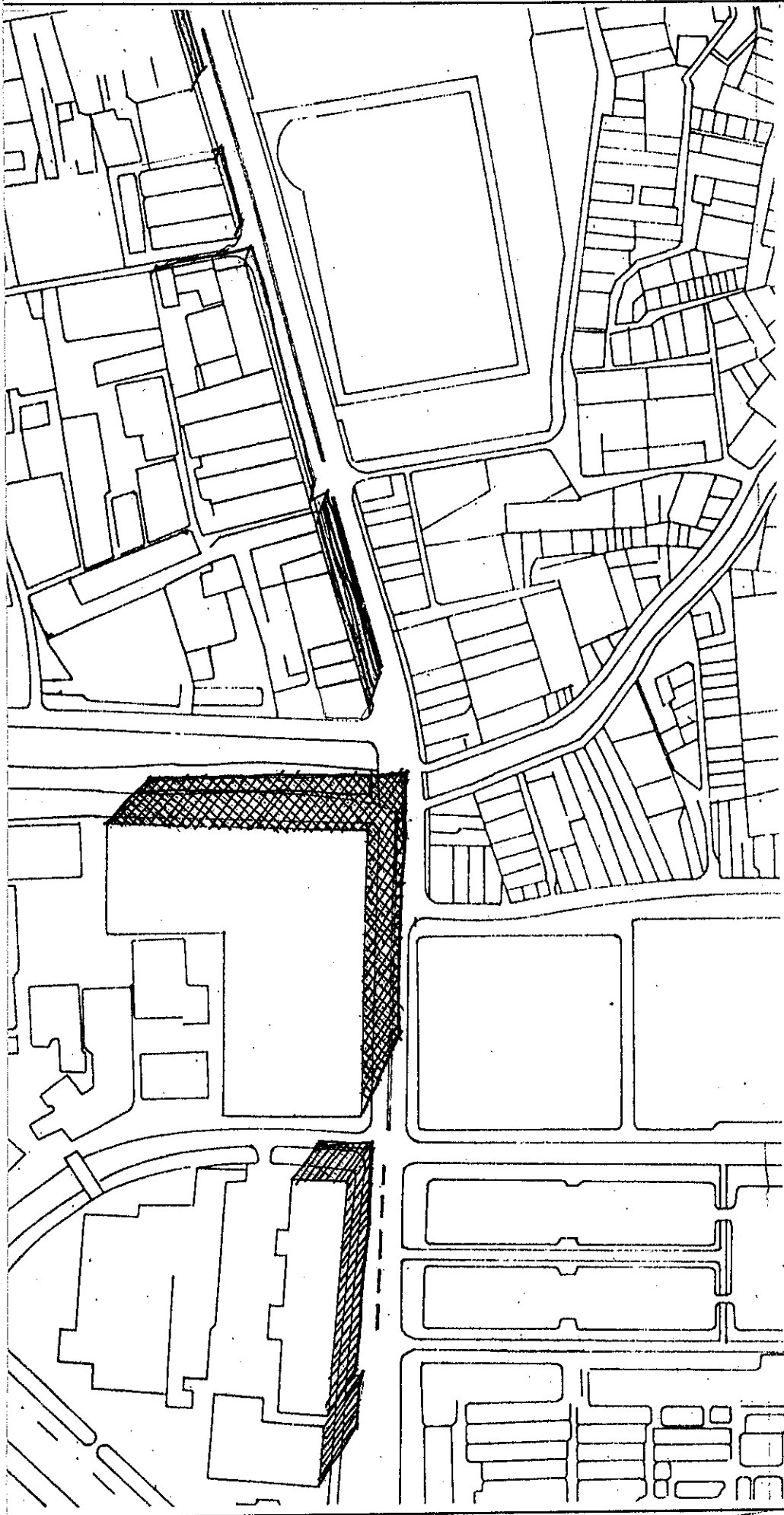
	TESIS S2	GAMBAR	KODE	WAKTU	KETERANGAN	SUMBER	SKALA
<p>PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO</p>	<p>PENGARUH TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN TERHADAP BERADASI LINGKUNGAN KAITANNYA DENGAN KENYAMANAN TERHADAP DI PERKOTAAN TROPIS LEMBAH.</p>	<p>PETA KEPADATAN ORANG</p>	<p>Peta PD - 8c</p>	<p>15 dan 16 AGUSTUS 1998 JAM 15.00 - 17.00</p>	<p>  TINGGI   SEDANG   RENDAH         </p>	<p>PENELITI</p>	<p>1 : 2000</p> <p>             UTARA         </p>





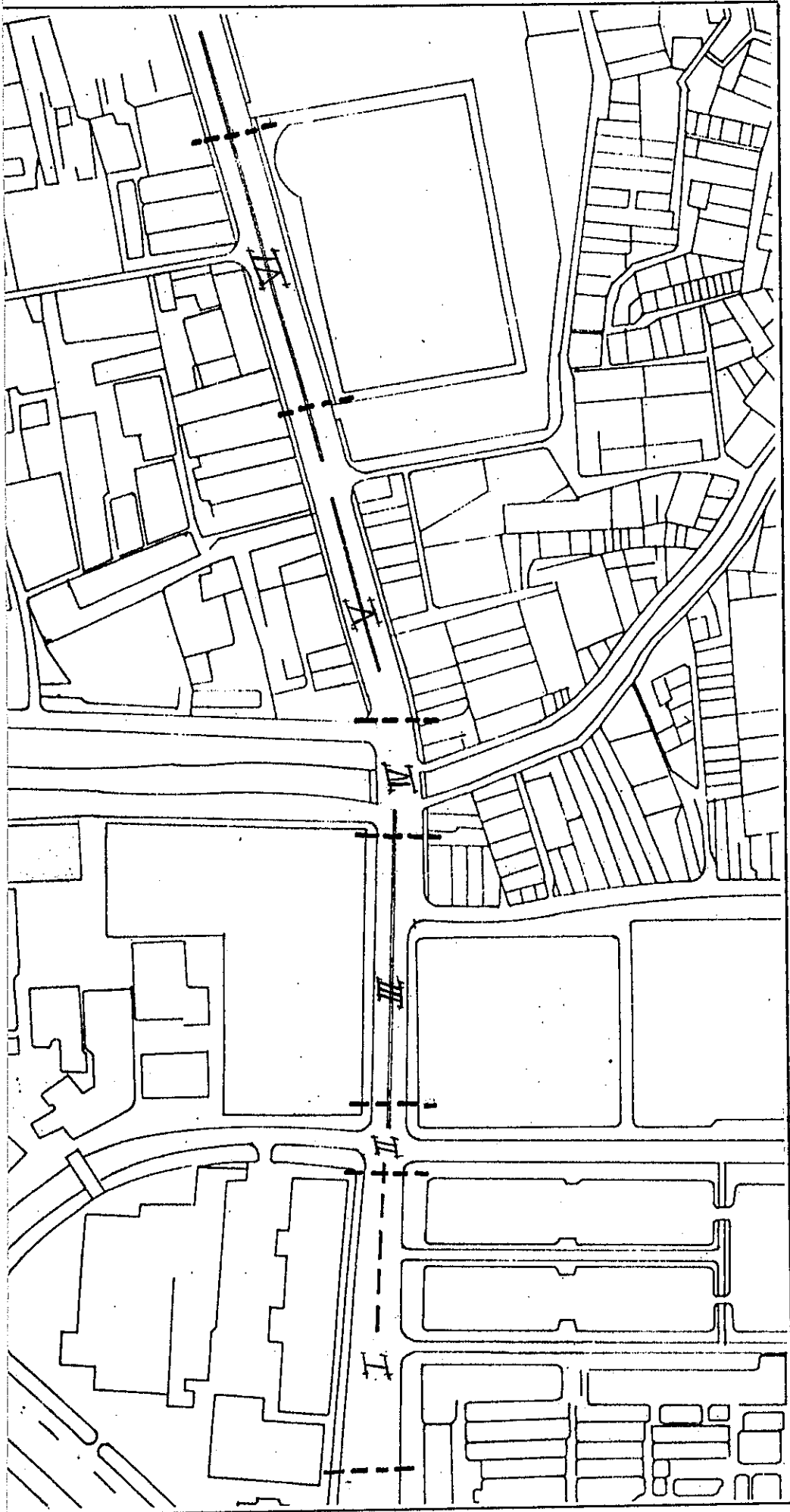
	TESIS S2	GAMBAR	KODE	WAKTU	KETERANGAN	SUMBER	SKALA
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO	PENGARUH TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN TERHADAP REHABILITASI LINGKUNGAN KAITANNYA DENGAN KEMAMAMANAN TERMAL DI PERKOTAAN TROPIS LEMBANG	PETA POSISI dan LEBAR BAYANGAN	Peta PD - 9a	15 - 16 AGUSTUS 1998 JAM 08.00 - 10.00	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px);"></div> <div style="text-align: left;">4.00 m</div> </div> <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; background: repeating-linear-gradient(-45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px);"></div> <div style="text-align: left;">4.00 m</div> </div> <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; background: repeating-linear-gradient(90deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px);"></div> <div style="text-align: left;">7.00 m</div> </div> <div style="display: flex; gap: 10px;"> <div style="width: 20px; height: 10px; border: 1px solid black; background: repeating-linear-gradient(0deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px);"></div> <div style="text-align: left;">2.00 m</div> </div> </div>	PENELITIAN	1 : 2000  <div style="text-align: center;">               UTARA           </div>



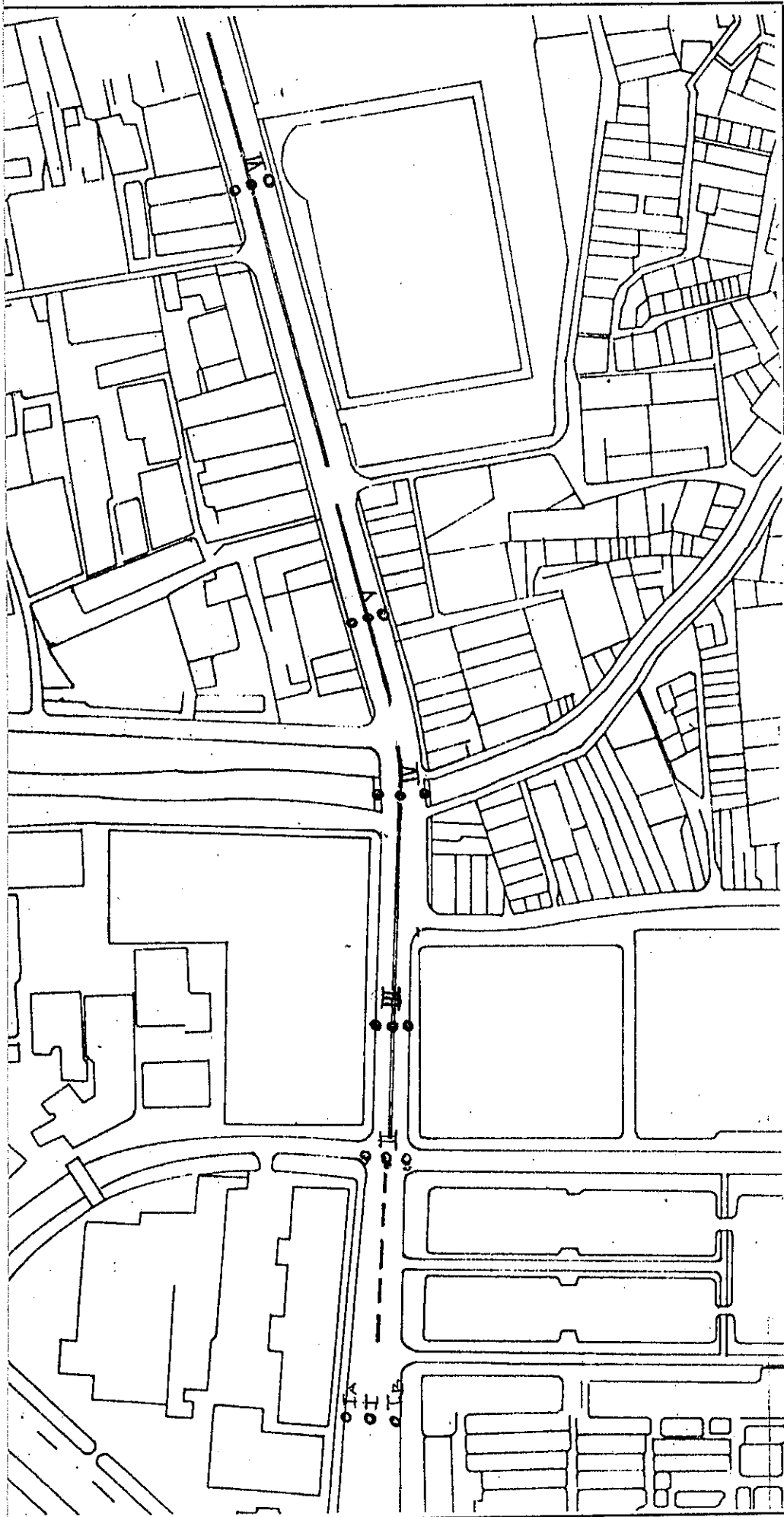
TESIS S2	GAMBAR	KODE	WAKTU	KETERANGAN	SUMBER	SKALA
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO	PETA POSISI dan LEBAR BAYANGAN	Peta PD - 9b	15 - 16 AGUSTUS 1998 JAM 12.00 - 13.00	9.00 M 3.00 M 4.50 M 1.00 M	PENELITI	1 : 2000 Δ UTARA



TESIS S2	GAMBAR KODE	WAKTU	KETERANGAN	SUMBER	SKALA
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO	PETA POSISI dan LEBAR BAYANGAN	15 - 16 AGUSTUS 1998 JAM 15.00 - 16.00	 15.00 m 4-25 m 7.00 m 2.00 m	PENELITIAN	1 : 2000  UTARA



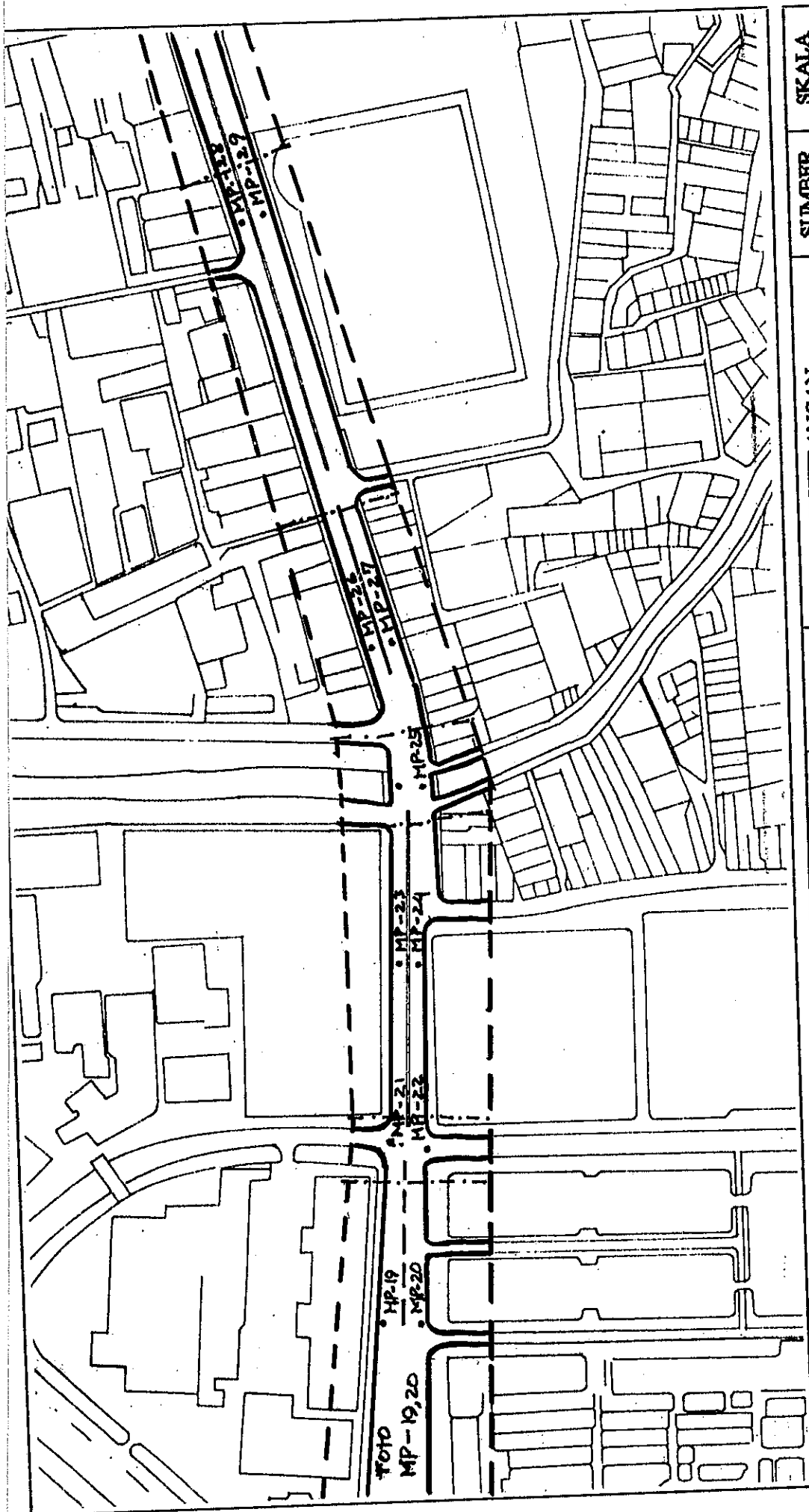
TESIS S2	GAMBAR KODE	WAKTU	KETERANGAN	SUMBER	SKALA
PENGARUH JATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN TERHADAP RADIASI LINGKUNGAN KAITANNYA DENGAN KENYAMANAN TERMAL DI PERKOTAAN TROPIS LEMBAR.	PETA PEMBAGIAN LOKASI	Peta PD - 10	I LOKASI I II LOKASI II III LOKASI III IV LOKASI IV V LOKASI V VI LOKASI VI	PENELITIAN	1 : 2000
	PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO		13.16 AGUSTUS 1998		Δ UTARA



	TESIS S2	GAMBAR	KODE	WAKTU	KETERANGAN	SUMBER	SKALA
<p>PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO</p>	<p>PENGARUH JATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN TERHADAP PERADANI LINGKUNGAN KAITANNYA DENGAN KEMAMAMAN THERMAL DI PERKOTAAN TROPS LEMBAB.</p>	<p>PETA LETAK TITIK UKUR</p>	<p>'Peta PD - 11</p>			<p>PENELITI</p>	<p>1 : 2000</p> <p>▲ UTARA</p>

#### **4.5. DATA FISIK LINGKUNGAN DAN HASIL PENGUKURAN.**

Dari hasil survai dan Identifikasi lingkungan serta pengukuran yang dilakukan di lapangan dihasilkan data-data sebagai berikut :



GAMBAR	KODE	WAKTU	KETERANGAN	SUMBER	SKALA
PROGRAM PASCA SARJANA MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR UNIVERSITAS DIPONEGORO	TESIS S2 PENGARUH TATA BANGUNAN DAN LINGKUNGAN TERHADAP REKADASI LINGKUNGAN KAITANNYA DENGAN KEBYAMANAN TERMAL DI PERKOTAAN TROPIS LEMBAR.	Foto LOKASI FOTO	Peta PD - 2	PENELITI	1 : 2000 Δ UTARA



Foto MP - 18  
Kondisi Lingkungan di Jl. D.I. Panjaitan (kampung Kali) Semarang.  
Yang rimbun dengan pepohonan (titik X).



Foto MP - 19  
Kondisi Lingkungan di Taman Menteri Soepeno Semarang.  
Yang rimbun dengan pepohonan (titik Y).

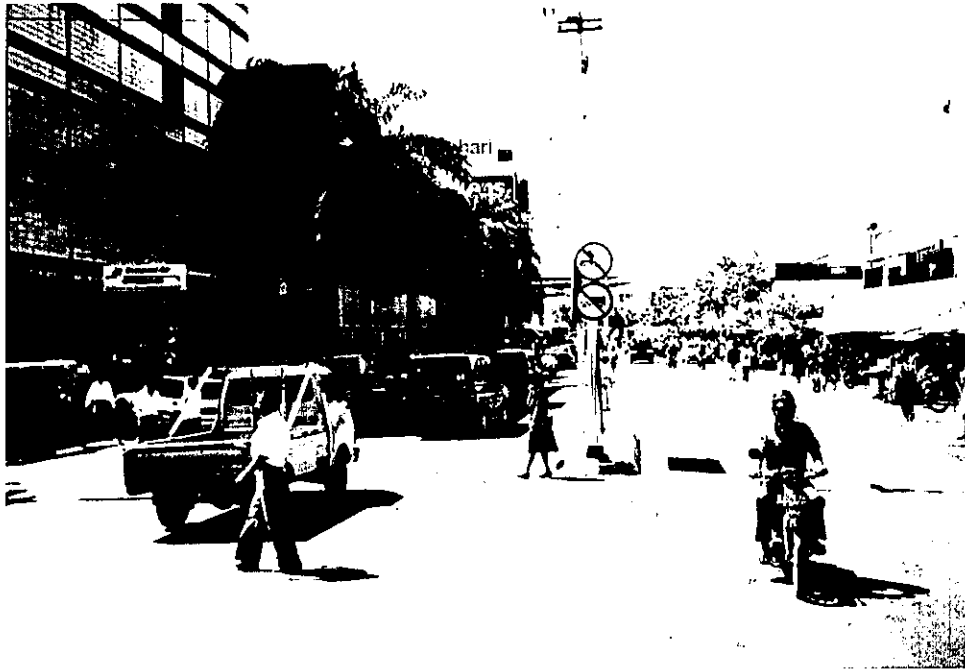


Foto MP - 20

Kondisi Lingkungan pada titik IA, pada sisi utara terdapat bangunan hotel "Metro"  
Dengan bahan penutup dinding dari keramik.

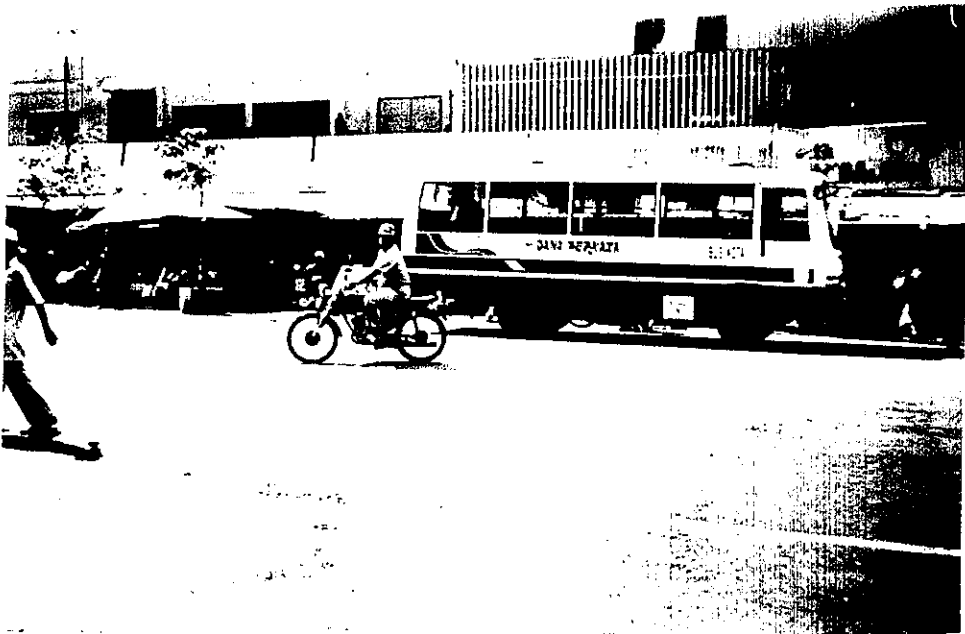


Foto MP - 21

Kondisi Lingkungan di titik IB (sisi selatan) dinding bangunan dan permukaan aspal  
terkena sinar matahari secara langsung, dan tempat pemberhentian BUS.

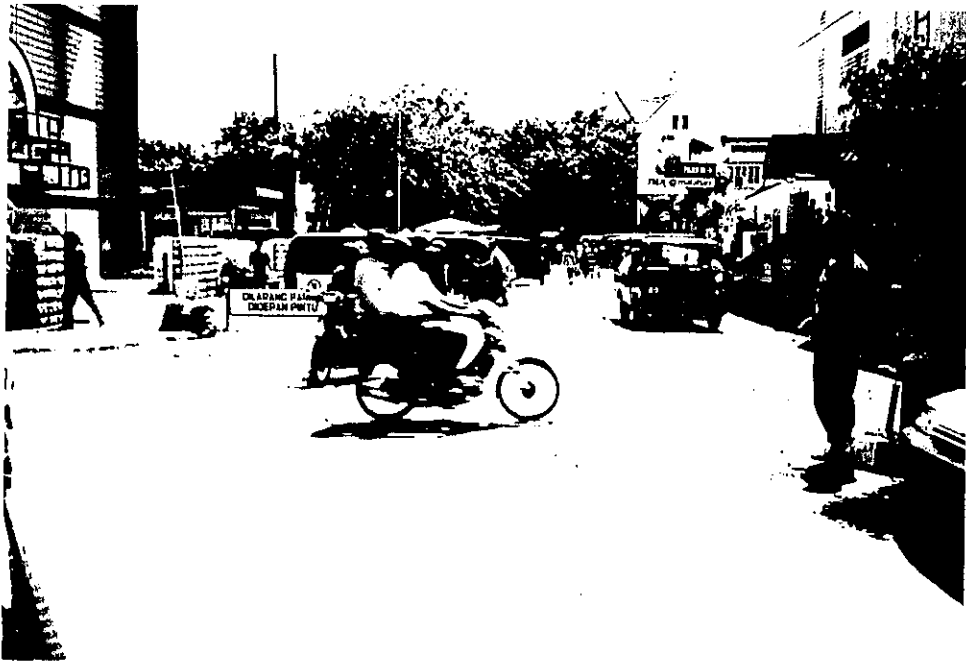


Foto MP - 22  
Kondisi Lingkungan pada titik IIA (sisi utara), terbuka  
Sinar matahari langsung ke permukaan aspal.



Foto MP - 23  
Kondisi Lingkungan di titik IIB (sisi selatan) kepadatan kendaraan dan orang "tinggi",  
sinar matahari langsung.



Foto MP - 24

Kondisi Lingkungan pada titik IIIA, (sisi utara) terdapat bangunan super market "Matahari", dinding bangunan dari keramik, (terlindung dari sinar matahari langsung)



Foto MP - 25

Kondisi Lingkungan di titik IIIB (sisi selatan), aktivitas padat, kendaraan padat, terkena sinar matahari langsung.



Foto MP - 26  
 Kondisi Lingkungan pada titik IVB/A, kondisi terbuka,  
 kanan - kiri jalan terdapat sungai.



Foto MP - 27  
 Kondisi Lingkungan di titik VA (sisi utara), ketinggian bangunan 3 lantai,  
 dengan bahan dinding dari keramik

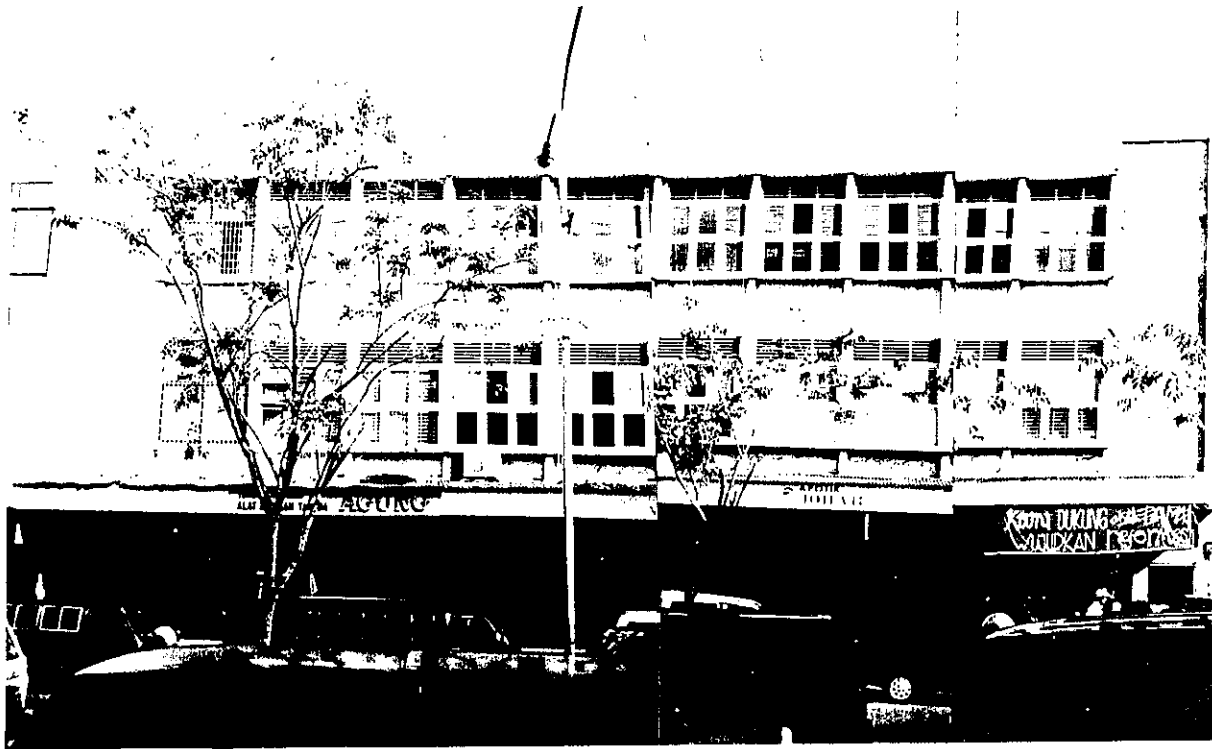


Foto MP - 28  
Kondisi Lingkungan pada titik VB, pada sisi selatan ketinggian bangunan 3 lantai,  
terkena sinar matahari langsung.



Foto MP - 29  
Kondisi Lingkungan di titik VIA (sisi utara), ketinggian bangunan 1 lantai,  
Kepadatan kendaraan maupun orang "rendah" sepanjang hari.



Foto MP - 30

Kondisi lingkungan pada titik VIB (sisi selatan), terdapat bangunan 5 lantai,  
Bahan dinding sebagian besar dari kaca.

**HASIL PENGUKURAN DI BMG, X dan Y**

- LOKASI** : 1. STASIUN KLIMATOLOGI I SEMARANG  
 : 2. Titik X adalah Jl. D.I Panjaitan Semarang (Kampung Kaki)  
 : 3. Titik Y adalah Taman Menteri Soepeno Semarang

**POSISI LINTANG KOTA SE:** 6° 59' ( 7' ) Lintang Selatan  
**POSISI MATAHARI** : Deklansi 14' 15" Lintang Utara  
**BAKUTANGGAL PENGUKU:** Sabtu dan Minggu, 15,16 Agustus 1998

**TABEL : TD -- BMG, X, Y**

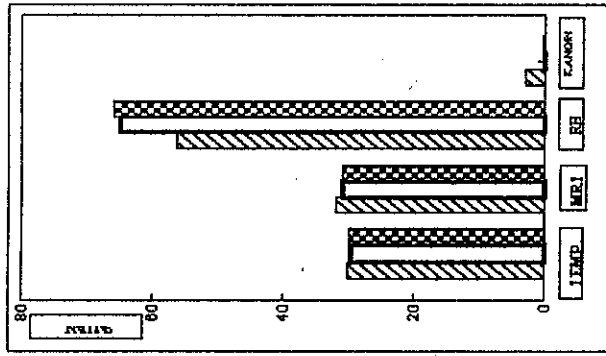
T PEMBANDING (TITIK UKUR BMG, X, Y)									
No.		TITIK AMATAN		DATA LINGKUNGAN					
1	BMG	ALAMAL DAN TERBUKA, PERMUKAAN RUMPUT							
2	X	Jalan Aspal dengan pepohonan yang rimbun, terdapat sungai diantara dua jalan.							
3	Y	pepohonan yang rimbun							
HASIL PENGUKURAN									
Pada jam 09.00 - 10.00									
Titik Amatan	Tk (°C)	Tb (°C)	RH	Kc	ANGIN (M/d)	MRT	IRM		
				Min.	Max.	(°C)	CJUC	2/jam	
1	BMG	30,2	23,6	56,5	1,2	3,0	31,8	48,0	
2	X	29,8	25,52	65,0	0,0	0,1	30,8		
3	Y	29,95	25,22	66,0	0,0	0,2	30,97		
Pada jam 12.00 - 13.00									
1	BMG	32,9	23,5	43,5	1,5	3,5	35,4	58,8	
2	X	32,45	25,50	52,0	0,0	0,4	34,75		
3	Y	32,27	25,75	58,0	0,0	0,5	34,9		
Pada jam 15.00 - 16.00									
1	BMG	32,9	24,0	45,3	2,0	3,5	35,2	18,0	
2	X	33,75	26,15	53,0	0,0	0,2	34,92		
3	Y	33,08	25,30	47,0	0,0	1,5	34,42		

**KETERANGAN :**

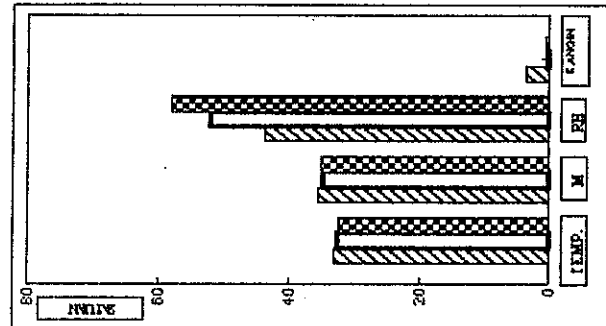
- Tk : Temperatur Udara Kering  
 Tb : Temperatur Udara Basah  
 Kc : Kecepatan Angin (M/d)  
 RH : Relatif Humidity (Kelembaban Relatif)  
 IRM : Intensitas Radiasi Matahari  
 MRT : Mean Radiant Temperature

**DIAGRAM HASIL PENGUKURAN**

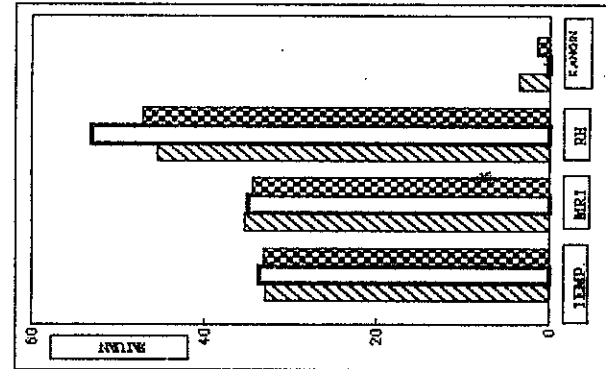
**BMG, X, Y, PADA JAM 09.00 - 10.00**



**BMG, X, Y, PADA JAM 12.00 - 13.00**



**BMG, X, Y, PADA JAM 15.00 - 16.00**

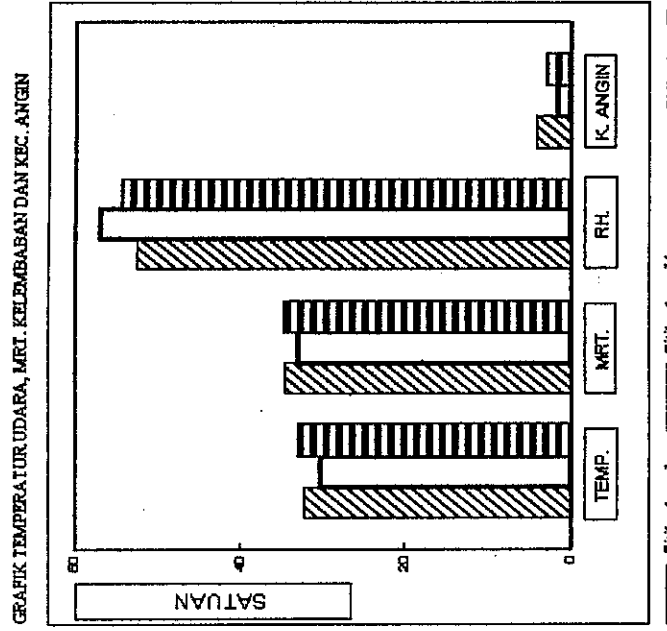


**DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN IKLIM MIKRO**

STUDI KASUS : POTONGAN JL. H. AGUS SALIM SEMARANG  
 POSISI LINTANG KOJA SEMARANG : 6° 59' ( 7 ) Lintang Selatan  
 HURUTANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15, 16 Agustus 1998  
 JAM PENGUKURAN : 09.00 s/d 10.00 bbw

TABEL : TD - 1

No.	DATA LINGKUNGAN										HASIL PENGUKURAN						
	SISI UTARA					SISI SELATAN					DALAM ANGKA DAN GRAFIK						
	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	AMATAN	Tk (°C)	Tb (°C)	RH. Kelembaban	Kc. ANGIN (M/d)	MRT (°C)	
1	ELEMEN VERTIKAL	D 14 - Keramik - Kaca - Besi	15,40 Cm	Sedang Gelap	Halus Halus Sedang	D 1	- Abstrinbrin - Beton - Tripleks	120 Cm 140 Cm 190 Cm	Sedang Sedang Sedang	Habis Habis Kasar	I IA IB	32,1 30,2 33	23,8 23,6 24,8	52,5 51 54,5	0 0 0	4 1,5 2,9	34,4 32,9 34,7
2	ELEMEN HORIZONTAL	A.1 Aspal paving	800 Cm 180 Cm	Gelap Sedang	Halus Kasar	A 1	Aspal	800 Cm	Celap	Habis							
3	KEPADATAN KENDARAAN & ORANG	Mobil	MOTOR	ORANG	ORANG	Mobil	MOTOR	ORANG	ORANG	ORANG							
4	EMISI (Gas Buang)	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang							
5	BAYANGAN BANGUNAN	KEPINGAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	7.00 Cm	KEPINGAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	- Tidak diperhatikan								
6	SUNGAI	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada								
7	KEPADATAN & KETINGGAAN BANGUNAN	KEPINGAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPINGAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN								
8	KEPEDAHAN PEPOHONAN	KEPINGAN & JENIS PEPOHON + 1200 Cm - Palm	KEPEDAHAN PEPOHON	KEPEDAHAN PEPOHON	KEPEDAHAN PEPOHON	KEPINGAN & JENIS PEPOHON	KEPEDAHAN PEPOHON	KEPEDAHAN PEPOHON	KEPEDAHAN PEPOHON								



GRAFIK TEMPERATUR UDARA, MRT, KELEMBABAN DAN KEC. ANGIN

KETERANGAN :  
 Tk : Temperatur Udara Kering  
 Tb : Temperatur Udara Basah  
 Kc. : Kecepatan Angin (M/d)

REH : Relatif Humidity (Kelembaban Relatif)  
 MRT : Mean Radiant Temperature (Temperatur radiasi rata-rata)

PELEHII :  
 Tika ukur 1 : Tika ukur 1  
 Tika ukur IA : Tika ukur IA  
 Tika ukur IB : Tika ukur IB

BAMBANG POKO WII UTOK

# DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN

STUDI KASUS : POTONGAN JL. H. AGUS SALIM SEMARANG  
 POSISI LINTANG KOTA SEMARANG : 6° 59' (7') Lintang Selatan  
 HARI TANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15, 16 Agustus 1998  
 JAM PENGUKURAN : 12.00 s/d 13.00 b/wt

TABEL : TD - 2

No.	DATA LINGKUNGAN										HASIL PENGUKURAN					
	SISILUARA					SISI SELATAN					DALAM ANEKA DAN GRAFIK					
	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TIKUK AMALIAN	Ik (C)	Is (C)	RR	Rz. ANGIN (M/d)	MRI (C)
1	ELEMEN VERTIKAL	D 14	- Keramik - Kaca - Besi	15.40 Cm	Sedang Gelap Sedang	Halus Halus Sedang	D 1	- Aluminium - Beton - Tripleks	120 Cm 140 Cm 190 Cm	Sedang Sedang Sedang	24.8	45	0	0.1	39.8	
2	ELEMEN HORIZONTAL	A.1	Aspal paving	800 Cm 180 Cm	Gelap Sedang	Halus Kasar	A 1	Aspal	800 Cm	Gelap	24.2	45.5	0	2	37.7	
3	KEPADATAN KENDARAAN & ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG	GRAFIK TEMPERATUR UDARA, MERI, KELEMBABAN DAN KEC. ANGIN						
4	EMISI (Gas Buang)	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang							
5	BAYANGAH BANGUNAN	KETINGGIAN BANGUNAN	POSI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	4.00 Cm	4 - 5 Lantai	- Menutup sebagian Bahan Jamban/keruk perbaikan.	2 Lantai	- Di luar daerah perumahan	- Tidak diperhitungkan						
6	SUNGAI	Tidak ada														
7	KEPADATAN & KETINGGIAN BANGUNAN	KETINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	Tidak ada												
8	KETEDUHAN PEPOHONAN	JENIS PEHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON
		+ 1200 Cm - Palm	Subur	Sisi Utara	Sisi Utara	2 Lantai	Tertutup Bayangan Bangunan	Luas Bayangan	Tinggi	- Sedang	TEMP.	MRT.	RH.	K. ANGIN	TIKUK AMALIAN	Ik (C)

KELEMBABAN : PERELIHI : BAMBANG JOKO WIR UTOMO  
 Ik : Temperatur Udara Kering  
 Is : Temperatur Udara Basah  
 RR : Kecepatan Angin (M/d)

# DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN

STUDI KASUS : PONTONGAN JL. H. AGUS SALIM SEMARANG  
 POSISI LINTANG KOTA SEMARANG : 6° 59' ( T ) Lintang Selatan  
 HARI TANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15,16 Agustus 1998  
 JAM PENGUKURAN : 15.00 s/d 16.00 bbwt

TABEL : TD - 3

No.	SISI UTARA				SISI SELATAN				HASIL PENGUKURAN						
	LEBAR	JENIS BAHAN	TEKSTUR	BENTUK	LEBAR	JENIS BAHAN	TEKSTUR	BENTUK	ITIK AMATAN	Ik. ( C ) (Bola ketag)	Ik. ( C ) (Bola besar)	REH. (M/d)	MRI ( C )		
1	15.40 Cm	- Keramik - Kaca - Besi	Sedang Gelap Sedang	D 1	120 Cm	- Aluminium - Beton - Tripleks	Sedang Sedang Sedang	Habus Habus Kasar	I	34,8	25,0	42,5	0	3,1	38,4
2	800 Cm 180 Cm	Aspal paving	Gelap Sedang	A 1	800 Cm	Aspal	Gelap Kasar	Habus	IA	33,2	24,75	48,5	0	0,0	35,2
3	MOTOR	MOTOR	ORANG	MOTOR	MOTOR	MOTOR	ORANG	ORANG	IB	34,8	26,8	47,5	0	1,0	38,3
4	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	GRAFIK TEMPERATUR UDARA, MRI, KELEMBABAN DAN KEC. ANGEN						
5	KEPINGGIAN BAYANGAN	KEPINGGIAN BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KEPINGGIAN BAYANGAN	KEPINGGIAN BAYANGAN	KEPINGGIAN BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN							
6	SUNGAI	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada							
7	KEPADATAN & KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN							
8	KETEDUHAN PEPOHONAN	KEINGGIAN & KESUBURAN POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON							

KEJERANGAH :  
 Ik : [temperatur Udara Sering  
 Ib : [temperatur Udara Basah  
 Re. : [kecepatan Angin (M/dh)  
 REH : [Rasio Humiditas (Kelembaban Relatif)  
 MRI : [Masa Kambuh / Temperatur (1 temperatur minimal rata-rata)  
 EMG : [Batas Meteorologi dan Geofisika

PEMELIH : BAMBANG JOYO WITIJOM

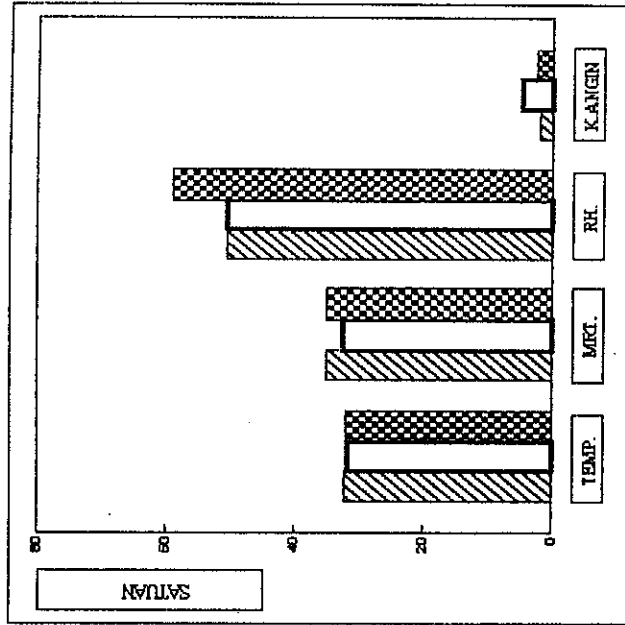
# DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN

STUDI KASUS : POTONGAN JL. H. AGUS SALDIM SEMARANG  
 POSISI LINTANG KOTA SEMARANG : 6° 59' (7) Lintang Selatan  
 BAWA TANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15, 16 Agustus 1998  
 JAM PENGUKURAN : 09.00 s/d 10.00 bww

TABEL : ID - 4

No.	DATA LINGKUNGAN				HASIL PENGUKURAN											
	SISI UTARA		SISI SELATAN		DALAM ANGKA DAN GRAFIK		REKOR									
	Tipe Bentuk	Jenis Bahan	Lebar	Warna	Tekstur	Tipe Bentuk	Jenis Bahan	Lebar	Warna	Tekstur	Ik (C)	Ik (C)	REKOR	REKOR		
	Tertutup	Tertutup	Tertutup	Tertutup	Tertutup	Tertutup	Tertutup	Tertutup	Tertutup	Tertutup	(Suhu basah)	(Suhu kering)	Min.	Max.		
1	ELEMEN VERTIKAL	Tertutup	-	-	-	Tertutup	-	-	-	-	32,3	24,4	0	2,0	35,0	
2	ELEMEN HORIZONTAL	A5	Aspal	6,00 Cm	Gelap	Halus	A5	Aspal	6,00 Cm	Gelap	Halus	31,7	22,8	0	4,9	32,6
3	KEPADATAN KENDARAAN & ORANG	Mobil	MOTOR	ORANG	ORANG	Mobil	MOTOR	ORANG	ORANG	ORANG	32,0	25,7	0	2,5	35,0	
4	EMISI (Gas Buang)	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi						
5	BAYANGAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KEINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN						
6	SUNGAI	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada						
7	KEPADATAN & KEINGGIAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN						
8	KEDEBUHAN PEPOHONAN	KEINGGIAN & KEDEBUHAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	POSISI PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN & KEDEBUHAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	POSISI PEPOHON	POSISI PEPOHON	POSISI PEPOHON						

GRAFIK TEMPERATUR UDARA, MEI, KELEMBABAN DAN KEC. ANGIN



REKERANGAN :  
 Ik : Temperatur Udara Kering  
 Ib : Temperatur Udara Basah  
 EG : Kecepatan Angin (M/M)

REKOR :  
 RH : Relative Humidity (Kelembaban Relatif)  
 MEI : Mean Radiant Temperature (1 temperatur radiasi matahari)  
 EMG : Elemen Meteorologi dan Geofisika

PENELITI : BAMBANG KORO WILUTOM

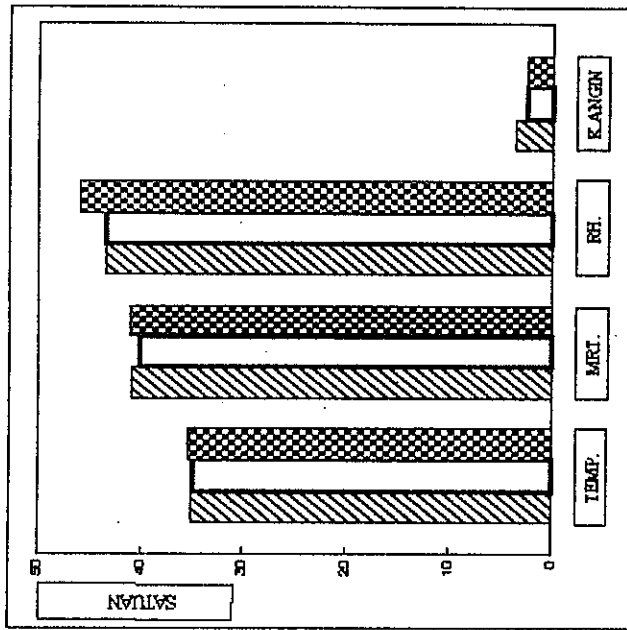
**DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN**

STUDI KASUS : POTONGAN JL. H. AGUS SALIM SEMARANG  
 POSISI LINTANG KOTA SEMARANG : 6° 59' (7°) Lintang Selatan  
 HARJUTANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15,16 Agustus 1998  
 JAM PENGUKURAN : 12.00 s/d 13.00 bbrw

TABEL : TD - 5

No.	SISI UTARA				SISI SELATAN				HASIL PENGUKURAN							
	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TITIK AMATAN	Ik. ( C ) (Bola Kuning)	RE. (Bola Merah)	RE. (Bola Putih)	RE. (Mata)	MRI ( C )
1	Terbukta	-	-	-	-	Terbukta	-	-	-	-	II	35,1	43,5	0,0	3,5	40,9
2	AS	Aspal paving	6,00 Cm	Gelap	Halus Kasar	A5	Aspal	6,00 Cm	Gelap	Halus	IIA	34,9	43,5	0,0	2,4	40,2
3	KEPADATAN & ORANG	MOBIL	MOBIL	ORANG	ORANG	MOBIL	MOBIL	ORANG	ORANG		IB	26,3	46,0	0,0	2,5	41,0
4	EMISI (Gas Ruang)	Tinggi	Tinggi	Sedang	Sedang	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sedang							
5	BAYANGAN BANGUNAN	KEKINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KEKINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN							
6	SUNGAI	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada							
7	KEPADATAN & KETINGGIAN BANGUNAN	KEKINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEKINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEKINGGIAN BANGUNAN	KEKINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN							
8	KETEDUHAN PEPOHONAN	KEKINGGIAN & KESUBURAN POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON							

GRAFIK TEMPERATUR UDARA, MRCI, KELEMBABAN DAN KBC. ANGEN



KETERANGAN :  
 Tl : Temperatur Udara Kering  
 Tb : Temperatur Udara Basah  
 Kc : Kecepatan Angin (M/s)  
 RH : Relative Humidity (Kelembaban Relatif)  
 MRCI : Mean Radiant Temperature (Temperatur radiasi rata-rata)  
 K. ANGEN :  
 Tl : Titik ukur Tl  
 Tb : Titik ukur Tb  
 K. ANGEN : Titik ukur K. ANGEN  
 PENELITI : BAMBANG JOSE WITUNOM

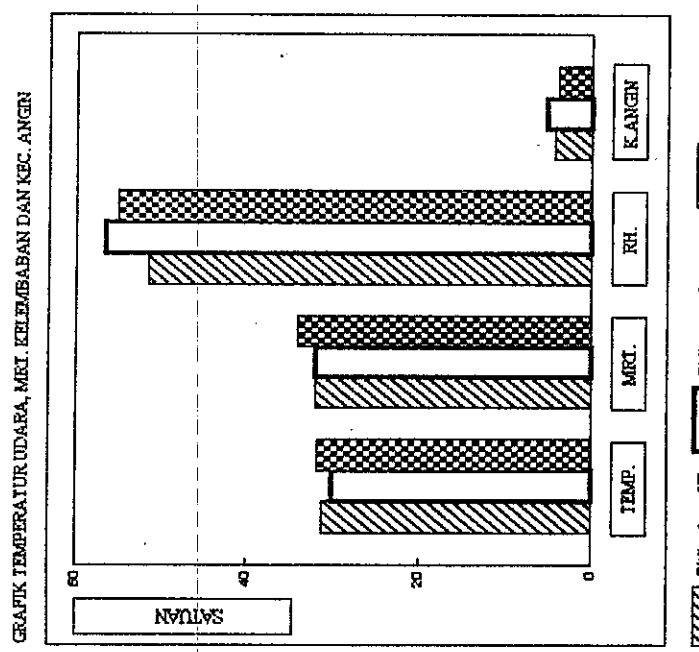


# DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN

STUDI KASUS : POTONGAN J. H. AGUS SALIM SEMARANG  
 POSISI LINTANG KOTA SEMARANG : 6° 59' (T) Lintang Selatan  
 HARUTANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15,16 Agustus 1998  
 JAM PENGUKURAN : 09.00 s/d 10.00 bbwt

TABEL : TD - 7

No.	SISI UTARA				SISI SELATAN				HASIL PENGUKURAN						
	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	TEKSTUR	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	TEKSTUR	TIK AMATAN	Ik (C) (Bola tinggi)	RH. (Bola basah)	RH. (Mg)	MRI (C)		
1	ELEMEN VERTIKAL	D13 - Keramik - Kaca	24.20Cm 24.20Cm	Halus Sedang	D2	- Aluminun -plester -plester	50 Cm 1.20 Cm 1.20 Cm	Sedang Terang Terang	III	31,2	23,8	51,5	0,0	4,3	32,0
2	ELEMEN HORIZONTAL	A2 Aspal paving Keramik	6.00Cm 2.05Cm 2.10Cm	Gelap Sedang Terang	A2	Paving Aspal	45 Cm 6.00 Cm	Sedang Gelap	IIIA IIIB	30,1 31,8	23,8 24,8	56,5 55,0	0,0 0,0	5,2 4,0	32,0 34,1
3	KEPADATAN KENDARAAN & ORANG	MOBEL	MOTOR	ORANG	MOBEL	MOTOR	ORANG								
4	EMISI (Gas Buang)	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi								
5	BAYANGAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	POSISI BANGUNAN	LEBAR BAYANGAN	KEINGGIAN BANGUNAN	POSISI BANGUNAN	LEBAR BAYANGAN								
6	SUNGAI	5 Lantai 28.20 Cm	Mencamp sebagian Badan Jaban/Gambar penelitian	14.00 Cm	2 Lantai	- Ditur daerah penelitian	- Tidak diperhitungkan								
7	KEPADATAN & KEINGGIAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN								
8	KEBUDUHAN PEPOHONAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEBUDURAN POHON	POSISI POHON	POSISI BAYANGAN BANGUNAN	LUAS BAYANGAN	TINGKAT KELEDUHAN								



KETERANGAN :  
 Td : Temperatur Udara Kering  
 Tb : Temperatur Udara Basah  
 Kc : Kecepatan Angin (M/4)  
 RH : Relatif Humidity (Kelembaban Relatif)  
 MRI : Mean Radiant Temperature (Temperatur radian rata-rata)  
 BMG : Badan Meteorologi dan Geofisika  
 PENELITI : BAMBANG JOEC WIDI UTOMO

**DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN**

STUDI KASUS : POTONGAN JL. H. AGUS SALIM SEMARANG  
 POSISI LINTANG KOTA SEMARANG : 6° 59' (7') Lintang Selatan  
 HARI/TANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15,16 Agustus 1998  
 JAM PENGUKURAN : 12.00 s/d 13.00 b/wt

TABEL : TD - 8

No.	DATA LINGKUNGAN				HASIL PENGUKURAN												
	SISI UTARA		SISI SELATAN		DALAM ANGIK DAN GRAFIK												
	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TITIK AMATAN	Tk. (°)	Tl. (°)	RA. (Bola basah)	RA. (Bola kering)	Es. Angin (M/dt)	MRT (°C)	
1	D13	- Keramik - Kaca	24.20 Cm 24.20 Cm	Terang Gelap	Habur Sedang	D2	- Aluminium - plester - plester	50 Cm 1.20 Cm 1.20 Cm	Sedang Terang Terang	Sedang Sedang Sedang	III	33,2	24,2	45,0	0,0	4,7	33,8
2	ELEMEN HORIZONTAL	A2	Aspal paving Keramik	6.00 Cm 2.05 Cm 2.10 Cm	Gelap Sedang Terang	Habur Kasar Habur	Aspal paving Aspal	45 Cm 6.00 Cm	Sedang Gelap	Kasar Habur	IIIA	31,5	23,6	47,5	0,0	6,5	33,7
3	KEPADATAN KENDARAAN & ORANG	MOBIL	MOTOR	ORANG	MOBIL	MOTOR	ORANG	GRATIK TEMPERATUR UDARA, MRTI, KELEMBABAN DAN KEC. ANGIN									
4	EMISI (Gas Buang)	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi										
5	BAYANGAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	POHON	LEBAR BAYANGAN	KEINGGIAN BANGUNAN	POHON	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	<p>TEMP. MRTI RH KANGIN</p> <p>Titik ukur ID Titik ukur IIIA Titik ukur IIIB</p>						
6	SUNGAI	KEINGGIAN BANGUNAN	POHON	POHON	KEINGGIAN BANGUNAN	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	<p>Tidak ada</p> <p>Tidak ada</p> <p>Tidak ada</p> <p>Tidak ada</p> <p>Tidak ada</p> <p>Tidak ada</p>						
7	KEPADATAN & KETINGGIAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	POHON	POHON	KEINGGIAN BANGUNAN	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	<p>KEPADATAN BANGUNAN</p> <p>KEPADATAN BANGUNAN</p> <p>KEPADATAN BANGUNAN</p> <p>KEPADATAN BANGUNAN</p> <p>KEPADATAN BANGUNAN</p> <p>KEPADATAN BANGUNAN</p>						
8	KEJEDIHAN PEPOHONAN	KEINGGIAN BANGUNAN	POHON	POHON	KEINGGIAN BANGUNAN	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	<p>KEJEDIHAN BANGUNAN</p> <p>KEJEDIHAN BANGUNAN</p> <p>KEJEDIHAN BANGUNAN</p> <p>KEJEDIHAN BANGUNAN</p> <p>KEJEDIHAN BANGUNAN</p> <p>KEJEDIHAN BANGUNAN</p>						

KETERANGAN :  
 Tk : Temperatur Udara Kering  
 Tl : Temperatur Udara Basah  
 Kc : Kecepatan Angin (M/dt)  
 RH : Relative Humidity (Kelembaban Relatif)  
 MRT : Mean Radiant Temperature (Temperatur radian rata-rata)  
 BMG : Badan Meteorologi dan Geofisika  
 PENELITI : BAMBANG JOEJO WIKUJON

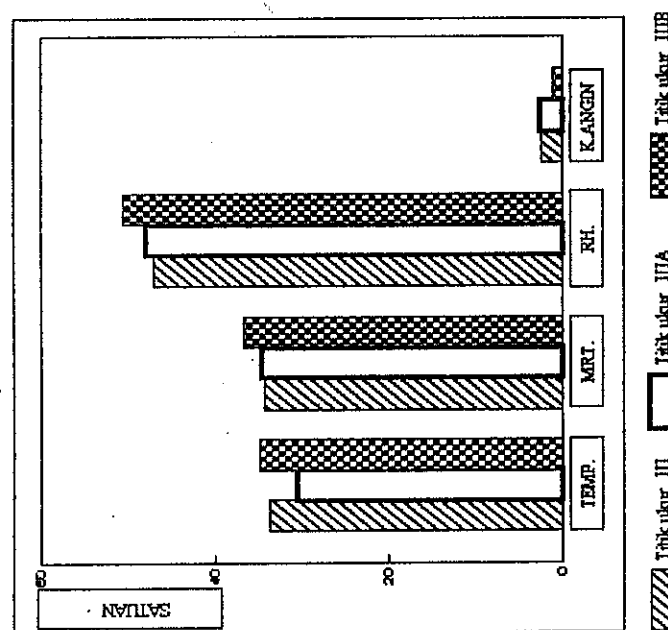
# DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN

STUDI KASUS : POTONGAN JL. H. AGUS SALIM SEMARANG  
 POSISI LINTANG KOTA SEMARANG : 6° 59' (7') Lintang Selatan  
 HARUTANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15,16 Agustus 1998  
 JAM PENGUKURAN : 15.00 s/d 16.00 bbw

TABEL : TD - 9

No.	DATA LINGKUNGAN				HASIL PENGUKURAN DALAM ANGKA DAN GRAFIK									
	SISI UTARA		SISI SELATAN		TIK AMATAN	Ib. (°)	RE. (Bak. tanah)	Kc. ANGIN (MNO)	MRT (°C)					
	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA TEKSTUR	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA TEKSTUR	RE. (Bak. tanah)	Ib. (°)	RE. (Kawat/bak)	Kc. ANGIN (MNO) Min.	MRT (°C)	
1	ELEMEN VERTIKAL	D13 - Keramik - Kaca	24.20 Cm 24.20 Cm	Terang Gelap	Halus Sedang	D2 - Aluminium - plester - plester	50 Cm 1.20 Cm 1.20 Cm	Sedang Terang Terang	33,6 30,6 34,7	24,8 24,3 26,4	47 48 50,5	0,0 0,0 0,0	2,4 2,5 1	34,3 34,5 36,6
2	ELEMEN HORIZONTAL	A2 Aspal paving Keramik	6.00 Cm 2.05 Cm 2.10 Cm	Gelap Sedang Terang	Halus Kasar Halus	A2 Paving Aspal	45 Cm 6.00 Cm	Sedang Gelap	Kasar Halus					
3	KEPADATAN KENDARAAN & ORANG	MOBIL	MOTOR	ORANG	MOBIL	MOTOR	ORANG							
4	EMISI (Gas Buang)	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi
5	BAYANGAN BANGUNAN	KETINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KETINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KEPINGGIAN BAYANGAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KEPINGGIAN BAYANGAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KEPINGGIAN BAYANGAN
6	SUNGAI	5 Lantai 28.20 Cm	Menutup sebagian Bahan bambu/batah penelitian	15.00 Cm	2 Lantai	- Di luar daerah penelitian	- Tidak diperhitungkan							
7	KEPADATAN & KETINGGIAN BANGUNAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KEPINGGIAN BANGUNAN
8	KETEDUHAN PEPOHONAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KEPINGGIAN BANGUNAN

GRAFIK TEMPERATUR UDARA, MRT, KELEMBABAN DAN KEC. ANGIN



PENELITI : HAMBANG JOJO WIKI UTOM

KEJERANGAN :  
 Tc : Temperatur Udara Kering  
 Tb : Temperatur Udara Basah  
 Kc : Kecepatan Angin (M/dt)

RE : Relatif Humidity (Kelembaban Relatif)  
 MRT : Mean Radiant Temperature (Temperatur radiasi rata-rata)

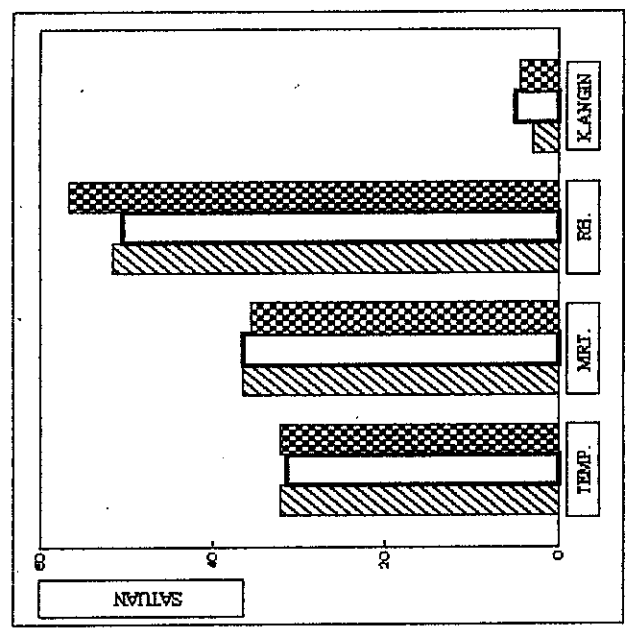
# DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN

STUDI KASUS : POTONGAN J.L. H. AGUS SALIDA SEMARANG  
 POSISI LINTANG KOTA SEMARANG : 6° 59' (7') Lintang Selatan  
 HARUTANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15,16 Agustus 1998  
 JAM PENGUKURAN : 09.00 s/d 10.00 bww.

TABEL : TD - 10

No.	DATA LINGKUNGAN				HASIL PENGUKURAN									
	SISI UTARA		SISI SELATAN		DALAM ANGIK DAN GRAFIK									
	Tipe Bentuk	Jenis Bahan	Lebar	Warna	Tipe Bentuk	Jenis Bahan	Lebar	Warna	1a. (°)	1b. (°)	RE. (Bola hitam)	RE. (Bola putih)	MRT (C)	
1	ELEMEN VERTIKAL	-	-	-	-	-	-	-	-	32,1	24,5	51,5	0,0	3,0
2	ELEMEN HORIZONTAL	A3	Aspal paving	7.80 Cm	Gelap Sedang	A3	Aspal paving	7.80 Cm	Gelap Sedang	31,5	24,1	50,5	0,0	5,0
3	KEPADATAN KENDARAAN & ORANG	Mobil	MOTOR	ORANG	Mobil	MOTOR	ORANG			32,2	24,6	56,5	0,0	4,5
4	EMISI (Gas Buang)	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi							
5	BAYANGAN BANGUNAN	KETINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KETINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN							
6	SUNGAI	Lebar Sungai 20.00 Cm	Lebar Sungai 20.00 Cm	Lebar Sungai 20.00 Cm	Lebar Sungai 20.00 Cm	Lebar Sungai 20.00 Cm	Lebar Sungai 20.00 Cm							
7	KEPADATAN & KETINGGIAN BANGUNAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN							
8	KETEDUHAN PERPOHONAN	KEPINGGIAN & JENIS PERPOHONAN	KEBUSURAN PERPOHONAN	POSISI PERPOHONAN	KEPINGGIAN & JENIS PERPOHONAN	KEBUSURAN PERPOHONAN	POSISI PERPOHONAN							

GRAFIK TEMPERATUR UDARA, MRT, KELEMBABAN DAN KBC. ANGIN



REVISI : BANGUNAN PEROKO WIDI UTOMI

KETERANGAN :  
 Tk : Temperatur Udara Kering  
 Td : Temperatur Udara Basah  
 Kc : Kecepatan Angin (M/dk)

RE : Relatif Humidity (Kelembaban Relatif)  
 MRT : Mean Radiant Temperature (Temperatur radiasi rata-rata)  
 BMG : Badan Meteorologi dan Geofisika

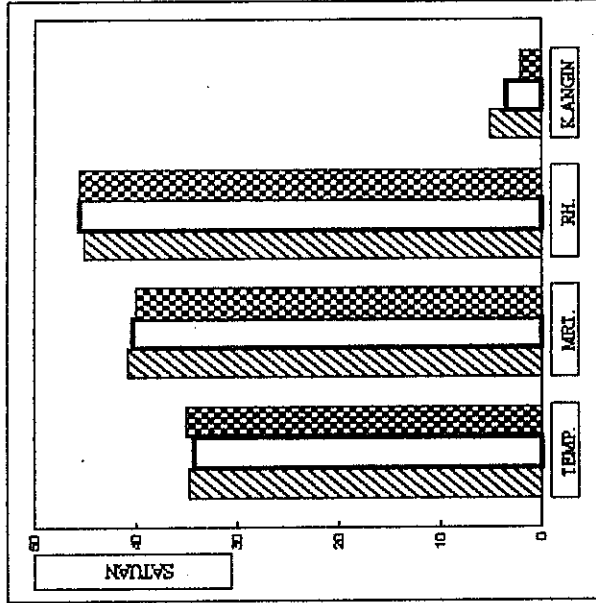
**DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN**

POSIMATAHARI : Deklensi 14' 15" Lintang Utara  
 STUDI KASUS : POTONGAN IL. H. AGUS SALIM SEMARANG  
 POSISILINTANG KOTA SEMARANG : 6' 59" (7') Lintang Selatan  
 HARI/TANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15,16 Agustus 1998  
 JAM PENGUKURAN : 12.00 s/d 13.00 bww

TABEL : ID -- 11

No.	DATA LINGKUNGAN										HASIL PENGUKURAN					
	SISIUJARA					SISISELATAN					DALAM ANGIK DAN GRAFIK					
	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	Tk. (C) (Rata-rata)	Tb. (C) (Rata-rata)	RH. Kelembaban	EC. ANGIK (M24)	MRT	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	34.7	25.3	45	0,0	5.1	40.7
2	A3	Aspal paving	7.80 Cm	Gelap	Halus Kasar	A3	Aspal paving	7.80 Cm	Gelap	Halus Kasar	34.3	24.3	45.5	0,0	3.5	40.2
3	KEPADATAN KENDARAAN & ORANG	MOBIL	MOTOR	ORANG	ORANG	MOBIL	MOTOR	ORANG	ORANG							
4	EMISI (Gas Buang)	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi							
5	BAYANGAN BANGUNAN	KETINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KETINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN							
6	SUNGAI	Lebar Sungai 20.00 Cm	Lebar Sungai 20.00 Cm	Lebar Sungai 20.00 Cm	Lebar Sungai 20.00 Cm	Lebar Sungai 20.00 Cm	Lebar Sungai 20.00 Cm	Lebar Sungai 20.00 Cm	Lebar Sungai 20.00 Cm							
7	KEPADATAN & KETINGGIAN BANGUNAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN							
8	KEJEDUHAN PEPOHONAN	KEPINGGIAN BAYANGAN	POSISI POHON	POSISI POHON	POSISI POHON	KEPINGGIAN BAYANGAN	POSISI BAYANGAN	POSISI BAYANGAN	POSISI BAYANGAN							

GRAFIK TEMPERATUR UDARA, MRT, KELEMBABAN DAN KEC. ANGIN



PENELITI : BANGHANG FORO WILUTION

KETERANGAN :  
 Td : Temperatur Udara Ketinggian  
 Tb : Temperatur Udara Basah  
 Kc : Kecepatan Angin (M/dt)

RH : Relatif Humidity (Kelembaban Relatif)  
 MRT : Mean Radiant Temperature (Temperatur radian rata-rata)

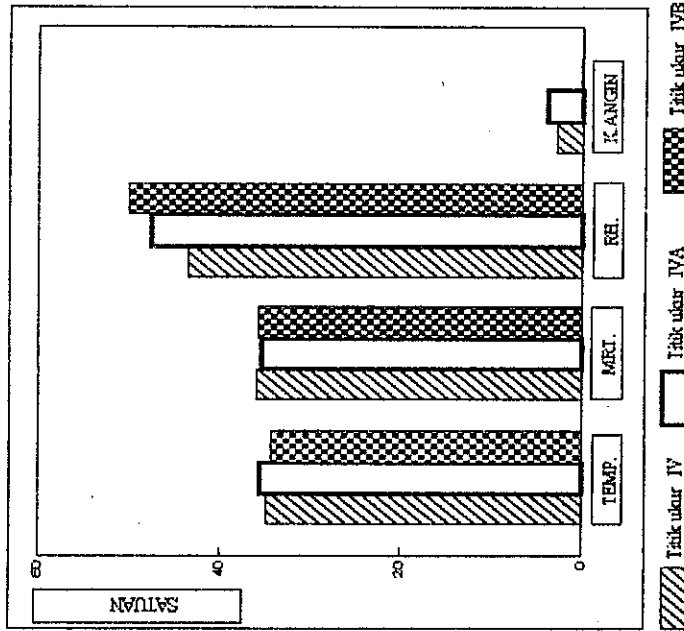
# DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN

STUDI KASUS : POTONGAN JI. H. AGUS SALIM SEMARANG  
 POSISI MATAHARI : Didekatnati 14' 15" Lintang Utara  
 POSISI LINTANG KOTA SEMARANG : 6' 59" (7') Lintang Selatan  
 HARUTANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15,16 Agustus 1998  
 JAMPENGUKURAN : 15.00 s/d 16.00 bwwi

TABEL : TD -- 12

No.	DATA LINGKUNGAN				HASIL PENGUKURAN												
	SISI UTARA		SISI SELATAN		DALAM ANGA DAN GRAFIK												
	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	WARNA	TEKSTUR	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TIK (C)	Tb (C)	PH. (Baha basah)	Es. ANGIN (M/hr)	MRU (C)			
1	ELEMEN VERTIKAL	-	-	-	-	-	-	-	-	IV	34.8	25.2	43.5	0,0	3	35.75	
2	ELEMEN HORIZONTAL	A3	Aspal paving	Gelap Sedang	Habus Kasar	A3	Aspal paving	7.80 Cm 1.65 Cm	Gelap Sedang	Habus Kasar	IVA	35.5	24.5	47.5	0,0	4	35.3
3	KEPADATAN KENDARAAN & ORANG	Mobil	MOTOR	ORANG	Mobil	MOTOR	MOTOR	ORANG	ORANG	IVB	34.3	26	50	0,0	0.3	35.6	
4	EMISI (Gas Buang)	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi	Tinggi								
5	BAYANGAN BANGUNAN	KETINGGIAN BANGUNAN	FOOSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KETINGGIAN BANGUNAN	FOOSISI BAYANGAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KETINGGIAN BANGUNAN								
6	SUNGAI	5 Lantai 28.20 Cm	Pada sisi Utara Menutup Sebagian Badan jalan	8.00 Cm	Lebar Sungai 20.00 Cm	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN								
7	KEPADATAN & KETINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN								
8	KEPEDAHAN PEPOHONAN	KEPINGGIAN KESUBURAN POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON								

GRAFIK TEMPERATUR UDARA, MRU, KELEMBABAN DAN KEC. ANGIN



KEPERANGAN :  
 Tk : Temperatur Udara Keating  
 Tb : Temperatur Udara Basah  
 Kc : Kecepatan Angin (M/hr)  
 RE : Relatif Humidity (Kelembaban Relatif)  
 MRU : Mean Radiation Temperature (Temperatur radiasi rata-rata)

PENELITI : BAMBANG JOJO WIT UTOM



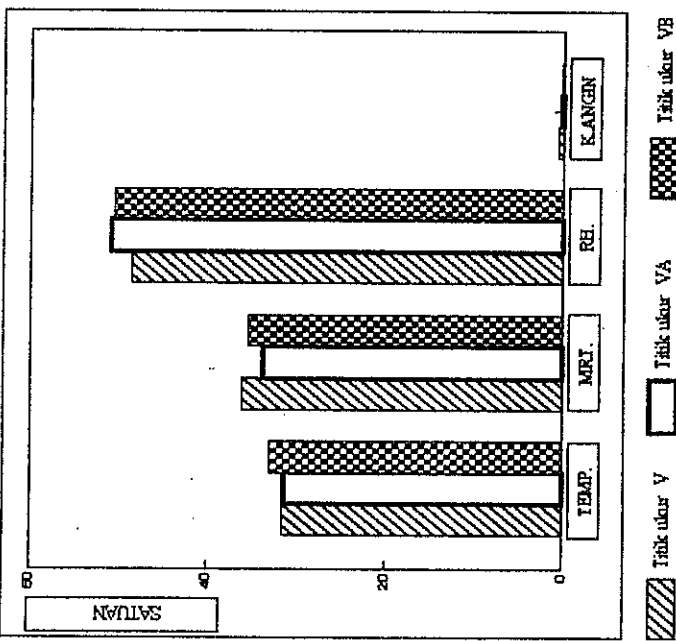
# DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN

STUDI KASUS : POTONGAN JL. E. AGUS SALIM SEMARANG  
 POSISI MATAHARI : Declinasi 14° 15' Lintang Utara  
 POSISI LINTANG KOTA SEMARANG : 6° 59' (7°) Lintang Selatan  
 EARU LANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15, 16 Agustus 1998  
 JAM PENGUKURAN : 09.00 s/d 10.00 bbrw

TABEL : ID -- 13

No.	DATA LINGKUNGAN										HASIL PENGUKURAN DALAM ANGKA DAN GRAFIK																								
	SISI UTARA		SISI SELATAN		SISI KIRI		SISI KANAN		MOTOR		ORANG	MOTOR	ORANG	TIPIK AMATAN	Tl. (C) (Bola hitam)	Tl. (C) (Bola putih)	KE. ANGIN (M/M) Min.	KE. ANGIN (M/M) Max.	MERI (C)																
TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	MOBIL										MOBIL	ORANG	AMATAN	IK. (C)	IK. (C)	KE. ANGIN (M/M) Min.	KE. ANGIN (M/M) Max.	MERI (C)								
1	ELEMEN VERTIKAL	D 12	- Zierarak - Kaca	3.80 Cm 2.40 Cm	Terang Gelap	Halus Halus	D 4	- Plesteran - Kaca	3.80 Cm 2.40 Cm	Sedang Gelap	Halus Halus	Sedang	MOBIL	D 4	- Plesteran - Kaca	3.80 Cm 2.40 Cm	Sedang Gelap	Halus Halus	Sedang	MOBIL	D 4	- Plesteran - Kaca	3.80 Cm 2.40 Cm	Sedang Gelap	Halus Halus	31.5	23.8	0.0	0.5	36					
2	ELEMEN HORIZONTAL	A 4	Aspal paving	7.80 Cm 1.65 Cm	Gelap Sedang	Halus Kasar	A 4	Aspal paving	7.80 Cm 1.65 Cm	Gelap Sedang	Halus Kasar	Sedang	MOBIL	A 4	Aspal paving	7.80 Cm 1.65 Cm	Gelap Sedang	Halus Kasar	Sedang	MOBIL	A 4	Aspal paving	7.80 Cm 1.65 Cm	Gelap Sedang	Halus Kasar	31.3	23.8	0.0	0.2	33.7					
3	KEPADATAN KENDARAAN & ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG		
4	EMISI (Gas Buang)	MOBIL		MOTOR	ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG	MOBIL		MOTOR	ORANG		
5	BAYANGAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	4.00 Cm	4.00 Cm	KEINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	4.00 Cm	4.00 Cm	KEINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	4.00 Cm	4.00 Cm	KEINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	4.00 Cm	4.00 Cm	KEINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	4.00 Cm	4.00 Cm	KEINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	4.00 Cm	4.00 Cm	KEINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	
6	SUNGAI	Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada			
7	KEPADATAN & KEINGGIAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN		
8	KEJEDUHAN PEPOHONAN	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON	KEINGGIAN PEPOHON	POSISI PEPOHON

GRAFIK TEMPERATUR UDARA, MERI, KELEMBABAN DAN KEC. ANGIN



KETERANGAN :  
 Tl : Temperatur Udara Keating  
 Tl : Temperatur Udara Basah  
 KE. : Kecepatan Angin (M/dt)  
 RE : Relatif Humidity (Kolembaban Relatif)  
 MERI : Mean Radiation Temperature (Temperatur radiasi rata-rata)  
 PENELITI : BAMBANG KORO WILUTOMO

# DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN

STUDI KASUS : POTONGAN JL. H. AGUS SALIM SEMARANG  
 POSISI JATAHARI : Dekanasi 14' 15" Lintang Utara  
 POSISI LINTANG KOTA SEMARANG : 6' 59" (7) Lintang Selatan  
 HARI/TANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15, 16 Agustus 1998  
 JAM PENGUKURAN : 12.00 s/d 13.00 bbwt

TABEL : TD -- 14

No.	DATA LINGKUNGAN										HASIL PENGUKURAN							
	SISI UTARA					SISI SELATAN					DALAM ANGKA DAN GRAFIK							
	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TITIK AMATAN	Tk. (C)	Tb. (C)	ER.	Ku. ANGIN (M/d)	MRJ. (C)		
												(Bola Merah)	(Bola Hitam)	Endapan	Mzn.	Maz.		
1	ELEMEN VERTIKAL	D 12	- Keramik - Kaca	3.80 Cm 2.40 Cm	Terang Gelap	Halus Halus	D 4	- Pteron - Kaca	3.80 Cm 2.40 Cm	Sedang Gelap	Halus Halus	V	34.5	24.7	42	0,0	4	39.7
2	ELEMEN HORIZONTAL	A 4	Aspal paving	7.80 Cm 1.65 Cm	Gelap Sedang	Halus Kasar	A 4	Aspal paving	7.80 Cm 1.65 Cm	Gelap Sedang	Halus Kasar	VA	33.1	24	45	0,0	0.3	37.2
3	KEPADATAN KENDARAAN & ORANG	MOBIL		ORANG		MOBIL		ORANG		ORANG		VB	35.4	25.8	46.5	0,0	1.2	39.7
4	EMISI (Gas Buang)	MOBIL		ORANG		MOBIL		ORANG		ORANG		GRAFIK TEMPERATUR UDARA, MRT. KELEMBABAN DAN KEC. ANGIN						
5	BAYANGAN BANGUNAN	3 Lantai	- Menutup sebagian Badan, tidak terarah peralihan	POSI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	3.00 Cm	3 Lantai	- Dibuka daerah peralihan	POSI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	- Tidak dipertimbangkan							
6	SUNGAI	Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		Tidak ada		TAHAP.	MRJ.	RH.	KANGEN	VB		
7	KEPADATAN & KEINGINGIAN BANGUNAN	KEINGINGIAN BANGUNAN		KEPADATAN BANGUNAN		KEINGINGIAN BANGUNAN		KEPADATAN BANGUNAN		KEPADATAN BANGUNAN		Titik ukur V	Titik ukur VA	Titik ukur VB				
8	KEPEDAHAN PEFONAN	2.00 - 3.00 Cm - Aungsa	Sedang	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	Titik ukur V	Titik ukur VA	Titik ukur VB				

KEBERANGAN :  
 Tk : Temperatur Udara Keering  
 Tb : Temperatur Udara Basah  
 Kc : Kecepatan Angin (M/d)

RH : Relatif Humidity (Kelembaban Relatif)  
 MRT : Mean Radiant Temperature (Temperatur radiasi rata-rata)

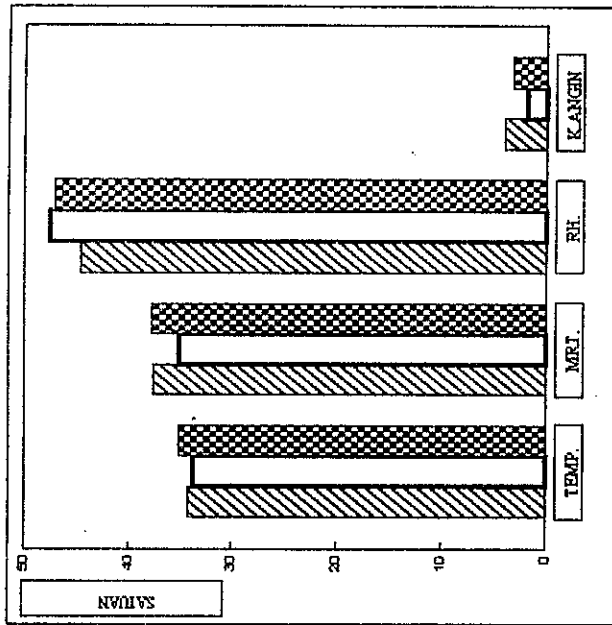
# DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN

STUDI KASUS : POTONGAN JL. H. AGUS SALIM SEMARANG  
 POSISI MATAHARI : Dekkansi 14° 15' Lintang Utara  
 POSISI LINTANG KOTA SEMARANG : 6° 59' (7') Lintang Selatan  
 HARI/TANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15, 16 Agustus 1998  
 WAKTU PENGUKURAN : 15.00 s/d 16.00 bbwt

TABEL : TD ... 15

No.	DATA LINGKUNGAN										HASIL PENGUKURAN DALAM ANGKA DAN GRAFIK				
	SISI UTARA					SISI SELATAN					TIK AMATAN	Ik (C)	PH	Ez. ANGIN (M/d)	MRI (C)
	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	1k (C) (Bola Kering)	Kekabahan	Min.	Mak.	
1	ELEMEN VERTIKAL	D 12	- Keramik - Kaca	Terang Gelap	Halus Halus	D 4	- Plesteran - Kaca	3.80 Cm 2.40 Cm	Sedang Gelap	Halus Halus	34.2	44.5	0.0	4	37.6
2	ELEMEN HORIZONTAL	A.4	Aspal paving	Gelap Sedang	Halus Kasar	A.4	Aspal paving	7.80 Cm 1.65 Cm	Gelap Sedang	Halus Kasar	33.7	47.5	0.0	1.8	35.2
3	KEPADATAN KENDARAAN & ORANG	MOBIL	MOTOR	ORANG	ORANG	MOBIL	MOTOR	ORANG	ORANG	ORANG	35.1	47	0.0	3.2	37.8
4	EMISI (Gas Buang)	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang					
5	BAYANGAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	POHON	LEBAR BAYANGAN	POHON	KEINGGIAN BANGUNAN	BAYANGAN	POHON	LEBAR BAYANGAN	POHON					
6	SUNGAI	KEINGGIAN BANGUNAN	POHON	POHON	POHON	KEINGGIAN BANGUNAN	BAYANGAN	POHON	LEBAR BAYANGAN	POHON					
7	KEPADATAN & KEINGGIAN BANGUNAN	KEINGGIAN BANGUNAN	POHON	POHON	POHON	KEINGGIAN BANGUNAN	BAYANGAN	POHON	LEBAR BAYANGAN	POHON					
8	KEPEDAHAN PEPOHONAN	KEINGGIAN BANGUNAN	POHON	POHON	POHON	KEINGGIAN BANGUNAN	BAYANGAN	POHON	LEBAR BAYANGAN	POHON					

GRAFIK TEMPERATUR UDARA, MET. KELEMBABAN DAN KEC. ANGIN



Titik ukur V   
 Titik ukur VA   
 Titik ukur VB  
 PENYILI : BAMBANG DEWI UTOMO

KETERANGAN :  
 Ik : Temperatur Udara Kering  
 Ph : Temperatur Udara Basah  
 Kc : Kecepatan Angin (M/d)

RH : Relative Humidity (Kelembaban Relatif)  
 MRI : Mean Radiation Temperature (Temperatur radiasi rata-rata)

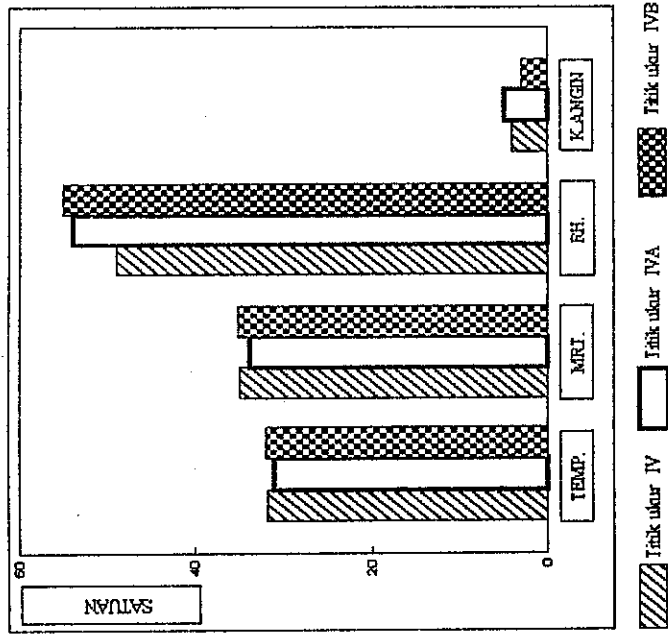
# DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN

STUDI KASUS : POTONGAN JL. H. AGUS SALIM SEMARANG  
 POSISI MATAHARI : Deklansi 14° 15' Lintang Utara  
 POSISI LINTANG KOTA SEMARANG : 6° 59' ( T ) Lintang Selatan  
 HARI/TANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15,16 Agustus 1998  
 JAM PENGUKURAN : 09.00 s/d 10.00 bbwt

TABEL : TD -- 16

No.	DATA LINGKUNGAN										HASIL PENGUKURAN						
	SISI UTARA		SISI SELATAN		SISI BARU		SISI KUNCI		SISI KUNCI		DALAM ANGGKA DAN GRAFIK		DALAM ANGGKA DAN GRAFIK				
	TIPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TIPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TIK ( C ) (Pola Keting)	Pb ( C ) (Bola Basah)	RH (Kolektor)	Kc (Mm)	MRJ (Mm)	TEMP (Mm)	TIK ( C ) (Mm)
1	ELEMEN VERTIKAL	D 11	- Aluminium	2.50 Cm	Sedang	D 7	- Kaca	16.00 Cm	Terang	Halus	31.9	23.9	49	0,0	4	35	35
2	ELEMEN HORIZONTAL	A.4	Aspal paving	7.80 Cm 1.65 Cm	Gelap Sedang Habis Kasar	A.4	Aspal paving	7.80 Cm 1.65 Cm	Gelap Sedang	Halus Kasar	31.2	24.2	54	0,0	5	33.8	33.8
3	KEPADATAN KENDARAAN & ORANG	MOBIL		ORANG		MOBIL		ORANG		ORANG		ORANG		ORANG		ORANG	
4	EMISI (Gas Buang)	MOBIL		ORANG		MOBIL		ORANG		ORANG		ORANG		ORANG		ORANG	
5	BAYANGAN BANGUNAN	KETINGGIAN BANGUNAN	POSI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	2.00 Cm	KETINGGIAN BANGUNAN	POSI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	2.00 Cm	- Tidak ada	4 Lantai 16.00 Cm	- Dihar daerah peutilian	POSI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	- Tidak diperibungkan		
6	SUNGAI	KEPINGGIAN BANGUNAN	POSI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	2.00 Cm	KEPINGGIAN BANGUNAN	POSI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	2.00 Cm	- Tidak ada	4 Lantai 16.00 Cm	- Dihar daerah peutilian	POSI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	- Tidak diperibungkan		
7	KEPADATAN & KETINGGIAN BANGUNAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	POSI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	2.00 Cm	KEPINGGIAN BANGUNAN	POSI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	2.00 Cm	- Tidak ada	4 Lantai 16.00 Cm	- Dihar daerah peutilian	POSI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	- Tidak diperibungkan		
8	KEPEDAHAN PEPOHONAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	POSI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	2.00 Cm	KEPINGGIAN BANGUNAN	POSI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	2.00 Cm	- Tidak ada	4 Lantai 16.00 Cm	- Dihar daerah peutilian	POSI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	- Tidak diperibungkan		

GRAFIK TEMPERATUR UDARA, MARI, SELEMBABAN DAN KEC. ANGIN



KEPERANGAN :  
 Tk : Temperatur Udara Ketinggian  
 Pb : Temperatur Udara Basah  
 Kc : Kecepatan Angin (M/dt)  
 RH : Relative Humidity (Kelembaban Relatif)  
 MRJ : Mean Radiation Temperature (Temperatur radiasi rata-rata)

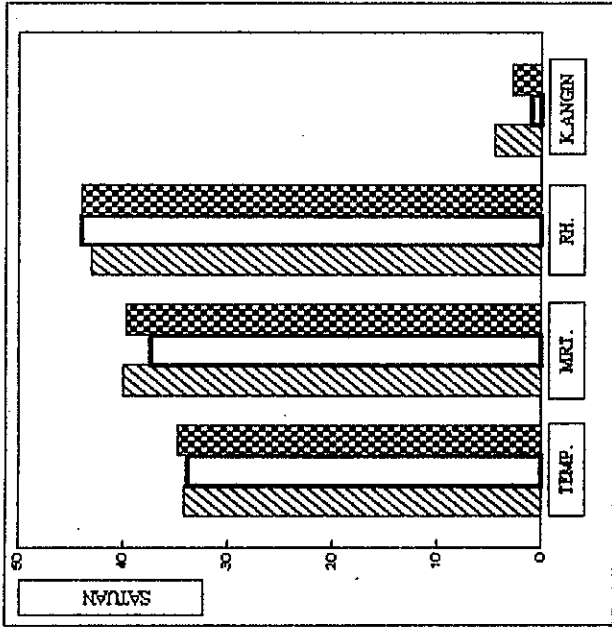
# DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN

STUDI KASUS : POTONGAN JL. H. AGUS SALIM SEMARANG  
 POSISI MATAHARI : Deklansi 14° 15' Lintang Utara  
 POSISI LINTANG KOTA SEMARANG : 6° 59' (7°) Lintang Selatan  
 HARI/TANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15, 16 Agustus 1998  
 JAM PENGUKURAN : 12.00 s/d 13.00 bbwt

TABEL : ID -- 17

No.	DATA LINGKUNGAN				HASIL PENGUKURAN												
	SISI UTARA		SISI SELATAN		DALAM ANGKA DAN GRAFIK												
	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TYPE BENTUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TEKSTUR	TIK (C)	1b (C)	REH	REH	REH	REH	MRT
											(Bola hitam)	(Bola putih)	Kalambaban	Min.	Max.	(C)	(C)
1	ELEMEN VERTIKAL	D 11	- Aluminium	2.50 Cm	Sedang	D 7	- Kaca	16.00 Cm	Terang	Halus	34.2	34.5	43	0,0	4,5	39,9	
2	ELEMEN HORIZONTAL	A 4	Aspal paving	7.80 Cm 1.65 Cm	Gelap Sedang Kasar	A 4	Aspal paving	7.80 Cm 1.65 Cm	Gelap Sedang Kasar	Halus Kasar	33,8	34,4	44	0,0	1	37,4	
3	KEPADATAN KENDARAAN & ORANG	MOBIL	MOTOR	ORANG	ORANG	MOBIL	MOTOR	ORANG	ORANG		34,7	23,2	44	0,0	2,8	39,7	
4	EMISI (Gas Buang)	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah								
5	BAYANGAN BANGUNAN	1 Lantai 5.50 Cm	Mencakup sebagian Besar Jambatan perantara	LEBAR BAYANGAN	1.00 Cm	4 Lantai 16.00 Cm	- Dibuat daerah penedahan	LEBAR BAYANGAN	- Tidak dipertimbangkan								
6	SUNGAI	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada								
7	KEPADATAN & KETINGGIAN BANGUNAN	1 Lantai 5.50 Cm	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	4 Lantai 16.00 Cm	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN								
8	KEBUDUHAN PEFOHOMAN	2.00 - 3.00 Cm Angsana	Rendah	Rendah	Pada Pembatas Jalan	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON	POHON

GRAFIK TEMPERATUR UDARA, MRI, KELEMBABAN DAN KEC. ANGIN



KETERANGAN :  
 Tk : Temperatur Udara Kering  
 Tb : Temperatur Udara Basah  
 Kc : Kecepatan Angin (M/dt)  
 RH : Relatif Humidity (Kelembaban Relatif)  
 MRT : Mean Radiant Temperature (Temperatur radiasirata-rata)

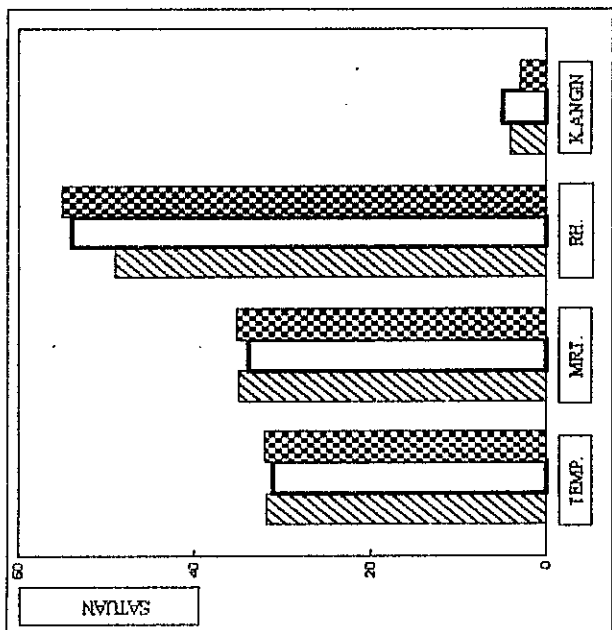
**DATA LINGKUNGAN dan HASIL PENGUKURAN**

STUDI KASUS : POTONGAN JL. H. AGUS SALIM SEMARANG  
 POSISI MATAHARI : Deklansi 14' 15" Lintang Utara  
 POSISI LINTANG KOTA SEMARANG : 6' 59" (7') Lintang Selatan  
 HARI/TANGGAL PENGUKURAN : Sabtu/Minggu, 15,16 Agustus 1998  
 JAM PENGUKURAN : 09.00 s/d 10.00 bbw

TABEL : TD -- 16

No.	DATA LINGKUNGAN				HASIL PENGUKURAN												
	SISILUTARA		SISISELATAN		DALAM ANKKA DAN GRAFIK												
	TYPE BENUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TELESTUR	TYPE BENUK	JENIS BAHAN	LEBAR	WARNA	TELESTUR	Tk (C)	Tb (C)	RE. (Mm)	Kc (C)			
1	ELEMEN VERTIKAL	D 11	- Aluminium	2.50 Cm	Sedang	Sedang	D 7	- Kaca	16.00 Cm	Terang	Halus	31.9	23.9	49	0,0	4	35
2	ELEMEN HORIZONTAL	A 4	Aspal paving	7.80 Cm 1.65 Cm	Gelap Sedang Kasar	Halus Kasar	A 4	Aspal paving	7.80 Cm 1.65 Cm	Gelap Sedang Kasar	Halus Kasar	31.2	24.2	54	0,0	5	33.8
3	KEPADATAN KENDARAAN & ORANG	MOBEL	MOTOR	ORANG	ORANG	ORANG	MOBEL	MOTOR	ORANG	ORANG	ORANG	32	25	55	0,0	3	35.1
4	EMISI (Gas Buang)	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah	Rendah						
5	BAYANGAN BANGUNAN	1 Lantai 5.50 Cm	- Menutup sebagian bagian timur-barat penelitian	2.00 Cm	LEBAR BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	KETINGGIAN BANGUNAN	POSISI BAYANGAN	POSISI BAYANGAN	LEBAR BAYANGAN	- Tidak dipertimbangkan						
6	SUNGAI	KEPINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPINGGIAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	KEPADATAN BANGUNAN	Tidak ada						
7	KEPADATAN & KETINGGIAN BANGUNAN	1 Lantai 5.50 Cm	Tinggi	POHON	POHON	POHON	POSISI BAYANGAN	POSISI BAYANGAN	POSISI BAYANGAN	POSISI BAYANGAN	LUAS TINGKAT						
8	KEJEDIHAN PEFOHONAN	2.00 - 3.00 Cm	Rendah	Pada Pembatas Jalan	Pada Pembatas Jalan	Pada Pembatas Jalan	Pada Badan Jalan Sisi Selatan	Keel	Gersang	Gersang							

GRAFIK TEMPERATUR UDARA, MRI, KELEMBABAN DAN KEC. ANGIN



PENELITI : BAMBANG DEKO WIT UTOMO

KEJERANGAN :  
 Tk : Temperatur Udara Keang  
 Tb : Temperatur Udara Bawah  
 Kc : Kecepatan Angin (M/H)

RE : Relatif Humidity (Kelembaban Relatif)  
 MRI : Mean Radiasi Temperatur (Temperatur radiasi rata-rata)

## **BAB V**

### **ANALISIS DAN HASIL ANALISIS**

Sesuai dengan tujuan penelitian dan metoda penelitian yang digunakan, maka pada analisis ini dilakukan beberapa tahap analisis, sehingga apa yang menjadi tujuan penelitian dapat tercapai. Tahapan-tahapan analisis ini adalah antara lain mencari keterkaitan antar elemen iklim, kemudian mencari faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi iklim mikro setempat, selanjutnya adalah memprediksikan atau mencari dugaan-dugaan pengaruh aspek citra, guna, sosial dan ekonomi pada tata bangunan dan lingkungan, kemudian pada analisis terakhir dilakukan pencarian keterkaitan antara aspek citra dan guna, sosial dan ekonomi dengan aspek iklim.

#### **5.1. ANALISIS KETERKAITAN ANTAR ELEMEN IKLIM MIKRO.**

Dalam analisis keterkaitan antar elemen iklim mikro, elemen-elemen iklim mikro yang dianalisis adalah elemen iklim mikro yang penting yang berpengaruh terhadap kenyamanan thermal, seperti yang telah disebutkan pada bab-bab sebelumnya yaitu antara lain, radiasi matahari, temperatur udara, kelembaban relatif dan kecepatan angin.

Radiasi matahari adalah merupakan unsur utama yang mempengaruhi kondisi iklim mikro. Radiasi matahari yang terukur pada saat penelitian yaitu pada jam pengukuran pagi sebesar 48 Cal/Cm<sup>2</sup>/jam, sedangkan pada sore hari pada saat pengukuran sebesar 18 Cal/Cm<sup>2</sup>/jam.

Elemen-elemen iklim, temperatur udara, kelembaban udara relatif dan kecepatan angin akan saling mempengaruhi dan berinteraksi untuk membentuk suatu kondisi tertentu, yang akan dirasakan oleh manusia sebagai kualitas kenyamanan.

Panas yang timbul yang disebabkan oleh radiasi matahari akan mempengaruhi temperatur, kelembaban dan kecepatan angin. Kemudian kecepatan angin akan mempengaruhi temperatur dan kelembaban serta kebalikannya.

Panas yang ada akan berpindah karena proses konveksi, radiasi, konduksi, evaporasi dan absorpsi.

Kondisi iklim mikro, juga dipengaruhi oleh kondisi elemen lingkungan yang ada, karena pengaruh elemen lingkungan ini akan mempengaruhi proses laju panas pada suatu lingkungan (sumber panas dari radiasi matahari).

Karena elemen lingkungan menerima panas matahari, elemen lingkungan tersebut akan memancarkan panas kembali ke lingkungan sekitarnya.

Pada penelitian ini proses laju panas elemen-elemen lingkungan dikhususkan pada re-radiasinya, yang diukur dengan Globe Termometer, dan yang terukur adalah rata-rata radiasi dari elemen lingkungan (MRT / Mean Radiant Temperature).

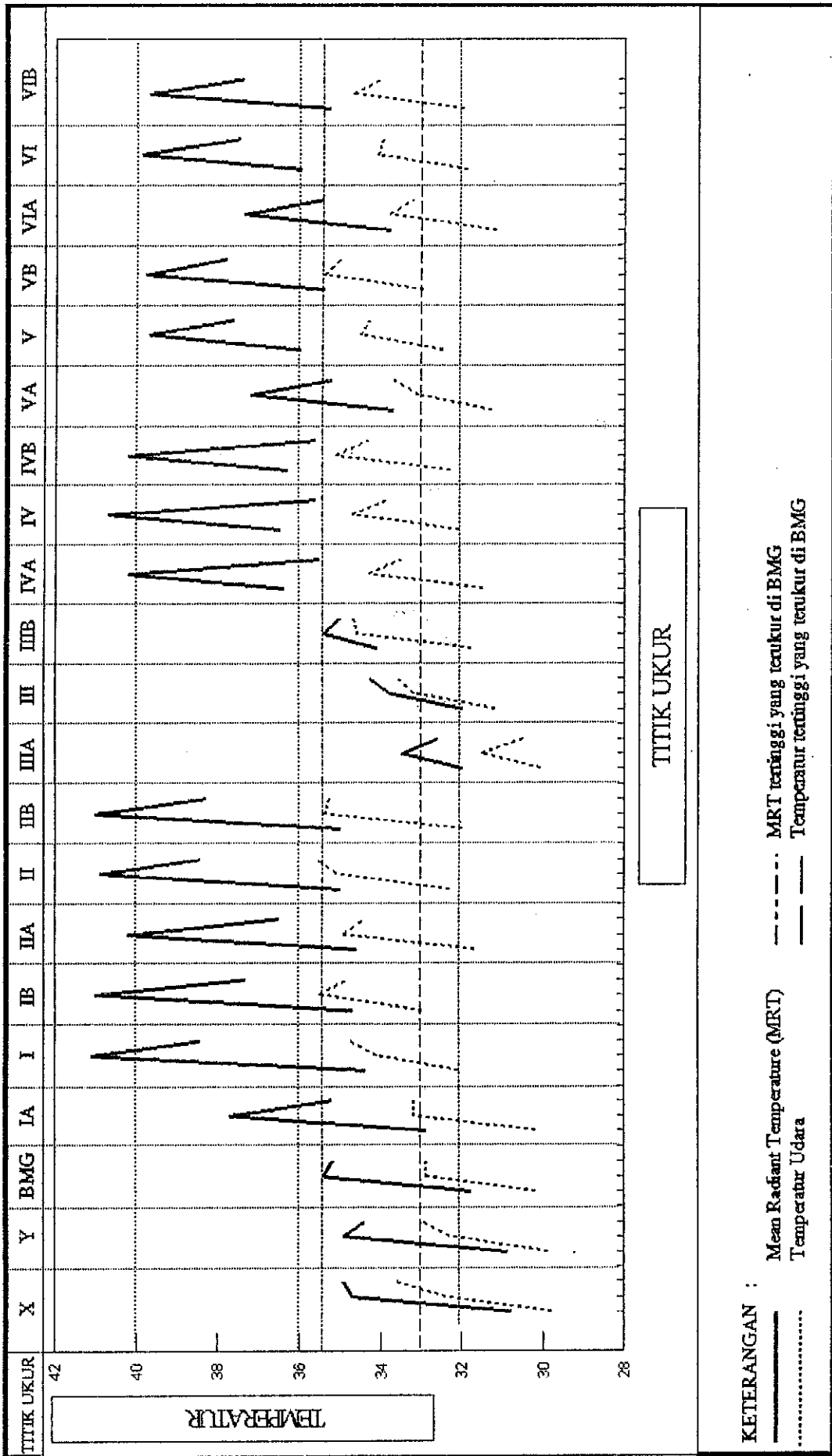
#### **Analisis Kasus**

Jika diperhatikan pada grafik AN - 1, terlihat bahwa dengan peningkatan MRT, diikuti dengan peningkatan temperatur udara, dan penurunan MRT diikuti pula dengan penurunan temperatur udara, artinya MRT berpengaruh langsung terhadap temperatur udara. Semakin tinggi MRT yang terjadi akan mengakibatkan semakin tinggi pula temperatur udara yang terjadi.

Sedangkan pada tabel TAD - 1 terbaca, pada jam pengukuran pagi yang memiliki MRT lebih rendah dari MRT di BMG adalah pada titik X dan Y, sedangkan pada jam pengukuran siang terjadi pada titik IIIA, III, X dan Y, sedang pada jam pengukuran sore terjadi pada titik IIIA, III, Y, X, dan IIIB, namun memiliki temperatur udara yang bervariasi, bahkan pada titik-titik

**GRAFIK AN - 1**

Grafik Kaitan antara MRT, dengan Temperatur Udara pada jam pengukuran pagi, siang dan sore pada seluruh titik ukur



**KETERANGAN :**  
 - - - - - MRT  
 ————— Temperatur Udara

TABEL TAD - 1

Tabel Analisis Kaitan antara MRT, Temperatur dan Kecepatan Angin

No.	JAM PENGUKURAN 09.00 - 10.00					JAM PENGUKURAN 12.00 - 13.00					JAM PENGUKURAN 15.00 - 16.00				
	TIK AMATAN	MRT. (°C)	TEMP. UDARA (°C)	KEC. ANGIN		TIK AMATAN	MRT. (°C)	TEMP. UDARA (°C)	KEC. ANGIN		TIK AMATAN	MRT. (°C)	TEMP. UDARA (°C)	KEC. ANGIN	
				MIN.	MAX.				MIN.	MAX.				MIN.	MAX.
1	X	30.8	29.8	0.0	0.1	III A	33.5	31.5	0.0	6.5	III A	32.6	30.5	0.0	2.5
2	Y	30.9	29.9	0.0	0.2	III	33.8	33.2	0.0	4.7	III	34.3	33.6	0.0	2.4
3	BMG	31.8	30.2	1.2	3.0	X	34.7	32.4	0.0	0.4	Y	34.4	33.0	0.0	1.5
4	III A	32.0	30.1	0.0	5.2	Y	34.9	32.3	0.0	0.5	X	34.9	33.7	0.0	0.2
5	III	32.0	31.2	0.0	4.3	BMG	35.4	32.9	1.5	3.5	III B	35.0	34.7	0.0	1.0
6	IA	32.9	30.2	0.0	1.5	III B	35.4	34.6	0.0	4.1	BMG	35.2	32.9	2.0	3.5
7	VA	33.7	31.3	0.0	0.2	VA	37.2	33.1	0.0	0.3	IA	35.2	33.2	0.0	0.0
8	VIA	33.8	31.2	0.0	5.0	VIA	37.4	33.8	0.0	1.0	VA	35.2	33.7	0.0	1.8
9	III B	34.1	31.8	0.0	4.0	IA	37.7	33.2	0.0	2.0	VIA	35.4	33.2	0.0	1.0
10	I	34.4	32.1	0.0	4.0	V	39.7	34.5	0.0	4.0	IVA	35.5	33.5	0.0	4.0
11	IIA	34.6	31.7	0.0	4.9	VB	39.7	34.7	0.0	2.8	IV	35.6	33.8	0.0	3.0
12	IB	34.7	33.0	0.0	0.9	VB	39.8	35.4	0.0	1.2	IV B	35.6	34.3	0.0	0.3
13	III B	35.0	32.0	0.0	2.5	VI	39.9	34.1	0.0	4.5	IIA	36.5	34.4	0.0	0.0
14	V	35.0	32.3	0.0	2.0	IVA	40.2	34.3	0.0	3.5	IB	37.3	34.8	0.0	1.0
15	VB	35.3	32.0	0.0	3.0	IIA	40.2	34.9	0.0	2.4	VIB	37.4	34.0	0.0	2.0
16	VB	35.4	33.0	0.0	0.1	IV B	40.2	35.1	0.0	2.0	VI	37.5	34.0	0.0	4.0
17	V	36.0	32.5	0.0	0.5	IV	40.7	34.7	0.0	5.1	V	37.6	34.3	0.0	4.0
18	VI	36.0	31.9	0.0	4.0	II	40.9	35.1	0.0	3.5	VB	37.8	35.0	0.0	3.2
19	IV B	36.3	32.3	0.0	4.5	III B	41.0	35.4	0.0	5.0	III B	38.3	35.3	0.0	0.3
20	IVA	36.4	31.5	0.0	5.0	IB	41.0	35.5	0.0	0.2	I	38.4	34.8	0.0	3.1
21	IV	36.5	32.1	0.0	3.0	I	41.1	34.1	0.0	3.9	II	38.4	35.6	0.0	0.4
	Rata-rata	34.2	31.5	0.1	2.8	Rata-rata	38.3	34.0	0.1	2.9	Rata-rata	36.1	33.9	0.1	1.9

tertentu memiliki temperatur udara yang lebih tinggi dari temperatur udara di BMG, yaitu antara lain terjadi pada titik III pada jam pengukuran siang, titik III,Y,X, IIIB pada jam pengukuran sore, artinya dengan kondisi yang demikian ini tentu ada faktor lain yang mempengaruhi kondisi temperatur udara.

Jika dilihat pada titik-titik yang memiliki MRT sama misalnya pada titik IIIA dan III pada jam pengukuran pagi ( $32^{\circ}$  C), ternyata pada titik IIIA memiliki temperatur udara yang lebih rendah. Jika dilihat faktor lain (kecepatan angin) yang terjadi pada titik IIIA dan TITIK III, maka pada titik IIIA memiliki kecepatan angin yang lebih tinggi yaitu 5,2 m/dt.

Hal ini terjadi juga pada titik-titik yang memiliki MRT yang sama yaitu terjadi pada titik IIB dan II serta titik V dan VI pada jam pengukuran pagi. Kemudian titik V dan VIB, IV, IIA dan IVB serta titik IIB dan IB pada jam pengukuran siang, sedang pada jam pengukuran sore terjadi pada titik IA dan VA, IV dan IVB, serta terjadi pada titik I dan II.

TABEL TAD - 2  
Pengaruh Kecepatan Angin terhadap Temperatur Udara.

Jam pengukuran 09.00 - 10.00 bbwi			
Titik Ukur	MRT	Temperatur	Kec. Angin
III A	32,0 °C	30,1 °C	5,2 m/dt
III	32,0 °C	31,2 °C	4,3 m/dt
IIIB	35,0 °C	32,0 °C	2,5 m/dt
II	35,0 °C	32,3 °C	2,0 m/dt
V	36,0 °C	32,5 °C	0,5 m/dt
VI	36,0 °C	31,9 °C	4,0 m/dt
Jam pengukuran 12.00 - 13.00			
BMG	35,4 °C	32,9 °C	1,5 - 3,5 m/dt
IIIB	35,4 °C	34,6 °C	4,1 m/dt
V	39,7 °C	34,5 °C	4,0 m/dt
VIB	39,7 °C	34,7 °C	2,8 m/dt

IVA	40,2 °C	34,3 °C	3,5 m/dt
IIA	40,2 °C	34,9 °C	2,4 m/dt
IVA	40,2 °C	35,1 °C	2,0 m/dt
IIB	41,0 °C	35,4 °C	5,0 m/dt
IB	41,0 °C	35,5 °C	0,2 m/dt
Jam pengukuran 15.00 – 16.00			
IA	35,2 °C	33,2 °C	0,0 m/dt
VA	35,2 °C	33,7 °C	1,8 m/dt
BMG	35,2 °C	32,9 °C	2,0 – 3,5 m/dt
IV	35,6 °C	33,8 °C	3,0 m/dt
IVB	35,6 °C	34,3 °C	0,3 m/dt
I	38,4 °C	34,8 °C	3,1 m/dt
II	38,4 °C	35,6 °C	0,4 m/dt

Dari data ini terjadi penyimpangan pada titik IA dan VA, pada jam pengukuran sore, dimana pada titik VA, memiliki kecepatan angin yang lebih besar namun memiliki temperatur yang lebih tinggi.

Juga terjadi pada titik BMG pada jam pengukuran siang, dimana yang terjadi di BMG memiliki kecepatan angin maksimal lebih kecil namun memiliki temperatur yang rendah. Namun perlu diketahui bahwa, kecepatan angin yang terjadi di BMG, secara terus menerus (tidak pernah terjadi kecepatan angin sama dengan 0 m/dt). Sehingga dimungkinkan temperatur yang terjadi di BMG lebih rendah karena kecepatan angin yang terus menerus.

Dari data dan analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa kecepatan angin dapat menurunkan temperatur udara. Hal ini bisa terjadi karena dengan kecepatan angin dapat mempercepat proses evaporasi dan konveksi.

Sedangkan kelembaban yang terjadi (lihat tabel TAD – 3) pada seluruh titik ukur, pada jam pengukuran yang sama, memiliki besaran yang relatif tidak jauh berbeda yaitu pada jam pengukuran pagi kelembaban yang terjadi berkisar antara

50 hingga 59 %, dengan rata-rata 54,5 %, sedang pada jam pengukuran siang memiliki kelembaban berkisar antara 42 hingga 47,5 %, dengan rata-rata kelembaban 45,9 %, pada pengukuran sore kelembaban yang terjadi berkisar antara 42,5 hingga 51,0 % dengan nilai rata-rata 47,6 %.

Kondisi kelembaban ini dapat terjadi karena adanya gerakan angin kesegala arah secara cepat, sehingga kandungan air dalam udara pada suatu tempat tertentu dapat secara cepat terbawa angin kearah tempat lain, terutama pada tempat-tempat yang berdekatan.

Dengan perbedaan nilai kelembaban yang relatif kecil kurang dari 10%, maka dapat disimpulkan bahwa faktor kelembaban kurang signifikan untuk dianalisis lebih lanjut.

Dari analisis keterkaitan elemen iklim mikro, maka dapat ditarik kesimpulan, bahwa elemen iklim yang penting yang berpengaruh terhadap temperatur udara adalah MRT dan kecepatan angin. Hal ini terbukti bahwa dari seluruh titik ukur baik pada jam pengukuran pagi, siang dan sore hari menunjukkan semakin tinggi MRT yang terjadi, semakin tinggi pula temperatur yang terjadi.

Pada 22 titik ukur baik pada jam pengukuran pagi, siang dan sore hari, yang memiliki MRT sama namun memiliki kecepatan angin yang berbeda menghasilkan temperatur udara yang berbeda pula, semakin besar kecepatan angin yang terjadi, semakin rendah temperatur yang terjadi, dari 22 titik tersebut hanya ada satu titik yang terjadi penyimpangan, artinya kecepatan anginnya tinggi temperatur udara yang terjadi juga tinggi.

TABEL TAD - 3  
Tabel Analisis Kaitan antara MRT, Temperatur dan Kelembaban udara

No.	JAM PENGUKURAN 09.00 - 10.00				JAM PENGUKURAN 12.00 - 13.00				JAM PENGUKURAN 15.00 - 16.00			
	TIK AMATAN	MRT. (°C)	TEMP. UDARA (°C)	RH (%)	TIK AMATAN	MRT. (°C)	TEMP. UDARA (°C)	RH (%)	TIK AMATAN	MRT. (°C)	TEMP. UDARA (°C)	RH (%)
1	X	30.8	29.8	65.0	IIIA	33.5	31.5	47.5	IIIA	32.6	30.5	48.0
2	Y	30.9	29.9	66.0	Y	34.9	32.3	58.0	BMG	35.2	32.9	45.3
3	IIIA	32.0	30.1	56.5	X	34.7	32.4	52.0	Y	34.4	33.0	47.0
4	IA	32.9	30.2	57.0	BMG	35.4	32.9	46.0	IA	35.2	33.2	48.5
5	BMG	31.8	30.2	56.5	VA	37.2	33.1	45.0	VIA	35.4	33.2	49.5
6	III	32.0	31.2	51.5	IA	37.7	33.2	45.5	IVA	35.5	33.5	47.5
7	VIA	33.8	31.2	54.0	III	33.8	33.2	45.0	III	34.3	33.6	47.0
8	VA	33.7	31.3	51.0	VIA	37.4	33.8	44.0	X	34.9	33.7	53.0
9	IVA	36.4	31.5	50.5	I	41.1	34.1	45.0	VA	35.2	33.7	47.5
10	IIA	34.6	31.7	50.5	VI	39.9	34.1	43.0	IV	35.6	33.8	43.5
11	IIIB	34.1	31.8	55.0	IVA	40.2	34.3	45.5	VIB	37.4	34.0	51.0
12	VI	36.0	31.9	50.0	V	39.7	34.5	42.0	VI	37.5	34.0	48.0
13	IIIB	35.0	32.0	59.0	IIIB	35.4	34.6	47.5	IVB	35.6	34.3	50.0
14	VIB	35.3	32.0	55.0	VIB	39.7	34.7	44.0	V	37.6	34.3	44.5
15	IV	36.5	32.1	51.5	IV	40.7	34.7	45.0	IIA	36.5	34.4	48.0
16	I	34.4	32.1	52.5	IIA	40.2	34.9	43.5	IIIB	35.0	34.7	50.5
17	II	35.0	32.3	50.5	IVB	40.2	35.1	45.5	IB	37.3	34.8	47.5
18	IVB	36.3	32.3	56.5	II	40.9	35.1	43.5	I	38.4	34.8	42.5
19	V	36.0	32.5	50.0	IIIB	41.0	35.4	46.0	VB	37.8	35.0	47.0
20	VB	35.4	33.0	50.5	VB	39.8	35.4	46.5	IIIB	38.3	35.3	50.5
21	IB	34.7	33.0	54.5	IB	41.0	35.5	43.5	II	38.4	35.6	43.0
	Rata-rata	34.2	31.5	54.5	Rata-rata	38.3	34.0	45.9	Rata-rata	36.1	33.9	47.6

## 5.2. ANALISIS PREDIKSI TATA BANGUNAN dan LINGKUNGAN DITINJAU DARI ASPEK CITRA, GUNA, SOSIAL dan EKONOMI.

Pada analisis prediksi ini adalah mencari dugaan-dugaan tentang pengaruh dari tujuan dan konsep perancangan lingkungan terhadap tata bangunan dan lingkungan yang terjadi, serta akibat-akibatnya, sehingga dugaan-dugaan ini dapat bermanfaat, pada penelitian lanjutan, serta dapat digunakan sebagai faktor kontrol pada penelitian ini.

Tabel TAD - 4

Tabel analisis prediksi tata bangunan dan lingkungan ditinjau dari aspek Citra, Guna, Sosial dan Ekonomi.

KONSEP PERANCANGAN LINGKUNGAN	TUJUAN PERANCANGAN	TATA RUANG YANG TERJADI
1. Tata Ruang Kawasan	1. Memberikan Citra Kawasan dari nilai-nilai sejarah yang merupakan pusat berbagai budaya asing & tradisional (setempat)	1. Berubahnya alun-alun menjadi fungsi lain yaitu sebagai pusat perdagangan eceran.
2. Tata Guna Lahan	2. Memiliki citra sebagai daerah pemerintahan tradisional dan Kolonial	2. Berubahnya fungsi kabupaten menjadi pertokoan
3. Aspek Sosial dan Ekonomi	3. Sebagai pusat perdagangan, daerah konservasi, pusat kebudayaan dan pariwisata	3. Dipertahankannya bangunan-2 lama (peninggalan kolonial).
	4. Meningkatkan kualitas lingkungan	4. Bangunan tidak padat
	5. Meningkatkan kualitas kehidupan	5. Bangunan merapat ke jalan
	6. Efisiensi penggunaan lahan	6. Adanya perbaikan sungai dan penataan pedagang kaki lima
		7. Aktivitas manusia terpusat di sekitar pasar Johar/Matahari
		8. Kualitas lingkungan menurun.

LANJUTAN

ANALISIS	HASIL ANALISIS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dengan berubahnya fungsi alun-alun dan Kabupaten, maka berubahlah citra kawasan sebagai pusat pemerintahan tradisional.</li> <li>2. Dari aspek fungsi (guna), fungsi perdagangan sebagai pengganti alun-alun ini secara fungsi ternyata kurang optimal, hal ini nampak pada kepadatan aktivitas manusia yang terpusat di sekitar pasar Johar di depan supermarket "matahari".</li> <li>3. Dengan kepadatan bangunan dan merapatnya bangunan terhadap jalan mengakibatkan kegiatan manusia tidaklah leluasa, juga dengan terpusatnya aktivitas manusia disekitar pasar Johar, mengakibatkan menurunnya kualitas lingkungan, hal juga disebabkan karena banyaknya pedagang kaki lima yang tidak tertampung, karena sudah tidak terdapatnya ruang terbuka lagi.</li> <li>4. Dengan padatnya bangunan dan merapatnya bangunan terhadap jalan menunjukkan konsep pemanfaatan lahan yang semaksimal mungkin (Efisiensi penggunaan lahan), sehingga penggunaan lahan di kawasan ini tidak optimal.</li> <li>5. Adanya perbaikan sungai, dapat meningkatkan kualitas lingkungan namun hal ini harus didukung dengan penataan lingkungan yang lain sehingga, peningkatan kualitas yang diharapkan dapat terwujud.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Citra kawasan yang memiliki nilai sejarah tidak terwujud. Karena berubahnya fungsi alun-alun.</li> <li>2. Tata bangunan dan lingkungan yang terjadi tidak dapat mewujudkan untuk meningkatkan kualitas lingkungan.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Karena padatnya bangunan,</li> <li>- Tidak adanya ruang lagi untuk pedagang kaki lima.</li> </ul> </li> <li>3. Fungsi yang dialokasikan tidak tercapai secara optimal. hal ini terlihat terpusatnya aktivitas manusia di sekitar pasar "Johar".</li> <li>4. Adanya perbaikan sungai dapat meningkatkan kualitas lingkungan, namun tidak di tunjang pada fungsi-fungsi yang lain, shg kualitas lingkungan yang diharapkan kurang berhasil.</li> <li>5. Efisiensi lahan tercapai, ditandai dengan padatnya bangunan yang ada.</li> </ol>

**5.3. ANALISIS PENGARUH TATA BANGUNAN dan LINGKUNGAN THD. RE-RADIASI LINGKUNGAN KAITANNYA DENGAN KENYAMANAN THERMAL.**

Gambaran umum mengenai iklim didaerah tropis lembab, seperti juga di kota Semarang memiliki dua musim yaitu musim kemarau yang berlangsung antara bulan Mei hingga bulan Oktober, sedangkan musim penghujan berlangsung antara bulan Nopember hingga bulan april.

Dari berbagai hasil penelitian kondisi nyaman untuk didaerah tropis lembab memiliki berbagai variasi besaran temperatur. Pada penelitian ini digunakan besaran yang di keluarkan oleh Departemen Pekerjaan Umum yaitu berkisar antara 20,5 – 27,1<sup>0</sup> C TE. (Departemen Pekerjaan Umum, 1993).

Karena yang dikemukakan oleh Departemen Pekerjaan Umum ini, menggunakan satuan temperatur efektif (TE) yang juga digunakan pada penelitian ini. Disamping itu besaran yang dikemukakan oleh Departemen Pekerjaan Umum tersebut memiliki "range" dari sejuk nyaman hingga hangat nyaman.

Kondisi nyaman ini terjadi antara pukul 18.00 hingga 09.00 setiap hari sampai dengan pukul 18.00, kenaikan temperatur terjadi mulai pukul 06.00, pada pukul 09.00 sampai pukul 18.00, kondisi temperatur terus meningkat hingga melampaui batas kenyamanan. (*Nnek s. Lestari, 1997*).

Dengan kondisi yang demikian, penelitian mengenai iklim mikro pada ruang terbuka ini. Dilakukan antara pukul 09.00 hingga 17.00.

Jika diperhatikan pada Tabel TD - 19 (hasil pengukuran kondisi iklim mikro tentang, temperatur udara, kecepatan angin, kelembaban, dan MRT), dapat dikatakan pada titik-titik sampel rata-rata memiliki temperatur diatas 30<sup>o</sup> C, baik pada pagi, siang maupun sore hari waktu pengukuran. Jika dibandingkan dengan kondisi hasil pengukuran di BMG, maka pada titik-titik sampel memiliki temperatur yang lebih tinggi, namun pada titik-titik tertentu seperti pada titik III, IIIa serta titik X dan Y memiliki suhu/temperatur yang lebih rendah dari pada hasil pengukuran di BMG.

#### **1. Analisis Kenyaman Thermal**

Dalam pengukuran kenyamanan thermal sering digunakan satuan temperatur efektif, dimana temperatur efektif ini dipengaruhi oleh tiga aspek penting yang sangat berpengaruh pada kenyamanan thermal, yaitu antara lain : (*Iskandar Danusugondho, 1984*)

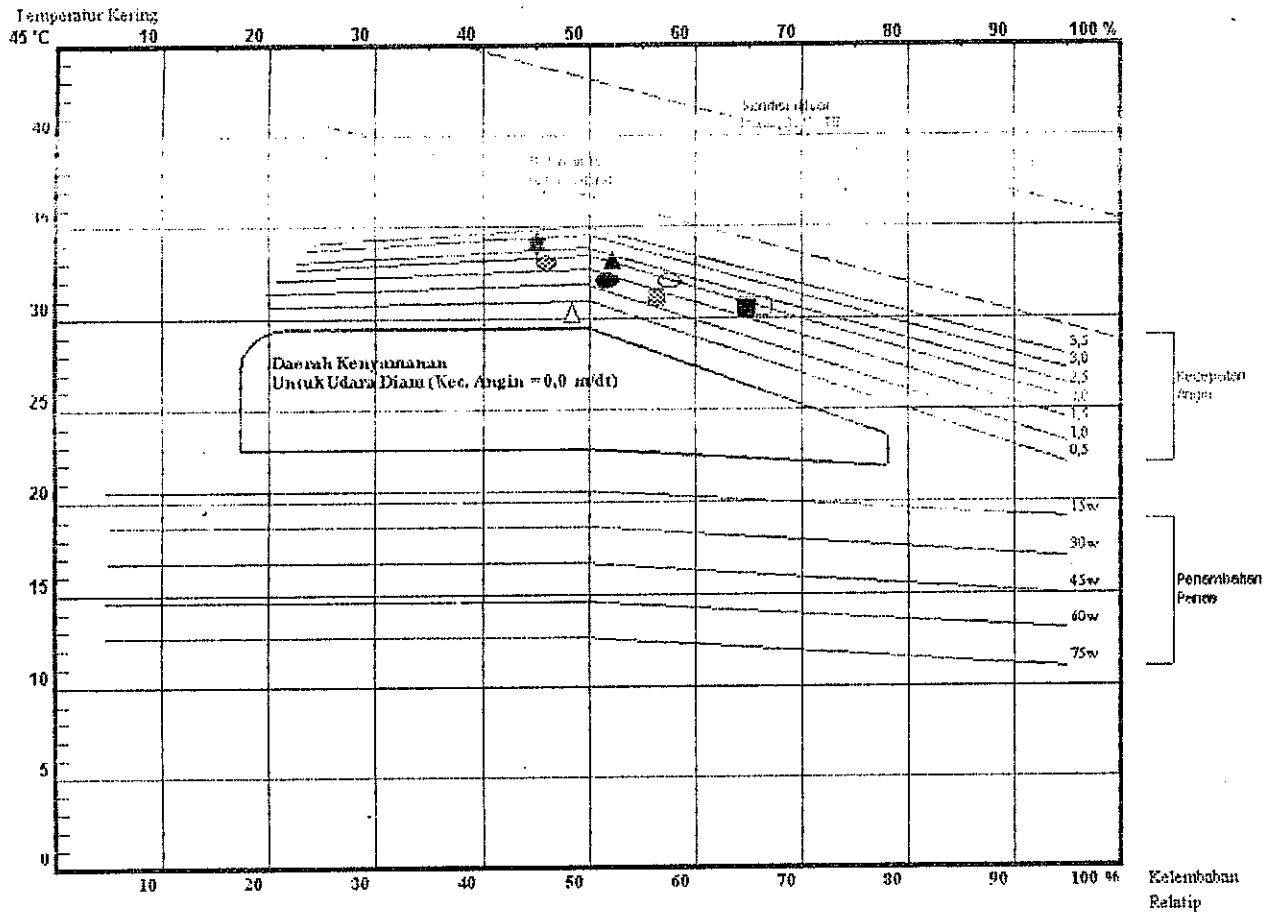
- Temperatur Udara
- Kelembaban Udara dan
- Kecepatan Angin.

Dimana dari ketiga aspek ini saling mempengaruhi dan berinteraksi untuk membentuk suatu kondisi tertentu yang sangat mempengaruhi kenyamanan thermal manusia. Pada lingkungan tertentu pula kondisi ketiga aspek tersebut dipengaruhi oleh keberadaan dan kondisi elemen-elemen lingkungannya.

Untuk mengevaluasi kualitas kenyamanan pada suatu lingkungan, dengan data temperatur yang ada maka digunakan pengendalian dengan diagram Olgay. Pada penelitian ini digunakan diagram Olgay sebagai alat kontrol kualitas kenyamanan, karena pada diagram Olgay ini menyetengahkan aspek-aspek yang tersebut di atas.

Dari hasil pengukuran kondisi iklim mikro di lapangan pada daerah penelitian, jika digambarkan dalam diagram Olgay adalah sebagai berikut :

## DIAGRAM KENYAMANAN DARI OLGYAY



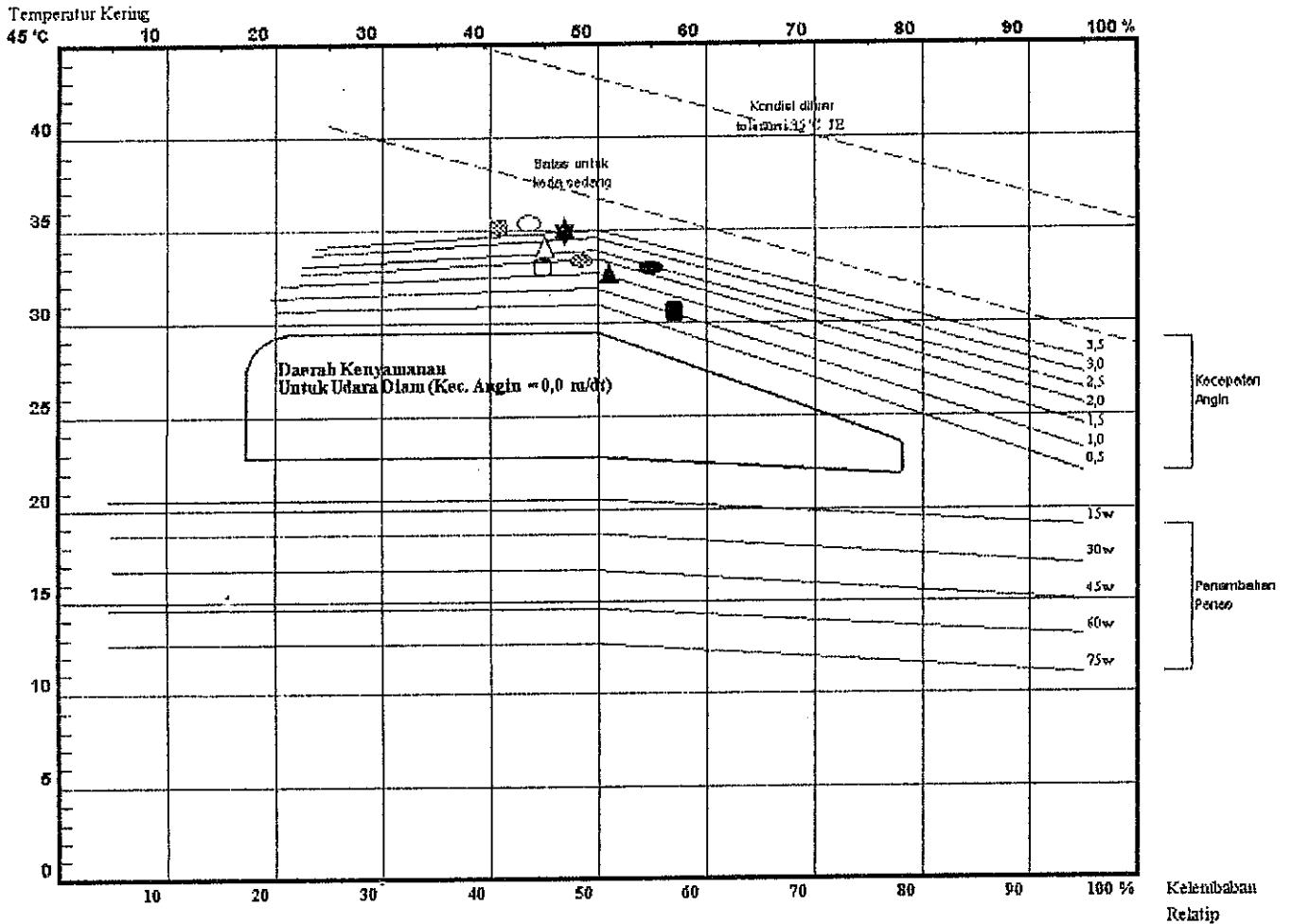
**DIAGRAM AN - 1**

### **DIAGRAM KENYAMANAN UNTUK TITIK BMG, X DAN Y**

**KETERANGAN :**

- |   |   |   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: black; margin-right: 5px;"></span> Titik X Pada jam 09.00 -- 10.00</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%; margin-right: 5px;"></span> Titik X Pada jam 12.00 -- 13.00</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Titik X Pada jam 15.00 -- 16.00</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Titik Y Pada jam 09.00 -- 10.00</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; border-radius: 50%; margin-right: 5px;"></span> Titik Y Pada jam 12.00 -- 13.00</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Titik Y Pada jam 15.00 -- 16.00</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Titik BMG Pada jam 09.00 -- 10.00</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background: repeating-linear-gradient(-45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Titik BMG Pada jam 12.00 -- 13.00</li> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background: repeating-linear-gradient(-45deg, transparent, transparent 2px, black 2px, black 4px); border: 1px solid black; margin-right: 5px;"></span> Titik BMG Pada jam 15.00 -- 16.00</li> </ul> |
|---|---|---|

## DIAGRAM KENYAMANAN DARI OLGYAY

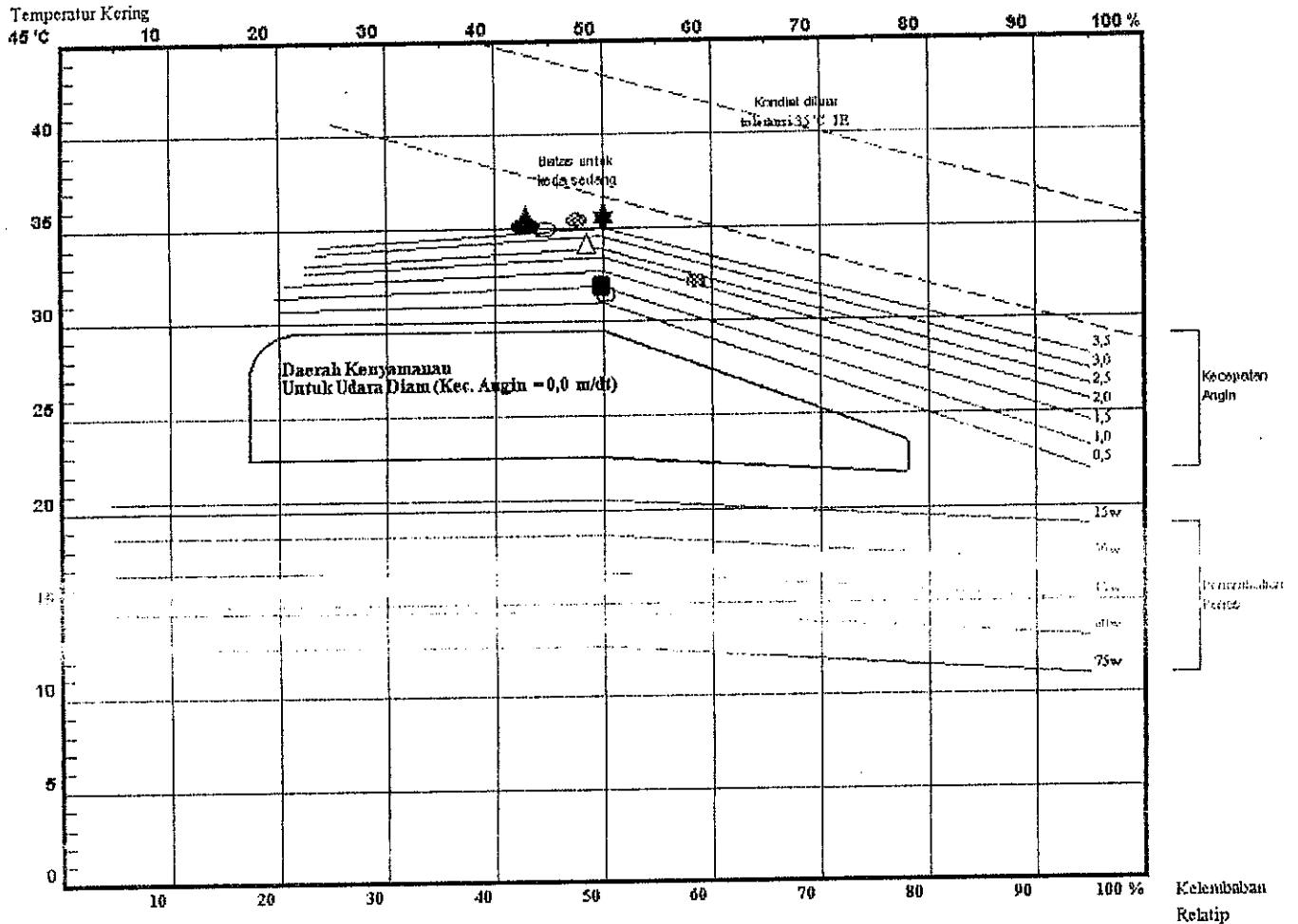


**DIAGRAM AN - 2**  
**DIAGRAM KENYAMANAN UNTUK TITIK I, IA DAN IB**

**KETERANGAN :**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <p>■ Titik I Pada jam 09.00 -- 10.00</p> <p>● Titik I Pada jam 12.00 -- 13.00</p> <p>▲ Titik I Pada jam 15.00 -- 16.00</p> | <p>□ Titik IA Pada jam 09.00 -- 10.00</p> <p>○ Titik IA Pada jam 12.00 -- 13.00</p> <p>△ Titik IA Pada jam 15.00 -- 16.00</p> | <p>▣ Titik IB Pada jam 09.00 -- 10.00</p> <p>⊞ Titik IB Pada jam 12.00 -- 13.00</p> <p>★ Titik IB Pada jam 15.00 -- 16.00</p> |
|--|---|---|

## DIAGRAM KENYAMANAN DARI OLGYAY



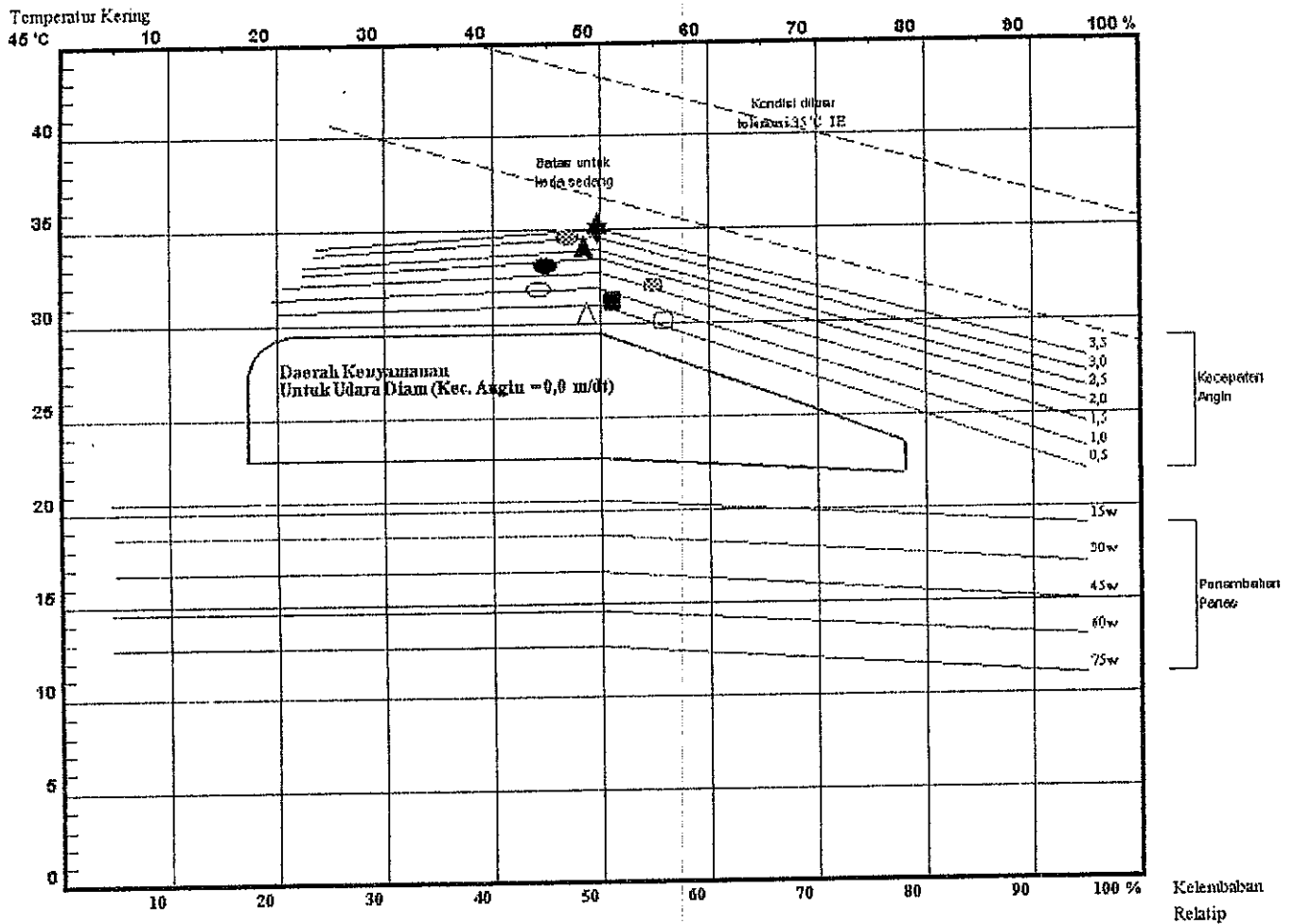
**DIAGRAM AN - 3**

### **DIAGRAM KENYAMANAN UNTUK TITIK II, IIA DAN IIB**

**KETERANGAN :**

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <p>■ Titik II Pada jam 09.00 -- 10.00</p> <p>● Titik II Pada jam 12.00 -- 13.00</p> <p>▲ Titik II Pada jam 15.00 -- 16.00</p> | <p>□ Titik IIA Pada jam 09.00 -- 10.00</p> <p>◻ Titik IIA Pada jam 12.00 -- 13.00</p> <p>△ Titik IIA Pada jam 15.00 -- 16.00</p> | <p>▣ Titik IIB Pada jam 09.00 -- 10.00</p> <p>◼ Titik IIB Pada jam 12.00 -- 13.00</p> <p>◆ Titik IIB Pada jam 15.00 -- 16.00</p> |
|---|--|--|










## DIAGRAM KENYAMANAN DARI OLGYAY



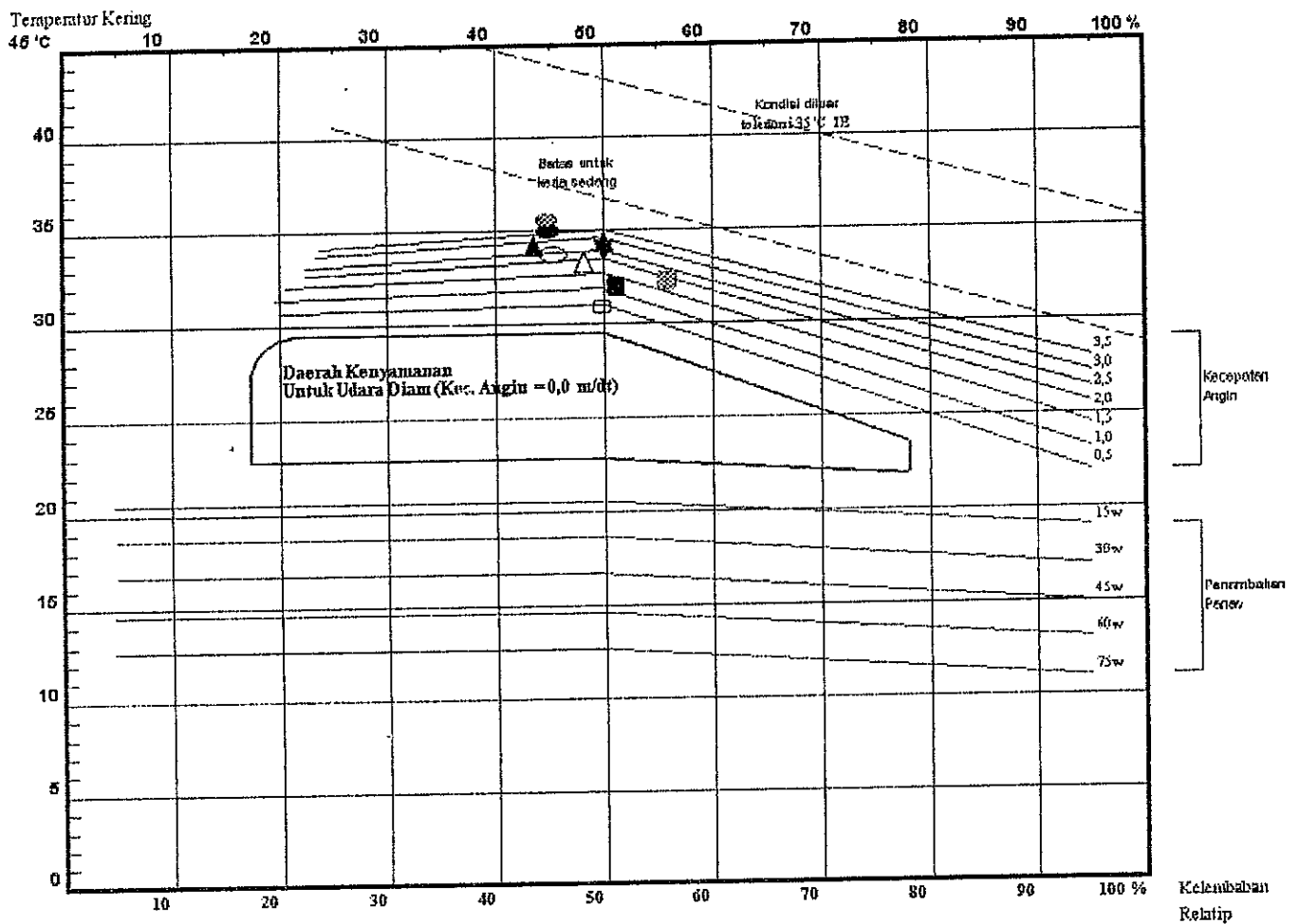
### DIAGRAM AN - 4

### DIAGRAM KENYAMANAN UNTUK TITIK III, IIIA DAN IIIB

**KETERANGAN :**

- |   |  |  |
|---|--|--|
|  Titik III Pada jam 09.00 -- 10.00 |  Titik IIIA Pada jam 09.00 -- 10.00 |  Titik IIIB Pada jam 09.00 -- 10.00 |
|  Titik III Pada jam 12.00 -- 13.00 |  Titik IIIA Pada jam 12.00 -- 13.00 |  Titik IIIB Pada jam 12.00 -- 13.00 |
|  Titik III Pada jam 15.00 -- 16.00 |  Titik IIIA Pada jam 15.00 -- 16.00 |  Titik IIIB Pada jam 15.00 -- 16.00 |

## DIAGRAM KENYAMANAN DARI OLGYAY



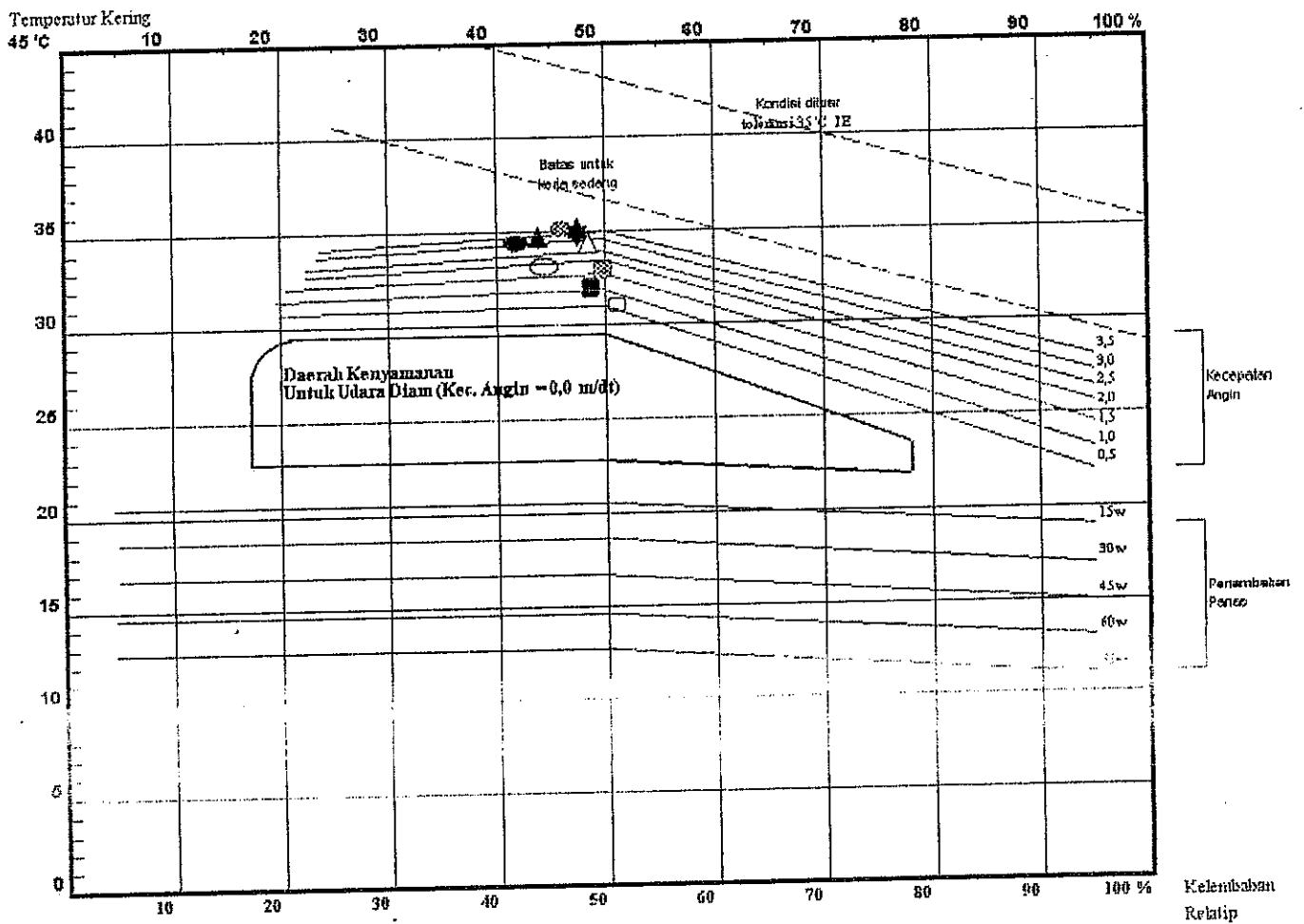
### DIAGRAM AN - 5

### DIAGRAM KENYAMANAN UNTUK TITIK IV, IVA DAN IVB

**KETERANGAN :**

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <p>■ Titik IV Pada jam 09.00 -- 10.00</p> <p>● Titik IV Pada jam 12.00 -- 13.00</p> <p>▲ Titik IV Pada jam 15.00 -- 16.00</p> | <p>□ Titik IVA Pada jam 09.00 -- 10.00</p> <p>○ Titik IVA Pada jam 12.00 -- 13.00</p> <p>△ Titik IVA Pada jam 15.00 -- 16.00</p> | <p>▣ Titik IVB Pada jam 09.00 -- 10.00</p> <p>◐ Titik IVB Pada jam 12.00 -- 13.00</p> <p>◆ Titik IVB Pada jam 15.00 -- 16.00</p> |
|---|--|--|

## DIAGRAM KENYAMANAN DARI OLGYAY

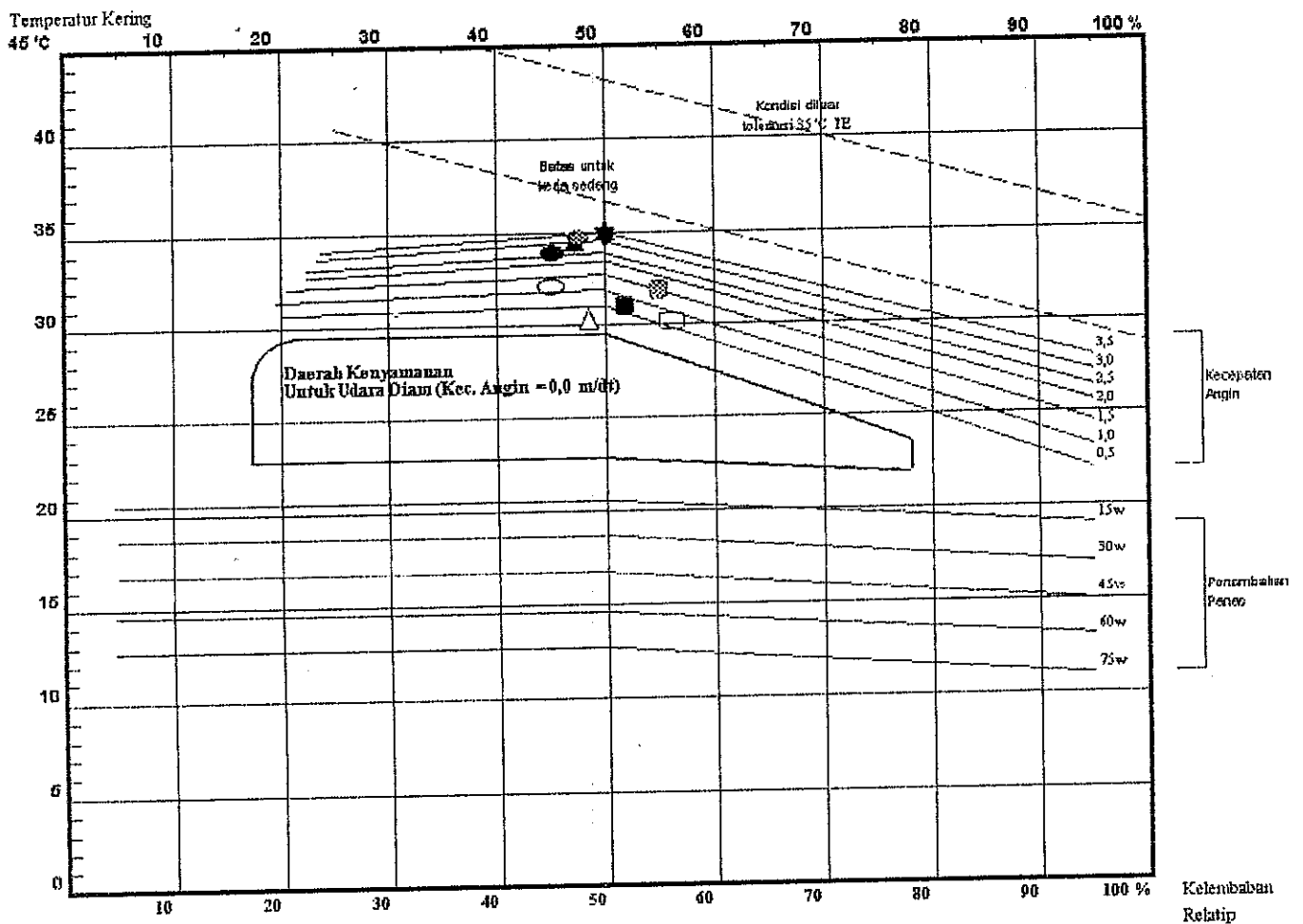


**DIAGRAM AN - 6**  
**DIAGRAM KENYAMANAN UNTUK TITIK V, VA DAN VB**

**KETERANGAN :**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| <p>■ Titik V Pada jam 09.00 -- 10.00</p> <p>● Titik V Pada jam 12.00 -- 13.00</p> <p>▲ Titik V Pada jam 15.00 -- 16.00</p> | <p>□ Titik VA Pada jam 09.00 -- 10.00</p> <p>◻ Titik VA Pada jam 12.00 -- 13.00</p> <p>△ Titik VA Pada jam 15.00 -- 16.00</p> | <p>▣ Titik VB Pada jam 09.00 -- 10.00</p> <p>▤ Titik VB Pada jam 12.00 -- 13.00</p> <p>▥ Titik VB Pada jam 15.00 -- 16.00</p> |
|--|---|---|

## DIAGRAM KENYAMANAN DARI OLGYAY



### DIAGRAM AN - 7

### DIAGRAM KENYAMANAN UNTUK TITIK VI, VIA DAN VIB

**KETERANGAN :**

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <p>■ Titik VI Pada jam 09.00 -- 10.00</p> <p>● Titik VI Pada jam 12.00 -- 13.00</p> <p>▲ Titik VI Pada jam 15.00 -- 16.00</p> | <p>□ Titik VIA Pada jam 09.00 -- 10.00</p> <p>○ Titik VIA Pada jam 12.00 -- 13.00</p> <p>△ Titik VIA Pada jam 15.00 -- 16.00</p> | <p>▣ Titik VIB Pada jam 09.00 -- 10.00</p> <p>⊞ Titik VIB Pada jam 12.00 -- 13.00</p> <p>★ Titik VIB Pada jam 15.00 -- 16.00</p> |
|---|--|--|

Dari hasil analisis kenyamanan dengan diagram Olgyay, dapat ditarik kesimpulan bahwa pada seluruh titik sampel, kondisi nyaman thermal tidak dapat tercapai. Terutama pada kecepatan angin minimal atau sama dengan 0.0 m/dt, kondisi nyaman baru tercapai apabila ada gerakan angin dengan kecepatan antara 0,5 m/dt hingga 3,5 m/dt atau lebih. Hanya pada titik IIIA, yang dimungkinkan dapat tercapai, karena pada titik tersebut untuk mencapai kondisi nyaman hanya dibutuhkan kecepatan angin kurang dari 0.5 – 1,5 m/dt. Sedangkan kecepatan angin rata-rata kota Semarang pada ketinggian 2 m adalah 4,2 Km/Jam atau 1,2 m/dt.

## **2. ANALISIS PENGARUH ELEMEN LINGKUNGAN TERHADAP IKLIM MIKRO (temperatur, kelembaban, MRT, kecepatan angin).**

Jika diperhatikan, pada diagram AN – 8, 9, 10, atau tabel TAD – 4, 5 maka terlihat pada titik A (Sisi Utara), baik pada jam pengukuran pagi, siang dan sore memiliki temperatur dan MRT rata-rata lebih rendah bila dibandingkan dengan sisi selatan (titik B) dan sisi tengah jalan, yaitu 31,0<sup>0</sup> C, 33,5<sup>0</sup> C, dan pada sorenya 33,1<sup>0</sup> C.

Namun masih lebih tinggi bila dibandingkan dengan hasil pengukuran pada titik X dan Y, dan di BMG. Yang mana pada titik X dan Y memiliki kondisi lingkungan yang lebih teduh karena banyaknya pepohonan, dan aktivitas manusia yang rendah, sehingga pada titik X dan Y. memiliki MRT yang lebih rendah dari pada titik ukur dilokasi penelitian. Hal ini karena pada titik X dan Y, disamping adanya bayangan dari pepohonan yang cukup rimbun juga terjadi adanya penyerapan panas oleh pepohonan, yang digunakan untuk proses fotosintesis dan diubah menjadi energi kimia, sehingga energi panas yang diserap oleh pepohonan tidak dipancarkan kembali ke lingkungannya.

Tabel TAD - 5

PERBEDAAN TEMPERATUR DENGAN HASIL PENGUKURAN  
DI BADAN METEOROLOGI DAN GEOFISIKA (BMG), STASIUN I KLIMATOLOGI SEMARANG

JAM PENGUKURAN : 09.00 - 10.00				
No.	TIPIK UKUR	TEMP. UDARA ( C )	SELISIH ( C )	
1	BMG	30.2	0.0	
2	X	29.8	-0.4	
3	Y	29.9	-0.3	
4	I	32.1	1.9	
5	II	32.3	2.1	
6	III	31.2	1.0	
7	IV	32.1	1.9	
8	V	32.5	2.3	
9	VI	31.9	1.7	
	Rata-rata	32.0	1.8	
10	IA	30.2	0.0	
11	IIA	31.7	1.5	
12	IIIA	30.1	-0.1	
13	IVA	31.5	1.3	
14	VA	31.3	1.1	
15	VIA	31.2	1.0	
	Rata-rata	31.0	0.8	
16	IB	33.0	2.8	
17	IBB	32.0	1.8	
18	IBB	31.8	1.6	
19	IVB	32.3	2.1	
20	VB	33.0	2.8	
21	VIB	32.0	1.8	
	Rata-rata	32.4	2.1	
	Rata-rata total	31.8	1.6	

JAM PENGUKURAN : 12.00 - 13.00				
No.	TIPIK UKUR	TEMP. UDARA ( C )	SELISIH ( C )	
1	BMG	32.9	0.0	
2	X	32.4	-0.5	
3	Y	32.3	-0.6	
4	I	34.1	1.2	
5	II	35.1	2.2	
6	III	33.2	0.3	
7	IV	34.7	1.8	
8	V	34.5	1.6	
9	VI	34.1	1.2	
	Rata-rata	34.3	1.4	
10	IA	33.2	0.3	
11	IIA	34.9	2.0	
12	IIIA	31.5	-1.4	
13	IVA	34.3	1.4	
14	VA	33.1	0.2	
15	VIA	33.8	0.9	
	Rata-rata	33.5	0.6	
16	IB	35.5	2.6	
17	IBB	35.4	2.5	
18	IBB	34.6	1.7	
19	IVB	35.1	2.2	
20	VB	35.4	2.5	
21	VIB	34.7	1.8	
	Rata-rata	35.1	2.2	
	Rata-rata total	34.3	1.4	

JAM PENGUKURAN : 15.00 - 16.00				
No.	TIPIK UKUR	TEMP. UDARA ( C )	SELISIH ( C )	
1	BMG	32.9	0.0	
2	X	33.7	0.8	
3	Y	33.0	0.1	
4	I	34.8	1.9	
5	II	35.6	2.7	
6	III	33.6	0.7	
7	IV	33.8	0.9	
8	V	34.3	1.4	
9	VI	34.0	1.1	
	Rata-rata	34.4	1.4	
10	IA	33.2	0.3	
11	IIA	34.4	1.5	
12	IIIA	30.5	-2.4	
13	IVA	33.5	0.6	
14	VA	33.7	0.8	
15	VIA	33.2	0.3	
	Rata-rata	33.1	0.2	
16	IB	34.8	1.9	
17	IBB	35.3	2.4	
18	IBB	34.7	1.8	
19	IVB	34.3	1.4	
20	VB	35.0	2.1	
21	VIB	34.0	1.1	
	Rata-rata	34.7	1.8	
	Rata-rata total	34.0	1.1	

- + Peningkatan temperatur
- Penurunan temperatur

Tabel TAD - 6

PERBEDAAN MRT. DENGAN HASIL PENGUKURAN  
DARI BADAN METEOROLOGI DAN GEOFISIKA (BMG), STASIUN I KLIMATOLOGI SEMARANG

JAM PENGUKURAN : 09.00 - 10.00				
No.	TIKUP UKUR	MRT. ( C )	SELISIH ( C )	
1	BMG	31.8	0.0	
2	X	30.8	-1.0	
3	Y	30.9	-0.9	
4	I	34.4	2.6	
5	II	35.0	3.2	
6	III	32.0	0.2	
7	IV	36.5	4.7	
8	V	36.0	4.2	
9	VI	36.0	4.2	
	Rata-rata	35.0	3.2	
10	IA	32.9	1.1	
11	IIA	34.6	2.8	
12	IIIA	32.0	0.2	
13	IVA	36.4	4.6	
14	VA	33.7	1.9	
15	VIA	33.8	2.0	
	Rata-rata	33.9	2.1	
16	IB	34.7	2.9	
17	IIB	35.0	3.2	
18	IIIB	34.1	2.3	
19	IVB	36.3	4.5	
20	VB	35.4	3.6	
21	VIB	35.3	3.5	
	Rata-rata	35.1	3.3	
	Rata-rata total	34.7	2.9	

JAM PENGUKURAN : 12.00 - 13.00				
No.	TIKUP UKUR	MRT. ( C )	SELISIH ( C )	
1	BMG	35.4	0.0	
2	X	34.7	-0.7	
3	Y	34.9	-0.5	
4	I	41.1	5.7	
5	II	40.9	5.5	
6	III	33.8	-1.6	
7	IV	40.7	5.3	
8	V	39.7	4.3	
9	VI	39.9	4.5	
	Rata-rata	39.4	3.9	
10	IA	37.7	2.3	
11	IIA	40.2	4.8	
12	IIIA	33.5	-1.9	
13	IVA	40.2	4.8	
14	VA	37.2	1.8	
15	VIA	37.4	2.0	
	Rata-rata	37.7	2.3	
16	IB	41.0	5.6	
17	IIB	41.0	5.6	
18	IIIB	35.4	0.0	
19	IVB	40.2	4.8	
20	VB	39.8	4.4	
21	VIB	39.7	4.3	
	Rata-rata	39.5	4.1	
	Rata-rata total	38.9	3.5	

JAM PENGUKURAN : 15.00 - 16.00				
No.	TIKUP UKUR	MRT. ( C )	SELISIH ( C )	
1	BMG	35.2	0.0	
2	X	34.9	-0.3	
3	Y	34.4	-0.8	
4	I	38.4	3.2	
5	II	38.4	3.2	
6	III	34.3	-0.9	
7	IV	35.6	0.4	
8	V	37.6	2.4	
9	VI	37.5	2.3	
	Rata-rata	37.0	1.8	
10	IA	35.2	0.0	
11	IIA	36.5	1.3	
12	IIIA	32.6	-2.6	
13	IVA	35.5	0.3	
14	VA	35.2	0.0	
15	VIA	35.4	0.2	
	Rata-rata	35.1	-0.1	
16	IB	37.3	2.1	
17	IIB	38.3	3.1	
18	IIIB	35.0	-0.2	
19	IVB	35.6	0.4	
20	VB	37.8	2.6	
21	VIB	37.4	2.2	
	Rata-rata	36.9	1.7	
	Rata-rata total	36.3	1.1	

KETERANGAN

- + Peningkatan temperatur
- Penurunan temperatur

DIAGRAM AN - 8  
Perbandingan Temperatur, MRT dan Kelembaban pada seluruh titik pada jam pengukuran pagi (09.00 - 10.00)

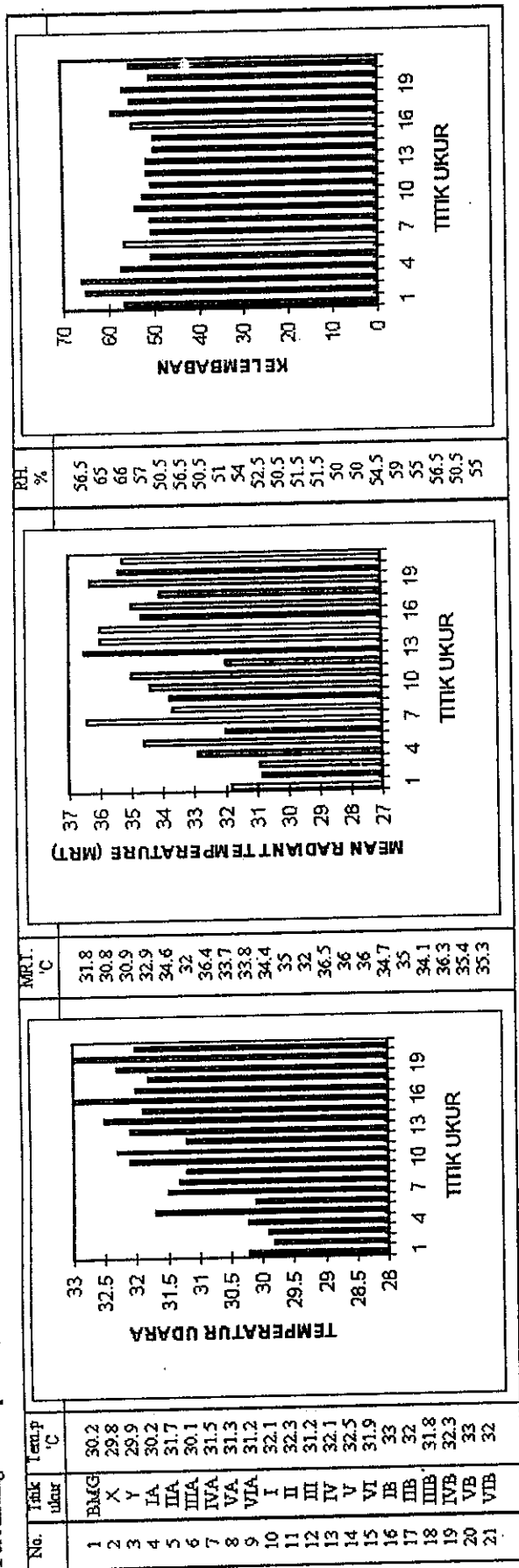


DIAGRAM AN - 9  
Perbandingan Temperatur, MRT dan Kelembaban pada seluruh titik pada jam pengukuran siang (12.00 - 13.00)

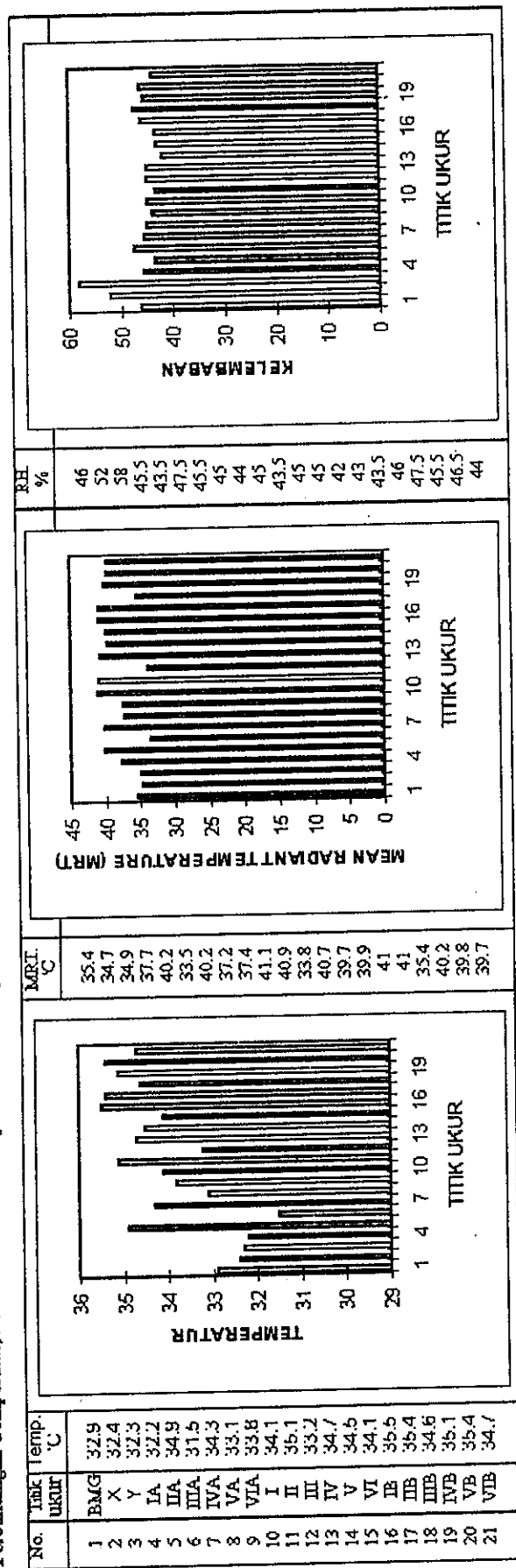
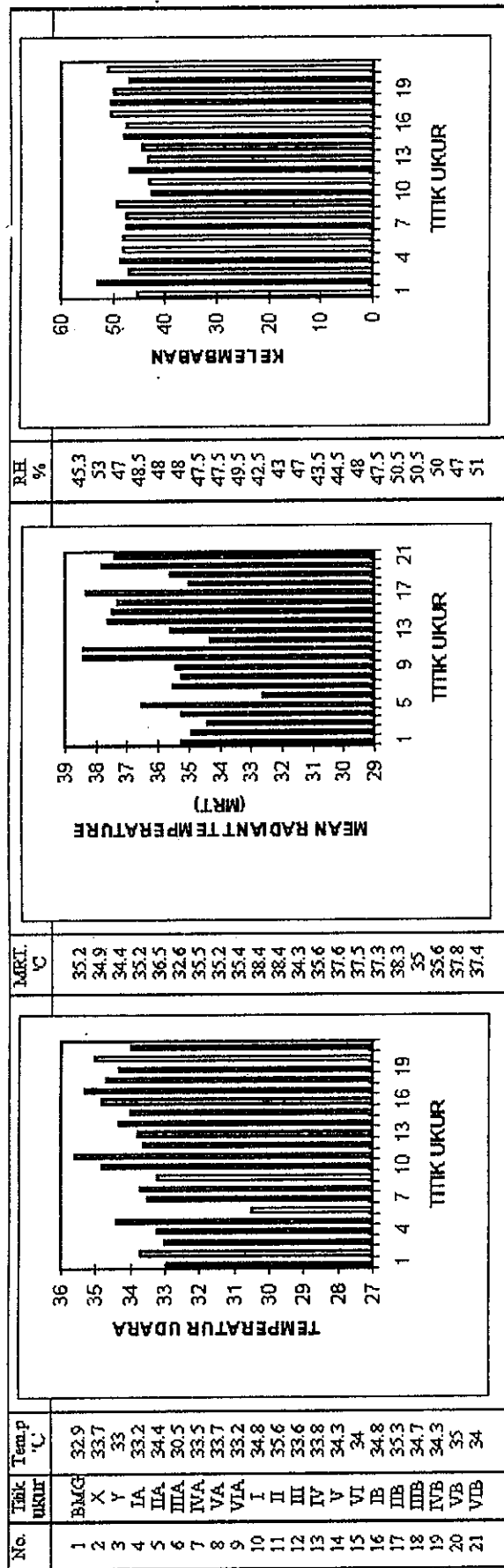


DIAGRAM AN - 10  
Perbandingan Temperatur, MRT dan Kelembaban pada seluruh titik pada jam pengukuran sore (15.00 - 16.00)



Sedang untuk kecepatan angin yang terukur, masing-masing titik memiliki kecepatan angin yang tidak tentu, artinya kadang terjadi kecepatan angin hingga 5,0 m/dt, namun pada saat tertentu tidak terjadi pergerakan udara, artinya kecepatan angin 0,0 m/dt.

Pada tabel TAD – 4 dan 5, antara titik A (Sisi Utara), titik tengah jalan dan titik B (Sisi Selatan) bila dibandingkan, dengan hasil pengukuran di BMG pada hari dan jam yang sama, memiliki selisih temperatur sebagai berikut :

Tabel TAD – 7  
Tabel selisih temperatur dengan BMG

Posisi Titik	Jam 09.00-10.00	Jam 12.00-13.00	Jam 15.00-16.00
Sisi utara	-0,1 s/d 1,5	-1,4 s/d 2,0	-2,4 s/d 1,5
Sisi Tengah	1 s/d 2,3	0,3 s/d 2,2	0,7 s/d 2,7
Sisi selatan	1,6 s/d 2,6	1,7 s/d 2,6	1,4 s/d 2,4

Tabel TAD – 8  
Tabel selisih MRT. dengan BMG

Posisi Titik	Jam 09.00-10.00	Jam 12.00-13.00	Jam 15.00-16.00
Sisi Utara	0,2 s/d 4,6	-9 s/d 4,6	-2,6 s/d 1,3
Sisi Tengah	0,2 s/d 4,7	-1,6 s/d 5,7	-0,9 s/d 3,2
Sisi Selatan	2,3 s/d 4,5	0,0 s/d 5,6	-0,2 s/d 2,6

Pada titik A (Sisi Utara) memiliki selisih temperatur udara yang lebih kecil, bahkan titik tertentu dengan selisih minus (-) artinya pada titik tersebut memiliki temperatur yang lebih rendah.

Perbedaan temperatur yang minus terjadi pada titik-titik antara lain titik IIIA baik pagi (minus 0,1 °C), siang (minus 1,4 °C), maupun pada sore hari (minus 2,4 °C), juga terjadi pada titik X dan Y, yang terjadi pada pagi dan siang hari

saja, sedangkan pada sore hari terjadi selisih plus (+), yang artinya pada titik tersebut memiliki temperatur yang lebih tinggi (panas).

Jika diperhatikan pada tabel TAD – 1 dan 3, maka terlihat, titik yang memiliki temperatur lebih rendah dari hasil pengukuran di BMG adalah terjadi pada titik-titik X, Y, IIIA, dan IA, pada jam pengukuran pagi, serta titik IIIA, X, dan Y, pada jam pengukuran siang, sedang pada jam pengukuran sore terjadi pada titik IIIA. Dari kondisi tersebut hanya pada titik IIIA yang memiliki temperatur lebih rendah pada setiap jam pengukuran, dengan demikian pada titik-titik tersebut memiliki kualitas iklim mikro yang lebih baik.

Sedangkan MRT yang memiliki besaran lebih rendah, adalah terjadi pada titik X dan Y, pada jam pengukuran pagi, dan titik IIIA, III, X, dan Y, pada jam pengukuran siang, untuk jam pengukuran sore terjadi pada titik IIIA, III, Y, X, dan IIIB.

Dari kondisi yang demikian dapat diartikan bahwa re-radiasi yang terjadi pada titik-titik tersebut diatas lebih rendah, hal ini bisa terjadi karena banyaknya elemen-elemen lingkungan yang sifatnya menghalangi radiasi langsung matahari ke lingkungan (bayangan, penyerapan panas oleh elemen alami).

Sedangkan temperatur tertinggi terjadi pada titik IB dan VB, pada jam pengukuran pagi, titik IIB, VB, dan IB, pada jam pengukuran siang serta titik II terjadi pada jam pengukuran sore.

Dari data dan analisa tersebut menunjukkan bahwa, perencanaan lingkungan yang baik dapat meningkatkan kualitas iklim mikro, kualitas lingkungan dan kualitas kenyamanan.

Jika dilihat pada posisi titik yang sama (pada sisi tengah saja atau utara saja dan selatan saja) maka :

- **Pada titik-titik yang berada ditengah jalan.**

Hanya pada titik III, pada siang dan sore hari yang memiliki temperatur udara yang lebih rendah, hal ini terjadi juga pada Mean Radiant Temperature (MRT) nya pada titik III lebih rendah. Hal ini terjadi karena pada titik III pada waktu siang dan sore hari, luas permukaan aspal yang terkena sinar matahari langsung relatif kecil, karena sebagian besar permukaan aspal tertutup bayangan bangunan dari gedung super market "Matahari".

Sedangkan pada waktu pagi hari memiliki temperatur yang relatif sama dengan titik-titik yang lain, demikian juga MRTnya.

Hal ini disebabkan karena radiasi matahari belum cukup berpengaruh terhadap elemen keras lingkungan, selain itu pada titik III, pada waktu pagi hari sudah menunjukkan kegiatan yang cukup padat sedangkan pada titik-titik yang lain kegiatan manusia belum banyak.

Sedangkan temperatur tertinggi terjadi pada titik II dan titik V, pada pagi, dan titik II pada siang dan sore harinya.

- **Pada titik-titik yang berada disisi utara.**

Hanya pada titik IIIA, baik pada pagi, siang maupun sore hari, memiliki temperatur udara yang lebih rendah, demikian juga pada Mean Radiant Temperature (MRT) nya pada titik IIIA lebih rendah. Hal ini karena pada titik IIIA pada waktu pagi, siang dan sore hari terdapat bayangan dari gedung super market "Matahari", disamping adanya bayangan juga adanya pengaruh "AC" dari gedung "Matahari".

Temperatur tertinggi terjadi pada titik IIA baik pada pagi, siang maupun sore hari.

- **Pada titik-titik yang berada disisi selatan.**

Hanya pada titik IIB, pada waktu sore hari, yang memiliki temperatur udara lebih rendah, namun pada Mean Radiant Temperature (MRT) nya memiliki besaran yang relatif sama dengan titik-titik yang lain. Hal ini karena pada titik IIB dapat pengaruh dari titik IIIA dan titik III, yang memiliki temperatur rendah, yang disebabkan oleh gerakan angin.

Temperatur tertinggi terjadi pada titik IB, IVB, VB, pada waktu pagi dan siang harinya terjadi pada titik IB, IIB, IVB dan VB, sedangkan pada sorenya terjadi pada titik IIB dan VB.

Tabel TAD - 9

Tabel Analisis Kaitan antar Elemen Iklim

TITIK AMATAN	09.00 -- 10.00 bbwi				12.00 -- 13.00 bbwi				15.00 -- 16.00 bbwi			
	ELEMEN IKLIM				ELEMEN IKLIM				ELEMEN IKLIM			
	MRT		TEMP. UD.		MRT		TEMP. UD.		MRT		TEMP. UD.	
	'C	( - BMG)	'C	( - BMG)	'C	( - BMG)	'C	( - BMG)	'C	( - BMG)	'C	( - BMG)
BMG	31.8	0.0	30.2	0.0	35.4	0.0	32.9	0.0	35.2	0.0	32.9	0.0
X	30.8	-1.0	29.8	-0.4	34.7	-0.7	32.4	-0.5	34.9	-0.3	33.7	0.8
Y	30.9	-0.9	29.9	-0.3	34.9	-0.5	32.3	-0.6	34.4	-0.8	33.0	0.1
I	34.4	2.6	32.1	1.9	41.1	5.7	34.1	1.2	38.4	3.2	34.8	1.9
IA	32.9	1.1	30.2	0.0	37.7	2.3	33.2	0.3	35.2	0.0	33.2	0.3
IB	34.7	2.9	33.0	2.8	41.0	5.6	35.5	2.6	37.3	2.1	34.8	1.9
Rata-rata	34.0	2.2	31.8	1.6	39.9	4.5	34.3	1.4	37.0	1.8	34.3	1.4
II	35.0	3.2	32.3	2.1	40.9	5.5	35.1	2.2	38.4	3.2	35.6	2.7
IIA	34.6	2.8	31.7	1.5	40.2	4.8	34.9	2.0	36.5	1.3	34.4	1.5
IIB	35.0	3.2	32.0	1.8	41.0	5.6	35.4	2.5	38.3	3.1	35.3	2.4
Rata-rata	34.9	3.1	32.0	1.8	40.7	5.3	35.1	2.2	37.7	2.5	35.1	2.2
III	32.0	0.2	31.2	1.0	33.8	-1.6	33.2	0.3	34.3	-0.9	33.6	0.7
IIIA	32.0	0.2	30.1	-0.1	33.5	-1.9	31.5	-1.4	32.6	-2.6	30.5	-2.4
IIIB	34.1	2.3	31.8	1.6	35.4	0.0	34.6	1.7	35.0	-0.2	34.7	1.8
Rata-rata	32.7	0.9	31.0	0.8	34.2	-1.2	33.1	0.2	34.0	-1.2	32.9	0.0
IV	36.5	4.7	32.1	1.9	40.7	5.3	34.7	1.8	35.6	0.4	33.8	0.9
IVA	36.4	4.6	31.5	1.3	40.2	4.8	34.3	1.4	35.5	0.3	33.5	0.6
IVB	36.3	4.5	32.3	2.1	40.2	4.8	35.1	2.2	35.6	0.4	34.3	1.4
Rata-rata	36.4	4.6	32.0	1.8	40.4	5.0	34.7	1.8	35.6	0.4	33.9	1.0
V	36.0	4.2	32.5	2.3	39.7	4.3	34.5	1.6	37.6	2.4	34.3	1.4
VA	33.7	1.9	31.3	1.1	37.2	1.8	33.1	0.2	35.2	0.0	33.7	0.8
VB	35.4	3.6	33.0	2.8	39.8	4.4	35.4	2.5	37.8	2.6	35.0	2.1
Rata-rata	35.0	3.2	32.3	2.1	38.9	3.5	34.3	1.4	36.9	1.7	34.3	1.4
VI	36.0	4.2	31.9	1.7	39.9	4.5	34.1	1.2	37.5	2.3	34.0	1.1
VIA	33.8	2.0	31.2	1.0	37.4	2.0	33.8	0.9	35.4	0.2	33.2	0.3
VIB	35.3	3.5	32.0	1.8	39.7	4.3	34.7	1.8	37.4	2.2	34.0	1.1
Rata-rata	35.0	3.2	31.7	1.5	39.0	3.6	34.2	1.3	36.8	1.6	33.7	0.8
Rata-rata	34.7	2.9	31.8	1.6	38.9	3.5	34.3	1.4	36.3	1.1	34.0	1.1

Jika dilihat pada setiap lokasi pengukuran maka :

**Lokasi I (titik I, IA dan IB).**

Pada lokasi I pada jam pengukuran pagi, siang dan sore, pada titik IA memiliki temperatur yang lebih rendah bila dibandingkan dengan titik I dan titik IB, serta memiliki temperatur yang relatif sama dengan hasil pengukuran di BMG, yaitu dengan perbedaan 0,0 s/d 0,3<sup>o</sup> C dan MRT 0,0 s/d 2,3<sup>o</sup> C lebih tinggi. Sedangkan titik I memiliki perbedaan temperatur 1,2 hingga 1,9<sup>o</sup> C dan MRT 2,6 s/d 5,7<sup>o</sup> C, sedangkan pada titik IB perbedaan temperaturnya 1,9 s/d 2,8<sup>o</sup> C dan MRTnya 2,1 s/d 5,6<sup>o</sup> C, lebih tinggi dari hasil pengukuran di BMG.

Hal ini terjadi disebabkan antara lain, karena pada lokasi I

- Terutama pada titik I (sisi tengah) dan IB (selatan) memiliki permukaan aspal yang terkena sinar matahari secara langsung dengan lebar 8.00 Cm, baik pada pagi, siang dan sore harinya.

Dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Dr. Ir. Sangkertadi dalam makalahnya berjudul "An Analyze of open spaces thermal environment for humid tropical cities" yang disajikan dalam seminar Nasional Arsitektur Kota dan Bisnis properti ITS, 1997.

Bahwa permukaan aspal memberikan kontribusi pada peningkatan temperatur (menghasilkan temperatur yang lebih tinggi dibandingkan dengan permukaan rumput), karena terjadinya re-radiasi dari permukaan aspal yang terkena radiasi matahari.

- Kepadatan akan kendaraan pada sisi selatan, dengan tingkat kepadatan sedang pada pagi, siang dan sore, dengan demikian tingkat emisinya juga sedang.

Sedangkan pada sisi utara, tingkat kepadatan sedang terjadi pada siang dan sore, sedang pada pagi hari memiliki kepadatan rendah, demikian tingkat emisinya.

- Elemen vertikal (dinding) pada sisi selatan, terkena sinar matahari langsung, sedangkan pada sisi utara tidak terkena sinar matahari secara langsung.
- Kepadatan bangunan pada sisi selatan cukup tinggi, sedangkan sisi utara merupakan bangunan tunggal.
- Pada titik IA (sisi utara), terjadi adanya bayangan bangunan, karena adanya bayangan yang membayangi permukaan aspal maupun paving atau elemen keras lainnya, mengakibatkan tidak terjadinya pemanasan permukaan elemen tersebut secara langsung oleh radiasi matahari, sehingga re-radiasi yang terjadi oleh elemen lingkungan pada titik IA cukup rendah bila dibandingkan dengan kedua titik yang lain yang terkena radiasi langsung dari matahari, dan radiasi dari mesin kendaraan bermotor.

Sehingga MRT yang terukur juga lebih rendah, yang akibat selanjutnya mempengaruhi temperatur udara disekitarnya.

Demikian juga sebaliknya yang terjadi pada titik IB dan titik I, sehingga MRT yang terukur lebih tinggi karena adanya re-radiasi dari aspal, mesin kendaraan bermotor dll, yang akibat selanjutnya dapat meningkatkan temperatur udara disekitarnya.

- Adanya peristiwa konveksi, eveporasi karena gerakan angin tidak menyebabkan kondisi temperatur sama pada semua titik, pada saat yang sama, hal ini karena pada setiap titik memiliki sumber panas lain yang berbeda-beda.

Misalkan pada lokasi I, pada titik IA, memiliki sumber panas yang lebih kecil (re-radiasi yang labih kecil), sehingga temperatur udara pada titik IA, tetap rendah bila dibandingkan dengan titik I, maupun titik IB, yang

memiliki sumber panas dari re-radiasi elemen keras dan kendaraan bermotor, serta banyaknya emisi pada titik tersebut

#### **Lokasi II (titik II, IIA dan IIB)**

Pada lokasi II pada jam pengukuran pagi, siang dan sore, pada semua titik (titik II, IIA, IIB) memiliki temperatur yang relatif sama, hanya pada titik IIA pada jam pengukuran sore memiliki temperatur yang relatif lebih rendah bila dibandingkan dengan titik II dan titik IIB, dan memiliki temperatur yang lebih tinggi dari hasil pengukuran di BMG, yaitu dengan perbedaan  $1,5^{\circ}$  C dan MRT  $1,3^{\circ}$  C lebih tinggi.

Hal ini terjadi disebabkan antara lain, karena pada lokasi II terdapat :

- Terutama adanya permukaan aspal yang terkena sinar matahari secara langsung dengan lebar 16.00 CM, baik pada pagi, maupun siang hari sedangkan pada sore harinya pada sisi utara terkena bayangan bangunan hotel "Metro".
- Kepadatan kendaraan pada sisi selatan, dengan tingkat kepadatan tinggi baik pada pagi, siang dan sore, dengan demikian tingkat emisinya juga tinggi.
- Terbuka tidak terdapat elemen vertikal (dinding) pada sisi selatan dan utara, sehingga sinar matahari langsung mengenai permukaan aspal.
- Kepadatan orang yang terjadi dengan kategori tinggi baik pada pagi, siang maupun sore harinya.

#### **Lokasi III (titik III, IIIA, IIIB)**

Jika diperhatikan pada tabel TAD – 4 dan 5, maka pada titik IIIA, baik pada pagi, siang maupun sore waktu pengukuran memiliki temperatur udara yang lebih rendah, berurutan pada titik III, kemudian yang paling tinggi adalah titik IIIB. Demikian juga yang terjadi pada Mean Radiant Temperature (MRT) nya, dan bahkan pada waktu siang dan sore hari pada titik IIIA memiliki

temperatur yang lebih rendah bila dibandingkan dengan titik X dan Y yang memiliki kondisi lingkungan yang lebih baik karena banyaknya pepohonan, bahkan terjadi selisih minus (lebih rendah) bila dibandingkan dengan hasil pengukuran di BMG yaitu berturut-turut pagi, siang dan sore  $-0,1$ ,  $-1,4$  dan  $-2,4^{\circ}$  C.

Meskipun pada lokasi III ini memiliki kepadatan orang dan kendaraan yang tinggi, dan memiliki elemen keras yang cukup banyak dan adanya keramik, pada dinding bangunan dan lantai.

Hal ini terjadi karena pada lokasi III terjadi bayangan oleh bangunan yang cukup luas yang hampir menutup seluruh permukaan jalan, yaitu sekitar  $14.00$  m<sup>2</sup>, adanya pengaruh AC pada siang dan sore hari, dari Super market "Matahari".

Karena adanya bayangan yang membayangi permukaan aspal, keramik maupun paving atau elemen keras lainnya, mengakibatkan tidak terjadinya pemanasan permukaan elemen keras tersebut, secara langsung oleh radiasi matahari, sehingga re-radiasi yang terjadi oleh elemen lingkungan pada lokasi III cukup rendah.

Sehingga MRT yang terukur juga lebih rendah, yang akibat selanjutnya mempengaruhi temperatur udara disekitarnya.

Namun pada waktu pagi hari sebelum ada pengaruh dari AC Super market "Matahari" Temperatur pada titik IIIA relatif sama dengan temperatur pada titik X dan Y, yaitu  $30,1^{\circ}$  C, sedang pada titik X dan Y berturut-turut  $29,8^{\circ}$  C dan  $29,9^{\circ}$  C.

#### **Lokasi IV (titik IV, IVA, IVB)**

Pada tabel TAD - 4 dan 5, pada titik IVA, IV, IVB pada pagi, dan siang hari memiliki temperatur yang relatif sama namun pada sore hari pada titik IVA

memiliki Temperatur yang lebih rendah bila dibandingkan dengan titik IV dan IVB, namun memiliki MRT (Mean Radiant Temperature) yang relatif sama. Pada titik IV dan IVA (Sisi Utara), pada waktu sore hari memiliki temperature udara lebih rendah hal ini disebabkan, karena pada titik IV dan IVA terjadi adanya bayangan bangunan Supermarket "Matahari".

Jika dilihat dari kondisi MRT yang terukur pada titik IV, IVA, IVB, maka pengaruh air sungai yang ada sangat kecil.

Pada lokasi IV ini MRT, kurang berpengaruh terhadap temperatur udara, karena adanya gerakan angin yang besar dan menyebarkan panas kesegala arah.

Karena kondisi lokasi IV ini terbuka, tidak terdapat bangunan disisi utara maupun selatan.

Jika dibandingkan dengan hasil pengukuran di BMG temperature pada titik IVA pada pengukuran pagi dan siang hari masih lebih tinggi yaitu 1,3 dan 1,4<sup>o</sup>C sedang pada sore harinya 0,6<sup>o</sup>C.

Hal ini terjadi karena pada lokasi IV memiliki elemen keras (aspal) yang cukup banyak yaitu dengan lebar 15,6 m' dan paving 2,40m', serta terbuka sehingga kena radiasi matahari secara langsung.

#### **Lokasi V (titik V, VA, VB).**

Pada tabel TAD - 4 dan 5 terlihat bahwa pada titik VA, baik pada pagi, siang maupun sore waktu pengukuran memiliki temperatur udara yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan kedua titik sampel yang lain, demikian juga Mean Radiant Temperature (MRT) nya.

Pada titik VA (Sisi Utara), memiliki temperatur udara maupun MRT yang lebih rendah hal ini disebabkan, karena pada titik VA terjadi adanya bayangan bangunan. Karena adanya bayangan yang membayangi permukaan aspal maupun paving atau elemen keras lainnya, mengakibatkan tidak terjadinya

pemanasan permukaan elemen keras tersebut, secara langsung oleh radiasi matahari, sehingga re-radiasi yang terjadi oleh elemen lingkungan pada titik VA cukup rendah bila dibandingkan dengan kedua titik yang lain yang terkena radiasi langsung dari matahari. Demikian sebaliknya yang terjadi pada titik VB dan titik V, MRT yang terukur menjadi lebih tinggi karena adanya re-radiasi dari aspal, akibat selanjutnya adalah meningkatkan temperatur udara yang ada disekitarnya.

Namun bila dibandingkan dengan hasil pengukuran di BMG dan titik X dan Y. pada titik VA memiliki selisih temperatur berturut-turut pagi, siang dan sore adalah 1,1 dan 0,2<sup>0</sup>C serta 0,8<sup>0</sup>C. Sedangkan titik VB diatas 2<sup>0</sup>C, sedangkan titik V 1,4 hingga 2,3<sup>0</sup>C.

Hal ini dapat terjadi karena pada lokasi V memiliki :

- Kepadatan kendaraan dan orang yang cukup tinggi baik pagi, siang maupun sore harinya. Sehingga emisi panasnya juga tinggi.
- Adanya elemen aspal dan paving yang terkena radiasi matahari secara langsung dengan lebar 10.00m' pada sisi selatan.
- Kepadatan bangunan yang cukup tinggi, dengan ketinggian bangunan 3 lantai, baik disisi utara maupun selatan.
- Elemen hijau yang ada, memiliki kondisi yang kurang terawat, yang berada pada tengah jalan sebagai pembatas jalur jalan, sehingga sangat kecil perannya dalam mengurangi panas lingkungan.

#### **Lokasi VI (titik VI, VIA, VIB)**

Pada tabel TAD - 4 dan 5 terlihat, bahwa pada setiap titik di lokasi VI, baik pada pagi, siang maupun sore pada saat pengukuran memiliki temperatur udara yang relatif sama, namun pada Mean Radiant Temperature (MRT)nya pada titik VIA sedikit lebih rendah. Hal ini dikarenakan bayangan yang ada pada sisi utara sangat kecil, sehingga perbedaan MRT pada titik VIA dengan titik

VI dan VIB relatif kecil, sehingga kurang berpengaruh terhadap temperatur udara. Juga dikarenakan adanya gerakan angin yang menyebarkan panas kesegala arah. Jika dibandingkan dengan pengukuran di BMG serta titik X dan Y, pada lokasi VI ini memiliki temperatur yang cukup tinggi dengan perbedaan temperatur dari 0,3 hingga 1,6<sup>o</sup>C.

Perbedaan terkecil yaitu 0,3<sup>o</sup>C terjadi pada titik VIA pada saat jam pengukuran sore hari.

Hal ini terjadi karena antara lain :

- Bayangan bangunan terjadi pada sisi utara, pada sisi selatan, terdapat bangunan kaca.
- Kepadatan kendaraan rendah, baik pada sisi utara maupun selatan, baik pada pagi, siang maupun sore harinya.
- Luas permukaan aspal yang terkena sinar matahari mencapai 14.00 m<sup>2</sup>.
- Tata hijau yang kurang dapat mengurangi panas lingkungan, karena kondisinya yang gersang.

### 3. Analisa Prediksi

#### a. Jika penelitian dilakukan pada posisi matahari di sisi Selatan dan Tengah.

Lokasi penelitian memiliki orientasi lingkungan kearah timur-barat, pada saat penelitian posisi matahari berada pada sudut deklinasi 14<sup>o</sup> 55' lintang utara, pada garis bujur 139<sup>o</sup> 41', artinya posisi matahari berada pada 14<sup>o</sup> 55' sebelah utara katulistiwa. Sehingga bayangan yang terjadi berada pada sisi selatan bangunan (pada titik A/sisi utara).

Pada titiik IA dan IIIA dan VA, elemen permukaan dinding bangunan pada sisi utara, memiliki bahan permukaan dinding dari bahan keramik dengan warna terang.

Emisi panas (=Emittance) dari bahan keramik dengan warna terang (putih) adalah 0,85. (Szokolay), 1979). Dari data ini mestinya, jika posisi matahari berada pada sisi selatan katulistiwa maka titik IA, IIIA dan VA, terkena sinar matahari secara langsung maka dimungkinkan temperatur yang terjadi pada titik tersebut akan tinggi bila dibandingkan dengan hasil pengukuran pada saat penelitian ini dilakukan.

Sehingga pada penelitian yang lebih lanjut perlu dilakukan pada posisi matahari baik pada posisi matahari paling utara (tanggal 21 Juni), posisi matahari paling selatan (22 Desember) dan posisi matahari tepat diatas kota Semarang (17 Oktober atau 26 Pebruari). Sehingga dapat diketahui akibat dari posisi-posisi matahari tersebut.

**b. Jika aktivitas tidak terpusat pada titik tertentu.**

Aktivitas yang terjadi pada daerah penelitian terpusat pada titik-titik tertentu saja yaitu disekitar pasar "Johar" (pada lokasi titik ukur III), seandainya aktivitas dapat tersebar keseluruh lingkungan (kawasan perdagangan), sehingga pada lokasi titik ukur III tidak terlalu padat, maka dimungkinkan temperatur yang terukur pada titik tersebut bisa lebih rendah lagi, bila dibandingkan dengan hasil pengukuran pada saat penelitian ini dilakukan, karena re-radiasi lingkungan dan emisi kendaraan bermotor yang terjadi lebih rendah. Sehingga kualitas kenyamanan pada titik tersebut dapat ditingkatkan.

Dengan demikian pada penelitian yang lebih lanjut perlu dilakukan pada hari tertentu dimana pada lokasi III ini memiliki aktivitas manusia yang paling rendah dan yang paling tinggi, sehingga dapat diketahui akibat dari masing-masing peristiwa tersebut.

#### 4. Analisis Pengaruh Tata Bangunan dan Lingkungan Terhadap Re-radiasi Elemen Lingkungan.

##### a. Tata Bangunan.

Pada lokasi penelitian, kepadatan bangunan pada sisi selatan cukup padat, dengan ketinggian bangunan 2, 3 hingga 5 lantai, demikian juga pada sisi utara, dengan kepadatan bangunan yang cukup padat, dengan ketinggian bangunan antara 1 lantai hingga 6 lantai. Masing-masing massa bangunan merapat pada jalan, bila ditinjau dari citra arsitektur kota tropis, maka jelas lingkungan ini tidak mencerminkan sebagai kota tropis, hal ini dapat dilihat pada penataan bangunan dan lingkungan tersebut yang tidak ada perhatian terhadap aspek gerakan angin dan radiasi matahari, yaitu antara lain :

Merapatnya bangunan pada jalan, banyaknya elemen keras, minimnya ruang-ruang terbuka yang berfungsi untuk menormalisasi gerakan angin, minimnya elemen hijau yang diharapkan mampu menyerap panas lingkungan, tidak adanya elemen-elemen pelindung terhadap dinding bangunan dan jalan, dengan warna-warna yang banyak memantulkan cahaya. Dengan kondisi lingkungan tersebut diatas, radiasi matahari langsung diterima oleh dinding-dinding bangunan dan jalan tanpa adanya penghalang, sehingga mengakibatkan terjadinya pemanasan pada elemen-elemen dinding dan elemen horisontal lainnya, yang akibat selanjutnya meningkatkan re-radiasi elemen lingkungan, serta temperatur udara.

Kondisi yang demikian ini jelas memberikan kontribusi terhadap rusaknya kondisi iklim mikro setempat dan tentunya dapat menurunkan kualitas kenyamanan thermal.

Demikian juga untuk faktor angin, dengan rapatnya bangunan dapat mengakibatkan gerakan angin menjadi terhambat serta terakumulasi pada suatu lorong-lorong dengan kecepatan yang cukup tinggi.

Hal ini terbukti dari hasil pengukuran kecepatan angin pada daerah penelitian yang tidak tentu, artinya kadang terjadi kecepatan angin hingga

lebih dari 5 m/dt, namun pada saat tertentu tidak terjadi adanya gerakan angin (0,0m/dt).

Hal ini juga dibuktikan dari hasil analisis kenyamanan dengan diagram Olgay, bahwa iklim mikro di daerah penelitian diluar batas kenyamanan.

#### **b. Aktivitas Lingkungan**

Aktivitas yang terjadi terpusat pada titik-titik tertentu saja yaitu di sekitar pasar "Johar", dengan terpusatnya aktivitas ini berakibat meningkatnya temperatur disekitar tempat tersebut.

#### **c. Tata Lanskap (Tata Hijau) Lingkungan.**

Jika diperhatikan tata lanskap pada lokasi penelitian, jelas tidak terencana dengan baik, hal ini terlihat pada penataan pohon, jenis dan kondisinya yang sangat memprihatinkan (gersang/kurus, serta tidak terdapat tempat-tempat penanaman, terutama pada kanan-kiri jalan dan jembatan kearah barat.

Penataan pohon terkesan dipaksakan, pada tepi-tepi jalan terutama pada sisi selatan, karena berada pada pusat kegiatan manusia, dan ada sebagian pohon yang ditempatkan pada pot-pot bunga.

Dengan kondisi lanskap yang demikian ini, tidaklah cukup berarti (significan) pengaruhnya dalam memperbaiki iklim mikro, karena tidak bisa menaungi hal-hal yang ada dibawahnya, serta tidak mampu menyerap panas yang cukup.

Dari analisis ini jelas bahwa orientasi suatu lingkungan, maupun elemen lingkungan, aktivitas manusia, adalah merupakan faktor yang berpengaruh terhadap kondisi iklim mikro dan kualitas kenyamanan, terutama jika dikaitkan dengan fungsi lingkungan.

## 5. Hasil Analisis

Dari analisis tersebut didapatkan bahwa :

- Efek bayangan oleh elemen-elemen lingkungan, baik yang berupa bangunan maupun yang berupa pepohonan adalah merupakan faktor yang cukup penting dalam menurunkan MRT yang akibat selanjutnya dapat menurunkan temperatur udara.
- Elemen keras yang terkena radiasi matahari langsung akan memancarkan panas kembali (re-radiasi) yang selanjutnya dapat meningkat temperatur udara.
- Kelembaban udara pada semua titik amatan memiliki kelembaban udara yang relatif sama, sehingga pada penelitian tentang ini faktor kelembaban bukan merupakan faktor yang signifikan, namun pada penelitian tentang kenyamanan thermal di daerah tropis lembab, faktor kelembaban tetap menjadi faktor yang signifikan.
- Kepadatan kendaraan dan orang juga meningkatkan MRT dan temperatur udara pada suatu lingkungan
- Tata lanskap (tata hijau) yang ada kurang berarti dalam memperbaiki kualitas iklim mikro setempat, karena kondisinya yang kurang baik dan jenis serta penataannya yang kurang tepat.
- Bahwa dengan perencanaan dan perancangan lingkungan yang baik bisa didapatkan kenyamanan yang diharapkan
- Dugaan, bahwa terpusatnya aktivitas pada lokasi III (sekitar pasar "Johar"), karena pada lokasi tersebut memiliki kualitas iklim mikro yang lebih baik, dalam arti memiliki kualitas kenyamanan yang lebih baik dari pada lokasi yang lain.

Dari hasil analisis tersebut, maka guna menurunkan temperatur pada lingkungan penelitian perlu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menarik mundur bangunan-bangunan yang berada di kanan-kiri jalan, sehingga pengaruh reradiasi dari dinding bangunan dapat diperkecil, karena adanya jarak antara bangunan dengan pusat kegiatan manusia.
2. Melindungi dinding bangunan dari sinar matahari secara langsung dengan penanaman pohon-pohon disekitarnya.
3. Melindungi permukaan aspal dan paving atau elemen keras yang lain dari radiasi sinar matahari secara langsung, sehingga dapat memperkecil re-radiasi yang terjadi dari elemen keras tersebut.
4. Memberikan jarak yang cukup antara lalu-lintas kendaraan bermotor dengan pusat-pusat aktivitas manusia.
5. Melindungi tempat-tempat parkir kendaraan dari radiasi matahari secara langsung.
6. Melindungi pusat pusat aktivitas manusia dari radiasi matahari secara langsung.
7. Mengganti pelapis permukaan keras dengan elemen lunak seperti rumput, pada tempat-tempat yang dimungkinkan karena aspek fungsi. (misalkan pembatas jalan dan lain-lain).

Dari rekomendasi tersebut tentunya belum dapat dipastikan untuk menilai bahwa kondisi lingkungan tersebut cukup nyaman, namun hal tersebut diharapkan dapat memberi panduan bagi penelitian selanjutnya.

#### 5.4. Analisis Kaitan Antara Aspek Citra, Guna, Sosial dan Ekonomi dengan Aspek Iklim

Pada analisis kaitan antara aspek citra, guna, sosial dan ekonomi dengan aspek iklim adalah mencari pengaruh dan sebab-akibat dari aspek-aspek yang terkait, dan dicari faktor-faktor yang saling mendukung dalam perancangan lingkungan di perkotaan.

Tabel TAD - 10

Tabel analisis kaitan aspek Citra, Guna, Sosial dan Ekonomi dengan aspek Iklim

No	TUJUAN PERANCANGAN	HASIL ANALISIS I (DITINJAU DARI ASPEK FUNGSI)	HASIL ANALISIS II (DITINJAU DR. ASPEK IKLIM)
1.	Memberikan citra kawasan dari nilai-nilai sejarah yang merupakan pusat perdagangan campuran dari berbagai budaya asing & tradisional (setempat)	1. Citra kawasan yang memiliki sejarah tidak terwujud 2. Tata bangunan dan lingkungan yang terjadi tidak dapat mewujudkan untuk meningkatkan kualitas lingkungan. - Karena padatnya bangunan. - Tidak adanya ruang lagi untuk pedagang kaki lima.	1. Berubahnya fungsi alun-alun gerakan angin menjadi tidak normal juga meningkatkan reradiasi lingkungan 2. Kepadatan bangunan juga merubah arah dan kecepatan angin.
2.	Memiliki citra sebagai daerah pemerintahan tradisional dan Kolonial	3. Fungsi yang dialokasikan tidak tercapai secara optimal Hal ini terlihat terpusatnya aktivitas manusia di sekitar pasar "Johar".	3. Terpusatnya aktivitas manusia juga meningkatkan reradiasi lingkungan yang bersangkutan, karena juga menimbulkan kepadatan lalu lintas pada lingkungan tersebut.
3.	Sebagai pusat perdagangan, daerah konservasi, pusat kebudayaan dan pariwisata	4. Adanya perbaikan sungai diharapkan dapat meningkatkan kualitas lingkungan, namun karena tidak ditunjang oleh fungsi-fungsi yang lain, maka kualitas lingkungan yang diharapkan tidak dicapai.	4. Kepadatan bangunan mengakibatkan meningkatnya reradiasi lingkungan yang akibat selanjutnya adalah meningkatkan temperatur dan ketidaknyamanan lingkungan.
4.	Meningkatkan kualitas lingkungan		
5.	Meningkatkan kualitas kehidupan		
6.	Efisiensi penggunaan lahan	5. Efisiensi lahan tercapai, ditandai dengan padatnya bangunan yang ada.	5. Tata Lanskap yang tidak mampu memperbaiki iklim mikro, krn tata hijau yang ada sangat minim tidak seimbang dengan elemen keras yang ada. 6. Efek bayangan bangunan dapat menurunkan MRT.

LANJUTAN

NO.	ANALISIS	HASIL ANALISIS
1.	<p>Dari sisi ekonomi perubahan fungsi alun-alun menjadi daerah perdagangan lebih menguntungkan, namun dari sisi lain yaitu aspek sosial, kualitas fisik lingkungan, serta Citra kawasan yang memiliki nilai sejarah sangat tidak menguntungkan, karena hilangnya aktivitas sosial manusia (sebagai mahluk sosial), dapat menghilangkan proses-proses sosialisasi di lingkungan yang tersebut.</p> <p>Dengan hilangnya citra kawasan sebagai pusat pemerintahan tradisional, maka tujuan untuk mempertahankan citra kawasan tidak terwujud, demikian juga untuk tujuan sebagai daerah konservasi, terutama untuk kawasan tradisional.</p> <p>Dengan perubahan fungsi tersebut dapat memperburuk iklim mikro, karena banyaknya elemen keras yang ada, sehingga meningkatkan reradiasi dan temperatur lingkungan (Tidak menguntungkan untuk aspek iklim).</p>	<p>Dalam hal ini aspek ekonomi sebagai aspek perencanaan lingkungan, sangat berlawanan dengan aspek sosial, citra, dan aspek iklim.</p> <p>Aspek sosial yang menyangkut kualitas lingkungan. Dan kualitas kehidupan memiliki kesamaan tujuan dengan aspek iklim (Kualitas fisik lingkungan)</p> <p>Sedangkan aspek ekonomi yang menyangkut efisiensi lahan sangat berlawanan dengan aspek sosial, citra dan iklim.</p>
2.	<p>Kepadatan bangunan dari aspek ekonomi yaitu, efisiensi lahan, sangat menguntungkan, namun dari aspek sosial dan aspek fisik sangat kurang menguntungkan.</p>	
3.	<p>Terpusatnya aktivitas manusia baik dari aspek ekonomi, sosial serta iklim mikro, sama-sama tidak menguntungkan.</p>	
4.	<p>Dengan kurangnya tata lanskap terutama tata hijau yang ada, bila ditinjau dari aspek kualitas fisik lingkungan, maka tidak dapat meningkatkan kualitas fisik lingkungan, karena terlalu minimnya tata hijaunya.</p>	

## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

Dari beberapa analisis yang telah dilakukan ada beberapa hal yang dapat ditarik kesimpulan dan beberapa saran yang diharapkan nanti dapat berguna baik dalam dunia akademik maupun dunia praktisi.

### 6.1. KESIMPULAN

#### a. Kaitan Antar Elemen Iklim.

Dari analisis kaitan antar elemen iklim pada study kasus potongan Jl. H. Agus salim Semarang. Hasil analisis manunjukkan bahwa yang paling berpengaruh terhadap peningkatan temperatur udara adalah radiasi rata-rata dari elemen lingkungan yang ada yaitu yang terukur dalam, Mean Radiant Temperature (MRT), sedangkan kecepatan angin, dapat menurunkan temperatur karena peristiwa konveksi dan meningkatkan proses evaporasi.

Bahwa hasil pengukuran elemen iklim mikro pada lokasi penelitian menunjukkan semakin tinggi MRT yang terjadi maka, akan mengakibatkan semakin tinggi temperatur udara yang terjadi.

Demikian juga pada hasil pengukuran kecepatan angin, semakin besar kecepatan angin yang terjadi akan menurunkan temperatur udara pada lingkungan yang bersangkutan. Dengan terjadinya penurunan temperatur maka dapat meningkatkan kualitas kenyamanan thermal. Kecepatan angin juga menyebabkan kelembaban udara yang terjadi pada setiap titik memiliki besaran yang relatif sama.

#### b. Kenyamanan Thermal Pada Lingkungan Penelitian

Kenyamanan thermal pada daerah penelitian yaitu pada potongan Jl. H. Agus Salim Semarang, dari hasil analisis menggunakan diagram Olgay, menunjukkan bahwa semua titik-titik sampel pada daerah penelitian kondisi

nyaman baru dapat dicapai bila ada gerakan udara dengan kecepatan 0,5 m/dt hingga 35 m/dt atau lebih.

Kondisi yang mendekati kenyamanan adalah terjadi pada titik IIIA dimana untuk mencapai temperatur yang nyaman membutuhkan kecepatan angin antara kurang dari 0,5 m/dt hingga 1 m/dt, baik pada jam pengukuran pagi, siang maupun pada sore hari.

**c. Faktor-faktor Lingkungan Yang Berpengaruh Terhadap Kondisi Iklim Mikro Lingkungan.**

Dari hasil analisis pengaruh elemen-elemen lingkungan terhadap kondisi iklim mikro, menunjukkan bahwa elemen lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap kualitas iklim mikro adalah :

- Bayangan, bayangan yang terjadi pada lingkungan penelitian, barada pada sisi utara, bayangan paling luas terjadi pada titik IIIA dan IA, yaitu sekitar supermarket "Matahari" dan hotel "Metro", sehingga pada titik ini memiliki Mean Radiant Temperature yang cukup rendah, demikian juga temperatur utara, bahkan juga pada titik IIIA memiliki temperatur yang lebih rendah dari hasil pengukuran di BMG.
- Adanya bayangan dapat menurunkan temperatur udara atau dapat meningkatkan kualitas iklim mikro yang selanjutnya meningkatkan kualitas kenyamanan.
- Elemen keras yang terkena radiasi matahari langsung pada daerah penelitian, ternyata mampu meningkatkan MRT, yang selanjutnya meningkatkan temperatur udara, sehingga menurunkan kualitas iklim mikro lingkungan, hal ini terjadi pada titik-titik di sisi selatan, tengah kecuali pada titik III serta pada lokasi II dan IV. Pada titik tersebut memiliki MRT dan tempertur udara yang tinggi, bila dibandingkan pada titik BMG, X, Y dan titik-titik lain pada sisi utara.

- Kepadatan kendaraan dan manusia serta bangunan, faktor kepadatan ini juga mengakibatkan adanya emisi dan radiasi, sehingga meningkatkan temperatur, hal ini terjadi pada titik-titik IB, lokasi II, III dan IV serta titik VB. Pada titik tersebut memiliki temperatur yang tinggi, kecuali pada titik III dan IIIA karena pada kedua titik ini terjadi bayangan sepanjang hari.
- Adanya sungai pada lokasi IV, ternyata tidak cukup untuk menurunkan temperatur udara pada lingkungan sekitarnya, namun tetap memberikan kontribusi untuk menurunkan temperatur, karena adanya evaporasi.
- Keberadaan sungai ini harus didukung dengan tata penghijauan sebagai peneduh dan penyerap panas, dengan demikian air yang ada tidak langsung terkena radiasi matahari, sehingga tidak terjadi pemanasan dan re-radiasi pada air sungai.
- Pada titik IA dan IIIA, bila digunakan penelitian saat posisi matahari di sisi tengah dan utara, dimungkinkan pada titik tersebut dapat memiliki temperatur yang tinggi, karena adanya elemen keras yang memiliki nilai emisi (emittance) yang tinggi yaitu keramik.
- Tata lanskap (tata hijau), tata lanskap yang ada sangat minim, sepanjang daerah penelitian, sehingga tidak cukup berarti untuk menyerap panas lingkungan
- Tata bangunan dan lingkungan yang ada di potongan Jl. H. Agus Salim Semarang, tidak mencerminkan sebagai tata lingkungan kota tropis, karena tidak adanya elemen-elemen lingkungan yang mendukung guna memperbaiki iklim mikro (misalkan ruang terbuka, tata hijau dan lain-lain).

**d. Dugaan Aspek Citra, Guna, Sosial dan Ekonomi pada Tata Bangunan dan Lingkungan.**

Dari analisis prediksi aspek citra, guna, sosial dan ekonomi pada tata bangunan dan lingkungan, di lokasi penelitian menghasilkan dugaan-dugaan antara lain :

- Citra kawasan yang memiliki nilai sejarah sebagai pusat pemerintahan tradisional, dan kolonial serta, sebagai pusat perdagangan campuran dari berbagai bangsa, tidak terwujud, karena berubahnya fungsi utama sebagai ciri tradisional (alun-alun) menjadi fungsi lain.
- Fungsi yang dialokasikan tidak tercapai secara optimal, karena terpusatnya aktivitas manusia pada titik tertentu yaitu sekitar pasar "Johar".
- Tata bangunan dan lingkungan yang ada tidak dapat mewujudkan guna meningkatkan kualitas lingkungan, karena padatnya bangunan, tidak adanya ruang untuk pedagang "kaki lima" (sektor informal), dan banyak fungsi yang belum tertampung dengan baik.
- Penerapan konsep efisiensi lahan dengan pemanfaatan lahan semaksimal mungkin untuk bangunan.

**e. Kaitan Aspek Citra, Guna, Sosial, dan Ekonomi dengan Aspek Iklim Pada Tata Bangunan dan Lingkungan.**

- Kaitan antara aspek citra dan guna dengan aspek iklim, merupakan kaitan yang saling mendukung, artinya bila citra yang terjadi sesuai dengan citra tradisoanal, yang pada awalnya telah dirancang dan disesuaikan dengan kondisi iklim setempat, maka tata ruang yang terjadi akan memiliki citra yang bernilai sejarah serta dapat memperbaiki kondisi iklim mikro lingkungan. Karena dengan adanya alun-alun akan mampu menormalisasi gerakan udara, serta dengan adanya permukaan rumput akan menurunkan MRT dan temperatur udara.

Namun tata ruang yang ada di lokasi penelitian aspek citra dan iklim tidak terwujud.

- Keterkaitan antara aspek sosial terutama konsep peningkatan kualitas lingkungan dengan aspek iklim, memiliki kaitan yang saling mendukung, artinya bila aspek iklim bisa tercapai maka dapat meningkatkan kualitas lingkungan dan sebaliknya, namun harus didukung dengan penataan fungsi yang baik. Pada lokasi penelitian baik aspek iklim maupun kualitas lingkungan masing-masing tidak terwujud. Karena, banyaknya fungsi yang belum tertampung, terpusatnya aktivitas manusia di sekitar pasar “Johar”, tidak adanya ruang terbuka dan sebagainya.
- Sedangkan kaitan antara aspek iklim dengan ekonomi terutama aspek efisiensi penggunaan lahan, tidak saling mendukung, karena penterjemahan efisien penggunaan lahan adalah penggunaan lahan untuk bangunan semaksimal mungkin, sehingga hasilnya tata bangunan di lingkungan penelitian cukup padat, dan merapat dengan jalan, dengan padatnya bangunan maka memperburuk kualitas iklim mikro lingkungan yang bersangkutan.

#### **f. Generalisasi Kesimpulan**

1. Jika ditinjau dari sisi kenyamanan thermal, maka kota Semarang, rata-rata memiliki kualitas kenyamanan yang berada diluar ambang batas kenyamanan.
2. Pada lokasi-lokasi tertentu yang memiliki pepohonan yang lebat dan rimbun serta terdapat bayangan yang menutup elemen keras, memiliki kualitas iklim mikro yang lebih baik, dibandingkan pada kondisi di BMG dan lingkungan yang gersang, sehingga menghasilkan kualitas kenyamanan yang lebih baik pula.

3. Kondisi ruang luar kota Semarang untuk mendapatkan kondisi yang nyaman memerlukan adanya gerakan angin antara 0,5 m/dt hingga 3,5 m/dt secara terus menerus sepanjang tahun.
4. Dengan perencanaan lingkungan yang baik, dengan memperhatikan aspek iklim, maka dapat dimungkinkan untuk meningkatkan kualitas lingkungan fisik, maupun lingkungan sosial sehingga dapat dihasilkan kenyamanan lingkungan.
5. Dugaan, Kualitas kenyamanan pada suatu lingkungan mempengaruhi pola aktivitas manusia, artinya dimana ada suatu lingkungan yang nyaman maka akan banyak orang berkumpul pada lingkungan tersebut.
6. Aspek sosial dan citra serta guna pada perencanaan suatu lingkungan, sangat terkait serta saling mendukung, artinya tujuan sosial, citra maupun guna dapat mudah tercapai bila didukung dengan kualitas iklim mikro yang baik.
7. Sedangkan aspek ekonomi, yaitu tentang efisiensi penggunaan lahan yang diterjemahkan sebagai pemanfaatan lahan semaksimal mungkin untuk bangunan, sangat bertentangan dengan aspek iklim, artinya dengan penerapan aspek ekonomi yang demikian mengakibatkan menurunnya kualitas iklim mikro lingkungan, sehingga perlu adanya re-difinisi kembali tentang efisiensi penggunaan lahan.

## **6.2. SARAN**

### **a. Saran Untuk Penelitian Lebih Lanjut**

1. Dari hasil analisis menunjukkan gambaran awal tentang fenomena iklim mikro lingkungan, yang nantinya dapat digunakan sebagai dasar pada penelitian yang lebih lanjut.

Pada penelitian yang lebih lanjut sebaiknya aspek bayangan bangunan dikaitkan dengan aspek arah dan kecepatan angin agar diketahui sebab dan akibatnya.

2. Pada penelitian yang lebih lanjut sebaiknya ditinjau dari berbagai posisi matahari, sehingga diharapkan diketahui akibat-akibat dari berbagai posisi matahari tersebut.

**b. Saran Bagi Profesional Perancangan Lingkungan atau Kota**

1. Hal-hal menonjol yang menentukan kondisi iklim mikro adalah akibat dari reradiasi oleh elemen lingkungan, dan kecepatan angin sehingga dalam perancangan kota sebaiknya faktor bahan dan tata bangunan menjadi faktor yang harus diperhatikan.

Untuk mengurangi tingkat reradiasi lingkungan maka perlu pengurangan elemen keras pada tempat-tempat yang dimungkinkan, jika harus ada elemen keras maka perlu diberikan peneduh, sehingga tidak terkena sinar matahari langsung.

Dalam perancangan lingkungan perlu adanya gerakan angin yang terus menerus pada daerah atau ruang-ruang antar bangunan yang cukup, atau dengan mengangkat bangunan (panggung) sehingga diharapkan ada gerakan angin yang cukup dibagian bawah bangunan.

2. Dari hasil penelitian ini faktor bayangan merupakan faktor yang penting dalam meningkatkan kualitas lingkungan, sehingga dalam perancangan lingkungan, faktor bayangan supaya menjadi faktor yang patut dipertimbangkan.
3. Konsep penyebaran pusat-pusat kegiatan manusia perlu dilakukan agar dapat meningkatkan kualitas lingkungan
4. Ruang-ruang terbuka dan elemen hijau, merupakan elemen yang penting guna memperbaiki iklim mikro. Sehingga pada perancangan kota elemen-elemen tersebut perlu menjadi faktor yang harus dipertimbangkan.
5. Penterjemahan konsep efisiensi penggunaan lahan perlu didefinisikan kembali sehingga tidak menghasilkan kepadatan bangunan, yang berakibat buruk terhadap kualitas iklim mikro.

6. Penerapan konsep kualitas lingkungan perlu didukung dengan aspek iklim, sehingga diharapkan kualitas lingkungan yang diharapkan dapat terwujud secara psikologis maupun fisik.
7. Konsep citra pada lingkungan penelitian, terutama citra kawasan pemerintahan tradisional dapat diterapkan, karena akan mendukung kualitas lingkungan.
8. Penerapan konsep Citra kota perlu didukung dengan aspek iklim tropis, sehingga Citra kota Semarang memiliki Citra sebagai kota tropis lembab.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bappeda Kota Media Dati II Semarang, 1992, "RTRK Kawasan Pusat Perdagangan Semarang".
- Berger, Koenig, 1953, "Manual of Tropical Housing and Building", Longman Inc, New York
- Benyamin Lakitan, 1994, "Dasar dasar Klimatologi", PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Boeker, Egbert, 1995, "Environmental Physics", John Wiley & Sons, Chichester.
- Departemen Pekerjaan Umum, 1993, "Standar Tata Cara Perencanaan Teknis Konservasi Energi Pada Bangunan Gedung", Yayasan LPMB, Bandung.
- Departemen Perhubungan, "Almanak 1997", Badan Meteorologi dan Geofisika, Jakarta.
- Departement Of Architecture, 1991, "Architecture Journal, Faculty Of Built Environment", Universiti Teknologi Malaysia.
- Gagoek Hardiman, 1996, "Aspek Iklim dan Budaya Dalam arsitektur/Kota Tropis", Makalah yang disajikan dalam "Seminar dan arsitektur di daerah Tropis Lembab Menjelang Abad ke 21", di Universitas Tarumanegara, Jakarta.
- Golany, Gidion S. 1995, "Ethics And Urban Design, Culture, From & Environment", John Wiley & Sons, INC, New York, Chichester, Brisbane, Toronto, Singapore.
- Handoko, 1995, "Klimatologi Dasar, Landasan Pemahaman Fisika Atmosfir dan Unsur-unsur Iklim", Pustaka Jaya, Jakarta.
- Hough, Michael, 1989, "City From and Natural Process", Routledge, London.
- Isaac, Stephen, 1981, "Handbook In Research And Evaluation", edits publishers, San Diego, California.
- Iskandar Danoe Soegondho, 1980, "Pengkondisian Lingkungan", Departeman Fisika ITB, Bandung.
- Kukreja, C.P, 1978, "Tropical Architecture", Tata McGraw-Hill Co, New Delhi.

- Landsberg, Helmut E. 1981, "*The Urban Climate*", Academic Press. New York.
- Lippsmeier, Georg, 1980, "*Tropenbau Building In The Tropic*", Verlag Georg D.W. Callwey, Munchen.
- Mas Santosa, 1986, "*Climatic Factors And Their Influence On The Design of Buildings In A Hot Humid Country, With Special Reference To Indonesia*", A thesis submitted for the degree of doctor of philosophy of the University of Queensland.
- Mas Santosa, 1996, "*Arsitektur Tradisional Tropis Lembab Sebuah Referensi Untuk Masa Depan*", Makalah yang disajikan dalam "Seminar dan arsitektur di Daerah Tropis Lembab Menjelang Abad 21", di Universitas Tarumanegara, Jakarta.
- Mitun, Harday JO, 1992. "*Environmental Problem in Third Cities*" Nostrand Reinhold Company, New York.
- Robinette, Gary O, 1983, "*Landcape Planning for Energy Conservation*", Editing. Van Nostrand Reinhold Company New York.
- Risalia N. Srilestari, 1997, "*Bentukan Arsitektur Tropis Dalam Kaltannya Dengan Kenyamanan Thermal Pada Rumah Tinggal Tradisional*", Tesis S2 UNDIP, Semarang.
- Sangkertadi, 1997, "*An Analyze Of Open spaces Thermal environment For Humid Tropical Cities*", Makalah yang disajikan dalam "Seminar Nasional Arsitektur Kota dan Bisnis Propertis", di Institut Teknologi 10 Nopember Surabaya.
- Suhartini Ariokunto, 1980, "*Prosedur Penellitian*", P.T. Rineka Cipta, Jakarta.
- Sudharto P.H, 1995, "*Ekologi dan Manusia*", Pusat Penelitian UNDIP, Semarang.
- Szokolay, S.V, 1980, "*Environmental Science Hand Book*", The Contraction Press Lancaster, London.
- Tri Harso Karyono, 1997, "*Kenyamanan Suhu Dalam Arsitektur Tropis*", Makalah yang disajikan dalam Seminar Nasional "Arsitektur Tropis di Indonesia" di Universitas Mercubuana, Jakarta.
- Wisnu Arya Wardhana, 1996. "*Radioekologi*", ANDI, Yokyakarta.