

LEMBAR PENGESAHAN

Pengaruh Tipe Lansekap sebagai Pendukung Iklim Eksternal terhadap Iklim Internal pada Hunian Terencana

Dengan lingkup : Perumahan "Griya Suryo Asri", Dsn. Suryodiningratan, Kel.
Minggiran, Kec. Mantrijeron dan Perum "IDI UGM", Desa Umbulmartani, Kec.
Ngemplak, Kab.Sleman,
Yogyakarta

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh :

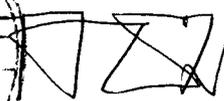
Nama : Irma Novita

NIM : 04 512 198

Yogyakarta, 10 November 2008

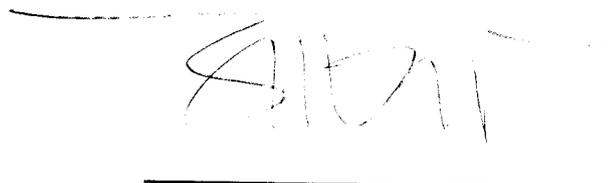
Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Arsitektur



Ir. Hj. Hastuti Saptorini, MA

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Hj. Sugini, MT

PRAKATA

Assalamu'alaikum wr. wb.

Segala puji kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan Hidayah-Nya hingga terselesaikannya laporan penelitian tugas akhir ini. Serta shalawat dan salam tidak lupa kami haturkan kepada Nabi Muhammad SAW dan para sahabat.

Alhamdulillah, penulis telah berhasil menyelesaikan Laporan Penelitian tugas akhir ini. Penulis berharap semoga laporan penelitian tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan berbagai pihak pada umumnya.

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak maka laporan penelitian tugas akhir ini tidak akan pernah terwujud. Karena itu, perkenankanlah penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayahnya.
2. Ir. Hj. Hastiti Saptorini, MT selaku Ketua Jurusan Arsitektur UII.
3. Dr. Ir. Hj. Sugini, MT selaku dosen pembimbing, yang selalu sabar membimbing dan berbagi ilmu mengenai penulisan.
4. Ir. Toni Kunto Wibisono selaku dosen penguji, yang telah memberi masukan dan saran yang membangun.
5. Ir. Adi Wibowo selaku dosen tamu, yang telah memberikan kritik dan saran.
6. Ir. Hanif Budiman, MSA selaku dosen jurusan arsitektur, yang dengan sabar dan humoris berbagi ilmu lansekap serta selalu berkenan meluangkan waktu apabila penulis membutuhkan bantuan. Semoga ketulusan dan keikhlasan selalu menyertai bapak. Amin...
7. Ir. H. M. Iftironi, MA selaku dosen arsitektur, yang sedikit banyak membantu dalam penelitian ini.
8. Seluruh dosen dan karyawan jurusan arsitektur UII.

18. Teman-teman Arsitektur 2004, terima kasih atas kekompakan, kerja sama dan canda tawa selama 4 tahun ini.
19. Teman-teman Lingkungan 2004 : Diko, Wawan, Ijal, Wahyu, Seno, lin, Bambu, Mila, Galuh dan Tya terima kasih sudah bertukar ilmu dan persahabatan yang kental.
20. Seluruh civitas FTSP UII baik yang sudah kenal maupun belum kenal, terima kasih semuanya.
21. Mas Tutut dan Mas Sarjiman, terima kasih telah membantu penulis selama di studio.
22. Semua orang yang tidak dapat disebutkan satu persatu, tarima kasih atas doanya.

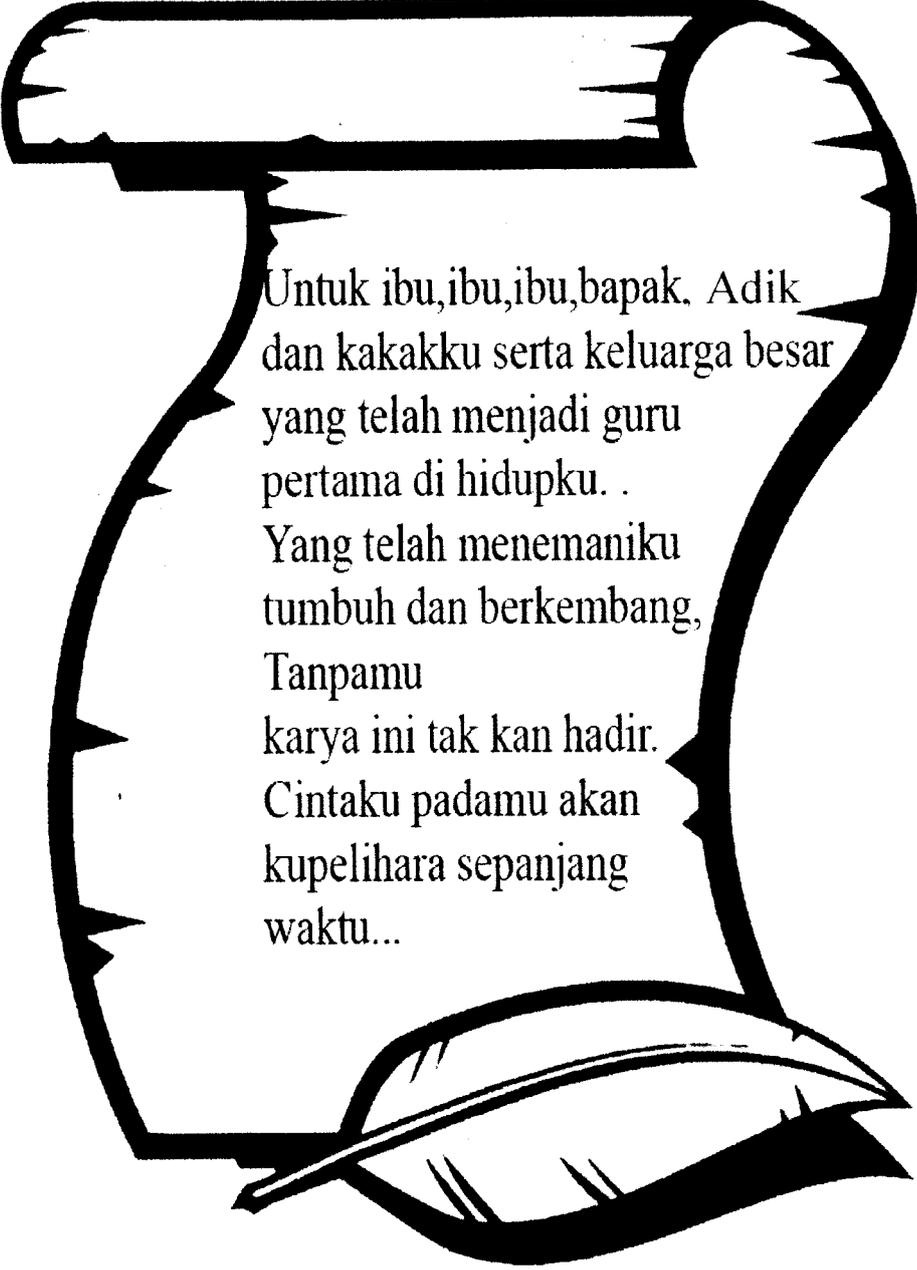
Akhir kata, penulis menyadari bahwa masih banyak kekekurangan dalam penulisan ini disebabkan keterbatasan penulis. Oleh karena itu, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Penulis,

Irma Novita

PERSEMBAHAN



Untuk ibu,ibu,ibu,bapak, Adik
dan kakakku serta keluarga besar
yang telah menjadi guru
pertama di hidupku. .
Yang telah menemaniku
tumbuh dan berkembang,
Tanpamu
karya ini tak kan hadir.
Cintaku padamu akan
kupelihara sepanjang
waktu...

PRAKATA

Assalamu'alaikum wr. wb.

Segala puji kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan Hidayah-Nya hingga terselesaikannya laporan penelitian tugas akhir ini. Serta shalawat dan salam tidak lupa kami haturkan kepada Nabi Muhammad SAW dan para sahabat.

Alhamdulillah, penulis telah berhasil menyelesaikan Laporan Penelitian tugas akhir ini. Penulis berharap semoga laporan penelitian tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan berbagai pihak pada umumnya.

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak maka laporan penelitian tugas akhir ini tidak akan pernah terwujud. Karena itu, perkenankanlah penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayahnya.
2. Ir. Hj. Hastiti Saptorini, MT selaku Ketua Jurusan Arsitektur UII.
3. Dr. Ir. Hj. Sugini, MT selaku dosen pembimbing, yang selalu sabar membimbing dan berbagi ilmu mengenai penulisan.
4. Ir. Toni Kunto Wibisono selaku dosen penguji, yang telah memberi masukan dan saran yang membangun.
5. Ir. Adi Wibowo selaku dosen tamu, yang telah memberikan kritik dan saran.
6. Ir. Hanif Budiman, MSA selaku dosen jurusan arsitektur, yang dengan sabar dan humoris berbagi ilmu lansekap serta selalu berkenan meluangkan waktu apabila penulis membutuhkan bantuan. Semoga ketulusan dan keikhlasan selalu menyertai bapak. Amin...
7. Ir. H. M. Ifironi, MA selaku dosen arsitektur, yang sedikit banyak membantu dalam penelitian ini.
8. Seluruh dosen dan karyawan jurusan arsitektur UII.

9. Bapak dan Ibu, terima kasih atas kasih sayang dan doa yang tidak pernah berhenti sampai sekarang.
10. Kakakku Mas Lilik dan Mas Tesya yang telah menyayangi dan mengasihi penulis.
11. Adikku Bagus, kakak sangat menyayangmu.
12. Sahabat - sahabat terbaikku dari kecil sampai kita kuliah masih selalu bersama Cik-ho, Echi, Dika, Candra, Yutha, Tanti, Ruli, Sri, Mila, Arum, Rudy, Irma dan Akrim terima kasih banyak atas persahabatan sekaligus persaudaraan yang masih abadi hingga detik ini.
13. Teman - teman terbaik kampusku Ian, Dimas, Gitong, Yoga, Iko, Dian Kumara, Toufix, Irwan, Diki, Muhammad, Dian Cahyo, Galih Jati, Tamrin, Ryan, Eko, Hasfan, Dicky, Onal, Joe, Grade, Adjo, Totok dan Visa terima kasih atas semua doa, bantuan dan semangat yang telah diberikan kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Semoga kebaikan kalian semua dibalas oleh Allah SWT. Amin...
14. Teman - teman awal kuliah Anty, Sitrah, Heny, Ana, La venia, Diva, Dini, Tika dan Ella terima kasih sudah memberikan doa dan support untuk penulis. Semoga sebentar lagi kalian menyusul lulus.
15. Keluarga kecilku KKN Reguler angkatan 36 unit 1, Dokter Muda (Ratna, Diaz, Herry, Dian Ma'arifah, Dian Mardiansyah) serta Anggit, Danang, Nelly, Laily terima kasih atas persaudaraan yang telah kita jalin selama 45 hari dan semoga kita selalu mempererat tali silaturahmi kita. Amin...
16. Luluk, Putri, Indah, Fenny dan Mudrika teman-teman peneliti seperjuangan yang sudah duluan lulus terima kasih telah membantu dan memberi masukan kepada penulis.
17. Mas Randy (Arsitek 2003) teman satu-satunya selama di studio terima kasih telah menemani hari-hari selama 3 minggu di studio. Semoga kita mendapatkan manfaat dari penelitian kita.

ABSTRAK

Buku ini berisi laporan tugas akhir penelitian dengan judul "Pengaruh Tipe Lansekap sebagai Pendukung Iklim Eksternal terhadap Iklim Internal pada Hunian Terencana". Dengan Lingkup : Perumahan Griya Suryo Asri, Dusun Suryodiningratan, Kelurahan Minggiran, Kecamatan Mantrijeron dan Perumahan IDI UGM, Desa Umbulmartani, Kecamatan Ngemplak, Sleman.

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir penelitian ini adalah bagaimana pengaruh setiap jenis material penutup tanah pada ruang terbuka dengan kenyamanan termal di dalam rumah. Dari penelitian ini diharapkan agar dapat diketahui hubungan jenis material penutup tanah pada ruang terbuka dengan kenyamanan termal di dalam ruang rumah.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi langsung dan pengukuran pada lokasi penelitian. Data yang diperoleh di lapangan kemudian dianalisis menggunakan analisis deskriptif, komparatif dan asosiasif dengan menggunakan software SPSS.15.0.

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa terdapat hubungan antara material jenis penutup tanah dengan kondisi termal di dalam ruang. Hal ini dikarenakan tiap-tiap material penutup tanah mempunyai perbedaan nilai yang mampu menurunkan maupun menaikkan suhu ruang dalam. Dengan asumsi presentase material yang dipakai 100%. Untuk rumah yang ada di Perumahan IDI UGM, conblock mampu menaikkan suhu paling besar yaitu $0,081^{\circ}\text{C}$ dan tanah mampu menurunkan suhu sebesar $0,0215^{\circ}\text{C}$. Sedangkan untuk rumah yang ada di Perumahan Griya Suryo Asri, conblock juga mampu menaikkan suhu paling besar yaitu $0,0646^{\circ}\text{C}$ dan kerikil mampu menurunkan suhu sebesar $0,0381^{\circ}\text{C}$. Hasil ini hanya untuk daerah dengan kondisi rata-rata kecepatan angin luar kurang dari $0,1\text{ m/s}$ dan rata-rata kecepatan angin dalam sebesar $0,0\text{ m/s}$. Sedangkan untuk rata-rata suhu ruang luar antara $28 - 33^{\circ}\text{C}$.

Kata kunci : KENYAMANAN TERMAL ; RUMAH TERENCANA, TIPE LANSEKAP ; MATERIAL PENUTUP TANAH pada RUANG TERBUKA.

ABSTRACT

This book contains report of a final task research with the title "The Effect of Landscape Type as an External Climate Supporter toward Internal Climate in a Planned Inhabitation". With the scope Housing of Griya Suryo Asri, Suryodiningratan Village, District of Minggiran, a Subdistrict of Mantrijeron, and Housing of IDI UGM, Umbulmartani Village, a Subdistrict of Ngemplak, Sleman.

The problem will be discussed in this final task research is how each type of groundcover material in an open space affects the thermal comfort inside the house. From this research, hopefully could be discovered the relationship between the type of groundcover material in an open space and the thermal comfort inside the house.

Data collection were done through direct observation and measurement in the research location. Data were got, then they were analyzed with descriptive, comparative, and associative analysis using SPSS software15.0.

Based on the result of analysis, it is known that there is a relationship between the type of groundcover material and the thermal comfort inside the house. This happened because each material had different value which able to reduce or raise temperature in internal spaces. With material used percentage assumption 100%. For the house of Housing IDI UGM, conblock was able to raise the highest temperature which is 0,081°C and soil was able to reduce temperature as much as 0,0215°C. Meanwhile for the house of Housing Griya Suryo Asri, conblock was also able to raise the highest temperature which is 0,0646°C and pebbles was able to reduce 0,0381°C. The result is only for the region with average external wind velocity less than 0,1 m/s and average internal wind velocity 0,0 m/s. Meanwhile average external space temperature between 28 - 33°C.

Keywords: THERMAL COMFORT; PLANNED HOUSING, LANDSCAPE TYPE; GROUNDCOVER MATERIAL in OPEN SPACE.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	1
LEMBAR PENGESAHAN.....	
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xxi
BAB I : PENDAHULUAN.....	2
1. Latar Belakang.....	2
1.1 Petingnya Lansekap.....	2
1.2 Pengaruh Iklim pada Bangunan Rumah Tinggal.....	4
1.3 Perkembangan Perumahan di Yogyakarta.....	5
1.4 Rumah harus Memberi Kenyamanan bagi Penghuninya.....	6
1.5 Hubungan antara Tipe Lansekap, Iklim Eksternal dan Iklim Internal Bangunan.....	7
1.6 Pemilihan Studi Kasus di Perumahan "Griya Suryo Asri" dan Perumahan "IDI UGM".....	8
2. Permasalahan.....	13
3. Tujuan dan Sasaran.....	14
4. Keaslian Penulisan.....	15
5. Lingkup dan Batasan Pembatasan.....	17
1.5.1 Pengertian Judul.....	17
1.5.2 Batasan Aspek dan Tinjauan.....	19
6. Kerangka Pola Pikir.....	21

7. Sistematika Pembahasan.....	22
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	24
1. Tinjauan Umum tentang Lansekap.....	24
1.1 Pengertian Lansekap.....	24
1.2 Lansekap Perumahan	26
1.3 Faktor-faktor yang tercangkup dalam Lansekap.....	27
1.4 Fungsi Tanaman.....	28
2. Tinjauan Umum tentang Iklim.....	31
2.1 Pengertian Iklim.....	31
2.2 Iklim Eksternal dan Iklim Internal Bangunan.....	33
2.3 Variabel – variabel Iklim Ruang.....	34
3. Tinjauan Umum tentang Kenyamanan Termal.....	35
3.1 Pengertian Kenyamanan Termal.....	35
3.2 Faktor-faktor Kenyamanan Termal.....	37
3.3 Vegetasi sebagai Faktor Kenyamanan Termal.....	42
BAB III METODE PENELITIAN.....	47
3.1 Variabel Hubungan dan Variabel Parameter.....	47
3.1.1 Variabel Penelitian.....	47
3.1.2 Skema Hubungan Variabel.....	48
3.1.3 Definisi Variabel Obyektif.....	48
3.2 Lokasi dan Tempat Penelitian.....	51
3.3 Populasi dan Sampel.....	58
3.4 Metode Pengambilan Data.....	65
3.4.1 Data Primer.....	65
3.4.2 Data Sekunder.....	66
3.5 Instrumen Penelitian.....	67
3.6 Pengambilan Data.....	67
3.7 Metode Analisis.....	70

3.8 Skema Penelitian.....	71
BAB IV KOMPILASI DATA.....	73
4.1 Deskripsi Data.....	73
4.2 Hasil Pengukuran Pertama.....	74
4.2.1 Rumah Sampel 1A, 1A' dan 1A".....	74
4.2.2 Rumah Sampel 1B, 1B' dan 1B".....	75
4.2.3 Rumah Sampel 1C, 1C' dan 1C".....	76
4.3 Analisis Deskriptif.....	77
4.3.1 Analisis Perbedaan Suhu dari Sampel 1A,1A' dan 1A"...	77
4.3.2 Analisis Kelembaban Relatif (RH).....	78
4.3.3 Analisis Perbedaan Suhu dari Sampel 1B,1B' dan 1B"...	78
4.3.4 Analisis Kelembaban Relatif (RH).....	79
4.3.5 Analisis Perbedaan Suhu dari Sampel 1C,1C'dan 1C"...	80
4.3.6 Analisis Kelembaban Relatif (RH).....	80
4.4 Hasil Pengukuran Kedua.....	81
4.4.1 Rumah Sampel 2A, 2A' dan 2A".....	81
4.4.2 Rumah Sampel 2B, 2B' dan 2B".....	82
4.4.3 Rumah Sampel 2C, 2C' dan 2C".....	83
4.5 Analisis Deskriptif.....	85
4.5.1 Analisis Perbedaan Suhu dari Sampel 2A,2A' dan 2A"...	85
4.5.2 Analisis Kelembaban Relatif (RH).....	85
4.5.3 Analisis Perbedaan Suhu dari Sampel 2B,2B' dan 2B"...	86
4.5.4 Analisis Kelembaban Relatif (RH).....	87
4.5.5 Analisis Perbedaan Suhu dari Sampel 2C,2C'dan 2C"...	88
4.5.6 Analisis Kelembaban Relatif (RH).....	88
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	91
5.1 Analisis Deskriptif, Komparatif dan Asosiasif pada Sampel 1A, 1A' dan 1A".....	91

5.1.1 Analisis pada Suhu.....	91
5.1.2 Analisis pada Kelembaban Relatif.....	96
5.2 Analisis Deskriptif, Komparatif dan Asosiasif pada Sampel 1B, 1B' dan 1B".....	101
5.2.1 Analisis pada Suhu.....	101
5.2.2 Analisis pada Kelembaban Relatif.....	106
5.3 Analisis Deskriptif, Komparatif dan Asosiasif pada Sampel 1C, 1C' dan 1C".....	110
5.3.1 Analisis pada Suhu.....	110
5.3.2 Analisis pada Kelembaban Relatif.....	115
5.4 Analisis Deskriptif, Komparatif dan Asosiasif pada Sampel 2A, 2A' dan 2A".....	119
5.4.1 Analisis pada Suhu.....	120
5.4.2 Analisis pada Kelembaban Relatif.....	124
5.5 Analisis Deskriptif, Komparatif dan Asosiasif pada Sampel 2B, 2B' dan 2B".....	129
5.5.1 Analisis pada Suhu.....	129
5.5.2 Analisis pada Kelembaban Relatif.....	134
5.6 Analisis Deskriptif, Komparatif dan Asosiasif pada Sampel 2C, 2C' dan 2C".....	138
5.6.1 Analisis pada Suhu.....	139
5.6.2 Analisis pada Kelembaban Relatif.....	143
5.7 Analisis pada Perumahan IDI UGM (utara) dan Perumahan Griya Surya Asri (selatan).....	147
5.7.1 Analisis pada Suhu.....	148
5.7.2 Analisis pada Kelembaban Relatif.....	153
BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMONDASI.....	157
6.1 Kesimpulan.....	157

6.2 Rekomendasi.....	161
6.2.1 Rekomendasi Model.....	161
6.2.2 Rekomendasi Desain.....	162
BAB VII SPESIFIKASI PROYEK.....	164
BAB VIII PENDEKATAN DESAIN.....	166
8.1 Desain Hunian Rumah Tinggal di Perumahan IDI UGM dan Perumahan Griya Suryo Asri.....	166
8.2 Hasil Rekomendasi.....	171
8.2.1 Hasil Rekomendasi A.....	171
8.2.2 Hasil Rekomendasi B.....	174
8.2.3 Hasil Rekomendasi C.....	176
8.2.4 Hasil Rekomendasi D.....	179
8.2.5 Hasil Rekomendasi a.....	183
8.2.6 Hasil Rekomendasi b.....	185
8.2.7 Hasil Rekomendasi c.....	188
8.2.8 Hasil Rekomendasi d.....	190

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIARAN

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	NAMA GAMBAR	HAL
Gbr 1.1	Perumahan Griya Suryo Asri	9
Gbr 1.2	Perumahan IDI UGM	10
Gbr 1.3a	Rumah Griya Suryo Asri dengan jenis pohon peneduh	11
Gbr 1.3b	Rumah IDI UGM dengan jenis pohon peneduh	12
Gbr 1.4a	Rumah Griya Suryo Asri dengan jenis tanaman hias	12
Gbr 1.4b	Rumah IDI UGM dengan jenis tanaman hias	12
Gbr 1.5a	Rumah Griya Suryo Asri dengan elemen keras (batu-batuan, conblock dan tanah)	12
Gbr 1.5b	Rumah IDI UGM dengan elemen keras (conblock, tanah dan semen)	13
Gbr 1.6	Site Plan Perumahan Griya Suryo Asri	18
Gbr 1.7	Site Plan Perumahan IDI UGM	18
Gbr 2.1	Potongan Skematik Komposisi Tanaman	27
Gbr 2.2	Fungsi vegetasi sebagai kontrol suhu	29
Gbr 2.3	Fungsi vegetasi sebagai kontrol radiasi sinar matahari	30
Gbr 2.4	Fungsi vegetasi sebagai kontrol/ pengendali angin	31
Gbr 2.5	Daerah nyaman (<i>comfort zone</i>)	36
Gbr 2.6a	Vegetasi sebagai penahan angin	41
Gbr 2.6b	Vegetasi sebagai pelembut angin	41
Gbr 2.6c	Vegetasi sebagai penyaring angin	41
Gbr 2.7	Fungsi vegetasi pada bangunan	42
Gbr 2.8	Manfaat vegetasi pada rumah tinggal	43
Gbr 3.1	Tinggi pohon	43
Gbr 3.2	Pohon tajuk bulat	44
Gbr 3.3	Daun padat, lebat dan rapi	44
Gbr 3.4	Bentuk daun	44

Gbr 3.5	Percabangan atau ranting	44
Gbr 3.6	Tinggi pohon	45
Gbr 3.7	Tanaman hias berbunga	45
Gbr 3.8	Bentuk stuktur/ kanopi	45
Gbr 3.9	Bentuk daun	46
Gbr 3.10	Percabangan/ ranting	46
Gbr 3a	Skema Hubungan variabel	48
Gbr 3.1	Wilayah dan Lokasi Penelitian	51
Gbr 3.2	Peta Sebaran Perumahan di Kec.Ngemplak, Sleman	54
Gbr 3.3	Peta Sebaran Perumahan di Kec.Mantrijeron, Kota Yogyakarta	55
Gbr 3.4	Peta Wilayah perum IDI UGM	56
Gbr 3.5	Peta Wilayah perumahan Griya Suryo Asri	57
Gbr 3.6	Peta sebaran sampel di Perum IDI UGM	64
Gbr 3.7	Peta sebaran sampel di Perumahan Griya Suryo Asri	64
Gbr 3.8	Meteran, Enviromentmeter dan Anemometer	68
Gbr 3.9	Skema Metode Penelitian I	71
Gbr 3.10	Skema Metode Penelitian II	71
Gbr 3.11	Skema Sampel Perum IDI UGM	72
Gbr 3.12	Skema Sampel Perumahan Griya Suryo Asri	72
Gbr 4.1	Rumah sampel 1A, 1A' dan 1A" di Perum IDI UGM	74
Gbr 4.2	Rumah sampel 1B, 1B' dan 1B" di Perum IDI UGM	75
Gbr 4.3	Rumah sampel 1C, 1C' dan 1C" di Perum IDI UGM	76
Gbr 4.4	Rumah sampel 2A, 2A' dan 2A" di Perumahan Griya Suryo Asri	82
Gbr 4.5	Rumah sampel 2B, 2B' dan 2B" di Perumahan Griya Suryo Asri	83
Gbr 4.6	Rumah sampel 2C, 2C' dan 2C" di Perumahan Griya Suryo Asri	84

Gbr 7.1	Denah rumah tipe 1 dan 2 yang ada di Perumahan IDI UGM 165	
Gbr 7.2	Denah rumah tipe 1 dan 2 yang ada di Perumahan Griya 165 Suryo Asri	
Gbr 8.1	Hubungan antar ruang	166
Gbr 8.2	Organisasi ruang tipe 1 pada di Perumahan IDI UGM	167
Gbr 8.3	Organisasi ruang tipe 2 pada di Perumahan IDI UGM	167
Gbr 8.4	Organisasi ruang tipe 1 pada di Perumahan GSA	168
Gbr 8.5	Organisasi ruang tipe 2 pada di Perumahan GSA	168

DAFTAR TABEL

TABEL	NAMA TABEL	HAL
Tabel 1	Hubungan variable	47
Tabel 2	Pemilihan sampel berdasarkan variabel kendali	59
Tabel 3	Sampel rumah yang diteliti berdasarkan perbedaan persentase jenis material penutup tanah di ruang terbuka	63
Tabel 4.1	Hasil pengukuran sampel 1A, 1A' dan 1A" pada siang hari pukul 12.00 – 14.00 WIB	74
Tabel 4.2	Hasil pengukuran sampel 1B, 1B' dan 1B" pada siang hari pukul 12.00 – 14.00 WIB	75
Tabel 4.3	Hasil pengukuran sampel 1C, 1C' dan 1C" pada siang hari pukul 12.00 – 14.00 WIB	76
Tabel 4.4	Data perbedaan suhu udara pada sampel 1A, 1A' dan 1A"	77
Tabel 4.5	Data perbedaan kelembaban relatif pada sampel 1A, 1A' dan 1A"	78
Tabel 4.6	Data perbedaan suhu udara pada sampel 1B, 1B' dan 1B"	78
Tabel 4.7	Data perbedaan kelembaban relatif pada sampel 1B, 1B' dan 1B"	79
Tabel 4.8	Data perbedaan suhu udara pada sampel 1C, 1C' dan 1C"	80
Tabel 4.7	Data perbedaan kelembaban relatif pada sampel 1C, 1C' dan 1C"	80
Tabel 4.8	Hasil pengukuran sampel 2A, 2A' dan 2A" pada siang hari pukul 12.00 – 14.00 WIB	82
Tabel 4.9	Hasil pengukuran sampel 2B, 2B' dan 2B" pada siang hari pukul 12.00 – 14.00 WIB	83
Tabel 4.10	Hasil pengukuran sampel 2C, 2C' dan 2C" pada siang hari pukul 12.00 – 14.00 WIB	84
Tabel 4.11	Data perbedaan suhu udara pada sampel 2A, 2A' dan 2A"	85

Tabel 4.12	Data perbedaan kelembaban relatif pada sampel 2A, 2A' dan 2A"	85
Tabel 4.13	Data perbedaan suhu udara pada sampel 2B, 2B' dan 2B"	86
Tabel 4.14	Data perbedaan kelembaban relatif pada sampel 2B, 2B' dan 2B"	87
Tabel 4.15	Data perbedaan suhu udara pada sampel 2C, 2C' dan 2C"	88
Tabel 4.16	Data perbedaan kelembaban relatif pada sampel 2C, 2C' dan 2C"	88
Tabel 5.1	Data analisis deskriptif suhu pada 1A,1A' dan 1A" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	92
Tabel 5.2	Data analisis komparatif suhu pada 1A,1A' dan 1A" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	93
Tabel 5.3	Data hasil perbedaan rata-rata suhu pada sample 1A,1A' dan 1A" dengan 94 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	94
Tabel 5.4	Data analisis deskriptif kelembaban relatif pada sampel 1A,1A' dan 1A" dengan titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	96
Tabel 5.5	Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 1A,1A' dan 1A" dengan titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	97
Tabel 5.6	Data hasil perbedaan rata-rata kelembaban relatif pada sampel 1A,1A' dan 1A" dengan titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	98
Tabel 5.7	Data analisis deskriptif suhu pada sampel 1B,1B' dan 1B" dengan titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	101

Tabel 5.8	Data analisis komparatif suhu pada sampel 1B,1B' dan 1B" dengan titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	102
Tabel 5.9	Data hasil perbedaan rata-rata suhu pada sampel 1B,1B' dan 1B" dengan titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	103
Tabel 5.10	Data analisis deskriptif kelembaban relatif pada sampel 1B,1B' dan 1B" dengan titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	106
Tabel 5.11	Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 1B,1B' dan 1B" dengan titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	107
Tabel 5.12	Data hasil perbedaan rata-rata kelembaban relatif pada sampel 1B,1B' dan 1B" dengan titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	108
Tabel 5.13	Data analisis deskriptif suhu pada 1C,1C' dan 1C" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	111
Tabel 5.14	Data analisis komparatif suhu pada 1C,1C' dan 1C" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	112
Tabel 5.15	Data hasil perbedaan rata-rata suhu pada 1C,1C' dan 1C" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	113
Tabel 5.16	Data analisis deskriptif kelembaban relatif pada sampel 1C,1C' dan 1C" dengan titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	115

Tabel 5.17	Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 1C,1C' dan 1C" dengan titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	116
Tabel 5.18	Data hasil perbedaan rata-rata kelembaban relatif pada sampel 1C,1C' dan 1C" dengan titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	117
Tabel 5.19	Data analisis deskriptif suhu pada 2A,2A' dan 2A" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	120
Tabel 5.20	Data analisis komparatif suhu pada 2A,2A' dan 2A" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	121
Tabel 5.21	Data hasil perbedaan rata-rata suhu pada 2A,2A' dan 2A dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	122
Tabel 5.22	Data analisis deskriptif kelembaban relatif pada sampel 2A,2A' dan 2A" dengan titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	124
Tabel 5.23	Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 2A,2A' dan 2A" dengan titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	125
Tabel 5.24	Data hasil perbedaan rata-rata kelembaban relatif pada sampel 2A,2A' dan 2A" dengan titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	126
Tabel 5.25	Data analisis deskriptif suhu pada sampel 2B,2B' dan 2B" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	130

Tabel 5.27	Data analisis komparatif suhu pada sampel 2B,2B' dan 2B" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	131
Tabel 5.28	Data hasil perbedaan rata-rata suhu pada sampel 2B, 2B' dan 2B" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	134
Tabel 5.29	Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 2B,2B' dan 2B" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	135
Tabel 5.30	Data hasil perbedaan rata-rata kelembaban relatif pada sampel 2B,2B' dan 2B" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	136
Tabel 5.31	Data analisis deskriptif suhu pada 2C,2C' dan 2C" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	139
Tabel 5.32	Data analisis komparatif suhu pada 2C,2C' dan 2C" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	140
Tabel 5.33	Data hasil perbedaan rata-rata suhu pada 2C,2C' dan 2C" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	141
Tabel 5.34	Data analisis deskriptif kelembaban relatif pada sample 2C,2C' dan 2C" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	143
Tabel 5.35	Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 2C,2C' dan 2C" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	144

Tabel 5.36	Data hasil perbedaan rata-rata kelembaban relatif pada sampel 2C,2C' dan 2C" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 -14.00 WIB	145
Tabel 5.37	Data analisis komparatif suhu ruang dalam pada sampel 1A, 1A',dan 1A" dengan sampel 2A, 2A', dan 2A"	149
Tabel 5.38	Data analisis komparatif suhu ruang dalam pada sampel 1C, 1C',dan 1C" dengan sampel 2C, 2C',dan 2C"	151
Tabel 5.39	Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 1A, 1A',dan 1A" dengan sampel 2A, 2A',dan 2A"	153
Tabel 5.37	Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 1C, 1C',dan 1C" dengan sampel 2C, 2C',dan 2C"	155
Tabel 8.1	Besaran ruang rumah tipe 1 di Perumahan IDI UGM	169
Tabel 8.2	Besaran ruang rumah tipe 2 di Perumahan IDI UGM	169
Tabel 8.3	Besaran ruang rumah tipe 1 di Perumahan GSA	170
Tabel 8.4	Besaran ruang rumah tipe 2 di Perumahan GSA	170

DAFTAR GRAFIK

GRAFIK	NAMA GRAFIK	HAL
Grafik 5.1	Hubungan persentase tanah di ruang terbuka dengan suhu ruang dalam di lima titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 – 14.00	95
Grafik 5.2	Hubungan persentase tanah di ruang terbuka dengan Kelembaban relatif di lima titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 – 14.00	100
Grafik 5.3	Hubungan persentase semen di ruang terbuka dengan suhu ruang dalam di lima titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 – 14.00	105
Grafik 5.4	Hubungan persentase semen di ruang terbuka dengan Kelembaban relatif di lima titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 – 14.00	109
Grafik 5.5	Hubungan persentase conblock di ruang terbuka dengan suhu ruang dalam di lima titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 – 14.00	114
Grafik 5.6	Hubungan persentase conblock di ruang terbuka dengan Kelembaban relatif di lima titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 – 14.00	118
Grafik 5.7	Hubungan persentase tanah di ruang terbuka dengan suhu ruang dalam di lima titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 – 14.00	123
Grafik 5.8	Hubungan persentase tanah di ruang terbuka dengan Kelembaban relatif dalam di lima titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 – 14.00	128

Grafik 5.9	Hubungan persentase kerikil di ruang terbuka dengan suhu ruang dalam di lima titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 – 14.00	133
Grafik 5.10	Hubungan persentase kerikil di ruang terbuka dengan Kelembaban relatif di lima titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 – 14.00	137
Grafik 5.11	Hubungan persentase conblock di ruang terbuka dengan suhu ruang dalam di lima titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 – 14.00	142
Grafik 5.12	Hubungan persentase conblock di ruang terbuka dengan Kelembaban relatif di lima titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 – 14.00	146

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

1.1. Pentingnya Lansekap

Lansekap merupakan lingkungan buatan pada tapak yang dapat dipandang sebagai serangkaian hubungan antara elemen-elemen dan orang-orang (antara benda dan benda lain, antara benda dan orang, antara orang dan orang lain). Hubungan-hubungan tersebut teratur dalam artian mempunyai pola dan struktur. Unsur yang terpenting dari lansekap adalah menciptakan dan melestarikan keindahan lingkungan di sekitar tempat hidup manusia (rumah tinggal), peningkatan kenyamanan, kemudahan, kesehatan, dan ketenangan. (Hubbard & Theodora Kimball, 1996)

Lansekap adalah karakter total dari suatu wilayah (von Humbolt dalam Ferina, 1998)

Lansekap adalah konfigurasi partikel topografi, tanaman penutup, permukaan lahan dan pola kolonisasi yang tidak terbatas, beberapa koherensi dari kealamian dan proses kultural dan aktifitas (Green dalam Ferina, 1998)

Dengan demikian, lansekap berperan aktif dalam berbagai proyek mulai dari yang berskala besar seperti: studi perancangan regional, studi kebijaksanaan ruang terbuka, perancangan tapak daerah industri, perancangan kawasan rekreasi, *public parks*, sampai kepada desain dan konsultasi proyek-proyek dalam skala yang lebih kecil seperti taman lingkungan dan taman rumah.

Dari dasar pemikiran tersebut, lansekap harus dapat menjembatani pemikiran-pemikiran *Natural Scientist* dan *Land Developer Economist*. Mampu berlaku dan bertindak mendayagunakan dan menghasilgunakan potensi dan kemampuan lingkungan alam secara bijaksana untuk berbagai kebutuhan lingkungan manusia.

Lansekap pada dasarnya berkaitan erat dengan pembentukan ruang luar dan ruang terbuka. Pembentukan ruang tersebut sangat tergantung dari komponen pembentuk ruang. Sedangkan komponen pembentukan ruang terdiri dari bidang alas, bidang dinding, dan bidang atap. Kualitas nilai ruang tergantung dari fungsi ruang yang diinginkan. Gubahan ruang terhadap fungsi ruang yang ingin dihasilkan dapat tergubah melalui bidang-bidang sebagai komponen pembentuk ruang. Bidang yang dimaksud terbentuk karena adanya unsur material yang direkayasa sesuai bentuk, tekstur, warna, dan ukuran dimensi yang diciptakan. Untuk itu, pemahaman dan penguasaan tentang material/bahan serta karakteristik lansekap menjadi penting.

Elemen atau material lansekap pada dasarnya dapat dibagi menjadi 2 (dua) golongan besar, yaitu :

1. Elemen keras (*hard material*) : perkerasan, bahan statis.
2. Elemen lunak (*soft material*) : tanaman, air.

(Rustam Hakim, 2003)

Unsur Lansekap banyak terkait hubungan antara manusia, alam, dan teknologi bahan (bahan perkerasan serta bahan alami), maka materi tanaman merupakan salah satu faktor penting dalam perancangan Lansekap.

Beberapa faktor yang mencakup dalam lansekap adalah sebagai tersebut :

- pemilihan vegetasi yang tepat
- pengaturan pengairan (irigasi) pada tatanan ruang luar
- pekerjaan konstruksi ruang luar yang mendukung lansekap

(Conan Michel, 2001)

Tumpang tindih antara teknologi, infrastruktur dan struktur menciptakan banyak permasalahan. Mulai dari pusat kota, pinggiran kota, dan bahkan kawasan pedesaan telah menunjukkan kondisi yang sakit. Mereka mengabaikan kondisi alam dan menghancurkan

karateristik alam dengan bangunan, semata-mata hanya untuk tujuan komersial dan materiil. Untuk itu, di dalam membuat suatu perencanaan unsur lansekap (jenis vegetasi) sangat penting, agar tercipta suatu lingkungan hidup yang harmonis dan seimbang antara bangunan dengan alam di sekitarnya. Sehingga memberikan keamanan, kenyamanan, estetis, efektif, koheren dan menghargai kehidupan (Fajriyanto, 2004)

1.2. Pengaruh Iklim pada Bangunan Rumah Tinggal

Iklim merupakan hasil dari sejumlah faktor-faktor tak tetap (variabel) yang berhubungan timbal-balik, meliputi: suhu udara, uap air, kecepatan angin, radiasi matahari, dan curah hujan. Seperti topografi, vegetasi dan air, iklim merupakan sebuah komponen lingkungan yang sangat penting (Michael Laurie, 1985).

Iklim dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Iklim makro

Iklim makro merupakan iklim suatu negara, benua, atau daerah tertentu yang dipengaruhi oleh kondisi-kondisi topografis bumi dan perubahan peradaban permukaan berkaitan dengan daerah atau ruang yang tidak terbatas.

2. Iklim mikro

Iklim mikro merupakan iklim di lapisan udara dekat permukaan bumi (tinggi ± 2 meter) dan berhubungan dengan ruang terbatas. Di sini gerak udara lebih kecil karena permukaan bumi kasar dan perbedaan suhu lebih besar. Keadaan tanaman dapat mengakibatkan perlawanan iklim yang besar pada ruang yang sempit. (Heinz Frick, 2007)

Iklim mikro dalam suatu kawasan erat kaitannya dengan iklim eksternal bangunan yang akan terkait pula dengan iklim internal dalam suatu bangunan.

Sedangkan elemen-elemen iklim antara lain :

- a. radiasi
- b. temperatur
- c. kelembaban
- d. angin
- e. presipitasi
- f. kondisi langit
- g. *vapour pressure* (Sugini, 2004)

Iklim internal pada skala area yang kecil dalam hal ini rumah tinggal, jenis vegetasi lansekap, sangat efektif untuk mengendalikan iklim eksternal dan iklim internal (Marst William, 1985)

1.3. Perkembangan Perumahan di Yogyakarta

Rumah menjadi perumahan apabila dipikirkan dalam kelipatannya baik sebagai sekumpulan kesatuan yang terpisah di atas petak-petak lahan individual ataupun sebagai kompleks rumah gandeng, condominium, atau apartemen. (Michael Laurie, 1985)

Dalam beberapa tahun belakangan ini, pembangunan rumah tinggal cukup berkembang dengan pesat, terutama di kota-kota besar. Begitu juga dengan kota Yogyakarta yang notabene sebagai kota pelajar. Hal ini menjadi salah satu faktor penyebab utama terjadinya pembangunan perumahan yang sangat signifikan dari tahun ke tahun. Dan yang lebih parah lagi, rumah atau tempat tinggal yang dibangun ada pada perumahan tersebut hanya sedikit yang mempertimbangkan dari aspek lansekap. Padahal lansekap merupakan aspek yang sangat penting dalam perancangan suatu perumahan (sumber : Majalah Himmah No.02/ Thn. XXXVII/2005)

Di samping itu, rumah tinggal harus dipandang sebagai bagian yang utuh dari lingkungan (khususnya tipe lansekap). Terdapat hubungan yang erat dan timbal balik pula antara pola lingkungan dan unit rumah tinggal. Dengan demikian, pemilihan jenis vegetasi akan

mempengaruhi pola lingkungan pada rumah tinggal, dan sebaliknya. Proses bolak-balik seperti ini agaknya kurang terjadi dalam praktek perancangan rumah tinggal, khususnya pada perumahan. Untuk itu, maka semua pihak harus setuju bahwa motivasi perkembangan rumah tinggal selayaknya bukan sekedar membangun rumah, akan tetapi membentuk lingkungan hidup yang baik dan harmonis. Salah satunya dengan cara memperhatikan unsur lansekap. (sumber : *Indonesia Architecture Magazine, Firts Issue - September 2006*)

Untuk itu, pembangunan perumahan sebagai kebutuhan kehidupan manusia harus mempunyai hubungan timbal-balik dengan lingkungan alam di sekitarnya. Sehingga tercipta perumahan dengan keseimbangan dengan alam. (Heinz Frick, 1998)

1.4. Rumah harus Memberi Kenyamanan bagi Penghuninya

Kenyamanan adalah segala sesuatu yang memperlihatkan penggunaan ruang secara harmonis, baik dari segi bentuk, tekstur, warna, aroma, bunyi, cahaya, atau lainnya. Hubungan yang harmonis dimaksud adalah keteraturan, dinamis, dan keragaman yang saling mendukung terhadap penciptaan ruang bagi manusia. Sehingga mempunyai nilai keseluruhan yang mengandung keindahan. (J.O Simond, 1997)

Konsep dasar terjadinya kenyamanan thermal adalah terjadinya keseimbangan panas (heat balance). Di mana jumlah produksi panas internal dikurangi kehilangan panas karena penguapan panas melalui kulit dan respirasi paru-paru sama dengan jumlah panas yang hilang melalui radiasi dan konveksi panas dari permukaan badan ke bagian badan yang tertutup pakaian. (Fanger, 1982)

Kenyamanan termal adalah kondisi pikiran yang mengekspresikan kepuasan dengan lingkungan thermalnya, dimana kondisi kenyamanan thermal akan tercapai jika terjadi adanya keseimbangan termal antara tubuh manusia dan lingkungannya.

Tujuan utama setiap perencanaan suatu bangunan yang memperhatikan cipta dan rasa adalah kenyamanan penghuni. Penilaian kenyamanan sangat subjektif dan tergantung pada berbagai faktor. Kenyamanan dalam suatu ruang tergantung secara imaterial dari kebudayaan dan kebiasaan manusia masing-masing, dan secara material terutama dari iklim dan kelembapan, bau dan pencemaran udara, radiasi alam dan radiasi buatan, serta bahan bangunan, bentuk bangunan, struktur bangunan, warna dan pencahayaan (Heinz Frick, 1998)

Rumah yang nyaman adalah rumah yang bertanggung jawab terhadap lingkungan di sekitarnya. Beberapa aspek untuk mencapai rumah yang nyaman adalah pencahayaan (buatan maupun alami), pengudaraan (AC dan ventilasi pada bukaan) dan kebisingan.

1.5. Hubungan antara Tipe Lansekap, Iklim eksternal, dan Iklim Internal Bangunan

Tipe Lansekap adalah komponen pembentuk lansekap mulai dari alas (*ground*), dinding (*verticals*) dan penutup atas (*overhead*). Hal ini meliputi: bentuk muka tanah, bahan penutup tanah (*groundcover*), material dinding, pagar, ataupun jenis vegetasi yang digunakan dalam rangka pembentukan ruang terbuka (*open space*) antar bangunan (Rustam Hakim, 2003).

Vegetasi merupakan faktor penentu mikroiklim yang penting. Vegetasi juga melakukan berbagai fungsi mikroklimatologis penting lainnya, seperti menyerap debu dan kebisingan, perlindungan terhadap angin, dan untuk pengubahan suhu (Michael Laurie, 1985).

Jenis vegetasi merupakan unsur yang sangat penting dalam hunian (rumah tinggal) pada khususnya, dan bangunan pada umumnya. Karena hal ini dapat mempengaruhi iklim eksternal pada hunian itu sendiri dan berdampak pada iklim internal yang kemudian akan memberikan kenyamanan termal yang optimal bagi penghuninya.

Biasanya dalam suatu wilayah yang mempunyai suhu yang tinggi dari pada di sekitarnya karena kesibukan aktivitas di dalamnya. Kerimbunan tanaman dapat menurunkan suhu setempat dan menaikkan lengas/kelembaban udara. Pohon dan tanaman dalam proses evapotranspirasi serta fungsinya sebagai absorban/penyerap radiasi memerlukan panas, sehingga akan menurunkan suhu lingkungannya (Suharto, 1994).

Sehingga jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka dalam suatu bangunan erat hubungannya dalam rangka pembentuk iklim eksternal terhadap iklim internal bangunan rumah tinggal, guna mencapai kenyamanan termal. Untuk itu ketiga unsur tersebut saling bertautan dan harus berjalan seimbang, serasi dan selaras.

1.6. Pemilihan Studi Kasus di Perumahan " Griya Suryo Asri" dan "Perum IDI UGM "

Atas dasar variasi lokasi penelitian dengan titik yang ekstrim, maka pemilihan studi kasus dalam penelitian ini ada 2 lokasi. Lokasi yang pertama adalah perumahan yang berada di Jogja bagian Selatan yaitu Perumahan "Griya Suryo Asri". Sedangkan untuk area yang kedua adalah perumahan yang berada di Jogja bagian Utara, yaitu perumahan IDI UGM. Sehingga diharapkan penelitian ini bisa diterapkan di tempat yang lain.

1. Perumahan "Griya Suryo Asri"

Perumahan Griya Suryo Asri merupakan perumahan yang berada di kawasan Jogja bagian selatan, lebih tepatnya berada di Jalan Dongkelan, Dusun Suryodiningratan, Kelurahan Minggiran, Kecamatan Mantrijeron, Kotamadya Yogyakarta. Perumahan ini dibangun pada tahun 1997, yang terdiri dari 3 tipe rumah yaitu 45/108, 64/130, dan 70/140. (Gb. 1.1)



Gambar 1.1
Perumahan "Griya Suryo Asri"
Sumber: Foto Pribadi

Perumahan Griya Suryo Asri dipilih sebagai studi kasus karena perumahan ini didesain dan dirancang sebagai suatu kawasan perumahan yang peduli terhadap lingkungan dengan konsep hunian alami berwawasan lingkungan sehingga suasananya pun bernuansa alami, nyaman, dan harmonis, padahal berada di dalam Kota Yogyakarta yang sangat ramai, padat dan tingkat mobilitasnya pun sangat cepat. Hal ini dapat dilihat dari aspek lansekap yang dikelola dengan baik dan penggunaan jenis vegetasi yang bervariasi. Selain itu, pada perumahan ini terdapat rumah tinggal dengan jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) yang berbeda-beda. Jenis material penutup tanah dibedakan menjadi 2 berdasarkan material elemen lansekap, yaitu :

1). Elemen lunak (*soft material*)

Meliputi : jenis vegetasi yaitu :

a. Pohon / tanaman peneduh

digolongkan menurut bentuk, daun, akar, buah-buahan. Dan manfaatnya pun berbeda-beda sesuai dengan karakteristik dari tanaman tersebut.

b. Semar belukar dan tanaman hias berbunga

tanaman perdu yang mempunyai cabang kayu kecil dan rendah. Tanaman hias berbunga dimanfaatkan sebagai penghijau rendah dan biasanya dipilih menurut warna dan bau wanginya. Selain itu juga, dapat dimanfaatkan untuk memperoleh tekstur,

warna, komposisi, pengarah sirkulasi dan sebagai pembatas suatu area/ ruang.

2). Elemen keras (*hard material*)

Yang meliputi : batu-batuan, conblock dan tanah.

2. Perumahan Ikatan Dokter Indonesia Universitas Gajah Mada Perumahan IDI UGM ini berada di Jogja bagian Utara lebih tepatnya di Jalan Kaliurang Km.14, dusun Umbulmartani, kecamatan Ngemplak, kabupaten Sleman, D.I.Yogyakarta. Perum ini dibangun pada tahun 1994, dengan tipe rumah yang sangat bervariasi mulai dari tipe yang kecil, sedang ataupun besar. Perumahan IDI UGM ini terhitung cukup luas karena terdapat \pm 60 unit rumah tinggal yang sebagian besar halamannya luas, walaupun halaman kecil banyak ditanami pohon peneduh yang lumayan besar, seperti pohon mangga, nangka, jambu biji, sawo, kelengkeng, pohon kerai payung, glodokan, bahkan bambu dan palem-paleman. (Gb. 1.2)



Gambar 1.2
Perumahan "IDI" UGM
Sumber: Foto Pribadi

Perumahan IDI UGM dipilih sebagai studi kasus karena perumahan ini masih sangat alami dan sebagian besar rumah yang ada di perumahan ini memiliki ruang terbuka (*open space*) dengan jenis material yang berbeda-beda dan ditanami berbagai jenis vegetasi yang beraneka ragam. Selain itu, karena dilatarbelakangi oleh pembangunan perumahan yang sudah lama sehingga lansekap yang ada sekarang sudah dikelola dengan baik. Dan yang tidak kalah penting adalah di

perumahan ini terdapat pula rumah tinggal dengan jenis material penutup tanah (*groundcover*) yang ada di ruang terbuka (*open space*) yang berbeda, yang dibagi menjadi 2 yaitu :

1). Elemen lunak (*soft material*)

Yaitu jenis vegetasi yang meliputi pohon peneduh dan tanaman hias seperti yang ada di perumahan Griya Suryo Asri.

2). Elemen keras

Seperti *conblock* dan semen.

Berdasarkan hal di atas, maka di perumahan Griya Suryo Asri dan perumahan IDI UGM dipilih sebagai studi karena kedua perumahan tersebut terdapat rumah tinggal dengan jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka yang berbeda. Jenis material dibagi menjadi 2 yaitu material elemen lunak adalah jenis vegetasi dan material elemen keras adalah *conblock*, tanah, semen dan batu-batuan. Sehingga kedua perumahan tersebut kemudian bisa dibandingkan sesuai kenyamanan termal secara objektif yaitu temperatur udara, kelembaban udara, kecepatan udara yang dapat mempengaruhi iklim eksternal dan iklim internal pada hunian rumah tinggal.

Adapun elemen material lunak adalah sebagai berikut :

- a) rumah tinggal dengan jenis pohon peneduh, seperti pohon belimbing, mangga, nangka, jambu biji, kelengkeng, pohon kemuning, glodokan. (Gb.1.3a dan Gb.1.3b)



Gambar 1.3a
Rumah di Griya Suryo Asri dengan jenis pohon peneduh
Sumber: foto pribadi

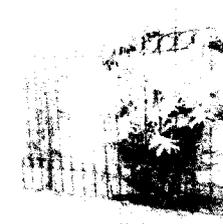


Gambar 1.3b
Rumah di Perum IDI UGM dengan jenis pohon peneduh
Sumber: foto pribadi

- b) rumah tinggal dengan jenis tanaman hias berbunga, seperti bunga alamanda, bugenvil, mawar, sepatu, lidah mertua, daun bahagia (Gb.1.4a dan Gb.1.4b)



Gambar 1.4a
Rumah di Perumahan Griya Suryo Asri dengan jenis tanaman hias
Sumber: foto pribadi



Gambar 1.4b
Rumah di Perum IDI UGM dengan jenis tanaman hias berbunga
Sumber: foto pribadi

- Sedangkan untuk elemen keras adalah sebagai berikut :
(Gb.1.5a dan Gb.1.5b)



Gambar 1.5a
Rumah di Perumahan Griya Suryo Asri dengan elemen keras (batu-batuan, *conblock* & tanah)
Sumber: foto pribadi



Gambar 1.5b
Rumah di Perum IDI UGM dengan elemen keras (*conblock*, tanah & semen)
Sumber: foto pribadi

Dengan 3 macam kategori rumah tinggal yang ada di perumahan Griya Suryo Asri dan 3 macam kategori rumah tinggal yang ada di Perum IDI UGM dengan perbedaan jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) antar bangunan, maka tentu saja tingkat kenyamanan termal akan berbeda-beda. Sehingga bisa dibandingkan dan kenyamanan termal paling ideal akan terwujud.

2. Permasalahan

Penelitian ini memiliki beberapa permasalahan, antara lain:

a) Permasalahan umum

Secara umum permasalahan yang akan dibahas adalah bagaimana pengaruh jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) sebagai faktor pendukung iklim eksternal terhadap iklim ruang dalam pada hunian terencana (perumahan).

b) Permasalahan khusus

Permasalahan khusus yang akan diangkat dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana kondisi temperatur udara, kelembaban udara dan kecepatan udara di dalam ruang dengan penggunaan jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) yang berbeda-beda pada rumah tinggal di perumahan Griya Suryo Asri dan Perum IDI UGM?
2. Seberapa besar pengaruh jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) sebagai pendukung iklim eksternal terhadap iklim internal pada

dengan tingkat kenyamanan termal yang optimal pada perumahan Griya Suryo Asri dan Perum IDI UGM

4. mengetahui landasan secara konseptual merancang rumah tinggal pada perumahan dengan variasi material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) untuk terciptanya kenyamanan termal yang paling optimal.

5. Keaslian Penulisan

Untuk menghindari duplikasi dalam penulisan maka penulis sertakan referensi tugas akhir yang digunakan :

1) Laporan Kerja Praktek

“Penerapan Lansekap Tropis (Tropical Landscape) pada Lingkungan Binaan”

Disusun oleh Mumammad Akbar 98/121753/TK/23222

Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik

Universitas Gajah Mada, 2003

Permasalahan : bagaimana memahami proses perencanaan dan perancangan lansekap tropis dan bagaimana cara mengimplementasikannya ke dalam rancangan sebuah lingkungan binaan.

Perbedaan : penelitian Mumammad Akbar membahas mengenai lansekap tropis dan kegunaan lansekap tropis pada lingkungan binaan. Selain itu juga mengetahui sistematika tahapan perancangan lansekap untuk mencapai hasil rancangan tropis yang baik.

2) Laporan Kerja Praktek

“Evaluasi Perencanaan Landscape pada Proyek Pembangunan Perumahan Tirta Sani”

Disusun oleh Seko Kaimuddin Haris (97.512.184)

Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia, 2001.

Permasalahan : berupa hasil pengamatan perencanaan landscape perumahan yang sedang berlangsung pada proyek pembangunan Tirta Sani, guna mendukung kualitas rumah dan ketepatan pelaksanaan sesuai dengan perencanaannya.

Perbedaan : laporan kerja praktek ini lebih menitikberatkan untuk memperoleh pengetahuan praktis dan aplikatif mengenai perencanaan landscape pada suatu perumahan, tahapan-tahapan dalam perencanaan dan pelaksanaannya di lapangan. Dan juga untuk memahami hal-hal yang mempengaruhi dalam perencanaan landscape perumahan dan faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam perencanaan landscape.

3) Laporan Tugas Akhir

"Pengendalian Pengaruh Iklim Mikro Terhadap Kenyamanan Thermal Pada Rumah Sederhana Di Daerah Pantai"

Studi kasus : Rumah type 21/80, type 36/90 dan type 36/97 di Perumahan Limas Indah Kota Pekalongan.

Disusun oleh Kartika (98 512 209)

Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, 2002.

Permasalahan : bagaimana mewujudkan model rekomendasi / guideline perancangan unit hunian pada perumahan daerah pantai di Perumahan Limas Indah Pekalongan yang dapat memberikan kenyamanan kenyamanan thermal bagi penghuni di dalamnya dengan pengendalian terhadap pengaruh iklim mikro.

Perbedaan : penelitian ini lebih menekankan pada :

1. pengaruh dimensi bukaan pada dinding dan panjang teritis terhadap intensitas matahari yang masuk dalam ruang.

2. pengaruh dimensi bukaan pada dinding dan penempatan vegetasi terhadap kecepatan aliran angin yang masuk dalam ruang.

3. pengaruh dimensi bukaan pada dinding dan panjang teritis terhadap intensitas air hujan yang masuk dalam ruang.

4) Laporan Kerja Praktek

"Riset Desain Tampak Terhadap Pengaruh Iklim Mikro Pada Hunian T 100/200 Kapling 2 Dan 29 Perumahan Puri Permata"

Disusun oleh Yanita Restuana (98 512 006)

Jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, 2001.

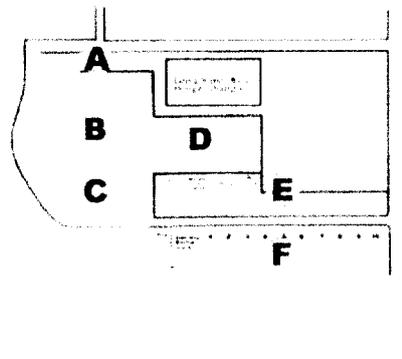
Permasalahan : bagaimana desain tampak yang dapat memberikan perlindungan bagi penghuninya dari pengaruh iklim mikro (panas, hujan dan hembusan angin)

Perbedaan : tujuan kerja praktek ini adalah riset desain tampak yang memberi kenyamanan bagi penghuni dari panas, hujan, dan hembusan angin. Serta desain tampak yang mempunyai nilai estetika khususnya pada hunian T 100/200 Perumahan Puri Permata.

5. Lingkup dan Batasan Pembahasan

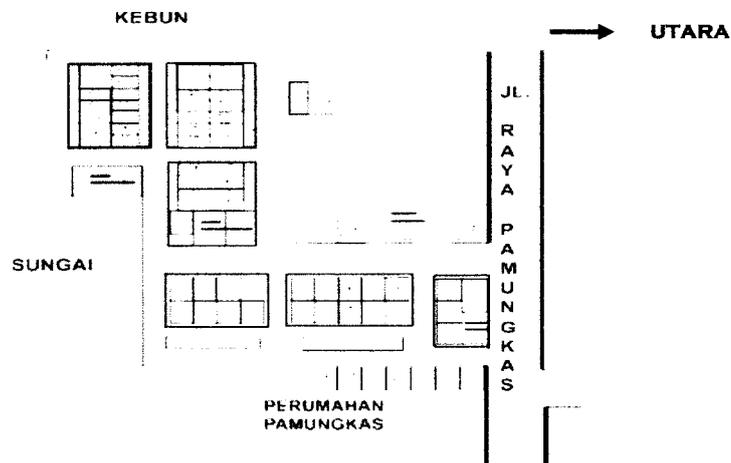
1.5.1 Pengertian judul

Penelitian ini mengambil judul Pengaruh Tipe Lanskap Sebagai Pendukung Iklim Eksternal terhadap Iklim Internal pada Hunian Terencana, studi kasus : perumahan Griya Suryo Asri (Gb. 1.6) dan Perum IDI UGM (Gb. 1.7)



RT 69 RW 17
Minggiran, Suyadiregratar

Gambar 1.6
Site Plan Perumahan Griya Suryo Asri
Sumber: Perumahan Griya Suryo Asri



Gambar 1.7
Site Plan Perum IDI UGM
Sumber: RT Perum IDI UGM

Judul ini dapat diartikan sebagai suatu kegiatan untuk meneliti, membandingkan, dan mencari hubungan tipe / bentuk dari lansekap yaitu penggunaan jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) yang berbeda-beda, meliputi material elemen lunak yaitu jenis vegetasi yang digunakan (pohon peneduh dan tanaman hias berbunga), dan material elemen keras yang digunakan (*conblock*, tanah, semen dan batu-batuan)

sebagai pendukung iklim eksternal terhadap iklim internal pada rumah tinggal yang ada di perumahan Griya Suryo Asri sebagai wakil dari perumahan yang berada di Yogyakarta bagian selatan dan Perum IDI UGM sebagai wakil dari perumahan yang ada di Yogyakarta bagian utara, sebagai dasar untuk membandingkan tingkat kenyamanan termal yang ada di dalam rumah tinggal tersebut.

1.5.2 Batasan Aspek dan Tinjauan

Tipe lansekap yang mempengaruhi iklim ruang dalam suatu rumah tinggal dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satu faktornya adalah jenis material penutup tanah (*groundcover*) pada ruang terbuka (*open space*). Jenis material penutup tanah (*groundcover*) dibedakan menjadi 2 menurut material elemen lansekap yaitu : elemen lunak (jenis vegetasi: pohon & tanaman hias) dan elemen keras (batu-batuan, tanah, *conblock*, dan semen). Karena kedua elemen tersebut akan mempengaruhi iklim eksternal bangunan (rumah tinggal) yang kemudian berdampak pada iklim internal ruang hunian. Dengan hal ini, maka otomatis akan mempengaruhi tingkat kenyamanan termal secara objektif pada rumah tinggal tersebut.

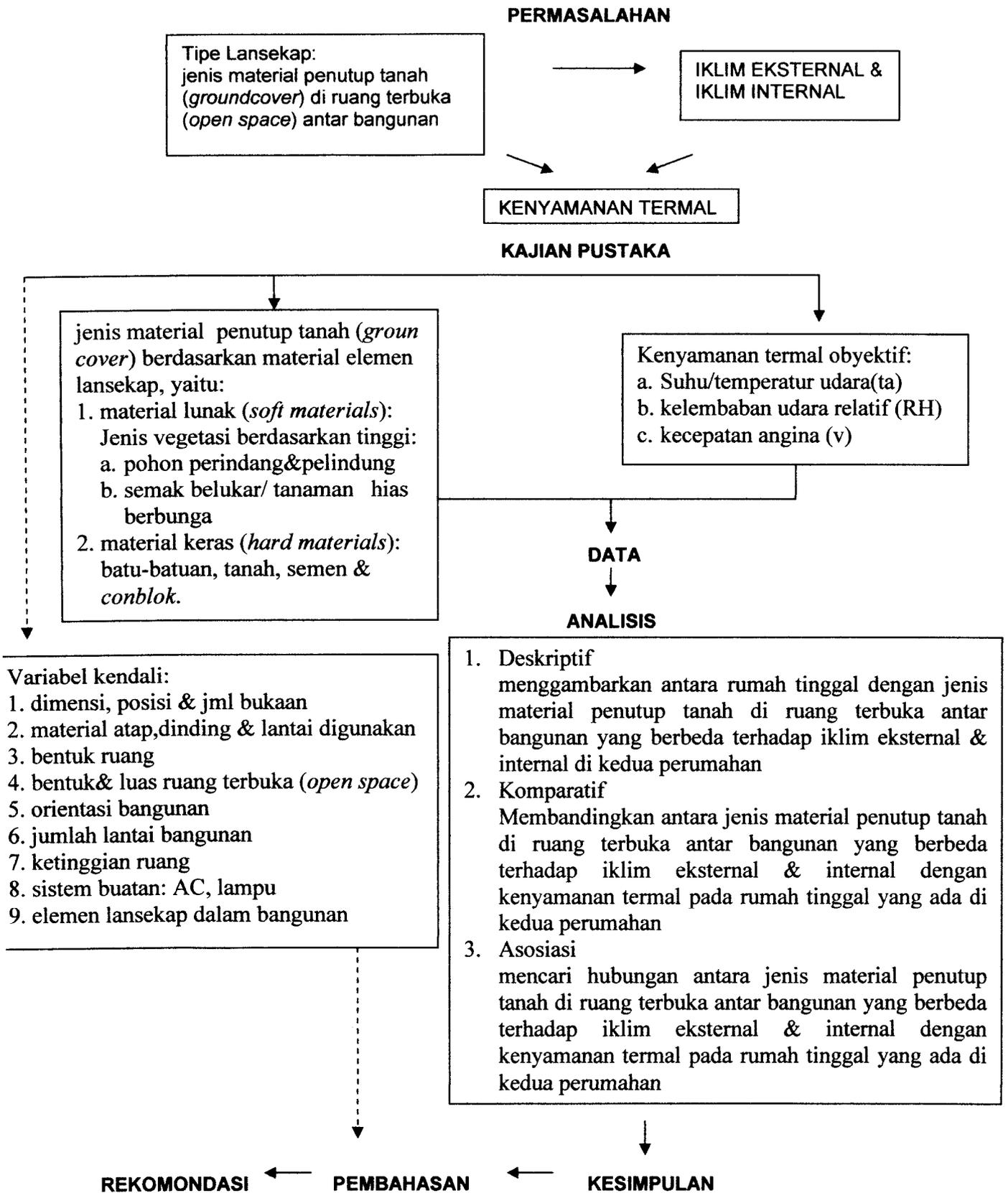
Sebagai objek penelitian dipilih rumah tinggal di perumahan Griya Suryo Asri dan Perum IDI UGM. Adapun batasan area penelitian adalah meliputi rumah warga yang ada di perumahan Griya Suryo Asri dan Perum IDI UGM dengan jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) yang berbeda-beda. Jenis material dibedakan menjadi 2, yaitu : material elemen lunak dalam hal ini adalah jenis vegetasi yang digunakan, diklasifikasikan menjadi 2 kategori, yaitu :

1. jenis pohon peneduh
2. jenis tanaman hias berbunga

Sedangkan untuk jenis material keras penutup tanah (*groundcover*) pun berbeda, yaitu: tanah, *conblock*, semen dan batu-batuan.

Dari pengamatan awal yang dilakukan di lapangan ditemukan adanya permasalahan pada tipe lansekap yang sangat menarik dari kedua perumahan tersebut. Sehingga permasalahan yang akan diangkat pada penelitian ini adalah berdasarkan tipe lansekap lebih tepatnya adalah jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) yang berbeda-beda sehingga berpengaruh terhadap pembentukan iklim eksternal yang akan berdampak pada iklim internal khususnya pada hunian terencana yaitu pada perumahan Griya Suryo Asri dan Perum IDI UGM, maka dari itu kenyamanan termal yang optimal bisa tercapai bagi penghuninya

6. Kerangka Pola Pikir



7. Sistematika Pembahasan

- BAB I Pendahuluan**
Mengungkapkan latar belakang, permasalahan, tujuan dan sasaran, keaslian penulisan, lingkup dan batasan pembahasan, dan kerangka pola pikir.
- BAB II Kajian Pustaka dan Landasan Teori Lansekap, Iklim, dan Kenyamanan pada Hunian Terencana**
Mengutarakan gambaran umum tentang pengertian lansekap, komponen lansekap pada kawasan perumahan, faktor di dalam lansekap, pengertian dan pembagian iklim, variabel-variabel pembentuk iklim, pengaruh iklim terhadap hunian terencana, kenyamanan termal, faktor-faktor penentu kenyamanan termal.
- BAB III Metode Penelitian**
Berisi tentang cara pengambilan data dan pengumpulan data yang diperoleh dari kedua perumahan yaitu Griya Suryo Asri dan Perum IDI UGM berupa sampel.
- BAB IV Kompilasi Data**
berisi tentang hasil pengamatan-pengamatan di lapangan yang berupa data-data.
- BAB V Analisis Data**
Menganalisa berdasarkan permasalahan yang ada, dikaitkan dengan landasan teori, yang meliputi analisa analisa deskriptif (menggambarkan), analisis komparatif (membandingkan) dan analisa asosiasi (mencari hubungan).
- BAB VI Kesimpulan dan Rekomendasi**
Menguraikan tentang hasil analisis dari kumpulan data yang diperoleh dan hasil observasi di lapangan.
- BAB VII Spesifikasi Proyek**
Merupakan penjelasan dan keterangan mengenai tempat dan model yang akan didesain.

BAB VIII Pendekatan Desain

Berisi tentang Aplikasi ke dalam desain berupa guideline.

DAFTAR PUSTAKA

Merupakan daftar judul buku-buku referensi dan literatur lainnya yang digunakan sebagai pedoman dalam menyusun laporan.

LAMPIRAN

Merupakan data-data yang diperoleh di lapangan, gambar-gambar kerja dan foto-foto.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

1. Tinjauan Umum tentang Lansekap

1.1. Pengertian lansekap

Lansekap secara umum bermaksud suatu pemandangan luaran atau permukaan bumi yang dihasilkan dari keadaan semula jadi atau binaan. Selain itu juga merupakan satu bidang seni kreatif untuk mengolah pemandangan di atas muka bumi dengan menggunakan unsur-unsur asli (tumbuhan, air, topografi) dan binaan (struktur dan bangunan) supaya lebih berfungsi dan menarik. (Zainuddin bin Muhammad, 1995)

Lansekap merupakan lingkungan buatan pada tapak yang dapat dipandang sebagai serangkaian hubungan antara elemen-elemen dan orang-orang (antara benda dan benda lain, antara benda dan orang, antara orang dan orang lain). Hubungan-hubungan tersebut teratur dalam artian mempunyai pola dan struktur. Unsur yang terpenting dari lansekap adalah menciptakan dan melestarikan keindahan lingkungan di sekitar tempat hidup manusia (rumah tinggal), peningkatan kenyamanan, kemudahan, kesehatan, dan ketenangan. (Hubbard & Theodora Kimball, 1998)

Lansekap adalah karakter total dari suatu wilayah (von Humbolt dalam Ferina, 1998)

Lansekap adalah konfigurasi partikel topografi, tanaman penutup, permukaan lahan dan pola kolonisasi yang tidak terbatas, beberapa koherensi dari kealamian dan proses kultural dan aktifitas (Green dalam Ferina, 1998)

Dari sekian banyak pengertian lansekap, pada hakikatnya Lansekap adalah ilmu atau seni perencanaan (*planning*) dan perencanaan (*design*) serta pengaturan dari pada lahan, penyusunan

elemen-elemen alam maupun buatan dengan memperhatikan keseimbangan pelayanan dan pemeliharaan, hingga pada akhirnya terwujud suatu lingkungan yang fungsional dan estetis.

Dari dasar pemikirannya, lansekap dapat menjembatani pemikiran-pemikiran *Natural Scientist* dan *Land Developer Economist*, sehingga mampu berlaku dan bertindak mendayagunakan dan menghasilgunakan potensi dan kemampuan lingkungan alam secara bijaksana untuk berbagai kebutuhan lingkungan manusia. (Rustam Hakim, 2003)

Elemen atau material lansekap pada dasarnya dapat dibagi menjadi 2 (dua) golongan besar, yaitu :

1. Elemen keras (*hard material*) : perkerasan, bahan statis.

Elemen keras dapat dibagi dalam 5 kelompok besar yaitu :

a. elemen keras alami (*organic materials*)

yaitu elemen yang berasal dari bahan alami, yaitu kayu. Berbagai macam kayu digunakan sebagai bahan untuk pembentukan furniture lansekap, retaling wall, ataupun perkerasan.

b. elemen keras alami dari potensi geologi (*inorganic materials used in their natural state*)

elemen yang dimaksud antara lain batu-batuan, pasir, dan batu bata. Elemen batu-batuan dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan susunan dinding ataupun pola lantai.

c. elemen keras buatan bahan metal (*inorganic material used in highly modified state*)

adalah elemen lansekap yang terbuat dari aluminium, besi, perunggu, tembaga, dan baja. Seperti lampu taman, kursi taman, dll.

e. elemen keras buatan sintetis/tiruan (*synthetic materials*)

yaitu elemen yang terbuat dari material sintetis atau tiruan, antara lain bahan plastik/fiberglass.

kreatif. Seperti tapak resort daerah rekreasi, tata ruang luar daerah industri, daerah pendidikan, daerah bagian wilayah kota, daerah pemukiman, dan sebagainya.

c). Perancangan Detail Lansekap (*Detailed Landscape Design*)

Perancangan detail lansekap adalah usaha selesi dan ketepatan penggunaan komponen/elemen, material/bahan lansekap, tanaman, dan sebagainya. Kesemuanya merupakan pemecahan yang spesifik dan berkualitas dari sebuah rencana rinci tapak.

(Rustam Hakim, 2003)

Dari ketiga komponen lansekap yang ada di atas, penelitian ini mengambil studi kasus yaitu berupa perencanaan lansekap dalam hal ini lansekap perumahan yang berkaitan dengan perancangan detail lansekap yaitu penggunaan jenis tanaman (Gb.2.1)



Gambar 2.1 Gambar potongan skematik komposisi tanaman

(Sumber: Doni Fireza, 2007: 106)

Dengan demikian ketiga komponen lansekap ini mempunyai ikatan yang erat satu sama lainnya, sehingga dapat disimpulkan perencanaan lansekap yang berskala kecil harus berorientasi dan beradaptasi terhadap lingkungan sekitarnya yang lebih luas.

1.3. Faktor-faktor yang tercakup dalam lansekap

Beberapa faktor yang mencakup dalam lansekap adalah sebagai tersebut :

5 nilai estetis (aesthetic values)

(Rustam Hakim, 2003)

Dari banyak fungsi tanaman di atas, maka penelitian ini hanya membahas secara detail fungsi tanaman sebagai pengendali iklim / *climate control*.

a. kontrol suhu / temperatur

tanaman menyerap panas dari pancaran sinar matahari dan memantulkannya sehingga menurunkan suhu dan iklim mikro, dengan tajuk pohon akan membentuk bayangan keteduhan dan menciptakan iklim mikro yang nyaman. Selain itu, tanaman juga mengontrol sirkulasi udara mati (*dead air space*) yang terjadi di sekitar dinding bangunan (Rustam Hakim, 2003 & 2006)

(Gb.2.2)



Gambar 2.2 Gambar fungsi vegetasi sebagai kontrol suhu

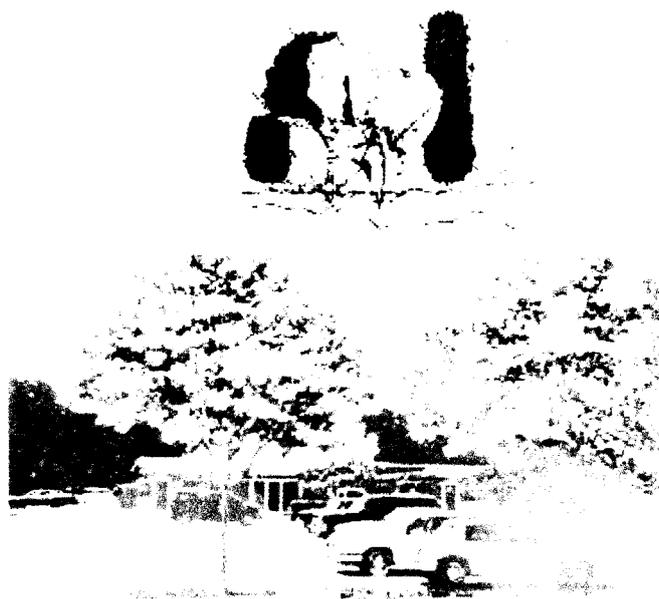
(Sumber: Rustam Hakim, 2003:135, 2006:156)

b. kontrol radiasi sinar matahari

Radiasi panas matahari yang berasal dari sinar matahari dapat langsung ataupun tidak langsung terkena objek.

Radiasi panas matahari yang dapat langsung terkena objek seperti: permukaan perkerasan jalan, tubuh manusia, sedangkan yang tidak langsung ataupun melalui bantuan atap rumah dan permukaan besi. Oleh karena itu, tanaman dapat digunakan untuk mengurangi radiasi panas matahari, karena tajuk pohon akan menahan radiasi sinar matahari dan membentuk bayangan keteduhan (Rustam Hakim, 2006)

(Gb.2.3)



Gambar 2.3 Gambar fungsi vegetasi sebagai kontrol radiasi sinar matahari

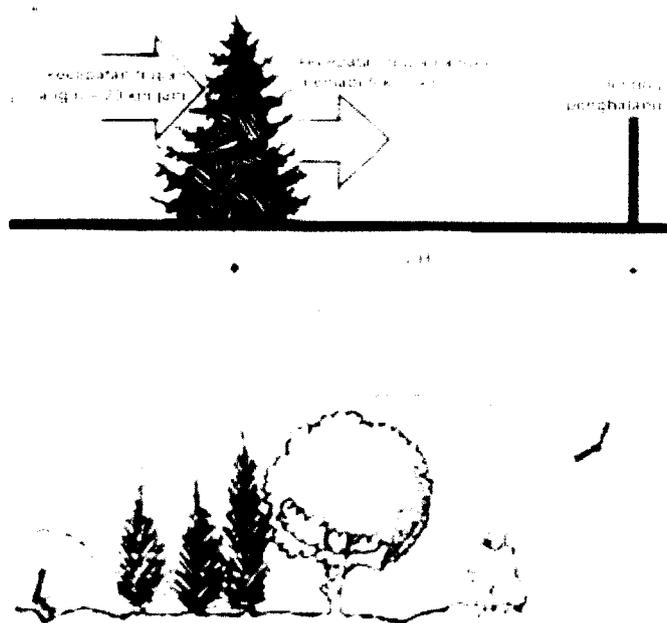
(Sumber: Rustam Hakim, 2003:134-135)

c. kontrol / pengendali angin

tanaman atau pepohonan berfungsi mengurangi kecepatan angin dan mengarahkan lintasan angin. tanaman berguna sebagai penahan, penyerap, dan mengalirkan tiupan angin sehingga menimbulkan iklim mikro. Jenis vegetasi yang dipakai harus diperhatikan

tinggi pohon, bentuk tajuk, jenis, kepadatan tajuk tanaman, serta lebar tajuk (Rustam Hakim, 2003 & 2006)

(Gb.2.4)



Gambar 2.4 Gambar fungsi vegetasi sebagai kontrol/
Pengendali angin

(Sumber: Rustam Hakim, 2003:136, 2006:155)

2. Tinjauan Umum tentang Iklim

2.1. Pengertian Iklim

Iklim merupakan susunan keadaan atmosferis dan cuaca dalam jangka waktu dan daerah tertentu. Iklim pada tempat tertentu dapat diterangkan berdasarkan urutan terjadinya keadaan-keadaan tersebut. Sesuai dengan titik pandangan, maka bobot masing-masing keadaan berbeda dan iklim biasanya digolongkan atas iklim makro dan iklim mikro.

1. Iklim makro

Iklim makro merupakan iklim suatu negara, benua, atau daerah tertentu yang dipengaruhi oleh kondisi-kondisi topografis bumi

2.2. Iklim Eksternal dan Iklim Internal Bangunan

Iklim eksternal adalah iklim yang berhubungan dengan suhu rata-rata, kelembapan udara, arah angin, dan radiasi sinar matahari yang berasal dari daerah di sekitarnya.

Faktor - faktor yang mempengaruhi iklim eksternal di lingkungan sekitarnya adalah sebagai berikut :

1. jenis vegetasi
2. topografi
3. penutup tanah (*groundcover*)
4. orientasi bangunan
5. ruang terbuka antar bangunan
6. letak/posisi bangunan
7. karakteristik geografis daerah sekitar
8. *space angel*

(YB. Mangunwijaya, 1994)

Dalam penelitian ini faktor yang mempengaruhi iklim eksternal yang diteliti adalah jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) yang diklasifikasikan menjadi 2, yaitu : elemen material lunak (jenis vegetasi) dan elemen material keras (*conblock*, semen, tanah dan batu-batuan).

Iklim eksternal yang ideal bagi kenyamanan manusia antara lain :

- a. udara yang bersih
- b. suhu udara antara 50 -80° Fahrenheit , di Indonesia 16 - 26°celsius
- c. kelembaban udara antara 40 – 75 persen
- d. udara yang tidak terperangkap
- e. tidak berupa angin kencang
- f. keterlindungan terhadap hujan.

(Laurie Michael, 1985)

Untuk ruang luar digunakan Solarimeter

c. Kelembababan Relatif (RH)

Adalah prosentase jumlah uap air di udara relatif

Diukur dengan Hgrometer atau dengan transformasi kombinasi nilai hasil dry bulb thermometer dan wet bulb thermometer,

Secara umum RH nyaman adalah 20% - 90%

d. Kecepatan Udara (V)

Kecepatan udara luar ruang diukur dengan anemometer, udara dalam diukur dengan antara lain kata thermometer.

Secara umum kecepatan udara nyaman termal adalah:

Di dalam : 0,1 m/dtk – 1 m/dtk

Di luar : 1 m/dtk – 5 m/dtk

(Sugini, 2003)

Variabel iklim ruang ini mempengaruhi dalam menentukan tingkat nyaman termal. Banyaknya parameter untuk mengukur tingkat termal tidak dapat dilakukan semuanya dikarenakan terbatasnya alat ukur yang dimiliki. Untuk itu, dari beberapa parameter yang dapat digunakan adalah Multi-Function Environment Meter dan Hot Wire Anemometer yang umum digunakan dan penggunaannya pun mudah.

3. Tinjauan Umum tentang Kenyamanan Termal

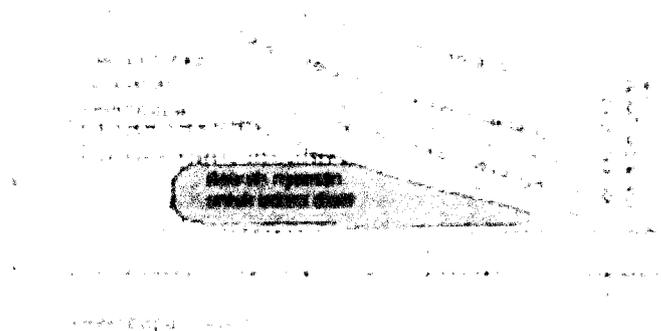
3.1. Pengertian Kenyamanan Termal

Kenyamanan adalah segala sesuatu yang memperlihatkan penggunaan ruang secara harmonis, baik dari segi bentuk, tekstur, warna, aroma, bunyi, cahaya, atau lainnya. Hubungan yang harmonis dimaksud adalah keteraturan, dinamis, dan keragaman yang saling mendukung terhadap penciptaan ruang bagi manusia. Sehingga mempunyai nilai keseluruhan yang mengandung keindahan (J.O Simond, 1997)

Kenyamanan dapat pula dikatakan sebagai kenikmatan atau kepuasan manusia dalam melaksanakan kegiatannya (Albert Rutledge, 1996)

Konsep dasar terjadinya kenyamanan thermal adalah terjadinya keseimbangan panas (heat balance). Di mana jumlah produksi panas internal dikurangi kehilangan panas karena penguapan panas melalui kulit dan respirasi paru-paru sama dengan jumlah panas yang hilang melalui radiasi dan konveksi panas dari permukaan badan ke bagian badan yang tertutup pakaian (Fanger, 1982)

Kenyamanan termal adalah kondisi pikiran yang mengekspresikan kepuasan dengan lingkungan thermalnya, dimana kondisi kenyamanan thermal akan tercapai jika terjadi adanya keseimbangan termal antara tubuh manusia dan lingkungannya (Heinz Frick, 2007) (Gb.2.5)



Gambar 2.5 Gambar daerah nyaman (*comfort zone*)

(Sumber: Heinz Frick, 2007:30)

Salah satu aspek kenyamanan fisik manusia ditentukan dan kenyamanan termal, yaitu kondisi temperatur dimana seseorang merasa nyaman untuk melakukan aktivitasnya. Kondisi ini relatif karena setiap orang membutuhkan kondisi temperatur yang berbecla-beda, tetapi menurut ukuran orang Indonesia, kenyamanan optimum berkisar disekitar suhu 26°C, path kelembaban 20% - 50%¹⁷. (george Lipsmeier, op cit, hal 37)

Menurut Undang-undang Bangunan Gedung tentang tata cara perencanaan teknis konversi energi dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6572-2001 menyatakan bahwa daerah kenyamanan termal untuk daerah tropis dapat dibagi:

1. sejuk nyaman, antara temperatur efektif 20,50°C – 22,80°C.
2. nyaman optimal, antara temperatur efektif 22,80°C – 25,80°C.
3. hangat nyaman, antara temperatur efektif 25,80°C – 27,10°C.

Dari beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan oleh para ahli sebelumnya mengemukakan bahwa batas kenyamanan termal di daerah *khatulistiwa* berkisar antara 22,5°C sampai 29°C dengan kelembaban udara relatif 20 % sampai 50% (Karyono, 2001).

Sedangkan iklim di kota Yogyakarta, suhu rata-rata 27,2°C dan kelembaban rata-rata 24,7%. Angin pada umumnya bertiup angin muson dan pada musim hujan bertiup angin barat daya dengan arah 220° bersifat basah dan mendatangkan hujan, pada musim kemarau bertiup angin muson tenggara yang agak kering dengan arah ± 90° -140° dengan rata-rata kecepatan 5-16 knot/jam (Anonim, situs resmi Pemerintah Kota Yogyakarta dalam <http://jogja.go.id/>, 2008).

3.2. Faktor – Faktor Kenyamanan Termal

Faktor-faktor yang mempengaruhi kenyamanan antara lain:

1. sirkulasi
2. iklim atau kekuatan alam
3. bising
4. aroma (bau-bauan)
5. bentuk
6. keamanan
7. kebersihan
8. keindahan

(Rustam Hakim, 2003)

Pada penelitian ini, tanaman berfungsi sebagai pengendali iklim untuk kenyamanan termal. Faktor iklim yang mempengaruhi kenyamanan manusia adalah radiasi sinar matahari, suhu udara, angin, kelembapan.

a. Radiasi Sinar Matahari

Radiasi matahari merupakan penyebab semua ciri umurn iklim dan sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia .

Matahari dengan berbagai macam pengaruhnya dapat dimanfaatkan pada perencanaan bangunan dimana matahari tersebut dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin dan meminimalisasi segala pengaruh yang merugikan. Kekuatan efektif radiasi matahari ditentukan oleh energi radiasi (isolasi) matahari, pemantulan pada permukaan bumi, berkurangnya radiasi oleh penguapan dan arus radiasi di atmosfer. Semua membentuk keseimbangan termal di bumi.

Kondisi radiasi matahari ditentukan oleh:

- 1) Durasi matahari, yang dipengaruhi oleh musim, garis lintang geografis dan density awan.
- 2) Intensitas penyinaran, yang dipengaruhi oleh energi radisi absolut, hilangnya energi pada atmosfer, sudut jatuh pada bidang yang disinari dan penyebaran radiasi.
- 3) Sudut jatuh, yang menjadi patokan kedudukan matahari adalah sudut altitude matahari yaitu sudut antara permukaan bumi dan garis suatu titik di bumi ke matahari dan sudut azimut yaitu antara aksis utara-selatan bumi di garis dan suatu titik di bumi ke matahari.

b. Suhu Udara

Suhu digambarkan dalam dua bentuk dalam kaitannya dengan iklim, yaitu suhu sebenarnya dan suhu efektif. Suhu sebenarnya adalah pembacaan dry bulb, yang tidak dipengaruhi oleh keteduhan atau matahari, gerakan udara, atau hujan.

Sedangkan suhu efektif adalah suhu yang dirasakan badan sebagai suatu akibat dan efek-efek gabungan dan radiasi, hujan, dan angin. Ini adalah ukuran yang dipergunakan untuk menentukan tingkat kenyamanan dan sebuah bangunan.

Lippsmeier (1994: 32-33) juga berpendapat bahwa daerah yang paling panas adalah daerah yang terdekat dengan garis *khatulistiwa*. Panas tertinggi kira-kira 2 jam setelah tengah hari, karena pada saat itu radiasi matahari langsung bergabung dengan temperatur udara yang sudah tinggi. Sebagai patokan dapat dianggap bahwa temperatur tertinggi sekitar 1-2 jam setelah posisi matahari tertinggi, dan temperatur terendah sekitar 1-2 jam sebelum matahari terbit. Persyaratan-persyaratan panas di dalam suatu konstruksi terutama tergantung pada pertukaran panas antara dinding-dinding luar dan daerah di sekitarnya. Sedangkan penyinaran langsung dari sebuah dinding tergantung pada orientasinya terhadap matahari. Di daerah tropis, fasade timur dan barat paling banyak terkena radiasi matahari. Tetapi radiasi tidak langsung dapat berpengaruh dari segala arah pada fasad atau bagian bangunan disebabkan oleh awan yang menutup langit.

Kenaikan suhu udara dapat disebabkan selain oleh radiasi matahari langsung juga oleh radiasi panas yang dipantulkan pada bangunan, angin panas dan juga letaknya yang terlalu berhimpitan. Pengumpulan panas dapat juga terjadi dan dalam, dengan hadirnya manusia dan aktivitasnya, adanya lampu dsb. Selain itu bagian dan radiasi panas dan radiasi matahari yang tidak dipantulkan oleh sebuah bahan, tetapi diserap, akan memanaskan bahan ini. Pada sebuah bangunan, panas yang diterima ini akan mendesak ke dalam ruangan melalui atap dan dinding jika tidak dicegah. Gerakan udara pada permukaannya, secara alamiah atau buatan, akan membantu pengurangan panas.

c. Kelembaban Udara

Kadar kelembaban udara terutama tergantung pada perubahan suhu udara. Semakin tinggi suhu udara, semakin tinggi pula kemampuan udara menyerap air. Kelembaban relatif menunjukkan perbandingan antara tekanan uap air yang ada terhadap tekanan uap air maksimum yang mungkin (derajat kejenuhan) dalam kondisi temperatur udara tertentu, dinyatakan dalam persen.

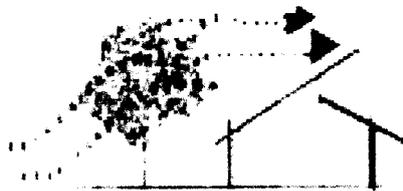
Pengurangan kelembaban dipengaruhi oleh angin. Angin dapat membuat perbedaan di antara nyaman dengan tidak nyaman apabila udaranya lembab, karena angin mampu membuang kelembaban melalui penyejukan, melalui penguapan dan konveksi (Yanita, 2003).

Menurut Undang-undang Bangunan Gedung tentang tata cara perencanaan teknis konversi energi dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6572-2001, untuk daerah tropis kelembaban udara relatif yang dianjurkan antara 40% - 50%, tetapi untuk ruangan yang jumlah orangnya padat seperti ruang pertemuan, kelembaban udara relatif masih diperbolehkan berkisar antara 55% - 60%.

Salah satu aspek penting untuk mengendalikan kelembaban dalam suatu bangunan, khususnya rumah tinggal adalah jenis vegetasi, karena vegetasi sebagai unsur yang dapat mengontrol angin. Vegetasi dapat dipergunakan untuk mengubah, membelokkan, menahan, dan menyaring angin serta mengatur banyaknya cahaya atau mengeleminirnya (Rustam Hakim, 2003)
Gb.2.6a, Gb.2.6b, dan Gb.2.6c



Gambar 2.6a Vegetasi sebagai penahan angin
(Sumber: Rustam Hakim, 2003: 31)



Gambar 2.6b Vegetasi sebagai pelembut angin
(Sumber: Rustam Hakim, 2003: 32)



Gambar 2.6c Vegetasi sebagai penyaring angin
(Sumber: Rustam Hakim, 2003: 32)

d. Gerakan Udara / Kecepatan Udara

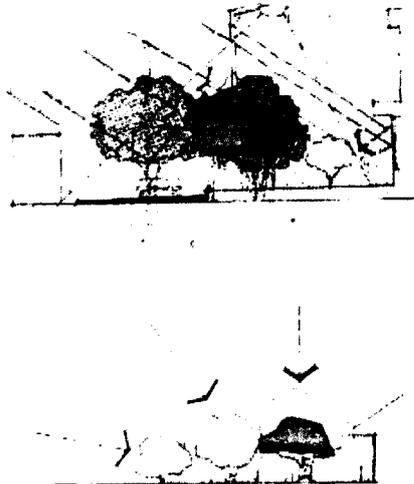
Gerakan udara merupakan faktor perencanaan yang penting karena sangat mempengaruhi kondisi iklim, baik untuk setiap hunian (rumah) maupun seluruh kota. Jadi arah angin sangat menentukan orientasi bangunan. Jika di daerah lembab memerlukan sirkulasi yang terus-menerus, di daerah kering orang cenderung membiarkannya pada waktu dingin atau malam hari. Karena itu di daerah tropis basah, dinding luar sebuah bangunan terbuka untuk sirkulasi udara lebih dari pada yang dibutuhkan untuk pencahayaan. Sedangkan di daerah tropis kering, lubang cahaya biasanya dibuat lebih kecil dari pada yang diperlukan (Ibid).

Untuk mempertahankan kondisi nyaman, menurut Undang-undang Bangunan Gedung tentang tata cara perencanaan teknis konversi energi dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 03-6572-2001, kecepatan udara yang jatuh di atas kepala tidak boleh lebih besar dari 0,25 m/detik dan sebaiknya lebih kecil dari 0,15 m/detik. Kecepatan udara ini dapat lebih besar dari 0,25 m/detik tergantung dari temperatur udara kering rancangan.

3.3. Vegetasi sebagai Faktor Kenyamanan Termal

Pohon, perdu, semak, *ground cover*, dan rumput dapat menahan pantulan sinar matahari dari perkerasan, hampasan air hujan, dan menahan jatuhnya sinar matahari ke daerah yang membutuhkan keteduhan. Selain itu vegetasi juga dapat menyerap panas dari pancaran sinar matahari dan memantulkannya sehingga menurunkan suhu dan iklim mikro. Selain itu, vegetasi juga berguna sebagai penahan, penyerap dan mengalirkan tiupan angin sehingga menimbulkan iklim mikro. Vegetasi dapat mengurangi kecepatan angin sekitar 40 - 50% (Rustam Hakim, 2003)

Gb. 2.7



Gambar 2.7 fungsi vegetasi pada bangunan
(Sumber: Rustam Hakim, 2003: 131)

Pemanfaatan pohon serta semak-semak merupakan cara alamiah untuk memberi perlindungan terhadap sinar matahari

contoh : pohon kemuning, pohon ketapang, pohon mangga, pohon belimbing, dll.



Gambar 3.2 pohon tajuk bulat

(Sumber: Heinz Frick, 2007 : 93-94)

c. daun padat, lebat dan dahan rapi (Gb. 3.3)



Gambar 3.3 daun padat, lebat & rapi

(Sumber: Heinz Frick, 2007 : 94)

d. bentuk daun bulat telur atau berbentuk jantung (Gb.3.4)



Gambar 3.4 bentuk daun

(Sumber: Heinz Frick, 2007 : 94)

e. percabangan / ranting menaik yaitu ranting utama kurang lebih 45° dari batang utama (Gb. 3.5)



Gambar 3.5 percabangan / ranting

(Sumber: Zainuddin, 1995 : II – 18)

2. Tanaman hias berbunga, ciri-ciri fisik :

a. tinggi kurang lebih 0,5 - 1 meter (Gb. 3.6)

Kategori	Rekomendasi	Contoh
• Tanaman Hias	• Tanaman Hias	• Tanaman Hias
• Tanaman Hias	• Tanaman Hias	• Tanaman Hias
• Tanaman Hias	• Tanaman Hias	• Tanaman Hias

Gambar 3.6 tinggi pohon
(Sumber: Zainuddin, 1995 : II - 16)

b. tanaman berbunga dengan warna yang menarik (Gb. 3.7)



Gambar 3.7 tanaman hias berbunga
(Sumber: Doni Fireza, 2007 : 110)

c. bentuk struktur/kanopi tidak tentu /rampak/irregular (Gb.3.8)



Gambar 3.8 bentuk struktur/kanopi
(Sumber: Zainuddin, 1995 : II - 15)

d. daun berbentuk jantung atau sudip (Gb.3.9)



Gambar 3.9 bentuk daun

(Sumber: Heinz Frick, 2007 : 94)

- e. percabangan/ ranting menegak yaitu ranting kurang dari 45°
(Gb.3.10)



Gambar 3.10 percabangan / ranting

(Sumber: Zainuddin, 1995 : II - 18)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Variabel Hubungan dan Variabel Parameter

3.1.1 Variabel Penelitian

Untuk variabel dalam penelitian ini ada 3, yaitu variabel dependen, variabel independen, dan variabel kendali. Adapun tabel hubungan ketiga variabel dan tabel item kritis adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Tabel Hubungan Variabel

Variabel Dependen	Variabel Independen
<p>Tipe Lansekap :</p> <p>Jenis material penutup tanah (<i>groundcover</i>) di ruang terbuka (<i>open space</i>) antar bangunan berdasarkan material elemen lansekap, yaitu:</p> <p>1. material lunak (<i>soft materials</i>) :</p> <p> jenis vegetasi yang digunakan berdasarkan tinggi</p> <p> 1. pohon pelindung</p> <p> 2. tanaman hias berbunga</p> <p>2. material keras (<i>hard materials</i>) :</p> <p> 1. tanah</p> <p> 2. <i>conblock</i></p> <p> 3. batu-batuan</p> <p> 4. semen</p>	<p>Iklm ruang dalam dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu:</p> <p>1. Kecepatan udara (<i>v</i>)</p> <p> Di luar dan di dalam ruangan.</p> <p> Tidak boleh besar dari 0,25m/dtk, dan sebaiknya lebih kecil dari 0,15m/dtk.</p> <p>2. Temperatur udara (<i>ta</i>)</p> <p> Di luar dan di dalam ruangan dengan posisi 5 titik berbeda</p> <p> a) Sejuk nyaman, 20,50°C-22,80°C</p> <p> b) Nyaman optimal, 22,80°C-25,80°C</p> <p> c) Hangat nyaman, 25,80°C-27,10°C</p> <p>3. Kelembaban relatif (RH)</p> <p> Di dalam dan luar ruangan dengan 5 titik berbeda</p> <p> 40 % - 50 %</p>
<p>Variabel kendali :</p> <p>a. dimensi, posisi dan jumlah bukaan</p> <p>b. material atap, dinding, dan lantai yang digunakan</p> <p>c. bentuk ruang</p> <p>d. bentuk dan luas ruang terbuka (<i>open space</i>)</p> <p>e. orientasi bangunan</p> <p>f. jumlah lantai bangunan</p> <p>g. ketinggian bangunan</p> <p>h. sistem pengendali buatan: AC, lampu</p> <p>i. elemen lansekap dalam bangunan.</p>	

contoh : pohon kemuning, pohon ketapang, pohon mangga, pohon belimbing, dll.

- c). daun padat, lebat dan dahan rapi
- d). bentuk daun bulat telur atau berbentuk jantung
- e). percabangan / ranting menaik yaitu ranting utama kurang lebih 45° dari batang utama

2). Tanaman hias berbunga, dengan ciri fisik :

- a). tinggi kurang lebih 0,5 - 1 meter
- b). tanaman berbunga dengan warna yang menarik
- c). bentuk struktur/kanopi tidak tentu /rampak/*irregular*
- d). daun berbentuk jantung atau sudip
- e). percabangan/ ranting menegak yaitu ranting kurang dari 45°

b. material keras (*hard materials*), berupa: batu-batuan, *conblock*, tanah dan semen.

2. Variabel Independen

Untuk variabel independen dalam penelitian ini adalah iklim ruang dalam yang sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI). Adapun kenyamanan termal yang diukur adalah :

a. Kecepatan udara (v)

Tidak boleh besar dari 0,25m/dtk, dan sebaiknya lebih kecil dari 0,15m/dtk.

b. Temperatur udara (ta)

1. Sejuk nyaman, $20,50^\circ\text{C}$ - $22,80^\circ\text{C}$

2. Nyaman optimal, $22,80^\circ\text{C}$ - $25,80^\circ\text{C}$

3. Hangat nyaman, $25,80^\circ\text{C}$ - $27,10^\circ\text{C}$

c. Kelembaban udara relatif (RH)

40 % - 50 %

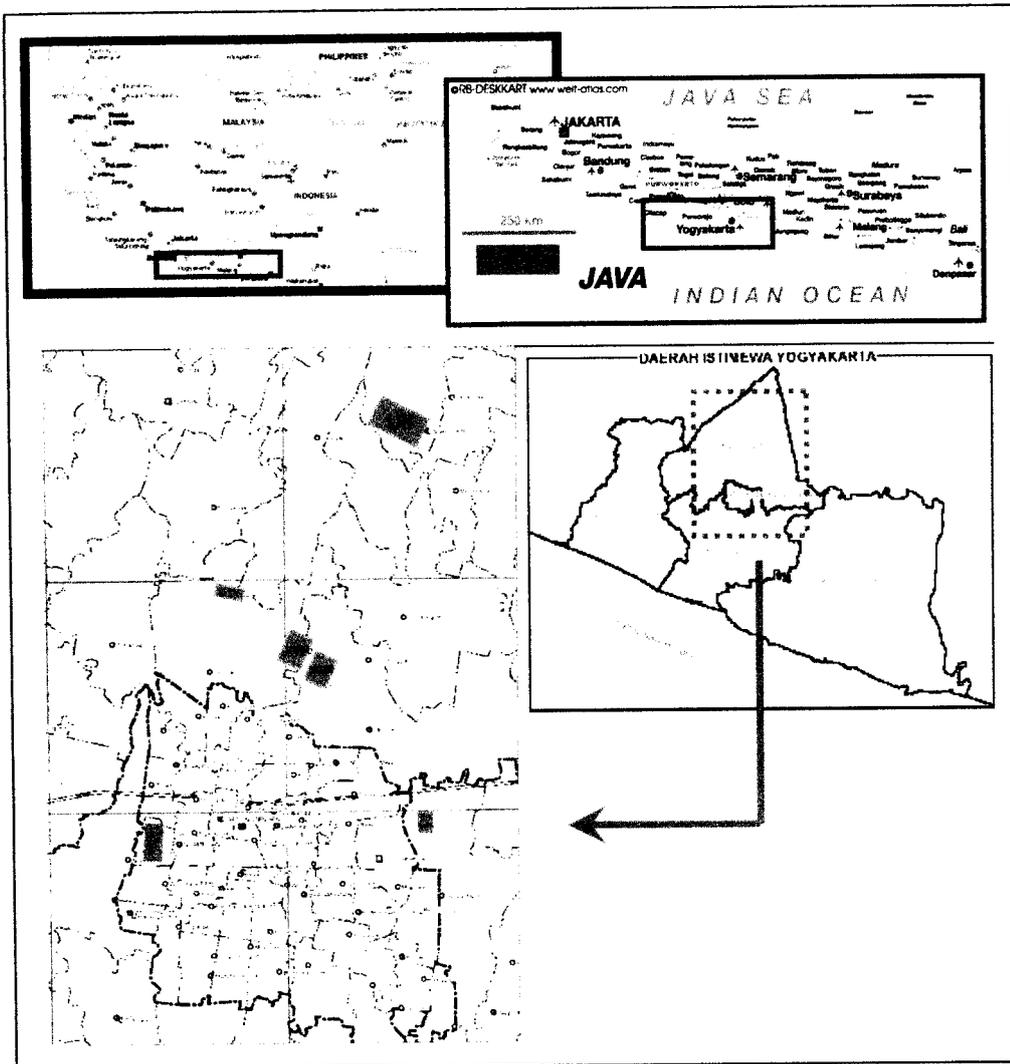
3. Variabel Pengikat

Sedangkan untuk variabel pengikat yang memudahkan dalam pemilihan sampel penelitian ini adalah :

- a. dimensi, posisi dan jumlah bukaan pada waktu pengambilan data dalam keadaan tertutup. Sehingga mempermudah dalam pengukuran.
- b. material atap, dinding, dan lantai yang digunakan. Untuk material atap menggunakan genteng beton, dinding batu bata plester, sedangkan lantai menggunakan keramik.
- c. bentuk ruang sama yaitu persegi.
- d. jumlah lantai bangunan sama yaitu 1 lantai.
- e. orientasi bangunan sama yaitu : bangunan menghadap ke selatan.
- f. bentuk dan luas ruang terbuka sama yaitu L , dengan ukuran 5 meter x 3 meter
- g. ketinggian bangunan tinggi kurang lebih 3 meter.
- h. sistem pengendali buatan: AC, lampu, dll. pada waktu pengambilan data sistem pengendali buatan dalam keadaan mati.
- i. elemen lansekap dalam bangunan: kolam, taman kecil, pot bunga dalam bangunan,dll.
Tidak ada elemen lansekap dalam bangunan.

Variabel kendali di atas mempermudah dalam pemilihan sampel rumah tinggal yang akan diteliti. Jadi, untuk rumah yang tidak memenuhi kriteria variabel kendali seperti di atas, maka tentu saja tidak akan dipilih sebagai sampel.

3.2. Lokasi dan Tempat Penelitian



Gambar3.1 : wilayah dan lokasi penelitian

Sumber: internet dan atlas Bapeda Daerah Istimewa Yogyakarta

Iklm tropis dicirikan oleh berbagai karakteristik, misalnya kelembaban udara yang tinggi, suhu udara relatif tinggi (18-35°C), radiasi matahari yang menyengat serta curah hujan yang tinggi. Seperti di Negara Indonesia.

Menurut hasil penelitian menunjukkan batas-batas kenyamanan di daerah Khatulistiwa berkisar antara temperatur 22,5°C - 29°C dengan kelembaban udara relatif sebesar 20-50%, untuk daerah tropis menurut (Y.B Manguwijaya, 1981)

Pada daerah tropis seperti Indonesia untuk mencapai suhu ruang yang nyaman di bawah 28,3°C (batas atas suhu hangat nyaman) dan suhu luar berkisar pada 32°C (siang hari).

Salah satu contoh kota yang ada di Indonesia adalah Yogyakarta. Yogyakarta dipilih sebagai lokasi penelitian karena secara astronomi letak Daerah Istimewa Yogyakarta berada pada 7°15' - 8°15' Lintang Selatan dan garis 110° 5' - 110° 4' Bujur Timur, dengan batas wilayah: Sebelah Barat Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. Sebelah Barat Laut Kabupaten Magelang, Jawa Tengah. Sebelah Timur Laut Kabupaten Klaten, Jawa Tengah. Sebelah Timur Kabupaten Wonogiri, Jawa Tengah. Dan sebelah Selatan Samudera Indonesia.

Luas Wilayah Daerah Istimewa Yogyakarta 3.185,80 km² terdiri atas Kota Yogyakarta 32,50 km², Kabupaten Sleman 574,82 km², Kabupaten Bantul 506,85 km², Kabupaten Kulon Progo 586,27 km², Kabupaten Gunung Kidul 1485,36 km²

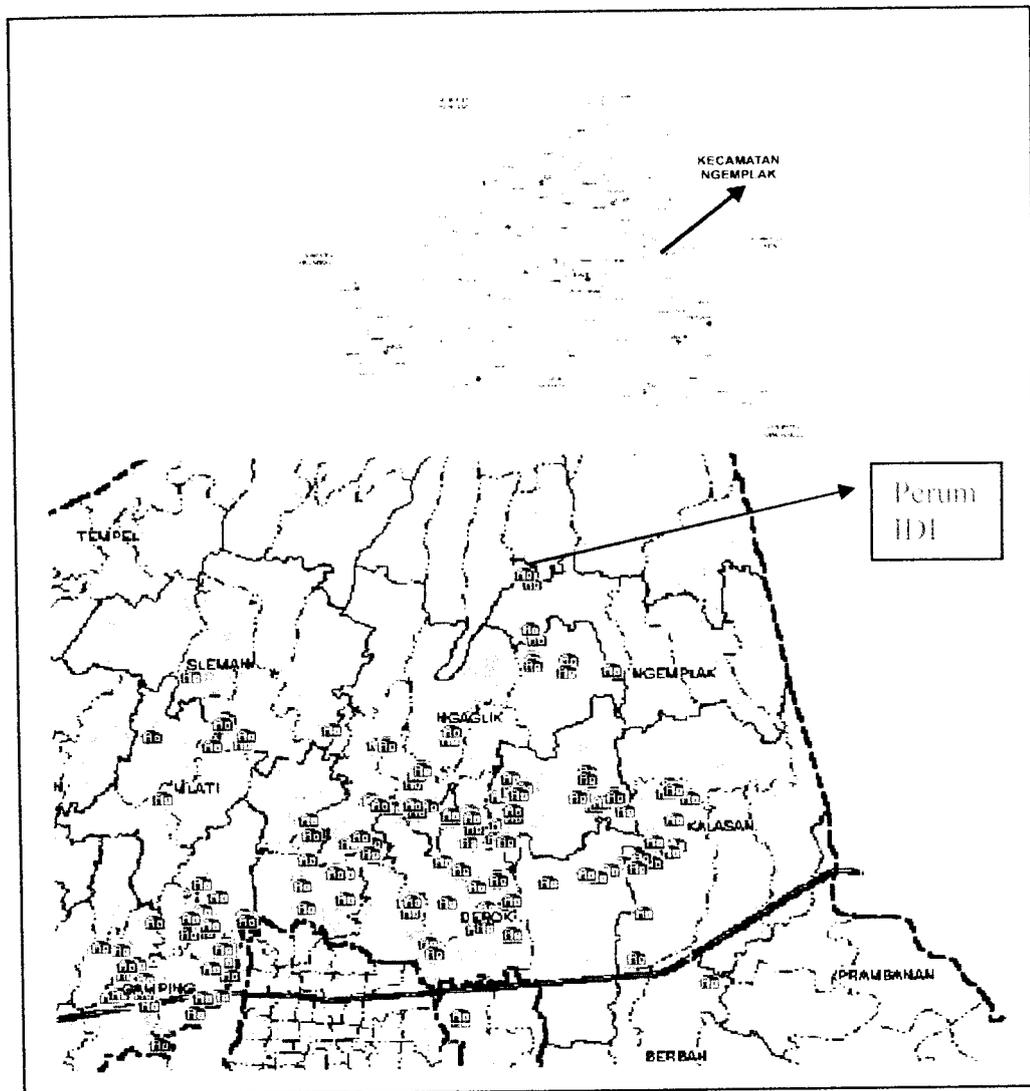
Kondisi iklim Daerah Istimewa Yogyakarta; temperatur harian rata-rata berkisar antara 26,6 ° C sampai 28,8 ° C sedang temperatur minimum 18 ° C dan maximum 35 ° C. Kelembaban udara rata-rata 74 % dengan kelembaban minimum 65 % dan maximum 84 %. Curah hujan bervariasi antara 3 mm sampai 496 mm. Curah hujan di atas 300mm terjadi pada bulan Januari, Pebruari, April. Curah hujan tertinggi 496 mm terjadi pada bulan Pebruari dan curah hujan terendah 3 mm sampai 24 mm terjadi pada bulan Mei sampai Oktober. Curah hujan tahunan rata-rata 1855 mm. Angin pada umumnya bertiup angin muson dan pada musim hujan bertiup angin barat daya dengan arah 220° bersifat basah dan mendatangkan hujan, pada musim kemarau bertiup angin muson tenggara yang agak kering dengan arah ± 90° - 140° dengan rata-rata kecepatan 5 - 16 knot/jam. (Anonim, situs resmi Pemerintah Kota Yogyakarta dalam <http://jogja.go.id/>, 2008).

Berdasarkan uraian di atas, maka pada penelitian ini lokasi yang diambil adalah perumahan yang ada di Yogyakarta bagian utara yaitu Kabupaten Sleman. Karena untuk variasi lokasi penelitian pada titik yang ekstrim yaitu Yogya bagian utara dan Yogya bagian selatan. Perkembangan perumahan yang sangat pesat dan signifikan dari tahun ke tahun, khususnya di kabupaten Sleman yang notabene merupakan kawasan pendidikan sehingga penelitian ini hanya mengambil perumahan yang ada di Kecamatan Ngemplak, karena Kecamatan Ngemplak merupakan daerah dengan sebaran perumahan yang paling utara, yang ada di Kabupaten Sleman. Adapun batas – batas dari Kecamatan Ngemplak adalah sebagai berikut :

1. Sebelah utara berbatasan dengan Kecamatan Cangkringan dan Kecamatan Pakem
2. Sebelah selatan berbatasan dengan Kecamatan Depok
3. Sebelah barat berbatasan dengan Kecamatan Ngaglik, dan
4. Sebelah timur berbatasan dengan Kabupaten Klaten.

Pada penelitian ini yang diambil adalah perumahan Ikatan Dokter Indonesia Universitas Gajah Mada yang terletak di Jalan Kaliurang Km.14, berada di wilayah Desa Umbulmartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman. Perum IDI UGM memiliki variasi rumah tinggal dengan jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) antar bangunan yang berbeda. Jenis material penutup tanah ini dibedakan menjadi 2, berdasarkan material elemen lansekap, yaitu: material elemen lunak dalam hal ini jenis vegetasi dan material elemen keras (*conblock*, semen, batu-batuan). Maka dari itu, perumahan IDI UGM dipilih sebagai tempat penelitian. Adapun peta sebaran perumahan yang ada di Kecamatan Ngemplak adalah sebagai berikut :

(Gb.3.2)



Gambar 3.2 : Peta Sebaran Perumahan di Kec.Ngemplak, Sleman

Sumber: Peta RBI daerah Sleman & Kantor Kecamatan Ngemplak

Sedangkan perumahan yang ada di Yogyakarta bagian selatan diwakili oleh Kodya Yogyakarta. Lebih tepatnya di daerah Kecamatan Mantriweron, karena sebaran perumahan yang ada di sekitar Kec.Mantriweron cukup padat mengingat kecamatan ini merupakan kecamatan yang paling dekat dengan pusat kota sehingga merupakan suatu tantangan bagaimana menciptakan perumahan yang asri, alami, dan nyaman di tengah keramaian pusat kota, pusat perekonomian dan budaya. Adapun batas-batas dari Kecamatan Mantriweron adalah sebagai berikut :

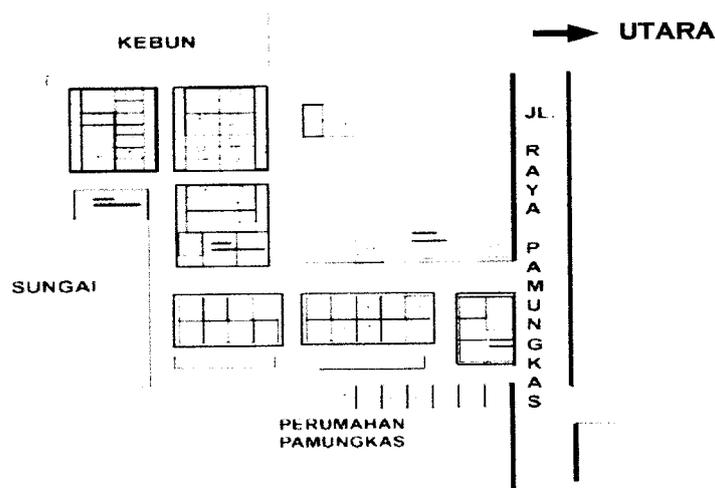
1. sebelah utara berbatasan dengan Pugeran

Berdasarkan hasil awal observasi sebaran perumahan yang ada di kedua lokasi penelitian ditemukan 2 perumahan yang mempunyai tipe lansekap dalam hal ini jenis material penutup tanah (*groundcover*) yang digunakan di ruang terbuka (*open space*) antara kedua perumahan tersebut hampir sama, rentan waktu pembangunannya pun tidak jauh beda, sehingga lansekapnya sudah diolah dengan baik. Selain itu, jumlah unit dari kedua perumahan tersebut kurang lebih 60 unit, jadi tidak terlalu besar ataupun terlalu kecil.

Kedua perumahan yang diteliti adalah yang pertama perumahan yang berada di Yogyakarta bagian utara yaitu di daerah pegunungan Gunung Merapi, tepatnya di Perum IDI UGM, yang berada di Jalan Kaliurang Km.14 berada di wilayah Desa Umbulmartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Berjarak ± 15 km dari pusat kota ke arah utara, atau ± 10 km dari ibu kota kabupaten. Adapun batas-batas perumahan IDI UGM adalah sebagai berikut :

1. Sebelah Barat : sungai
2. Sebelah Timur : jalan raya Cangkringan
3. Sebelah Utara : perkebunan
4. Sebelah Selatan : perumahan pamungkas

(Gb.3.4)



Gambar 3.4 Peta wilayah perumahan IDI UGM
Sumber: Ketua RT IDI UGM

b. rumah tinggal dengan menggunakan jenis material keras yaitu semen, *conblock*, tanah dan batu-batuan dengan persentase yang berbeda.

Adapun tabel pemilihan sampel rumah tinggal berdasarkan variabel kendali adalah sebagai berikut :

Tabel 2. Tabel Pemilihan Sampel berdasarkan Variabel Kendali

No.	Populasi	Variabel kendali							
		Orientasi tangg. selatan	Jml. Lantai:1	Tinggi: 3 meter	Bentuk & Luas terbuka: L, 5mx3m	Bentuk atap persegi	Dinding: b.bata plester	Atap: Genteng beton	Lantai: keramik
	IDI UGM								
1.	Rmh no.1	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.	Rmh no.2	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3.	Rmh no.3	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4.	Rmh no.4	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5.	Rmh no.5	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6.	Rmh no.6	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7.	Rmh no.7	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8.	Rmh no.8	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9.	Rmh no.9	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10.	Rmh no.10	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11.	Rmh no.11	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12.	Rmh no.12	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
13.	Rmh no.13	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14.	Rmh no.14	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15.	Rmh no.15	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16.	Rmh no.16	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
17.	Rmh no.17	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18.	Rmh no.18	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19.	Rmh no.19	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20.	Rmh no.20	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
21.	Rmh no.21	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
22.	Rmh no.22	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
23.	Rmh no.18A	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
24.	Rmh no.27A	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
25.	Rmh no.50A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
26.	Rmh no.11A	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
27.	Rmh no.26	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
28.	Rmh no.27	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
29.	Rmh no.28	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
30.	Rmh no.29	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
31.	Rmh no.30	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32.	Rmh no.31	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
33.	Rmh no.32	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
34.	Rmh no.33	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
35.	Rmh no.34	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
36.	Rmh no.35	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
37.	Rmh no.36	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
38.	Rmh no.37	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
39.	Rmh no.38	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
40.	Rmh no.39	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

1
2

3
4

5
6
7

Lanjutan Tabel 2

No.	Populasi	Variabel kendali								
		Orientasi barr: selatan	Jml. Lrti:1	T.barr: 3 meter	Brtk&L. Rg terbuka: L, 5m x 3m	Bentuk rg: per segi	Dinding: b. bata plester	Atap: Gerteng beton	Lantai: keramik	
41.	Rmh no.40	√	√	√	√	√	√	√	√	8 9
42.	Rmh no.41	√	√	√	√	√	√	√	√	
43.	Rmh no.42	√	√	√	√	√	√	√	√	
44.	Rmh no.43	√	√	√	√	√	√	√	√	
45.	Rmh no.44	-	√	√	-	√	√	√	√	
46.	Rmh no.45	-	√	-	-	√	√	√	√	
47.	Rmh no.46	-	√	-	√	√	√	√	√	
48.	Rmh no.47	-	√	-	√	-	√	√	√	
49.	Rmh no.48	-	√	√	-	√	√	√	√	
50.	Rmh no.49	-	√	√	-	√	√	√	√	
51.	Rmh no.50	-	√	√	-	√	√	√	√	
52.	Rmh no.51	-	√	√	√	√	√	√	√	
53.	Rmh no.52	-	√	√	-	√	√	√	√	
54.	Rmh no.53	-	√	√	√	√	√	√	√	
55.	Rmh no.54	-	√	√	√	√	√	√	√	
56.	Rmh no.55	-	√	√	√	√	√	√	√	
57.	Rmh no.56	-	√	√	√	√	√	√	√	
58.	Rmh no.57	-	√	√	√	√	√	√	√	
59.	Rmh no.58	-	√	√	√	√	√	√	√	
60.	Rmh no.59	-	√	√	√	√	√	√	√	
61.	Rmh no.60	-	√	√	√	√	√	√	√	
62.	Rmh no.61	-	√	√	√	√	√	√	√	10 11 12
63.	Rmh no.62	√	√	√	√	√	√	√	√	
64.	Rmh no.63	√	√	√	√	√	√	√	√	
65.	Rmh no.64	√	√	√	√	√	√	√	√	
66.	Rmh no.66	√	√	√	-	√	√	√	√	
Griya Surya Asri										
1.	Rumah A1	√	-	-	-	-	√	√	√	1 2
2.	Rumah A2	√	√	-	-	-	√	√	√	
3.	Rumah A3	√	√	√	-	√	√	√	√	3 4 5 6
4.	Rumah A4	√	√	√	-	√	√	√	√	
5.	Rumah A5	√	√	√	-	√	√	√	√	
6.	Rumah A6	√	√	√	-	√	√	√	√	
7.	Rumah A7	√	√	√	√	√	√	√	√	1 2
8.	Rumah A8	√	√	√	√	√	√	√	√	
9.	Rumah A9	√	√	√	√	√	√	√	√	3 4 5 6
10.	Rumah A10	√	√	√	√	√	√	√	√	
11.	Rumah A11	√	√	√	√	√	√	√	√	
12.	Rumah A12	√	√	√	√	√	√	√	√	
13.	Rumah 12A	√	√	√	√	√	√	√	√	3 4 5 6
14.	Rumah A14	√	√	√	√	√	√	√	√	
15.	Rumah A15	-	-	√	√	√	√	√	√	

Tabel 3. Tabel sampel rumah yang diteliti berdasarkan perbedaan persentase jenis material penutup tanah di ruang terbuka.

No.	Lingkup Populasi dan Sampel	material lunak (jenis vegetasi) Pohon dan tanaman	Material keras			
			Tanah	Batu - batuan	semen	conblock
1.	IDI UGM					
2.	Sampel 1A	20%	80%	-	-	-
3.	Sampel 1A'	60%	40%	-	-	-
4.	Sampel 1A''	80%	20%	-	-	-
5.	Sampel 1B	20%	-	-	80%	-
6.	Sampel 1B'	60%	-	-	40%	-
7.	Sampel 1B''	80%	-	-	20%	-
8.	Sampel 1C	20%	-	-	-	80%
9.	Sampel 1C'	60%	-	-	-	40%
9.	Sampel 1C''	80%	-	-	-	20%
	Griya Suryo Asri					
1.	Sampel 2A	20%	80%	-	-	-
2.	Sampel 2A'	60%	40%	-	-	-
3.	Sampel 2A''	80%	20%	-	-	-
4.	Sampel 2B	20%	-	80%	-	-
5.	Sampel 2B'	60%	-	40%	-	-
6.	Sampel 2B''	80%	-	20%	-	-
7.	Sampel 2C	20%	-	-	-	80%
8.	Sampel 2C'	60%	-	-	-	40%
9.	Sampel 2C''	80%	-	-	-	20%

(Sumber : survey & analisis, 2008)

Ada 18 rumah tinggal yang diteliti dari kedua perumahan tersebut dengan persentase jenis material keras penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) yang berbeda-beda. Sehingga dari sampel dengan persentase yang berbeda, tetapi jenis material kerasnya sama kemudian dibandingkan.

Adapun sebaran rumah tinggal yang diteliti dari perumahan IDI UGM dan Perumahan Griya Suryo Asri adalah sebagai berikut :

(Gb. 3.6 dan Gb 3.7)

3.4. Metode Pengambilan Data

Untuk pengukuran termal pada setiap rumah ada beberapa variabel yang harus diperhatikan, antara lain:

1. Kenyamanan termal ruang dalam :
 - a. Temperatur udara (t_a)
 - b. Kecepatan udara (v)
 - c. Kelembaban udara relatif (RH)
2. Tipe lansekap pada perumahan
 - a. Variasi rumah tinggal dengan jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) yang berbeda
 - b. Variasi rumah tinggal dengan elemen material lunak (jenis vegetasi) yang sama.
 - c. Variasi rumah tinggal dengan elemen material keras (batu-batuan, semen, tanah, *conblock*) yang berbeda-beda.
 - c. Prosentase jenis material keras penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) yang berbeda

Metode pengumpulan data dibagi dalam beberapa tahap berdasarkan jenis data, yaitu:

1. Data primer
2. Data sekunder

3.3.1 Data primer

Data primer diperoleh dengan cara observasi dan pengukuran secara langsung ke lapangan, dan yang diperlukan antara lain:

- a. Data umum: observasi penghuni bangunan yang terdiri dari jumlah penghuni rumah tersebut dan persepsi penghuni rumah tentang kondisi termal yang dirasakan di rumah tersebut.
- b. Data khusus:
 1. Melihat rumah tinggal dengan jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) yang berbeda dengan pencatatan apa saja jenis vegetasi dan material

keras penutup tanah yang digunakan pada rumah tersebut beserta karakteristiknya.

2. Pengukuran prosentase penggunaan material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) antar bangunan.
3. Pengukuran suhu di luar dan dalam bangunan dan kelembaban udara di dalam dan luar bangunan dengan menggunakan alat Multi-Function Environment Meter.

a. Data yang mendukung:

- 1) Dimensi, posisi, dan jumlah bukaan (pintu dan jendela) dan pemakaian material yang digunakan pada bukaan di rumah tersebut.
- 2) Material atap, dinding dan lantai yang digunakan
- 3) Jumlah lantai bangunan
- 4) Bentuk ruang
- 5) Ketinggian dan konfigurasi ruang
- 6) Sistem pengendali buatan : AC, lampu
- 7) Elemen lansekap dalam bangunan
- 8) Orientasi bangunan
- 9) Bentuk dan ukuran ruang terbuka

3.3.2 Data sekunder

Data sekunder diperoleh di kantor Kecamatan Mantrijeron dan Kecamatan Ngaglik, data geografis Kabupaten Sleman dan Kota Yogyakarta serta dari buku-buku penunjang. Data yang diperlukan antara lain:

- a. Informasi data kondisi iklim wilayah D.I.Yogyakarta
- b. Peta lokasi
- c. Studi literatur tentang kenyamanan termal
- d. Studi literatur tentang tipe lansekap berupa jenis vegetasi (pohon pelindung dan peneduh, tanaman hias berbunga, dan

rerumpunan), material penutup tanah di ruang terbuka antar bangunan.

3.5. Instrumen Penelitian

Instrumen yang dipakai dalam penelitian, adalah:

1. Multi-Function Environment Meter yang dapat digunakan untuk:
 - a. Lightmeter untuk mengukur kuat cahaya yang berada di dalam ruang.
 - b. Termometer untuk mengukur suhu dalam dan luar ruangan
 - c. Humiditymeter untuk mengukur kelembaban dalam dan luar ruang
 - d. Sound Level meter untuk mengukur tingkat kebisingan dalam dan luar ruang
2. Hot Wire Anemometer untuk mengukur kecepatan udara didalam dan luar ruang.
3. Laser meter untuk mengukur dimensi pintu dan bukaa-bukaan lain serta dimensi uangan yang akan diteliti.
4. Kamera untuk dokumentasi kondisi daerah penelitian yang mendukung data visual penelitian.
5. Komputer digunakan untuk menguraiakan dan mengolah data yang terkumpul sebagai penyelesaian dalam bentuk tulisan.

3.6. Pengambilan Data

Pengambilan data tentang kenyamanan termal meliputi pengukuran kecepatan udara, suhu udara dan kelembaban udara dengan menggunakan alat Multi-Function Environment Meter dan Hot Wire Anemometer.

Berikut ini merupakan prosedur pengambilan data:

1. Pengukuran kecepatan udara, suhu udara dan kelembaban udara.
 - a. Alat yang digunakan

- dilakukan diluar bangunan rumah. Lakukan pengukuran sebanyak tiga kali untuk mendapatkan nilai rata-rata.
- b) Bawa alat ke dalam bagian rumah yang akan diukur dan mulai mengukur di lima titik yang telah ditentukan .
 - c) Baca hasil pengukuran pada layar alat setelah menunggu angka dalam keadaan stabil.
 - d) Catat hasil pengukuran dalam tabel yang telah dibuat untuk kecepatan udara setempat.
 - e) Lakukan pengukuran sebanyak tiga kali untuk mendapatkan hasil rata-rata.
3. Untuk pengukuran suhu udara
- a) Hidupkan Multi-Function Environment Meter dan setting alat pada pengukuran suhu udara. Pertama pengukuran dilakukan diluar bangunan rumah. Lakukan pengukuran sebanyak tiga kali untuk mendapatkan nilai rata-rata.
 - b) Bawa alat ke dalam bagian rumah yang akan diukur dan mulai mengukur di lima titik yang telah ditentukan .
 - c) Baca hasil pengukuran pada layar alat setelah menunggu angka dalam keadaan stabil.
 - d) Catat hasil pengukuran dalam tabel yang telah dibuat untuk suhu udara setempat.
 - e) Lakukan pengukuran sebanyak tiga kali untuk mendapatkan hasil rata-rata.
4. Untuk pengukuran kelembaban udara
- a) Pertama pengukur dilakukan diluar bangunan rumah kemudian tombol digeser pada kelembaban udara (humidity).
 - b) Bawa alat ke dalam bagian rumah yang akan diukur dan mulai mengukur di lima titik yang telah ditentukan .
 - c) Baca hasil pengukuran pada layar alat setelah menunggu angka dalam keadaan stabil.

- d) Catat hasil pengukuran dalam tabel yang telah dibuat untuk kelembaban udara setempat.
- e) Lakukan pengukuran sebanyak tiga kali untuk mendapatkan hasil rata-rata.

3.7. Metode Analisis

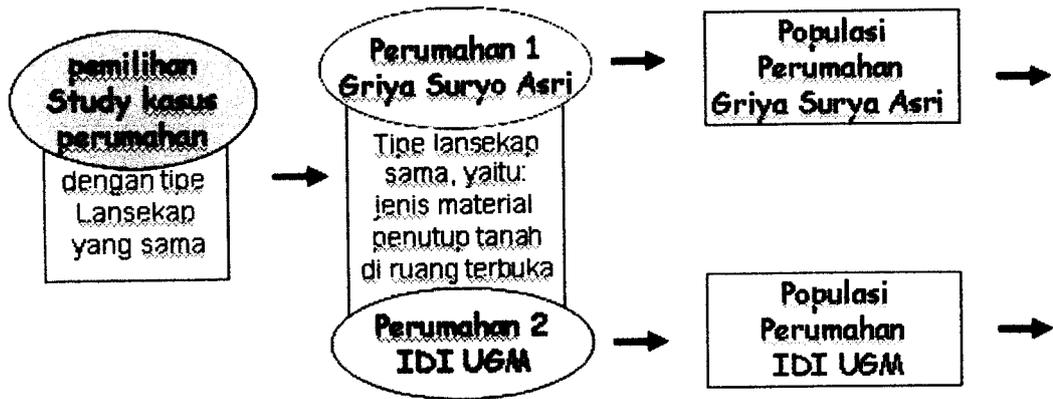
Metode yang digunakan untuk penelitian kali ini dengan menggunakan metode analisis. Data-data yang telah diperoleh saat pengambilan data di lapangan kemudian dianalisis, analisis yang dipakai ada 3, yaitu :

1. Analisis deskriptif : menggambarkan persentase jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) yang berbeda-beda, dengan iklim eksternal dan internal pada hunian terencana (perumahan Griya Suryo Asri dan Perum IDI UGM).
2. Analisis komparatif : membandingkan antara elemen material keras yaitu batu-batuan, semen, *conblock*, tanah yang berbeda yang digunakan sebagai material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) antar bangunan dengan iklim eksternal terhadap iklim internal ruang dalam dengan kenyamanan termal dari kedua perumahan tersebut.
3. Analisis Asosiasi : mencari hubungan antara jenis material keras yang sama yang digunakan sebagai penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) antar bangunan dengan iklim eksternal terhadap iklim internal ruang dalam sebagai faktor penentu kenyamanan termal pada rumah tinggal tersebut.

Kemudian dirumuskan sebagai model rekomendasi rumah dengan hasil terbaik dari kedua perumahan tersebut.

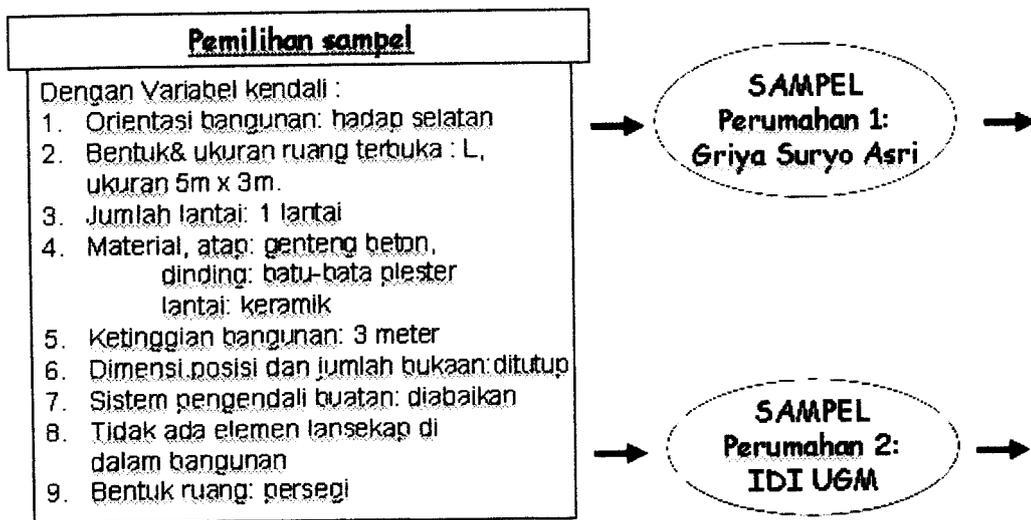
3.8. Skema Penelitian

PENELITIAN TAHAP 1

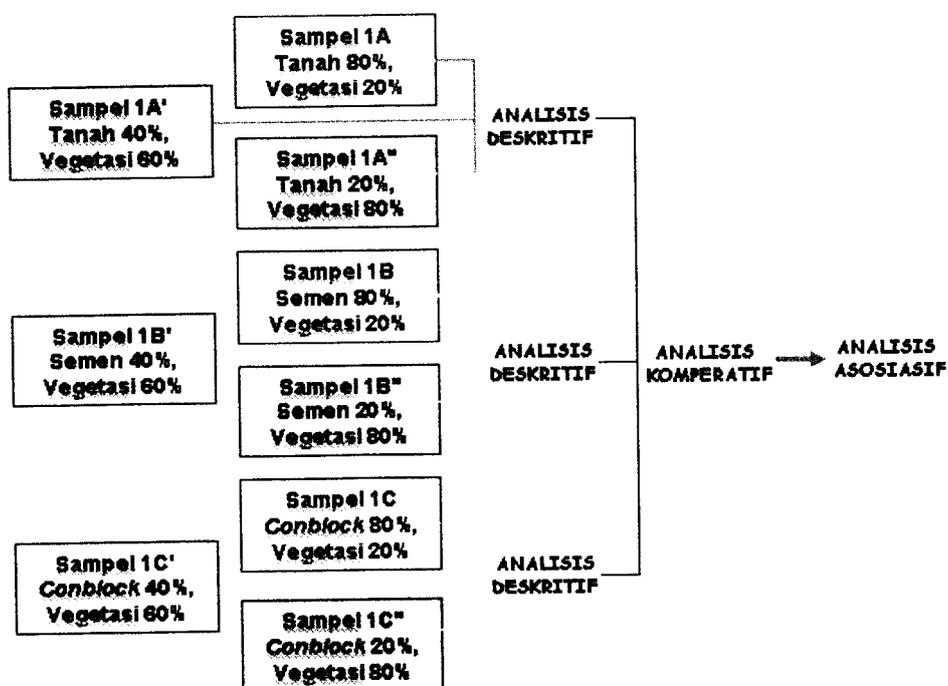


Gambar 3.9. Skema Metode Penelitian I

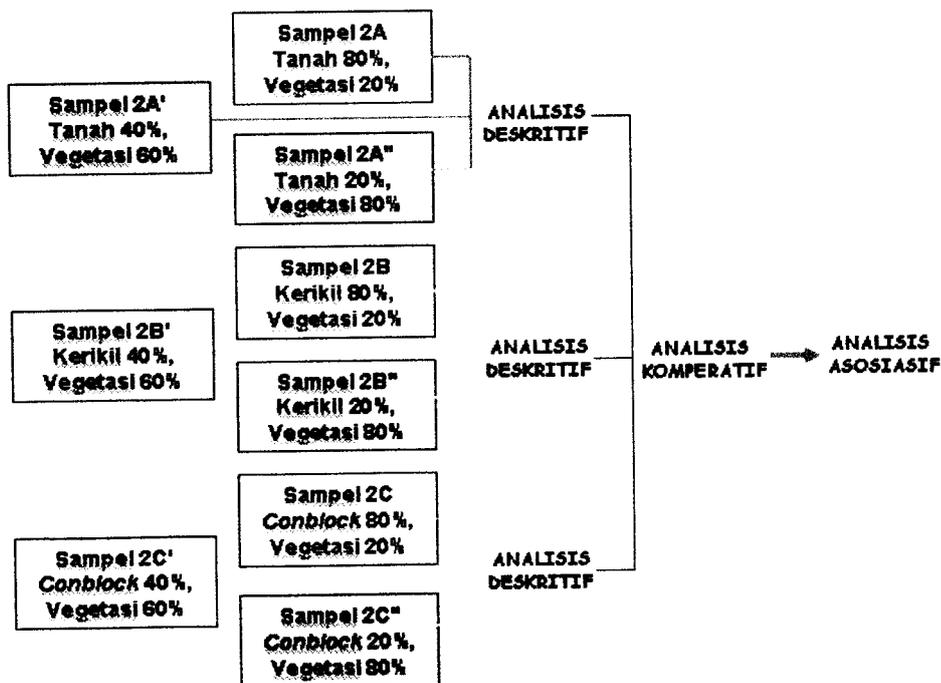
PENELITIAN TAHAP 2



Gambar 3.10. Skema Metode Penelitian II



Gambar 3.11. Skema Sampel Perum IDI UGM



Gambar 3.12. Skema Sampel Perumahan Griya Suryo Asr

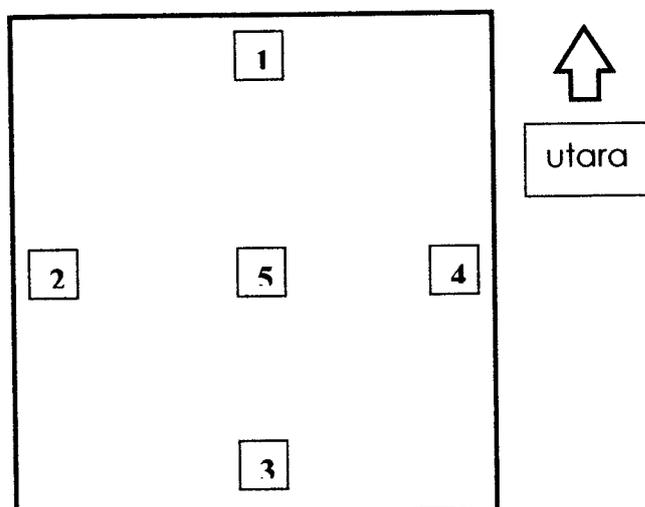
BAB IV

KOMPILASI DATA

4.1. Deskripsi Data

Dalam penelitian ini dilakukan pengambilan data dengan menggunakan data terukur, yaitu data yang didapat langsung dengan cara mengukur dan mengamati lokasi.

Setelah data-data dari hasil pengukuran didapat, maka kemudian akan diketahui hubungan antara jenis material keras penutup tanah (*groundcovers*) di ruang terbuka (*open space*) yang berbeda dengan suhu udara dan kelembaban relatif di dalam ruang. Untuk mengetahui hubungan penggunaan prosentase jenis material penutup tanah di ruang terbuka dalam suatu rumah dapat dilakukan dengan cara analisis regresi dengan software SPSS 15.0. Pengukur melakukan pengukuran di 5 titik yang berbeda, maka saat menganalisis berdasarkan titik dimana data-data itu didapatkan. Yaitu titik 5 posisi pengukur berada di tengah-tengah ruangan. Dan titik 1,2, 3, 4, posisi pengukur berada di 30 cm dari jarak permukaan dinding. Berikut gambar posisi titik pengukuran dalam pengambilan data.



Pengukuran dilakukan di kelima titik, karena untuk mengetahui nilai mean, median dan rata-rata.

4.2. Hasil Pengukuran Pertama (1A, 1A' & 1A" - 1B, 1B' & 1B" - 1C,1C'&1C")

4.2.1 Rumah Sampel 1A, 1A' & 1A"

Rumah sampel 1A, 1A' dan 1A" berada di perum IDI UGM, tepatnya rumah No.63, No.42 dan No.37 dengan persentase jenis material keras (tanah) penutup tanah adalah sebagai berikut :

Tabel 4.1 Hasil pengukuran rumah sampel 1A,1A' dan 1a" pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB di titik 1,2,3,4, dan 5.

No.	Perum IDI UGM	jenis material penutup tanah di ruang terbuka	Iklim ruang dalam									
			Teperatur udara (° C)					Kelembaban Relatif (%)				
			Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
1.	Sampel 1A	1.Material lunak : Vegetasi 20% 2.Material keras : tanah 80% Rata-rata : Suhu : 29,70 °C RH : 40,26 %	29,80	29,80	29,60	29,60	29,70	40,30	40,10	40,40	40,30	40,20
	Sampel 1A'	1.Material lunak : Vegetasi 60% 2.Material keras : tanah 40% Rata-rata : Suhu : 30,76 °C RH : 38,20 %	30,70	30,80	30,80	30,70	30,80	38,30	38,40	37,80	38,50	38,00
	Sampel 1A"	1.Material lunak : Vegetasi 80% 2.Material keras : tanah 20% Rata-rata : Suhu : 30,94 °C RH : 37,50 %	30,90	30,90	31,00	30,90	31,00	37,20	37,50	38,00	37,80	37,00

Sumber : survey & analisis ,2008

Adapun rumah sampel 1A, 1A' dan 1A" adalah sebagai berikut : (Gb. 4.1)



Gb.4.1 Rumah Sampel 1A,1A' &1A" di perum IDI UGM
Sumber : dokumentasi pribadi

4.2.2 Rumah Sampel 1B,1B' dan 1B''

Rumah sampel 1B,1B' dan 1B'' berada di perum IDI UGM, yaitu rumah No.39, No.20, dan No.21 dengan persentase jenis material keras (semen) penutup tanah adalah sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil pengukuran rumah sampel 1B,1B' dan 1B'' pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB di titik 1,2,3,4, dan 5.

No.	Perum IDI UGM	Jenis material penutup tanah di ruang terbuka	Iklim ruang dalam									
			Teperatur udara (° C)					Kelembaban Relatif (%)				
			Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
1.	Sampel 1B	1.Material lunak : Vegetasi 20% 2.Material keras : semen 80% Rata-rata : Suhu : 31,32 °C RH : 56,54 %	30,80	30,90	31,60	31,60	31,70	56,30	56,80	56,40	57,00	56,20
	Sampel 1B'	1.Material lunak : Vegetasi 60% 2.Material keras : semen 40% Rata-rata : Suhu : 29,70 °C RH : 55,40 %	29,70	30,00	29,50	29,90	29,40	54,30	54,40	56,80	56,50	55,00
	Sampel 1B''	1.Material lunak : Vegetasi 80% 2.Material keras : semen 20% Rata-rata : Suhu : 27,60 °C RH : 52,32 %	27,50	27,90	27,00	27,90	27,70	51,20	53,50	53,00	52,40	51,50

Sumber : survey & analisis ,2008

Adapun rumah sampel 1B,1B' dan 1B'' adalah sebagai berikut :

(Gb. 4.2)



Gb.4.2 Rumah Sampel 1B, 1B' dan 1B'' di perum IDI UGM
sumber : dokumentasi pribadi

4.2.3 Rumah Sampel 1C, 1C' dan 1C''

Rumah sampel 1C, 1C' dan 1C'' berada di perum IDI UGM, yaitu rumah No.33, No.34 dan No.40 dengan persentase jenis material keras (*conblock*) penutup tanah adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3 Hasil pengukuran rumah sampel 1C, 1C' dan 1C'' pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB di titik 1,2,3,4, dan 5.

No.	Perum IDI UGM	jenis material penutup tanah di ruang terbuka	Iklim ruang dalam									
			Teperatur udara (° C)					Kelembaban Relatif (%)				
			Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
1.	Sampel 1C	1. Material lunak : Vegetasi 20% 2. Material keras : <i>conblock</i> 80% Rata-rata : Suhu : 32,02 °C RH : 36,14 %	31,80	31,90	32,20	32,40	31,80	36,30	35,80	36,40	36,00	36,20
	Sampel 1C'	1. Material lunak : Vegetasi 60% 2. Material keras : <i>conblock</i> 40% Rata-rata : Suhu : 29,10 °C RH : 38,54 %	29,20	29,30	29,10	28,90	29,00	38,40	38,00	38,50	39,10	38,70
	Sampel 1C''	1. Material lunak : Vegetasi 80% 2. Material keras : <i>conblock</i> 20% Rata-rata : Suhu : 27,08 °C RH : 42,58 %	27,20	27,30	26,80	26,90	27,20	42,00	41,80	42,80	43,70	42,60

Sumber : survey & analisis ,2008

Adapun rumah sampel 1C, 1C' dan 1C'' adalah sebagai berikut :

(Gb. 4.3)



Gb.4.3 Rumah Sampel 1C, 1C' dan 1C'' di perum IDI UGM
sumber : dokumentasi pribadi

Dari tiga sampel yang ada di perumahan IDI UGM dengan perbedaan persentase penggunaan jenis material keras penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*). Maka suhu udara dan kelembaban relatif di dalam ruang pun berbeda. Untuk itu, kemudian data dianalisis menggunakan microsoft excel.

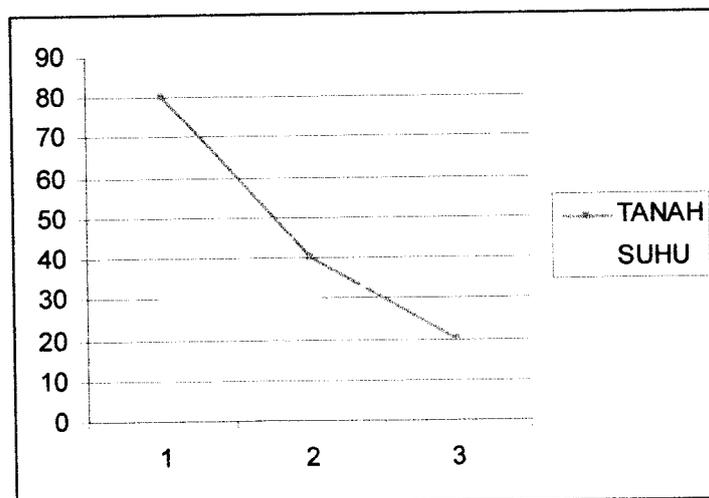
4.3. Analisis Deskriptif

Analisis Deskriptif dalam penelitian ini berdasarkan perbedaan suhu dan kelembaban relatif pada ketiga sampel tersebut dengan perbedaan persentase jenis material keras penutup tanah di ruang terbuka.

4.3.1 Analisis Perbedaan Suhu dari Sampel 1A, 1A' dan 1A''

Tabel 4.4 Data perbedaan suhu udara pada sampel 1A, 1A' dan 1A''

TANAH	SUHU
80	29,7
40	30,2
20	37,5



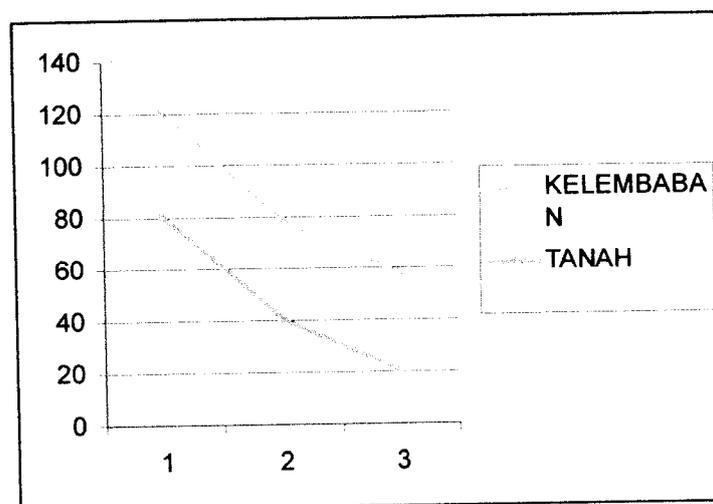
(sumber : microsoft excel 2003)

Jadi, semakin banyak persentase tanah yang digunakan di ruang terbuka, maka suhu di dalam ruang semakin turun. Begitu sebaliknya, semakin sedikit persentase tanah yang digunakan maka suhu di dalam ruang akan semakin naik.

4.3.2 Analisis Kelembaban Relatif (RH)

Tabel 4.5 Data perbedaan kelembaban relatif pada sampel 1A, 1A' dan 1A''

TANAH	KELEMBABAN
80	40,26
40	38,2
20	37,5



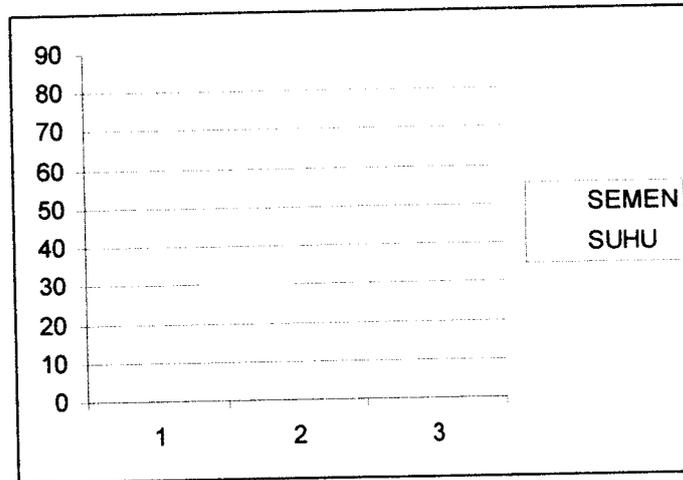
(sumber : microsoft excel 2003)

Jadi, semakin banyak persentase tanah yang digunakan di ruang terbuka, maka kelembaban relatif di dalam ruang semakin naik. Begitu sebaliknya, semakin sedikit persentase tanah yang digunakan maka kelembaban relatif di dalam ruang akan semakin turun pula.

4.3.3 Analisis Perbedaan Suhu dari Sampel 1B, 1B' dan 1B''

Tabel 4.6 Data perbedaan suhu udara pada sampel 1B, 1B' dan 1B''

SEMEN	SUHU
80	31,2
40	29,7
20	27,6



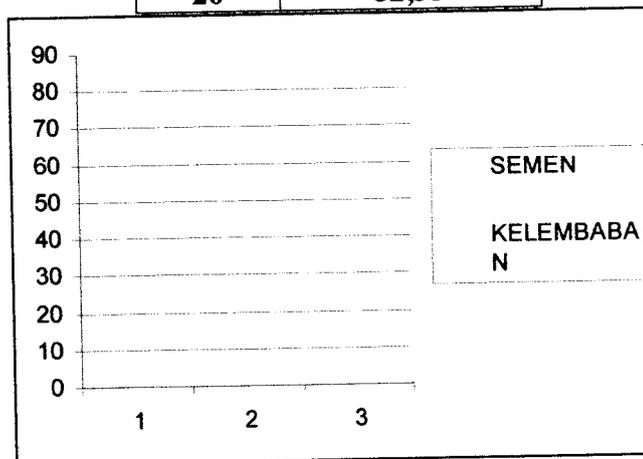
(sumber : microsoft excel 2003)

Jadi, semakin banyak porsentase semen yang digunakan di ruang terbuka, maka suhu di dalam ruang semakin naik. Begitu sebaliknya, semakin sedikit porsentase semen yang digunakan maka suhu di dalam ruang akan semakin turun.

4.3.4 Analisis Kelembaban Relatif (RH)

Tabel 4.7 Data perbedaan kelembaban relatif pada sampel 1B, 1B' dan 1B''

SEMEN	KELEMBABAN
80	56,54
40	55,4
20	52,35



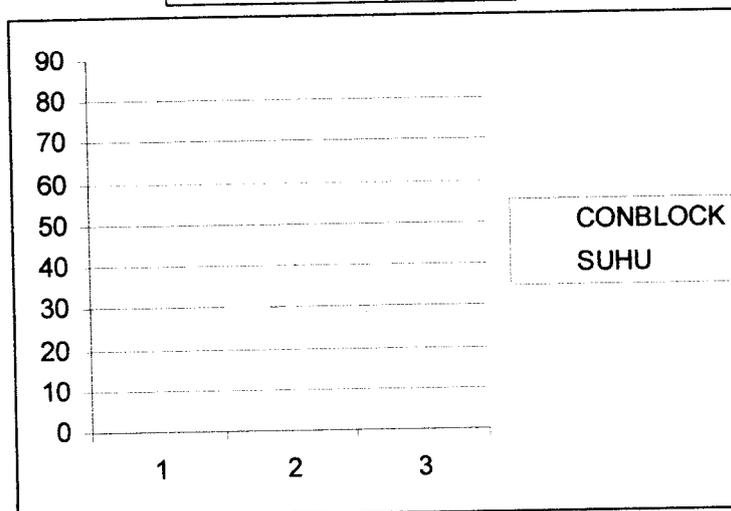
(sumber : microsoft excel 2003)

Jadi, semakin banyak persentase semen yang digunakan di ruang terbuka, maka kelembaban relatif di dalam ruang semakin naik. Begitu sebaliknya, semakin sedikit persentase semen yang digunakan maka kelembaban relatif di dalam ruang akan semakin turun pula.

4.3.5 Analisis Perbedaan Suhu dari Sampel 1C, 1C' dan 1C''

Tabel 4.8 Data perbedaan suhu udara pada sampel 1C, 1C' dan 1C''

CONBLOCK	SUHU
80	32,02
40	29,1
20	27,08



(sumber : microsoft excel 2003)

Jadi, semakin banyak persentase *conblock* yang digunakan di ruang terbuka, maka suhu di dalam ruang semakin naik. Begitu sebaliknya, semakin sedikit persentase *conblock* yang digunakan maka suhu di dalam ruang akan semakin turun.

4.3.6 Analisis Kelembaban Relatif (RH)

Tabel 4.7 Data perbedaan kelembaban relatif pada sampel 1C, 1C' dan 1C''

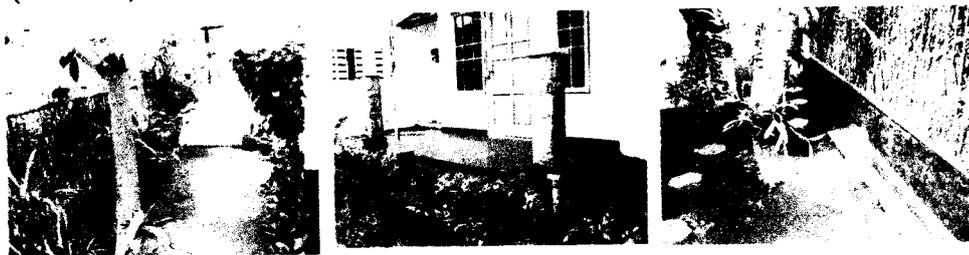
Tabel 4.8 Hasil pengukuran rumah sampel 2A, 2A' & 2A'' pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB di titik 1,2,3,4, dan 5.

No.	Perum GSA	Jenis material penutupatan di ruang terbuka	Iklim ruang dalam									
			Teperatur udara (° C)					Kelembaban Relatif (%)				
			Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
1.	Sampel 2A	1.Material lunak : Vegetasi 20% 2.Material keras : tanah 80% Rata-rata : Suhu : 40,26 °C RH : 47,06 %	34,80	34,50	34,60	34,60	34,70	46,30	47,10	47,40	47,30	47,20
	Sampel 2A'	1.Material lunak : Vegetasi 60% 2.Material keras : tanah 40% Rata-rata : Suhu : 33,32 °C RH : 47,00 %	33,40	33,30	33,30	33,30	33,30	45,50	46,00	46,90	48,50	48,10
	Sampel 2A''	1.Material lunak : Vegetasi 80% 2.Material keras : tanah 20% Rata-rata : Suhu : 33,26 °C RH : 42,94 %	33,30	33,20	33,30	33,30	33,20	43,60	43,10	43,20	42,60	42,20

Sumber : survey & analisis ,2008

Adapun rumah sampel 2A, 2A' dan 2A'' adalah sebagai berikut :

(Gb. 4.4)



Gb.4.4 Rumah Sampel 2A, 2A' dan 2A'' di perumahan GSA
sumber : dokumentasi pribadi

4.4.2. Rumah Sampel 2B, 2B' & 2B''

Rumah sampel 2B, 2B' & 2B'' berada di perumahan Griya Surya Asri, tepatnya rumah dengan No.E6, A14, dan E5 dengan

persentase jenis material keras (kerikil) penutup tanah adalah sebagai berikut :

Tabel 4.9 Hasil pengukuran rumah sampel 2B, 2B' & 2B'' pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB di titik 1,2,3,4, dan 5.

No.	Perum GSA	jenis material penutup tanah di ruang terbuka	Iklim ruang dalam									
			Teperatur udara (° C)					Kelembaban Relatif (%)				
			Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
2.	Sampel 2B	1.Material lunak : Vegetasi 20% 2.Material keras : kerikil 80% Rata-rata : Suhu : 28,72 °C RH : 58,14 %	28,80	28,90	28,60	28,60	28,70	58,30	57,80	58,40	58,00	58,20
	Sampel 2B'	1.Material lunak : Vegetasi 60% 2.Material keras : kerikil 40% Rata-rata : Suhu : 30,06 °C RH : 56,06 %	30,10	30,00	29,90	30,00	30,30	56,60	57,30	52,60	59,00	54,80
	Sampel 2B''	1.Material lunak : Vegetasi 80% 2.Material keras : kerikil 20% Rata-rata : Suhu : 31,02 °C RH : 50,38 %	31,50	31,20	31,10	30,80	30,50	47,80	53,00	50,70	50,30	50,10

Sumber : survey & analisis ,2008

Adapun rumah sampel 2B, 2B' dan 2B'' adalah sebagai berikut :

(Gb. 4.5)



Gb.4.5 Rumah Sampel 2B, 2B' dan 2B'' di perumahan GSA
sumber : dokumentasi pribadi

4.4.3. Rumah Sampel 2C, 2C' & 2C''

Rumah sampel 2C, 2C' & 2C'' berada di perumahan Griya Surya Asri, tepatnya rumah dengan No.A12, C12, dan A9 dengan

persentase jenis material keras (*conblock*) penutup tanah adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10 Hasil pengukuran rumah sampel 2C, 2C' & 2C" pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB di titik 1,2,3,4, dan 5.

No.	Perum IDI UGM	Jenis material penutup tanah di ruang terbuka	Iklim ruang dalam									
			Temperatur udara (° C)					Kelembaban Relatif (%)				
			Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5
1.	Sampel 2C	1. Material lunak : Vegetasi 20% 2. Material keras : <i>conblock</i> 80% Rata-rata : Suhu : 35,02 °C RH : 55,54 %	34,80	34,90	35,20	35,40	34,80	56,30	55,80	55,40	55,00	55,20
	Sampel 2C'	1. Material lunak : Vegetasi 60% 2. Material keras : <i>conblock</i> 40% Rata-rata : Suhu : 33,40 °C RH : 50,10 %	33,40	33,40	33,40	33,40	33,40	50,30	48,70	49,30	50,40	51,80
	Sampel 2C"	1. Material lunak : Vegetasi 80% 2. Material keras : <i>conblock</i> 20% Rata-rata : Suhu : 31,02 °C RH : 48,90 %	30,50	30,80	31,10	31,20	31,50	47,80	49,10	50,30	48,70	48,60

Sumber : survey & analisis ,2008

Adapun rumah sampel 2C, 2C' dan 2C" adalah sebagai berikut :

(Gb. 4.6)



Gb.4.6 Rumah Sampel 2C, 2C' dan 2C" di perumahan GSA

sumber : dokumentasi pribadi

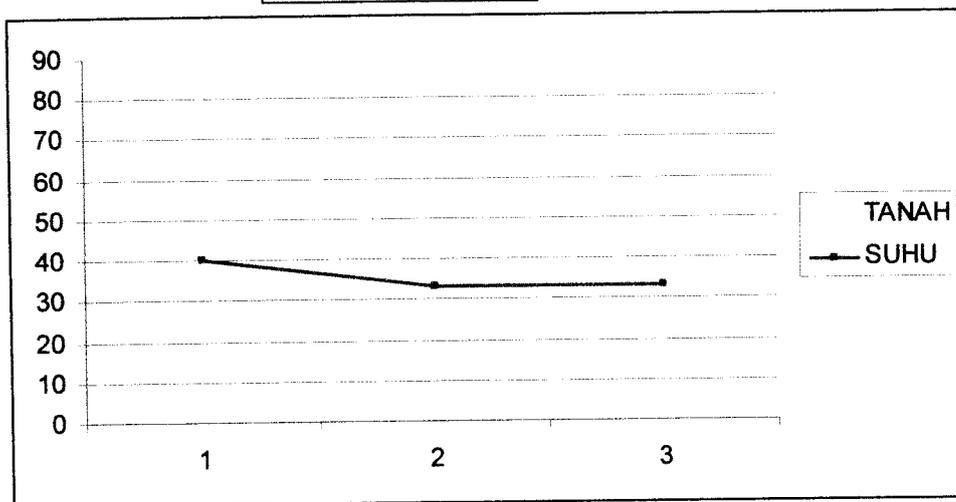
4.5. Analisis Deskriptif

Analisis Deskriptif dalam penelitian ini berdasarkan perbedaan suhu dan kelembaban relatif pada ketiga sample tersebut dengan perbedaan persentase jenis material keras penutup tanah di ruang terbuka.

4.5.1. Analisis Perbedaan Suhu dari Sampel 2A, 2A' dan 2A''

Tabel 4.11 Data perbedaan suhu udara pada sampel 2A, 2A' dan 2A''

TANAH	SUHU
80	40,26
40	33,32
20	33,26



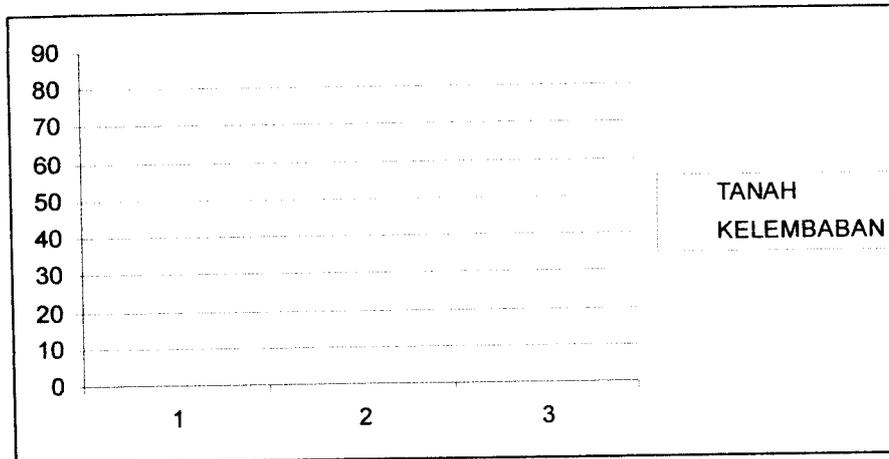
(sumber : microsoft excel 2003)

Jadi, semakin banyak persentase tanah yang digunakan di ruang terbuka, maka suhu di dalam ruang semakin naik. Begitu sebaliknya, semakin sedikit persentase tanah yang digunakan maka suhu di dalam ruang akan semakin turun.

4.5.2. Analisis Perbedaan Kelembaban Relatif dari Sampel 2A, 2A' dan 2A''

Tabel 4.12 Data perbedaan kelembaban relatif pada sampel 2A, 2A' dan 2A''

TANAH	KELEMBABAN
80	47,06
40	47
20	42,94



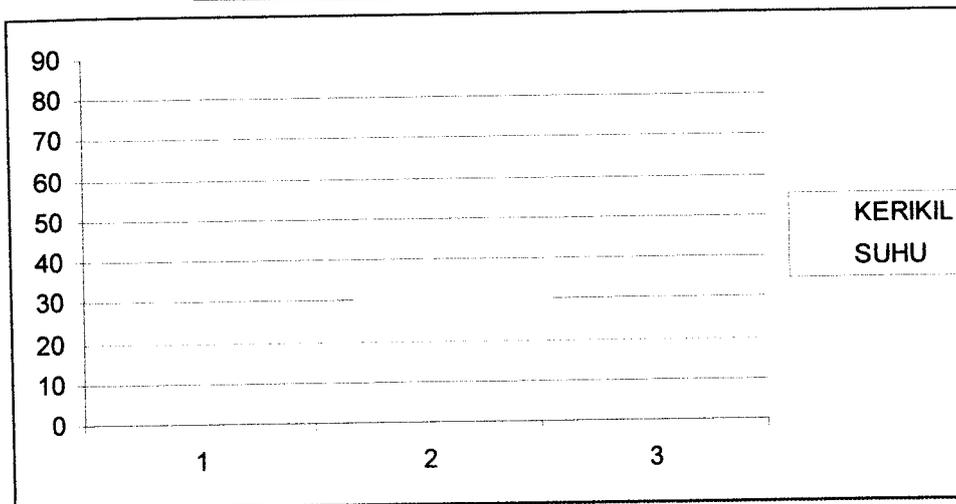
(sumber : microsoft excel 2003)

Jadi, semakin banyak persentase tanah yang digunakan di ruang terbuka, maka kelembaban relatif di dalam ruang semakin naik. Begitu sebaliknya, semakin sedikit persentase tanah yang digunakan maka kelembaban relatif di dalam ruang akan semakin turun pula

4.5.3. Analisis Perbedaan Suhu dari Sampel 2B, 2B' dan 2B''

Tabel 4.13 Data perbedaan suhu udara pada sampel 2B, 2B' dan 2B''

KERIKIL	SUHU
80	28,72
40	30,06
20	31,02

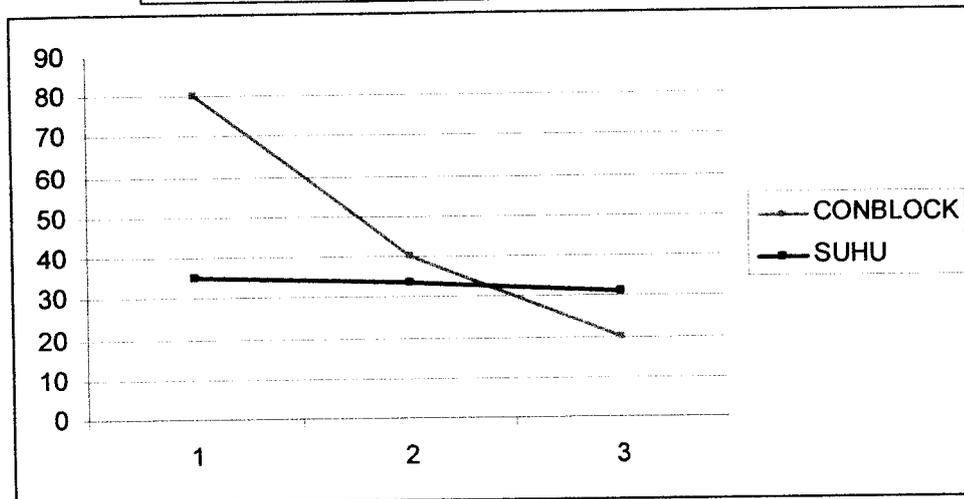


(sumber : microsoft excel 2003)

4.5.5. Analisis Perbedaan Suhu dari Sampel 2C, 2C' dan 2C''

Tabel 4.15 Data perbedaan suhu udara pada sampel 2C, 2C' dan 2C''

CONBLOCK	SUHU
80	35,02
40	33,4
20	31,02



(sumber : microsoft excel 2003)

Jadi, semakin banyak persentase *conblock* yang digunakan di ruang terbuka, maka suhu di dalam ruang semakin naik. Begitu sebaliknya, semakin sedikit persentase *conblock* yang digunakan maka suhu di dalam ruang akan semakin turun. Atau dikatakan berbanding lurus antara persentase *conblock* dengan suhu ruang dalam.

4.5.6. Analisis Perbedaan Kelembaban Relatif dari Sampel 2C, 2C' dan 2C''

Tabel 4.16 Data perbedaan kelembaban relatif pada sampel 2C, 2C' dan 2C''

CONBLOCK	KELEMBABAN
80	55,02
40	50,1
20	48,9

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Setelah dilakukan pengukuran dan observasi dalam bab sebelumnya. Maka hasil data tersebut diuraikan dan dianalisis lebih lanjut secara statistik baik secara deskriptif, komparatif dan asosiasif sehingga didapat beberapa temuan - temuan. Pada bab sebelumnya telah diuraikan analisis deskriptif secara garis besar. Untuk itu, dalam bab V ini akan diuraikan dan dibahas secara lebih lanjut mengenai cara menganalisa berdasarkan permasalahan yang ada, dikaitkan dengan landasan teori, yang meliputi analisis deskriptif (menggambarkan), analisis komparatif (membandingkan) dan analisis asosiasif (mencari hubungan).

5.1 Analisis Deskriptif, Komparatif dan Asosiasif Pada Sampel 1A, 1A' dan 1A''

Sampel 1A, 1A' dan 1A'' adalah sampel rumah yang ada di perumahan IDI UGM dengan perbedaan persentase tanah pada ruang terbuka (*open space*). Adapun perbedaan persentasenya adalah sebagai berikut :

- a. Sampel 1A adalah sampel rumah dengan persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) 80% dan vegetasi 20%.
- b. Sampel 1A' adalah sampel rumah dengan persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) 40% dan vegetasi 60%.
- c. Sampel 1A'' adalah sampel rumah dengan persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) 20% dan vegetasi 80%.

5.1.1 Analisis Pada Suhu

Untuk analisis pada suhu rata-rata menggunakan analisis SPSS 15.0 dengan jenis analisis anava satu arah (*one way anava*) dan *curve estimation*. Adapun hasil analisis suhu pada sampel 1A, 1A', dan 1A'' adalah sebagai berikut :

1. Analisis Deskriptif

Tabel 5.1 : Data analisis deskriptif suhu pada sampel 1A, 1A', dan 1A'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

Descriptives								
Suhu								
sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	5	29.700	.1000	.0447	29.576	29.824	29.6	29.8
A'	5	30.760	.0548	.0245	30.692	30.828	30.7	30.8
A''	5	30.940	.0548	.0245	30.872	31.008	30.9	31.0
Total	15	30.467	.5703	.1472	30.151	30.782	29.6	31.0

(sumber : analisis SPSS 15.0,2008)

Dari tabel deskriptif di atas diperoleh informasi bahwa dari 5 titik pengukuran pada ketiga sampel (1A, 1A' dan 1A'') diperoleh rata-rata suhu pada sampel 1A (persentasi tanah 80% dan vegetasi 20%) adalah $29.7^{\circ}C$ dengan standar deviasi sebesar 0.1. Untuk rata-rata suhu pada sampel 1A' (persentasi tanah 40% dan vegetasi 60%) adalah $30.76^{\circ}C$ dengan standar deviasi sebesar 0.05 dan untuk rata-rata suhu pada sampel 1A'' (persentasi tanah 20% dan vegetasi 80%) adalah $30.94^{\circ}C$ dengan standar deviasi sebesar 0.1.

2. Analisis Komparatif

Untuk mengetahui seberapa besar perbedaan rata-rata suhu tersebut secara statistik, maka akan dilakukan uji perbandingan mean (*one way anava*), dengan hasil sebagai berikut :

dimana : Y = suhu yang diinginkan

nilai $B_0 = 31,47 \text{ } ^\circ\text{C}$

nilai $B_1 = -0,0215 \text{ } ^\circ\text{C}$

Jadi, dengan kata lain hubungan persentase tanah yang digunakan di ruang terbuka (*open space*) dengan suhu ruang dalam berbanding **terbalik**.

5.1.2 Analisis pada Kelembaban Relatif

Untuk analisis pada kelembaban relatif menggunakan analisis SPSS 15.0 dengan jenis analisis anava arah (*one way anava*) dan *curve estimation*. Adapun hasil dari analisis suhu pada sampel 1A, 1A' dan 1A'' adalah sebagai berikut :

1. Analisis Deskriptif

Tabel 5.4 : Data analisis deskriptif kelembaban relatif pada sampel 1A, 1A', dan 1A'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

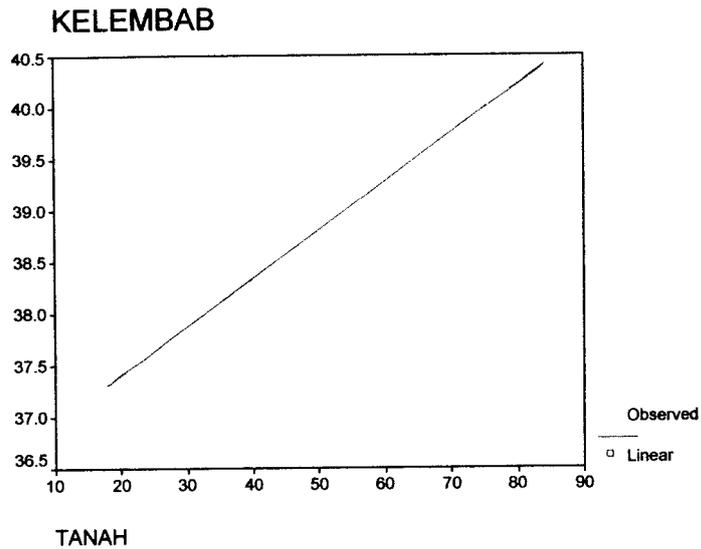
Descriptives

Kelembaban								
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
A	5	40.260	.1140	.0510	40.118	40.402	40.1	40.4
A'	5	38.200	.2915	.1304	37.838	38.562	37.8	38.5
A''	5	37.500	.4123	.1844	36.988	38.012	37.0	38.0
Total	15	38.653	1.2438	.3211	37.965	39.342	37.0	40.4

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

Dari tabel deskriptif di atas diperoleh informasi bahwa dari 5 titik pengukuran pada ketiga sampel (1A, 1A' dan 1A'') diperoleh rata-rata kelembaban pada sampel 1A (persentase tanah 80%

Grafik 5.2 : Hubungan persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif di 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.



(sumber : analisis SPSS 10.0, 2008)

Dari grafik 5.2 dapat dilihat hubungan antara persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif ruang dalam, yaitu **semakin banyak presentase tanah** yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka **kelembaban relatif ruang dalam akan semakin besar**. Begitu juga sebaliknya, semakin sedikit persentase tanah yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka kelembaban relatif ruang dalam akan semakin kecil pula. Yaitu dengan penambahan persentase tanah 10%, maka kelembaban relatif runag dalam akan naik sebesar 0,468%.

Atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Y = B_0 + B_1 \times \% \text{ material (tanah)}$$

dimana : Y = kelembaban yang diinginkan

nilai B0 = 36,47 %

nilai B1 = 0,0468 %

Jadi, dengan kata lain hubungan persentase tanah yang digunakan di ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif ruang dalam **berbanding lurus**.

5.2 Analisis Deskriptif, Komparatif dan Asosiasif Pada Sampel 1B, 1B' dan 1B''

Sampel 1B, 1B' dan 1B'' adalah sampel rumah yang ada di perumahan IDI UGM dengan perbedaan persentase semen pada ruang terbuka (*open space*). Adapun perbedaan persentasenya adalah sebagai berikut :

- a. Sampel 1B adalah sampel rumah dengan persentase semen di ruang terbuka (*open space*) 80% dan vegetasi 20%.
- b. Sampel 1B' adalah sampel rumah dengan persentase semen di ruang terbuka (*open space*) 40% dan vegetasi 60%.
- c. Sampel 1B'' adalah sampel rumah dengan persentase semen di ruang terbuka (*open space*) 20% dan vegetasi 80%.

5.2.1 Analisis Pada Suhu

Untuk analisis pada suhu rata-rata menggunakan analisis SPSS 15.0 dengan jenis analisis anava satu arah (*one way anava*) dan *curve estimation*. Adapun hasil analisis suhu pada sampel 1B, 1B', dan 1B'' adalah sebagai berikut :

1. Analisis Deskriptif

Tabel 5.7 : Data analisis deskriptif suhu pada sampel 1B, 1B', dan 1B'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

Jadi, dengan kata lain hubungan persentase tanah yang digunakan di ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif ruang dalam **berbanding lurus**.

5.2 Analisis Deskriptif, Komparatif dan Asosiasif Pada Sampel 1B, 1B' dan 1B''

Sampel 1B, 1B' dan 1B'' adalah sampel rumah yang ada di perumahan IDI UGM dengan perbedaan persentase semen pada ruang terbuka (*open space*). Adapun perbedaan persentasenya adalah sebagai berikut :

- a. Sampel 1B adalah sampel rumah dengan persentase semen di ruang terbuka (*open space*) 80% dan vegetasi 20%.
- b. Sampel 1B' adalah sampel rumah dengan persentase semen di ruang terbuka (*open space*) 40% dan vegetasi 60%.
- c. Sampel 1B'' adalah sampel rumah dengan persentase semen di ruang terbuka (*open space*) 20% dan vegetasi 80%.

5.2.1 Analisis Pada Suhu

Untuk analisis pada suhu rata-rata menggunakan analisis SPSS 15.0 dengan jenis analisis anava satu arah (*one way anava*) dan *curve estimation*. Adapun hasil analisis suhu pada sampel 1B, 1B', dan 1B'' adalah sebagai berikut :

1. Analisis Deskriptif

Tabel 5.7 : Data analisis deskriptif suhu pada sampel 1B, 1B', dan 1B'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

Descriptives

Sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					B	5		
B'	5	29.700	.2550	.1140	29.383	30.017	29.4	30.0
B''	5	27.600	.3742	.1673	27.135	28.065	27.0	27.9
Total	15	29.540	1.6115	.4161	28.648	30.432	27.0	31.7

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

Dari tabel deskriptif di atas diperoleh informasi bahwa dari 5 titik pengukuran pada ketiga sampel (1B, 1B' dan 1B'') diperoleh rata-rata suhu pada sampel 1B (persentase semen 80% dan vegetasi 20%) adalah 31.32°C dengan standar deviasi sebesar 0.432. Untuk rata-rata suhu pada sampel 1B' (persentase semen 40% dan vegetasi 60%) adalah 29.7°C dengan standar deviasi sebesar 0.0255 dan untuk rata-rata suhu pada sampel 1B'' (persentase semen 20% dan vegetasi 80%) adalah 27.6°C dengan standar deviasi sebesar 0.374.

2. Analisis Komparatif

Untuk mengetahui apakah perbedaan rata-rata tersebut berarti secara statistik, maka akan dilakukan uji perbandingan mean (*one way anava*), dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.8 : Data analisis komparatif suhu pada sampel 1B, 1B', dan 1B'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00-14.00 WIB.

ANOVA					
Suhu					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	34.788	2	17.394	133.117	.000
Within Groups	1.568	12	.131		
Total	36.356	14			

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

1. Pengujian Hipotesis

Ho: tidak ada perbedaan rata-rata suhu pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan semen.

H1: minimal terdapat satu perbedaan rata-rata suhu pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan semen.

2. Tingkat signifikansi

$$\alpha = 0.05$$

3. Statistik uji

Tolak ho jika p-value < 0.05

4. Kesimpulan

Dari tabel deskriptif diperoleh nilai *p value* sebesar 0.000 dan kurang dari nilai α ($0.000 < 0.05$) maka H0 ditolak yang berarti minimal terdapat satu perbedaan rata-rata suhu pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan semen.

Untuk mengetahui pada kondisi yang bagaimana terdapat perbedaan rata-rata, maka dilakukan uji *multiple comparison* sebagai berikut :

Tabel 5.9 : Data hasil perbedaan rata-rata suhu pada sampel 1B, 1B', dan 1B'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00-14.00 WIB.

Multiple Comparisons

Suhu
Bonferroni

(I) Semen	(J) Semen	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
B	B'	1.6200 [*]	.2286	.000	.985	2.255
	B''	3.7200 [*]	.2286	.000	3.085	4.355
B'	B	-1.6200 [*]	.2286	.000	-2.255	-.985
	B''	2.1000 [*]	.2286	.000	1.465	2.735
B''	B	-3.7200 [*]	.2286	.000	-4.355	-3.085
	B'	-2.1000 [*]	.2286	.000	-2.735	-1.465

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

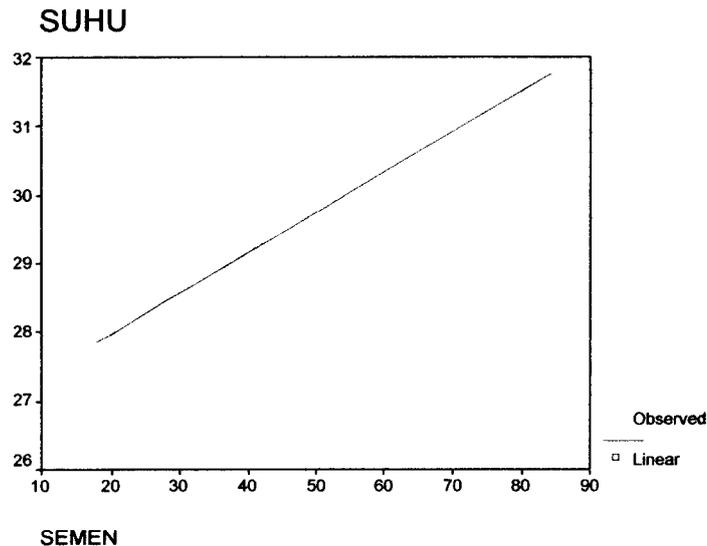
Dari tabel Multiple Comparison di atas diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 1B (persentasi semen 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata suhu pada sampel 1B' (persentasi semen 40% dan vegetasi 60%), dengan selisih sebesar 1.62°C pada taraf signifikansi 5%.
2. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 1B (persentasi semen 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata suhu pada sampel 1B'' (persentasi semen 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 3.72°C pada taraf signifikansi 5%.
3. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 1B' (persentasi semen 40% dan vegetasi 60%) dengan rata-rata suhu pada sampel 1B'' (persentasi semen 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 2.1°C pada taraf signifikansi 5%.

3. Analisis Asosiasif

Untuk analisis asosiasif menggunakan analisis SPSS dengan jenis regresi berupa *curve estimation*. Adapun grafik hubungan antara persentase semen pada ruang terbuka (*open space*) dengan suhu ruang dalam di 5 titik pengukuran pada siang hari adalah sebagai berikut :

Grafik 5.3 : Hubungan persentase semen di ruang terbuka (*open space*) dengan suhu ruang dalam di 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.



(sumber : analisis SPSS 10.0, 2008)

Dari grafik 5.3 dapat dilihat hubungan antara persentase semen di ruang terbuka (*open space*) dengan suhu ruang dalam yaitu **semakin banyak presentase semen** yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka **suhu ruang dalam akan semakin naik**. Begitu juga sebaliknya, semakin sedikit persentase semen yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka suhu ruang dalam akan semakin turun. Yaitu dengan penambahan persentase semen 10%, maka suhu ruang dalam akan naik sebesar 0,589 °C.

Atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Y = B0 + B1 \times \% \text{ material (semen)}$$

dimana : Y = suhu yang diinginkan

nilai B0 = 26,79 °C

nilai B1 = 0,0589 °C

rata kelembaban pada sampel 1B” (persentasi semen 20% dan vegetasi 80%) adalah 52.32% dengan standar deviasi sebesar 0.973.

2. Analisis Komparatif

Untuk mengetahui seberapa besar perbedaan rata-rata kelembaban relatif tersebut secara statistik, maka akan dilakukan uji perbandingan mean (*one way anava*), dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.11 : Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 1B, 1B’, dan 1B” dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00- 14.00 WIB.

ANOVA

KELEMBABAN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	47.529	2	23.765	29.743	.000
Within Groups	9.588	12	.799		
Total	57.117	14			

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

1. Pengujian Hipotesis

H0: tidak ada perbedaan rata-rata kelembaban pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan semen.

H1: minimal terdapat satu perbedaan rata-rata kelembaban pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan semen.

2. Tingkat signifikansi

$$\alpha = 0.05$$

3. Statistik uji

Tolak H_0 jika $p\text{-value} < 0.05$

4. Kesimpulan

Dari tabel deskriptif diperoleh nilai $p\text{ value}$ sebesar 0.000 dan kurang dari nilai α ($0.000 < 0.05$) maka H_0 ditolak yang

berarti minimal terdapat satu perbedaan rata-rata kelembaban pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan semen.

Untuk mengetahui pada kondisi yang bagaimana terdapat perbedaan rata-rata kelembaban relatif, maka dilakukan uji *multiple comparison* sebagai berikut :

Tabel 5.12 : Data hasil perbedaan rata-rata kelembaban relatif pada sampel 1B, 1B' ,dan 1B'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB

Multiple Comparisons

KELEMBABAN
Bonferroni

(I) SEMEN	(J) SEMEN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
B	B'	1.1600	.5653	.188	-.411	2.731
	B''	4.2200*	.5653	.000	2.649	5.791
B'	B	-1.1600	.5653	.188	-2.731	.411
	B''	3.0600*	.5653	.000	1.489	4.631
B''	B	-4.2200*	.5653	.000	-5.791	-2.649
	B'	-3.0600*	.5653	.000	-4.631	-1.489

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

Dari tabel Multiple Comparison di atas diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Terdapat perbedaan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 1B (persentase semen 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata kelembaban pada sampel 1B' (persentase semen 40% dan vegetasi 60%), dengan selisih sebesar 1.16% pada taraf signifikansi 5%.
2. Terdapat perbedaan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 1B (persentase semen 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata kelembaban pada sampel 1B'' (persentase semen 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 4.22% pada taraf signifikansi 5%.

curve estimation. Adapun hasil analisis suhu pada sampel 1A, 1A', dan 1A'' adalah sebagai berikut :

1. Analisis Deskriptif

Tabel 5.13 : Data analisis deskriptif suhu pada sampel 1C, 1C', dan 1C'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

Descriptives

SUHU

sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
C	5	32.0200	.26833	.12000	31.6868	32.3532	31.80	32.40
C'	5	29.1000	.15811	.07071	28.9037	29.2963	28.90	29.30
C''	5	27.0800	.21679	.09695	26.8108	27.3492	26.80	27.30
Total	15	29.4000	2.10882	.54450	28.2322	30.5678	26.80	32.40

m

ber : analisis SPSS 15.0, 2008)

Dari tabel deskriptif di atas diperoleh informasi bahwa dari 5 titik pengukuran pada ketiga sampel (1C, 1C' dan 1C'') diperoleh rata-rata suhu pada sampel 1C (persentase *conblock* 80% dan vegetasi 20%) adalah 32.02°C dengan standar deviasi sebesar 0.268. Untuk rata-rata suhu pada sampel 1C' (persentase *conblock* 40% dan vegetasi 60%) adalah 29.10°C dengan standar deviasi sebesar 0.158 dan untuk rata-rata suhu pada sampel 1C'' (persentase *conblock* 20% dan vegetasi 80%) adalah 27.08°C dengan standar deviasi sebesar 0.2167.

2. Analisis Komparatif

Untuk mengetahui apakah perbedaan rata-rata tersebut berarti secara statistik, maka akan dilakukan uji perbandingan mean (*one way anava*), dengan hasil sebagai berikut :

dimana : Y = suhu yang diinginkan

nilai $B_0 = 25,62 \text{ } ^\circ\text{C}$

nilai $B_1 = 0,081 \text{ } ^\circ\text{C}$

Jadi, dengan kata lain hubungan persentase *conblock* yang digunakan di ruang terbuka (*open space*) dengan suhu ruang dalam berbanding lurus.

5.3.2 Analisis Pada Kelembaban Relatif

Untuk analisis pada kelembaban relatif menggunakan analisis SPSS 15.0 dengan jenis analisis anava arah (*one way anava*) dan *curve estimation*. Adapun hasil dari analisis suhu pada sampel 1C, 1C' dan 1C'' adalah sebagai berikut :

1. Analisis Deskriptif

Tabel 5.16 : Data analisis deskriptif kelembaban relatif pada sampel 1C, 1C', dan 1C'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

Descriptives

Sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					C	5		
C'	5	38.54	.404	.181	38.04	39.04	38	39
C''	5	42.58	.750	.335	41.65	43.51	42	44
Total	15	39.09	2.791	.721	37.54	40.63	36	44

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

Dari tabel deskriptif di atas diperoleh informasi bahwa dari 5 titik pengukuran pada ketiga sampel (1C, 1C' dan 1C'') diperoleh rata-rata kelembaban pada sampel 1C (persentase *conblock* 80% dan vegetasi 20%) adalah 36.14% dengan

standar deviasi sebesar 0.241. Untuk rata-rata kelembaban pada sampel 1C' (persentasi *conblock* 40% dan vegetasi 60%) adalah 38.54% dengan standar deviasi sebesar 0.404 dan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 1C'' (persentasi *conblock* 20% dan vegetasi 80%) adalah 42.58% dengan standar deviasi sebesar 0.75.

2. Analisis Komparatif

Untuk mengetahui seberapa besar perbedaan rata-rata tersebut berarti secara statistik, maka akan dilakukan uji perbandingan mean (*one way anova*), dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.17 : Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 1C, 1C', dan 1C'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00- 14.00 WIB.

ANOVA

Kelembaban

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	105.925	2	52.963	202.922	.000
Within Groups	3.132	12	.261		
Total	109.057	14			

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

1. Pengujian Hipotesis

H0: tidak ada perbedaan rata-rata kelembaban pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan *conblock*.

H1: minimal terdapat satu perbedaan rata-rata kelembaban pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan *conblock*.

2. Tingkat signifikansi

$$\alpha = 0.05$$

3. Statistik uji

Tolak h_0 jika $p\text{-value} < 0.05$.

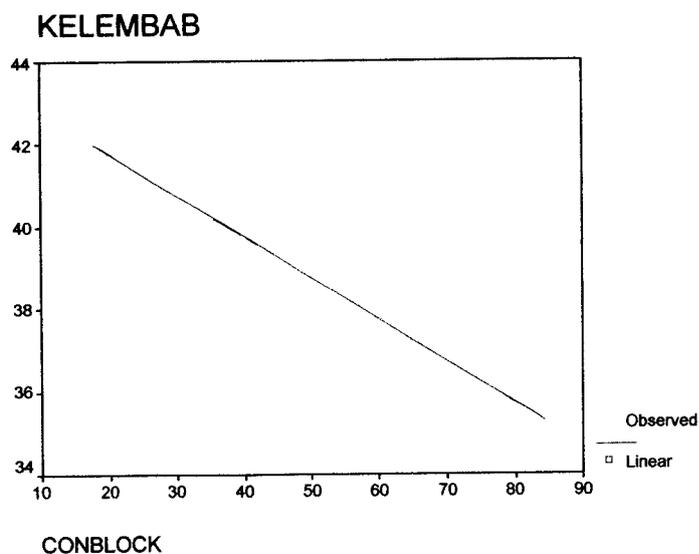
4. Kesimpulan

2. Terdapat perbedaan untuk rata-rata kelembaban relatif pada sampel 1C (persentase *conblock* 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata kelembaban relatif pada sampel 1C" (persentase *conblock* 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 6.44 % pada taraf signifikansi 5%.
3. Terdapat perbedaan untuk rata-rata kelembaban relatif pada sampel 1C' (persentase *conblock* 40% dan vegetasi 60%) dengan rata-rata kelembaban relatif pada sampel 1C" (persentase *conblock* 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 4.04% pada taraf signifikansi 5%.

3. Analisis Asosiasif

Untuk analisis asosiasif menggunakan analisis SPSS dengan jenis regresi berupa *curve estimation*. Adapun grafik hubungan antara persentase *conblock* pada ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif di 5 titik pengukuran pada siang hari adalah sebagai berikut :

Grafik 5.6 : Hubungan persentase *conblock* di ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif di 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.



(sumber : analisis SPSS 10.0, 2008)

Dari grafik 5.6 dapat dilihat hubungan antara persentase *conblock* di ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif ruang dalam yaitu **semakin banyak presentase *conblock*** yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka **kelembaban relatif ruang dalam akan semakin turun**. Begitu juga sebaliknya, semakin sedikit persentase *conblock* yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka kelembaban relatif ruang dalam akan semakin naik. Yaitu dengan penambahan persentase semen 10%, maka kelembaban relatif ruang dalam akan turun sebesar 1%.

Atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Y = B0 + B1 \times \% \text{ material (conblock)}$$

dimana : Y = kelembaban yang diinginkan

nilai B0 = 43,78 %

nilai B1 = - 0,1006 %

Jadi, dengan kata lain hubungan persentase *conblock* yang digunakan di ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban ruang dalam **berbanding terbalik**.

5.4 Analisis Deskriptif, Komparatif dan Asosiasif Pada Sampel 2A, 2A' dan 2A''

Sampel 2A, 2A' dan 2A'' adalah sampel rumah yang ada di perumahan Griya Surya Asri dengan perbedaan persentase tanah pada ruang terbuka (*open space*). Adapun perbedaan persentasenya adalah sebagai berikut :

- a. Sampel 2A adalah sampel rumah dengan persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) 80% dan vegetasi 20%.
- b. Sampel 2A' adalah sampel rumah dengan persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) 40% dan vegetasi 60%.
- c. Sampel 2A'' adalah sampel rumah dengan persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) 20% dan vegetasi 80%.

5.4.1 Analisis Pada Suhu

Untuk analisis pada suhu rata-rata menggunakan analisis SPSS 15.0 dengan jenis analisis anava satu arah (*one way anava*) dan *curve estimation*. Adapun hasil analisis suhu pada sampel 2A, 2A', dan 2A'' adalah sebagai berikut :

1. Analisis Deskriptif

Tabel 5.19 : Data analisis deskriptif suhu pada sampel 2A, 2A', dan 2A'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

Descriptives								
Suhu								
sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
2A	5	34.640	.1140	.0510	34.498	34.782	34.5	34.8
2A'	5	33.320	.0447	.0200	33.264	33.376	33.3	33.4
2A''	5	33.260	.0548	.0245	33.192	33.328	33.2	33.3
Total	15	33.740	.6631	.1712	33.373	34.107	33.2	34.8

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

Dari tabel deskriptif di atas diperoleh informasi bahwa dari 5 titik pengukuran pada ketiga sampel (2A, 2A' dan 2A'') diperoleh rata-rata suhu pada sampel 2A (persentase tanah 80% dan vegetasi 20%) adalah $34.64^{\circ}C$ dengan standar deviasi sebesar 0.11. Untuk rata-rata suhu pada sampel 2A' (persentase tanah 40% dan vegetasi 60%) adalah $33.32^{\circ}C$ dengan standar deviasi sebesar 0.447 dan untuk rata-rata suhu pada sampel 2A'' (persentase tanah 20% dan vegetasi 80%) adalah $33.26^{\circ}C$ dengan standar deviasi sebesar 0.0548.

Untuk mengetahui pada kondisi yang bagaimana terdapat perbedaan rata-rata, maka dilakukan uji *multiple comparison* sebagai berikut:

Tabel 5.21 : Data hasil perbedaan rata-rata suhu pada sampel 2A, 2A', dan 2A'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

Multiple Comparisons

Suhu

Bonferroni

(I) Tanah	(J) Tanah	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
2A	2A'	1.3200*	.0490	.000	1.184	1.456
	2A''	1.3800*	.0490	.000	1.244	1.516
2A'	2A	-1.3200*	.0490	.000	-1.456	-1.184
	2A''	.0600	.0490	.733	-.076	.196
2A''	2A	-1.3800*	.0490	.000	-1.516	-1.244
	2A'	-.0600	.0490	.733	-.196	.076

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

Dari tabel Multiple Comparison di atas diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 2A (persentase tanah 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata suhu pada sampel 2A' (persentase tanah 40% dan vegetasi 60%), dengan selisih sebesar $1.32^{\circ}C$ pada taraf signifikansi 5%.
2. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 2A (persentasi tanah 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata suhu pada sampel 2A' (persentase tanah 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar $1.38^{\circ}C$ pada taraf signifikansi 5%.

persentase tanah yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka suhu ruang dalam akan semakin turun. Yaitu dengan penambahan persentase tanah 10%, maka suhu ruang dalam akan naik sebesar 0,244 °C.

Atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Y = B_0 + B_1 \times \% \text{ material (tanah)}$$

dimana : Y = suhu yang diinginkan

nilai B0 = 32,60 °C

nilai B1 = -0,0244 °C

Jadi, dengan kata lain hubungan persentase tanah yang digunakan di ruang terbuka (*open space*) dengan suhu ruang dalam berbanding lurus.

5.4.2 Analisis Pada Kelembaban Relatif

Untuk analisis pada kelembaban relatif menggunakan analisis SPSS 15.0 dengan jenis analisis anava arah (*one way anava*) dan *curve estimation*. Adapun hasil dari analisis suhu pada sampel 2A, 2A' dan 2A'' adalah sebagai berikut :

1. Analisis Deskriptif

Tabel 5.22 : Data analisis deskriptif kelembaban relatif pada sampel 2A, 2A', dan 2A'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

Descriptives

KELEMBABAN

Sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					2A	5		
2A'	5	47.000	1.2961	.5797	45.391	48.609	45.5	48.5
2A''	5	42.940	.5459	.2441	42.262	43.618	42.2	43.6
Total	15	45.667	2.1456	.5540	44.478	46.855	42.2	48.5

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

Dari tabel deskriptif di atas diperoleh informasi bahwa dari 5 titik pengukuran pada ketiga sampel (2A, 2A' dan 2A'') diperoleh rata-rata kelembaban pada sampel 2A (persentase tanah 80% dan vegetasi 20%) adalah 47.06% dengan standar deviasi sebesar 0.439. Untuk rata-rata kelembaban pada sampel 2A' (persentase tanah 40% dan vegetasi 60%) adalah 47% dengan standar deviasi sebesar 1.296 dan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 2A'' (persentase tanah 20% dan vegetasi 80%) adalah 42.94% dengan standar deviasi sebesar 0.5459.

2. Analisis Komparatif

Untuk mengetahui apakah perbedaan rata-rata tersebut berarti secara statistik, maka akan dilakukan uji perbandingan mean (*one way anava*), dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.23 : Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 2A, 2A', dan 2A'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

ANOVA

KELEMBABAN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	55.769	2	27.885	38.532	.000
Within Groups	8.684	12	.724		
Total	64.453	14			

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

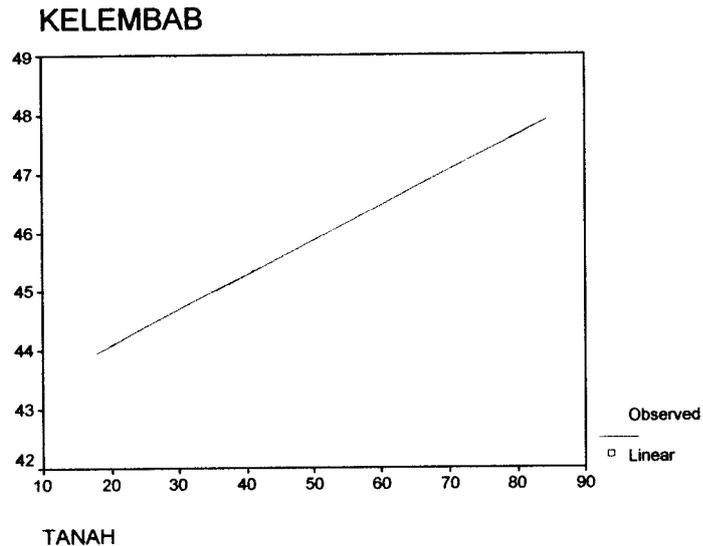
1. Pengujian Hipotesis

Ho : tidak ada perbedaan rata-rata kelembaban pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan tanah.

H1: minimal terdapat satu perbedaan rata-rata kelembaban pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan tanah.

2. Tingkat signifikansi

Grafik 5.8 : Hubungan persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif di 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.



(sumber : analisis SPSS 10.0, 2008)

Dari grafik 5.8 dapat dilihat hubungan antara persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif ruang dalam, yaitu **semakin banyak presentase tanah** yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka **kelembaban relatif ruang dalam akan semakin besar**. Begitu juga sebaliknya, semakin sedikit persentase tanah yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka kelembaban relatif ruang dalam akan semakin kecil pula. Yaitu dengan penambahan persentase tanah 10%, maka kelembaban relatif runag dalam akan naik sebesar 0,591%.

Atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$Y = B0 + B1 \times \% \text{ material (tanah)}$$

dimana : Y = kelembaban yang diinginkan

nilai B0 = 42,91 %

nilai B1 = 0,0591 %

Jadi, dengan kata lain hubungan persentase tanah yang digunakan di ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif ruang dalam **berbanding lurus**.

5.5 Analisis Deskriptif, Komparatif dan Asosiasif Pada Sampel 2B, 2B' dan 2B''

Sampel 2B, 2B' dan 2B'' adalah sampel rumah yang ada di perumahan Griya Surya Asri dengan perbedaan persentase semen pada ruang terbuka (*open space*). Adapun perbedaan persentasenya adalah sebagai berikut :

- a. Sampel 2B adalah sampel rumah dengan persentase semen di ruang terbuka (*open space*) 80% dan vegetasi 20%.
- b. Sampel 2B' adalah sampel rumah dengan persentase semen di ruang terbuka (*open space*) 40% dan vegetasi 60%.
- c. Sampel 2B'' adalah sampel rumah dengan persentase semen di ruang terbuka (*open space*) 20% dan vegetasi 80%.

5.5.1 Analisis Pada Suhu

Untuk analisis pada suhu rata-rata menggunakan analisis SPSS 15.0 dengan jenis analisis anava satu arah (*one way anava*) dan *curve estimation*. Adapun hasil analisis suhu pada sampel 2B, 2B', dan 2B'' adalah sebagai berikut :

1. Analisis Deskriptif

Tabel 5.25 : Data analisis deskriptif suhu pada sampel 2B, 2B' dan 2B'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

Descriptives

SUHU

Sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					2B	5		
2B'	5	30.040	.1817	.0812	29.814	30.266	29.8	30.3
2B''	5	31.060	.4037	.1806	30.559	31.561	30.5	31.5
Total	15	29.940	1.0218	.2638	29.374	30.506	28.6	31.5

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

Dari tabel deskriptif di atas diperoleh informasi bahwa dari 5 titik pengukuran pada ketiga sampel (2B, 2B' dan 2B'') diperoleh rata-rata suhu pada sampel 2B (persentase kerikil 80% dan vegetasi 20%) adalah 28.72°C dengan standar deviasi sebesar 0.130. Untuk rata-rata suhu pada sampel 2B' (persentase kerikil 40% dan vegetasi 60%) adalah 30.04°C dengan standar deviasi sebesar 0.181 dan untuk rata-rata suhu pada sampel 2B'' (persentase kerikil 20% dan vegetasi 80%) adalah 31.06°C dengan standar deviasi sebesar 0.403.

2. Analisis Komparatif

Untuk mengetahui apakah perbedaan rata-rata tersebut berarti secara statistik, maka akan dilakukan uji perbandingan mean (*one way anava*), dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.27 : Data hasil perbedaan rata-rata suhu pada sampel 2B, 2B' dan 2B'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

Multiple Comparisons

SUHU
Bonferroni

(I) KERIKIL	(J) KERIKIL	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
2B	2B'	-1.3200*	.1685	.000	-1.788	-.852
	2B''	-2.3400*	.1685	.000	-2.808	-1.872
2B'	2B	1.3200*	.1685	.000	.852	1.788
	2B''	-1.0200*	.1685	.000	-1.488	-.552
2B''	2B	2.3400*	.1685	.000	1.872	2.808
	2B'	1.0200*	.1685	.000	.552	1.488

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

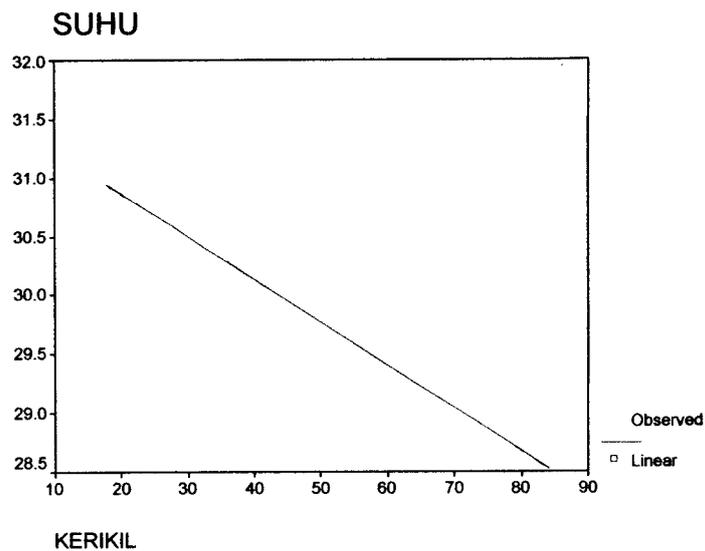
Dari tabel Multiple Comparison di atas diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 2B (persentase kerikil 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata suhu pada sampel 2B' (persentase kerikil 40% dan vegetasi 60%), dengan selisih sebesar 1.32°C pada taraf signifikansi 5%.
2. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 2B (persentasi kerikil 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata suhu pada sampel 2B'' (persentasi kerikil 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 2.34°C pada taraf signifikansi 5%.
3. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 2B' (persentasi kerikil 40% dan vegetasi 60%) dengan rata-rata suhu pada sampel 2B'' (persentasi kerikil 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 1.02°C pada taraf signifikansi 5%.

3. Analisis Asosiasif

Untuk analisis asosiasif menggunakan analisis SPSS dengan jenis regresi berupa *curve estimation*. Adapun grafik hubungan antara persentase kerikil pada ruang terbuka (*open space*) dengan suhu ruang dalam di 5 titik pengukuran pada siang hari adalah sebagai berikut :

Grafik 5.9 : Hubungan persentase kerikil di ruang terbuka (*open space*) dengan suhu ruang dalam di 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.



(sumber : analisis SPSS 10.0, 2008)

Dari grafik 5.9 dapat dilihat hubungan antara persentase kerikil di ruang terbuka (*open space*) dengan suhu ruang dalam yaitu **semakin banyak presentase kerikil** yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka **suhu ruang dalam akan semakin turun**. Begitu juga sebaliknya, semakin sedikit persentase kerikil yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka suhu ruang dalam akan semakin naik. Yaitu dengan penambahan persentase kerikil 10%, maka suhu ruang dalam akan turun sebesar 0,381 °C.

2B' (persentase kerikil 40% dan vegetasi 60%) adalah 55.9% dengan standar deviasi sebesar 2.546 dan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 2B'' (persentase kerikil 20% dan vegetasi 80%) adalah 51.54% dengan standar deviasi sebesar 2.179.

2. Analisis Komparatif

Untuk mengetahui apakah perbedaan rata-rata tersebut berarti secara statistik, maka akan dilakukan uji perbandingan mean (*one way anava*), dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.29 : Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 2B, 2B', dan 2B'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

ANOVA

KELEMBABAN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	112.645	2	56.323	14.762	.001
Within Groups	45.784	12	3.815		
Total	158.429	14			

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

1. Pengujian Hipotesis

H0: tidak ada perbedaan rata-rata kelembaban pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan kerikil.

H1: minimal terdapat satu perbedaan rata-rata kelembaban pada ketiga sampel persentase vegetasi dan kerikil.

2. Tingkat signifikansi

$$\alpha = 0.05$$

3. Statistik uji

Tolak h_0 jika $p\text{-value} < 0.05$

4. Kesimpulan

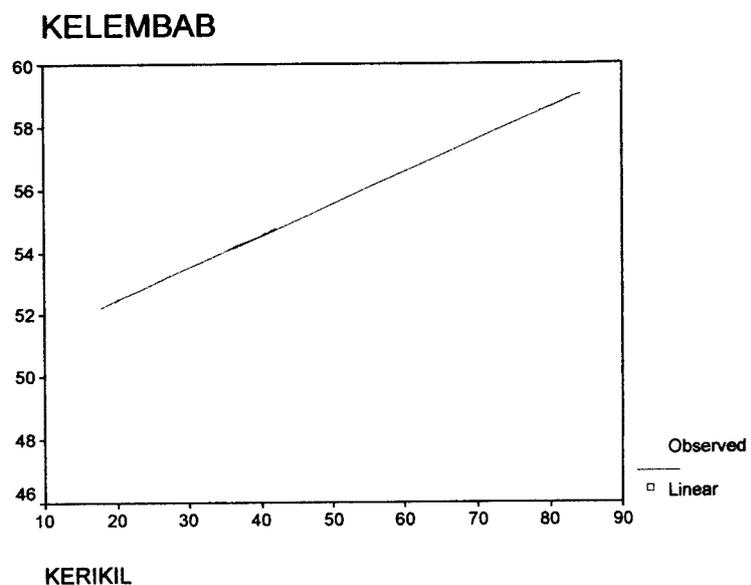
20%) dengan rata-rata kelembaban pada sampel 2B” (persentase kerikil 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 6.60% pada taraf signifikansi 5%.

3. Terdapat perbedaan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 2B’ (persentasi kerikil 40% dan vegetasi 60%) dengan rata-rata kelembaban pada sampel 2B” (persentasi kerikil 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 4.36% pada taraf signifikansi 5%.

3. Analisis Asosiasif

Untuk analisis asosiasif menggunakan analisis SPSS dengan jenis regresi berupa *curve estimation*. Adapun grafik hubungan antara persentase kerikil pada ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif di 5 titik pengukuran pada siang hari adalah sebagai berikut :

Grafik 5.10 : Hubungan persentase kerikil di ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif di 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.



(sumber : analisis SPSS 10.0, 2008)

- c. Sampel 2C'' adalah sampel rumah dengan persentase *conblock* di ruang terbuka (*open space*) 20% dan vegetasi 80%.

5.6.1 Analisis Pada Suhu

Untuk analisis pada suhu rata-rata menggunakan analisis SPSS 15.0 dengan jenis analisis anava satu arah (*one way anava*) dan *curve estimation*. Adapun hasil analisis suhu pada sampel 2C, 2C', dan 2C'' adalah sebagai berikut :

1. Analisis Deskriptif

Tabel 5.31 : Data analisis deskriptif suhu pada sampel 2C, 2C', dan 2C'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

Descriptives								
SUHU								
Sampel	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
2C	5	35.0200	.26833	.12000	34.6868	35.3532	34.80	35.40
2C'	5	33.4000	.00000	.00000	33.4000	33.4000	33.40	33.40
2C''	4	30.9000	.31623	.15811	30.3968	31.4032	30.50	31.20
Total	14	33.2643	1.71984	.45965	32.2713	34.2573	30.50	35.40

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

Dari tabel deskriptif di atas diperoleh informasi bahwa dari 5 titik pengukuran pada ketiga sampel diperoleh rata-rata suhu pada sampel 2C (persentase *conblock* 80% dan vegetasi 20%) adalah 35.02°C dengan standar deviasi sebesar 0.268. Untuk rata-rata suhu pada sampel 2C' (persentase *conblock*

40% dan vegetasi 60%) adalah 33.40°C dengan standar deviasi sebesar 0.00 dan untuk rata-rata suhu pada sampel 2C" (persentase conblock 20% dan vegetasi 80%) adalah 30.90°C dengan standar deviasi sebesar 0.3162.

2. Analisis Komparatif

Untuk mengetahui apakah perbedaan rata-rata tersebut berarti secara statistik, maka akan dilakukan uji perbandingan mean (*one way anava*), dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.32 : Data analisis komparatif suhu pada sampel 1C, 1C', dan 1C" dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00-14.00 WIB.

ANOVA					
SUHU					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	37.864	2	18.932	354.171	.000
Within Groups	.588	11	.053		
Total	38.452	13			

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

1. Pengujian Hipotesis

H0: tidak ada perbedaan rata-rata suhu pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan *conblock*.

H1: minimal terdapat satu perbedaan rata-rata suhu pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan *conblock*.

2. Tingkat signifikansi

$$\alpha = 0.05$$

3. Statistik uji

Tolak H_0 jika $p\text{-value} < 0.05$

4. Kesimpulan

Dari tabel deskriptive diperoleh nilai *p value* sebesar 0.000 dan kurang dari nilai α ($0.000 < 0.05$) maka H_0 ditolak yang

berarti minimal terdapat satu perbedaan rata-rata suhu pada tiga kondisi persentase, vegetasi dan conblock.

Untuk mengetahui pada kondisi yang bagaimana terdapat perbedaan rata-rata, maka dilakukan uji multiple comparison sebagai berikut :

Tabel 5.33 : Data hasil perbedaan rata-rata suhu pada sampel 2C, 2C' dan 2C'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

Multiple Comparisons

SUHU
Bonferroni

(I) CONBLOCK	(J) CONBLOCK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
2C	2C'	1.62000 [*]	.14623	.000	1.2076	2.0324
	2C''	4.12000 [*]	.15510	.000	3.6826	4.5574
2C'	2C	-1.62000 [*]	.14623	.000	-2.0324	-1.2076
	2C''	2.50000 [*]	.15510	.000	2.0626	2.9374
2C''	2C	-4.12000 [*]	.15510	.000	-4.5574	-3.6826
	2C'	-2.50000 [*]	.15510	.000	-2.9374	-2.0626

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

Dari tabel Multiple Comparison di atas diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada ketiga sampel 2C (persentase *conblock* 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata suhu pada sampel 2C' (persentase *conblock* 40% dan vegetasi 60%), dengan selisih sebesar 1.62°C pada taraf signifikansi 5%.
2. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 2C' (persentase *conblock* 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata suhu pada sampel 2C'' (persentase *conblock*

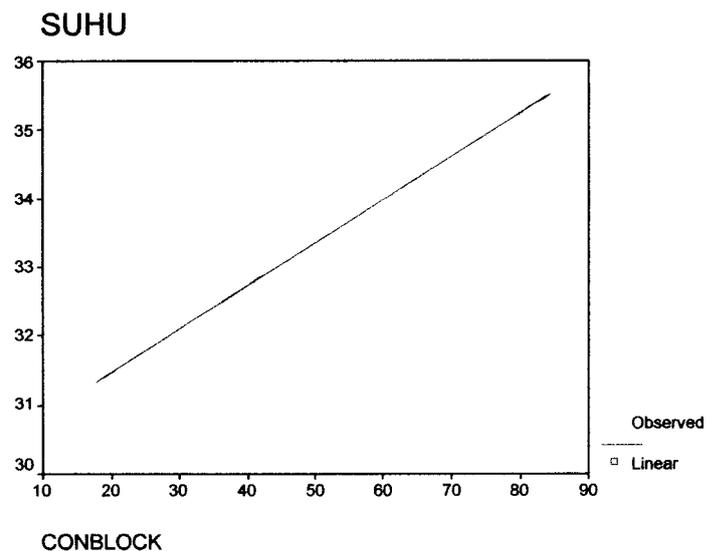
20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 4.12°C pada taraf signifikansi 5%.

3. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 2C' (persentase *conblock* 40% dan vegetasi 60%) dengan rata-rata suhu pada sampel 2C'' (persentase *conblock* 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 2.50°C pada taraf signifikansi 5%.

3. Analisis Asosiasif

Untuk analisis asosiasif menggunakan analisis SPSS dengan jenis regresi berupa *curve estimation*. Adapun grafik hubungan antara persentase *conblock* pada ruang terbuka (*open space*) dengan suhu ruang dalam di 5 titik pengukuran pada siang hari adalah sebagai berikut :

Grafik 5.11 : Hubungan persentase *conblock* di ruang terbuka (*open space*) dengan suhu ruang dalam di 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.



(sumber : analisis SPSS 10.0, 2008)

Dari grafik 5.11 dapat dilihat hubungan antara persentase *conblock* di ruang terbuka (*open space*) dengan suhu ruang dalam yaitu **semakin banyak presentase *conblock*** yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka **suhu ruang**

diperoleh rata-rata kelembaban pada sampel 2C (persentase *conblock* 80% dan vegetasi 20%) adalah 55.54% dengan standar deviasi sebesar 0.518. Untuk rata-rata kelembaban pada sampel 2C' (persentase *conblock* 40% dan vegetasi 60%) adalah 50.10% dengan standar deviasi sebesar 1.185 dan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 2C'' (persentase *conblock* 20% dan vegetasi 80%) adalah 48.90% dengan standar deviasi sebesar 0.914.

2. Analisis Komparatif

Untuk mengetahui seberapa besar perbedaan rata-rata tersebut berarti secara statistik, maka akan dilakukan uji perbandingan mean (*one way anava*), dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.35 : Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 2C, 2C', dan 2C'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

ANOVA

KELEMBAB

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	125.205	2	62.603	74.884	.000
Within Groups	10.032	12	.836		
Total	135.237	14			

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

1. Pengujian Hipotesis

Ho: tidak ada perbedaan rata-rata suhu pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan *conblock*.

H1: minimal terdapat satu perbedaan rata-rata suhu pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan *conblock*.

2. Tingkat signifikansi

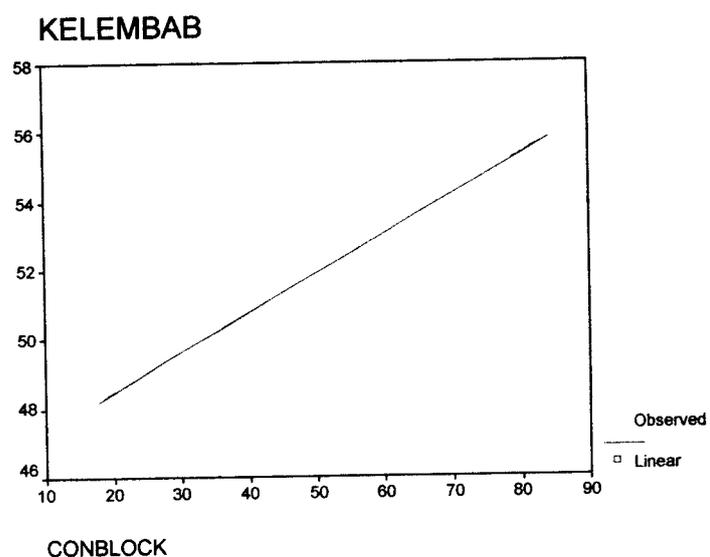
$$\alpha = 0.05$$

2. Terdapat perbedaan untuk rata-rata kelembaban relatif pada sampel 2C (persentase *conblock* 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata kelembaban relatif pada sampel 2C'' (persentase *conblock* 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 6.64 % pada taraf signifikansi 5%.
3. Terdapat perbedaan untuk rata-rata kelembaban relatif pada sampel 2C' (persentase *conblock* 40% dan vegetasi 60%) dengan rata-rata kelembaban relatif pada sampel 2C'' (persentase *conblock* 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 1.2% pada taraf signifikansi 5%.

3. Analisis Asosiasif

Untuk analisis asosiasif menggunakan analisis SPSS dengan jenis regresi berupa *curve estimation*. Adapun grafik hubungan antara persentase *conblock* pada ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif di 5 titik pengukuran pada siang hari adalah sebagai berikut :

Grafik 5.12 : Hubungan persentase *conblock* di ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif di 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.



(sumber : analisis SPSS 10.0, 2008)

5.7.1 Analisis Suhu

1. Sampel 1A, 1A' dan 1A'' (Perumahan IDI UGM) dengan Sampel 2A, 2A' dan 2A'' (Perumahan Griya Surya Asri)

Analisis Komparatif untuk membandingkan suhu ruang dalam yang ada di sampel 1A, 1A' dan 1A'' dengan suhu ruang yang ada di sampel 2A, 2A' dan 2A''.

Sampel 1A, 1A' dan 1A'' adalah sampel rumah yang ada di perumahan IDI UGM (utara) dengan perbedaan persentase tanah pada ruang terbuka (*open space*). Adapun perbedaan persentasenya adalah sebagai berikut :

1. Sampel 1A adalah sampel rumah dengan persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) 80% dan vegetasi 20%.
2. Sampel 1A' adalah sampel rumah dengan persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) 40% dan vegetasi 60%.
3. Sampel 1A'' adalah sampel rumah dengan persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) 20% dan vegetasi 80%.

Sedangkan Sampel 2A, 2A' dan 2A'' adalah sampel rumah yang ada di perumahan Griya Surya Asri (selatan) dengan perbedaan persentase tanah pada ruang terbuka (*open space*). Adapun perbedaan persentasenya adalah sebagai berikut :

- a. Sampel 2A adalah sampel rumah dengan persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) 80% dan vegetasi 20%.
- b. Sampel 2A' adalah sampel rumah dengan persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) 40% dan vegetasi 60%.

- c. Sampel 2A” adalah sampel rumah dengan persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) 20% dan vegetasi 80%.

Adapun hasil analisis komparatif untuk mengetahui apakah ada perbedaan suhu ruang dalam pada sampel 1A, 1A', 1A” yang berada di perumahan utara dan sampel 2A, 2A', 2A” yang berada di perumahan selatan berarti secara statistik, maka akan dilakukan uji nilai *T* dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.37 : Data analisis komparatif suhu ruang dalam pada sampel 1A, 1A' dan 1A” dengan sampel 2A, 2A' dan 2A”.

Group Statistics

Letak Perumahan		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Suhu_Tanah	Utara	15	30.4667	.57030	.14725
	Selatan	15	33.7400	.66311	.17121

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kelembaban_Conblok	Equal variances assumed	.625	.436	-11.5	28	.000	-12.4267	1.079	-14.636	-10.22
	Equal variances not assumed			-11.5	27.7	.000	-12.4267	1.079	-14.637	-10.22

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

1. Analisis

Ho : rata-rata suhu pada sampel 1A, 1A' dan 1A” bagian utara sama dengan rata-rata suhu pada sampel 2A, 2A' dan 2A” bagian selatan.

H1: rata-rata suhu pada sampel 1A, 1A' dan 1A'' bagian utara tidak sama dengan rata-rata suhu pada sampel 2A, 2A' dan 2A'' bagian selatan.

2. Tingkat signifikansi

$$\alpha = 0.05$$

3. Daerah kritis :

Jika nilai signifikansi yang diperoleh $> 0,05$ maka H_0 diterima dan H_1 ditolak

Jika nilai signifikansi yang diperoleh $< 0,05$ maka H_0 ditolak. dan H_1 diterima

4. Statistik uji

$$\text{nilai signifikansi (2-tailed)} = 0,000 < 0,05$$

5. Kesimpulan :

Karena nilai signifikansi yang diperoleh $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak sehingga rata-rata suhu pada sampel 1A, 1A' dan 1A'' bagian utara tidak sama dengan rata-rata suhu pada sampel 2A, 2A' dan 2A'' bagian selatan.

2. Sampel 1C, 1C' dan 1C'' (Perumahan IDI UGM) dengan Sampel 2C, 2C' dan 2C'' (Perumahan Griya Surya Asri)
Analisis Komparatif untuk membandingkan suhu ruang dalam yang ada di sampel 1C, 1C' dan 1C'' dengan suhu ruang yang ada di sampel 2C, 2C' dan 2C''.

Sampel 1C, 1C' dan 1C'' adalah sampel rumah yang ada di perumahan IDI UGM (utara) dengan perbedaan persentase *conblock* pada ruang terbuka (*open space*). Adapun perbedaan persentasenya adalah sebagai berikut :

- a. Sampel 1C adalah sampel rumah dengan persentase *conblock* di ruang terbuka (*open space*) 80% dan vegetasi 20%.

- b. Sampel 1C' adalah sampel rumah dengan persentase *conblock* di ruang terbuka (*open space*) 40% dan vegetasi 60%.
- c. Sampel 1C'' adalah sampel rumah dengan persentase *conblock* di ruang terbuka (*open space*) 20% dan vegetasi 80%.

Sedangkan Sampel 2C, 2C' dan 2C'' adalah sampel rumah yang ada di perumahan Griya Surya Asri (selatan) dengan perbedaan persentase *conblock* pada ruang terbuka (*open space*). Adapun perbedaan persentasenya adalah sebagai berikut :

- a. Sampel 2C adalah sampel rumah dengan persentase *conblock* di ruang terbuka (*open space*) 80% dan vegetasi 20%.
- b. Sampel 2C' adalah sampel rumah dengan persentase *conblock* di ruang terbuka (*open space*) 40% dan vegetasi 60%.
- c. Sampel 2C'' adalah sampel rumah dengan persentase *conblock* di ruang terbuka (*open space*) 20% dan vegetasi 80%.

Adapun hasil analisis komparatif untuk mengetahui apakah ada perbedaan suhu ruang dalam pada sampel 1C, 1C', 1C'' yang berada di perumahan utara dan sampel 2C, 2C', 2C'' yang berada di perumahan selatan berarti secara statistik, maka akan dilakukan uji nilai *T* dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 5.38 : Data analisis komparatif suhu ruang dalam pada sampel 1C, 1C' dan 1C'' dengan sampel 2C, 2C' dan 2C''.

Group Statistics					
	Letak Perumahan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Suhu_Conblok	Utara	15	29.4000	2.10882	.54450
	Selatan	15	33.1467	1.71875	.44378

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Suhu_Conblok	Equal variances assumed	.820 ^a	.373	-5.33	28	.000	-3.7467	.70244	-5.1855	-2.308
	Equal variances not assumed			-5.33	26.905	.000	-3.7467	.70244	-5.1882	-2.305

a. Footnote

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

1. Analisis

Ho : rata-rata suhu pada sampel 1C, 1C' dan 1C'' bagian utara sama dengan rata-rata suhu pada sampel 2C, 2C' dan 2C'' bagian selatan.

H1: rata-rata suhu pada sampel 1C, 1C' dan 1C'' bagian utara tidak sama dengan rata-rata suhu pada sampel 2C, 2C' dan 2C'' bagian selatan.

2. Tingkat signifikansi

$$\alpha = 0.05$$

3. Daerah kritis :

Jika nilai signifikansi yang diperoleh $> 0,05$ maka Ho diterima dan H_1 ditolak

Jika nilai signifikansi yang diperoleh $< 0,05$ maka H_0 ditolak. dan H_1 diterima

4. Statistik uji

$$\text{nilai signifikansi (2-tailed)} = 0,000 < 0,05$$

5. Kesimpulan :

Karena nilai signifikansi yang diperoleh $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak sehingga rata-rata suhu pada sampel 1C, 1C'

BAB VI

KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kondisi objek penelitian dan data yang diperoleh, maka penelitian ini dapat menyimpulkan bahwa :

1. terdapat hubungan antara penggunaan jenis material penutup (*groundcover*) pada ruang terbuka (*open space*) dengan konsisi termal di dalam ruang. Hal ini dikarenakan setiap jenis material mempunyai perbedaan nilai yang mampu untuk menurunkan ataupun menaikkan suhu udara. Dengan asumsi jenis material yang dipakai 100%, dengan 3 nilai perbandingan yaitu :
 - a. 80% material keras (tanah/ semen/ kerikil/ conblock) dan 20% material lunak (vegetasi)
 - b. 40% material keras (tanah/ semen/ kerikil/ conblock) dan 60% material lunak (vegetasi)
 - c. 20% material keras (tanah/ semen/ kerikil/ conblock) dan 80% material lunak (vegetasi)
2. Untuk jenis material keras yang digunakan di ruang terbuka (*open space*) pada sampel yang ada di perumahan IDI UGM adalah sebagai berikut :

a. tanah

untuk jenis material tanah mampu menurunkan suhu ruang dalam sebesar $0,215\text{ }^{\circ}\text{C}$ pada setiap penambahan 10% tanah. Karena semakin banyak tanah yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka suhu ruang dalam akan semakin turun.

Sedangkan untuk kelembaban relatifnya, tanah mampu menaikkan sebesar 0,468% pada setiap

penambahan 10% tanah. Karena semakin banyak persentase tanah yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka kelembaban relatifnya akan semakin naik pula.

b. **semen**

untuk jenis material semen mampu menaikkan suhu ruang dalam sebesar 0,589 °C pada setiap penambahan 10% semen. Karena semakin banyak semen yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka suhu ruang dalam akan semakin naik pula.

Sedangkan untuk kelembaban relatifnya, semen mampu menaikkan sebesar 0,644% pada setiap penambahan 10% semen. Karena semakin banyak persentase semen yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka kelembaban relatifnya akan semakin naik pula.

d. **conblock**

untuk jenis material *conblock* mampu menaikkan suhu ruang dalam sebesar 0,81 °C pada setiap penambahan 10% *conblock*. Karena semakin banyak *conblock* yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka suhu ruang dalam akan semakin naik.

Sedangkan untuk kelembaban relatifnya, *conblock* mampu menurunkan sebesar 1,006% pada setiap penambahan 10% *conblock*. Karena semakin banyak persentase *conblock* yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka kelembaban relatifnya akan semakin turun.

Hasil ini hanya untuk daerah dengan kondisi rata-rata kecepatan angin luar sebesar 0,1 m/s dan rata-rata kecepatan angin dalam sebesar 0,0 m/s. Sedangkan untuk rata-rata suhu ruang luar sebesar 28 - 33 °C.

suhu sebesar 0,381 °C dan menaikkan kelembaban relatifnya sebesar 0,023 %.

5. Terdapat hubungan antara kombinasi dari berbagai macam jenis material dengan kondisi termal di dalam ruang. Sehingga untuk mengimbangnya jenis material yang dapat menaikkan suhu dikombinasikan dengan jenis material yang dapat menurunkan suhu. Misalnya untuk rumah yang ada di perumahan IDI UGM, material conblock dapat menaikkan suhu sebesar 0,081°C dikombinasikan dengan tanah yang dapat menurunkan suhu sebesar 0.0215°C sehingga didapat nilai termal yang sesuai.

6.2 Rekomendasi

Rekomondasi yang dapat diajukan sebagai dasar mendesain untuk meningkatkan kualitas hunian rumah tinggal dengan tingkat kenyamanan termal yang tinggi.

6.2.1 Rekomondasi Model

Untuk model hunian yang menjadi objek penelitian mempunyai jenis material yang berbeda sehingga kemampuan untuk menaikkan atau menurunkan suhu dan kelembaban relatifnya pun berbeda-beda. Beberapa hunian dengan jenis material yang mampu menaikkan suhu dan kelembaban relatif, ada juga yang mampu menurunkan suhu dan kelembaban relatif. Untuk itu, dapat diajukan beberapa model rumah dengan kombinasi dari penggunaan jenis material keras pada ruang terbuka sesuai dengan iklim dan letak perumahan yaitu di Yogyakarta utara dan selatan.

BAB VII

SPESIFIKASI PROYEK

Hunian rumah tinggal di perumahan di bagian selatan dan utara Yogyakarta dalam kasus ini adalah Perumahan IDI UGM sebagai wakil dari perumahan yang ada di bagian utara, yaitu terletak di Desa Umbulmartani, Kecamatan Ngemplak , Sleman. Dan Perumahan Griya Suryo Asri sebagai wakil dari perumahan yang ada di bagian selatan, yaitu terletak di dusun Suryodiningratan, Kelurahan Minggiran, Kecamatan Mantrijeron.

Sesuai dengan lingkup batasan penelitian, maka hunian yang akan menjadi rekomondasi desain adalah rumah yang :

1. Orientasi bangunan sama yaitu menghadap ke arah selatan
2. Memakai lantai keramik
3. Memakai atap genteng beton
4. Memakai dinding batu bata plester
5. Jumlah lantai bangunan 1
6. Bentuk ruang persegi
7. Bentuk ruang terbuka L, dengan ukuran 5 meter x 3 meter
8. Tinggi bangunan 3 meter

Ada 4 tipe denah rumah, 2 tipe rumah yang ada di perumahan IDI UGM dan 2 tipe rumah yang ada di Perumahan Griya Suryo Asri. Dari masing-masing tipe rumah akan ada 2 model dengan perbedaan jenis material yang berbeda-beda. Sehingga akan ada 8 model tersedia. Adapun gambar denah secara garis besar adalah sebagai berikut :

(Gb. 7.1 dan 7.2)

BAB VIII

PENDEKATAN DESAIN

Pada bab ini akan dijelaskan aplikasi rekomendasi ke dalam bentuk desain sebagai guideline dalam kegiatan studio. Guideline diperoleh dari hasil kesimpulan, rekomendasi dan standar yang digunakan dalam perancangan.

8.1 Desain Hunian Rumah Tinggal di Perumahan IDI UGM dan Perumahan Griya Suryo Asri

1. Tata Ruang

Tata ruang dikelompokkan berdasarkan pembagian ruang yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antar ruang sehingga mempermudah untuk layout ruang yang sesuai dengan rekomendasi yang dihasilkan.

OPEN SPACE
/ TAMAN

TERAS

RUANG TENGAH

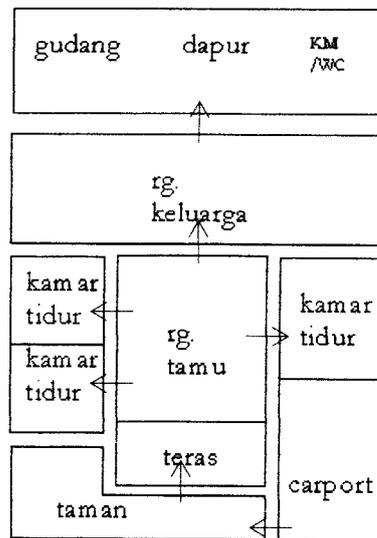
RUANG
BELAKANG

Gambar 8.1 : Hubungan antar ruang
(sumber : survey & analisis, 2008)

2. Organisasi Ruang

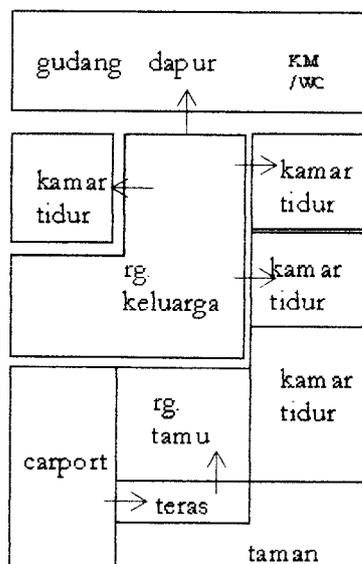
Dari hubungan antar ruang di atas, didapat organisasi ruang rumah yang ada pada kedua perumahan, yaitu :

a. organisasi ruang rumah tipe 1 pada Perumahan IDI UGM



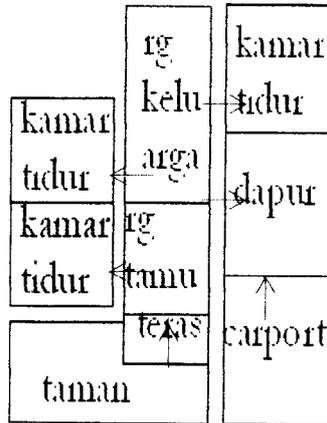
Gambar 8.2 Organisasi ruang tipe 1 pada perumahan IDI UGM
(sumber : survey & analisis, 2008)

b. organisasi ruang rumah tipe 2 pada Perumahan IDI UGM



Gambar 8.3 Organisasi ruang tipe 2 pada perumahan IDI UGM
(sumber : survey & analisis, 2008)

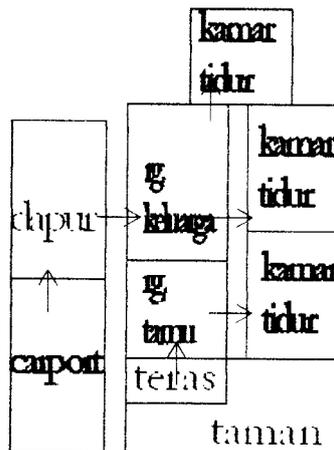
c. organisasi ruang rumah tipe 1 pada Perumahan GSA



Gambar 8.4 Organisasi ruang tipe 1 pada perumahan GSA

(sumber : survey & analisis, 2008)

d. organisasi ruang rumah tipe 2 pada Perumahan GSA



Gambar 8.5 Organisasi ruang tipe 2 pada perumahan GSA

(sumber : survey & analisis, 2008)

3. Bentuk bangunan

Sesuai dengan objek penelitian yaitu hunian rumah tinggal yang ada di perumahan, maka bentuk bangunan tidak terlalu besar dan bentuknya hampir sama yaitu memanjang ke belakang. Hanya dimodifikasi letak ruang yang diganti.

4. Besaran Bangunan

Tabel 8.3 : Besaran ruang rumah tipe 1 di Perumahan GSA

No	Ruang	Ukuran (P x L)	Jumlah	Besaran (m2)
1.	Taman	5m x 3m	1	15
2.	Teras	4m x 2m	1	8
3.	Carport	5m x 3m	1	15
4.	R. Tamu	4m x 4m	1	16
5.	R. Keluarga	4m x 4m	1	16
6.	Kmr. Tidur	3m x 3m	3	9 x 3 = 27
7.	Dapur	3m x 2m	1	6
8.	Kmr. Mandi	1m x 1,5m	1	1,5

Total 104,5 m2

Tabel 8.4 : Besaran ruang rumah tipe 2 di Perumahan GSA

No	Ruang	Ukuran (P x L)	Jumlah	Besaran (m2)
1.	Taman	5m x 3m	1	15
2.	Teras	4m x 2m	1	8
3.	Carport	5m x 3m	1	15
4.	R. Tamu	4m x 4m	1	16
5.	R. Keluarga	6m x 4m	1	16
6.	Kmr. Tidur	3m x 3m	2	9 x 2 = 18
		4m x 3m	1	12
7.	Dapur	3m x 2m	1	6
8.	Kmr. Mandi	1m x 1,5m	1	1,5

Total 107,5 m2

5. Ketinggian Ruang / Bangunan

Ketinggian dari lantai sampai tinggi dinding sebaiknya antara 3 - 3,5 meter, karena atap dengan genteng beton biasanya mempunyai ketinggian paling atas 3 meter sehingga ketinggian

ruang yang semakin tinggi akan mereduksi panas dari atap karena sirkulasi udara di dalam ruang lebih luas untuk bergerak udara.

6. Untuk material dinding menggunakan batu bata plester dengan ketebalan kurang lebih 25 cm. Sedangkan untuk lantai menggunakan keramik dengan ukuran 30cmx30cm. Dan untuk atapnya menggunakan atap genteng beton.

8.2 Hasil Rekomendasi

Hasil rekomendasi berupa model rumah tinggal dengan penggunaan jenis material pada ruang terbuka (*open space*) yang dikombinasikan sesuai dengan kemampuan untuk menaikkan atau menurunkan suhu yang didapat dari hasil analisis. Suhu ruang dalam yang menjadi standar rata-rata menurut SNI adalah 25,80°C.

- 8.2.1 Hasil rekomendasi MODEL A yaitu rumah dengan denah tipe 1 yang ada di Perumahan IDI UGM, dengan jenis material penutup tanah (*groundcover*) pada ruang terbuka (*open space*) yang terdiri dari :

- a. material keras (conblock dan tanah)
- b. dan material lunak (vegetasi).

Untuk mendapatkan rata-rata suhu yang paling nyaman antara material conblock dan tanah adalah 25,80 °C, maka :

- conblock : 21 °C
- tanah : 30,60 °C

Berhubung material conblok paling besar untuk menaikkan suhu, maka dari itu suhu untuk conblock lebih kecil dari pada suhu pada tanah karena tanah dapat menurunkan suhu sebesar 0,0215°C sedangkan conblock dapat menaikkan suhu sebesar 0,081°C.

Rumus yang digunakan untuk mencari persentase conblock dan tanah dengan yang nyaman adalah sebagai berikut : (dapat dilihat pada Bab 5)

1. conblock

$$Y = B0 + B1 \times \% \text{ material (conblock)}$$

Dimana Y adalah suhu yang diinginkan

$$\text{Nilai B0 conblock} = 25,62 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Nilai B1 conblock} = 0,081 \text{ } ^\circ\text{C}$$

% Material conblock yang dicari

Sehingga dari rumus tersebut suhu pada conblock kemudian dimasukan ke dalam rumus.

$$21 = 25,62 + (-0,081) \times \% \text{ material conblock}$$

$$21 - 25,62 = (-0,081) \times \% \text{ material conblock}$$

$$-4,62 = (-0,081) \times \% \text{ material conblock}$$

$$-4,62 : -0,081 = \% \text{ material conblock}$$

$$57 = \% \text{ material conblock}$$

Jadi material conblocknya adalah 57%

Dari % conblock yang telah didapat kemudian kelembaban relatifnya dapat dicari menggunakan rumus :

$$Y = B0 + B1 \times \% \text{ material (conblock)}$$

Dimana Y adalah kelembaban yang diinginkan

$$\text{Nilai B0 conblock} = 43,78 \%$$

$$\text{Nilai B1 conblock} = -0,1006 \%$$

% Material conblock yang sudah diketahui

Sehingga dari rumus tersebut kelembaban pada conblock kemudian dimasukan ke dalam rumus.

$$Y = 43,78 + (-0,1006) \times 57 \%$$

$$Y = 43,78 - 5,73$$

$$Y = 38,05\%$$

Jadi, untuk rekomendasi MODEL A adalah model rumah tinggal yang ada di perumahan IDI UGM dengan jenis material pada ruang terbuka (*open space*) yang terdiri dari 57% conblock dan 40% tanah, sedangkan sisa persenyua untuk vegetasi yaitu 3%. Dengan suhu rata-rata ruang dalam 25,80 °C dan rata-rata kelembaban relatifnya 38,2%.

8.2.2 Hasil rekomendasi MODEL B yaitu rumah dengan denah tipe 1 yang ada di Perumahan IDI UGM, dengan jenis material penutup tanah (*groundcover*) pada ruang terbuka (*open space*) yang terdiri dari :

- a. material keras (conblock dan semen)
- b. dan material lunak (vegetasi).

Untuk mendapatkan rata-rata suhu 25,80 °C, maka :

- conblock : 24 °C
- semen : 27,60 °C

Berhubung material conblock dapat menaikkan suhu paling besar, yaitu 0,081°C dan semen hanya dapat menaikkan suhu sebesar 0,0589. Untuk itu maka suhu conblock dibuat lebih kecil dari semen.

Rumus yang digunakan untuk mencari persentase conblock dan semen yang mempunyai nilai termal yang nyaman adalah sebagai berikut :

(dapat dilihat pada Bab 5)

1. conblock

$$Y = B0 + B1 \times \% \text{ material (conblock)}$$

Dimana Y adalah suhu yang diinginkan

Nilai B0 conblock = 25,62 °C

Nilai B1 conblock = 0,081 °C

% Material conblock yang dicari

Sehingga dari rumus tersebut suhu pada conblock kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$\begin{aligned}24 &= 25,62 + (-0,081) \times \% \text{ material conblock} \\24 - 25,62 &= (-0,081) \times \% \text{ material conblock} \\-1,62 &= (-0,081) \times \% \text{ material conblock} \\-1,62 : -0,081 &= \% \text{ material conblock} \\20 &= \% \text{ material conblock}\end{aligned}$$

Jadi material conblocknya adalah 20%

Dari % conblock yang telah didapat kemudian kelembaban relatifnya dapat dicari menggunakan rumus :

$$Y = B0 + B1 \times \% \text{ material (conblock)}$$

Dimana Y adalah kelembaban yang diinginkan

$$\text{Nilai } B0 \text{ conblock} = 43,78 \%$$

$$\text{Nilai } B1 \text{ conblock} = -0,1006 \%$$

% Material conblock yang sudah diketahui

Sehingga dari rumus tersebut kelembaban pada conblock kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$Y = 43,78 + (-0,1006) \times 20 \%$$

$$Y = 43,78 - 2,012$$

$$Y = 41,76\%$$

Jadi 20% material conblock mempunyai kelembaban relatif 41,76%.

2. semen

$$Y = B0 + B1 \times \% \text{ material (semen)}$$

dimana : Y = suhu yang diinginkan

$$\text{nilai } B0 = 26,79 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{nilai } B1 = 0,0589 \text{ } ^\circ\text{C}$$

% Material semen yang dicari

Sehingga dari rumus tersebut suhu pada semen kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$\begin{aligned}
27,60 &= 26,79 + (-0,0589) \times \% \text{ material semen} \\
27,60 - 26,79 &= (-0,0589) \times \% \text{ material semen} \\
-0,81 &= (-0,0589) \times \% \text{ material semen} \\
-0,81 : -0,0589 &= \% \text{ material semen} \\
14 &= \% \text{ material semen}
\end{aligned}$$

Jadi material semennya adalah 14%

Dari % semen yang telah didapat kemudian kelembaban relatifnya dapat dicari menggunakan rumus :

$$Y = B0 + B1 \times \% \text{ material (semen)}$$

Dimana Y adalah kelembaban yang diinginkan

$$\text{Nilai } B0 \text{ semen} = 51,74 \%$$

$$\text{Nilai } B1 \text{ semen} = 0,0644 \%$$

% Material semen yang sudah diketahui

Sehingga dari rumus tersebut kelembaban pada semen kemudian dimasukan ke dalam rumus.

$$Y = 51,74 + 0,0644 \times 14 \%$$

$$Y = 51,74 + 0,9$$

$$Y = 52,64\%$$

Jadi 20% material semen mempunyai kelembaban relatif 52,64%.

Jadi, untuk rekomendasi MODEL B adalah model rumah tinggal yang ada di perumahan IDI UGM dengan jenis material pada ruang terbuka (*open space*) yang terdiri dari 20% conblock dan 14% tanah, sedangkan sisa persenyua untuk vegetasi yaitu 66%. Dengan suhu rata-rata ruang dalam 25,80 °C dan rata-rata kelembaban relatifnya 47,2%.

3.2.3 Hasil rekomendasi MODEL C yaitu rumah dengan denah tipe 2 yang ada di Perumahan IDI UGM, dengan jenis material penutup tanah (*groundcover*) pada ruang terbuka (*open space*) yang terdiri dari :

a. material keras (tanah dan semen)

b. dan material lunak (vegetasi).

Untuk mendapatkan rata-rata suhu 27 °C, maka :

- tanah : 30,60 °C
- semen : 23,40 °C

Berhubung material semen dapat menaikkan suhu dan tanah dapat menurunkan suhu, maka dari itu suhu semen lebih kecil dari pada suhu pada tanah karena tanah dapat menurunkan suhu sebesar 0,0215 °C sedangkan semen menaikkan suhu sebesar 0,0589°C.

Rumus yang digunakan untuk mencari persentase tanah dan semen yang mempunyai nilai termal yang nyaman adalah sebagai berikut :

(dapat dilihat pada Bab 5)

1. tanah

$$Y = B0 + B1 \times \% \text{ material (tanah)}$$

dimana Y adalah suhu yang diinginkan

$$\text{Nilai } B0 \text{ tanah} = 31,47 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Nilai } B1 \text{ tanah} = - 0,0215 \text{ } ^\circ\text{C}$$

% Material tanah yang dicari

Sehingga dari rumus tersebut suhu pada tanah kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$30,60 = 31,47 + (-0,0215) \times \% \text{ material (tanah)}$$

$$30,60 - 31,47 = (-0,0215) \times \% \text{ material (tanah)}$$

$$0,87 = (-0,0215) \times \% \text{ material (tanah)}$$

$$0,87 : (-0,0215) = \% \text{ material (tanah)}$$

$$40\% = \% \text{ material (tanah)}$$

Jadi material tanahnya adalah 40%

Dari % tanah yang telah didapat kemudian kelembaban relatifnya dapat dicari menggunakan rumus :

Nilai B0 semen = 51,74 %

Nilai B1 semen = 0,0644 %

% Material semen yang sudah diketahui

Sehingga dari rumus tersebut kelembaban pada semen kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$Y = 51,74 + 0,0644 \times 57 \%$$

$$Y = 51,74 + 3,67$$

$$Y = 55,41\%$$

Jadi 57% material semen mempunyai kelembaban relatif 55,41%.

Jadi, untuk rekomendasi MODEL C adalah model rumah tinggal yang ada di perumahan IDI UGM dengan jenis material pada ruang terbuka (*open space*) yang terdiri dari 40% tanah dan 57% tanah, sedangkan sisa persenyua untuk vegetasi yaitu 3%. Dengan suhu rata-rata ruang dalam 27 °C dan rata-rata kelembaban relatifnya 46,2%.

3.2.4 Hasil rekomendasi MODEL D yaitu rumah dengan denah tipe 2 yang ada di Perumahan IDI UGM, dengan jenis material penutup tanah (*groundcover*) pada ruang terbuka (*open space*) yang terdiri dari :

- a. material keras (tanah, semen, conblock)
- b. dan material lunak (vegetasi).

Untuk mendapatkan rata-rata suhu 26,13 °C, maka :

- tanah : 31,60 °C
- conblock : 23,80°C
- semen : 23°C

Berhubung material conblock paling besar menaikkan suhu, maka dari itu dikombinasikan dengan tanah karena tanah mampu menurunkan suhu.

terbuka (*open space*) yang terdiri dari 6% tanah, 22% conblock dan 63% semen, sedangkan sisa persenya untuk vegetasi yaitu 8%. Dengan suhu rata-rata ruang dalam 26,13 °C dan rata-rata kelembaban relatifnya 44,78%.

8.3.5 Hasil rekomendasi MODEL a yaitu rumah dengan denah tipe 1 yang ada di Perumahan Griya Surya Asri, dengan jenis material penutup tanah (*groundcover*) pada ruang terbuka (*open space*) yang terdiri dari :

- a. material keras (conblock dan tanah)
- b. dan material lunak (vegetasi).

Untuk mendapatkan rata-rata suhu 29,5 °C, maka :

- conblock : 28 °C
- tanah : 31 °C

Berhubung material conblock dapat menaikkan suhu paling besar yaitu 0,0646 °C sehingga dikombinasikan dengan tanah karena tanah dapat menaikkan suhu sebesar 0,0244 °C . Jadi suhu tanah lebih besar dari pada suhu conblock.

Rumus yang digunakan untuk mencari persentase conblock dan tanah yang mempunyai nilai termal yang nyaman adalah sebagai berikut :

(dapat dilihat pada Bab 5)

1. conblock

$$Y = B0 + B1 \times \% \text{ material (conblock)}$$

dimana : Y = suhu yang diinginkan

nilai B0 = 30,09 °C

nilai B1 = - 0,0646 °C

% Material conblock yang dicari

Sehingga dari rumus tersebut suhu pada conblock kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$\begin{aligned}
28 &= 30,09 + (-0,0646) \times \% \text{ material conblock} \\
28 - 30,09 &= (-0,0646) \times \% \text{ material conblock} \\
- 2,09 &= (-0,0646) \times \% \text{ material conblock} \\
- 2,09 : - 0,0646 &= \% \text{ material conblock} \\
32 &= \% \text{ material conblock}
\end{aligned}$$

Jadi material conblocknya adalah 32%

Dari % conblock yang telah didapat kemudian kelembaban relatifnya dapat dicari menggunakan rumus :

$$Y = B0 + B1 \times \% \text{ material (conblock)}$$

Dimana Y adalah kelembaban yang diinginkan

dimana : Y = kelembaban yang diinginkan

$$\text{nilai } B0 = 46,18 \%$$

$$\text{nilai } B1 = - 0,1143 \%$$

% Material conblock yang sudah diketahui

Sehingga dari rumus tersebut kelembaban pada conblock kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$Y = 46,18 + (- 0,1143) \times 32 \%$$

$$Y = 46,18 - 3,6576$$

$$Y = 42,52\%$$

Jadi 32% material conblock mempunyai kelembaban relatif 42,52%.

2. tanah

$$Y = B0 + B1 \times \% \text{ material (tanah)}$$

dimana : Y = suhu yang diinginkan

$$\text{nilai } B0 = 32,60 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{nilai } B1 = -0,0244 \text{ } ^\circ\text{C}$$

% Material tanah yang sudah diketahui

Sehingga dari rumus tersebut suhu pada tanah kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

- a. material keras (conblock dan kerikil)
- b. dan material lunak (vegetasi).

Untuk mendapatkan rata-rata suhu 25,80 °C, maka :

- conblock : 22,80 °C
- kerikil : 28,80 °C

Berhubung material conblock dapat menaikkan suhu paling besar yaitu 0,0646 °C , maka dari itu dikombinasikan dengan kerikil yang dapat menurunkan suhu sebesar 0,0381 °C. Sehingga suhu kerikil lebih besar dari pada suhu conblock.

Rumus yang digunakan untuk mencari persentase conblock dan kerikil yang mempunyai nilai termal yang nyaman adalah sebagai berikut :

(dapat dilihat pada Bab 5)

1. conblock

$$Y = B_0 + B_1 \times \% \text{ material (conblock)}$$

dimana : Y = suhu yang diinginkan

$$\text{nilai } B_0 = 30,09 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{nilai } B_1 = - 0,0646 \text{ } ^\circ\text{C}$$

% Material conblock yang dicari

Sehingga dari rumus tersebut suhu pada conblock kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$22,80 = 30,09 + (-0,0646) \times \% \text{ material conblock}$$

$$22,80 - 30,09 = (-0,0646) \times \% \text{ material conblock}$$

$$- 7,29 = (-0,0646) \times \% \text{ material conblock}$$

$$- 7,29 : - 0,0646 = \% \text{ material conblock}$$

$$11 = \% \text{ material conblock}$$

Jadi material conblocknya adalah 11%.

Dari % conblock yang telah didapat kemudian kelembaban relatifnya dapat dicari menggunakan rumus :

$$Y = B_0 + B_1 \times \% \text{ material (conblock)}$$

Dimana Y adalah kelembaban yang diinginkan

dimana : Y = kelembaban yang diinginkan

nilai $B_0 = 46,18 \%$

nilai $B_1 = - 0,1143 \%$

% Material conblock yang sudah diketahui

Sehingga dari rumus tersebut kelembaban pada conblock kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$Y = 46,18 + (- 0,1143) \times 11 \%$$

$$Y = 46,18 - 1,25$$

$$Y = 44,93\%$$

Jadi 11% material conblock mempunyai kelembaban relatif 44,93%.

2. kerikil

$$Y = B_0 + B_1 \times \% \text{ material (kerikil)}$$

dimana : Y = suhu yang diinginkan

nilai $B_0 = 31,72 \text{ }^\circ\text{C}$

nilai $B_1 = -0,0381 \text{ }^\circ\text{C}$

% Material kerikil yang dicari

Sehingga dari rumus tersebut suhu pada kerikil kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$28,80 = 31,72 + (-0,0381) \times \% \text{ material kerikil}$$

$$28,80 - 31,72 = (-0,0381) \times \% \text{ material kerikil}$$

$$-2,92 = (-0,0381) \times \% \text{ material kerikil}$$

$$-2,92 : (-0,0381) = \% \text{ material kerikil}$$

$$76 = \% \text{ material kerikil}$$

Jadi material tanahnya adalah 76%

Sehingga dari rumus tersebut suhu pada kerikil kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$Y = B_0 + B_1 \times \% \text{ material (kerikil)}$$

dimana : Y = kelembaban yang diinginkan

nilai $B_0 = 50,42 \%$

nilai $B_1 = 0,1023 \%$

% Material kerikil yang sudah diketahui

Sehingga dari rumus tersebut kelembaban pada kerikil kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$Y = 50,42 + 0,1023 \times 76 \%$$

$$Y = 50,42 + 7,77$$

$$Y = 58,19\%$$

Jadi 76% material kerikil mempunyai kelembaban relatif 58,19%.

Jadi, untuk rekomendasi MODEL b adalah model rumah tinggal yang ada di perumahan Griya Surya Asri dengan jenis material pada ruang terbuka (*open space*) yang terdiri dari 11% conblock dan 76% kerikil, sedangkan sisa persena untuk vegetasi yaitu 3%. Dengan suhu rata-rata ruang dalam 25,80 °C dan rata-rata kelembaban relatifnya 51,55%.

8.3.7 Hasil rekomendasi MODEL c yaitu rumah dengan denah tipe 2 yang ada di Perumahan Griya Surya Asri, dengan jenis material penutup tanah (*groundcover*) pada ruang terbuka (*open space*) yang terdiri dari :

- a. material keras (tanah dan kerikil)
- b. dan material lunak (vegetasi).

Untuk mendapatkan rata-rata suhu 30,5 °C, maka :

- tanah : 32 °C
- kerikil : 29 °C

Rumus yang digunakan untuk mencari persentase tanah dan kerikil yang mempunyai nilai termal yang nyaman adalah sebagai berikut :
(dapat dilihat pada Bab 5)

1. tanah

$$Y = B0 + B1 \times \% \text{ material (tanah)}$$

dimana : Y = suhu yang diinginkan

$$\text{nilai } B0 = 32,60 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Sehingga dari rumus tersebut suhu pada kerikil kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$\begin{aligned}29 &= 31,72 + (-0,0381) \times \% \text{ material kerikil} \\29 - 31,72 &= (-0,0381) \times \% \text{ material kerikil} \\-2,72 &= (-0,0381) \times \% \text{ material kerikil} \\-2,92 : (-0,0381) &= \% \text{ material kerikil} \\71 &= \% \text{ material kerikil}\end{aligned}$$

Jadi material tanahnya adalah 71%

Sehingga dari rumus tersebut suhu pada kerikil kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$Y = B_0 + B_1 \times \% \text{ material (kerikil)}$$

dimana : Y = kelembaban yang diinginkan

$$\text{nilai } B_0 = 50,42 \%$$

$$\text{nilai } B_1 = 0,1023 \%$$

% Material kerikil yang sudah diketahui

Sehingga dari rumus tersebut kelembaban pada kerikil kemudian dimasukkan ke dalam rumus.

$$Y = 50,42 + 0,1023 \times 71 \%$$

$$Y = 50,42 + 7,26$$

$$Y = 57,68\%$$

Jadi 71% material kerikil mempunyai kelembaban relatif 57,68%.

Jadi, untuk rekomendasi MODEL c adalah model rumah tinggal yang ada di perumahan Griya Suryo Asri dengan jenis material pada ruang terbuka (*open space*) yang terdiri dari 24% tanah dan 71% kerikil, sedangkan sisa persenyua untuk vegetasi yaitu 5%. Dengan suhu rata-rata ruang dalam 25,80 °C dan rata-rata kelembaban relatifnya 52,21%.

8.3.8 Hasil rekomendasi MODEL d yaitu rumah dengan denah tipe 2 yang ada di Perumahan Griya Surya Asri, dengan jenis material

Daftar Pustaka

- Booth, Norman K. 1983. *Basic Elements of Landscape Architectural Design*. Elsevier Science Publishing Co: USA
- Charlies & Nicholas T. Dines. 1988. *Time Saver Standards for Landscape Architecture Desigd And Construction*. McGraw Hill: New York
- Fajriyanto. 2004. *Teori Mata Kulian Perencanaan Tapak*.
- Fireza, Doni & Slamet Wirasonjaya. 2007. *Desain Taman Islami (Ramah, Indah, dan Penuh Berkah)*. Hikmah: Jakarta
- Frick, Heinz & FX. Bambang Suskiyatno. 2007. *Dasar-dasar Arsitektur Ekologis (Konsep Pembangunan Berkelanjutan & Ramah Lingkungan)*. Kanisius: Yogyakarta.
- Hakim, Rustam & Eka Sediadi. 2006. *Komunikasi Grafis Arsitektur & Lansekap*. PT. Bumi Aksara: Jakarta.
- Hakim, Rustam & Hadi Utomo. 2003. *Komponen Perancangan Arsitektur Lansekap (Prinsip – Unsur & Aplikasi Desain)*. Bumi Aksara: Jakarta
- Harris, C.W. & Dines, NT. 1998. *Time Saver Standards for Landscape second edition*. Mc.Graw Hill, Inc : USA.
- Hill, WF. 1995. *Landscape Handbook for The Tropics*. Packard Publishing Book : USA.
- Irwan, Zoer'aini D. 2005. *Tantangan Lingkungan & Lansekap Hutan Kota*. PT. Bumi Aksara : Jakarta.
- Jabatan Perancangan Bandar dan Semenanjung Malaysia. 1995. *Garis Panduan Lanskap Negara*. Misa Advertising: Kuala Lumpur.
- Laurie, Michael. 1986. *Pengantar Kepada Arsitektur Pertamanan (An Introduction to Landscape Architecture)*. PT. Intermatra : Bandung.

- Lippsmeier, George. 1985. *Bangunan Tropis*. Jakarta.
- Mangunwijaya, YB. 1981. *Pengantar Fisika Bangunan*. Gramedia : Jakarta.
- Salmon, Cleveland. 1999. *Architectural Design for Tropical Regions*. John Wiley & Sons, Inc : New York.
- Santoso, Singgih. 2001. *SPSS Versi 10 Mengolah Data Statistik Secara Profesional*. PT. Elek Media Komputindo : Jakarta.
- Snyder, James C dan Anthony J. Catanese. 1979. *Introduction to Architecture*. Mc.Graw Hill, Inc: USA.
- Soeseno, Slamet. 1993. *Taman Indah Halaman Rumah*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Sugini, *Rekayasa Thermal Bangunan*, Yogyakarta, 2003.
- Suharto. 1994. *Dasar - Dasar Pertamanan Menciptakan Keindahan dan Kerindangan*. PT. Media Wiyata : Semarang.
- Sulistyantara, Bambang. 1997. *Taman Rumah Tinggal*. PT. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Suryowinoto, Sutarni M. 1997. *Flora Eksotika Tamaman Hias Berbunga*. Kanisius : Yogyakarta.
- Suryowinoto, Sutarni M. 1997. *Flora Eksotika Tamaman Peneduh*. Kanisius : Yogyakarta.

LAMPIRAN

Label 1 : Hasil Pengukuran Sampel 1A, 1A' dan 1A''

Perumahan IDI UGM	kecepatan angin luar ruang [m/s]	kecepatan angin dalam ruang [m/s]	temperatur ruang luar [°C]	temperatur ruang dalam [°C]					kelembaban ruang luar [% RH]	kelembaban ruang dalam [% RH]					keterangan
				1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
12.00-14.00 Sampel 1A tanah : 80% vegetasi : 20%	0,00	0,00	29,7	29,8	29,8	29,6	29,6	29,7	41,1	40,3	40,1	40,4	40,3	40,2	CERAH 14/07/08
	0,00	0,00	29,7					40,4							
	0,00	0,00	29,8					39,4							
12.00 -14.00 Sampel 1A' tanah : 40% vegetasi : 60%	0,00	0,00	30,8	30,7	30,8	30,7	30,8	30,8	40,6	38,3	38,4	37,8	38,5	38,0	CERAH 14/07/08
	0,00	0,00	30,7					39,7							
	0,00	0,00	30,7					40,0							
12.00 -14.00 Sampel 1A'' tanah : 20% vegetasi : 80%	0,00	0,00	31,2	30,9	31,0	30,9	31,0	30,9	39,8	37,2	37,5	38,0	37,8	37,0	CERAH 14/07/08
	0,00	0,00	30,8					40,2							
	0,00	0,00	30,0					41,0							

Perumahan IDI UGM	kecepatan angin luar ruang [m/s]	kecepatan angin dalam ruang [m/s]	temperatur ruang luar [°C]	temperatur ruang dalam [°C]					kelembaban ruang luar [% RH]	kelembaban ruang dalam [% RH]					keterangan
				1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
12.00-14.00 Sampel 1B semen : 80% vegetasi : 20%	0,00	0,00	29,7	30,8	30,9	31,6	31,6	31,7	43,0	56,3	56,8	56,4	57,0	56,2	CERAH 15/07/08
	0,00	0,00	30,0						43,2						
	0,00	0,00	30,1						43,1						
12.00 -14.00 Sampel 1B' semen : 40% vegetasi : 60%	0,00	0,00	28,1	29,7	30,0	29,5	29,9	29,4	40,9	54,3	54,4	56,8	56,4	55,0	CERAH 15/07/08
	0,00	0,00	28,0						41,0						
	0,00	0,00	28,1						40,9						
12.00 -14.00 Sampel 1B'' semen : 20% vegetasi : 80%	0,00	0,00	28,0	27,5	27,9	27,0	27,9	27,7	39,8	51,2	53,5	53,0	52,4	51,5	CERAH 15/07/08
	0,00	0,00	27,8						39,7						
	0,00	0,00	27,9						39,8						

tabel 4 : HASIL Pengukuran CBR

Perumahan Griya Surya Asri	kecepatan angin luar ruang [m/s]	kecepatan angin dalam ruang [m/s]	temperatur ruang luar [°C]	temperatur ruang dalam [°C]					kelembaban ruang luar [% RH]	kelembaban ruang dalam [% RH]					keterangan
				1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
12.00-14.00 Sampel 2A tanah : 80% vegetasi : 20%	0,00	0,00	33,5	34,8	34,5	34,6	34,6	34,7	42,2	46,3	47,1	47,4	47,3	47,2	CERAH 11/07/08
	0,00	0,00	33,3					42,1							
	0,00	0,00	33,3					41,1							
12.00 -14.00 Sampel 2A' tanah : 40% vegetasi : 60%	0,00	0,00	33,2	33,4	33,3	33,3	33,3	33,3	43,6	45,5	46,0	46,9	48,5	48,1	CERAH 11/07/08
	0,00	0,00	33,2					43,1							
	0,00	0,00	33,2					42,2							
12.00 -14.00 Sampel 2A'' tanah : 20% vegetasi : 80%	0,00	0,00	29,8	33,3	33,2	33,3	33,3	33,2	40,0	43,6	43,1	43,2	42,6	42,2	CERAH 11/07/08
	0,00	0,00	29,2					41,7							
	0,00	0,00	30,0					40,2							

Tabel : Hasil Pengukuran Sampel 2B, 2B' dan 2B''

Perumahan Griya Surya Asri	kecepatan angin luar ruang [m/s]	kecepatan angin dalam ruang [m/s]	temperatur ruang luar [°C]	temperatur ruang dalam [°C]					kelembaban ruang luar [% RH]	kelembaban ruang dalam [% RH]					keterangan
				1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
12.00-14.00 Sampel 2B keriki: 80% Vegetasi: 20%	0,00	0,00	30,5	29,8	29,8	29,6	29,6	29,7	41,1	58,3	57,8	58,4	58,0	58,2	CERAH 12/07/08
	0,00	0,00	30,8					40,4							
	0,00	0,00	31,1					39,4							
12.00 -14.00 Sampel 2B' keriki: 40% Vegetasi: 60%	0,00	0,00	27,3	30,7	30,8	30,8	30,7	30,8	53,5	56,6	57,3	52,6	59,0	54,8	CERAH 12/07/08
	0,00	0,00	27,7					54,6							
	0,00	0,00	29,9					54,3							
12.00 -14.00 Sampel 2B'' keriki: 20% Vegetasi: 80%	0,00	0,00	28,7	31,5	31,2	31,3	30,8	30,5	53,0	47,8	53,0	50,7	50,3	50,1	CERAH 12/07/08
	0,00	0,00	28,0					53,1							
	0,00	0,00	28,2					53,0							

Perumahan Griya Surya Asri	kecepatan angin luar ruang [m/s]	kecepatan angin dalam ruang [m/s]	temperatur ruang luar [°C]	temperatur ruang dalam [°C]					kelembaban ruang luar [% RH]	kelembaban ruang dalam [% RH]					keterangan
				1	2	3	4	5		1	2	3	4	5	
12.00-14.00 Sampel 2C comblock: 80% vegetasi: 20%	0,00	0,00	32,8	34,8	34,9	35,2	35,4	34,8	51,2	55,8	55,4	55,0	55,2	CERAH 13/07/08	
	0,00	0,00	33,0					51,0							
	0,00	0,00	32,8					51,0							
12.00 -14.00 Sampel 2C" comblock: 40% vegetasi: 60%	0,00	0,00	32,0	33,4	33,4	33,4	33,4	33,4	50,0	48,7	49,3	50,4	51,8	CERAH 13/07/08	
	0,00	0,00	31,8					49,8							
	0,00	0,00	31,8					49,8							
12.00 -14.00 Sampel 2C" comblock: 20% vegetasi: 80%	0,00	0,00	29,8	30,5	30,8	31,1	31,2	31,5	48,0	49,1	50,3	48,7	48,6	CERAH 13/07/08	
	0,00	0,00	29,7					48,0							
	0,00	0,00	30,0					48,1							