

rumah tinggal di perumahan Griya Suryo Asri dan perum IDI UGM?

3. Jenis material penutup tanah (*groundcover*) apa serta berapa persentasenya pada ruang terbuka (*open space*) sehingga kenyamanan termal yang paling ideal di dalam rumah tinggal yang ada di perumahan Griya Suryo Asri dan perum IDI UGM?
4. Bagaimana cara mengaplikasikan penggunaan bahan material penutup tanah (*groundcover*) ke dalam desain rancangan rumah tinggal khususnya yang ada di perumahan ?

3. Tujuan dan Sasaran

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) sebagai pendukung iklim eksternal terhadap iklim ruang dalam pada hunian terencana (perumahan)

Sasaran

Sasaran yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. mengetahui tingkat kenyamanan termal di dalam ruang dengan penggunaan jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) yang berbeda-beda pada rumah tinggal di perumahan Griya Surya Asri dan Perum IDI UGM
2. mengetahui pengaruh jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) sebagai pendukung iklim eksternal terhadap iklim internal pada perumahan Griya Suryo Asri dan Perum IDI UGM
3. memilih jenis material penutup tanah (*groundcover*) serta persentase pada ruang terbuka (*open space*) yang sesuai

- f. elemen keras buatan kombinasi (*composite material*) seperti beton dan polywood.
2. Elemen lunak (*soft material*) : tanaman, air.
- Tanaman merupakan elemen lansekap yang hidup dan terus berkembang. Pertumbuhan tanaman akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas ruang terbuka akan terus menerus berkembang dan berubah sesuai dengan pertumbuhan tanaman. Jadi tanaman erat hubungannya dengan perancangan lansekap.
- (Rustam Hakim, 2003)

1.2. Lansekap Perumahan

Di dalam komponen lansekap terdapat adanya klasifikasi sesuai dengan tuntutan kebutuhan masyarakat, yaitu Perencanaan Lansekap (*Landscape Planning*); Perancangan Tapak (*Landscape Site Planning*); Perancangan Detail Lansekap (*Detailed Landscape Design*).

a). Perencanaan Lansekap (*Landscape Planning*)

Perencanaan lansekap (*Landscape Planning*) mengkhususkan diri pada studi pengkajian proyek berskala besar untuk bisa mengevaluasi secara sistematis area lahan yang sangat luas untuk ketetapan penggunaan bagi berbagai kebutuhan di masa datang. Pada perencanaan lansekap pengamatan masalah ekologi dan lingkungan alam sangat peka diperhatikan. Yang mencakup dalam perencanaan lansekap antara lain: regional lansekap, lansekap perkotaan, lansekap pedesaan, lansekap daerah aliran sungai, taman nasional, dan sebagainya.

b). Perancangan Tapak (*Landscape Site Planning*)

Perancangan tapak di dalamnya mencakup lansekap *design*, merupakan usaha penanganan tapak (*site*) secara optimal melalui proses keterpaduan penganalisisan dari suatu tapak dan kebutuhan program penggunaan tapak, menjadi suatu sintesa yang

1). pemilihan vegetasi yang tepat

Selain sebagai pengatur iklim mikro, vegetasi juga berfungsi sebagai simbol tertentu dan penguat unsur estetis. Oleh karena itu, pemilihan vegetasi yang tepat sebaiknya ditekankan pada pertimbangan estetika dan pengaturan iklim mikro. Hal ini meliputi: seni memilih tanaman, komposisi penanaman, tanaman yang dapat dipakai, dan merawat tanaman.

2.) pengaturan utilitas pada tatanan ruang luar

Pada dasarnya sistem utilitas dibagi menjadi: drainase/perairan, plumbing dan air bersih, listrik dan tata cahaya.

3). pekerjaan konstruksi ruang luar yang mendukung lansekap

contohnya: pemasangan aksesoris seperti gazebo/paviliun, fountain, *planter box*, pergola, railing dan *balustrade*, serta perkerasan tanah.

(Doni Fireza, 2007)

Dari semua faktor lansekap di atas, penelitian ini mengacu pada pemilihan vegetasi yang tepat. Sedangkan untuk pemilihan jenis vegetasi tergantung pada:

- a. fungsi tanaman, sesuai dengan tujuan perancangan
- b. peletakan tanaman, sesuai dengan fungsi tanaman

Jadi, dalam penerapan lansekap, pemilihan jenis vegetasi di ruang terbuka merupakan faktor penting.

1.4. Fungsi Tanaman

Tanaman tidak hanya mengandung/mempunyai nilai estetis saja, tetapi juga berfungsi untuk meningkatkan kualitas lingkungan.

Adapun fungsi tanamandapat dikategorikan sebagai berikut:

1. kontrol pemandangan (visual control)
2. pembatas fisik (physical barriers)
3. pengendali iklim (climate control)
- 4 habitat satwa (wildlfe habitat)

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

Dalam penelitian ini, iklim yang dimaksud adalah iklim mikro dalam suatu kawasan yaitu pada perumahan, yang erat kaitannya dengan iklim eksternal suatu rumah tinggal yang berpengaruh terhadap iklim internal ruang dalam rumah tersebut.

Dari iklim eksternal yang ideal seperti di atas secara langsung akan mempengaruhi iklim internal yang ideal pula di dalam ruang hunian. Sehingga tercipta kenyamanan termal yang optimal.

Sedangkan faktor yang dapat mempengaruhi iklim internal suatu bangunan adalah :

1. dimensi, posisi dan jumlah bukaan
2. material atap, dinding, dan lantai
3. bentuk ruang
4. bentuk dan luas ruang terbuka (*open space*)
5. orientasi bangunan
5. jumlah lantai bangunan
7. ketinggian dan konfigurasi ruang
8. sistem buatan : AC, Lampu
9. elemen lansekap dalam bangunan : vegetasi dalam ruang, kolam dalam bangunan, taman kecil dalam bangunan

Faktor - faktor yang di atas menjadi faktor kendali dalam pemilihan sampel.

Iklim internal pada skala area yang kecil dalam hal ini rumah tinggal, jenis tanaman sangat efektif untuk mengendalikan iklim internal di dalam rumah itu sendiri (Marst William, 1985)

2.3. Variabel – Variabel Iklim Ruang

a. Temperature Udara (t_a)

Temperature hasil pengukuran thermometer bola kering.

Didalam ruang banunan dengan Sling Psychrometer

Secara umum kondisi nyaman termal tercapai pada kisaran t_a :
 16°C - 28°C

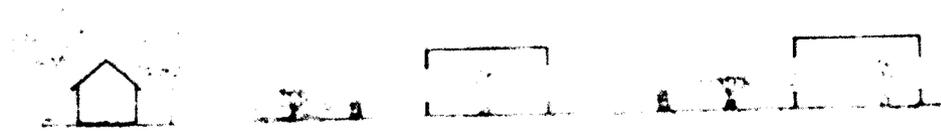
b. Teperatur Radiasi (t_{mrt})

Temperatur hasil pengukuran suhu karena radiasi

Untuk ruang dalam bangunan digunakan Globe Thermometer

menyegarkan dan menyalurkan aliran udara terutama pada rumah tinggal (Heinz Frick, 2007)

Gb.2.8



Gambar 2.8 manfaat vegetasi pada rumah tinggal
(Sumber: Heinz Frick, 2007: 27)

Untuk penelitian kali ini lebih memfokuskan pada pencarian mengapa jenis vegetasi lansekap mempengaruhi iklim eksternal terhadap iklim internal pada rumah tinggal. Sehingga jenis vegetasi yang dipakai akan sangat dalam suatu rumah tinggal sesuai dengan tinggi pohon, bentuk struktur (kanopi), bentuk daun, warna bunga, dll. Dan mengetahui jenis vegetasi yang sesuai untuk rumah tinggal. Caranya dengan membandingkan rumah yang menggunakan jenis vegetasi satu dengan rumah lain dengan menggunakan vegetasi yang berbeda dan menghitung tingkat kenyamanan termal pada rumah dengan jenis vegetasi yang berbeda tersebut.

Adapun ciri fisik dari jenis vegetasi yang memudahkan dalam pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pohon pelindung dan perindang, ciri-ciri fisik :
 - a. tinggi 4 – 10 meter (Gb. 3.1)

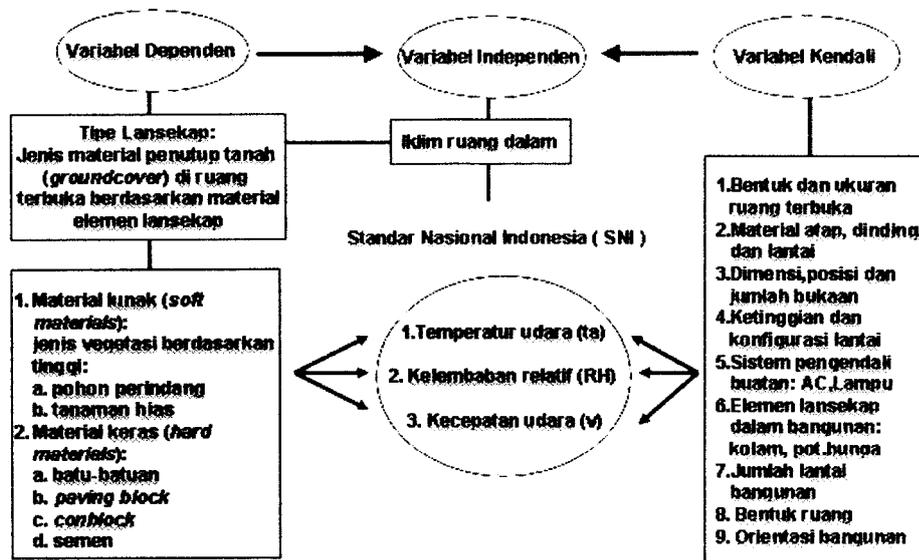


Gambar 3.1 tinggi pohon
(Sumber: Zainuddin, 1995 : II - 16)

- b. tajuk bulat dengan diameter \pm 4 - 6 meter (Gb. 3.2)

3.1.2 Skema Hubungan Variabel

Dari ketiga variabel yaitu variabel dependen, variabel independen dan variabel kendali dapat dibuat sebuah skema hubungan antara ketiga variabel adalah sebagai berikut : (Gb. 3a)



Gambar 3a : Skema Hubungan Variabel

3.1.2 Definisi Variabel Obyektif

1. Variabel Dependen

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah tipe lansekap, lebih tepatnya jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*), dibagi menjadi 2 berdasarkan elemen material lansekap yaitu :

a. Material lunak (*soft materials*), berupa:

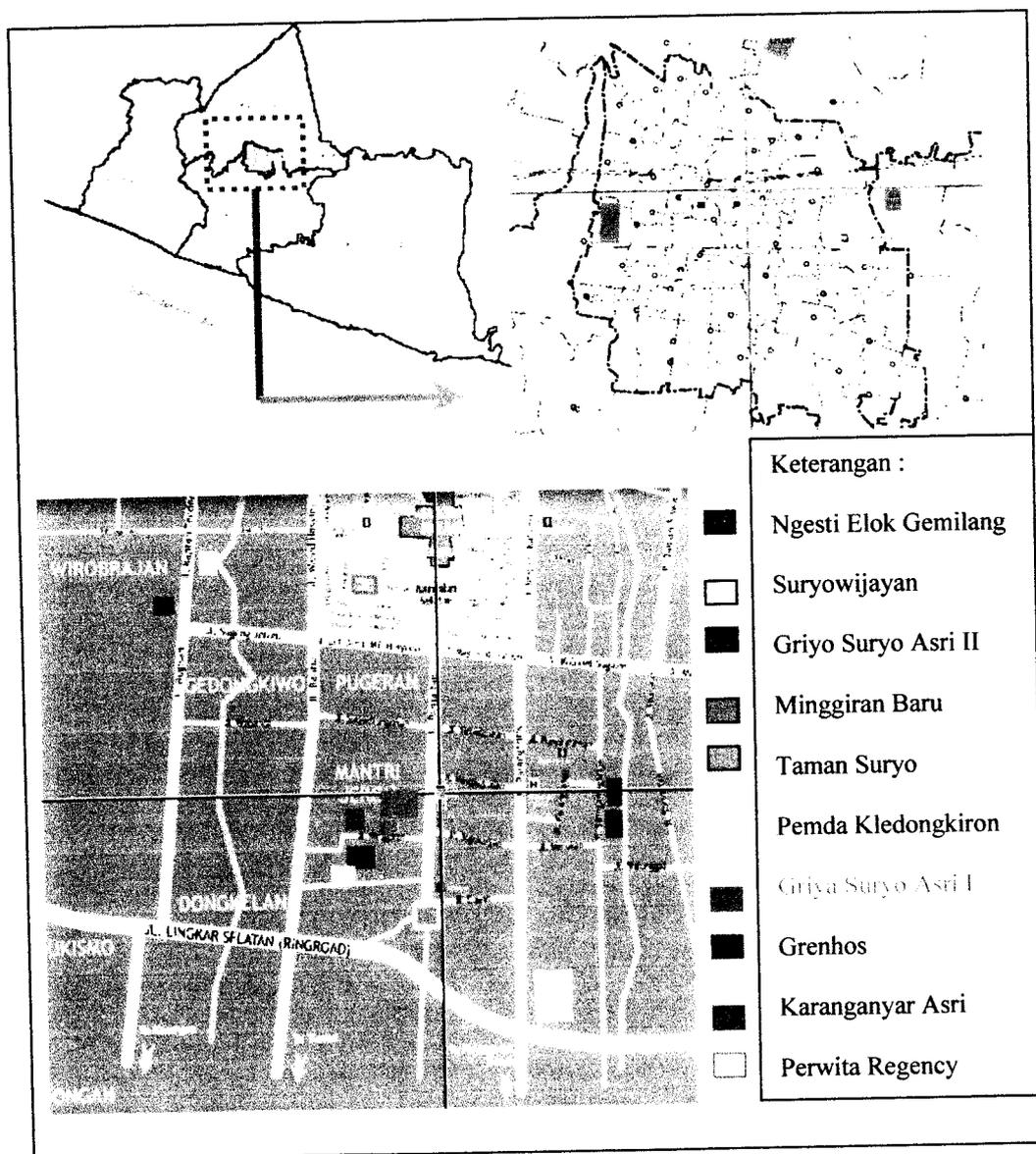
Jenis vegetasi yang digunakan di luar bangunan dalam hal ini rumah tinggal. Jenis vegetasi yang diambil ada 3 kategori berdasarkan tinggi tanaman. Ketiga kategori tersebut adalah sebagai berikut :

1). Pohon perindang dan pelindung, dengan ciri fisik :

- a). tinggi 4 – 10 meter
- b). tajuk bulat dengan diameter \pm 4 - 6 meter

2. sebelah selatan berbatasan dengan Lingkar Selatan (*RingRoad*)
3. sebelah timur berbatasan dengan Sungai Code, dan
4. sebelah barat berbatasan dengan Sungai Winongo

Pada awal observasi sebaran perumahan yang ada di Kecamatan Mantrijeron dan sekitarnya, maka perumahan yang dipilih dalam penelitian ini adalah perumahan Griya Suryo Asri. Adapun sebaran perumahan yang ada di Kecamatan Mantrijeron dan sekitarnya adalah sebagai berikut : (Gb. 3.3)



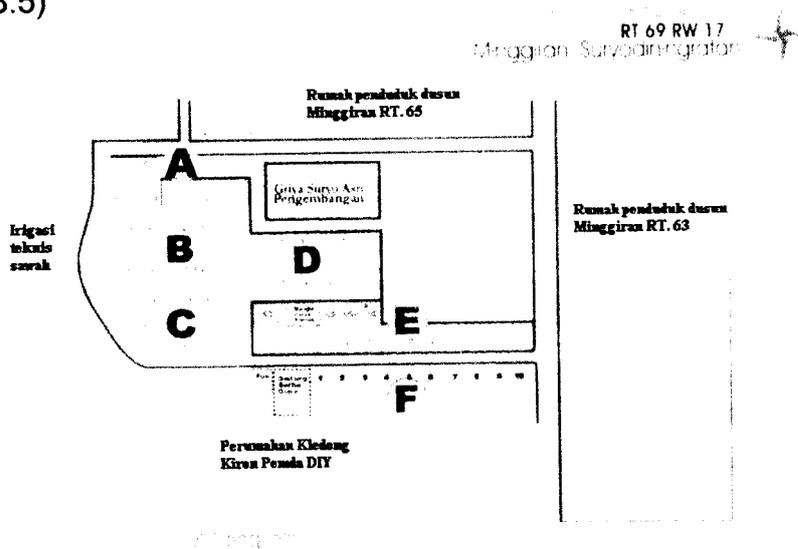
Gambar 3.3: Peta Sebaran Perumahan di Kec.Mantrijeron, Kota Yogyakarta
 Sumber: Atlas Bapeda D.I.Yogyakarta & Kantor Kec.Mantrijeron

Sedangkan untuk perumahan yang kedua adalah perumahan Griya Suryo Asri yang berada di Yogyakarta bagian selatan tepatnya di dusun Suryodiningratan, Kelurahan Minggiran, Kecamatan Mantriweron, Kota Yogyakarta. Waktu yang ditempuh dari pusat kota Yogyakarta (Kraton Yogyakarta) ± 10 menit menuju ke lokasi perumahan. Perumahan ini dekat dengan Bursa Agro Jogja, sehingga terbentuk sebuah taman kota kecil yang sedikit banyak memberi pengaruh terhadap kenyamanan di lingkungan sekitarnya. Karena hal itu pula yang menjadi alasan mengapa perumahan Griya Surya Asri dipilih sebagai tempat penelitian.

Adapun batas-batas penelitian adalah:

1. Sebelah Barat : irigasi teknis sawah
2. Sebelah Timur : rumah penduduk dusun Minggiran RT.63
3. Sebelah Utara : rumah penduduk dusun Minggiran RT.65
4. Sebelah Selatan : perumahan Kledong Kiron Pemda DIY

(Gb.3.5)



Gambar 3.5 Peta wilayah perumahan Griya Surya Asri
Sumber: Ketua RT& Brosur Perumahan

Wilayah perumahan penelitian ini berada di desa dan di dusun sehingga memudahkan dalam mencari variasi rumah tinggal dengan jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) yang berbeda. Karena tujuan penelitian ingin mencari hubungan tipe lansekap sebagai pendukung iklim eksternal terhadap iklim internal terhadap

kenyaman termal. Penelitian ini difokuskan pada bangunan rumah tinggal dengan persentase jenis material penutup tanah (*groundcover*) yang berbeda tetapi tanpa mengabaikan beberapa variabel kendali yang menjadi faktor penentu kenyamanan termal.

3.3. Populasi dan Sampel

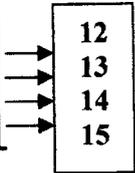
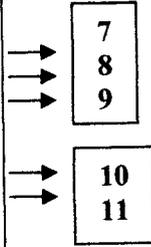
Populasi yang akan diteliti sebanyak 66 unit rumah dari Perum IDI UGM dan 79 unit rumah yang ada di Perumahan Griya Suryo Asri. Penelitian ini menggunakan teknik sampel karena banyaknya rumah yang berada di pada kedua perumahan tersebut dan karena pertimbangan waktu penelitian yang sangat sempit. Untuk itu, yang diambil sebagai sampel adalah rumah dengan persentase material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*open space*) yang berbeda-beda sehingga bisa dibandingkan. Rumah yang dipilih sebagai sampel memiliki kriteria sebagai berikut :

a. Rumah tinggal dengan menggunakan jenis material lunak yaitu jenis vegetasi yang sama. Jenis vegetasi dibedakan menjadi 2 berdasarkan tinggi :

1. pohon pelindung berbuah dengan ciri-ciri fisik :
 - a. tinggi 4 – 10 meter
 - b. daun padat, lebat dan dahan rapi
 - c. tajuk bulat dengan diameter \pm 4 - 6 meter
 - d. bentuk daun berbentuk bulat telur atau berbentuk jantung
 - e. percabangan / ranting menaik yaitu ranting utama kurang lebih 45 ° dari batang utama
2. tanaman hias berbunga, dengan ciri-ciri fisik :
 - a. tinggi kurang lebih 0,5 - 1 meter
 - b. tananam 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°

Lanjutan Tabel 2

No.	Populasi	Variabel kendali							
		Orientasi taman: selatan	Jml. Lantai:1	Tinggi: 3 meter	Bentuk & Rg terbuka: L, 5mx3m	Bentuk cc: persegi	Dinding: tubata plester	Atap: Gerteng beton	Lantai: keramik
16.	Rumah B1	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓
17.	Rumah B2	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18.	Rumah B3	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19.	Rumah B4	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20.	Rumah B5	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓
21.	Rumah B6	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓
22.	Rumah B7	-	-	✓	✓	-	✓	✓	✓
23.	Rumah B8	✓	✓	-	✓	-	✓	✓	✓
24.	Rumah B9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
25.	Rumah B10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
26.	Rumah B11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
27.	Rumah B12	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
28.	Rumah 12B	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
29.	Rumah B14	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
30.	Rumah C1	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
31.	Rumah C2	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
32.	Rumah C3	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
33.	Rumah C4	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
34.	Rumah C5	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
35.	Rumah C6	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
36.	Rumah C7	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
37.	Rumah C8	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
38.	Rumah C9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
39.	Rumah C10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
40.	Rumah C11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
41.	Rumah C12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
42.	Rumah D1	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
43.	Rumah D2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
44.	Rumah D3	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
45.	Rumah D4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
46.	Rumah D5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
47.	Rumah D6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
48.	Rumah D7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
49.	Rumah D8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
50.	Rumah D9	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
51.	Rumah D10	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
52.	Rumah D11	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
53.	Rumah D12	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
54.	Rumah 12D	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
55.	Rumah D13	-	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓
56.	Rumah E1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
57.	Rumah E2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
58.	Rumah E3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
60.	Rumah E4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



Lanjutan Tabel 2

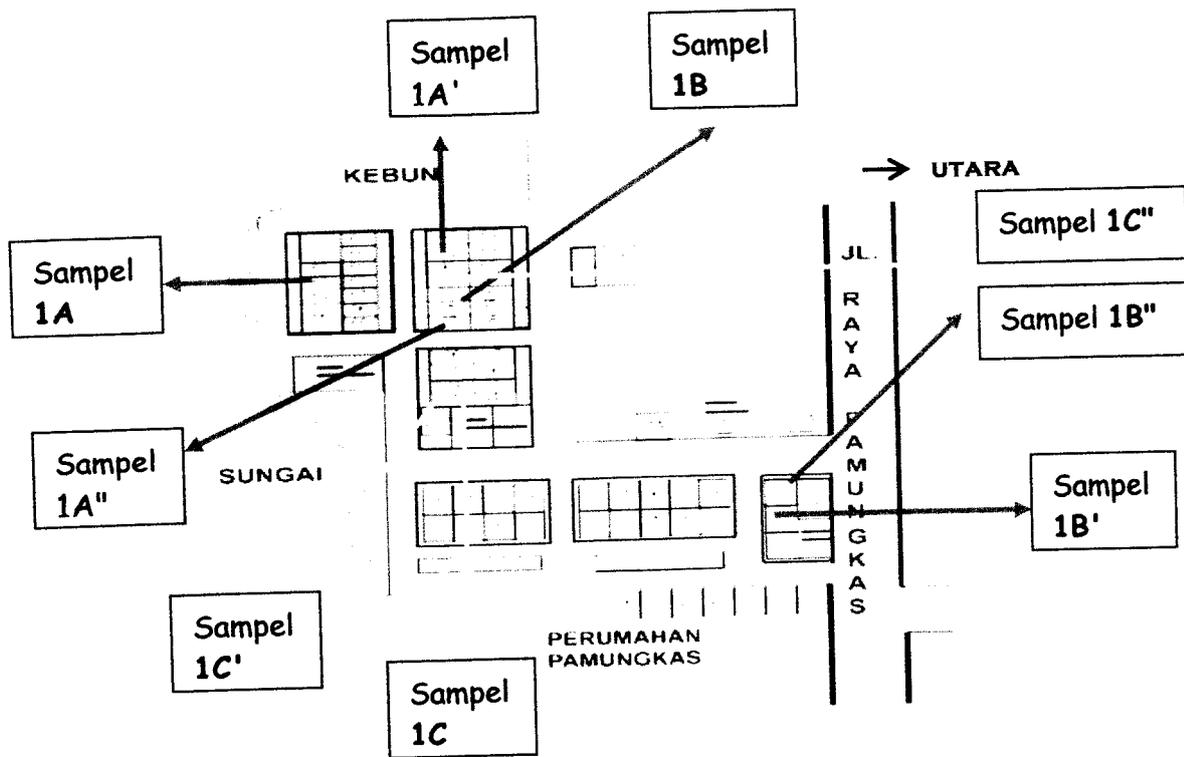
No.	Populasi	Variabel kendali							
		Orientasi bany: selatan	Jml. Lnti:1	Jgnn: 3 meter	Bntk&L..Ro terbuka: L, 5mx3m	Bentuk ru: persegi	Dinding: b.bata plester	Atap: Genteng beton	Lantai: keramik
61.	Rumah E5	√	√	√	√	√	√	√	√
62.	Rumah E6	√	√	√	√	√	√	√	√
63.	Rumah E7	√	√	√	√	√	√	√	√
64.	Rumah E8	√	√	√	√	√	√	√	√
65.	Rumah E9	√	√	√	√	√	√	√	√
66.	Rumah E10	√	√	√	√	-	√	√	√
67.	Rumah E11	√	√	√	√	-	√	√	√
68.	Rumah E12	√	-	-	√	-	√	√	√
69.	Rumah E13	√	√	√	√	√	√	√	√
70.	Rumah F1	-	√	√	√	√	√	√	√
71.	Rumah F2	-	-	√	√	-	√	√	√
72.	Rumah F3	-	√	√	√	√	√	√	√
73.	Rumah F4	-	√	√	√	-	√	√	√
74.	Rumah F5	-	√	√	√	√	√	√	√
75.	Rumah F6	-	√	-	-	√	√	√	√
76.	Rumah F7	-	√	√	-	-	√	√	√
77.	Rumah F8	-	√	√	-	√	√	√	√
78.	Rumah F9	-	√	-	-	√	√	-	√
79.	Rumah F10	-	√	-	√	√	√	-	√

→ 16
→ 17
→ 18
→ 19
→ 20

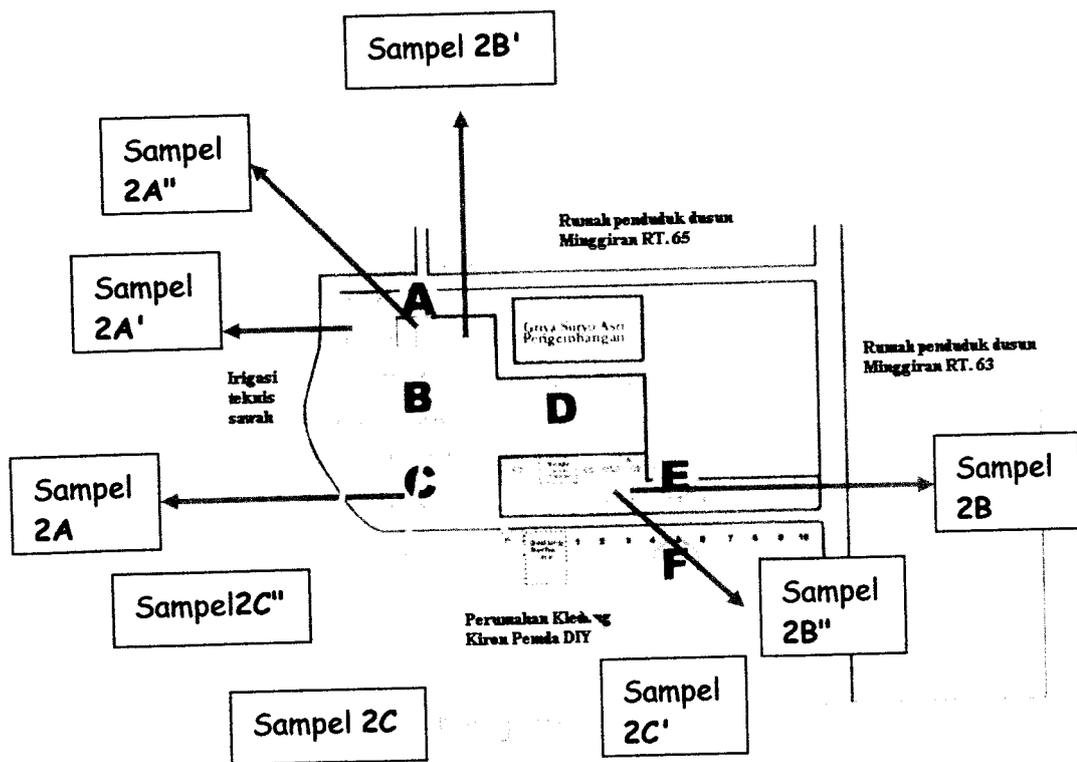
(Sumber : survey & analisis, 2008)

Setelah melakukan survey pemilihan sampel berdasarkan variabel kendali, maka didapat 12 sampel rumah tinggal yang ada di Perum IDI UGM dan 20 sampel rumah tinggal yang ada di Perumahan Griya Suryo Asri. Tetapi rumah yang dijadikan sampel dan diteliti dari kedua perumahan tersebut yaitu rumah yang mempunyai perbedaan persentase dari material keras (batu-batuan, tanah, semen dan *conblock*) penutup tanah di ruang terbuka dan jenis material lunak (jenis vegetasi) yang sama. Dari kedua perumahan tersebut diambil 18 rumah, 9 rumah dari Perum IDI UGM dan 9 rumah dari perumahan Griya Suryo Asri.

Adapun tabel rumah yang diteliti berdasarkan perbedaan persentase jenis material penutup tanah (*groundcover*) di ruang terbuka (*openspace*) adalah sebagai berikut :



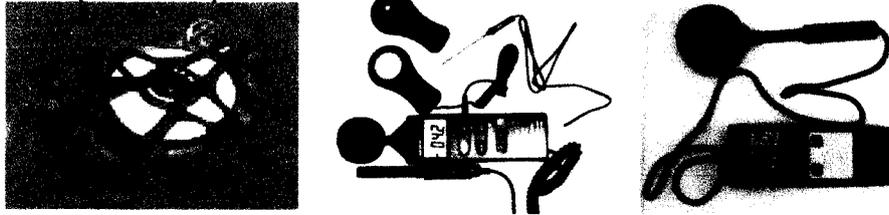
Gambar 3.6 Peta sebaran sampel di Perum IDI UGM
 Sumber : analisis&survey,2008



Gambar 3.7 Peta sebaran sampel di Perumahan Griya Suryo Asri
 Sumber: Ketua RT& Brosur Perumahan

Alat yang digunakan adalah Multi-Function Environment Meter dan Hot Wire Anemometer

(Gb. 3.8)



Gambar 3.8 : Meteran, Environmentmeter, dan Anemometer

Sumber: Laboratorium Perancangan FTSP UII, 2008

b. Waktu pengukuran dan Tempat pengukuran

Pengamat mendatangi rumah yang akan di ukur pada siang hari saja yaitu pada pukul 12.00 – 14.00 untuk mewakili kondisi udara kering, karena pada penelitian ini membandingkan antara suhu di satu rumah dengan rumah yang lain. Sehingga cukup diwakilkan pada waktu siang saja. Pengukuran dilakukan di enam titik yang telah ditentukan pada bagian rumah yang akan diukur.

c. Tolok Ukur

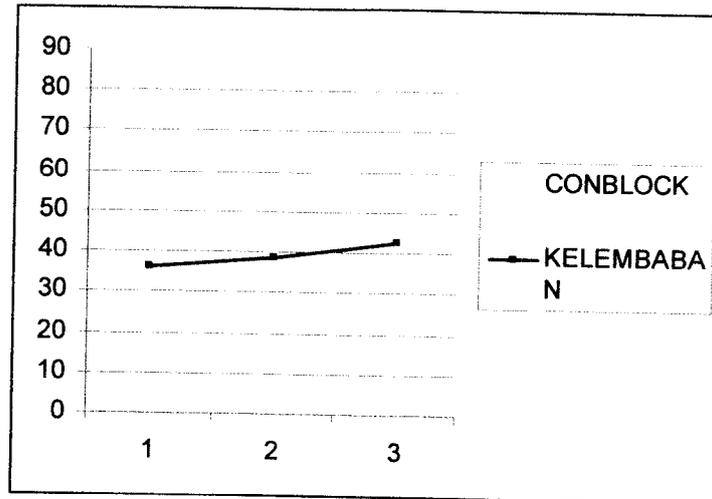
Berikut merupakan tolok ukur sebagai pembanding adalah:

- 1) sejuk nyaman, antara temperatur efektif $20,50^{\circ}\text{C}$ – $22,80^{\circ}\text{C}$.
- 2) nyaman optimal, antara temperatur efektif $22,80^{\circ}\text{C}$ – $25,80^{\circ}\text{C}$.
- 3) hangat nyaman, antara temperatur efektif $25,80^{\circ}\text{C}$ – $27,10^{\circ}\text{C}$.

d. Persyaratan dan tata cara pengukuran

1. Kondisi bukaan semua ditutup untuk mengurangi variabel lain yang mengganggu karena yang lebih ditekankan dalam penelitian ini adalah jenis material keras penutup tanah di ruang terbuka.
2. Untuk pengukuran kecepatan angin
 - a) Hidupkan Hot Wire Anemometer, kemudian setting alat pada kecepatan udara pada m/s. Pertama pengukur

CONBLOCK	KELEMBABAN
80	36,14
40	38,54
20	42,58



(sumber : microsoft excel 2003)

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

4.4. Hasil Pengukuran Kedua (2A, 2A' & 2A'' - 2B, 2B' & 2B'' - 2C, 2C' & 2C'')

4.4.1. Rumah Sampel 2A, 2A' & 2A''

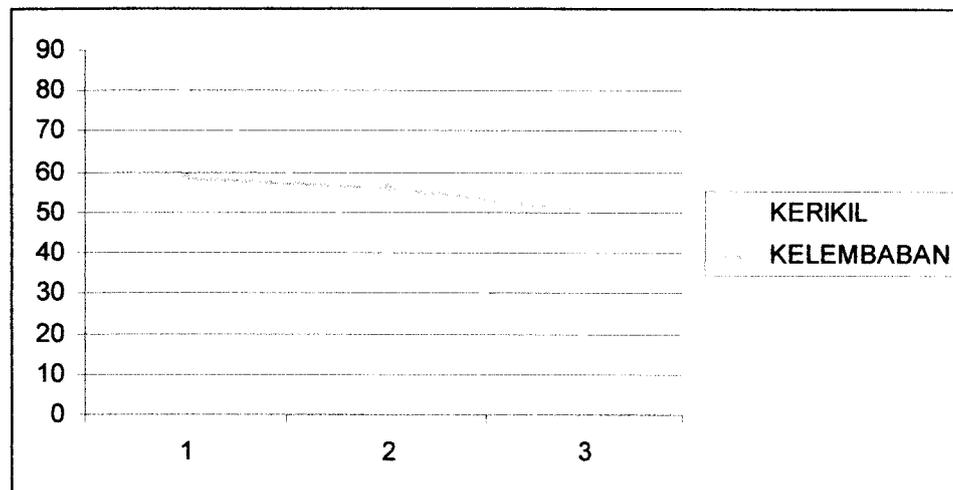
Rumah sampel 2A, 2A' & 2A'' berada di perumahan Griya Suryo Asri, tepatnya rumah dengan No.C10, A8, dan A12 dengan persentase jenis material keras (tanah) penutup tanah adalah sebagai berikut :

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

4.5.4. Analisis Perbedaan Kelembaban Relatif dari Sampel 2B, 2B' dan 2B''

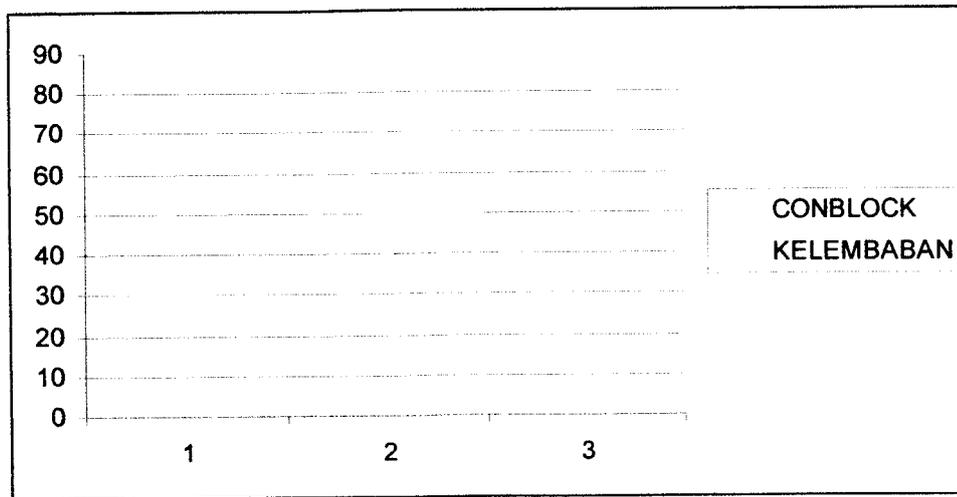
Tabel 4.14 Data perbedaan kelembaban relatif pada sampel 2B, 2B' dan 2B''

KERIKIL	KELEMBABAN
80	58,14
40	56,06
20	50,38



(sumber : microsoft excel 2003)

Jadi, semakin banyak persentase kerikil yang digunakan di ruang terbuka, maka kelembaban relatif di dalam ruang semakin naik. Begitu sebaliknya, semakin sedikit persentase kerikil yang digunakan maka kelembaban relatif di dalam ruang akan semakin turun. Atau dikatakan berbanding lurus antara persentase kerikil dengan kelembaban relatifnya.



(sumber : microsoft excel 2003)

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

Tabel 5.2 : Data analisis komparatif suhu pada sampel 1A, 1A', dan 1A'' 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	4.489	2	2.245	420.875	.000
Within Groups	.064	12	.005		
Total	4.553	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 tanah.

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

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 Ho ditolak yang berarti minimal terdapat satu perbedaan rata-rata suhu pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase tanah dan vegetasi.

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

Tabel 5.3 : Data hasil perbedaan rata-rata suhu pada sampel 1A, 1A', dan 1A'' 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	Sigs.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A	A'	-1.0600*	.0462	.000	-1.188	-.932
	A''	-1.2400*	.0462	.000	-1.368	-1.112
A'	A	1.0600*	.0462	.000	.932	1.188
	A''	-.1800*	.0462	.006	-.308	-.052
A''	A	1.2400*	.0462	.000	1.112	1.368
	A'	.1800*	.0462	.006	.052	.308

*. 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 1A (persentasi tanah 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata suhu pada sampel 1A' (persentase tanah 40% dan vegetasi 60%), dengan selisih sebesar $1.06^{\circ}C$ pada taraf signifikansi 5%.
2. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 1A (persentase tanah 80% dan vegetasi 20%) dengan rata-rata suhu pada sampel 1A'' (persentasi tanah 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar $1.24^{\circ}C$ pada taraf signifikansi 5%.
3. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 1A' (persentase tanah 40% dan vegetasi 60%) dengan rata-rata suhu pada sampel 1A'' (persentasi tanah 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar $0.18^{\circ}C$ pada taraf signifikansi 5%.

dan vegetasi 20%) adalah 40,26% dengan standar deviasi sebesar 0.114. Untuk rata-rata kelembaban pada sampel 1A' (persentase tanah 40% dan vegetasi 60%) adalah 38,20% dengan standar deviasi sebesar 0.291 dan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 1A'' (persentase tanah 20% dan vegetasi 80%) adalah 37,50% dengan standar deviasi sebesar 0.412.

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 5.5 : Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 1A, 1A', dan 1A'' 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	20.585	2	10.293	115.216	.000
Within Groups	1.072	12	.089		
Total	21.657	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

$\alpha = 0.05$

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 tanah.

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

Tabel 5.6 : Data hasil perbedaan rata-rata kelembaban relatif pada sampel 1A, 1A' ,dan 1A'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Kelembaban

	(I) tanah	(J) tanah	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
Tukey HSD	A	A,'	2.0600 [*]	.1890	.000	1.556	2.564
		A''	2.7600 [*]	.1890	.000	2.256	3.264
	A,'	A	-2.0600 [*]	.1890	.000	-2.564	-1.556
		A''	.7000 [*]	.1890	.008	.196	1.204
	A''	A	-2.7600 [*]	.1890	.000	-3.264	-2.256
		A,'	-.7000 [*]	.1890	.008	-1.204	-.196

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

Dari tabel Multiple Comparison di atas diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Terdapat perbedaan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 1A (persentase tanah 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata kelembaban pada sampel 1A' (persentasi tanah 40% dan vegetasi 60%), dengan selisih sebesar 2.06% pada taraf signifikansi 5%.
2. Terdapat perbedaan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 1A (persentase tanah 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata kelembaban pada sampel 1A" (persentase tanah 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 2.76% pada taraf signifikansi 5%.
3. Terdapat perbedaan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 1A' (persentasi tanah 40% dan vegetasi 60%) dengan rata-rata kelembaban pada sampel 1A" (persentase tanah 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 0.7% pada taraf signifikansi 5%.

3. Analisis Asosiasif

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

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

5.2.2 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 1B, 1B' dan 1B'' adalah sebagai berikut :

1. Analisis Deskriptif

Tabel 5.10 : Data analisis deskriptif kelembaban relatif pada sampel 1B, 1B', dan 1B'' 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		
B	5	56.540	.3435	.1536	56.113	56.967	56.2	57.0
B'	5	55.380	1.1541	.5161	53.947	56.813	54.3	56.8
B''	5	52.320	.9731	.4352	51.112	53.528	51.2	53.5
Total	15	54.747	2.0199	.5215	53.628	55.865	51.2	57.0

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

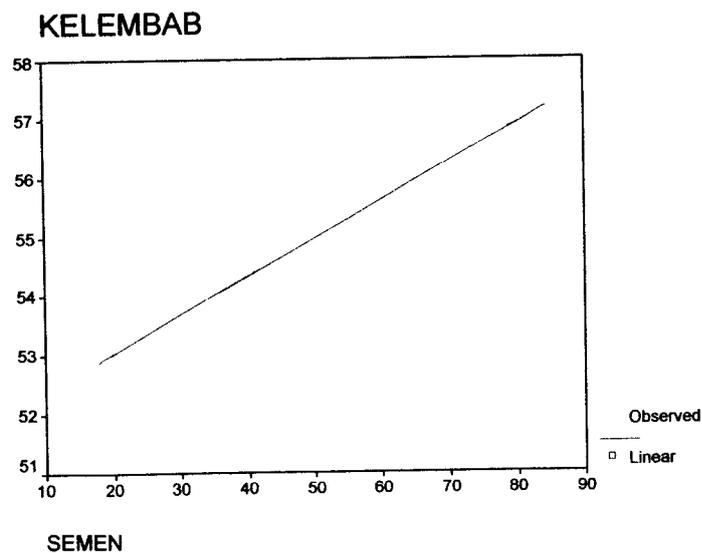
Dari tabel deskriptif di atas diperoleh informasi bahwa dari 5 titik pengukuran pada ketiga sampel (1B, 1B' dan 1B''), diperoleh rata-rata kelembaban pada sampel 1B (persentase semen 80% dan vegetasi 20%) adalah 56.54% dengan standar deviasi sebesar 0.343. Untuk rata-rata kelembaban pada sampel 1B' (persentase semen 40% dan vegetasi 60%) adalah 55.38% dengan standar deviasi sebesar 1.154, dan untuk rata-

3. Terdapat perbedaan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 1B' (persentase semen 40% dan vegetasi 60%) dengan rata-rata kelembaban pada sampel 1B'' (persentase semen 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 3.06% pada taraf signifikansi 5%.

3. Analisis Asosiasi

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

Grafik 5.4 : Hubungan persentase semen 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 5.4 dapat dilihat hubungan antara persentase semen di ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif ruang dalam, yaitu **semakin banyak presentase semen**

yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka **kelembaban relatif ruang dalam akan semakin besar**. Begitu juga sebaliknya, semakin sedikit persentase semen yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka kelembaban relatif ruang dalam akan semakin kecil pula. Yaitu dengan penambahan persentase semen 10%, maka kelembaban relatif ruang dalam akan naik sebesar 0,644%.

Atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

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

dimana : Y = kelembaban yang diinginkan

nilai B0 = 51,74 %

nilai B1 = 0,0644 %

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

5.3 Analisis Deskriptif, Komparatif dan Asosiasif Pada Sampel 1C, 1C' dan 1C''

Sampel 1C, 1C' dan 1C'' adalah sampel rumah yang ada di perumahan IDI UGM 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%.

5.3.1 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 5.13 : 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 :

Tabel 5.14 : 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	61.684	2	30.842	642.542	.000
Within Groups	.576	12	.048		
Total	62.260	14			

(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 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 suhu pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan *conblock*.

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

Tabel 5.15 : Data hasil perbedaan rata-rata suhu pada sampel 1C, 1C', dan 1C'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00-14.00 WIB.

Multiple Comparisons

SUHU
Bonferroni

(I) con block	(J) con block	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
C	C'	2.92000 [*]	.13856	.000	2.5349	3.3051
	C''	4.94000 [*]	.13856	.000	4.5549	5.3251
C'	C	-2.92000 [*]	.13856	.000	-3.3051	-2.5349
	C''	2.02000 [*]	.13856	.000	1.6349	2.4051
C''	C	-4.94000 [*]	.13856	.000	-5.3251	-4.5549
	C'	-2.02000 [*]	.13856	.000	-2.4051	-1.6349

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

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

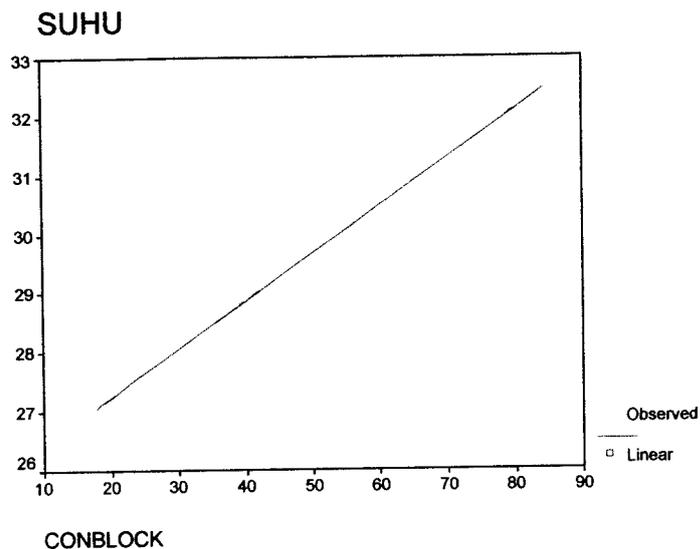
Dari tabel Multiple Comparison di atas diperoleh kesimpulan bahwa :

1. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 1C (persentase *conblock* 80% dan vegetasi 20%) dengan rata-rata suhu pada sampel 1C' (persentasi *conblock* 40% dan vegetasi 60%), dengan selisih sebesar 2.92°C pada taraf signifikansi 5%.
2. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 1C (persentasi *conblock* 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata suhu pada sampel 1C'' (persentasi *conblock* 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 4.94°C pada taraf signifikansi 5%.
3. Terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 1C' (persentasi *conblock* 40% dan vegetasi 60%) dengan rata-rata suhu pada sampel 1C'' (persentasi *conblock* 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 2.02°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 *conblock* pada ruang terbuka (*open space*) dengan suhu ruang dalam di 5 titik pengukuran pada siang hari adalah sebagai berikut :

Grafik 5.5 : 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 5.5 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 dalam akan semakin naik**. Begitu juga sebaliknya, semakin sedikit persentase *conblock* 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 0,81 °C.

Atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

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

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 kelembaban pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan *conblock*.

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

Tabel 5.18 : Data hasil perbedaan rata-rata kelembaban relatif pada sampel 1C, 1C' ,dan 1C'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 WIB

Multiple Comparisons

Kelembaban

Bonferroni

(I) Conblock	(J) Conblock	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
C	C'	-2.400*	.323	.000	-3.30	-1.50
	C''	-6.440*	.323	.000	-7.34	-5.54
C'	C	2.400*	.323	.000	1.50	3.30
	C''	-4.040*	.323	.000	-4.94	-3.14
C''	C	6.440*	.323	.000	5.54	7.34
	C'	4.040*	.323	.000	3.14	4.94

*. 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 relatif pada sampel 1C (persentase *conblock* 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata kelembaban relatif pada sampel 1C' (persentase *conblock* 40% dan vegetasi 60%), dengan selisih sebesar 2.4 % pada taraf signifikansi 5%.

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 5.20 : Data analisis komparatif suhu pada sampel 2A, 2A' dan 2A'' 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	6.084	2	3.042	507.000	.000
Within Groups	.072	12	.006		
Total	6.156	14			

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

1. Pengujian Hipotesis

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

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

2. Tingkat signifikansi

$$\alpha = 0.05$$

3. Statistik uji

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

4. Kesimpulan

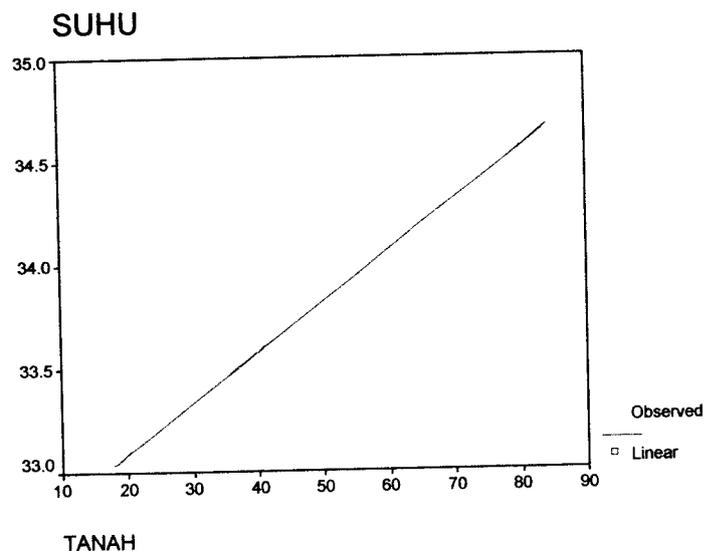
Dari tabel deskriptif diperoleh nilai *p value* sebesar 0.000 dan kurang dari nilai α ($0.000 < 0.05$) maka H0 ditolak yang berarti minimal terdapat satu perbedaan rata-rata suhu pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan tanah.

3. Tidak terdapat perbedaan untuk rata-rata suhu pada sampel 2A' (persentase tanah 40% dan vegetasi 60%) dengan rata-rata suhu pada sampel 2A'' (persentase tanah 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 0.18°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 tanah pada ruang terbuka (*open space*) dengan suhu ruang dalam di 5 titik pengukuran pada siang hari adalah sebagai berikut :

Grafik 5.7 : Hubungan persentase tanah 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 5.7 dapat dilihat hubungan antara persentase tanah di ruang terbuka (*open space*) dengan suhu ruang dalam yaitu **semakin banyak presentase tanah** yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka **suhu ruang dalam akan semakin naik**. Begitu juga sebaliknya, semakin sedikit

$\alpha = 0.05$

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 tanah.

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

Tabel 5.24 : Data hasil perbedaan rata-rata kelembaban relatif pada sampel 2A, 2A' ,dan 2A'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00 ssWIB

Multiple Comparisons

KELEMBABAN

(I) TANAH	(J) TANAH	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
2A	2A'	.0600	.5380	1.000	-1.435	1.555
	2A''	4.1200*	.5380	.000	2.625	5.615
2A'	2A	-.0600	.5380	1.000	-1.555	1.435
	2A''	4.0600*	.5380	.000	2.565	5.555
2A''	2A	-4.1200*	.5380	.000	-5.615	-2.625
	2A'	-4.0600*	.5380	.000	-5.555	-2.565

*. 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. Tidak terdapat perbedaan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 2A (persentase tanah 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata kelembaban pada sampel 2A' (persentase tanah 40% dan vegetasi 60%) pada taraf signifikansi 5%.
2. Terdapat perbedaan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 2A (persentase tanah 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata kelembaban pada sampel 2A" (persentase tanah 20% dan vegetasi 80%), dengan selisih sebesar 4.12% pada taraf signifikansi 5%.
3. Terdapat perbedaan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 2A' (persentasi tanah 40% dan vegetasi 60%) dengan rata-rata kelembaban pada sampel 2A" (persentasi tanah 20% dan vegetasi 80%) dengan selisih sebesar 4.06% pada taraf signifikansi 5%.

3. Analisis Asosiasif

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

Tabel 5.26 : Data analisis komparatif suhu pada sampel 2B, 2B' dan 2B'' 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	13.764	2	6.882	96.930	.000
Within Groups	.852	12	.071		
Total	14.616	14			

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

1. Pengujian Hipotesis

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

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

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 $p\text{ value}$ sebesar 0.000 dan kurang dari nilai α ($0.000 < 0.05$) maka H_0 ditolak yang berarti minimal terdapat satu perbedaan rata-rata suhu pada tiga kondisi persentase, vegetasi dan kerikil.

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

Atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

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

dimana : Y = suhu yang diinginkan

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

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

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

5.5.2 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 2B, 2B' dan 2B'' adalah sebagai berikut :

1. Analisis Deskriptif

Tabel 5.28 : Data analisis deskriptif kelembaban relatif pada sampel 2B, 2B' dan 2B'' 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		
2B	5	58.140	.2408	.1077	57.841	58.439	57.8	58.4
2B'	5	55.900	2.5768	1.1524	52.700	59.100	52.6	59.0
2B''	5	51.540	2.1790	.9745	48.834	54.246	47.8	53.0
Total	15	55.193	3.3640	.8686	53.330	57.056	47.8	59.0

(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 kelembaban pada sampel 2B (persentase kerikil 80% dan vegetasi 20%) adalah 58.14% dengan standar deviasi sebesar 0.24. Untuk rata-rata kelembaban pada sampel

Dari tabel deskriptif 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 kelembaban pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan kerikil.

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

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 ssWIB

Multiple Comparisons

KELEMBABAN
Bonferroni

(I) KERIKI L	(J) KERIKI L	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
2B	2B'	2.2400	1.2354	.285	-1.194	5.674
	2B''	6.6000*	1.2354	.001	3.166	10.034
2B'	2B	-2.2400	1.2354	.285	-5.674	1.194
	2B''	4.3600*	1.2354	.012	.926	7.794
2B''	2B	-6.6000*	1.2354	.001	-10.034	-3.166
	2B'	-4.3600*	1.2354	.012	-7.794	-.926

*. 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 2B (persentase kerikil 80% dan persentase vegetasi 20%) dengan rata-rata kelembaban pada sampel 2B' (persentase kerikil 40% dan vegetasi 60%), dengan selisih sebesar 2.24% pada taraf signifikansi 5%.
2. Terdapat perbedaan untuk rata-rata kelembaban pada sampel 2B (persentase kerikil 80% dan persentase vegetasi

Dari grafik 5.10 dapat dilihat hubungan antara persentase kerikil di ruang terbuka (*open space*) dengan kelembaban relatif ruang dalam, yaitu **semakin banyak presentase kerikil** yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka **kelembaban relatif ruang dalam akan semakin besar**. Begitu juga sebaliknya, semakin sedikit persentase kerikil yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka kelembaban relatif ruang dalam akan semakin kecil pula. Yaitu dengan penambahan persentase kerikil 10%, maka kelembaban relatif ruang dalam akan naik sebesar 1,023%.

Atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

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

dimana : Y = kelembaban yang diinginkan

nilai B0 = 50,42 %

nilai B1 = 0,1023 %

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

5.6 Analisis Deskriptif, Komparatif dan Asosiasif Pada Sampel 2C, 2C' dan 2C''

Sampel 2C, 2C' dan 2C'' adalah sampel rumah yang ada di perumahan Griya Surya Asri 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%.

dalam akan semakin naik. Begitu juga sebaliknya, semakin sedikit persentase *conblock* 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 turun sebesar 0,646°C.

Atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

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

dimana : Y = suhu yang diinginkan

nilai B₀ = 30,09 °C

nilai B₁ = - 0,0646 °C

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

5.6.2 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 2C, 2C' dan 2C'' adalah sebagai berikut :

1. Analisis Deskriptif

Tabel 5.34 : Data analisis deskriptif suhu pada sampel 2C, 2C' dan 2C'' dengan 5 titik pengukuran pada siang hari pukul 12.00 - 14.00

Descriptives

KELEMBAB									
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
2C	5	55.540	.518	.232	54.897	56.183	55.0	56.3	
2C'	5	50.100	1.185	.530	48.628	51.572	48.7	51.8	
2C''	5	48.900	.914	.409	47.765	50.035	47.8	50.3	
Total	15	51.513	3.108	.802	49.792	53.234	47.8	56.3	

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

Dari tabel deskriptif di atas diperoleh informasi bahwa dari 5 titik pengukuran pada ketiga sampel (2C, 2C' dan 2C'')

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 suhu pada ketiga sampel dengan perbedaan persentase vegetasi dan *conblock*.

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

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.

Multiple Comparisons

Dependent Variable: KELEMBAB
Bonferroni

(I) CONBLOCK	(J) CONBLOCK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
2C	2C'	5.440*	.578	.000	3.833	7.047
	2C''	6.640*	.578	.000	5.033	8.247
2C'	2C	-5.440*	.578	.000	-7.047	-3.833
	2C''	1.200	.578	.180	-.407	2.807
2C''	2C	-6.640*	.578	.000	-8.247	-5.033
	2C'	-1.200	.578	.180	-2.807	.407

*. The mean difference is significant at the .05 level.

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

Dari tabel Multiple Comparison di atas diperoleh kesimpulan bahwa :

1. 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* 40% dan vegetasi 60%), dengan selisih sebesar 5.44 % pada taraf signifikansi 5%.



Dari grafik 5.12 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 naik**. Begitu juga sebaliknya, semakin sedikit persentase *conblock* yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka kelembaban relatif ruang dalam akan semakin turun juga. Yaitu dengan penambahan persentase semen 10%, maka kelembaban relatif ruang dalam akan turun sebesar 1,143%.

Atau dapat dirumuskan sebagai berikut :

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

dimana : Y = kelembaban yang diinginkan

nilai B₀ = 46,18 %

nilai B₁ = - 0,1143 %

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

5.7 Analisis Pada Perumahan IDI UGM (utara) dan Perumahan Griya Surya Asri (selatan)

Analisis komparatif yang digunakan untuk membandingkan apakah ada perbedaan suhu dan kelembaban relatif pada sampel rumah yang berada di perumahan bagian utara dan selatan, maka analisis yang digunakan analisis komparatif dengan menggunakan software SPSS dengan jenis *independent Samples T- Test*.

dan 1C” bagian utara tidak sama dengan rata-rata suhu pada sampel 2C, 2C’ dan 2C” bagian selatan.

5.7.2 Analisis Kelembaban Relatif

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

Analisis Komparatif untuk membandingkan kelembaban relatif yang ada di sampel 1A, 1A’ dan 1A” (Perumahan IDI UGM) dengan kelembaban relatif yang ada di sampel 2A, 2A’ dan 2A” (Perumahan Griya Surya Asri).

Adapun hasil analisis komparatif untuk mengetahui apakah ada perbedaan kelembaban relatif 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 5.39 : Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 1A, 1A’ dan 1A” dengan sampel 2A, 2A’ dan 2A”.

Group Statistics

Letak Perumahan		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Kelembaban_Tanah	Utara	15	38.6533	1.24377	.32114
	Selatan	15	45.6667	2.14565	.55400

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

H_0 : rata-rata kelembaban pada sampel 1A, 1A' dan 1A'' bagian utara sama dengan rata-rata kelembaban pada sampel 2A, 2A' dan 2A'' bagian selatan.

H_1 : rata-rata kelembaban pada sampel 1A, 1A' dan 1A'' bagian utara tidak sama dengan rata-rata kelembaban 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 kelembaban 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 kelembaban relatif yang ada di sampel 1C, 1C' dan 1C'' (Perumahan IDI UGM) dengan kelembaban relatif yang ada di sampel 2C, 2C' dan 2C'' (Perumahan Griya Surya Asri).

Adapun hasil analisis komparatif untuk mengetahui apakah ada perbedaan kelembaban relatif 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 5.40 : Data analisis komparatif kelembaban relatif pada sampel 1C, 1C' dan 1C'' dengan sampel 2C, 2C' dan 2C''.

Group Statistics										
Letak Perumahan		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean					
Kelembaban_Conblok	Utara	15	39.0867	2.79102	.72064					
	Selatan	15	51.5133	3.10802	.80249					

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	-12.43	1.079	-14.64	-10.22
	Equal variances not assumed			-11.5	27.7	.000	-12.43	1.079	-14.64	-10.22

(sumber : analisis SPSS 15.0, 2008)

1. Analisis

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

H1: rata-rata kelembaban pada sampel 1C, 1C' dan 1C'' bagian utara tidak sama dengan rata-rata kelembaban 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 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

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

3. Untuk jenis material keras yang digunakan di ruang terbuka (*open space*) pada sampel yang ada di perumahan Griya Suryo Asri adalah sebagai berikut :

a. **tanah**

untuk jenis material tanah mampu menaikkan suhu ruang dalam sebesar 0,244 °C pada setiap penambahan 10% tanah. Karena semakin banyak tanah yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka suhu ruang dalam akan semakin naik.

Sedangkan untuk kelembaban relatifnya, tanah mampu menaikkan sebesar 0,591% 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. **kerikil**

untuk jenis material kerikil mampu menurunkan suhu ruang dalam sebesar 0,381 °C pada setiap penambahan 10% kerikil. Karena semakin banyak kerikil yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka suhu ruang dalam akan semakin turun.

Sedangkan untuk kelembaban relatifnya, kerikil mampu menaikkan sebesar 1,023% pada setiap penambahan 10% kerikil. Karena semakin banyak persentase kerikil yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka kelembaban relatifnya akan semakin naik pula.

c. **conblock**

untuk jenis material *conblock* mampu menaikkan suhu ruang dalam sebesar 0,646 °C pada setiap penambahan 10% *conblock*. Karena semakin banyak *conblock* yang digunakan

pada ruang terbuka (*open space*), maka suhu ruang dalam akan semakin naik pula.

Sedangkan untuk kelembaban relatifnya, *conblock* mampu menaikkan sebesar 1,143% pada setiap penambahan 10% *conblock*. Karena semakin banyak persentase *conblock* yang digunakan pada ruang terbuka (*open space*), maka kelembaban relatifnya akan semakin naik pula.

Hasil ini hanya untuk daerah dengan kondisi rata-rata kecepatan angin luar kurang dari 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.

4. Terdapat perbedaan yang signifikan untuk suhu dan kelembaban relatif pada kedua perumahan, walaupun jenis material dan persentasenya sama.

- a. Perumahan IDI UGM (utara)

Untuk sampel rumah yang ada di perumahan IDI UGM yang paling besar menaikkan suhu ruang dalam adalah jenis material *conblock* sebesar 0,81 °C dan menurunkan kelembaban relatifnya sebesar 1,006%. Sedangkan tanah hanya menurunkan suhu sebesar 0,215° C dan menaikkan kelembaban relatif sebesar 0,468 %. Semen menaikkan suhu sebesar 0,589 °C dan menaikkan kelembaban relatifnya sebesar 0,644 %.

- b. Perumahan Griya Suryo Asri

Untuk sampel rumah yang ada di perumahan Griya Suryo Asri yang paling besar menaikkan suhu ruang dalam adalah jenis material *conblock* sebesar 0,646 °C dan menaikkan kelembaban relatifnya sebesar 1,143%. Sedangkan tanah hanya menurunkan suhu sebesar 0,244° C dan menaikkan kelembaban relatif sebesar 0,591 %. Kerikil menurunkan

6.2.2 Rekomendasi Desain

1. Pemilihan material yang sesuai dengan kenyamanan termal. Jika dibandingkan dengan jenis material keras yang lain, conblock mempunyai nilai yang paling tinggi untuk menaikkan suhu dan kelembaban relatifnya, sehingga persentase penggunaannya diminimalisasikan. Sedangkan untuk tanah dapat menurunkan suhu, sehingga persentase penggunaannya dapat dimaksimalkan pada rumah-rumah yang ada di Perumahan IDI UGM. Untuk rumah yang ada di perumahan Griya Suryo Asri, conblock juga dapat menaikkan suhu dan kelembaban relatifnya, sehingga persentase penggunaannya dapat diminimalisasikan. Sedangkan kerikil mampu menurunkan suhu sehingga persentase penggunaannya dapat dimaksimalkan. Kedua jenis material tersebut cocok untuk digunakan pada ruang terbuka (open space) pada masing-masing perumahan agar kenyamanan termal yang optimal terwujud.
2. Apabila tetap ingin menggunakan material lain seperti semen pada perumahan IDI UGM dan tanah pada perumahan Griya Suryo Asri, maka kedua material tersebut persentase penggunaannya harus diminimalisasikan namun fungsinya harus dimaksimalkan. Dengan cara saat perhitungan suhu di dalam ruang diturunkan dari nilai standar termal untuk menutupi nilai suhu yang dihasilkan oleh kedua material tersebut.
3. Untuk jendela yang digunakan pada rumah yang ada pada kedua perumahan tersebut haruslah jendela hidup yaitu yang dapat dibuka dan ditutup. Penelitian ini hanya menfokuskan pada kenyamanan berdasarkan penggunaan material pada ruang terbuka (open space) saja tanpa mengabaikan angin yang masuk ke dalam ruang. Maka apabila tanpa angin dari luar masuk ke dalam ruang sudah nyaman, maka saat jendela dapat

dibuka untuk sirkulasi udara maka tentu saja kondisi udara di dalam ruang akan bertambah nyaman.

4. Untuk carport yang ada di ruang terbuka (*open space*) minimal harus beratap agar suhu ruang dalam tidak bertambah panas.

Untuk besaran ruang masing-masing tipe hampir sama hanya letak dan ukuran lebih dimodifikasi. Adapun tabel besaran ruang pada masing-masing tipe adalah sebagai berikut :

Tabel 8.1 : Besaran ruang rumah tipe 1 di Perumahan IDI UGM

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	7m x 4m	1	28
6.	Kmr. Tidur	4m x 3m	3	12 x 3 = 36
7.	Dapur	3m x 2m	1	6
8.	Kmr. Mandi	1m x 1,5m	1	1,5
9.	Gudang	3m x 3m	1	9

Total 124,5 m2

Tabel 8.2 : Besaran ruang rumah tipe 2 di Perumahan IDI UGM

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	7m x 3m	1	21
6.	Kmr. Tidur	3m x 3m	4	9 x 4 = 36
7.	Dapur	3m x 2m	1	6
8.	Kmr. Mandi	1m x 1,5m	1	1,5
9.	Gudang	3m x 3m	1	9

Total 127,5 m2

Jadi 57% material conblock mempunyai kelembaban relatif 38,05%.

2. 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 :

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

Dimana Y adalah kelembaban yang diinginkan

$$\text{Nilai } B0 \text{ tanah} = 36,47 \%$$

$$\text{Nilai } B1 \text{ tanah} = 0,0468 \%$$

% Material tanah yang sudah diketahui

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

$$Y = 36,47 + 0,0468 \times 40 \%$$

$$Y = 36,47 + 1,87$$

$$Y = 38,34\%$$

Jadi 40% material tanah mempunyai kelembaban relatif 38,34%.

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

Dimana Y adalah kelembaban yang diinginkan

$$\text{Nilai } B0 \text{ tanah} = 36,47 \%$$

$$\text{Nilai } B1 \text{ tanah} = 0,0468 \%$$

% Material tanah yang sudah diketahui

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

$$Y = 36,47 + 0,0468 \times 40 \%$$

$$Y = 36,47 + 1,872$$

$$Y = 38,3\%$$

Jadi 40% material tanah mempunyai kelembaban relatif 37%.

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 dimasukan ke dalam rumus.

$$23,40 = 26,79 + (-0,0589) \times \% \text{ material semen}$$

$$23,40 - 26,79 = (-0,0589) \times \% \text{ material semen}$$

$$-3,39 = (-0,0589) \times \% \text{ material semen}$$

$$-3,39 : -0,0589 = \% \text{ material semen}$$

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

Jadi material semennya adalah 57%

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

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

(dapat dilihat pada Bab 5)

1. tanah

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

dimana Y adalah suhu yang diinginkan

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

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

% Material tanah yang dicari

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

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

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

$$0,13 = (-0,0215) \times \% \text{ material (tanah)}$$

$$0,13 : (-0,0215) = \% \text{ material (tanah)}$$

$$6\% = \% \text{ material (tanah)}$$

Jadi material tanahnya adalah 6%

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

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

Dimana Y adalah kelembaban yang diinginkan

$$\text{Nilai } B_0 \text{ tanah} = 36,47 \%$$

$$\text{Nilai } B_1 \text{ tanah} = 0,0468 \%$$

% Material tanah yang sudah diketahui

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

$$Y = 36,47 + 0,0468 \times 6 \%$$

$$Y = 36,47 + 0,2808$$

$$Y = 37\%$$

Jadi 6% material tanah mempunyai kelembaban relatifnya 37%.

2. conblock

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

Dimana Y adalah suhu yang diinginkan

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

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

% Material conblock yang dicari

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

$$23,80 = 25,62 + (-0,081) \times \% \text{ material conblock}$$

$$23,80 - 25,62 = (-0,081) \times \% \text{ material conblock}$$

$$-1,82 = (-0,081) \times \% \text{ material conblock}$$

$$-1,82 : -0,081 = \% \text{ material conblock}$$

$$22 = \% \text{ material conblock}$$

Jadi material conblocknya adalah 22%

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

$$\text{Nilai } B_0 \text{ conblock} = 43,78 \%$$

$$\text{Nilai } B_1 \text{ conblock} = -0,1006 \%$$

% Material conblock yang sudah diketahui

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

$$Y = 43,78 + (-0,1006) \times 22 \%$$

$$Y = 43,78 - 2,2132$$

$$Y = 41,56\%$$

Jadi 22% material conblock mempunyai kelembaban relatif 41,56%.

3. 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.

$$23 = 26,79 + (-0,0589) \times \% \text{ material semen}$$

$$23 - 26,79 = (-0,0589) \times \% \text{ material semen}$$

$$-3,79 = (-0,0589) \times \% \text{ material semen}$$

$$-3,79 : -0,0589 = \% \text{ material semen}$$

$$63 = \% \text{ material semen}$$

Jadi material semennya adalah 63%

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

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

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

% Material semen yang sudah diketahui

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

$$Y = 51,74 + 0,0644 \times 63 \text{ } \%$$

$$Y = 51,74 + 4,057$$

$$Y = 55,79\%$$

Jadi 63% material semen mempunyai kelembaban relatif 55,79%.

Jadi, untuk rekomendasi MODEL D adalah model rumah tinggal yang ada di perumahan IDI UGM dengan jenis material pada ruang

$$\begin{aligned}
31 &= 32,60 + (-0,0244) \times \% \text{ material tanah} \\
31 - 32,60 &= (-0,0244) \times \% \text{ material tanah} \\
-1,60 &= (-0,0244) \times \% \text{ material tanah} \\
-1,60 : -0,0244 &= \% \text{ material tanah} \\
65 &= \% \text{ material tanah}
\end{aligned}$$

Jadi material tanahnya adalah 65%

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

Dimana Y adalah kelembaban yang diinginkan

$$\text{Nilai B0 semen} = 42,91 \%$$

$$\text{Nilai B1 semen} = 0,0591 \%$$

% Material tanah yang sudah diketahui

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

$$Y = 42,91 + 0,0591 \times 65 \%$$

$$Y = 42,91 + 3,84$$

$$Y = 46,75\%$$

Jadi 65% material tanah mempunyai kelembaban relatif 46,75%.

Jadi, untuk rekomendasi MODEL a adalah model rumah tinggal yang ada di perumahan Griya Suryo Asri dengan jenis material pada ruang terbuka (*open space*) yang terdiri dari 65% tanah dan 32% conblock, sedangkan sisa persena untuk vegetasi yaitu 3%. Dengan suhu rata-rata ruang dalam 26,13 °C dan rata-rata kelembaban relatifnya 44,63%.

- 8.3.6 Hasil rekomendasi MODEL b 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 :

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

% Material tanah yang sudah diketahui

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

$$\begin{aligned} 32 &= 32,60 + (-0,0244) \times \% \text{ material tanah} \\ 32 - 32,60 &= (-0,0244) \times \% \text{ material tanah} \\ -0,60 &= (-0,0244) \times \% \text{ material tanah} \\ -0,60 : -0,0244 &= \% \text{ material tanah} \end{aligned}$$

$$24 = \% \text{ material tanah}$$

Jadi material tanahnya adalah 24%

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

Dimana Y adalah kelembaban yang diinginkan

$$\text{Nilai B0 semen} = 42,91 \%$$

$$\text{Nilai B1 semen} = 0,0591 \%$$

% Material tanah yang sudah diketahui

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

$$Y = 42,91 + 0,0591 \times 24 \%$$

$$Y = 42,91 + 1,42$$

$$Y = 44,33\%$$

Jadi 24% material tanah mempunyai kelembaban relatif 46,75%.

2. kerikil

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

dimana : Y = suhu yang diinginkan

$$\text{nilai B0} = 31,72 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{nilai B1} = -0,0381 \text{ } ^\circ\text{C}$$

% Material kerikil yang dicari

penutup tanah (*groundcover*) pada ruang terbuka (*open space*) yang terdiri dari :

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

Untuk mendapatkan rata-rata suhu 30,3 °C, maka :

- tanah : 32 °C
- kerikil : 29 °C
- conblock : 30 °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

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

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

% Material tanah yang sudah diketahui

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

$$32 = 32,60 + (-0,0244) \times \% \text{ material tanah}$$

$$32 - 32,60 = (-0,0244) \times \% \text{ material tanah}$$

$$-0,6 = (-0,0244) \times \% \text{ material tanah}$$

$$-0,60 : -0,0244 = \% \text{ material tanah}$$

$$24 = \% \text{ material tanah}$$

Jadi material tanahnya adalah 24%

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

Dimana Y adalah kelembaban yang diinginkan

$$\text{Nilai } B0 \text{ semen} = 42,91 \%$$

$$\text{Nilai } B1 \text{ semen} = 0,0591 \%$$

% Material tanah yang sudah diketahui

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

$$Y = 42,91 + 0,0591 \times 24 \%$$

$$Y = 42,91 + 1,42$$

$$Y = 44,33\%$$

Jadi 24% material tanah mempunyai kelembaban relatif 46,75%.

2. kerikil

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

dimana : Y = suhu yang diinginkan

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

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

% Material kerikil yang dicari

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

$$30 = 31,72 + (-0,0381) \times \% \text{ material kerikil}$$

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

$$-1,72 = (-0,0381) \times \% \text{ material kerikil}$$

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

$$45 = \% \text{ material kerikil}$$

Jadi material tanahnya adalah 45%

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

$$Y = 50,42 + 0,1023 \times 45 \%$$

$$Y = 50,42 + 4,035$$

$$Y = 54,45\%$$

Jadi 45% material kerikil mempunyai kelembaban relatif 54,45%.

3. 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 dimasukan ke dalam rumus.

$$29 = 30,09 + (-0,0646) \times \% \text{ material conblock}$$

$$29 - 30,09 = (-0,0646) \times \% \text{ material conblock}$$

$$- 1,09 = (-0,0646) \times \% \text{ material conblock}$$

$$- 1,09 : - 0,0646 = \% \text{ material conblock}$$

$$16 = \% \text{ material conblock}$$

Jadi material conblocknya adalah 16%.

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

$$\text{nilai } B_0 = 46,18 \%$$

$$\text{nilai } B_1 = - 0,1143 \%$$

% Material conblock yang sudah diketahui

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

$$Y = 46,18 + (- 0,1143) \times 16 \%$$

$$Y = 46,18 - 1,82$$

$$Y = 44,36\%$$

Jadi 16% material conblock mempunyai kelembaban relatif 44,36%.

Jadi, untuk rekomendasi MODEL d adalah model rumah tinggal yang ada di perumahan Griya Suryo Asri dengan jenis material pada ruang terbuka (*open space*) yang terdiri dari 24% tanah, 45% kerikil, dan 16% conblock sedangkan sisa persenyanya untuk vegetasi yaitu 15%. Dengan suhu rata-rata ruang dalam 30,3 °C dan rata-rata kelembaban relatifnya 48,5%.