

**EFEKTIFITAS BUKAAN PINTU PADA RUMAH TRADISIONAL  
LIMAS PALEMBANG  
TERHADAP  
PENGENDALIAN TEMPERATUR UDARA DALAM RUANGAN**



**TESIS**

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Mencapai Derajat Sarjana S2  
Magister Teknik Arsitektur

OLEH :  
**ZULFIKRI**  
L4B001232

**PROGRAM PASCASARJANA  
MAGISTER TEKNIK ARSITEKTUR  
UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG  
2004**

TESIS

**EFEKTIFITAS BUKAAN PINTU PADA RUMAH TRADISIONAL  
LIMAS PALEMBANG  
TERHADAP  
PENGENDALIAN TEMPERATUR UDARA DALAM RUANGAN**

Disusun oleh :

**Zulfikri**  
L4B001232

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji  
Pada tanggal, 16 Juni 2004  
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Menyetujui,  
Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

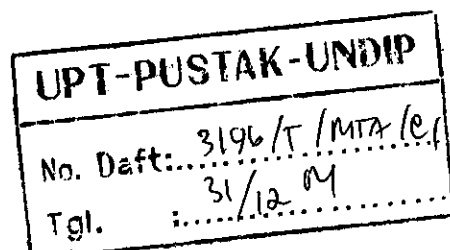


**DR. Ir. Eddy Prianto, CES, DEA**

Pembimbing Kedua



**Ir. Hernowo Danusaputra, MT**



## ABSTRAK

*Fokus Penelitian ini terutama bentuk komponen bangunan pengendali panas yang berhubungan dengan kenyamanan termal pada daerah beriklim tropis. Penelitian tentang komponen bangunan pengendali panas yang dapat menurunkan temperatur udara dalam ruangan, salah satu faktor pendukung kenyamanan termal adalah angin, karena angin dapat menurunkan temperatur udara khususnya didalam rumah. Pertimbangan utama dalam penelitian ini adalah rumah Limas Palembang yang telah berumur lebih dari 50 tahun dan memiliki komponen bangunan berupa bukaan lawang kipas yang relatif masih dapat berfungsi dengan baik.*

*Tujuan dan manfaat dari penelitian ini adalah mengetahui posisi bukaan Lawang Kipas yang tepat sebagai struktur pembatas ruang sehingga dapat memberikan kontribusi tentang pola gerakan udara yang dapat berfungsi dalam mengendalikan temperatur ruang untuk mendapatkan kenyamanan termal.*

*Pengambilan data dilakukan melalui pengukuran langsung di lapangan meliputi data-data: temperatur kering, kelembaman udara dan pergerakan udara baik diluar bangunan maupun di dalam bangunan dan dianalisis dengan mencari beda temperatur antara kedua ruang serta pencocokan dengan standar kenyamanan yang ada yaitu dengan dua cara, cara pertama dengan menggunakan pendekatan temperatur kering, sedangkan cara kedua selain dengan pendekatan temperatur kering juga mempertimbangkan kondisi kelembaban dan pergerakan angin.*

*Hasil untuk pendekatan pertama dan kedua, kondisi terbuka 1 daun pintu Lawang Kipas paling efektif pada periode pagi hari, untuk posisi terbuka 2 daun pintu paling efektif pada periode siang hari, untuk posisi terbuka tiga daun pintu paling efektif pada periode malam hari dan untuk kondisi pintu terbuka keseluruhan paling efektif pada periode sore hari.*

**Kata Kunci:** *Rumah Tradisional Palembang, Lawang Kipas, Temperatur*

## ABSTRACT

*This research focuses on the heat control caused by the building component to obtain the thermal comfort condition inside the building in tropical region. Previous studies found that one climate factor influences the thermal comfort is wind. The object of this study is the Limas - Traditional House of Palembang build 50 years ago and its building componen, such as lawang kipas that still working very well.*

*The purpose of this research is find out the right position of door opening as wall partition to control indoor temperature and obtain the thermal comfort conditon by using natural ventilation.*

*The data were collected by field measurement including dry bulb temperature, relative humidity and air mouvement outside and inside the structure. Those were analyzed by comparing the temperature difference and comfort standard in two ways : firstly by using dry bulb temperature and secondly, considering the relative humidity and air mouvement.*

*The result shows for one open door of Lawang Kipas reach the optimum condition in the morning, while for two open door found the optimum condition at day, for theree open door the comfortable condition found at night and for all open door reach the best condition in the evening.*

**Keyword:** *Limas-Tradisional House, Palembang, Door Opening, Air Temperatur*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan YME, karena atas berkah dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan Program Pasca Sarjana Magister Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro Semarang pada alur “Teknologi Bangunan Tropis” dengan judul:

**Efektifitas Bukaannya Pintu Pada Rumah Tradisional  
Limas Palembang Terhadap Pengendalian Temperatur Udara  
Dalam Ruangan  
(Door Opening effectiveness on the Limas-Traditional House of Palembang to  
control Indoor Air Temperature)**

Tesis ini tersusun dengan arahan dan masukan dari para pembimbing serta bahan-bahan dari perpustakaan. Disamping itu juga adanya masukan, bantuan langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak, dengan segala kerendahan hati, penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Bapak Prof. Ir. Eko Budiharjo, M.Sc, selaku Rektor Univ. Diponegoro Semarang.
- Bapak Ir. Totok Roesmanto M. Eng, selaku Ketua Program Studi Pasca Sarjana Magister Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro Semarang.
- Bapak Ir. Eddy Darmawan M. Eng, selaku Sekretaris Program Studi Pasca Sarjana Magister Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro Semarang.
- Bapak DR. Ir. Eddy Prianto, CES, DEA, selaku Mentor yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis.
- Bapak Ir. Hernowo Danusaputra, MT, selaku Comentor yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis.
- Ibu Ir. Erni Setyowati, MT, selaku Penguji serta atas masukan-masukannya.
- Seluruh Staf dosen S-2, Administrasi dan Perpustakaan Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro Semarang.
- Bapak Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang, yang telah memberikan rekomendasi kepada saya untuk melanjutkan pendidikan pada Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.
- Bapak Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.

- Bapak Ketua dan Sekertaris Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik dan seluruh Civitas Akademika Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Mahasiswa JAFT, Universitas Muhammadiyah Palembang atas bantuannya demi kelancaran survey penelitian.
- Kepala Museum Negeri Balaputra Dewa Palembang dan staff.
- Sembah sujud dan ucapan terima kasih kepada Ayahanda dan Ibunda, kakak-kakak dan adik-adikku Tercinta, atas segala bantuan doa, dorongan, saran, masukan, dana dan perhatiannya selama penulis menuntut ilmu.
- Teristimewa buat adinda Isti, “Hanya dengan hadirmu apa yang kuinginkan dalam hidup ini kembali bersinar”.
- Para kepala keluarga pemilik rumah Limas, yang telah bersedia dan memperkenankan rumah serta penghuninya untuk dijadikan sampel penelitian.
- Rekan-kekan seangkatan: Anggi and Indah di alur Kota, terkhusus rekanku di alur “Teknologi Bangunan Tropis”: Ensen, Santi, Ratri, Handoko dan semua pihak yang telah membantu kelancaran penulisan Tesis ini, penulis ucapkan banyak terima kasih.
- Saudara-saudaraku di “Bungalow” Nangka Timur 29, Sonar PM, S.H.,MKn, , Baroto, Beng-Beng, Bude Pon, Thomi “*pria tampan yg rendah hati*” & Joe “*Megalowomen*”, suka-duka dan kebersamaan kalian adalah pengalaman berarti bagiku.
- Sahabat-sahabat sejutaku di PT. Kal Star, Yenny, Rita-Ipung, trims, atas dorongan dan supportnya kepada penulis. “Tiada yang lebih indah dari persahabatan kita”.

Akhirnya penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi kemajuan dan perkembangan khususnya di bidang Arsitektur di Negeri yang tercinta ini.

**Semarang, 16 Juni 2004**

**Zulfikri  
L4B001232**

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN.....	i
ABSTRAK .....	ii
ABSTRACT .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GRAFIK .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Ruang Lingkup Penelitian .....	5
1.6. Hipotesis .....	5
1.7. Diagram Kerangka Berfikir Penelitian.....	6
BAB II : KAJIAN PUSTAKA	
2.1. Rumah Tradisional Limas Palembang.....	7
2.2. Tinjauan Iklim Tropis Lembab .....	9
2.2.1. Faktor-faktor Iklim Lingkungan .....	10
2.2.1.1. Radiasi Matahari .....	10
2.2.1.2. Temperatur .....	11
2.2.1.3. Presipitasi .....	11
2.2.1.4. Kelembaban .....	12
2.2.1.5. Gerakan Udara .....	12
2.2.2. Faktor Bentuk dan Elemen Bangunan .....	15
2.2.2.1. Bentuk dan Denah.....	15
2.2.2.2. Bukaan .....	15
2.2.2.3. Atap dan dinding .....	18
2.2.2.4. Pelindung Matahari.....	19
BAB III : METODE PENELITIAN	
3.1. Metodologi Penelitian.....	20
3.2. Variabel Penelitian .....	21
3.3. Langkah-langkah Penelitian .....	21

3.3.1. Penentuan Metode Penelitian.....	21
3.3.2. Penentuan Sampel Penelitian .....	22
3.3.3. Survey dan Observasi .....	23
3.3.3.1. Bahan dan Materi Penelitian.....	23
3.3.3.2. Alat Penelitian .....	26
3.3.4. Pengukuran di Lokasi Penelitian .....	27
3.3.5. Analisa Penelitian .....	28
3.3.6. Validasi .....	28
3.3.7. Kesimpulan .....	28
BAB IV : TINJAUAN RUMAH TRADISIONAL LIMAS PALEMBANG	
4.1. Lokasi dan Orientasi.....	29
4.2. Bentuk Bangunan dan Komponen Bangunan .....	30
4.3. Lingkungan.....	34
4.4. Data Kondisi Iklim Hasil Pengukuran.....	34
BAB V : ANALISA PENELITIAN	
5.1. Analisa Hubungan Antara Posisi Bukaannya Pintu dengan Temperatur Udara pada Ruang Pagar Tenggalung dan Ruang Tengah Untuk Titik Ukur Kiri (2a&3a) dan Titik ukur Kanan (2b&3b).....	37
5.1.1. Analisa Kondisi Pintu Tertutup dan Terbuka 1 (Satu) Daun Pintu .....	37
5.1.2. Analisa Kondisi Terbuka 2 (Dua) Daun Pintu.....	41
5.1.3. Analisa Kondisi Terbuka 3 (Tiga) Daun Pintu dan Terbuka Keseluruhan .....	45
5.2. Analisa Hubungan Antara Posisi Bukaannya Pintu Dengan Temperatur, Angin dan Kelembaban udara pada Ruang Pagar Tenggalung dan Ruang Tengah Untuk Titik Ukur Kiri (2a&3a) dan Kanan (2b&3b) .....	49
5.2.1. Analisa Kondisi Pintu Tertutup dan Terbuka 1 (Satu) Daun Pintu .....	50
5.2.2. Analisa Kondisi Terbuka 2 (Dua) Daun Pintu .....	57
5.2.3. Analisa Kondisi Terbuka 3 (Tiga) Daun Pintu dan Terbuka Keseluruhan .....	65
5.3. Rekapitulasi Hasil Analisa .....	73
BAB VI : KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	78
DAFTAR PUSTAKA .....	80
DAFTAR ISTILAH	
LAMPIRAN	



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Arsitektur tradisional rumah Limas Palembang.....	7
Gambar 2. Orientasi rumah limas menghadap sungai .....	8
Gambar 3. Gradien kecepatan angin.....	14
Gambar 4. Denah bervariasinya pola aliran udara terhadap letak ketinggian bukaan inlet – outlet.....	17
Gambar 5. Penentuan titik ukur .....	24
Gambar 6. Penentuan ketinggian titik ukur .....	25
Gambar 7. Denah titik ukur .....	25
Gambar 8. Isometri rumah limas .....	25
Gambar 9. Alat-alat pengukuran .....	26
Gambar 10. Peta lokasi rumah Limas Sampel .....	29
Gambar 11. Bentuk bangunan rumah Limas Palembang .....	30
Gambar 12. Type jendela pada rumah Limas Palembang .....	31
Gambar 13. Jenis pintu lawang kipas pada rumah Limas Palembang .....	32
Gambar 14. Isometri Bukaan Pintu Lawang Kipas .....	32
Gambar 15. Pagartenggalung dan kerang-kerang pada rumah Limas .....	33
Gambar 16. Kondisi lingkungan pada daerah penelitian .....	34
Gambar 17. Penentuan titik analisa pada masing-masing ruang .....	36
Gambar 18. Isometri daerah analisa antara rg. pagar tenggalung & rg tengah.....	36

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Alat-alat pengukuran dalam pengambilan data primer .....	22
Tabel 2. Penentuan sampel penelitian.....	23
Tabel 3. Rekapitulasi data sampel rumah Limas Palembang .....	33
Tabel 4. Rekapitulasi Hasil analisa beda temperatur antara rg. luar dan tengah Kondisi terbuka 1 (satu) daun pintu.....	73
Tabel 5. Rekapitulasi hasil analisa beda temperatur antara rg. luar dan tengah Kondisi terbuka 2 (dua) daun pintu.....	74
Tabel 6. Rekapitulasi hasil analisa beda temperatur antara rg. luar dan tengah Kondisi terbuka 3 (tiga) daun pintu.....	75
Tabel 7. Rekapitulasi hasil analisa efektifitas bukaan pintu kreteria DBT .....	76
Tabel 8. Rekapitulasi hasil analisa efektifitas bukaan pintu kriteria DBT,AV,RH 77	77

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 1. Selisih temperatur untuk kondisi terbuka 1 (satu) daun pintu .....	38
Grafik 2. Selisih temperatur untuk kondisi terbuka 2 (dua) daun pintu .....	42
Grafik 3. Selisih temperatur untuk kondisi terbuka 3 (tiga) daun pintu .....	46
Grafik 4. Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 1 daun pintu periode 06-12 (siang hari) .....	51
Grafik 5. Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 1 daun pintu periode 12-18 (sore hari) .....	51

Grafik 6.	Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 1 daun pintu periode 18-22 (malam hari) .....	52
Grafik 7.	Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 1 daun pintu periode 24-06 (pagi hari) .....	52
Grafik 8.	Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 2 daun pintu periode 06-12 (siang hari) .....	58
Grafik 9.	Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 2 daun pintu periode 12-18 (sore hari) .....	58
Grafik 10.	Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 2 daun pintu periode 18-22 (malam hari) .....	59
Grafik 11.	Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 2 daun pintu periode 24-06 (pagi hari) .....	59
Grafik 12.	Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 3 daun pintu periode 06-12 (siang hari) .....	66
Grafik 13.	Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 3 daun pintu periode 12-18 (sore hari) .....	66
Grafik 14.	Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 3 daun pintu periode 18-22 (malam hari) .....	67
Grafik 14.	Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 3 daun pintu periode 24-06 (pagi hari) .....	67

### DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Peta kota Palembang
Lampiran 2.	Kondisi fisik lokasi penelitian
Lampiran 3.	Peta populasi rumah limas Palembang di lokasi penelitian
Lampiran 4.	Gambar sketsa contoh bukaan 1/3 dari luas lantai
Lampiran 5.	Gambar contoh penelitian yang menggunakan metode pengukuran lapangan, pembuatan maket(reduce model), dan simulasi numerik
Lampiran 6.	Desain tabel pengukuran pada titik ukur 1 (ruang luar), titik ukur 2 (ruang pagartenggalung), titik ukur 3 (ruang tengah)
Lampiran 7.	Gambar kondisi bukaan <i>lawang kipas</i> hasil survey
Lampiran 8a.	Rekapitulasi pengukuran (AV, DBT, RH) pada titik ukur 1
Lampiran 8b.	Rekapitulasi pengukuran (AV, DBT, RH) pada titik ukur 2
Lampiran 8c.	Rekapitulasi pengukuran (AV, DBT, RH) pada titik ukur 3
Lampiran 9a.	Peta orientasi rumah limas di Kawasan 3-4 Ulu, SU.I
Lampiran 9b.	Peta orientasi rumah limas di Kawasan 35 Ilir, Seberang Ilir
Lampiran 10.	Susunan ruang pada rumah Limas Palembang
Lampiran 11a.	Gambar denah, tampak dan potongan rumah Limas
Lampiran 11b.	Gambar tampak depan rumah Limas dan komponen bangunannya
Lampiran 12.	Data hasil pengukuran lapangan
Lampiran 13.	Berita acara presentasi pada workshop dan seminar nasional hasil-hasil penelitian di hotel Patra Jasa Semarang tanggal 6 Desember 2003
Lampiran 14.	Makalah penulis pada acara workshop dan seminar nasional hasil-hasil penelitian di hotel Patra Jasa Semarang tanggal 16 Desember 2003
Lampiran 15.	Sertifikat penghargaan pemakalah pada acara workshop dan seminar nasional hasil-hasil penelitian di hotel Patra Jasa Sng tanggal 16 Desember 2003

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Iklm Tropis salah satu karunia Tuhan Yang Maha Esa merupakan pertimbangan yang sangat penting dalam arsitektur. Karunia tersebut berupa energi: sinar matahari yang bersinar sepanjang tahun, tiupan angin serta hujan yang dapat mendinginkan temperatur udara akibat radiasi sinar matahari. Pada zaman dahulu pertimbangan iklim mendapat perhatian yang sangat besar, dengan dilandasi pemikiran yang sederhana bahwa manusia pada saat itu tidak berusaha untuk menghindari iklim yang kurang menguntungkan tetapi justru dapat hidup selaras dengan alam, sehingga tercipta keselarasan antara manusia dengan lingkungannya.

Karakter iklim ditentukan oleh letak suatu daerah dimana iklim tropis terletak pada garis balik isotherm  $23^{\circ}$   $27^{\circ}$  LS dan  $23^{\circ}$   $27^{\circ}$  LU. Dimana karakter iklim Indonesia termasuk dalam iklim tropis lembab. Manusia dan teknologinya berusaha untuk mengatasi, mengadaptasi dan mengendalikan intensitas radiasi matahari untuk memenuhi kebutuhannya. Selain intensitas radiasi matahari yang tinggi karakter iklimnya juga ditandai dengan kelembaman udara yang tinggi. (Soegiyanto, 1988).

Dalam hal bertempat tinggal sejak zaman dahulu manusia berlindung dari alam, mulai dari yang primitif adalah berlindung di gua – gua, kemudian dengan membuat gubuk-gubuk hingga rumah atau bangunan (Santoso, 1995). Rumah tradisional adalah artefak sebagai warisan budaya nenek moyang yang bentuknya hingga kini masih bertahan sebagai perlindungan terhadap alam.

Sejalan dengan perjalanan sejarah, Palembang mempunyai beragam kekayaan sejarah budaya yang sangat menakjubkan. Budaya yang menunjukkan ekspresi

masyarakat dalam beradaptasi dengan lingkungan yang disesuaikan dengan kebutuhan hidup. Salah satu peninggalan budaya tersebut tergolong dalam bidang arsitektur ialah bangunan rumah tradisional yang lebih dikenal sebagai rumah limas.

Rumah Limas dengan kespesifikannya ternyata masih “relatif” tetap atau sosial budaya sejalan dengan perkembangan waktu serta kehidupan masyarakatnya. Hal ini tidak berarti budayanya mengalami “stagnasi”, karena pada hakekatnya sebuah sistem budaya tidak pernah berhenti. Sesungguhnya masyarakat beserta kulturnya tidak pernah “mandeg” atau bersifat statis, tetapi senantiasa ada dinamika meskipun berjalan secara perlahan-lahan (Kartodirdjo, 1993), baik karena dorongan-dorongan dari dalam (endogen) maupun dorongan dari luar (eksogen) yang pada gilirannya akan mempengaruhi arsitektur lingkungan pemukimannya sebagai wujud fisik kebudayaan. Tetapi tradisionalisme memang selalu memiliki konotasi “berlangsung lama”, “yang statis”, bersifat “langgeng” dan tanpa dinamika perubahan yang kreatif-adaptif (Budiharjo, 1994).

Bicara tentang rumah Limas Palembang berarti tidak lepas dari komponen yang ada pada rumah berbentuk panggung, lantai yang dibuat tinggi diatas permukaan tanah yang sangat baik untuk keamanan, kesehatan, maupun kelembaban serta bentuk tata ruang yang ada pada rumah Limas tersebut. Rumah tradisional Limas yang banyak terletak pada kota lama di daerah perkampungan Palembang yang telah berumur 50 tahun dan memiliki bentuk yang tidak sama seperti rumah tradisional kebanyakan di Sumatera Selatan, rumah limas ini selain mempunyai bentuk panggung, atap berbentuk limasan, mempunyai lantai yang bertingkat-tingkat yang di sebut dengan *kekijing*, dan memiliki tata ruang yang salah satunya berupa ruang *Pagar Tenggalung*, yang merupakan ruang terdepan dari bagian rumah limas dimana pada ruangan ini bagian

fasade bangunan tidak ada jendela, dan diantara kedua pintu masuk diberi dinding yang biasanya terdiri dari kisi-kisi kayu dengan ukiran tembus. Dari *kekijing* pertama (ruang pagar *tenggalung*) ke *kekijing* kedua (ruang tengah) ada penyekat seperti dinding yang terdiri dari beberapa buah, masing-masing penyekat dapat diangkat keatas seperti pintu dan dapat difungsikan sebagai plafond yang disebut *kiyam*. (Siregar.J, at.al, 1985).

Kondisi tersebut cukup efektif untuk memperoleh penghawaan atau angin sebagai sarana proses pergantian udara panas oleh udara yang lebih dingin yang berpotensi besar untuk dapat mencapai kenyamanan termal. Kenyamanan pada daerah tropis yang dimaksud adalah “suatu kondisi udara dengan suhu tertentu, gerakan udara dengan kecepatan tertentu, dimana komposisi ketiga-tiganya mampu menghasilkan penguapan tubuh yang seimbang (Szokolay, 1980).

Sejalan dengan itu, untuk mengantisipasi perkembangan pada masa yang akan datang terutama dalam upaya melestarikan dan mengembangkan arsitektur tradisional di kota Palembang, peneliti memandang penting untuk melakukan kajian mengenai kearifan pendahulu kita dalam membangun rumah dengan bentuk yang ada sekarang dalam kaitanya dengan pengendalian temperatur dalam ruangan.

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas maka penulis mengangkat judul penelitian: “*Efektifitas Bukaan Pintu Pada Rumah Tradisional Limas Palembang Terhadap Pengendalian Temperatur Udara Dalam Ruangan*”.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Perjalanan panjang kota Palembang telah melahirkan salah satu type arsitektur tradisional yang sangat mengagumkan dan dikenal sebagai rumah Limas Palembang yang dibangun sekitar 100 – 200 tahun yang lalu dan pada umumnya terdapat pada kota lama yaitu di Kawasan Seberang Ulu dan Kawasan Seberang Ilir (gbr lampiran 1,2,3).

Sedangkan fokus dari penelitian ini adalah membuktikan kearifan pendahulu ke kita dalam membangun rumah dengan bentuk yang ada sekarang terutama bukaan pintu *lawang kipas* kaitannya dengan pengendalian temperatur udara dalam ruangan.

Bila dilihat dari sejarahnya bahwa masyarakat Palembang telah cukup lama menghuni rumah tradisional limas Palembang ini. Kemungkinan mereka telah mencoba untuk mengatasi tantangan alam (iklim) khas wilayah ini terutama dilihat dari segi perencanaan rumah dan pembangunannya serta telah teruji oleh waktu.

Rumah Limas Palembang sebagai salah satu rumah tradisional di Sumatera Selatan yang memiliki komponen pengendali panas berupa ruang *Pagar Tenggabung* dengan bentuk fasade yang khas serta bukaan sebagai struktur pembatas ruang berupa *Lawang Kipas* diperkirakan sangat berpengaruh terhadap pengendalian temperatur udara dalam ruangan. Sehingga perumusan masalah penelitian ini adalah seberapa jauh peranan ruang *Pagar Tenggabung* serta posisi bukaan pintu (*Lawang Kipas*) sebagai struktur pembatas ruang yang dapat mengendalikan temperatur udara dalam ruangan.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan utama penelitian ini adalah mengetahui seberapa jauh peranan ruang *Pagar Tenggabung* serta efektifitas bukaan pintu (*Lawang Kipas*) sebagai struktur pembatas ruang terhadap pengendalian temperatur udara dalam ruangan.

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian tentang efektifitas bukaan pintu (*Lawang Kipas*) dalam perencanaan bangunan adalah memberikan sumbangan pemikiran tentang perancangan bangunan khususnya rumah Limas kaitannya dengan mengendalikan temperatur udara dalam ruangan.

### 1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Lingkup dalam penelitian rumah tradisional Limas Palembang ini adalah komponen bangunan pengendali iklim terutama ruang "*pagar tenggalung*" dengan bentuk kisi-kisi yang ada pada fasade bangunan dan struktur pembatas ruang yaitu "*kiyam / lawang kipas*" yang berjumlah 4 buah daun pintu, serta komposisi kerjasama keduanya dalam mengendalikan temperatur ruang dalam ruangan. Adapun lokasi penelitian terutama di Kawasan Seberang Ulu kotamadya Palembang.

Pengukuran kondisi termal yang dimaksud adalah pengukuran pada Rumah sampel di waktu pagi hari (jam 24-06), siang hari (jam 06-12), sore hari (jam 12-18), dan malam hari (18-22), masing-masing pada: ruang luar, ruang pagar tenggalung (*kekijing* pertama), ruang dalam (*kekijing* kedua). Pengukuran kondisi termal dilakukan hanya satu hari dan dilakukan pada bulan Agustus dengan kondisi pintu atau *lawang kipas* masing-masing: kondisi tertutup, kondisi terbuka 1 daun pintu (p1, p2, p3, p4), kondisi terbuka 2 daun pintu (p1.p2, p1.p3, p1.p4, p2.p3, p2.p4, p3.p4), kondisi terbuka 3 daun pintu (p1.p2.p3, p1.p3.p4, p1.p2.p4, p2.p3.p4) dan kondisi terbuka 4 daun pintu, (terbuka keseluruhan). Parameter yang di ukur adalah temperatur kering (DBT), kelembaman udara (RH) dan kecepatan angin (AV).

### 1.6. Hipotesis

Rumah tradisional Limas Palembang merupakan warisan budaya bangsa yang mempunyai nilai sejarah, budaya yang sangat tinggi. Kebudayaan Palembang sebagai latar belakang pembentuk rumah tradisional limas ini termasuk semua komponen ruangnya, sangat memperhatikan kesesuaian dengan iklim dan lingkungan setempat (tropis lembab), dan sangat mendukung usaha pengendalian temperatur ruangan.

Berdasarkan uraian diatas maka hipotesis penelitian ini adalah ***Rumah tradisional limas Palembang dengan ruang Pagar Tenggalung dan bukaan lawang kipas sangat efektif terhadap pengendalian temperatur udara dalam ruangan.***

## 1.7. DIAGRAM KERANGKA BERFIKIR PENELITIAN

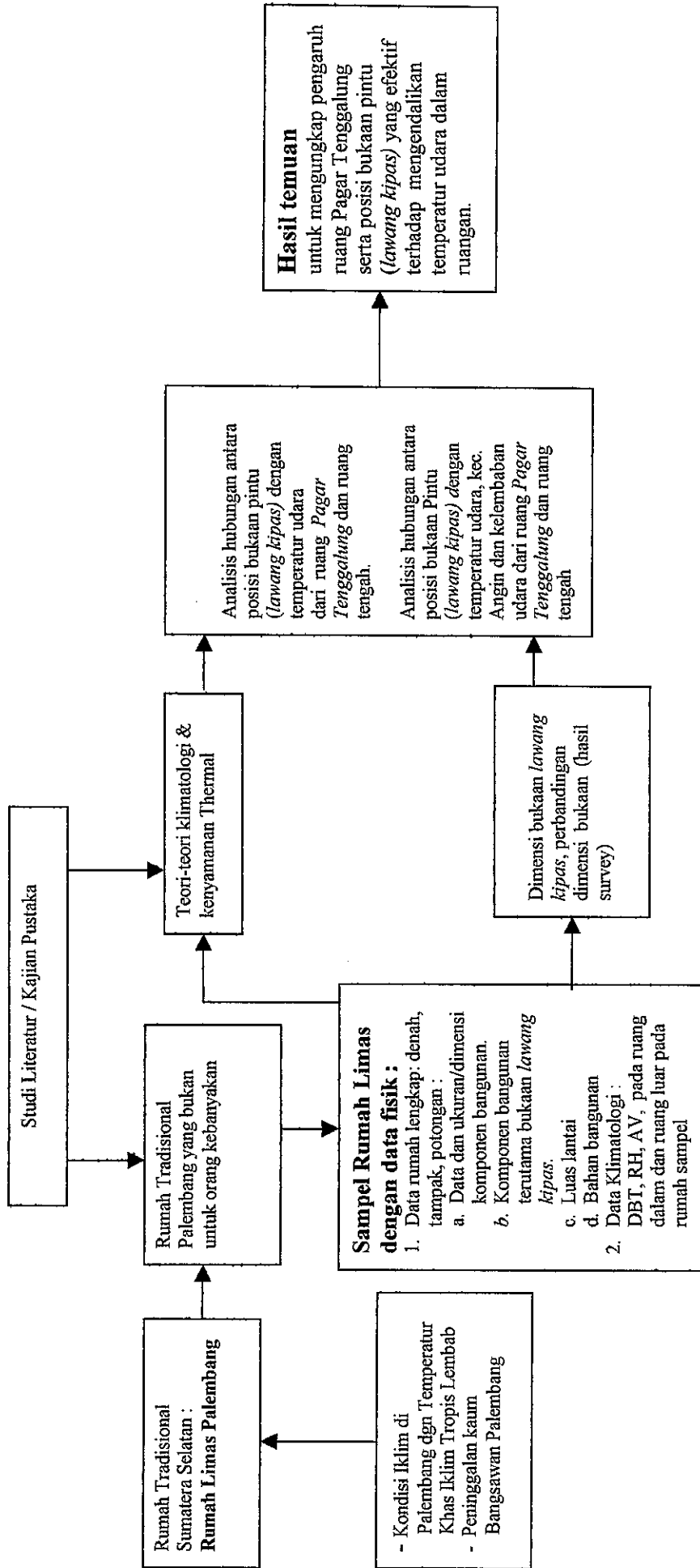


Diagram 1.1 : Kerangka Berfikir Penelitian  
(Suber : Penulis)

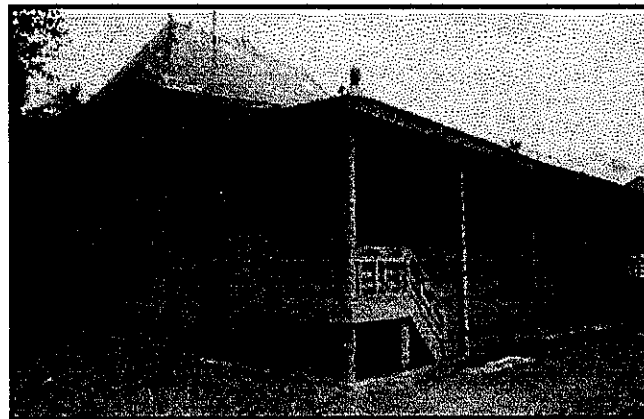


## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### 2.1. Rumah Tradisional Limas Palembang

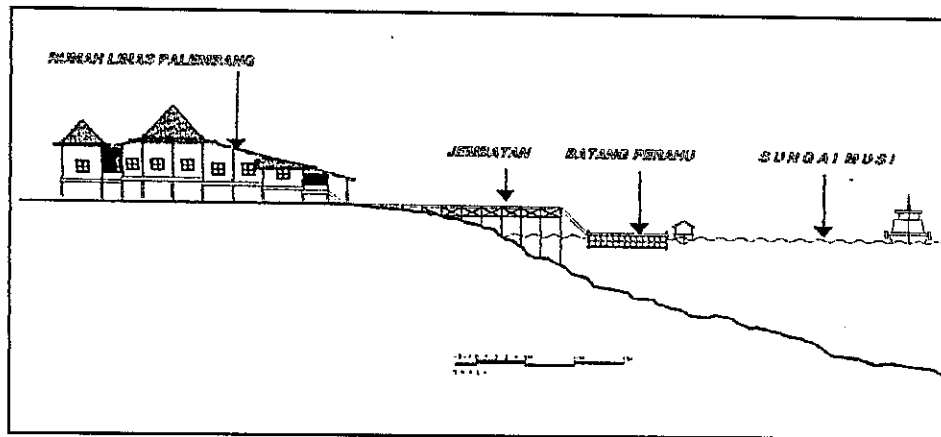
Dari (Heryani, 1994), disebutkan bahwa bangunan dengan arsitektur tradisional dikota Palembang adalah rumah Limas atau dikenal sebagai rumah *Bari*. (Gambar 1), Sesuai dengan sebutannya, rumah Limas mempunyai atap berbentuk Limas dengan bahan penutup atap genteng, rumah Limas mempunyai ketinggian lantai yang tidak sama sesuai dengan fungsi ruang atau maksud tertentu.

Berdasarkan (Jalaluddin, 1991), disebutkan rumah limas adalah bangunan khas Palembang yang dibuat untuk para penguasa di daerah pada saat itu. Dengan demikian, rumah limas mempunyai keterkaitan sejarah dengan kota Palembang atau setidaknya dengan penguasa setempat yang dihormati oleh warga disekitarnya.



**Gambar 1:** Arsitektur Tradisional Rumah Limas Palembang  
(Sumber : Data Lapangan, Penulis)

Lokasi rumah Limas adalah di dekat sungai atau dipinggir sungai. Sungai pada masa Kesultanan Palembang merupakan sarana transportasi yang sangat populer pada masa itu. Disamping itu juga sungai merupakan sumber dari kehidupan dimana masyarakat dapat mandi, mencuci, mencari ikan, berdagang dan beraktifitas diatas perahu yang sampai saat ini masih dilakukan oleh masyarakat Palembang (gbr.2).



**Gambar. 2:** Oientasi rumah Limas menghadap sungai  
(Sumber : Data lapangan Penulis)

Denah rumah Limas berbentuk empat persegi panjang, memanjang dari depan ke belakang. Bagian depan disebut *luan* dan bagian belakang disebut *buri*. Sedangkan bagian dalam rumah disebut *jeroo ruma* dan bagian luar rumah disebut *jabo ruma*.

Pada dasarnya, rumah Limas mempunyai beberapa perbedaan ketinggian lantai yang dikenal sebagai *kekijing*. *Kekijing* tersebut mempunyai arti dan fungsi tertentu yang melambangkan filosofi dari ruang tertentu yang berada pada *kekijing* tertentu. Lantai yang paling tinggi mempunyai sifat paling pribadi (*privacy*) atau bagi orang yang mempunyai kedudukan tinggi. Sedangkan lantai paling rendah bersifat umum (*publik*), ruang pribadi (*private*) dan ruang pelayanan (*service*).

Berdasarkan (Siregar, J, et al, 1985), bagian depan (ruang *Pagar Tenggalung*) rumah limas Palembang tidak terdapat jendela, diantara kedua pintu depan diberi dinding yang berupa *ruji-ruji* kayu yang berukir tembus. Kondisi ini cukup efektif untuk memperoleh penghawaan atau angin. Dari *ruang Pagar Tenggalung* (*kekijing pertama*) ke *kekijing* kedua terdapat penyekat seperti dinding yang terdiri dari beberapa buah, masing-masing penyekat dapat diangkat keatas seperti pintu yang disebut *kiyam* dan dapat difungsikan sebagai plafond.

## 2.2. Tinjauan Iklim Tropis Lembab

Iklim Tropis adalah iklim dimana panas adalah masalah yang dominan, yang pada hampir keseluruhan waktu dalam satu tahun bangunan 'bertugas' mendinginkan pemakai, dari pada menghangatkan, dan suhu rata-rata pertahun tidak kurang dari 20°C (Koenigsberger, 1975). Iklim tropis Indonesia termasuk dalam zona: *Warm-humid climate* dengan sub-zona *equatorial rain forest climate*. Zona ini mempunyai kelembahan relatif (RH) yang sangat tinggi (terkadang mencapai 90%), curah hujan yang cukup banyak, dan rata-rata suhu tahunan yang umumnya berkisar 23° C dan dapat naik sampai 38° C pada musim panas (Lippsmeier, 1994).

Ciri iklim tropis Lembab dan pengaruhnya pada masalah umum mengenai bangunan yang dihadapi menurut (Lippsmeier, 1994) adalah sebagai berikut:

- Gambaran **Landscape**: daerah hutan hujan di pesisir pantai dan dataran rendah.
- **Kondisi tanah**. Merupakan tanah merah atau coklat yang tertutup rumput.
- **Tumbuhan**: lebat, sangat kaya dan bermacam-macam sepanjang tahun.
- **Musim**: perbedaan musim kecil. Bulan Terpanas: panas, lembab sampai basah; pada bulan terdingin: kondisi hangat dan lembab sampai basah.
- **Sky condition**: hampir sepanjang tahun keadaan langit berawan dan berkabut.
- **Gerakan Udara**: umumnya kecepatan angin rendah, tetapi angin kencang dapat terjadi selama musim hujan. Arah angin biasanya hanya satu atau dua.
- **Precipitation**: curah hujan tahunan berkisar antara 500-1250 mm. Selama musim kering tidak ada atau sedikit hujan, setiap musim hujan berbeda setiap tempat.
- **Kelembaban**: dikenal sebagai RH (*relative humidity*), umumnya rata-rata tingkat kelembaban adalah sekitar 75%, tetapi kisaran kelembabannya adalah 55% sampai hampir 100%. *Absolute humidity* antara 25-30 mb.

Dalam perancangan termal terdapat tiga aspek utama yang menjadi inti permasalahan yaitu: iklim, (aspek panas dan terang matahari), aspek keberadaan dan kecepatan angin dan aspek curah hujan) kondisi dalam ruang yang sesuai untuk aktifitas pemakai serta bangunan yang berlaku sebagai *filter* sekaligus *modifier*.

### **2.2.1. Faktor-Faktor Iklim Lingkungan**

Elemen-elemen lingkungan yang mempengaruhi perancangan bangunan dari (Szokolay, 1980), (Lippsmeier, 1994), (Koenigsberger, 1973), maupun dari (Rapoport, 1969) yaitu: Radiasi matahari, Temperatur udara (air temperatur) dan perubahannya, Presipitasi (curah hujan), Kelembaman udara, Pergerakan udara (degree of Air Movement).

#### **2.2.1.1. Radiasi Matahari**

Radiasi matahari merupakan penyebab semua gejala iklim, radiasi ini juga sangat berpengaruh dalam kehidupan manusia. Pengaruh radiasi matahari pada suatu tempat tertentu terutama oleh durasi, intensitas dan sudut jatuh. Ketiga faktor ini perlu mendapatkan perhatian yang khusus dalam perancangan bangunan. Lama penyinaran maksimum dapat tergantung pada musim, garis lintang geografis tempat pengamatan dan densiti awan. Daerah tropis memiliki waktu remang pagi dan senja hari yang pendek. Semakin jauh dari katulistiwa, waktu remang semakin memanjang

Radiasi matahari dapat diatasi dengan pengaturan konstruksi dinding dan atap yang baik. Pertukaran panas pada penutup luar bangunan dipengaruhi juga oleh faktor pantulan dan penyerapan panas oleh bahan bangunan. juga adanya perbedaan waktu (time lag) pada pertukaran panas yang diserap dinding yang akan menghangatkan permukaan dinding dalam (Frick, 1999).

### **2.2.1.2. Temperatur Udara**

Wilayah katulistiwa adalah daerah yang paling panas dengan menerima radiasi matahari terbanyak. Temperatur tertinggi dicapai 1 hingga 2 jam setelah tengah hari, karena pada saat itu radiasi matahari langsung bergabung dengan udara yang panas. Sedangkan temperatur terendah terjadi sekitar 1 hingga 2 jam sebelum matahari terbit.

Suhu udara suatu tempat tergantung pada ketinggian tempat di atas permukaan laut. Semakin tinggi, semakin menurun suhu rata-ratanya. Menurut (J.H. Houbolt), seluruh daerah dibawah 60 garis lintang, kenaikan 100m membawa penurunan suhu  $0,57^{\circ}\text{C}$ . Pengaruh dari suhu terhadap ruangan dapat diatur dengan konstruksi atap yang selain melindungi manusia terhadap cuaca, juga melindungi panas dengan sistem penyejuk udara alami (Frick, 1999).

Suhu nyaman untuk pribumi Indonesia berdasarkan penelitian Moom dan Wiesebron dalam (Soegijanto, 1998) adalah sejuk nyaman suhu antara  $23^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $24^{\circ}\text{C}$ , nyaman optimal suhu antara  $24^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $28^{\circ}\text{C}$  dan panas nyaman suhu antara  $28^{\circ}\text{C}$  sampai dengan  $31^{\circ}\text{C}$ .

### **2.2.1.3. Presipitasi (curah hujan)**

Pada daerah tropis lembab, presipitasi turun pada musim penghujan. Orientasi bangunan yang tegak lurus terhadap arah angin tanpa perlindungan yang tepat, hujan yang dibawa angin akan dengan mudah masuk kedalamruangan. Air hujan akan masuk kedalam lubang yang paling kecil pada dinding maupun bukaan. Pada prinsipnya, konstruksi yang melindungi dinding dan bukaan terhadap cahaya matahari, yang berfungsi sebagai pelindung terhadap hujan (Lipsmeier, 1994).

#### **2.2.1.4. Kelembaban Udara**

Kadar kelembaban udara dapat mengalami fluktuasi yang tinggi dan tergantung pada temperatur udara. Semakin tinggi temperatur udara semakin tinggi pula kemampuan udara menyerap air. Temperatur lembab menunjukkan kombinasi antara temperatur udara kering dan kadar kelembaban udara.

Kadar kelembaban sangat tergantung pada curah hujan dan suhu udara untuk menyerap air. Pada daerah tropis, kecepatan udara / angin yang tinggi pada temperatur dan kelembaban yang tinggi akan menimbulkan pendinginan yang akan mempengaruhi kenyamanan, (Mangunwijaya, 2000).

Adapun kelembaban yang nyaman untuk orang Indonesia dari hasil penelitian Moom dan Weisebron ada disekitar 50% sampai dengan 80% (Soegijanto,1998).

#### **2.2.1.5. Gerakan Udara**

Gerakan udara terjadi disebabkan oleh pemanasan lapisan udara yang berbeda-beda. Gerakan udara didekat permukaan tanah berbeda dengan gerakan ditempat yang tinggi. Semakin kasar permukaan yang dilalui semakin tebal lapisan udara yang tertinggal dan mengakibatkan perubahan pada arah dan kecepatan gerakan udara (Boutet, 1987). Pergerakan udara dalam ruangan tergantung kepada bentuk, posisi, ukuran dan jarak dari perletakan "inlet – outlet" jendela atau bukaan. Inlet yang terdapat pada fasade bangunan mempunyai peranan dan juga sangat menentukan pola pergerakan udara.

Bangunan rumah di daerah iklim tropis lembab khususnya yang terletak di belahan selatan khatulistiwa seyogyanya memperhatikan arah gerakan atau orbit matahari, serta arah panjang bangunan searah jalannya matahari timur-barat dan bukaan lebih banyak diarah utara dan selatan untuk menghindari radiasi langsung sinar

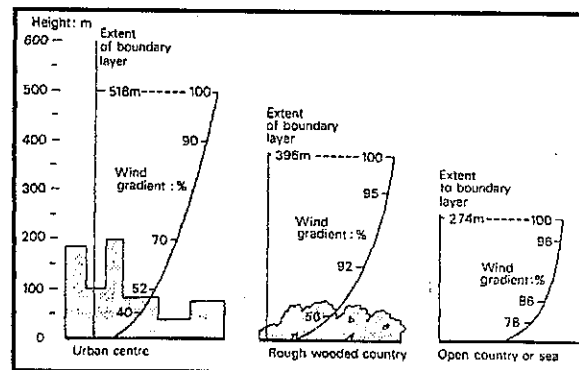
matahari dan menghindari silau. Salah satu faktor kenyamanan adalah pergerakan udara maka diusahakan adanya sirkulasi atau gerakan udara dalam ruangan dengan lubang-lubang atau bukaan yang mengalirkan udara didalam ruang (Lippsmeir, 1994)

Pengkondisian thermal pasif adalah usaha untuk mengendalikan thermal tanpa alat mekanis, tetapi melakukan pengendalian terhadap iklim untuk mencapai kenyamanan thermal. Penurunan temperatur dalam rumah adalah dengan cara mengurangi perolehan panas dan meniupkan angin berupa ventilasi silang maupun ventilasi plafon dan atap agar kondisi suhu dan kelembaman dalam rumah menjadi lebih nyaman.

Menurut (Maxwell, Fry dan Drew, 1956), kenyamanan termal di daerah tropis lembab umumnya tercapai akibat adanya kontak udara yang lebih dingin dengan kulit berbaju tipis, yang terjadi akibat aliran angin. Sementara (Kukreja, 1978), menyebutkan bahwa karakter rumah didaerah tropis lembab umumnya terbuka hingga dapat berfungsi untuk menangkap dan mengalirkan angin.

Pergerakan angin / udara akan terjadi disebabkan oleh pemanasan lapisan-lapisan udara yang berbeda-beda. Angin yang diinginkan, lokal, sepoi-sepoi yang memperbaiki iklim mikro, angin yang memiliki gerakan kuat tidak diharapkan sehingga pencegahan harus diberikan. Gerakan udara didekat permukaan tanah dapat bersifat sangat berbeda dengan gerakan di tempat yang tinggi. Semakin kasar permukaan yang dilalui, semakin tebal lapisan udara yang tertinggal diam didasar dan menghasilkan perubahan pada arah serta kecepatan gerakan udara, (lihat gambar 3).

Pergerakan udara dapat terjadi disebabkan oleh dua hal yaitu perbedaan temperatur udara : angin akan bergerak dari daerah bertemperatur panas (tinggi) ke daerah bertemperatur dingin (rendah), perbedaan tekanan udara : angin akan bergerak dari daerah bertekanan tinggi ke daerah bertekanan rendah.



**Gambar 3: Gradien kecepatan angin**  
(Sumber : Szokolay, 1980)

Jadi arah angin sangat menentukan orientasi bangunan. Jika di daerah tropis lembab diperlukan sirkulasi udara yang terus-menerus, di daerah kering orang cenderung membiarkan sirkulasi udara hanya pada waktu dingin atau malam hari. Karena itu di daerah tropis basah dinding-dinding luar sebuah bangunan terbuka untuk sirkulasi udara lebih besar daripada yang dibutuhkan untuk pencahayaan. (Lippsmeier, 1994).

Penempatan bangunan yang tepat terhadap matahari dan angin, bentuk denah dan konstruksi serta pemilihan bahan yang sesuai maka temperatur ruangan dapat diturunkan beberapa derajat tanpa bantuan peralatan mekanis. Temperatur yang kecil saja terhadap temperatur luar dan atau gerakan udara lambatpun sudah dapat menciptakan perasaan yang nyaman bagi manusia yang sedang berada di dalam ruangan (Lippsmeier, 1994).

### 2.2.2. Faktor Bentuk dan Elemen Bangunan

Bentuk dan elemen bangunan merupakan faktor penting yang perlu dipertimbangkan dalam usaha mencapai kenyamanan thermal dalam bangunan. Bentuk bangunan yang tepat adalah bentuk yang mampu memanfaatkan cahaya matahari untuk pencahayaan alami dan menghindari panas yang ditimbulkannya. Bentuk tersebut bisa juga berpengaruh pada jalannya angin untuk mendapatkan pergantian udara yang diperlukan. bentuk dan elemen-elemen bangunan yang dimaksud meliputi : bentuk dan denah, bukaan, atap dan dinding, overstek, serta material dan warna.



### **2.2.2.1. Bentuk dan denah**

Bentuk bangunan yang tepat yaitu mampu mendapatkan matahari pagi dengan menghindari panas siang hari. Bentuk tersebut bisa juga berpengaruh pada jalannya angin untuk mendapatkan pergantian udara yang diperlukan. (Mangunwijaya, 2000), menegaskan bahwa semakin kecil suatu ruangan, semakin kerap pula hawa didalam ruangan tersebut harus diperbaharui, misalnya untuk ruang keluarga yang bervolume lebih dari  $5\text{m}^3/\text{orang}$ , hawa udara dapat diganti sebanyak  $15\text{m}^3/\text{orang/jam}$ . Bila volume kurang dari itu, maka pergantian udara harus lebih cepat lagi yaitu  $25\text{m}^3/\text{orang} / \text{jam}$ .

Pada dasarnya, bentuk denah empat persegi panjang, sisi panjangnya menghadap utara selatan. Demikian pula bukaan / jendela sebaiknya sebagian besar ditempatkan pada dinding disisi ini, untuk memberikan perlindungan dari radiasi matahari disamping proses ventilasi tetap terjadi.

### **2.2.2.2. Bukaan**

Bukaan bangunan sangatlah berpengaruh terhadap upaya pemanfaatan angin dalam pengkondisian ruangan. Ukuran bukaan dapat disesuaikan dengan kebutuhan akan aliran angin. Kecepatan aliran udara menjadi lebih besar bila lubang masuk udara (inlet) lebih kecil dibandingkan lubang keluar (outlet).

Posisi bukaan juga akan mempengaruhi aliran udara yang masuk dalam ruangan. Pergerakan udara harus dapat dipastikan untuk melalui ruangan yang sering digunakan oleh penghuni atau disebut "living zone". Pengontrolan elemen bukaan akan dapat mempengaruhi aliran udara dalam ruangan.

Untuk dapat menghasilkan suatu perencanaan yang baik, bukan saja luas dan isi dari ruangan harus mendapatkan perhatian, tetapi juga penempatan serta ukuran

yang tepat dari bukaan-bukaan (jendela, pintu, dan lubang-lubang ventilasi) perlu mendapatkan kajian yang teliti, demi tercapainya kenyamanan.

Menurut (Mangunwijaya, 2000), dimensi bukaan untuk mendapatkan ventilasi alami yaitu untuk ruang kehidupan keluarga, ruang makan, ruang tidur dan sebagainya, dianggap cukup bila paling sedikit mencapai  $\frac{1}{3}$  dari luas lantai (Sketsa lampiran 4).

Lubang-lubang ventilasi dalam ruangan harus terdapat pada dinding-dinding yang saling berhadapan, agar arus angin dapat enak menjelajahi ruangan tanpa banyak halangan atau belokan-belokan dan dengan kecepatan yang maksimum. Maka tidaklah ada gunanya membuat lubang-lubang ventilasi hanya pada dinding-dinding sepihak saja, karna angin tidak akan bisa mengalir.

Hakekat dari tujuan pembuatan ventilasi alami adalah: a). Mengedarkan aliran udara dari luar kedalam ruangan (bangunan), dengan pergantian udara dalam sesuai dengan penggunaan kebutuhan fisik manusia atau penghuninya, b). Mereduksi segala kemungkinan buruk yang merugikan sebagai akibat pengaruh luar maupun pengaruh dari dalam, c). Mengambil manfaat dari karakteristik iklim tropis sebagai potensi alamiah untuk penyesuaian tuntutan kondisi ruang yang secara optimal diharapkan kondisi nyaman terpenuhi.

Tujuan pembuatan ventilasi alami seperti yang dilakukan diatas bisa dikatakan keberhasilannya ditentukan oleh faktor jumlah dan juga kecepatan aliran udara masuk/keluar ruang. Kecepatan aliran udara masuk / keluar melalui bukaan adalah hasil perbandingan antar jumlah aliran terhadap luas bukaan masuk / keluar ruangan.

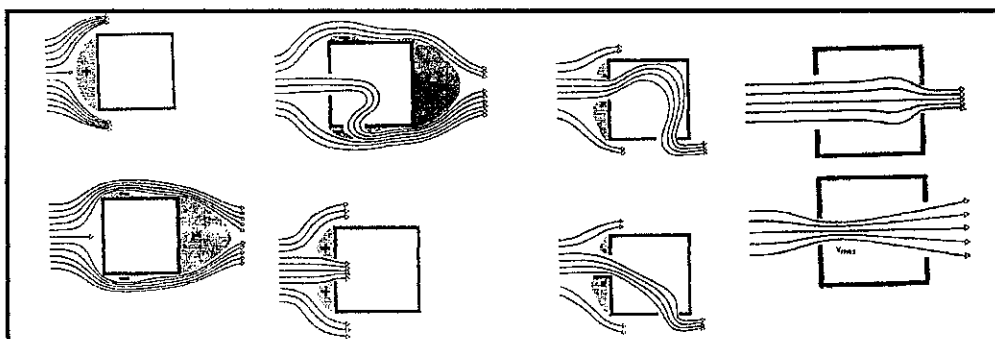
Perancangan bangunan dengan penghawaan pasif yang berhasil dalam memanfaatkan pergerakan udara akan banyak memberikan 'ventilasi silang' pada setiap ruang yang dibutuhkan. Ukuran dari keberhasilan perancangan penghawaan

pasif atau ventilasi adalah bahwa ruangan dapat memberikan kondisi nyaman (comport) sesuai standar yang lebih dahulu ditentukan.

Idealnya peredaran udara harus menguntungkan pemakai dalam posisi duduk dan menguntungkan pemakai dalam posisi tidur.

Kecepatan angin untuk kenyamanan dalam ruangan terdapat pada batas-batas kecepatan antara 0,1m/detik sampai dengan 0,5 m/detik., apabila melebihi batas tersebut sudah dirasakan tidak enak terutama bagi orang yang sudah lanjut usia, (Mangunwijaya, 2000).

Beberapa pola aliran udara dalam ruang dapat dilihat pada (gambar 4) berikut:



**Gambar 4:** Denah bervariasinya pola aliran udara terhadap letak bukaan 'inlet dan outlet' (Sumber : Lippsmeier , 1994).

Selanjutnya menurut (Koenigsberger, 1973), bahwa ukuran dari bukaan lebih tergantung pada pertimbangan kemampuan menerima sinar matahari, dan kemudian memeriksa dari pada pertimbangan temperatur. Dari sisi menerima sinar matahari, paling sedikit adanya bukaan. Penempatan bukaan juga dibuat pada sisi paling mudah untuk memeriksa. Untuk ventilasi dan penerangan alami, dalam banyak kasus, suatu jendela berupa 20% luasan bukaan dinding telah mencukupi.

Pada suatu dinding yang padat / masif tanpa bukaan (tertutup) diperlukan bukaan yang lebih baik dan lebih lebar / luas. Bukaan-bukaan yang diperlukan adalah

bukaan yang bisa dibuka sebagai ventilasi pada saat kemarau yang lembab, atau sore hari yang panas dan kering. Pada dinding yang berbatasan / berdekatan jika ada bukaan jendela sebaiknya tidak lebih dari 25% luas ruang (Koenigsberger, 1973).

### **2.2.2.3. Atap dan Dinding**

Atap pada bangunan adalah bagian-bagian yang paling banyak menerima radiasi matahari secara langsung. Radiasi tersebut melalui proses refleksi dan atau transmisi dihantarkan masuk kedalam ruangan. Atap merupakan elemen yang sangat penting, karena menerima radiasi terbesar. Hal ini disebabkan karena kedudukannya yang langsung menghadap matahari, untuk itu perlu adanya usaha penyekatan untuk mengurangi pengaruh matahari terhadap ruangan dibawahnya.

Dari segi fisika bangunan, tugas utama atap adalah sebagai pelindung terhadap panas dan kesilauan matahari, kebasahan / kelembabannya dan hampasan air hujan. Adapun fungsi dari atap adalah :

- Ditinjau dari dalam ruangan, atap berfungsi sama dengan dinding dari sisi atas, maka harus memenuhi syarat sebagai perisai yang menangkis radiasi matahari.
- Atap sebagai pelindung terhadap pencurahan air hujan maka atap yang berada pada daerah iklim tropis lembab harus memenuhi persyaratan tersebut. Berarti bahwa atap harus mempunyai sistem pokok: menangkis sebanyak mungkin radiasi matahari, menjamin kerapatan terhadap hujan, kelembaman dan menahan hampasan hujan.

Dinding-dinding dari segi fisika bangunan mengemban beberapa fungsi yaitu sebagai pemikul beban diatasnya, penutup dan pembatas ruang, baik visual maupun akustik serta menghadapi alam luar dan ruangan dalam seperti : radiasi sinar cahaya dan sinar kalor dari matahari, radiasi sumber-sumber kalor dari dalam, isolasi atau

penghalang kalor yang datang dari luar, pemeliharaan suhu yang diminta dalam ruangan, pelindung terhadap hempasan hujan dan kelembaman dari luar, pengatur derajat kelembaban di dalam ruangan, pelindung terhadap arus angin luar, dan pengaruh ventilasi di dalam ruangan. (Mangunwijaya, 2000).

#### **2.2.2.4. Pelindung Matahari.**

Pada iklim tropis lembab perlindungan matahari sangat penting, untuk menahan silau langit, perlindungan dari hujan dan juga memberikan bayangan peneduh. Pembayangan atau penyaringan selain bermaksud mengurangi atau memperlunak sengat atau silau matahari, sekaligus juga mengurangi penyinaran kalor yang terpantul dari benda atau bidang-bidang halaman.(Mangunwijaya, 2000), hal senada dikemukakan oleh (Lippsmeier, 1994), (Kukreja, 1978), bahwa bangunan didaerah tropis lembab perlu diusahakan agar dapat menghindari masuknya sinar matahari langsung yang mengandung panas dengan membuat perlindungan terhadap sinar matahari, dapat mereduksi kelembaman akibat curah hujan yang tinggi dengan cara melindungi permukaan bangunan terhadap hujan, serta dapat terjadi pergantian udara setiap saat agar kelembaman udara dan panas dapat dibuang dari ruangan.

Suatu sistem yang sangat bagus dan sudah berabad-abad membuktikan gunanya ialah kisi-kisi, jalusi, kerai, louvres, krepyak dan semacam itu. Prinsip krepyak, louvres dan sebagainya sebenarnya ialah prinsip kerai. Melalui alat-alat itu, sinar matahari yang masuk berkurang kuantitas dan kualitasnya. Disaring dalam arti kuantitas dan kualitas juga. Krepyak atau kisi-kisi bisa berkedudukan mendatar maupun vertikal. Kedu-duanya punya alasan yang berharga. Tergantung sinar yang mana dan yang bagaimana yang boleh masuk. (Mangunwijaya,2000).

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1. Metodologi Penelitian

Metodologi adalah satu hal dalam keilmuan diletakkan pada masalah sistem dan metode (Koentjaraningrat, 1974). Metodologi berasal dari kata Yunani "Methodos" yang berarti cara atau Jalan dan "Logos" yang berarti ilmu yang mempelajari. Dihubungkan dengan upaya ilmiah, metodologi menyangkut masalah cara kerja, yaitu cara kerja untuk memahami objek yang menjadi sasaran penelitian. Dalam hal ini, metode yang dipilih harus sesuai untuk mencapai tujuan dari penelitian.

Penelitian menurut (Leedy, 1985) dalam (Djunaedi, 1989), adalah "cara untuk memecahkan permasalahan secara sistimatis untuk mengurangi kekurangan manusia atau untuk menguji validitas pemecahan permasalahan yang di usul orang lain". Pengertian tersebut di atas didukung pula oleh (Sutrisno Hadi, 1986). Dijelaskan bahwa penelitian (khususnya dalam ilmu ilmu-ilmu empiris) bertujuan untuk menemukan kebenaran suatu pengetahuan.

Sementara metode penelitian didalam ruang lingkup teknologi bangunan (*building science*) dapat dibagi kedalam tiga macam bentuk penelitian (Prianto. E, 2003), yaitu : a). **Pengukuran lapangan (*field measurement*)** adalah penelitian yang mencari dan mendapatkan semua data-data untuk penelitian dari sumber data primer (langsung mengadakan pengukuran pada obyek yang diteliti), b). **Pembuatan maket (*reduce model*)** adalah metode yang menggunakan maket, model ataupun prototipe sebagai obyek penelitian yang menganggap bahwa maket tersebut sudah dapat mewakili obyek sebenarnya. Dengan demikian semua pengukuran dilakukan dengan

memakai maket tersebut dengan semua pengkondisian yang sama dengan obyek yang sebenarnya, penelitian ini dilakukan di dalam sebuah laboratorium penelitian,

**c). Simulasi numerik** yaitu metoda yang menggunakan perangkat komputer dengan program atau *software* yang sesuai dengan permasalahan penelitian tersebut. metoda ini sangat efektif karena dapat memaksimalkan kemampuan perangkat lunak dan perangkat keras guna mempermudah serta memperjelas proses penelitian semenjak pengumpulan data hingga sampai interpretasi hasil sehingga peneliti sangat terbantu.

Sedangkan contoh dari masing-masing ketiga penelitian tersebut diatas dapat dilihat pada (lampiran 5).

### **3.2. Variabel Penelitian.**

Untuk menganalisis hipotesis Rumah radisional Limas Palembang dengan ruang *PagarTenggalung dan Bukaannya Lawang kipasnya* dapat mengendalikan temperatur dalam ruangan dengan bantuan pergerakan udara alami menggunakan variabel –variabel sebagai berikut :

- Variabel pengaruh: **Rumah tradisional limas Palembang (rg. *pagar tenggalung, dan Posisi bukaan Lawang Kipas*)**
- Variabel terpengaruh : **“Selisih temperatur yang terukur di ruang Pagar Tenggalung dengan temperatur yang terukur di ruang Tengah.”**

### **3.3. Langkah-Langkah Penelitian**

#### **3.1.1. Penentuan Metode**

Dari uraian diatas maka penelitian ini menggunakan metode pengukuran lapangan (*field measurement*), sumber data primer berupa: data temperatur udara, kelembaban dan pergerakan udara/kecepatan angin baik diluar bangunan maupun di dalam bangunan serta data sekunder dari BMG dan DPU kota Palembang.

Menurut (Marjuki, 1997) metode observasi yaitu metode yang di lakukan dengan pengamatan langsung, pengukuran dan pencatatan terhadap gejala atau fenomena yang diteliti, dengan menggunakan alat-alat bantu seperti : termometer ruang, higrometer, anemometer, tustel serta meteran maka disebut metode mekanis. Metode ini dilakukan dengan tanpa mengajukan pertanyaan atau wawancara dengan demikian metode ini akan lebih objektif.

Untuk mendapatkan data tentang temperatur baik Temperatur (DBT), kelembaban (RH) dan pergerakan udara (AV), pengukuran dilakukan di titik – titik didalam dan diluar rumah. Pengamatan, pengukuran dimensi dan pencatatan dilakukan terhadap besaran dan luas ruang, dimensi bukaan, volume ruang dll, sedangkan alat untuk pengambilan data primer dengan cara pengukuran langsung di lapangan diluar maupun didalam rumah seperti yang terlihat pada (tabel 1):

**Tabel 1:** Alat – alat pengukuran dalam pengambilan data primer:

PARAMETER	ALAT
Temperatur Kering (DBT)	Termometer Bola Kering
Kelembaban (RH)	Hygrometer
Angin (kecepatan )	Anemometer

### 3.3.2. Penentuan Sampel Penelitian

Sampel yang akan diteliti yaitu rumah Limas Palembang dengan kriteria sebagai berikut: a). Rumah tradisional dalam arti dibangun secara tradisional dan berusia lebih dari 50 tahun, b). Memiliki komponen bangunan yaitu *Pagartenggalung* dengan bentuk fasade berupa kisi–kisi serta *lawang kipas* yang berjumlah 4 buah.

Berdasarkan pola perletakan bangunan (orientasi) yang ada dilokasi penelitian doniman menghadap Barat Laut–Tenggara baik rumah yang ada di kawasan Seberang Ilir maupun rumah di kawasan Seberang Ulu, bentuk relatif sama hanya luasannya saja yang berbeda, bahan bangunan sama (kayu), maka sampel dalam penelitian ini hanya diambil 1 (satu) unit rumah yaitu di kawasan Seberang Ulu karna pada kawasan ini sampel rumah limas memiliki populasi terbanyak dan memiliki



komponen bangunan yang masih relatif dapat berfungsi dengan baik dan diharapkan sampel yang dipilih nantinya dapat menjadi wakil bagi rumah limas Palembang secara keseluruhan pada daerah penelitian. Untuk lebih jelasnya lihat (tabel 2):

**Tabel 2 : Penentuan Sampel Penelitian**

Rumah Limas Palembang			
Kawasan Seberang Ulu			
Jumlah	Orientasi	Pola Ruang	Material
1 Unit	BL - TG	4 <i>kekijing</i>	Kayu

(Sumber : Data Lapangan, Penulis)

### 3.3.3. Survey dan Observasi

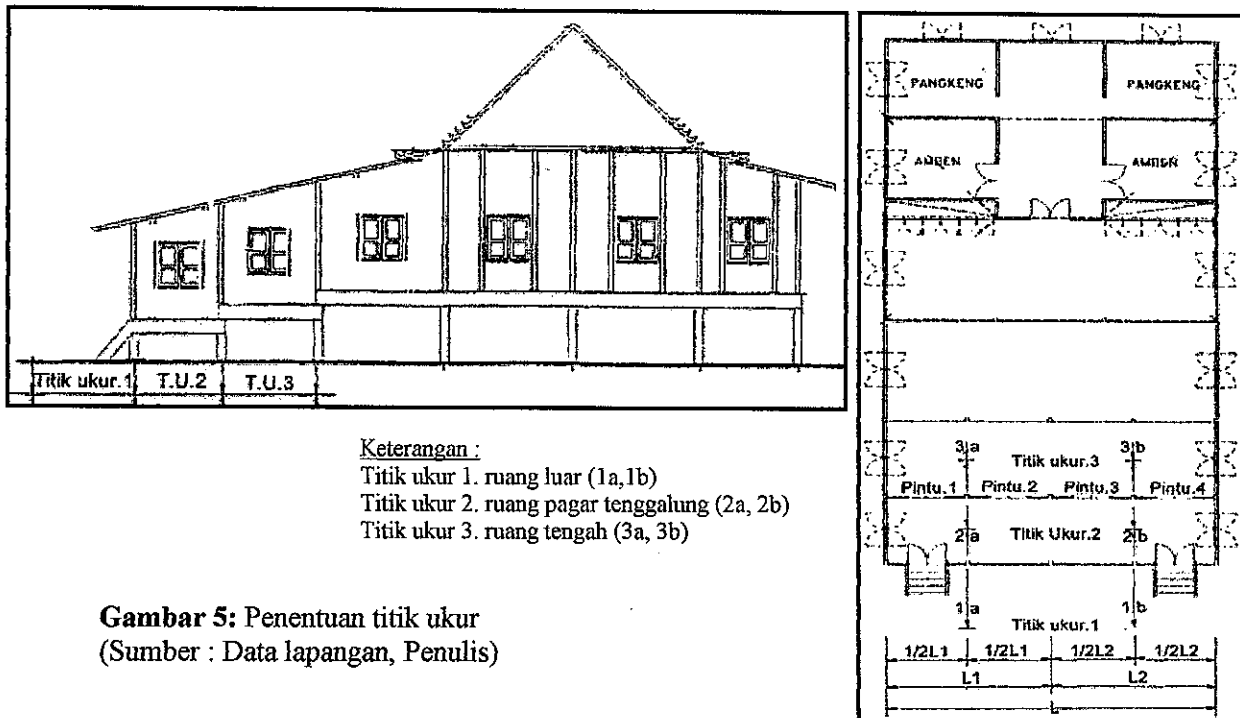
Tahap survey dan observasi atau pengukuran lapangan ini direncanakan pada bulan Agustus hal ini dikarenakan pada bulan tersebut menurut badan meteorologi dan geofisika Palembang merupakan puncak dari musim panas dikota Palembang yaitu pada bulan Agustus dan bulan September setiap tahunnya.

Pengukuran kondisi termal yang dimaksud adalah pengukuran pada Rumah sampel di waktu pagi hari (24 – 06), siang hari (06 – 12), sore hari (12 – 18), dan malam hari (18 – 22), masing-masing pada : ruang luar, ruang pagar tenggalung (*kekijing* pertama), ruang tengah (*kekijing* kedua). Pengukuran kondisi termal rumah sampel dilakukan hanya satu hari dengan kondisi pintu tertutup, terbuka 1 daun pintu, terbuka 2 daun pintu, terbuka 3 daun pintu dan terbuka keseluruhan, parameter yang di ukur adalah: temperatur kering (DBT), kelembaman (RH) dan kecepatan angin (AV).

#### 3.3.3.1. Bahan dan Materi Penelitian

##### a. Penentuan Titik – titik Pengukuran.

Kondisi yang di ukur pada rumah sampel yaitu di luar dan di dalam bangunan. Untuk pengukuran dalam rumah berupa temperatur, kelembaman dan kecepatan angin dilakukan pada: a). Ruang *pagar tenggalung* (*kekijing* pertama), b). Ruang tengah (*kekijing* kedua), dan pengukuran di ruang luar dilakukan pada bagian halaman depan bangunan, untuk lebih jelsnya lihat (gambar 5).



### b. Penentuan Ketinggian Pengukuran

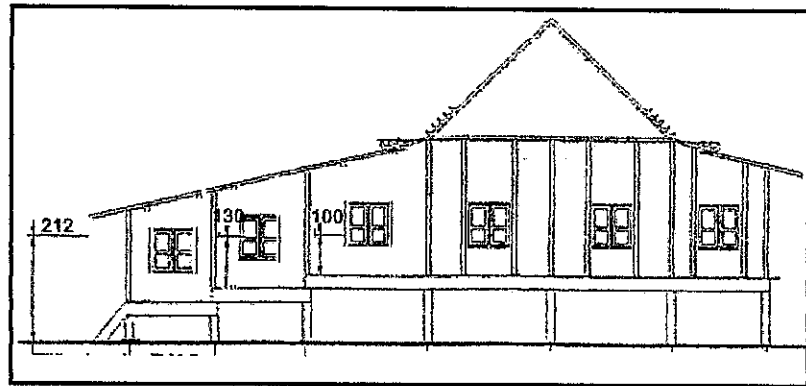
Pada penelitian rumah limas ini pengukuran pada ruang dalam (ruang pagar tenggalung dan ruang tengah) dilakukan pada ketinggian 1 meter diatas permukaan lantai panggung dikarenakan pada ketinggian 1 meter memungkinkan data dapat berlaku untuk daerah yang lebih luas dan sesuai dengan penempatan alat pada sangkar meteorologi (Tjasyono, 1992), dan juga disesuaikan dengan orang yang duduk dibelakang meja dan orang sedang yang duduk santai.

Pengukuran di ruang luar (titik ukur 1) dilakukan pada ketinggian diatas 2 meter dari permukaan tanah. Menurut (Lakitan, 1997), kecepatan angin dalam data klimatologi: kecepatan angin horizontal pada ketinggian 2m diatas permukaan tanah.

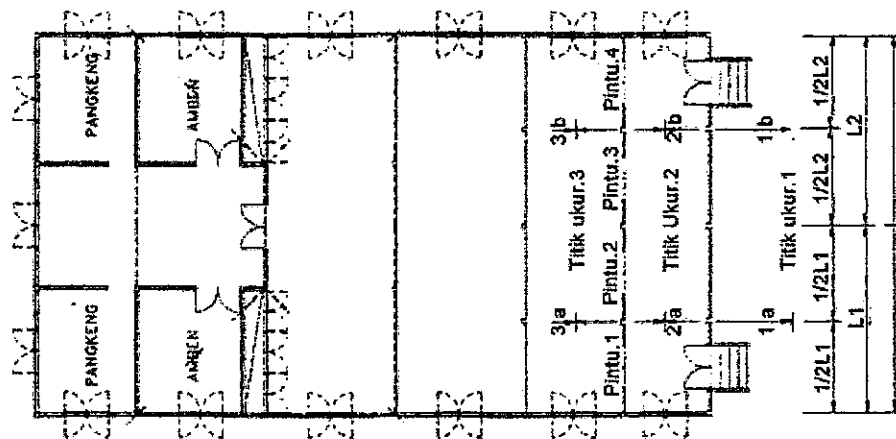
Pengukuran yang akan dilakukan pada ruang dalam (ruang pagar tenggalung dan ruang tengah), dilakukan pada ketinggian yang berbeda dengan pedoman yaitu pada ruang ruang tengah sebagai titik 0 (ketinggian 100cm) dari permukaan lantai sehingga pada ruang pagar tenggalung berada di ketinggian 130cm dan pada ruang luar pada ketinggian 212 cm (lihat Gambar: 6,7,8).

Keterangan :

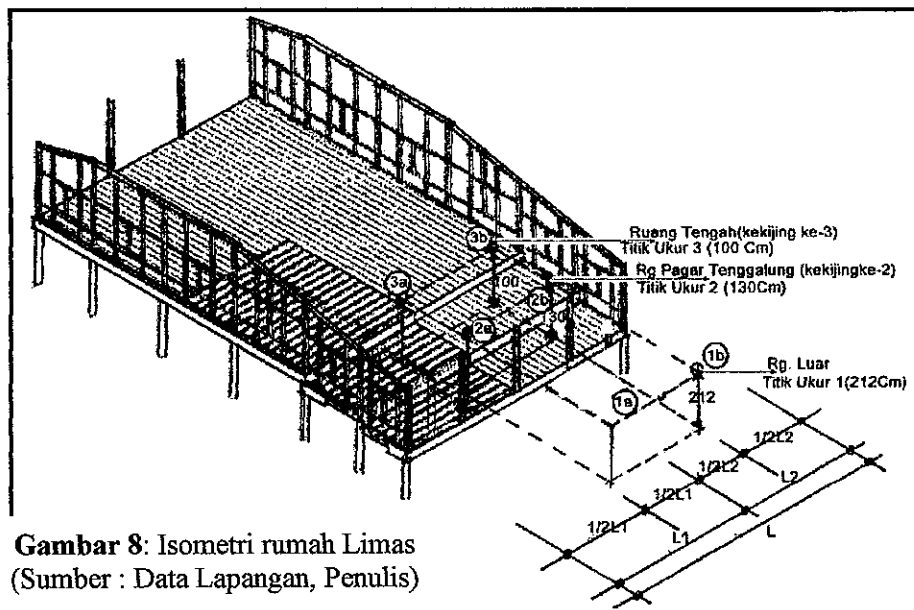
- P1 : Pintu lawang kipas 1
- P2 : Pintu lawang kipas 2
- P3 : Pintu lawang kipas 3
- P4 : Pintu lawang kipas 4



**Gambar 6:** Penentuan Ketinggian titik ukur  
(Sumber : Data lapangan, Penulis)



**Gambar 7 :** Denah Titik Ukur  
(Sumber : Data Lapangan, Penulis)



**Gambar 8:** Isometri rumah Limas  
(Sumber : Data Lapangan, Penulis)

### c. Perekaman dan Pemetretan

Pemetretan / foto dilakukan dengan tustel untuk mengambil gambar rumah sampel termasuk elemen / komponen bangunan yang menunjang upaya penurunan temperatur ruang. Perekaman data meliputi : a). Dimensi ruang, b). Dimensi lubang bukaan *lawang kipas / kiyam*, c). Data sekitar daerah penelitian yang berupa : Peta Kabupaten, Kecamatan, dan peta wilayah penelitian. Termasuk pengambilan gambar proses cara kerja lapangan.

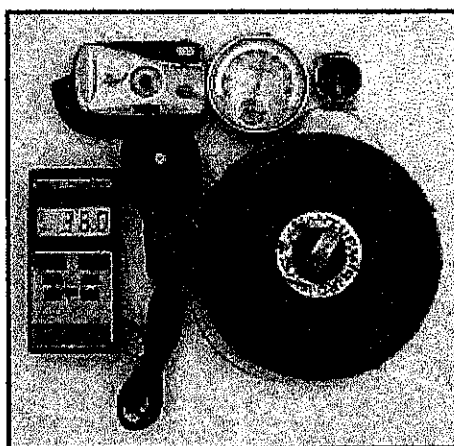
### 3.3.3.2. Alat-alat Penelitian

#### a. Denah Daerah Pengukuran (titik–titik Pengukuran):

Untuk mempermudah dan mempercepat proses pengukuran di lapangan, pengukuran di buat tabel pengukuran yang memuat denah titik pengukuran dan kolom waktu pengukuran , kolom temperatur DBT, kolom Kelembaman, kecepatan angin, ( Tabel pada lampiran 6).

#### b. Alat Pengukur yang di gunakan dalam Penelitian

Alat – alat yang digunakan adalah seperti yang ada pada (gambar 9) adalah: ini juga dilengkapi dengan termometer kering dengan range :  $0^{\circ} - 50^{\circ} C$ .



**Gambar 9:** Alat – Alat Pengukuran  
(Sumber : Dokumentasi Peneliti )

- 1). **Hygrometer**, Merupakan alat yang dipakai untuk mendapatkan Temperatur Kering (DBT) dan kelembaman (RH). Alat ini digital sehingga memudahkan dalam pembacaannya. Thermo Higrometer yang digunakan bermerek Oregon model EM-913 R dengan kapasitas Hygrometer : 0 % - 100%, kapasitas DBT : 0<sup>0</sup> C– 60<sup>0</sup>C.
- 2). **Hot Wire Anemometer**, Merupakan alat yang digunakan untuk mengukur pergerakan udara. Alat ini sangat sensitif dan digital sehingga sangat teliti. Merek : Lutron AM 4202 dengan range : 0,0 – 25,0 m / det dengan resolusi : 0,1 m/det. Alat ini juga dilengkapi dengan termometer kering dengan range : 0<sup>0</sup> – 50<sup>0</sup> C.
- 3). **Kompas**, Untuk mencari arah mata angin, merk : Directional Compass.
- 4). **Meteran**, Untuk mencari dimensi rumah dan komponen bangunan digunakan meteran Panjang (50 m) dan Meteran pendek (5m)

### 3.3.4. Pengukuran

- a. Pengukuran dilakukan pada masing-masing titik ukur dengan jumlah pengukuran pada setiap titik dilakukan sebanyak 16 kali (1.a, 1.b, 2.a, 2.b, 3.a, 3.b) untuk masing-masing parameter yang diukur (kecepatan angin, temperatur dan kelembaman), dengan posisi *lawang kipas* Tertutup, Terbuka 1 daun pintu (p1, p2, p3, p4), terbuka 2 daun pintu (p1.p2, p1.p3, p1.p4, p2.p3, p2.p4, p3.p4), terbuka 3 daun pintu (p1.p2.p3, p1.p3.p4, p1.p2.p4, p2.p3.p4) dan terbuka 4 daun pintu, dengan total pengukuran 1152x pada periode pagi hari (jam 24-06), siang hari (jam 06-12), sore hari (jam 12-18), dan malam hari (jam 18-22), lebih jelasnya lihat (lampiran 7 dan 8).
- b. Hambatan penelitian: secara teknis yaitu adanya keterbatasan peralatan untuk penelitian, secara prinsipil hambatan yang dihadapi dilokasi selama penelitian berlangsung tidak banyak dijumpai. Namun dalam pengumpulan data fisik dilapangan perlu memperhatikan satu hal bahwa sampel yang diteliti adalah rumah tinggal penduduk sehingga peneliti perlu kesabaran dan kehati-hatian dalam memberikan pengertian maksud dan tujuan pendataan yang dilakukan.

### 3.3.5. Analisa Data

Analisis kuantitatif tentang rumah tradisional Limas Palembang dengan ruang *PagarTenggalung dan Bukaan Lawang kipasnya* yang dapat mengendalikan temperatur udara dalam ruangan secara garis besar akan dianalisa dengan dua tahapan yaitu:

Tahap pertama penganalisaan hubungan posisi bukaan lawang kipas dengan temperatur udara (DBT), pada titik ukur 2.a dan titik ukur 3.a serta titik ukur 2.b dan titik ukur 3.b, untuk masing-masing kondisi bukaan (kondisi tertutup, terbuka 1 daun pintu, kondisi terbuka 2 daun pintu dan kondisi terbuka 3 daun pintu dan terbuka keseluruhan), yang bertujuan untuk mengetahui posisi yang efektif pada masing-masing bukaan dan masing-masing periode (periode siang hari, sore hari, malam hari dan periode pagi hari).

Tahap kedua merupakan analisa posisi bukaan lawang kipas dengan Temperatur udara / DBT, pergerakan udara / Av serta kelembaman udara), guna mengetahui posisi bukaan yang paling efektif pada tahap pertama apakah masih ditemukan pada bukaan yang sama bila dilihat dari ketiga tuntutan tersebut diatas untuk masing-masing periode.

### 3.3.6. Validasi

Agar dapat dilakukan pembahasan terhadap hasil penelitian diatas, maka diperlukan teori sebagai tolak ukur sebagai validasi dalam penelitian ini.

### 3.3.7. Kesimpulan

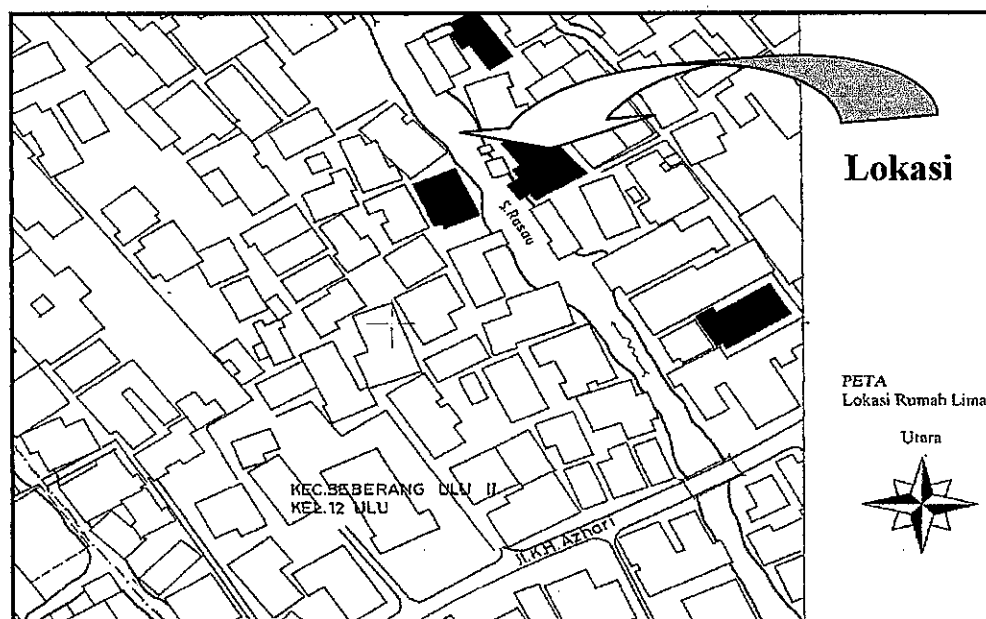
Pengambilan kesimpulan dilakukan berdasarkan dari hasil pengujian terhadap hipotesis yang ada dalam penelitian ini. Dari hasil temuan yang diperoleh kemudian dapat diberikan suatu rekomendasi atau usulan-usulan yang dapat dilaksanakan untuk penelitian berikutnya.

## BAB IV TINJAUAN RUMAH TRADISIONAL LIMAS PALEMBANG

### 4.1. Lokasi dan Orientasi

Di kotamadya Palembang, Rumah Limas banyak terdapat pada daerah perkampungan Palembang *lomo* yaitu didaerah seberang Ilir dan seberang Ulu pada lokasi tertentu. Sedangkan pada wilayah kotamadya Palembang yang baru dikembangkan tidak ditemukan rumah Limas lama.

Rumah Limas kebanyakan terletak ditepi sungai yang merupakan anak sungai dari sungai Musi. Lokasi tersebut dipandang sangat menguntungkan karena orientasi rumah berkaitan dengan faktor sungai dan tidak berkaitan dengan posisi matahari, karena sungai yang mempunyai pengaruh dominan terhadap kebutuhan kehidupan sehari-hari pemilik rumah terhadap air bersih dan transportasi (gambar 10).



**Gambar 10:** Peta Lokasi Rumah Limas Sampel  
(Sumber : Data Lapangan, Penulis)

Orientasi rumah limas tidak memiliki ketentuan yang pasti (orientasi mengikuti arah sungai ), bukan berdasarkan pada arah angin atau posisi lintasan matahari. Adapun orientasi bangunan rumah limas yang ada pada daerah penelitian yaitu : orientasi Barat Daya - timur laut, Barat Laut - Tenggara dan orientasi yang menghadap ke arah Utara – Selatan, namun orientasi yang dominan pada daerah penelitian menghadap ke Barat Laut – Tenggara (lampiran 9). Arah angin yang dominan pada Bulan Agustus adalah angin dari arah Tenggara. (BMG kota Palembang, 2003).

#### 4.2. Bentuk Bangunan dan Komponen Bangunan

Rumah tradisional Limas Palembang mempunyai bentuk yang agak berbeda di bandingkan dengan rumah *Joglo*, sebab rumah Limas mempunyai bentuk atap limasan yang terpancung (gambar 11). Menurut (Jalaluddin, 1991), dinyatakan bahwa bentuk *joglo* (limasan) terpotong menggambarkan filosofi manusia dengan ciptaan Tuhan. Sedangkan menurut (Akib. RHM, 1975), Limas berasal dari dua kata yaitu lima dan emas atau lima tujuan dari rumah Limas, dengan penjelasan sebagai berikut: *emas pertama* adalah keagungan dan kebesaran, *emas kedua* adalah rukun damai, *emas ketiga* adalah adab dan sopan santun, *emas keempat* adalah aman, subur dan sentosa, *emas kelima* adalah makmur sejahtera.

Simbol atau lambang dari kelima emas tersebut diwujutkan melalui tingkatan *kekijing* dan wujud melalui bentuk atap yang curam (lebih dari  $30^{\circ}$ ) berikut kelopak lembaran bunga dan *Simbar* sebagai rangkaian bunga Melati.



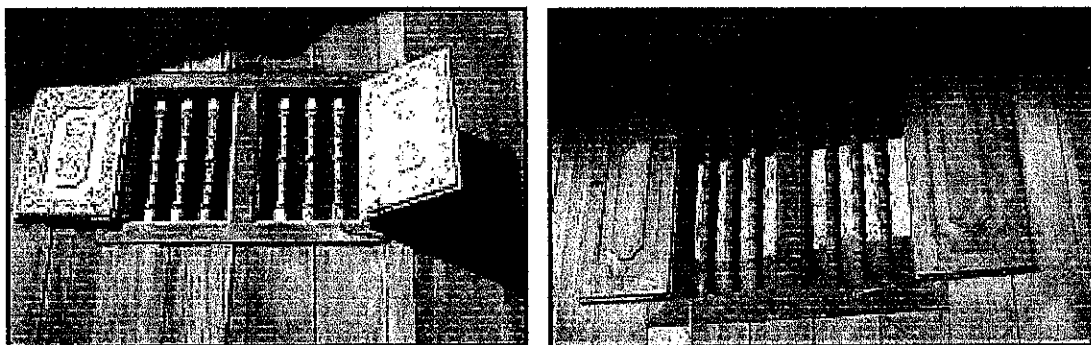
Gambar 11: Bentuk Bangunan Rumah Limas Palembang  
(Sumber: Data Lapangan Penulis)



Susunan dan pembagian ruang rumah Limas Palembang dapat dilihat pada (lampiran 10), umumnya adalah sebagai berikut :1). *Pagar Tenggalung*, merupakan ruangan terdepan dari rumah Limas, 2). *Jogan*, terletak diantara kiri dan kanan ruang pada ruang antara ruang Pagartenggalung dengan ruang Gegajah, 3). *Gegajah*, ruang inti di bawah atap piramida yang curam, 4). *Ruang Kepala Keluarga*, ruang kepala keluarga dibawah piramida yang curam di sebelah kanan, 5). *Pangkeng*, ruang inti dibawah piramida yang curam, 6). *Garang*, tempat untuk mengeringkan atau ruang transisi, 7). *Pawon*, (dapur), 8). *Amben*, peninggian lantai pada ruang tertutup atau terbuka.

Sedangkan komponen bangunan yang dimaksud disini adalah komponen bangunan pengendali panas yang menjadi fokus dari penelitian ini yaitu:

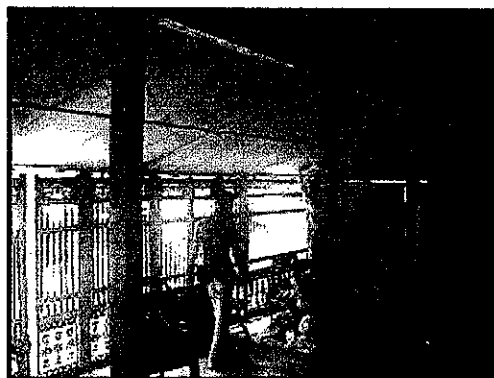
1. *Bukaan Jendela dan Pintu*, pada umumnya, jendela rumah Limas mempunyai dua daun jendela (gambar 12), dan berada pada kedua sisi bangunan serta dapat dibuka kearah luar bangunan yang mempunyai keuntungan untuk mendapatkan sinar matahari dan pergerakan udara bukaan jendela yang ada pada lokasi penelitian berada pada arah Barat Daya – Timur Laut, Barat Laut – Tenggara, yang berarti tidak prontal terhadap perlintasan matahari.



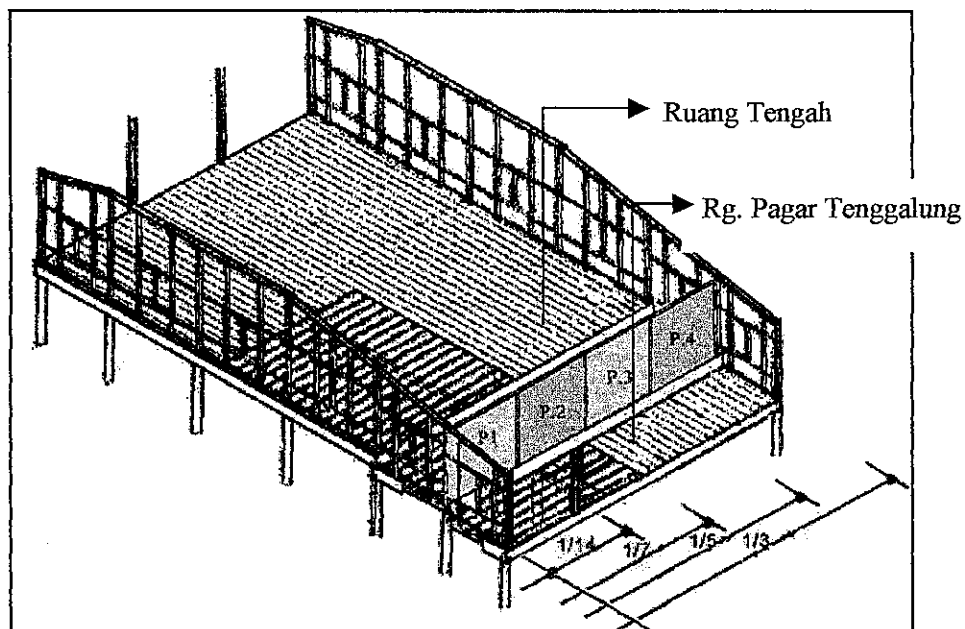
**Gambar 12:** Type Jendela Pada Rumah Limas Palembang  
(Sumber : Data Lapangan)

Bukaan pintu pada rumah limas fokus dari penelitian adalah *Lawang Kipas / Kiyam* yang berjumlah 4 buah masing-masing berukuran 2,30cm x 2,30cm yang terletak di ruang *Pagar Tenggalung* sebagai struktur pembatas untuk menuju ruang

tengah, lihat (gambar 13, 14), Sistem bukaan pintu lawang kipas yaitu di jungkit keatas dan dapat difungsikan sebagai plafon serta diperkuat dengan dengan sistem slot pada zaman sekarang, secara arsitektural pemakaian *Lawang Kipas* merupakan upaya untuk pengendalian temperatur ruangan juga memperluas ruangan yang optimal sekaligus mendapatkan bentuk plafond yang baik. Sedangkan luas bukaan bila dibandingkan dengan luasan lantai maka untuk kondisi terbuka 1 daun pintu ( $1/14$  dari luas rg. tengah), terbuka 2 daun pintu ( $1/7$  dari luas rg.tengah), terbuka 3 daun pintu ( $1/5$  dari luas rg. tengah) dan terbuka 4 daun pintu ( $1/3$  dari luas ruang tengah).

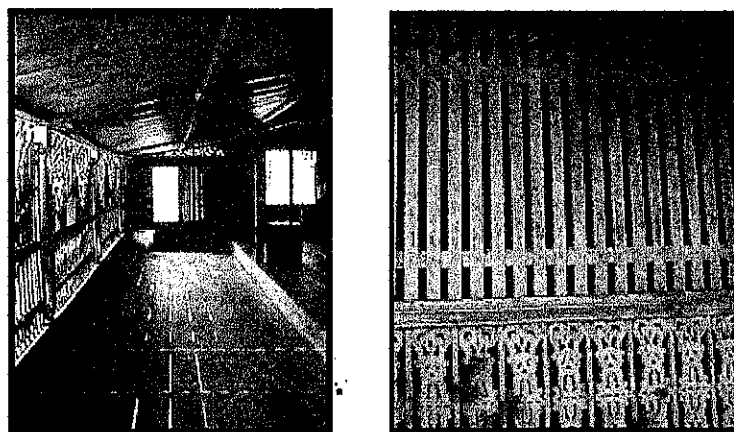


**Gambar 13:** Jenis Pintu Lawang Kipas Pada Rumah Limas Palembang  
(Sumber: Data Lapangan, Penulis)



**Gambar 14:** Isometri Bukaan Pintu Lawang Kipas  
(Sumber: Penulis)

2. *Pagar Tenggaling*, hampir semua rumah Limas Palembang pada daerah penelitian ini mempunyai *Pagar Tenggaling* yang berfungsi sebagai teras sebelum memasuki ruangan berikutnya. Pada bagian depan *Pagar Tenggaling* tidak terdapat jendela namun terdapat *kerang-kerang* yang bermotif tembus. *Kerang-kerang* ini terbuat dari bahan papan berukuran 2,5/5 cm. dengan jarak antar papan 4 cm dan tingginya menyesuaikan dengan ketinggian *Pagar Tenggaling*. Lubang dari *kerang-kerang* ini sangat berguna untuk menghembuskan angin kedalam dan keluar rumah atau ventilasi silang sehingga pergantian udara dalam rumah tetap terjadi (gambar 15)



**Gambar 15:** Pagar Tenggaling dan Kerang-kerang Pada Rumah Limas  
(Sumber : Data Lapangan, Penulis)

Untuk data dari rumah sampel penelitian selengkapnya dapat dilihat pada (tabel 3) berikut ini:

**Tabel 3:** Rekapitulasi data sampel rumah Limas Palembang

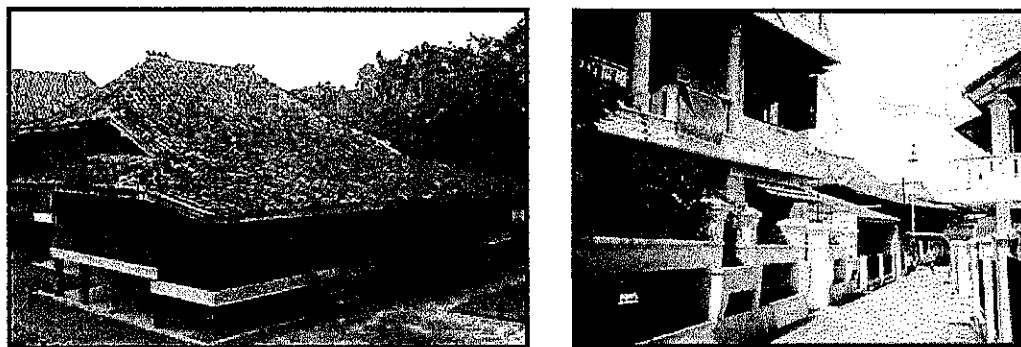
No	Kriteria	Keterangan	No	Kriteria	Keterangan
1	Luas rumah ( $M^2$ )	206,4	7	Bahan lantai	Papan Kayu
2	Bentuk bangunan	Limas	8	Tinggi lantai Pgr tenggalung	82 Cm
3	Dimensi Lawang Kipas ( $M^2/1$ bh)	$5,3 \times (4bh) = 21,2M^2$	9	Bahan dinding	Papan Kayu
4	Bahan lawang kipas	Papan Kayu	10	Bahan atap	Genteng
5	Dimensi rg. Pagartenggaling ( $M^2$ )	$23,04 M^2$	11	Tinggi langit-langit (M)	3,6
6	Dimensi rg. Tengah ( $M^2$ )	$73 M^2$			

(Sumber : Data Lapangan, Penulis)

Adapun denah, tampak bangunan serta komponen bangunan pengendali panas yang ada pada rumah Limas Palembang ini dapat dilihat pada (lampiran 11).

### 4.3. Lingkungan

Kondisi lingkungan yang ada pada daerah penelitian yaitu dikawasan Seberang Ulu Palembang dalam data dari Badan Metereologi dan Geofisika (BMG), daerah Palembang selama tahun 2002 dengan kondisi sebagai berikut : temperatur udara minimum  $24.05^{\circ}\text{C}$  / maksimum  $32,6^{\circ}\text{C}$  sedangkan kelembaban (RH) rata-rata 81%, serta curah hujan rata-rata adalah 92.68 mm. Pertumbuhan perumahan di daerah Palembang mengikuti alur sungai Musi yang memanjang dari arah hulu hingga kearah hilir. Vegetasi yang ada pada daerah ini berupa pohon beringin, pohon waru dan tanaman rendah berupa rerumputan dan semak-semak (gambar 16).



**Gambar 16:** Kondisi Lingkungan pada Daerah penelitian  
(Sumber: Data Lapangan, Penulis)

### 4.4. Data Kondisi Iklim Hasil Pengukuran

Data iklim dari hasil pengukuran pada rumah limas Palembang yang dilakukan pada tanggal 8 Agustus 2003, hasilnya diperoleh data temperatur kering (DBT), kelembaman (RH), pergerakan udara (AV). data dapat dilihat pada (lampiran 12).

## BAB V ANALISA PENELITIAN

Analisa pada bab V ini merupakan proses analisa dalam usaha mengetahui peran bukaan pintu di rumah tradisional Limas Palembang.

Efektifitas bukaan pintu dapat dipengaruhi oleh tingkat perbedaan suhu, kelembaban dan pergerakan angin.

Pengukuran dilakukan dengan dua posisi yaitu: 1). Pengukuran di ruang Pagar Tenggalung (T.U.2.a & TU.2.b), 2). Pengukuran pada ruang tengah (T.U.3.b& TU.3.b)

Secara keseluruhan kita akan melakukan dua tahapan proses analisa ini yaitu:

Tahap pertama penganalisaan posisi bukaan lawang kipas yang dapat mengendalikan temperatur udara dengan pendekatan satu kreteria (Temperatur udara kering / DBT), yang bertujuan untuk mengetahui posisi yang efektif pada masing-masing kondisi bukaan (kondisi terbuka 1 daun pintu, kondisi terbuka 2 daun pintu dan kondisi terbuka 3 daun pintu) untuk masing-masing periode (periode siang hari, sore hari, malam hari dan periode pagi hari)., tahapan ini merupakan analisa mengenai beda temperatur antara ruang pagar tenggalung dan ruang tengah pada masing-masing titik ukur yaitu titik ukur 2.a dan titik ukur 3.a serta titik ukur 2.b dan titik ukur 3.b (lihat Gambar 17, 18),

Kreteria efektif yaitu: *a*). Dapat menurunkan temperatur ruangan tengah atau bernilai positif (+), *b*). Mengacu pada standar suhu untuk kenyamanan optimal bagi orang Indonesia dari Mom dan Weisebron yaitu :

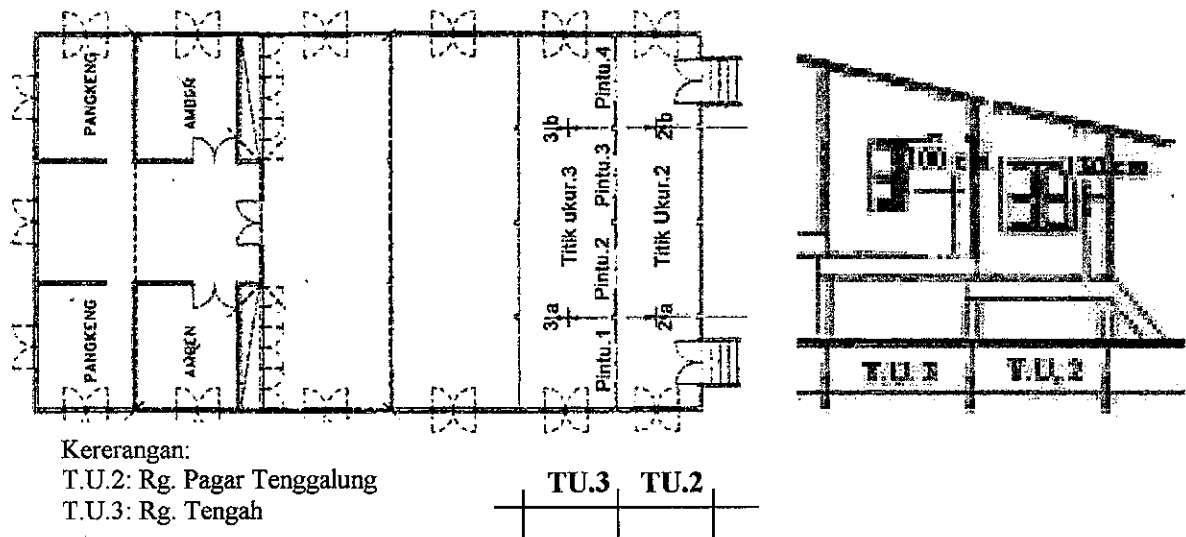
**Sejuk nyaman** suhu antara 23<sup>0</sup>C sampai dengan 24<sup>0</sup>C

**Nyaman Optimal** suhu antara 24<sup>0</sup>C sampai dengan 28<sup>0</sup>C

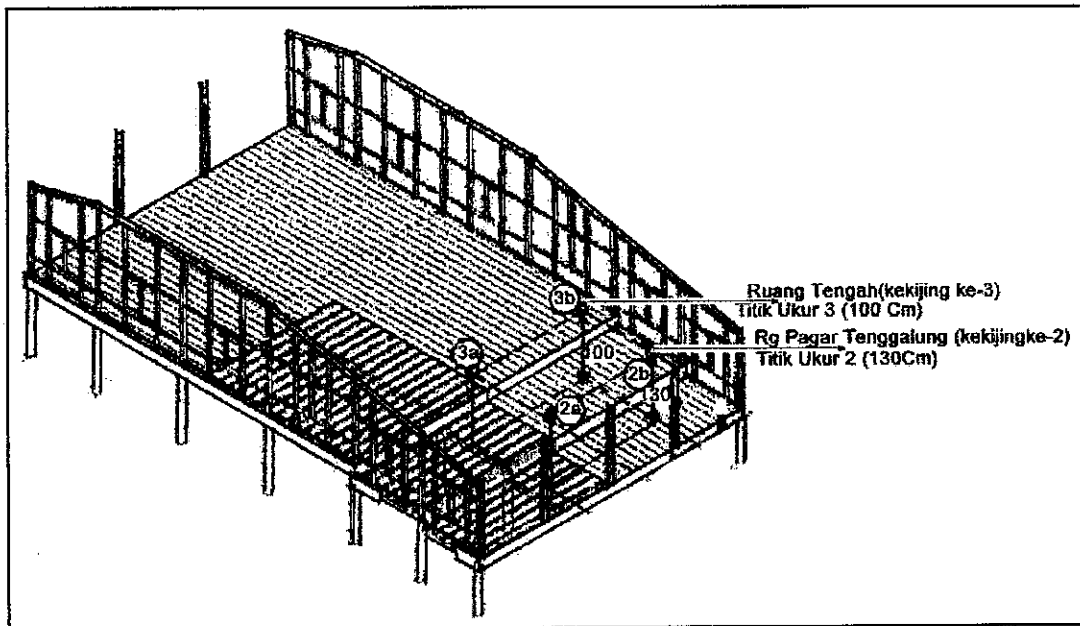
**Panas nyaman** suhu antara 28<sup>0</sup>C sampai dengan 31<sup>0</sup>C

c). Mengacu pada teori dari Mangunwijaya: dimensi bukaan untuk mendapatkan ventilasi alami yaitu untuk ruang kehidupan keluarga, ruang makan, ruang tidur dan sebagainya, dianggap cukup bila paling sedikit mencapai 1/3 dari luas lantai.

Tahap kedua merupakan analisa hubungan posisi bukaan lawang kipas dengan Temperatur udara / DBT, pergerakan udara / Av serta kelembaban udara), dan analisa akan dijabarkan berdasarkan pada setiap periode guna mengetahui posisi bukaan paling efektif yang tidak hanya menurunkan temperatur untuk masing-masing periode, lebih lanjut detail kreteria ini ada 3 dan akan diuraikan pada analisa 5.2.



**Gambar 17:** Penentuan titik analisa pada masing-masing ruang  
 (Sumber : Penulis)



**Gambar 18:** Isometri Daerah Analisa Antara Ruang Pagar Tenggalung dan Ruang Tengah  
 (Sumber: Sketsa Penulis)

### **5.1. Analisa Hubungan Antara Posisi Bukaannya Pintu dengan Temperatur Udara pada Ruang Pagar Tenggalung dan Ruang Tengah Untuk Titik Ukur Kiri (2a&3a) dan Kanan (2b&3b)**

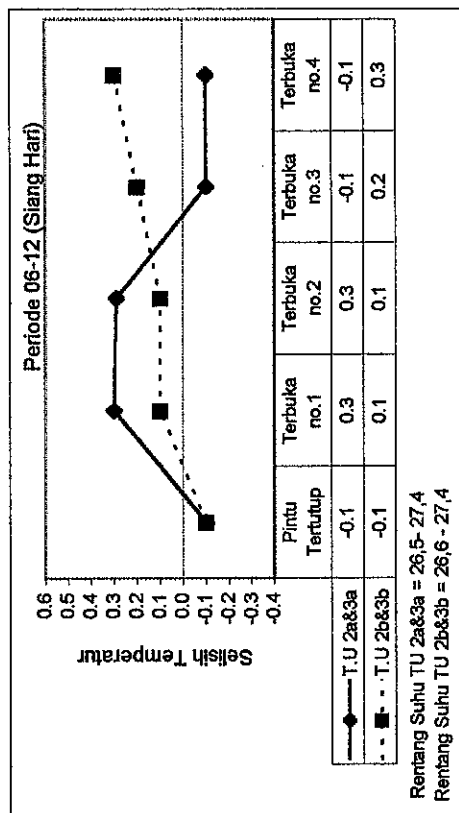
Pada tahap analisa ini bertujuan untuk mengetahui kondisi bukaan yang efektif ditinjau dari kedua titik ukur (titik ukur 2a&3a dan titik ukur 2b&3b) dengan cara menggabungkan keduanya serta pengaruh keduanya terhadap kondisi suhu ruang tengah. Analisa ini akan diuraikan berdasarkan kondisi bukaan pintu yaitu kondisi pintu tertutup dan kondisi terbuka 1 (satu) daun pintu, kondisi terbuka 2 (dua) daun pintu dan kondisi terbuka 3 (tiga) daun pintu dan terbuka keseluruhan.

Kriteria efektif selain menurunkan temperatur juga di lihat dari rentang kondisi suhu antara kedua ruang yang mengacu pada standar suhu untuk kenyamanan optimal bagi orang Indonesia dari Mom dan Weisebron dalam (Soegijanto, 1998) sebagaimana telah diuraikan muka.

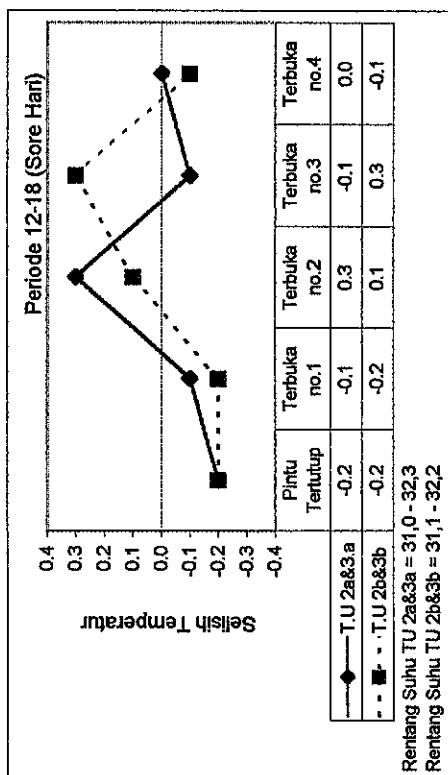
Untuk analisa tahapan ini sebelum uraikan analisa berdasarkan setiap periode pada kondisi ini terlebih dahulu akan ditampilkan grafik selisih temperatur antara kedua titik ukur (titik ukur 2a&3a dan titik ukur 2b&3b).

#### **5.1.1. Analisa Kondisi Pintu Tertutup dan Terbuka 1 (satu) Daun Pintu**

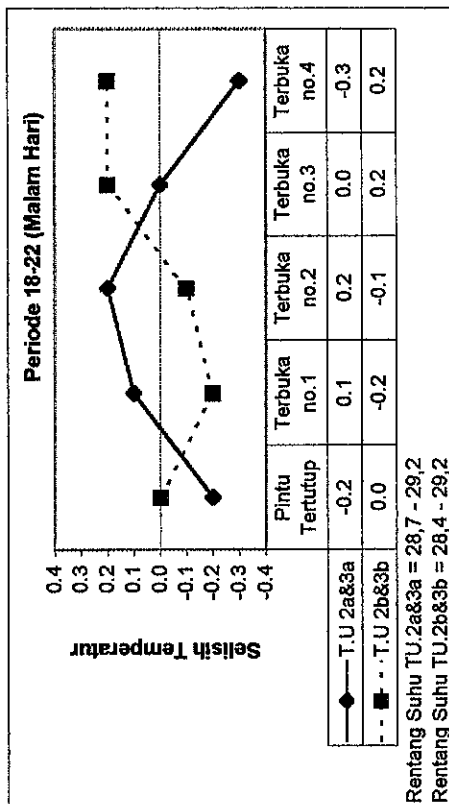
Yang dimaksud dengan kondisi terbuka 1(satu) daun pintu adalah: dari keempat daun pintu yang ada pintu di buka satu persatu, dimana analisa ini akan membandingkan antara kondisi pintu tertutup, terbuka no.1, terbuka no.2, terbuka no.3 dan terbuka no.4. Dari analisa ini akan didapatkan bagaimana perbandingan perubahan temperatur dari kondisi pintu tertutup, apakah lebih baik (bernilai positif), yang berarti temperatur pada ruang tengah menurun atau lebih buruk (bernilai negatif) yang berarti temperatur ruang tengah meningkat, sehingga akan dapat diketahui kondisi bukaan pintu yang paling efektif menurunkan temperatur.



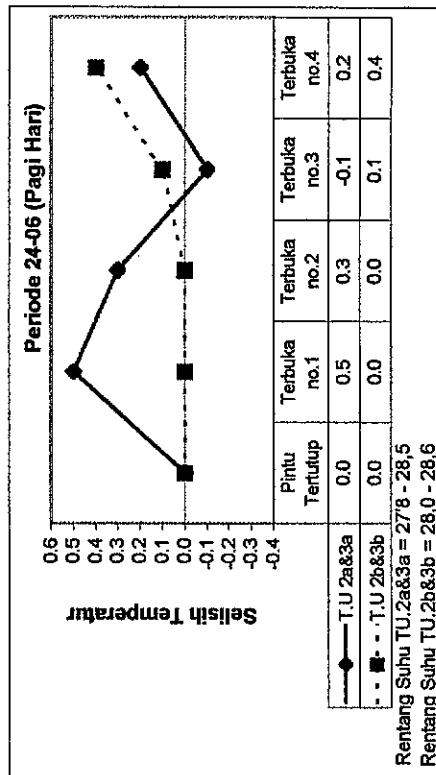
Grafik 5.1.a: Selisih DBT pada Periode 06-12 (Siang Hari)



Grafik 5.1.b: Selisih DBT pada Periode 12-18(Sore Hari)



Grafik 5.1.c: Selisih DBT pada Periode 18-22 (Malam Hari)



Grafik 5.1.d: Selisih DBT pada Periode 24-06 (Pagi Hari)

Grafik 5.1 : Grafik Selisih Temperatur Untuk Kondisi Terbuka 1(Satu) Daun Pintu



### a. Periode 06-12 (Siang Hari)

Posisi rentang suhu titik ukur 2a&3a antara  $26,5^{\circ}\text{C}$ - $27,4^{\circ}\text{C}$ , rentang titik ukur 2b&3b antara  $26,6^{\circ}\text{C}$ - $27,4^{\circ}\text{C}$ , kedua titik ukur berada pada posisi **nyaman optimal**.

Pada grafik 5.1 terlihat bahwa kondisi pintu tertutup di kedua titik ukur belum terlihat selisih temperatur yang bernilai positif ( $-0,1^{\circ}\text{C}$ ). Perubahan selisih yang bernilai positif baru terlihat pada kondisi **pintu terbuka no.1**, untuk titik ukur **2a&3a** yaitu sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$  namun tidak sebaik untuk titik ukur 2b&3b yang hanya terjadi selisih  $0,1^{\circ}\text{C}$ , demikian juga dengan selisih yang terjadi pada kondisi **pintu terbuka no.2**, akan tetapi pada kondisi pintu terbuka no.3 selisih positif ditemukan pada titik ukur 2b&3b yaitu sebesar  $0,2^{\circ}\text{C}$ , dan perbaikan selisih temperatur yang lebih baik untuk titik ukur **2b&3b** terdapat pada kondisi **terbuka no.4** dimana selisih yang terjadi sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$  sedangkan untuk titik ukur 2a&3a justru bernilai negatif ( $-0,1^{\circ}\text{C}$ ).

Dari perbandingan antara luas bukaan  $1/14$  dari luas lantai untuk kedua titik ukur telah mencukupi standar kenyamanan guna mendapatkan ventilasi alami dimana pada titik ukur 2a&3a untuk kondisi **pintu terbuka no.1** dengan temperatur  $26,5^{\circ}\text{C}$ , kondisi **pintu terbuka no.2** ( $26,6^{\circ}\text{C}$ ) dan kondisi **pintu terbuka no.4** ( $26,6^{\circ}\text{C}$ ) untuk titik ukur 2b&3b, serta masih termasuk dalam rentang **nyaman optimal**.

### b. Periode 12-18 (Sore Hari)

Rentang suhu titik ukur 2a&3a antara  $31,0^{\circ}\text{C}$ - $32,2^{\circ}\text{C}$ , titik ukur 2b&3b antara  $31,1^{\circ}\text{C}$ - $32,2^{\circ}\text{C}$ , posisi kedua titik ukur **panas nyaman** dan **didasar panas nyaman**.

Dari analisa sebelumnya tampak pada grafik 5.2 untuk kondisi pintu tertutup keadaan selisih suhu pada periode ini juga belum terlihat bernilai positif, hal yang sama juga terdapat pada kondisi **pintu terbuka no.1** untuk kedua titik ukur, namun untuk titik ukur 2a&3a sudah sedikit menunjukkan tingkat perbaikan yaitu sebesar  $0,1^{\circ}\text{C}$ , walaupun untuk titik ukur 2b&3b tidak menunjukkan tingkat perbaikan tetapi kondisi ini merupakan kondisi yang paling baik bila dilihat dari keadaan suhu ruangan karena **mendekati kondisi panas nyaman**. setelah kondisi pintu terbuka

no.2 pada titik ukur 2a&3a (kiri) terdapat nilai yang efektif menurunkan temperatur yaitu sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$  dan  $0,1^{\circ}\text{C}$  pada titik ukur ab&3b (kanan), akan tetapi untuk posisi titik ukur 2b&3b (kanan) terdapat pada posisi pintu terbuka no.3 yaitu sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$  walaupun demikian kondisi suhu telah melampaui posisi yang disarankan (panas), sedangkan untuk kondisi pintu terbuka no.4 titik ukur 2a&3a (kiri) tidak terjadi selisih suhu sedangkan untuk titik ukur kanan suhu cenderung meningkat (bernilai negatif).

Usaha mendapatkan ventilasi alami untuk periode ini dengan perbandingan luas bukaan  $1/14$  dari luas lantai pada kondisi pintu **terbuka no.1** kedua titik ukur hanya **mendekati zona panas nyaman** dimana suhu yang ada telah melampaui standar kenyamanan yaitu titik ukur 2a&3a sebesar  $31,1^{\circ}\text{C}$  dan titik ukur 2b&3b sebesar  $31,3^{\circ}\text{C}$

### c. Periode 18-22 (Malam Hari)

Posisi rentang suhu titik ukur 2a&3a antara  $28,9^{\circ}\text{C}$ - $29,2^{\circ}\text{C}$ , rentang suhu titik ukur 2b&3b antara  $28,4^{\circ}\text{C}$ - $29,2^{\circ}\text{C}$ , kedua titik ukur berada pada zona **panas nyaman**.

Seperti terlihat pada grafik 5.3, posisi **titik ukur 2a&3a** yang efektif menurunkan temperatur adalah kondisi pintu **terbuka no.2**, berada pada zona **panas nyaman**, sedangkan pada kondisi pintu tertutup suhu ruangan tidak menunjukkan tingkat perbaikan namun pada titik ukur 2b&3b antara kedua ruang tidak terjadi selisih kemudian kondisi pintu terbuka no.1 pada titik ukur 2a&3a telah menunjukkan selisih yang bernilai positif tetapi tidak untuk titik ukur 2b&3b. kondisi yang efektif pada **titik ukur 2b&3b** terjadi pada kondisi pintu **terbuka no.3** dan **terbuka no.4** dengan selisih  $0,2^{\circ}\text{C}$  berada pada daerah **panas nyaman**. Untuk titik ukur 2a&3a pada kondisi pintu terbuka no.3 cenderung tidak terjadi selisih temperatur, demikian juga pada kondisi terbuka no.4 keadaan suhu tidak menunjukkan tingkat perbaikan.

Perbandingan luas bukaan  $1/14$  dari luas lantai pada periode 18-22 kedua titik dalam usaha mendapatkan ventilasi alami hanya berada pada **kondisi panas nyaman** dimana untuk titik ukur 2a&3a yaitu kondisi pintu **terbuka no.2** ( $28,7^{\circ}\text{C}$ ), kondisi **terbuka no.4** pada titik ukur 2b&3b dengan keadaan temperatur  $28,7^{\circ}\text{C}$ .

#### **d. Periode 24-06 (Pagi Hari)**

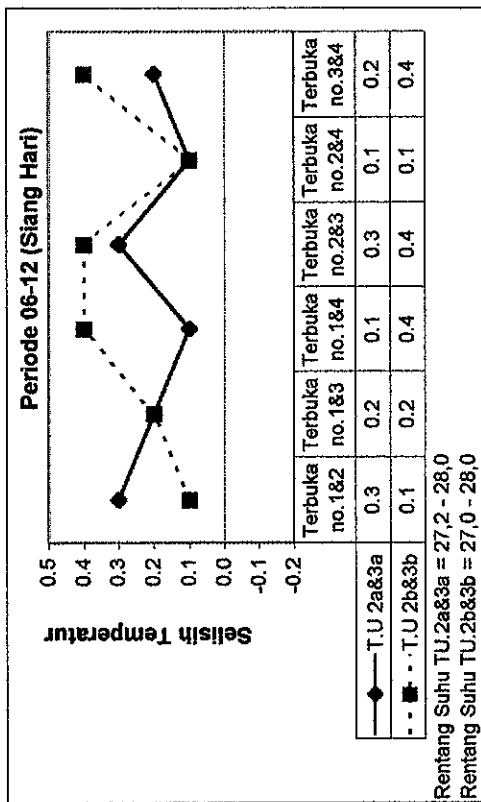
Posisi rentang suhu titik ukur 2a&3a antara 27,8<sup>0</sup>C-28,5<sup>0</sup>C, titik ukur 2b&3b antara 28,0<sup>0</sup>C-28,6<sup>0</sup>C, rentang kedua titik ukur **nyaman optimal** dan **panas nyaman**.

Antara kedua titik ukur tampak pada grafik 5.4 tidak terjadi selisih suhu pada kondisi pintu tertutup, demikian juga kondisi pintu terbuka no.1 dan kondisi pintu terbuka no.2 untuk titik ukur 2b&3b, tetapi pada **titik ukur 2a&3a kondisi pintu terbuka no.1** telah menunjukkan selisih yang efektif yaitu terjadi selisih 0,5<sup>0</sup>C dan berada pada zona **nyaman optimal**. pada kondisi pintu terbuka no.2 terjadi selisih sebesar 0,3<sup>0</sup>C, kemudian pada kondisi pintu terbuka no.3 dititik ukur 2b&3b terlihat peningkatan selisih suhu sebesar 0,1<sup>0</sup>C, kondisi yang efektif untuk **titik ukur 2b&3b** yaitu **kondisi pintu terbuka no.4** dengan selisih 0,4<sup>0</sup>C sedangkan pada titik ukur 2a&3a walaupun terjadi selisih suhu tetapi tidak sebaik pada titik ukur 2b&3b.

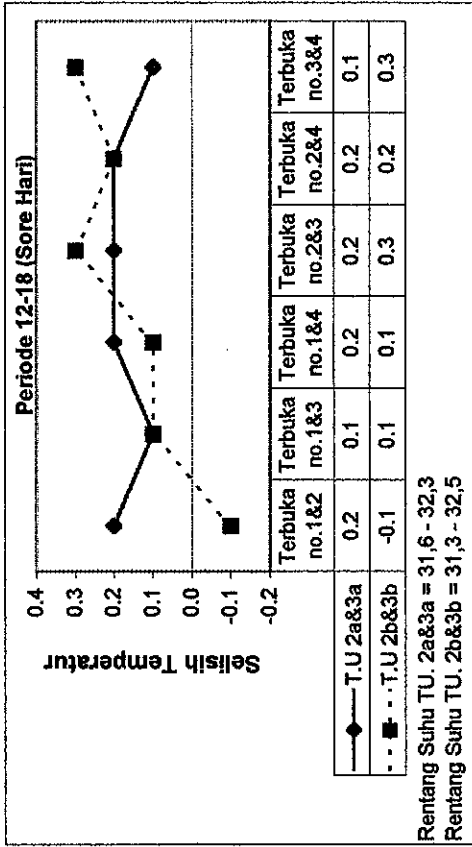
Bila dilihat dari perbandingan luas bukaan 1/14 terhadap luas lantai pada periode ini guna mendapatkan ventilasi alami pada kedua titik ukur telah mencukupi yaitu kondisi **pintu terbuka no.1** pada titik ukur 2a&3a dengan keadaan suhu 27,9<sup>0</sup>C serta titik ukur 2b&3b terdapat pada kondisi **pintu terbuka no.4** dengan temperatur udara 27,6<sup>0</sup>C dimana kedua kondisi tersebut termasuk dalam zona **nyaman optimal**.

#### **5.1.2. Analisa Kondisi Terbuka 2 (dua) Daun Pintu**

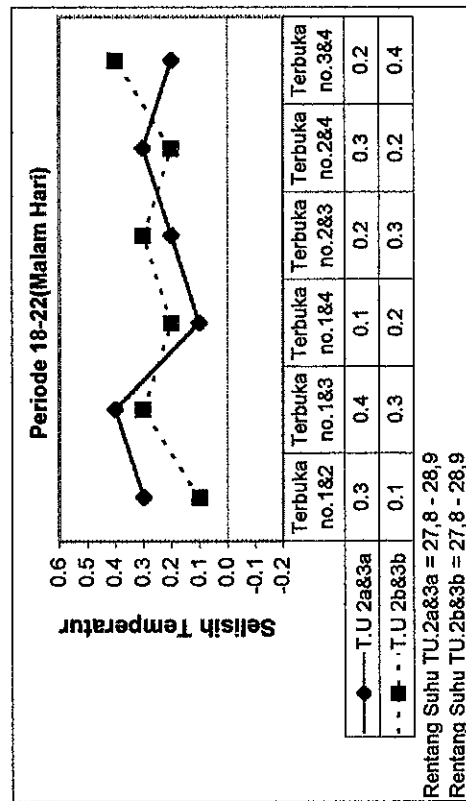
Untuk analisa kondisi terbuka 2 (dua) daun pintu berarti bahwa pada setiap kondisi, pintu di buka 2 daun pintu. Analisa ini akan membandingkan antara kondisi terbuka no.1&2, terbuka no.1&3, terbuka no.1&4, terbuka no.2&3, terbuka 2&4 dan kondisi terbuka no.3&4. sebagaimana telah diuraikan di muka jika terjadi penurunan temperatur pada ruang tengah maka akan mempunyai nilai positif dan sebaliknya apabila temperatur ruang tengah meningkat maka akan mempunyai nilai negatif. Adapun tujuannya untuk mengetahui kondisi bukaan yang efektif untuk masing-masing kondisi yang ada dan analisa inipun akan diuraikan berdasarkan masing-masing periode serta tetap mengacu pada ketentuan yang telah disebutkan dimuka.



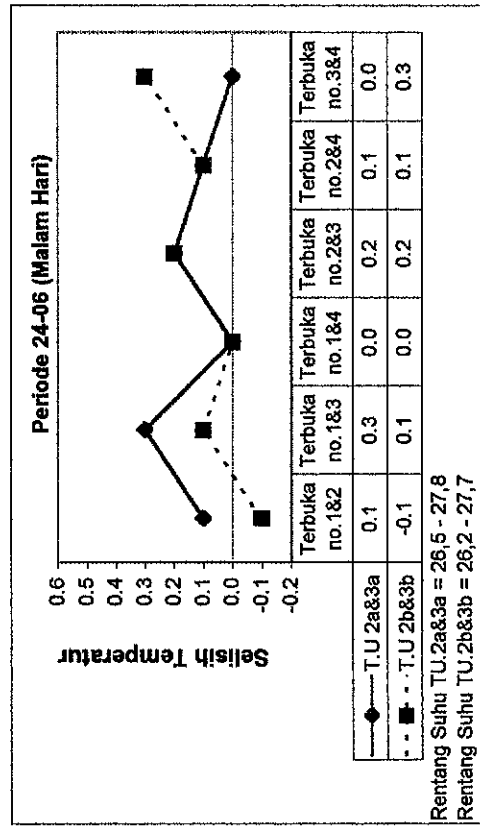
**Grafik 5.2a:** Selisih DBT pada Periode 06-12 (Siang Hari)



**Grafik 5.2b:** Selisih DBT pada Periode 12-18(Sore Hari)



**Grafik 5.2c:** Selisih DBT pada Periode 18-22 (Malam Hari)



**Grafik 5.2d:** Selisih DBT pada Periode 24-06 (Pagi Hari)

**Grafik 5.2:** Grafik Selisih Temperatur Untuk Kondisi Terbuka 2 (Dua) Daun Pintu

#### a. Periode 06-12 (Siang Hari)

Posisi rentang suhu titik ukur 2a&3a antara 27,2<sup>0</sup>C-28,0<sup>0</sup>C, rentang titik ukur 2b&3b antara 27,0<sup>0</sup>C-28,0<sup>0</sup>C, Kedua titik ukur berada pada posisi **nyaman optimal**.

Kondisi selisih suhu pada periode ini untuk kondisi **pintu terbuka no.1&2** pada **titik ukur 2a&3a** telah menunjukkan kondisi yang efektif demikian juga pada kondisi **pintu terbuka no.2&3** dengan selisih suhu antara kedua ruang sebesar 0,3<sup>0</sup>C sedangkan untuk kondisi pintu terbuka no.1&3, terbuka no.1&4, kondisi terbuka no.2&4 serta kondisi terbuka 3&4 meskipun terjadi selisih namun tidak sebesar pada kondisi yang telah disebutkan dimuka, untuk **titik ukur 2b&3b** pada kondisi pintu terbuka no.1&2, kondisi terbuka no.1&3 dan kondisi pintu terbuka no.2&4 walaupun terjadi selisih yang bernilai positif akan tetapi kondisi yang efektif yaitu kondisi pintu kondisi **pintu terbuka no.1&4, terbuka no.2&3, dan kondisi pintu terbuka no.3&4**

Untuk periode siang hari dengan perbandingan luas bukaan 1/7 dari luas lantai guna mendapatkan ventilasi alami **nyaman optimal** dikedua titik ukur telah mencukupi, untuk titik ukur 2a&3a pada posisi **pintu terbuka no.1&2** dengan suhu 27,1<sup>0</sup>C, **pintu terbuka no.2&3** suhu 27,3<sup>0</sup>C, titik ukur 2b&3b pada kondisi **pintu terbuka no.1&4**, suhu 27,0<sup>0</sup>C, **terbuka no.2&3** suhu 27,3<sup>0</sup>C dan **pintu terbuka no.2&4** (27,5<sup>0</sup>C).

#### b. Periode 12-18 (Sore Hari)

Posisi rentang suhu titik ukur 2a&3a antara 31,6<sup>0</sup>C-32,3<sup>0</sup>C, rentang titik ukur 2b&3b antara 31,3<sup>0</sup>C-32,5<sup>0</sup>C, Kedua titik ukur berada **diatas** posisi **panas nyaman**.

Sudah terjadi tingkat perbaikan suhu yang positif pada kondisi terbuka no.1&2 yaitu 0,2<sup>0</sup>C, posisi yang sama juga terjadi pada **pintu terbuka no.1&4, terbuka no.2&3, dan kondisi terbuka no.2&4**, namun demikian untuk **titik ukur 2a&3a** pada periode ini yang paling efektif adalah kondisi **pintu terbuka no.3&4** karna memiliki kondisi suhu terkecil serta mendekati kondisi **panas nyaman**. untuk **titik ukur 2b&3b**, kondisi terbuka no.1&2 belum terlihat tingkat perbaikan selisih suhu, namun setelah kondisi terbuka no.1&3 dan kondisi **pintu terbuka no.1&4** baru terlihat tingkat perbaikan

sebesar  $0,1^{\circ}\text{C}$  serta pada kondisi terbuka no.2&4 sebesar  $0,2^{\circ}\text{C}$ , kondisi yang efektif titik ukur ini dengan selisih  $0,3^{\circ}\text{C}$  yaitu pintu terbuka no.2&3 namun kondisi **terbuka no.3&4** memiliki suhu terkecil yaitu  $31,3^{\circ}\text{C}$  (mendekati **panas nyaman**).

Walaupun perbandingan luas bukaan sudah mencapai  $1/7$  dari luas lantai, untuk mendapatkan ventilasi alami pada kedua titik ukur hanya **mendekati zona panas nyaman** yaitu pada kondisi **terbuka no.3&4** dengan temperatur udara masing-masing sebesar  $31,6^{\circ}\text{C}$  (titik ukur 2a&3a),  $31,3^{\circ}\text{C}$  (titik ukur 2b&3b).

### c. Periode 18-22 (Malam Hari)

Posisi rentang suhu titik ukur 2a&3a antara  $27,8^{\circ}\text{C}$ - $28,9^{\circ}\text{C}$ , titik ukur 2b&3b antara  $27,8^{\circ}\text{C}$ - $28,9^{\circ}\text{C}$ , rentang kedua titik ukur **nyaman optimal** dan **panas nyaman**.

Meskipun terjadi selisih dikedua titik ukur namun pada TU.2a&3a terlihat selisih lebih baik yaitu pada kondisi pintu terbuka no.1&2 dan kondisi pintu terbuka no.2&4 dengan selisih  $0,3^{\circ}\text{C}$ , pada kondisi pintu terbuka no.1&3 terjadi perbaikan selisih yaitu  $0,4^{\circ}\text{C}$  namun berada pada zona panas nyaman, sedangkan untuk kondisi terbuka no.1&4 hanya terjadi selisih  $0,1^{\circ}\text{C}$ . meskipun kondisi **terbuka no.2&3**, **terbuka no.3&4** hanya terjadi selisih  $0,2^{\circ}\text{C}$  namun posisi ini termasuk dalam zona **nyaman optimal** sehingga kondisi ini paling efektif pada **titik ukur 2a&3a**. Untuk titik ukur 2b&3b pada kondisi pintu terbuka no.1&3 dan kondisi pintu terbuka no.2&3 memiliki selisih yang sama yaitu  $0,3^{\circ}\text{C}$ , demikian juga pada kondisi pintu terbuka no.1&4 serta kondisi terbuka no.2&4 selisih yang terjadi sebesar  $0,2^{\circ}\text{C}$  tetapi yang efektif untuk **titik ukur 2b&3b** adalah kondisi pintu **terbuka no.3&4** karena dapat menurunkan suhu sebesar  $0,4^{\circ}\text{C}$  dan masih termasuk dalam kondisi **nyaman optimal**

Pada kedua titik ukur dengan perbandingan antara luas bukaan  $1/7$  dari luas lantai untuk mendapatkan ventilasi alami yang **nyaman optimal** telah mencukupi, yaitu untuk titik ukur 2a&3a terdapat pada kondisi **pintu terbuka no.2&3**, kondisi **pintu terbuka no.3&4** dengan suhu  $27,8^{\circ}\text{C}$  dan untuk titik ukur 2b&3b pada kondisi **pintu terbuka no.3&4** dimana temperatur yang ada yaitu sebesar  $27,8^{\circ}\text{C}$ .

#### **d. Periode 24-06 (Pagi Hari)**

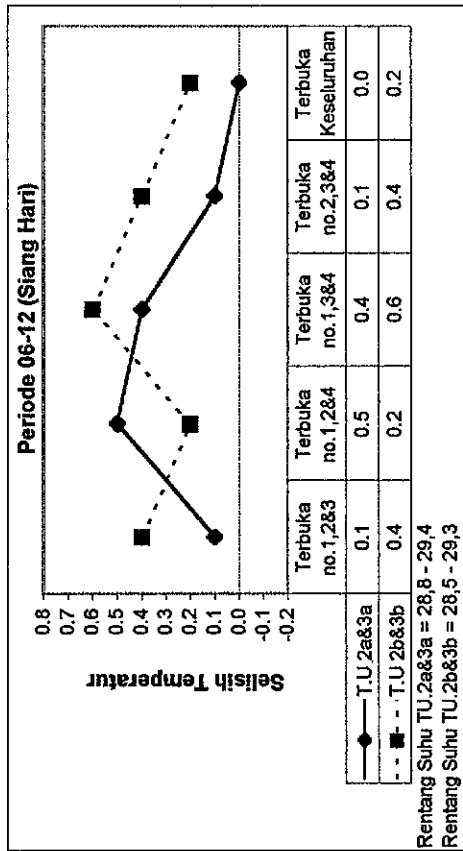
Posisi rentang suhu titik ukur 2a&3a antara 26,5<sup>0</sup>C-27,8<sup>0</sup>C, rentang titik ukur 2b&3b antara 26,2<sup>0</sup>C-27,7<sup>0</sup>C, kedua titik ukur berada pada posisi **nyaman optimal**.

Perbaikan selisih temperatur untuk setiap kondisi pada titik ukur 2a&3a sudah terlihat dari kondisi pintu terbuka no.1&2 yaitu sebesar 0,1<sup>0</sup>C, tetapi untuk titik ukur 2b&3b baru terlihat dari kondisi terbuka no 1&3. sehingga untuk **kondisi terbuka 1&3 pada titik ukur sebelah kiri (2a&3a)** merupakan posisi yang paling efektif karena termasuk dalam daerah **nyaman optimal** serta memiliki selisih suhu terbaik yaitu selisih yang terjadi sebesar 0,3<sup>0</sup>C , sedangkan untuk kondisi pintu terbuka no.1&4 serta kondisi pintu terbuka no.3&4 pada titik ukur ini tidak terjadi selisih antara kedua ruang demikian pula pada titik ukur 2b&3b dan untuk kondisi pintu terbuka no.2&3 selisih yang terjadi pada kedua titik ukur sebesar 0,2<sup>0</sup>C. kemudian pada **titik ukur 2b&3b** untuk kondisi terbuka no.1&3 dan kondisi terbuka no.2&4 walaupun terjadi selisih yang bernilai positif sebesar 0,1<sup>0</sup> namun pada periode ini yang terbaik terdapat pada kondisi **pintu terbuka 3&4** dimana selisih yang terjadi yakni sebesar 0,3<sup>0</sup>C dan termasuk dalam kondisi **nyaman optimal**.

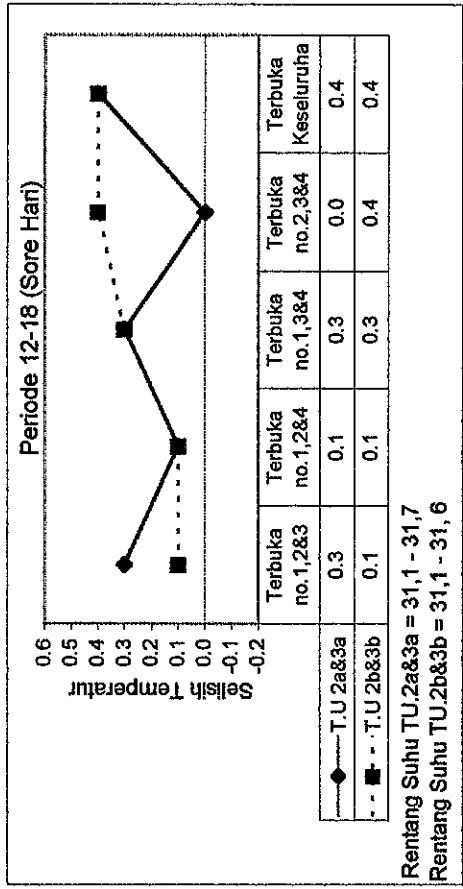
Pada perbandingan antara luas bukaan 1/7 dari luas lantai, kondisi **pintu terbuka no.1&3** dengan suhu 27,2<sup>0</sup>C untuk titik ukur 2a&3a dan kondisi **pintu terbuka no.3&4** dengan keadaan suhu sebesar 26,2<sup>0</sup>C untuk titik ukur 2b&3b dalam usaha mendapatkan ventilasi alami **nyaman optimal** dikedua titik ukur.sudah tercapai.

#### **5.1.3. Analisa Kondisi Terbuka 3(Tiga) Daun Pintu dan Terbuka Keseluruhan**

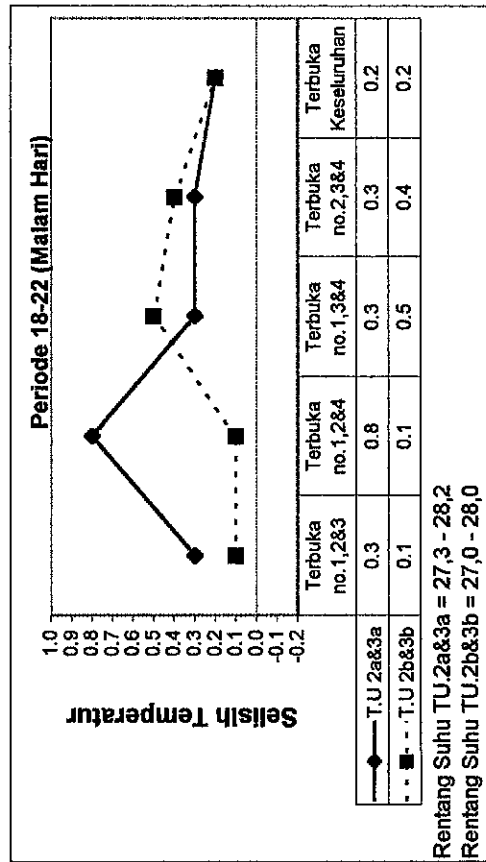
Maksud dari analisa kondisi terbuka 3 ( tiga ) daun pintu dan terbuka keseluruhan berarti dari keempat daun pintu yang ada setiap kondisi pintu di buka 3 (tiga) daun pintu, dimana analisa ini akan melihat perbedaan antara kondisi terbuka no.1,2&3, terbuka no.1,2&4, terbuka no.1,3&4, terbuka no.2,3&4, dan kondisi terbuka keseluruhan. Adapun kreteria dalam analisa ini tetap mengacu pada uraian sebelumnya.



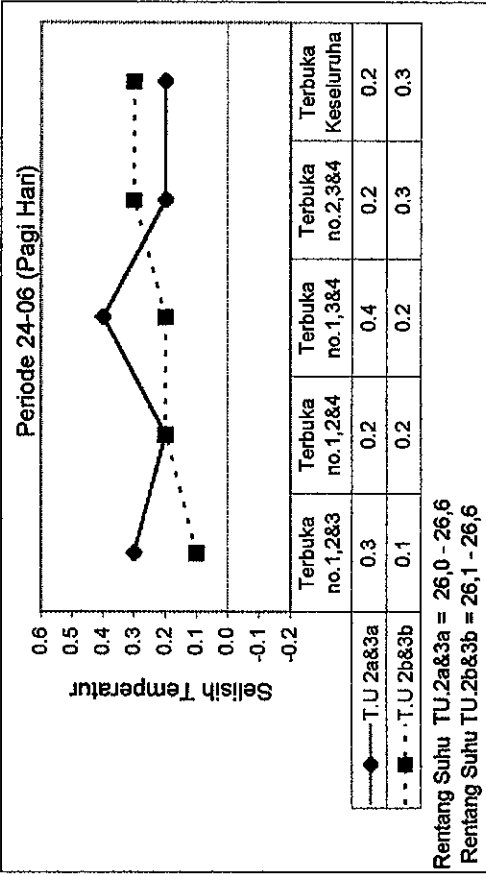
**Grafik 5.3a: Selisih DBT pada Periode 06-12 (Siang Hari)**



**Grafik 5.3b: Selisih DBT pada Periode 12-18(Sore Hari)**



**Grafik 5.3c: Selisih DBT pada Periode 18-22 (Malam Hari)**



**Grafik 5.3d: Selisih DBT pada Periode 24-06 (Pagi Hari)**

**Grafik 5.3: Grafik Selisih Temperatur Untuk Kondisi Terbuka 3 (Tiga) Daun Pintu**



**a. Periode 06-12 (Siang Hari)**

Rentang suhu titik ukur 2a&3a antara  $28,8^{\circ}\text{C}$ - $29,4^{\circ}\text{C}$ , rentang suhu titik ukur 2b&3b antara  $28,5^{\circ}\text{C}$  –  $29,3^{\circ}\text{C}$ , Kedua titik ukur berada pada zona **panas nyaman**

Kedua titik ukur telah menunjukkan tingkat perbaikan selisih temperatur untuk keseluruhan kondisi bukaan, tetapi kondisi yang efektif pada **titik ukur 2a&3a** baru terlihat pada kondisi **pintu terbuka no.1,2&4** yaitu sebesar  $0,5^{\circ}\text{C}$  dan termasuk dalam posisi **panas nyaman**, sedangkan kondisi pintu terbuka no.1,2&3 serta kondisi pintu terbuka no.2,3&4 hanya terjadi selisih  $0,1^{\circ}\text{C}$  dan untuk kondisi pintu terbuka no.1,3&4 terjadi selisih sebesar  $0,4^{\circ}\text{C}$ , sedangkan kondisi terbuka pintu terbuka keseluruhan tidak terjadi selisih temperatur. Kemudian untuk titik ukur 2b&3b pada kondisi pintu terbuka no.1,2&3, kondisi pintu terbuka no.2,3&4 selisih yang terjadi sebesar  $0,4^{\circ}\text{C}$  dan kondisi ini lebih baik bila dibandingkan dengan titik ukur 2a&3a. Kondisi temperatur yang lebih efektif pada **titik ukur 2b&3b** terdapat pada kondisi pintu terbuka **no.1,3&4** yaitu sebesar  $0,6^{\circ}\text{C}$  serta masih dalam posisi **panas nyaman**, dan kondisi terbuka keseluruhan hanya terjadi selisih suhu sebesar  $0,2^{\circ}\text{C}$ .

Perbandingan luas bukaan  $1/5$  dari luas lantai guna mendapatkan ventilasi alami berada pada rentang **panas nyaman**, titik ukur 2a&3a yaitu kondisi **pintu terbuka no.1,2&4** (suhu  $28,9^{\circ}\text{C}$ ), titik ukur 2b&3b kondisi **pintu terbuka no.1,3&4** ( $28,6^{\circ}\text{C}$ ).

**b. Periode 12-18 (Sore Hari)**

Rentang suhu titik ukur 2a&3a antara  $31,1^{\circ}\text{C}$  –  $31,3^{\circ}\text{C}$ , rentang suhu titik ukur 2b&3b antara  $31,1^{\circ}\text{C}$  –  $31,6^{\circ}\text{C}$ , Kedua titik ukur berada **diatas** posisi **panas nyaman**

Pada kondisi **pintu terbuka no.1,2&3**, kondisi **pintu terbuka no.1,3&4** pada titik ukur 2a&3a sudah menunjukkan selisih temperatur yang cukup baik yaitu sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$  demikian juga yang ditemukan pada titik ukur 2b&3b, tetapi untuk kondisi **pintu terbuka no.1,2&4** selisih yang terjadi hanya sebesar  $0,1^{\circ}\text{C}$ , selisih temperatur yang sama juga terjadi pada kondisi **pintu terbuka no.1,2&3**, kondisi **pintu terbuka no.1,2&4** pada titik ukur 2b&3b kemudian pada kondisi **pintu terbuka**

**no.2,3&4** antara kedua ruang tidak terjadi selisih, tetapi pada kondisi ini pada **titik ukur 2b&3b** justru ditemukan kondisi yang paling efektif yaitu terjadi selisih sebesar  $0,4^{\circ}\text{C}$  dan memiliki suhu terkecil dan mendekati suhu **panas nyaman** demikian juga dengan kondisi pintu terbuka keseluruhan pada kedua titik ukur namun untuk titik ukur **ab&3b** suhu yang ada telah melampaui kondisi yang disarankan namun untuk **titik ukur 2a&3a kondisi pintu terbuka keseluruhan** justru merupakan kondisi yang paling efektif karena suhu yang ada paling mendekati zona **panas nyaman**.

Luas bukaan sudah mencapai  $1/3$  dari luas lantai (**terbuka keseluruhan**) pada titik ukur **2a&3a** untuk mendapatkan ventilasi alami hanya **mendekati zona panas nyaman** dimana kondisi suhu  $31,1^{\circ}\text{C}$ , pada titik ukur **2b&3b** untuk kondisi suhu yang sama dengan perbandingan  $1/5$  dari luas lantai yaitu kondisi pintu **terbuka no.2,3&4**

#### c. Periode 18-22 (Malam Hari)

Rentang suhu titik ukur **2a&3a** antara  $27,3^{\circ}\text{C}$ - $28,2^{\circ}\text{C}$ , rentang titik ukur **2b&3b** antara  $27,0^{\circ}\text{C}$ - $28,0^{\circ}\text{C}$ , rentang kedua titik ukur **nyaman optimal** dan **panas nyaman**.

Selisih suhu sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$  dititik ukur **2a&3a** terjadi pada kondisi pintu terbuka no.1,2&3, pintu terbuka no.1,3&4 dan kondisi pintu terbuka no.2,3&4 tetapi selisih yang efektif pada **titik ukur 2a&3a** adalah kondisi **pintu terbuka no.1,2&4**, dan termasuk pada posisi **nyaman optimal** yaitu sebesar  $0,8^{\circ}\text{C}$ , untuk kondisi terbuka keseluruhan kedua titik ukur terjadi selisih temperatur yang sama yaitu sebesar  $0,2^{\circ}\text{C}$ . Untuk titik ukur **2b&3b** kondisi pintu terbuka no.1,2&3, pintu terbuka no.1,2&4 terjadi selisih sebesar  $0,1^{\circ}\text{C}$  dan posisi yang efektif **titik ukur 2b&3b** terdapat pada kondisi **pintu terbuka no.1,3&4** yaitu sebesar  $0,5^{\circ}\text{C}$ , termasuk dalam zona **nyaman optimal** sedangkan kondisi pintu terbuka no.2,3&4 selisih yang terjadi yaitu  $0,4^{\circ}\text{C}$ .

Periode malam hari dengan perbandingan luas bukaan  $1/5$  dari luas lantai guna mendapatkan ventilasi alami **nyaman optimal** di kedua titik ukur telah mencukupi yaitu untuk titik ukur **2a&3a** pada kondisi pintu **terbuka no.1,2&4** dengan temperatur sebesar  $27,2^{\circ}\text{C}$  dan kondisi **pintu terbuka no.1,3&4** untuk titik ukur **2b&3b**.

#### **d. Periode 24-06 (Pagi Hari)**

Rentang suhu titik ukur 2a&3a antara  $26,0^{\circ}\text{C}$ - $26,6^{\circ}\text{C}$ , rentang suhu titik ukur 2b&3b antara  $26,1^{\circ}\text{C}$ - $26,0^{\circ}\text{C}$ , Kedua titik ukur berada pada posisi **nyaman optimal**

Kondisi bukaan yang efektif pada periode ini terdapat pada kondisi **pintu terbuka no.1,3&4** untuk titik ukur **2a&3a** serta masih termasuk dalam suhu **nyaman optimal**, adapun selisih yang terjadi yaitu sebesar  $0,4^{\circ}\text{C}$ . untuk kondisi pintu terbuka no.1,2&3 hanya terjadi selisih sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$  dan untuk kondisi pintu terbuka no.1,2&4, kondisi pintu terbuka no.2,3&4 serta kondisi pintu terbuka keseluruhan selisih yang terjadi yaitu sebesar  $0,2^{\circ}\text{C}$ . Kemudian pada titik ukur **2b&3b** posisi yang efektif yaitu pada kondisi **pintu terbuka no.2,3&4** dan masih **dalam zone nyaman optimal** demikian juga dengan kondisi **pintu terbuka keseluruhan** adapun selisih temperatur untuk kondisi ini sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$ , sedangkan untuk kondisi pintu terbuka no.1,2&3 hanya terjadi selisih  $0,1^{\circ}\text{C}$  dan  $0,2^{\circ}\text{C}$  untuk kondisi pintu terbuka no.1,2&4 serta kondisi pintu terbuka no.1,3&4.

Kedua titik ukur dari perbandingan antara luas bukaan  $1/5$  dari luas lantai ruang tengah pada periode pagi hari guna mendapatkan ventilasi alami yang **nyaman optimal** telah tercapai yaitu titik ukur 2a&3a terdapat pada kondisi **pintu terbuka no.1,3,&4** dengan temperatur  $26,0^{\circ}\text{C}$  dan pada titik ukur 2b&3b ditemukan pada kondisi **pintu terbuka no.2,3&4** dan **terbuka keseluruhan** dengan temperatur udara sebesar  $26,2^{\circ}\text{C}$ .

#### **5.2. Analisa Hubungan Posisi Bukaan Pintu Dengan Temperatur Udara , Angin dan Kelembaban udara pada Ruang Pagar Tenggaling dan Ruang Tengah Untuk Titik ukur kiri (2a&3a) dan Kanan (2b&3b)**

Seperti yang telah diuraikan dimuka, analisa pada bab 5 ini ada dua tahapan yaitu a). analisa dengan pendekatan temperatur (DBT), yang telah dibahas pada bab 5.1.). analisa yang kedua ini selain temperatur (DBT), akan di coba dengan melihat kondisi pergerakan angin (AV) serta kelembaban udara (RH).

Tujuan analisa ini adalah mengetahui apakah posisi bukaan pintu yang efektif pada analisa 5.1 (pendekatan kriteria DBT saja), masih ditemukan pada bukaan yang sama bila dilihat dari ketiga tuntutan kriteria tersebut diatas untuk setiap periodenya.

Adapun kriteria penilaian yang dilakukan dalam analisa yaitu sebagai berikut:

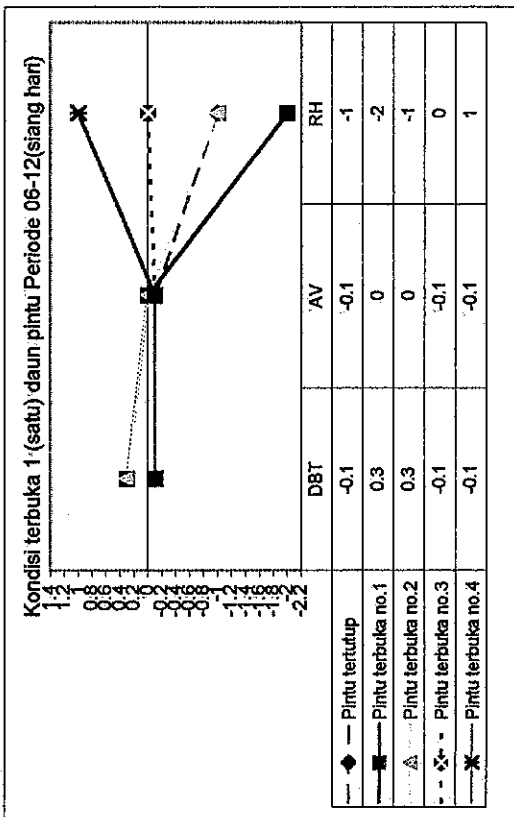
- Temperatur (DBT) dikatakan mempunyai nilai positif (+) atau baik apabila pada ruang dalam terjadi **penurunan** suhu ( ↓ ) atau semakin kecil bila dibandingkan dengan temperatur yang ada di ruang Pagar Tenggalung.
- Kondisi pergerakan angin (AV) dikatakan mempunyai nilai positif (+) atau baik apabila pada ruang dalam terjadi **kenaikan** ( ↑ ) atau semakin besar bila dibandingkan dengan pergerakan udara di ruang Pagar Tenggalung.
- Kelembaban udara (RH) mempunyai nilai positif (+) atau baik apabila pada ruang dalam terjadi **penurunan** kelembababan ( ↓ ) atau semakin kecil bila dibandingkan dengan kelembaban yang ada di ruang Pagar Tenggalung.

Kriteria efektif pada analisa ini seperti yang telah diuraikan pada analisa terdahulu (analisa 5.1) yaitu selisih temperatur dan posisi rentang kenyamanan, juga melihat kriteria- kriteria seperti yang telah diuraikan diatas serta melihat rentang kelembaban yang disarankan untuk kondisi nyaman bagi orang Indonesia dari Mom dan Weisebron yaitu antara 50 - 80% dan rentang kecepatan angin antara 0,1-0,5 m/detik untuk dalam ruangan (Mangunwijaya,).

Setelah uraian analisa, selanjutnya akan ditampilkan grafik analisa tentang selisih DBT, AV dan RH yang terukur pada ruang pagar tenggalung dan ruang tengah, masing-masing untuk kondisi terbuka 1 daun pintu, terbuka 2 daun pintu dan kondisi terbuka 3 daun pintu pada kedua titik ukur yaitu TU. 2a&3a dan TU. 3b&3b.

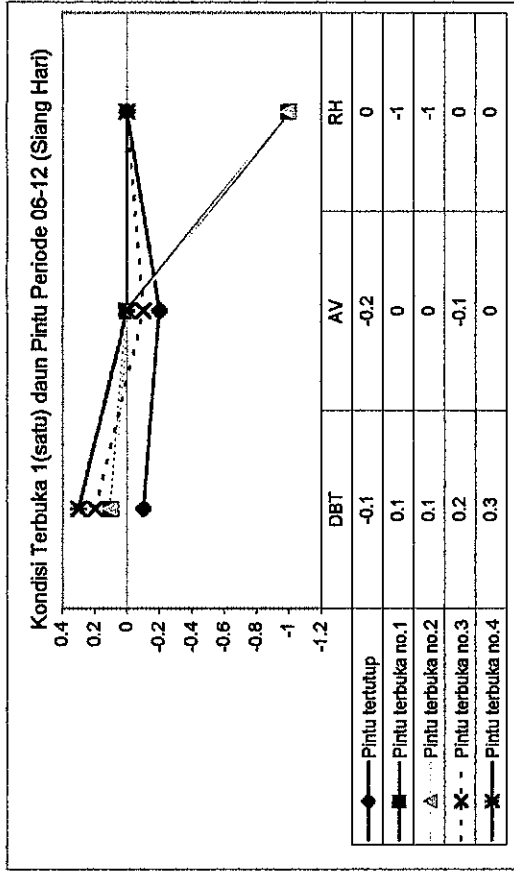
### **5.2.1. Analisa Kondisi Tetutup dan Terbuka 1 (satu) Daun Pintu**

Definisi dari kondisi terbuka 1(satu) daun pintu sama halnya seperti pada uraian pada analisa 5.1.1, Kriteria efektif pada analisa ini seperti yang telah disebutkan dimuka.

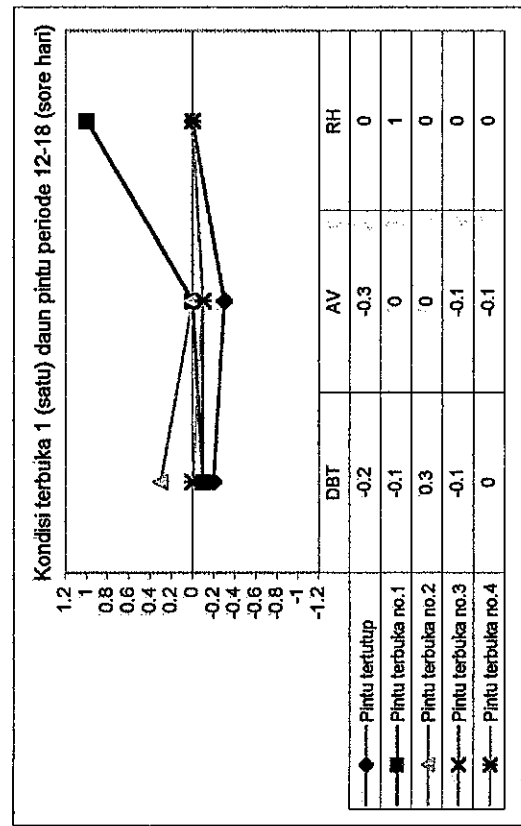


Grafik 5.4.a : Selisih DBT, AV dan RH Periode 06 - 12 (Siang Hari) T.U.2a&3a

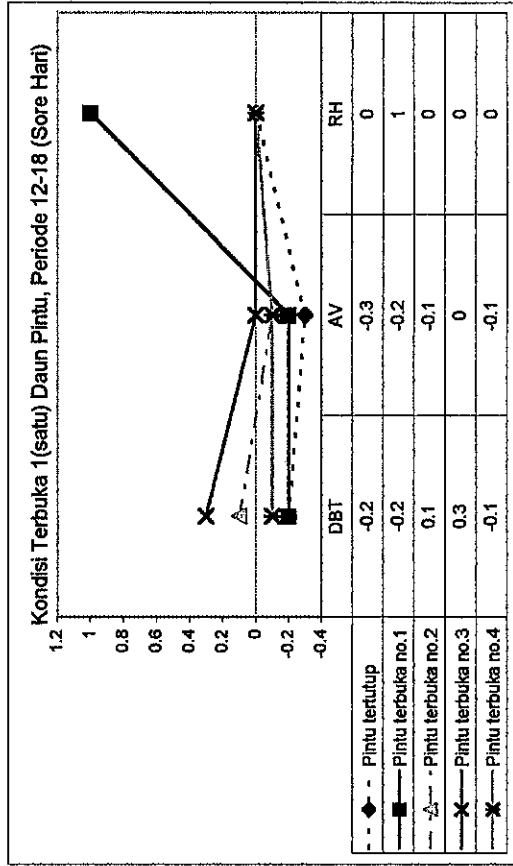
Grafik 5.4: Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 1 (satu) daun pintu periode 06 - 12 ( Siang Hari)



Grafik 5.4.b : Selisih DBT, AV dan RH Periode 06 - 12 (Siang Hari) T.U.2b&3b

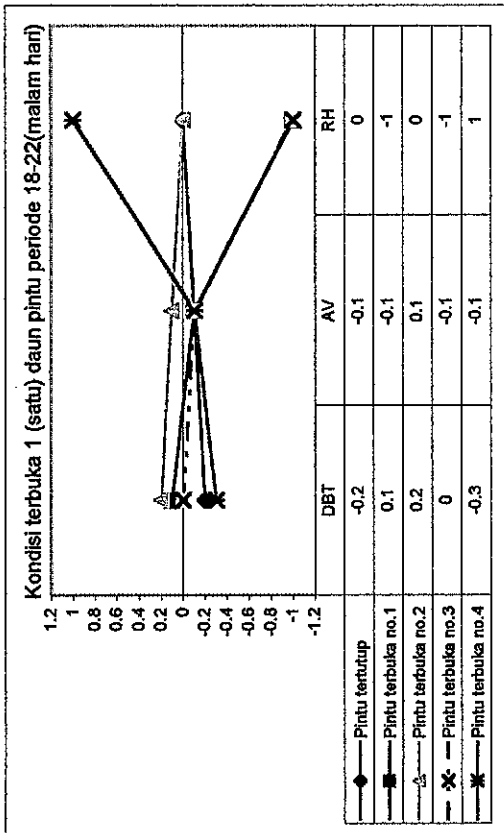


Grafik 5.5.a : Selisih DBT, AV dan RH Periode 12 - 18 (Sore Hari) T.U.2a&3a



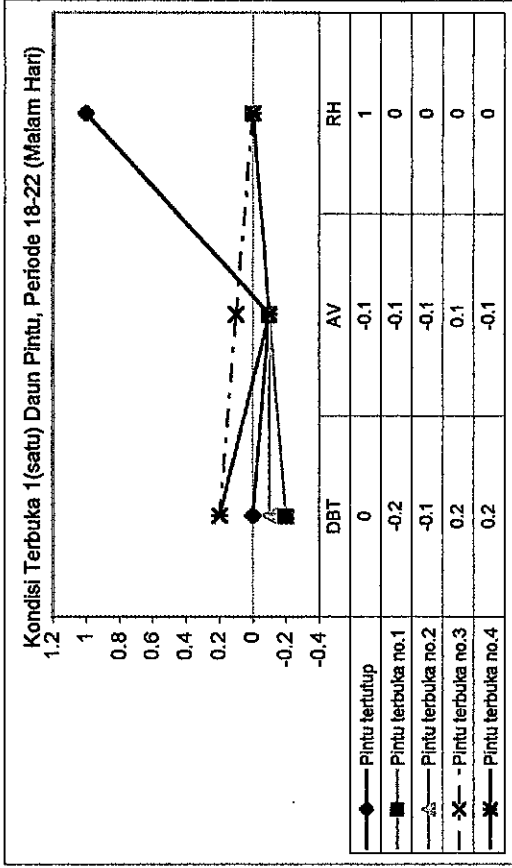
Grafik 5.5.b : Selisih DBT, AV dan RH Periode 12 - 18 (Sore Hari) T.U.2b&3b

Grafik 5.5: Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 1 (satu) daun pintu periode 12 -18 ( Sore Hari)

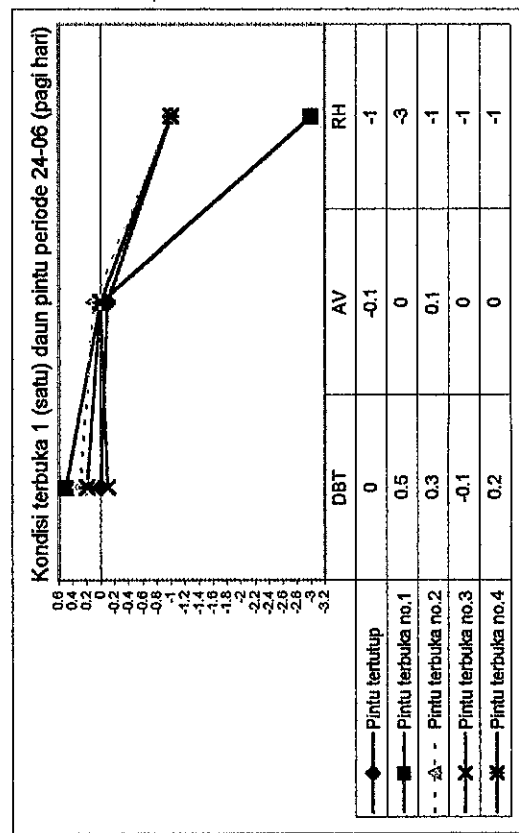


Grafik 5.6.a : Selisih DBT, AV dan RH Periode 18 - 22 (Malam Hari) T.U 2a&3a

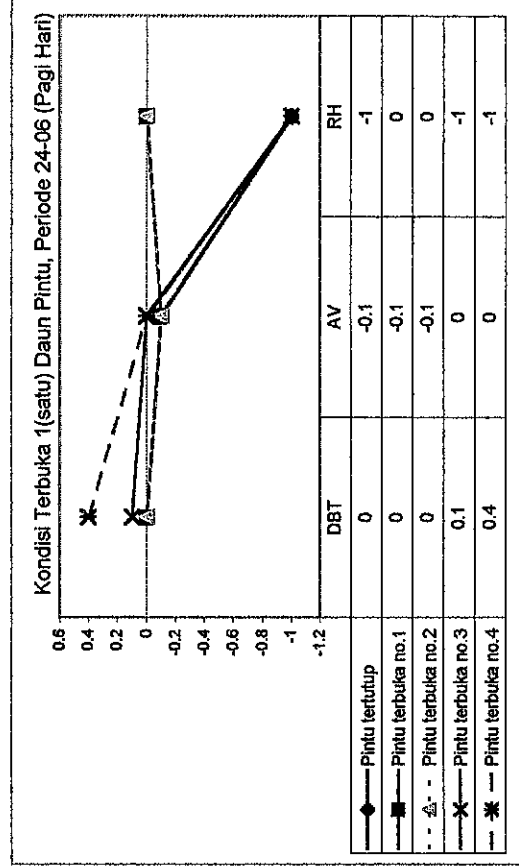
Grafik 5.6: Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 1 (satu) daun pintu periode 18 - 22 ( Malam Hari)



Grafik 5.4.b : Selisih DBT, AV dan RH Periode 18 - 22 (Malam Hari) T.U 2b&3b



Grafik 5.7.a : Selisih DBT, AV dan RH Periode 24 -06 (Pagi Hari) T.U 2a&3a



Grafik 5.7.b : Selisih DBT, AV dan RH Periode 24 - 06 (Pagi Hari) T.U 2b&3b

Grafik 5.7: Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 1 (satu) daun pintu periode 24 - 06 ( Pagi Hari)

**a. Periode 06 – 12 (Siang Hari)**

Rentang suhu untuk titik ukur 2a&3a antara  $26,5^{\circ}\text{C}$  –  $27,4^{\circ}\text{C}$ , rentang titik ukur 2b&3b antara  $26,6^{\circ}\text{C}$ - $27,4^{\circ}\text{C}$ , kedua titik ukur berada pada posisi **nyaman optimal**.

Rentang kecepatan angin untuk titik ukur 2a&3a antara 0,1-0,2 m/dtk, titik ukur 2b&3b antara antara 0,1- 0,3 m/dtk, kedua titik ukur termasuk dalam standar nyaman.

Rentang kelembaban titik ukur 2a&3a antara 75% - 80%, rentang kelembaban titik ukur 2b&3b antara 76% - 79%, kedua titik ukur berada dalam standar nyaman.

Untuk kondisi pintu tertutup pada kedua titik ukur seperti yang tampak pada grafik 5.4, dari ketiga kriteria belum menunjukkan tingkat perbaikan selisih yang bernilai positif yaitu temperatur udara pada kedua titik ukur terjadi selisih  $-0,1^{\circ}\text{C}$ , sedangkan pergerakan angin terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$ , kelembaban udara  $-1\%$  pada titik ukur 2a&3a dan pada titik ukur 2b&3b pergerakan angin terjadi selisih  $-0,2\text{m/dtk}$ , kelembaban udara tidak terjadi selisih. Perbaikan posisi ketiga kriteria **titik ukur 2a&3a** yang lebih baik terjadi pada kondisi pintu terbuka no. 1 dan kondisi pintu terbuka no.2 yaitu dengan selisih temperatur sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$  (**nyaman optimal**), pergerakan angin kedua kondisi tidak terjadi selisih akan tetapi kelembaban kondisi pintu terbuka no.1 terjadi selisih  $-2\%$  namun kelembaban udara pada kondisi pintu terbuka no.2 hanya terjadi selisih  $-1\%$  , sehingga kondisi **pintu terbuka no.2** lebih baik dari kondisi pintu terbuka no.1, sedangkan pada titik ukur 2b&3b kedua kondisi tersebut untuk temperatur udara terjadi selisih  $0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin tidak terjadi selisih dan kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$ . Kemudian kondisi pintu terbuka no.3 dan kondisi pintu terbuka no.4 ( titik ukur 2a&3a) temperatur udara terjadi selisih  $-0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$ , kelembaban udara kondisi pintu terbuka no.3 tidak terjadi selisih serta kondisi pintu terbuka no.4 terjadi selisih  $1\%$ , sedangkan pada titik ukur 2b&3b kondisi pintu terbuka no.3 terjadi selisih  $0,2^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$ , kelembaban udara tidak terjadi selisih. posisi lebih baik untuk ketiga kriteria **titik ukur 2b&3b** ditemukan pada kondisi **pintu**

**terbuka no.4** dimana temperatur udara terjadi selisih  $0,3^{\circ}\text{C}$ , meskipun pergerakan angin, kelembaban tidak terjadi selisih namun masih termasuk dalam rentang nyaman.

Dengan demikian dari ketiga tuntutan kriteria maka yang paling efektif untuk **titik ukur 2a&3a** adalah kondisi **pintu terbuka no.2** dan **titik ukur 2b&3b** adalah kondisi **pintu terbuka no.4**.

#### **b. Periode 12-18 (Sore Hari)**

Rentang suhu untuk titik ukur 2a&3a antara  $31,0^{\circ}\text{C}$ - $32,3^{\circ}\text{C}$ , titik ukur 2b&3b antara  $31,1^{\circ}\text{C}$ - $32,2^{\circ}\text{C}$ , kedua titik ukur berada pada posisi **panas nyaman** dan **panas**

Rentang kecepatan angin untuk titik ukur 2a&3a antara  $0,1$ - $0,4$  m/dtk, titik ukur 2b&3b antara  $0,1$ - $0,5$  m/dtk, rentang kedua titik ukur termasuk dalam zona nyaman

Rentang kelembaban titik ukur 2a&3a dan titik ukur 2b&3b antara 60% - 64%, rentang kelembaban kedua titik ukur berada dalam standar nyaman.

Pada periode sore hari, seperti yang tampak pada grafik 5.5, untuk kondisi pintu tertutup pada kedua titik ukur belum menunjukkan tingkat perbaikan pada ketiga kriteria dimana temperatur udara terjadi selisih  $-0,2^{\circ}\text{C}$ , pergerakan udara terjadi selisih  $-0,3$ m/dtk sedangkan kelembaban udara tidak terjadi selisih. Pada kondisi **pintu terbuka no.1** antara kedua titik ukur sudah terlihat perbaikan temperatur dimana **titik ukur 2a&3a** terjadi selisih  $-1^{\circ}\text{C}$  dengan keadaan temperatur  $31,1^{\circ}\text{C}$  yang merupakan, kondisi temperatur terkecil yang paling **mendekati** zona **panas nyaman** pada periode ini, pergerakan angin tidak terjadi selisih dan kelembaban terjadi perbaikan sebesar 1% sedangkan **titik ukur 2b&3b** temperatur udara cenderung tidak terjadi perubahan selisih dari kondisi pintu tertutup ( $-0,2^{\circ}\text{C}$ ), pergerakan udara terjadi selisih  $-0,2$ m/dtk dan kelembaban udara terjadi selisih 1% namun kondisi ini juga memiliki temperatur terkecil yaitu  $31,1^{\circ}\text{C}$  bila dibandingkan dengan keempat kondisi lainnya. Pada kondisi **pintu terbuka no.2** ketiga kriteria titik ukur 2a&3a terjadi perbaikan dengan selisih temperatur sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$  sedangkan pergerakan angin dan kelembaban udara tidak terjadi selisih, akan tetapi bila dilihat dari kondisi temperatur yang ada telah berada



diluar zona kenyamanan (panas). sedangkan pada kondisi ini pada titik ukur 2b&3b hanya terjadi perbaikan suhu sebesar  $0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih  $-0,2^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban udara tidak terjadi selisih. Kondisi ketiga kriteria titik ukur 2b&3b pada kondisi pintu terbuka no.3 terjadi selisih temperatur sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin dan kelembaban udara meskipun tidak terjadi selisih namun kondisi temperatur udara termasuk dalam zona panas. kemudian untuk kondisi pintu terbuka no.4 pada titik ukur ini temperatur udara justru terjadi selisih negatif yaitu  $-0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$ , pergerakan udara tidak terjadi selisih, hal yang juga terjadi pada kondisi pintu terbuka no.3 pada titik ukur 2a&3a. sedangkan kondisi pintu terbuka no.4 untuk titik ukur 2a&3a temperatur udara dan kelembaban tidak terjadi selisih dan pergerakan udara terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$ .

Sehingga bila dilihat dari tuntutan ketiga kriteria maka yang paling efektif untuk **titik ukur 2a&3a** serta **titik ukur 2b&3b** adalah kondisi **pintu terbuka no.1**

### c. periode 18-22 (Malam hari)

Rentang suhu untuk titik ukur 2a&3a antara  $28,7^{\circ}\text{C}$ - $29,2^{\circ}\text{C}$ , titik ukur 2b&3b antara  $28,4^{\circ}\text{C}$ - $29,4^{\circ}\text{C}$ , Rentang suhu kedua titik ukur berada pada zona panas nyaman.

Rentang kecepatan angin titik ukur 2a&3a dan titik ukur 2b&3b antara  $0,1$ - $0,3\text{m/dtk}$ , rentang kecepatan angin kedua titik ukur termasuk dalam zona standar nyaman.

Rentang kelembaban titik ukur 2a&3a antara  $69\%$ - $71\%$ , titik ukur 2b&3b antara  $68\%$ - $71\%$ , rentang kedua titik ukur berada dalam zona standar nyaman.

Dari grafik 5.6, terlihat bahwa pada kondisi pintu tertutup pada titik ukur 2a&3a belum menunjukkan tingkat perbaikan posisi dimana pada temperatur udara terjadi selisih  $-0,2^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$  serta kelembaban udara tidak terjadi selisih, sedangkan titik ukur 2b&3b temperatur udara tidak terjadi selisih, pergerakan angin terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$  dan kelembaban udara terjadi selisih  $1\%$ . pada kondisi pintu terbuka no.1 terjadi sedikit perbaikan selisih temperatur yaitu sebesar  $0,1^{\circ}\text{C}$  namun pergerakan angin tidak terjadi perbaikan selisih yaitu  $-0,1\text{m/dtk}$

demikian juga dengan kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$ . Akan tetapi pada titik ukur **2b&3b** keadaan suhu cenderung lebih buruk dari kondisi pintu tertutup ( $-0,2^{\circ}$ ), pergerakan angin tidak terjadi perubahan dari kondisi sebelumnya dan kelembaban udara tidak terjadi selisih. Perbaikan ketiga kriteria pada **titik ukur 2a&3a** terlihat pada kondisi **pintu terbuka no.2** yaitu terjadi selisih  $0,2^{\circ}\text{C}$  dengan kondisi temperatur  $28,7^{\circ}\text{C}$  (**panas nyaman**), pergerakan angin terjadi selisih  $0,1\text{m/dtk}$ , meskipun kelembaban udara tidak terjadi selisih namun masih termasuk dalam rentang nyaman. Sedangkan untuk **titik ukur 2b&3b** perbaikan ketiga kriteria dengan keadaan yang sama ditemukan pada kondisi **pintu terbuka no.3** untuk kondisi pintu terbuka no.3 pada titik ukur **2a&3a** temperatur udara tidak terjadi selisih, pergerakan angin terjadi selisih  $-0,1^{\circ}\text{C}$ , kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$  dan pada titik ukur ini kondisi pintu terbuka no.4 temperatur udara cenderung terjadi kenaikan selisih temperatur yaitu  $-0,3^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$  serta kelembaban udara terjadi selisih  $1\%$ . Kemudian pada titik ukur **2b&3b** untuk kondisi pintu terbuka no.2 terjadi selisih  $-0,1^{\circ}\text{C}$ , kondisi pintu terbuka no.4 terjadi selisih  $0,2^{\circ}\text{C}$ , sedangkan pergerakan angin kedua kondisi terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$  dan kelembaban tidak terjadi selisih.

Bila dilihat dari uraian diatas maka yang paling efektif dari ketiga kriteria yang ada maka pada periode malam hari untuk **titik ukur 2a&3a** adalah kondisi **pintu terbuka no.2** serta untuk **titik ukur 2b&3a** adalah kondisi **pintu terbuka no.3**.

#### **d. Periode 24-06 (Pagi hari)**

Rentang suhu untuk titik ukur **2a&3a** antara  $27,8^{\circ}\text{C}$ - $28,5^{\circ}\text{C}$ , titik ukur **2b&3b** antara  $27,6^{\circ}\text{C}$ - $28,6^{\circ}\text{C}$ , rentang kedua titik ukur nyaman optimal dan panas nyaman.

Kecepatan angin titik ukur **2a&3a** antara  $0,1$ - $0,3\text{m/dtk}$ , titik ukur **2b&3b** antara  $0,1$ - $0,2\text{m/dtk}$ , rentang kedua titik ukur termasuk dalam standar zona nyaman.

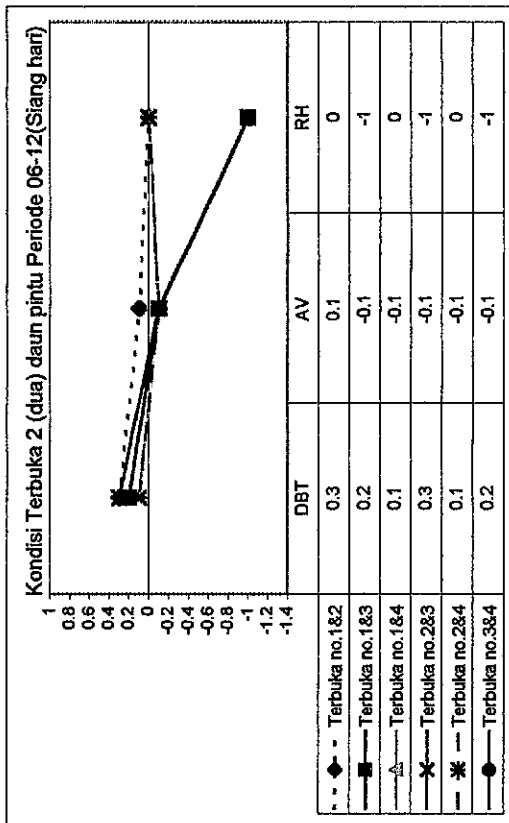
Rentang kelembaban titik ukur **2a&3a** antara  $71\%$ - $74\%$ , titik ukur **2b&3b** antara  $70\%$ - $75\%$ , rentang kedua titik ukur berada dalam standar zona nyaman.

Temperatur kedua titik ukur seperti pada grafik 5.7, untuk kondisi pintu tertutup belum menunjukkan selisih, sedangkan pergerakan angin terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$ , kelembaban udara terjadi selisih sebesar  $-1\%$ . Pada kondisi pintu terbuka no.1 untuk titik ukur 2a&3a terjadi perbaikan selisih sebesar  $0,5^{\circ}\text{C}$  tetapi pergerakan udara tidak terjadi selisih dan kelembaban udara cenderung terjadi kenaikan selisih yaitu  $-3\%$ , sedangkan pada titik ukur 2b&3b temperatur udara dan kelembaban udara tidak terjadi selisih dan pergerakan angin terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$ , demikian juga dengan kondisi pintu terbuka no.2. Perbaikan posisi ketiga kriteria pada **titik ukur 2a&3a** ditemukan pada kondisi **pintu terbuka no.2** dimana selisih sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$  dengan keadaan suhu  $27,8^{\circ}\text{C}$  dan termasuk dalam rentang **nyaman optimal**, pergerakan angin terjadi selisih  $0,1\text{m/dtk}$  serta kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$ , meskipun demikian kondisi ini masih termasuk dalam zona nyaman. Pada kondisi pintu terbuka no.3 titik ukur 2a&3a terjadi selisih temperatur  $-0,1^{\circ}\text{C}$  namun titik ukur 2b&3b justru terjadi selisih positif  $0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin kedua titik ukur tidak terjadi selisih dan kelembaban udara masing-masing terjadi selisih  $-1\%$ . Perbaikan selisih yang lebih baik pada **titik ukur 2b&3b** ditemukan pada kondisi **pintu terbuka no.4** dimana terjadi selisih sebesar  $0,4^{\circ}\text{C}$  dengan keadaan suhu  $27,6^{\circ}\text{C}$  (**nyaman optimal**), namun pada titik ukur 2a&3a hanya terjadi selisih  $0,2^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin kedua titik ukur tidak terjadi selisih serta kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$ , meskipun demikian kedua kondisi masih termasuk dalam zona nyaman.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa kondisi yang efektif dari tuntutan ketiga kriteria untuk **titik ukur 2a&3a** yaitu kondisi **pintu terbuka no.2** serta untuk **titik ukur 2b&3b** adalah pada kondisi **pintu terbuka no.4**.

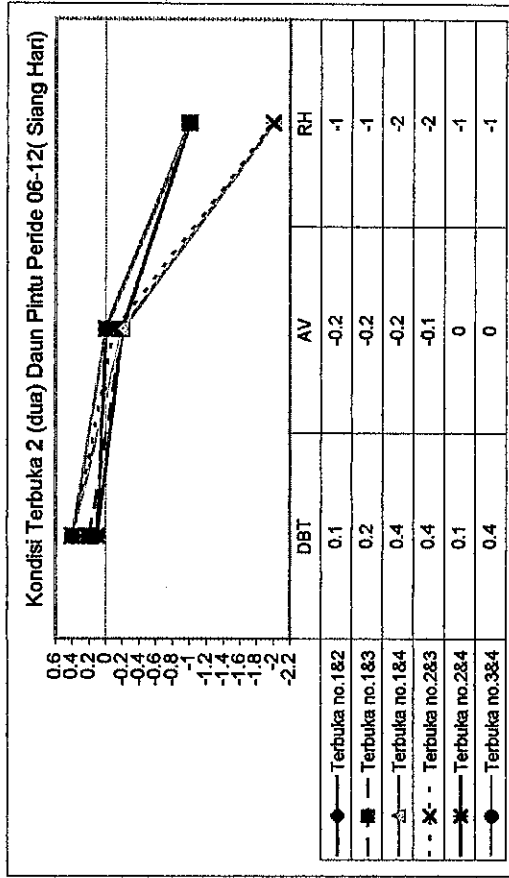
### 5.2.2. Analisa Kondisi Terbuka 2 (dua) Daun Pintu

Definisi dari kondisi terbuka 2 (dua) daun pintu sama halnya seperti pada uraian pada analisa 5.1.2.

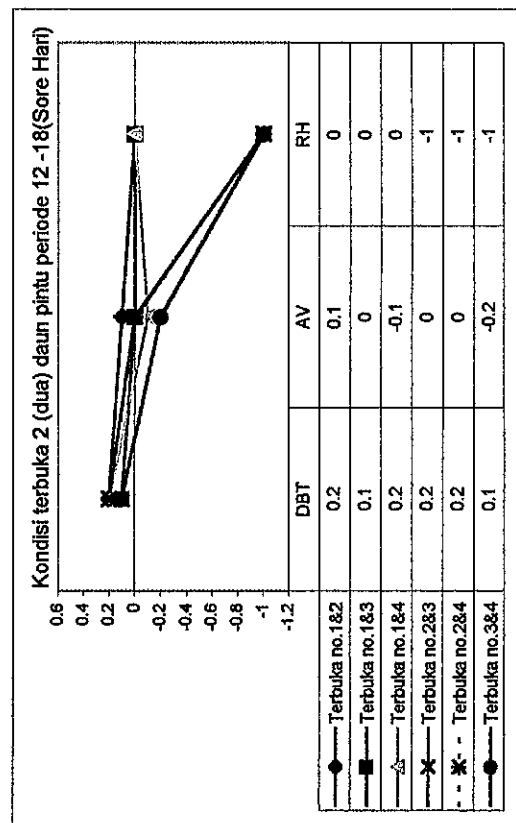


Grafik 5.8.a : Selisih DBT, AV dan RH Periode 06 - 12 (Siang Hari) T.U 2a&3a

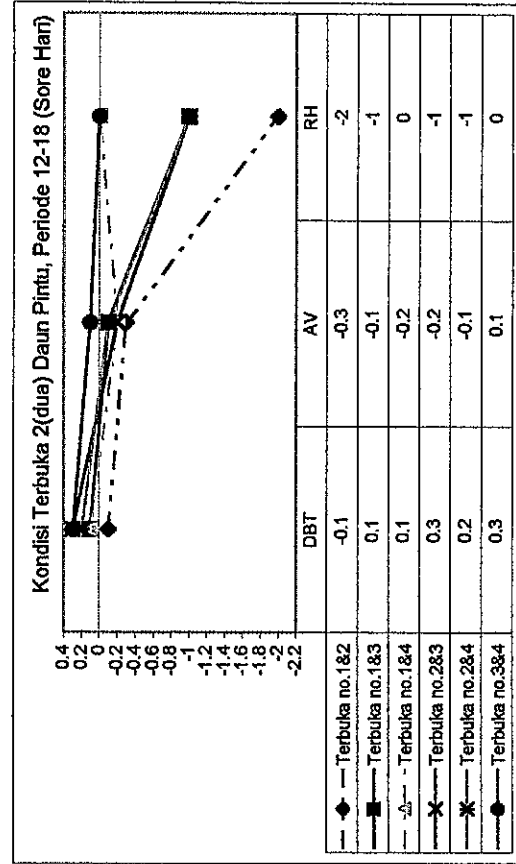
Grafik 5.8: Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 2 (dua) daun pintu periode 06 - 12 ( Siang Hari)



Grafik 5.8.b : Selisih DBT, AV dan RH Periode 06 - 12 (Siang Hari) T.U 2b&3b

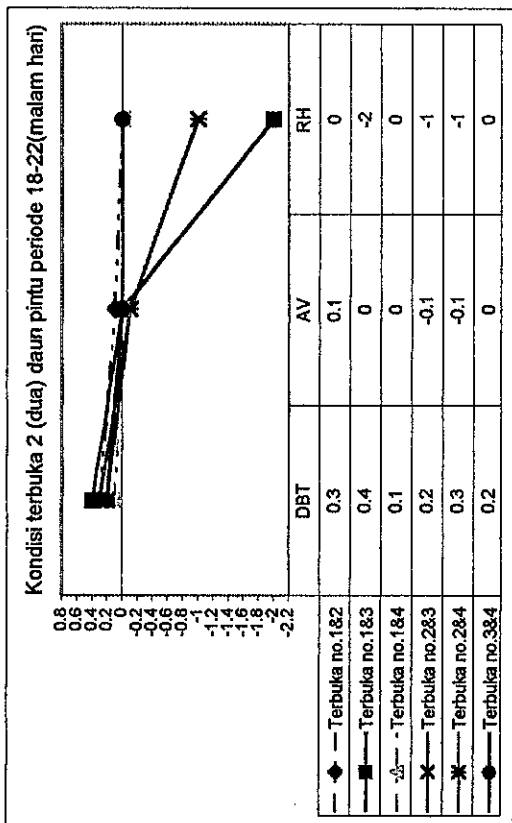


Grafik 5.9.a : Selisih DBT, AV dan RH Periode 12 - 18 (Sore Hari) T.U 2a&3a



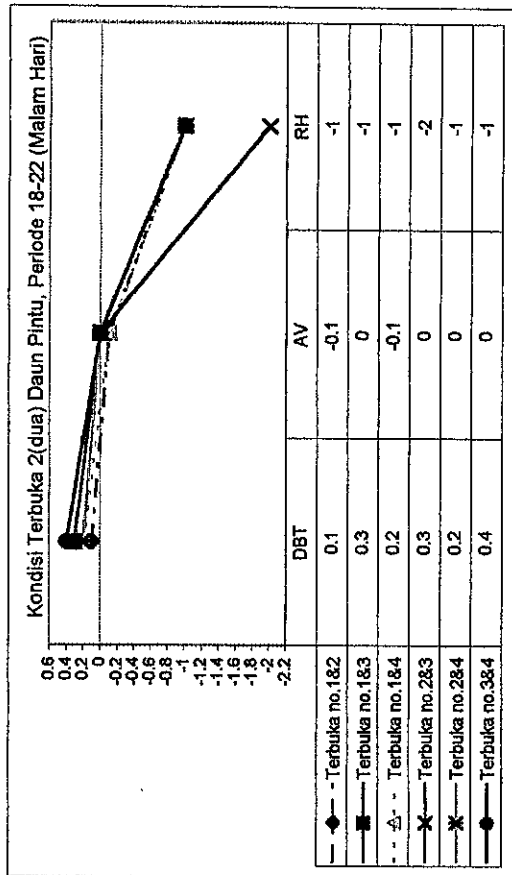
Grafik 5.9.b : Selisih DBT, AV dan RH Periode 12 - 18 (Sore Hari) T.U 2b&3b

Grafik 5.9: Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 2 (dua) daun pintu periode 12 - 18 ( Sore Hari)

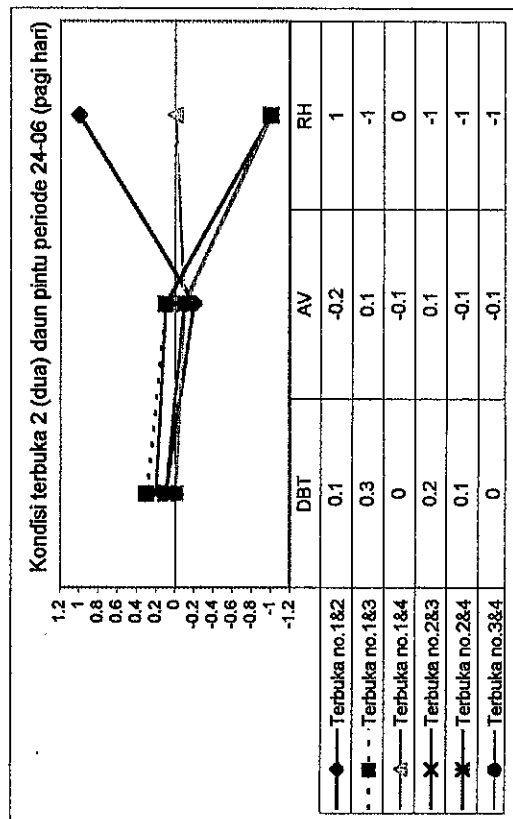


Grafik 5.10.a : Selisih DBT, AV dan RH Periode 18 - 22 (Malam Hari) T.U 2a&3a

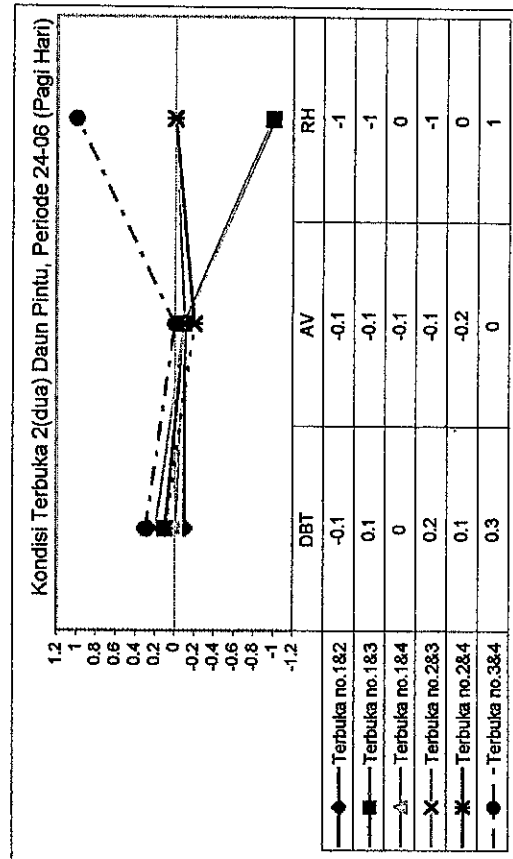
Grafik 5.10: Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 2 (dua) daun pintu periode 18 - 22 ( Malam Hari)



Grafik 5.10.b : Selisih DBT, AV dan RH Periode 18 - 22 (Malam Hari) T.U 2b&3b



Grafik 5.11.a : Selisih DBT, AV dan RH Periode 24 - 06 (Pagi Hari) T.U 2a&3a



Grafik 5.11.b : Selisih DBT, AV dan RH Periode 24 - 06 (Pagi Hari) T.U 2b&3b

Grafik 5.11: Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 2 (dua) daun pintu periode 24 - 06 ( Pagi Hari)

#### a. Periode 06-12 (Siang Hari)

Rentang suhu untuk titik ukur 2a&3a, dan titik ukur 2b&3b antara  $27,0^{\circ}\text{C}$ - $28,0^{\circ}\text{C}$ , rentang suhu kedua titik ukur berada pada posisi nyaman optimal.

Kecepatan angin titik ukur 2a&3a antara 0,2-0,3 m/dtk, titik ukur 2b&3b antara 0,1-0,4 m/dtk, rentang kecepatan angin kedua titik ukur termasuk dalam zona nyaman.

Rentang kelembaban titik ukur 2a&3a dan titik ukur 2b&3b antara 73% - 77%, rentang kelembaban kedua titik ukur berada dalam standar zona nyaman.

Telah terjadi perbaikan ketiga kriteria untuk **titik ukur 2a&3a**, tampak pada grafik 5.8 dimana pada kondisi pintu terbuka no.1&2 terjadi selisih  $0,3^{\circ}\text{C}$  dengan keadaan temperatur  $27,1^{\circ}\text{C}$  (**nyaman optimal**), pergerakan angin terjadi selisih 0,1m/dtk serta kelembaban meskipun tidak terjadi selisih namun masih termasuk dalam zona nyaman sedangkan pada titik ukur 2b&3b temperatur udara hanya terjadi selisih  $0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih  $-0,2^{\circ}\text{C}$  dan kelembaban udara terjadi selisih -1%. Pada kondisi terbuka no.1&3 untuk titik ukur ini terlihat sedikit selisih perbaikan suhu dari kondisi sebelumnya yaitu  $0,2^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin tidak mengalami perubahan demikian juga dengan kelembaban udara, sedangkan pada titik ukur 2a&3a terjadi penurunan selisih yaitu  $0,2^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih -1m/dtk serta kelembaban udara terjadi selisih -1%, hal yang sama juga terjadi pada kondisi pintu terbuka no.3&4. Untuk kondisi pintu terbuka no.1&4 titik ukur 2b&3b temperatur udara terjadi selisih  $0,4^{\circ}\text{C}$ , pergerakan udara terjadi selisih  $-0,2\text{m/dtk}$  serta kelembaban udara terjadi selisih -2% namun pada titik ukur 2a&3a untuk kondisi ini temperatur udara hanya terjadi selisih suhu sebesar  $0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih -1m/dtk dan kelembaban udara tidak terjadi selisih, kondisi yang sama terdapat pada kondisi pintu terbuka no.2&4 pada titik ukur ini. Kemudian untuk kondisi pintu terbuka no.2&3 pada titik ukur 2a&3a temperatur udara terjadi selisih  $0,3^{\circ}\text{C}$ , pergerakan udara terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$  dan kelembaban udara terjadi selisih -1%, sedangkan titik ukur 2b&3b temperatur udara terjadi selisih  $0,4^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih -

0,1m/dtk dan kelembaban udara terjadi selisih  $-2\%$ . kondisi pintu terbuka no. 2&4, titik ukur 2b&3b terjadi selisih temperatur sebesar  $0,1^{\circ}\text{C}$  sedangkan pada kondisi pintu terbuka no.3&4 terjadi selisih sebesar  $0,4^{\circ}\text{C}$  dengan keadaan temperatur  $27,5^{\circ}\text{C}$  (nyaman optimal), meskipun pada kedua kondisi pergerakan angin tidak terjadi selisih dan kelembaban terjadi selisih  $-1\%$  akan tetapi masih termasuk dalam zona nyaman.

Dari uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa pada titik ukur 2a&3a kondisi yang paling efektif dari tuntutan ketiga kriteria adalah kondisi pintu terbuka no.1&2 serta titik ukur 2b&3b yang efektif adalah kondisi pintu terbuka no.3&4.

#### **b. Periode 12-18 (Sore Hari)**

Rentang suhu untuk titik ukur 2a&3a antara  $31,6^{\circ}\text{C}$ - $32,3^{\circ}\text{C}$ , titik ukur 2b&3b antara  $31,3^{\circ}\text{C}$ - $32,5^{\circ}\text{C}$ , Rentang suhu kedua titik ukur berada diatas posisi panas nyaman

Kecepatan angin titik ukur 2a&3a antara 0,4-0,6 m/dtk, titik ukur 2b&3b antara 0,1-0,6 m/dtk, kec. angin kedua titik ukur berada pada zona nyaman dan tidak nyaman

Rentang kelembaban titik ukur 2a&3a antara 59%-63%, titik ukur 2b&3b antara 58% - 62%, rentang kelembaban kedua titik ukur berada dalam standar zona nyaman

Pada kondisi pintu terbuka no.1&2 untuk titik ukur 2a&3a, tampak pada grafik 5.9, terjadi selisih yang bernilai positif dimana temperatur terjadi selisih  $0,2^{\circ}\text{C}$  dengan suhu  $27,1^{\circ}\text{C}$  (nyaman optimal), pergerakan angin terjadi selisih 0,1m/dtk dan kelembaban meskipun tidak terjadi selisih namun masih termasuk dalam rentang nyaman, titik ukur 2b&3b justru belum terlihat perbaikan dimana temperatur terjadi selisih  $-0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih  $-0,3\text{m/dtk}$ , kelembaban udara terjadi selisih  $-2\%$ . Untuk kondisi pintu terbuka no.1&3 pada titik ukur 2a&3a terjadi penurunan selisih suhu dari kondisi sebelumnya yaitu  $0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan udara dan kelembaban justru tidak terjadi selisih, akan tetapi pada titik ukur 2b&3b terlihat lebih baik dari kondisi sebelumnya dimana terjadi selisih sebesar  $0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$  serta kelembaban udara terjadi perbaikan namun masih bernilai negatif ( $-1\%$ ). Perbaikan temperatur pada titik ukur 2a&3a kembali terjadi

pada kondisi pintu terbuka no.1&4 yaitu sebesar  $0,2^{\circ}\text{C}$ , posisi pergerakan udara cenderung lebih buruk yaitu terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$  dan kelembaban udara tidak mengalami perubahan dari kondisi sebelumnya, sedangkan pada titik ukur 2b&3b temperatur udara tidak mengalami perubahan dari kondisi sebelumnya yaitu terjadi  $0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin meningkat menjadi  $-0,2\text{m/dtk}$  akan tetapi kelembaban udara meskipun tidak terjadi selisih namun lebih baik dari kondisi pintu terbuka no.1&2, pintu terbuka no.1&3. kemudian pada kondisi pintu terbuka no.2&3 temperatur udara pada titik ukur 2b&3b terjadi perbaikan sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$  namun pergerakan udara terjadi selisih negatif ( $-0,2\text{m/dtk}$ ) dan kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$ , sedangkan pada titik ukur 2a&3a pada kondisi pintu terbuka no. 2&3 serta kondisi pintu terbuka no.2&4 temperatur udara terjadi selisih yang positif sebesar  $0,2^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin tidak terjadi selisih dan kelembaban udara pada kedua kondisi terjadi selisih  $-1\%$ . Sama hal dengan titik ukur 2a&3a untuk kondisi pintu terbuka no.2&4 pada **titik ukur 2b&3b** selisih temperatur dan kelembaban yang terjadi tidak berbeda namun pergerakan udara yang terjadi yaitu sebesar  $-0,1\text{m/dtk}$ . Kemudian pada kondisi **pintu terbuka no.3&4** tampak terjadi selisih yang lebih baik pada ketiga kriteria bila dibandingkan dengan kondisi yang lain dimana temperatur udara terjadi selisih  $0,3^{\circ}\text{C}$  dengan keadaan suhu  $27,5^{\circ}\text{C}$  (**nyaman optimal**), pergerakan angin terjadi selisih  $0,1\text{m/dtk}$  dan kelembaban meskipun tidak terjadi selisih namun masih berada pada zona nyaman, akan tetapi pada titik ukur 2a&3a temperatur udara hanya terjadi selisih  $0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih  $-0,2\text{m/dtk}$  dan kelembaban terjadi selisih  $-1\%$ .

Berdasarkan tuntutan dari ketiga kriteria maka yang paling efektif untuk **titik ukur 2a&3a** adalah kondisi **pintu terbuka no.1&2** sedangkan pada **titik ukur 2b&3b** adalah kondisi **pintu terbuka no.3&4**.

### c. Periode 18-22 (Malam Hari)

Rentang suhu titik ukur 2a&3a antara  $27,8^{\circ}\text{C}$ - $28,9^{\circ}\text{C}$ , titik ukur 2b&3b antara  $28,2^{\circ}\text{C}$ - $28,9^{\circ}\text{C}$ , kedua titik ukur berada pada posisi nyaman optimal dan panas nyaman



Kecepatan angin titik ukur 2a&3a antara 0,2-0,3 m/dtk, titik ukur 2b&3b antara 0,1-0,3 m/dtk , rentang kecepatan angin kedua titik ukur termasuk dalam zona nyaman.

Rentang kelembaban titik ukur 2a&3a antara 70% - 74%, titik ukur 2b&3b antara 69% - 74%, rentang kelembaban kedua titik ukur berada dalam zona nyaman.

Selisih temperatur pada kedua titik ukur seperti yang ada pada grafik 5.10, telah menunjukkan nilai positif, dimana untuk titik ukur 2a&3a terjadi selisih sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$ , dan pada titik ukur 2b&3b terjadi selisih  $0,1^{\circ}\text{C}$  namun pergerakan angin pada titik ukur ini terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$  serta kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$ , sedangkan pada titik ukur 2a&3a pergerakan angin terjadi selisih  $0,1\text{m/dtk}$  dan kelembaban udara tidak terjadi selisih. Untuk kondisi pintu terbuka no.1&3 titik ukur 2a&3a terjadi selisih temperatur  $0,4^{\circ}\text{C}$ , pada titik ukur 2b&3b terjadi selisih sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$  sedangkan pergerakan angin kedua titik ukur tidak terjadi selisih, kelembaban udara untuk titik ukur 2a&3a terjadi selisih  $-0,2\text{m/dtk}$  dan titik ukur 2b&3b terjadi selisih  $-1\%$ . pada kondisi pintu terbuka no.1&4 untuk titik ukur 2a&3a cenderung terjadi penurunan selisih temperatur yaitu hanya  $0,1^{\circ}\text{C}$  dan pergerakan angin serta kelembaban udara tidak terjadi selisih namun pada titik ukur 2b&3b temperatur udara cenderung lebih baik yaitu terjadi selisih  $0,2^{\circ}\text{C}$  akan tetapi pergerakan udara terjadi selisih negatif ( $-0,1\text{m/dtk}$ ), demikian juga pergerakan angin terjadi selisih  $-1\%$ . Pada kondisi kondisi pintu terbuka no.2&3 titik ukur 2a&3a terjadi sedikit perbaikan selisih temperatur udara yaitu  $0,2^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih sebesar  $-0,1\text{m/dtk}$ , kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$ , demikian juga pada titik ukur 2b&3b temperatur udara terjadi perbaikan sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$ , pergerakan udara tidak terjadi selisih dan kelembaban udara justru meningkat menjadi  $-2\%$ . Kemudian untuk kondisi pintu terbuka no.2&4, kembali terjadi perbaikan selisih temperatur dari kondisi sebelumnya yaitu sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin serta kelembaban udara cenderung tidak terjadi perubahan dari kondisi sebelumnya, sedangkan pada titik ukur 2b&3b selisih temperatur terjadi penurunan selisih yaitu sebesar  $0,2^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin tidak terjadi

selisih dan kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$ , akan tetapi pada kondisi **terbuka no.3&4** terjadi selisih yang lebih baik pada ketiga kriteria dimana temperatur udara terjadi selisih  $0,4^{\circ}\text{C}$  dengan keadaan temperatur  $26,2^{\circ}\text{C}$  (**nyaman optimal**), meskipun pergerakan udara tidak terjadi selisih serta kelembaban terjadi selisih  $-1\%$  namun masih termasuk dalam zona nyaman, demikian juga dengan kondisi **titik ukur 2a&3a** kondisi yang efektif untuk ketiga kriteria ditemukan pada kondisi **pintu terbuka no.3&4** adapun temperatur udara terjadi selisih sebesar  $0,2^{\circ}\text{C}$  dimana posisi temperatur udara berada pada zona **nyaman optimal** ( $27,8^{\circ}\text{C}$ ), sedangkan pergerakan angin dan kelembaban tidak terjadi selisih namun masih termasuk dalam zona nyaman.

Melihat dari tuntutan dari ketiga kriteria maka dapat disimpulkan bahwa pada kedua titik ukur yang paling efektif adalah kondisi **pintu terbuka no.3&4**.

#### **d. Periode 24-06 (Pagi Hari)**

Rentang suhu titik ukur 2a&3a antara  $26,5^{\circ}\text{C}$ - $27,8^{\circ}\text{C}$ , titik ukur 2b&3b antara  $26,2^{\circ}\text{C}$  -  $27,7^{\circ}\text{C}$ , Rentang suhu kedua titik ukur berada pada posisi nyaman optimal.

Kecepatan angin titik ukur 2a&3a antara  $0,1$ - $0,4$  m/dtk, titik ukur 2b&3b antara  $0,1$ - $0,3$  m/dtk, kecepatan angin kedua titik ukur termasuk dalam zona nyaman.

Rentang kelembaban titik ukur 2a&3a antara  $73\%$  -  $80\%$ , titik ukur 2b&3b antara  $74\%$  -  $80\%$ , rentang kelembaban kedua titik ukur berada dalam zona nyaman.

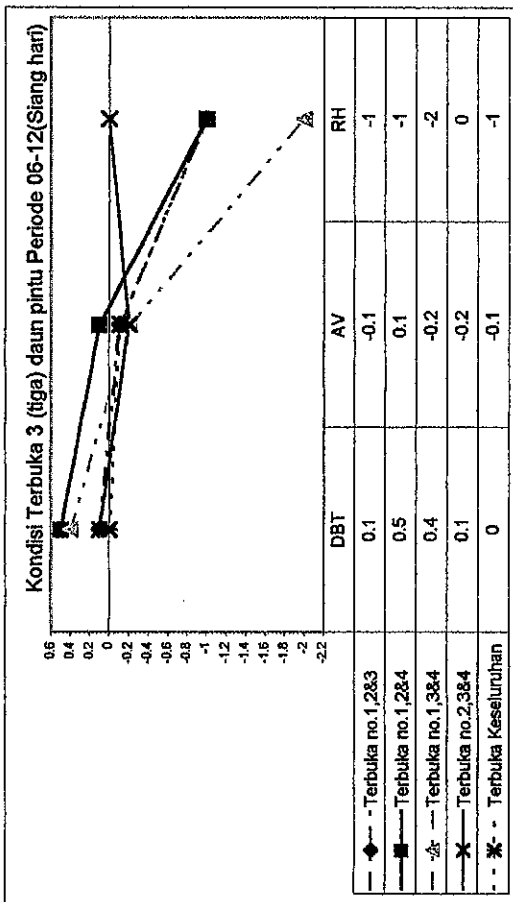
Posisi selisih temperatur yang terlihat pada grafik 5.11, titik ukur 2a&3a temperatur udara telah terjadi selisih positif yaitu  $0,1^{\circ}\text{C}$ , namun pergerakan angin belum menunjukkan tingkat perbaikan yaitu terjadi selisih  $-0,2$ m/dtk dan kelembaban terjadi selisih  $1\%$ , sedangkan pada titik ukur 2b&3b ketiga kriteria belum menunjukkan tingkat perbaikan dimana temperatur udara terjadi selisih  $-0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih  $-0,1$ m/dtk dan kelembaban terjadi selisih  $-1\%$ . Kondisi yang lebih baik untuk **titik ukur 2a&3a** terlihat pada kondisi **pintu terbuka no.1&3** dengan selisih sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$  atau keadaan temperatur sebesar  $27,8^{\circ}\text{C}$  (**nyaman optimal**), pergerakan udara terjadi selisih  $1$ m/dtk serta kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$  meskipun

terjadi selisih negatif kondisi ini masih termasuk dalam rentang nyaman, pada titik ukur 2b&3b pada kondisi ini temperatur ini hanya terjadi selisih  $0,1^{\circ}\text{C}$  atau lebih baik dari kondisi sebelumnya dan pergerakan udara serta kelembaban tidak terjadi perbaikan dari kondisi sebelumnya. Pada kondisi pintu terbuka no.1&4 untuk kedua titik ukur temperatur udara serta kelembaban udara tidak terjadi selisih, pergerakan udara terjadi selisih  $-1\text{m/dtk}$ . Kemudian pada kondisi pintu terbuka no.2&3, kedua titik ukur terjadi perbaikan selisih dimana untuk temperatur udara terjadi selisih  $0,2^{\circ}\text{C}$ , kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$  sedangkan pergerakan angin titik ukur 2a&3a terjadi selisih positif sebesar  $0,1\text{m/dtk}$  dan titik ukur 2b&3b terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$ . Pada kondisi pintu terbuka no.2&4 kedua titik ukur posisi temperatur terjadi penurunan dimana hanya terjadi selisih  $1^{\circ}\text{C}$ , demikian juga pergerakan udara kedua titik ukur yaitu titik ukur 2a&3a terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$ , titik ukur 2b&3b terjadi selisih  $-0,2\text{m/dtk}$ , kelembaban titik ukur 2a&3a tidak terjadi perubahan dari kondisi sebelumnya yaitu  $0,1\%$  sedangkan untuk titik ukur 2b&3b kelembaban udara tidak terjadi selisih. Kondisi yang efektif untuk **titik ukur 2b&3b** ditemukan pada kondisi **pintu terbuka no.3&4** dimana selisih temperatur yang terjadi yaitu  $0,3^{\circ}\text{C}$  serta termasuk dalam zona **nyaman optimal** dengan rentang suhu  $26,2^{\circ}\text{C}$ , pergerakan udara tidak terjadi selisih, pergerakan udara terjadi selisih positif  $1\%$ , posisi temperatur titik ukur 2a&3a pada kondisi ini terjadi penurunan selisih  $0,1^{\circ}\text{C}$  dari kondisi sebelumnya (tidak terjadi selisih), pergerakan udara terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$ , kelembaban terjadi selisih  $-1\%$ .

Untuk periode pagi hari, bila dilihat dari uraian yang ada maka dapat disimpulkan bahwa untuk **titik ukur 2a&3a** yang paling efektif adalah kondisi **pintu terbuka no.1&3** sedangkan **titik ukur 2b&3b** adalah kondisi **pintu terbuka no.3&4**.

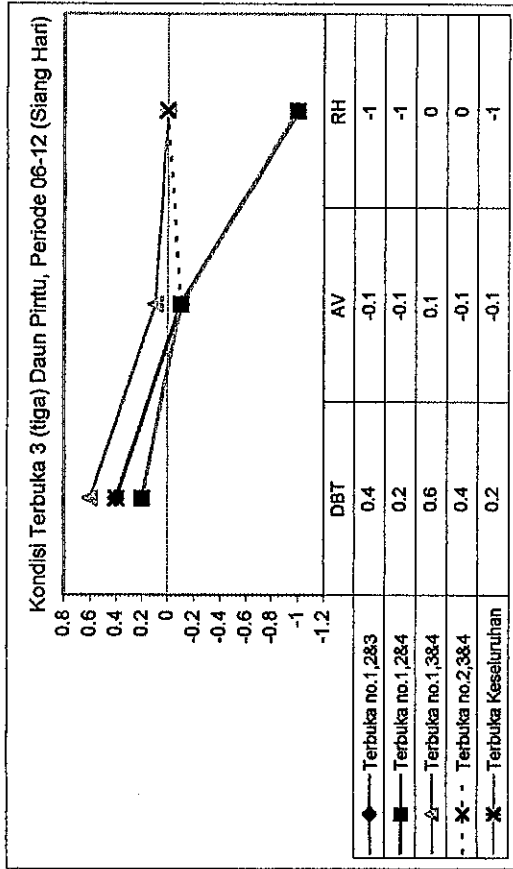
### **5.2.3. Analisa Kondisi Terbuka 3 (tiga) Daun Pintu dan Terbuka Keseluruhan**

Definisi dari kondisi terbuka 3 (tiga) daun pintu sama halnya seperti pada uraian pada analisa 5.1.3.

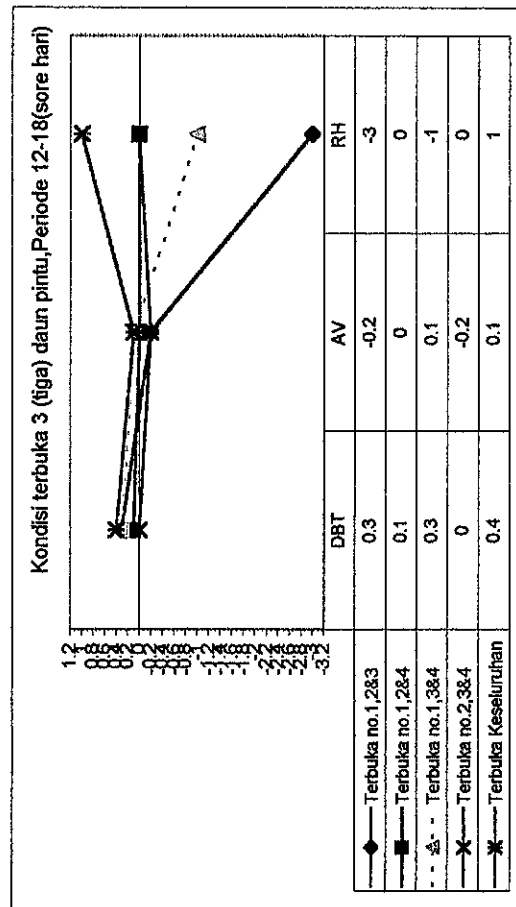


Grafik 5.12.a : Selisih DBT, AV dan RH Periode 06 - 12 (Siang Hari) T.U 2a&3a

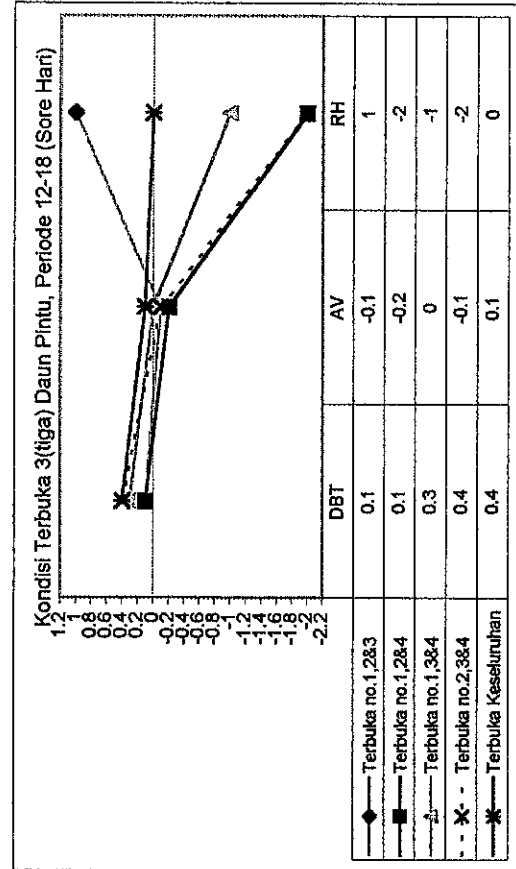
Grafik 5.12: Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 3 (tiga) daun pintu periode 06 - 12 ( Siang Hari)



Grafik 5.12.b : Selisih DBT, AV dan RH Periode 06 - 12 (Siang Hari) T.U 2b&3b

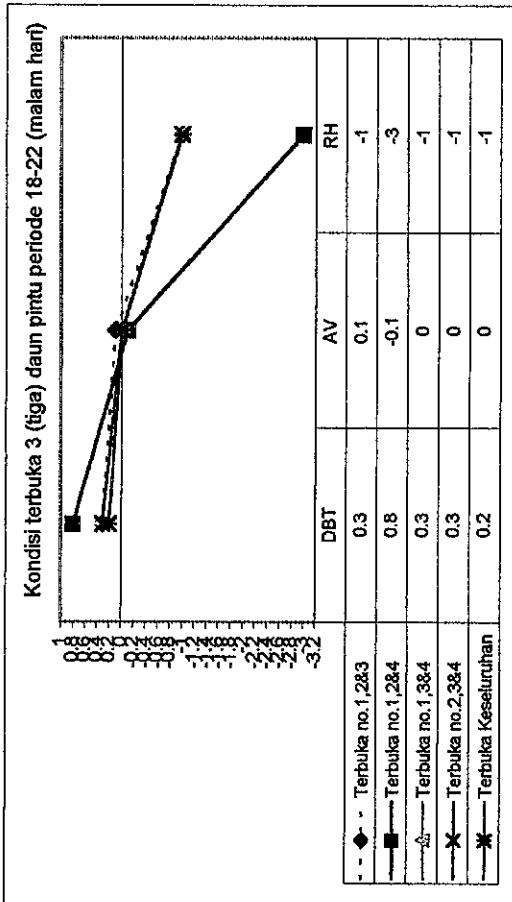


Grafik 5.13.a : Selisih DBT, AV dan RH Periode 12 - 18 (Sore Hari) T.U 2a&3a



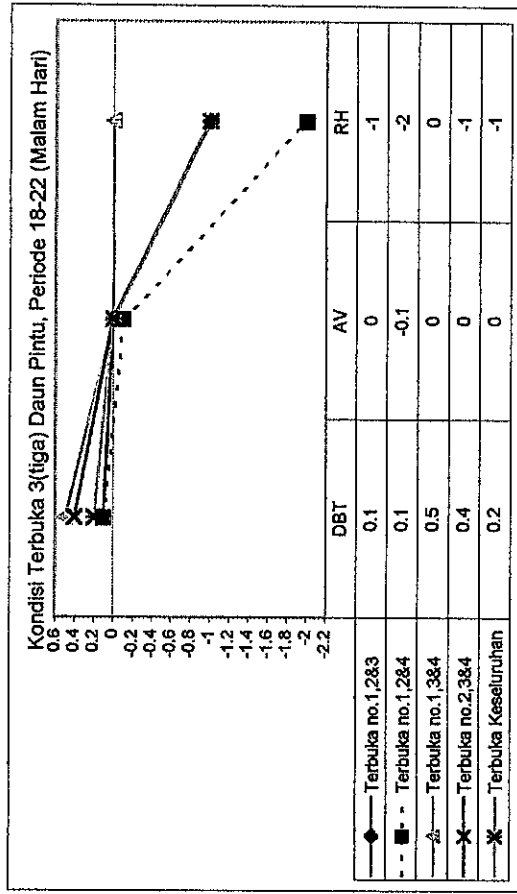
Grafik 5.13.b : Selisih DBT, AV dan RH Periode 12 - 18 (Sore Hari) T.U 2b&3b

Grafik 5.13: Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 3 (tiga) daun pintu periode 12 - 18 ( Sore Hari)

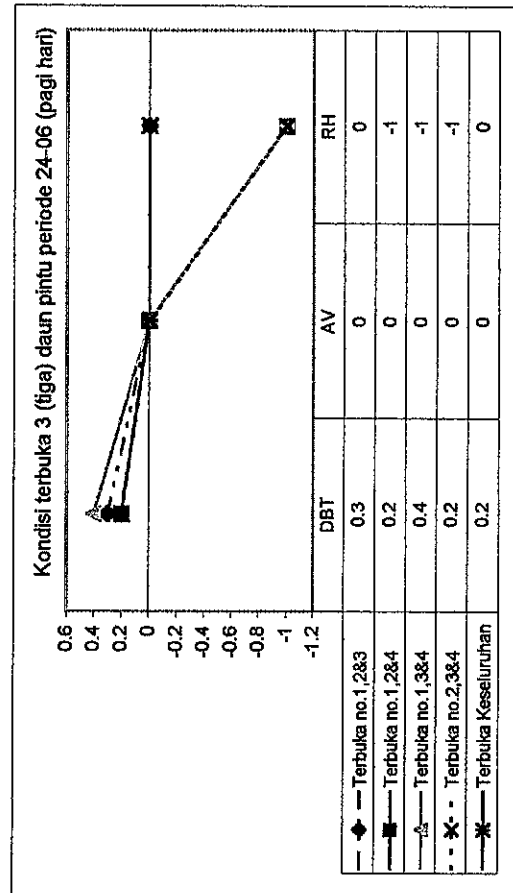


Grafik 5.14.a : Selisih DBT, AV dan RH Periode 18 - 22(Malam Hari) T.U 2a&3a

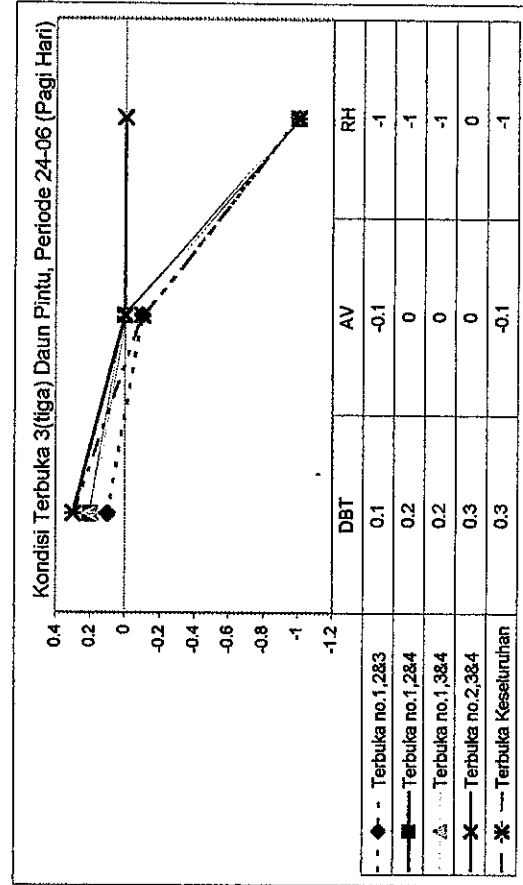
Grafik 5.14: Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 3 (tiga) daun pintu periode 18 - 22 ( Malam Hari)



Grafik 5.14.b : Selisih DBT, AV dan RH Periode 18 - 22 (Malam Hari) T.U 2b&3b



Grafik 5.15.a : Selisih DBT, AV dan RH Periode 24 - 06 (Pagi Hari) T.U 2a&3a



Grafik 5.15.b : Selisih DBT, AV dan RH Periode 24 - 06 (Pagi Hari) T.U 2b&3b

Grafik 5.15: Selisih DBT, AV dan RH kondisi terbuka 3 (tiga) daun pintu periode 24 - 06 ( Pagi Hari)

**a. Periode 06 – 12 (Siang Hari)**

Rentang suhu titik ukur 2a&3a antara  $28,8^{\circ}\text{C}$ - $29,4^{\circ}\text{C}$ , titik ukur 2b&3b antara  $28,6^{\circ}\text{C}$  –  $29,3^{\circ}\text{C}$ , Rentang suhu kedua titik ukur berada pada posisi panas nyaman.

Rentang kecepatan angin titik ukur 2a&3a dan titik ukur 2b&3b antara 0,2-0,4 m/dtk, rentang kecepatan angin kedua titik ukur termasuk dalam standar zona nyaman.

Rentang kelembaban titik ukur 2a&3a antara 68% - 70%, titik ukur 2b&3b antara 68% - 71%, rentang kelembaban kedua titik ukur berada pada posisi nyaman.

Untuk kondisi pintu terbuka no.1,2&3 pada periode siang hari seperti yang terlihat dalam grafik 5.12, kedua titik ukur telah menunjukkan selisih yang positif dimana temperatur titik ukur 2a&3a  $0,1^{\circ}\text{C}$ , titik ukur 2b&3b terjadi selisih lebih baik yaitu  $0,4^{\circ}\text{C}$  sedangkan kecepatan angin kedua titik ukur terjadi selisih 0,1m/dtk serta kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$ . Selisih pergerakan angin dan kelembaban kondisi pintu terbuka no.1,2&4 tidak terjadi perubahan dari kondisi sebelumnya dan pergerakan udara terjadi selisih  $0,2^{\circ}\text{C}$  sedangkan kondisi **pintu terbuka no.1,2&4 titik ukur 2a&3a** terjadi tingkat perbaikan yang lebih baik dimana temperatur terjadi selisih  $0,5^{\circ}\text{C}$  akan tetapi hanya berada pada zona **panas nyaman** serta pergerakan udara terjadi selisih 0,1m/dtk, meskipun kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$  tetapi masih termasuk dalam zona nyaman. posisi yang efektif untuk ketiga kriteria **titik ukur 2b&3b** ditemukan pada kondisi **pintu terbuka no.1,3&4** dimana terjadi selisih temperatur sebesar  $0,6^{\circ}\text{C}$  dengan keadaan temperatur sebesar  $28,7^{\circ}\text{C}$  yang berarti termasuk dalam **zona panas nyaman**, pergerakan angin terjadi selisih 1m/dtk dan kelembaban udara tidak terjadi selisih akan tetapi masih termasuk dalam rentang nyaman, posisi titik ukur 2a&3a temperatur udara terjadi selisih cukup baik yaitu  $0,4^{\circ}\text{C}$  namun pergerakan angin terjadi selisih negatif ( $-0,2\text{m/dtk}$ ), demikian juga kelembaban udara terjadi selisih  $-2\%$ . Kemudian pada kondisi pintu terbuka no.2,3&4 dititik ukur 2a&3a hanya terjadi selisih  $0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin tidak terjadi perbaikan dari kondisi sebelumnya yaitu  $-0,2\text{m/dtk}$  dan kelembaban udara tidak terjadi selisih sedangkan pada

titik ukur 2b&3b temperatur udara terjadi selisih  $0,4^{\circ}\text{C}$ , pergerakan udara terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$  serta kelembaban udara tidak terjadi perubahan dari kondisi sebelumnya. Sedangkan kondisi pintu terbuka keseluruhan dikedua titik ukur pergerakan angin terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$ , kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$ , namun temperatur udara titik ukur 2a&3a tidak terjadi selisih dan untuk titik ukur 2b&3b terjadi selisih  $0,2^{\circ}\text{C}$ .

Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kondisi yang paling efektif dari ketiga kriteria untuk **titik ukur 2a&3a** adalah kondisi pintu **terbuka no.1,2&4** dan untuk **titik ukur 2b&3b** yaitu pada kondisi pintu **terbuka no.1,3&4**.

#### **b. Periode 12-18 (Sore Hari)**

Rentang suhu titik ukur 2a&3a antara  $31,1^{\circ}\text{C}$ - $31,7^{\circ}\text{C}$ , rentang suhu titik ukur 2b&3b antara  $31,1^{\circ}\text{C}$  - $31,6^{\circ}\text{C}$ , kedua titik ukur berada pada posisi diatas panas nyaman

Kecepatan angin titik ukur 2a&3a antara  $0,4$ - $0,7$  m/dtk, titik ukur 2b&3b antara  $0,4$ - $0,6$  m/dtk, kedua titik ukur termasuk dalam rentang nyaman dan diluar nyaman.

Rentang kelembaban titik ukur 2a&3a antara  $60\%$  -  $63\%$ , titik ukur 2b&3b antara  $61\%$  -  $64\%$ , Kelembaban kedua titik ukur berada dalam rentang nyaman.

Pada masing-masing titik ukur seperti yang terlihat pada grafik 5.13, sudah terjadi selisih temperatur yang bernilai positif dimana untuk titik ukur 2a&3a terjadi selisih  $0,3^{\circ}\text{C}$  namun pergerakan angin belum terlihat selisih positif yaitu  $-0,2\text{m/dtk}$  serta kelembaban udara terjadi selisih  $-3\%$  sedangkan titik ukur 2b&3b temperatur udara hanya terjadi selisih  $0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan udara terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$  dan kelembaban udara terjadi selisih positif  $1\%$ . Pada kondisi pintu terbuka no.1,2&4 temperatur kedua titik ukur terjadi selisih  $0,1^{\circ}\text{C}$  dan pergerakan angin dan kelembaban titik ukur 2a&3a tidak terjadi selisih sedangkan pergerakan udara titik ukur 2b&3b justru terjadi selisih  $-0,2\text{m/dtk}$  serta kelembaban terjadi selisih  $-2\%$ . Posisi yang cukup efektif untuk **titik ukur 2b&3b** ditemukan pada kondisi pintu **terbuka no.1,3&4** dimana temperatur udara terjadi selisih  $0,3^{\circ}\text{C}$  dengan keadaan temperatur  $31,1^{\circ}\text{C}$

namun kondisi ini sudah berada diluar rentang nyaman namun kondisi ini paling mendekati zona panas nyaman dibandingkan dengan keempat kondisi yang lain dan untuk titik ukur 2a&3a temperatur udara juga terjadi selisih positif  $0,3^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih  $0,1\text{m/dtk}$  serta kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$ . Pada kondisi pintu terbuka no.2,3&4 titik ukur 2a&3a tidak terjadi selisih temperatur demikian juga dengan kelembaban dan pergerakan angin terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$ . Sedangkan titik ukur 2b&3b meskipun temperatur udara terjadi selisih  $0,4^{\circ}\text{C}$  akan tetapi pergerakan angin terjadi selisih  $-0,1\text{m/dtk}$  demikian juga dengan kelembaban justru lebih buruk dari kondisi sebelumnya yaitu terjadi selisih  $-2\%$ . Kemudian kondisi pintu terbuka keseluruhan untuk kedua titik ukur temperatur udara terjadi selisih  $0,4^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin terjadi selisih  $0,1\text{m/dtk}$  dan kelembaban udara terjadi selisih  $1\%$ , sehingga kondisi **pintu terbuka keseluruhan untuk titik ukur 2a&3a** merupakan kondisi yang paling efektif bila dibandingkan dengan kondisi yang lain dimana temperatur yang ada paling mendekati zona panas nyaman yaitu  $31,1^{\circ}\text{C}$ .

Dengan demikian kondisi yang efektif dari ketiga kriteria yakni untuk **titik ukur 2a&3a** adalah kondisi **pintu terbuka keseluruhan** dan untuk **titik ukur 2b&3b** ditemukan pada kondisi **pintu terbuka no.1,3&4**.

### c. Periode 18-22 (Malam Hari)

Rentang suhu untuk titik ukur 2a&3a antara  $27,2^{\circ}\text{C}$ - $28,2^{\circ}\text{C}$ , titik ukur 2b&3b antara  $27,0^{\circ}\text{C}$ - $28,0^{\circ}\text{C}$ , posisi kedua titik ukur nyaman optimal dan panas nyaman

Kecepatan angin titik ukur 2a&3a dan titik ukur 2b&3b antara  $0,2$ -  $0,3$  m/dtk, rentang kecepatan angin kedua titik ukur termasuk dalam standar zona nyaman.

Rentang kelembaban titik ukur 2a&3a antara  $72\%$  -  $76\%$ , titik ukur 2b&3b antara  $73\%$  -  $77\%$ , kelembaban kedua titik ukur berada dalam rentang nyaman.

Sudah terjadi perbaikan selisih yang bernilai positif  $0,3^{\circ}\text{C}$  pada **titik ukur 2a&3a** dimana temperatur yang terjadi sebesar  $27,9^{\circ}\text{C}$  dan masih termasuk pada zona **nyaman optimal**, pergerakan angin terjadi selisih  $0,1\text{m/dtk}$  serta kelembaban kedua



titik ukur terjadi selisih  $-1\%$ , sedangkan titik ukur 2b&3b temperatur udara hanya terjadi selisih  $0,1^{\circ}\text{C}$  pergerakan angin tidak terjadi selisih. Meskipun pada kondisi pintu terbuka no.1,2&4 terjadi selisih  $0,8^{\circ}\text{C}$  akan tetapi pergerakan angin terjadi selisih negatif  $-0,1\text{m/dtk}$  demikian juga dengan kelembaban terjadi selisih  $-3\%$ , namun titik ukur 2b&3b temperatur udara hanya terjadi selisih  $0,1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan angin cenderung terjadi peningkatan selisih ( $-0,1\text{m/dtk}$ ), demikian juga dengan kelembaban udara terjadi peningkatan dimana terjadi selisih  $-2\%$ . Pada kondisi **pintu terbuka no.1,3&4** dititik ukur **2b&3b** terlihat posisi ketiga kriteria sangat efektif yaitu temperatur udara terjadi selisih  $0,5^{\circ}\text{C}$  dimana posisi temperatur udara berada pada zona **nyaman optimal** ( $27,2^{\circ}\text{C}$ ), meskipun pergerakan udara dan kelembaban udara tidak terjadi selisih namun masih termasuk dalam zona nyaman, untuk titik ukur 2a&3a temperatur terjadi selisih sebesar  $0,3^{\circ}\text{C}$ , pergerakan udara tidak terjadi selisih serta kelembaban terjadi selisih  $-1\%$ . Kemudian untuk kondisi pintu terbuka no.2,3&4 pada titik ukur 2a&3a temperatur udara terjadi selisih  $0,3^{\circ}\text{C}$  dan titik ukur 2b&3b temperatur terjadi selisih  $0,4^{\circ}\text{C}$  sedangkan pergerakan angin tidak terjadi selisih serta kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$ . Kondisi pintu terbuka keseluruhan kedua titik ukur terjadi selisih temperatur sebesar  $0,2^{\circ}\text{C}$  dan pergerakan angin tidak terjadi perubahan dari kondisi sebelumnya demikian juga dengan kelembaban udara ( $-1\%$ ).

Bila dilihat dari urian yang tersebut diatas maka yang efektif untuk **titik ukur 2a&3a** adalah kondisi **pintu terbuka no.1,2&3** dan **titik ukur 2b&3b** adalah kondisi **pintu terbuka no.1,3&4**.

#### **d. Periode 24-06 (Pagi Hari)**

Rentang suhu untuk titik ukur 2a&3a antara  $26,0^{\circ}\text{C}$ - $26,6^{\circ}\text{C}$ , titik ukur 2b&3b antara  $26,1^{\circ}\text{C}$ - $26,6^{\circ}\text{C}$ , Suhu kedua titik ukur berada pada Rentang nyaman optimal.

Kecepatan angin titik ukur 2a&3a untuk semua kondisi adalah  $0,1\text{m/dtk}$  dan titik ukur 2b&3b antara  $0,1$ - $0,3$  m/dtk, rentang kecepatan angin kedua titik ukur dalam standar zona nyaman.

Rentang kelembaban titik ukur 2a&3a antara 80% - 81%, titik ukur 2b&3b antara 79-81%, rentang kedua titik ukur berada pada zona nyaman dan diluar nyaman.

Dari analisa sebelumnya seperti yang tampak pada grafik 5.15, untuk kondisi **pintu terbuka no.1,2&3** pada **titik ukur 2a&3a** sudah terlihat perbaikan selisih diketiga kriteria dimana temperatur udara terjadi selisih  $0,3^{\circ}\text{C}$  dan termasuk dalam zona **nyaman optimal** dengan keadaan temperatur  $26,3^{\circ}\text{C}$ , meskipun pergerakan udara serta kelembaban udara tidak terjadi selisih namun masih termasuk dalam rentang nyaman sedangkan titik ukur 2b&3b hanya terjadi selisih  $1^{\circ}\text{C}$ , pergerakan udara terjadi selisih  $-1\text{m/dtk}$  serta kelembaban terjadi selisih  $-1$ . Kondisi pintu terbuka no.1,2&4 pada kedua titik ukur temperatur udara terjadi selisih  $0,2^{\circ}\text{C}$ , pergerakan udara kedua titik ukur tidak terjadi selisih dan kelembaban udara terjadi selisih  $-1\%$ , hal yang sama juga terjadi pada kondisi pintu terbuka no.1,3&4 dititik ukur 2b&3b sedangkan titik ukur 2a&3a temperatur udara terjadi selisih  $0,4^{\circ}\text{C}$ , pergerakan udara dan kelembaban tidak terjadi perubahan dari kondisi sebelumnya. Demikian juga kondisi pintu terbuka no.2,3&4 pergerakan udara dan kelembaban tidak terjadi perubahan hanya saja temperatur udara terjadi selisih  $0,2^{\circ}\text{C}$ , akan tetapi pada **titik ukur 2b&3b** kondisi yang efektif ditemukan pada kondisi **pintu terbuka no.2,3&4** dimana posisi temperatur  $26,2^{\circ}\text{C}$  berada dalam rentang nyaman optimal dengan selisih  $0,3^{\circ}\text{C}$ , meskipun pergerakan udara dan kelembaban tidak terjadi selisih namun masih termasuk dalam rentang nyaman. kemudian pada kondisi pintu terbuka keseluruhan titik ukur 2a&3a temperatur terjadi selisih  $0,2^{\circ}\text{C}$  dan posisi pergerakan udara dan kelembaban tidak terjadi selisih sedangkan pada titik ukur 2b&3b temperatur udara terjadi selisih  $0,3^{\circ}\text{C}$ , pergerakan udara terjadi selisih  $-1\text{m/dtk}$  dan kelembaban terjadi selisih  $-1\%$ .

Berdasarkan dari analisa yang ada dimuka maka yang efektif pada ketiga kriteria untuk **titik ukur 2a&3a** adalah kondisi **pintu terbuka no.1,2&3** dan untuk **titik ukur 2b&3b** yaitu kondisi **pintu terbuka no.2,3&4**.

### 5.3. Rekapitulasi Hasil Analisa

Pada bagian ini merupakan rekapitulasi dari hasil analisa yang telah dilakukan di muka dan dirangkum dalam bentuk tabel serta berisikan tentang kondisi bukaan pintu yang efektif terhadap perbedaan temperatur antara ruang luar dan ruang tengah masing-masing untuk kondisi pintu tertutup dan terbuka 1(satu) pintu (lihat tabel.4), kondisi pintu terbuka 2 (dua) daun pintu (lihat tabel.5), kondisi terbuka 3 (tiga) daun pintu dan terbuka keseluruhan (lihat tabel.6).serta efektifitas bukaan pintu baik untuk kriteria yang pertama yaitu temperatur udara saja (lihat tabel.7) dan kriteria kedua yaitu temperatur udara (DBT), pergerakan angin (AV) dan kelembaban udara (RH) (tabel.8).

**Tabel 4. Rekapitulasi hasil analisa beda temperatur antara ruang luar dan ruang tengah kondisi terbuka 1 (satu) daun pintu**

Kondisi terbuka 1 daun pintu periode 06-12 (Siang hari)

No	Kondisi	DBT Ruang Luar		DBT Ruang Tengah		Selisih	
		TU. 2a&3a	TU. 2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b
1	Pintu Tertutup	26.9	27.0	26.7	26.8	0.2	0.2
2	Terbuka no.1	27.0	26.9	26.5	26.7	0.5	0.2
3	Terbuka no.2	27.2	26.9	26.6	26.9	0.6	0.0
4	Terbuka no.3	27.4	27.0	26.9	26.6	0.5	0.4
5	Terbuka no.4	27.5	27.5	27.4	27.1	0.1	0.4

Kondisi terbuka 1 daun pintu periode 12-18 (Sore hari)

No	Kondisi	DBT Ruang Luar		DBT Ruang Tengah		Selisih	
		TU. 2a&3a	TU. 2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b
1	Pintu Tertutup	31.5	31.8	31.2	31.4	0.3	0.4
2	Terbuka no.1	31.7	31.2	31.1	31.3	0.6	-0.1
3	Terbuka no.2	31.8	32.0	31.2	31.8	0.6	0.2
4	Terbuka no.3	32.0	32.2	32.3	31.9	-0.3	0.3
5	Terbuka no.4	32.1	32.0	32.1	32.0	0.0	0.0

Kondisi terbuka 1 daun pintu periode 18-22 (Malam hari)

No	Kondisi	DBT Ruang Luar		DBT Ruang Tengah		Selisih	
		TU. 2a&3a	TU. 2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b
1	Pintu Tertutup	27.8	28.5	29.2	29.2	-1.4	-0.7
2	Terbuka no.1	27.7	27.9	28.8	29.3	-1.1	-1.4
3	Terbuka no.2	27.5	27.6	28.7	29.4	-1.2	-1.8
4	Terbuka no.3	27.5	27.3	29.0	28.7	-1.5	-1.4
5	Terbuka no.4	27.3	27.6	29.0	28.4	-1.7	-0.8

Kondisi terbuka 1 daun pintu periode 24-06 (Pagi hari)

No	Kondisi	DBT Ruang Luar		DBT Ruang Tengah		Selisih	
		TU. 2a&3a	TU. 2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b
1	Pintu Tertutup	26.9	27.0	28.5	28.6	-1.6	-1.6
2	Terbuka no.1	26.8	26.9	27.9	28.1	-1.1	-1.2
3	Terbuka no.2	26.4	26.5	27.8	28.3	-1.4	-1.8
4	Terbuka no.3	26.6	26.9	28.1	28.1	-1.5	-1.2
5	Terbuka no.4	26.4	26.7	27.8	27.6	-1.4	-0.9

**Tabel 5. Rekapitulasi hasil analisa beda temperatur antara ruang luar dan ruang tengah kondisi terbuka 2 (dua) daun pintu**

Kondisi terbuka 2 (dua) daun pintu periode 06-12 (Siang hari)

No	Kondisi	DBT Ruang Luar		DBT Ruang Tengah		Selisih	
		TU. 2a&3a	TU. 2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b
1	Terbuka no.1&2	27.6	27.4	27.1	27.3	0.5	0.1
2	Terbuka no.1&3	27.9	27.9	27.0	27.2	0.9	0.7
3	Terbuka no.1&4	28.3	28.0	27.2	27.0	1.1	1.0
4	Terbuka no.2&3	28.6	28.4	27.3	27.3	1.3	1.1
5	Terbuka no.2&4	28.9	29.0	27.8	27.9	1.1	1.1
6	Terbuka no.3&4	29.2	29.4	27.8	27.5	1.4	1.9

Kondisi terbuka 2 (dua) daun pintu periode 12-18 (Sore hari)

No	Kondisi	DBT Ruang Luar		DBT Ruang Tengah		Selisih	
		TU. 2a&3a	TU. 2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b
1	Terbuka no.1&2	32.0	31.8	32.1	32.5	-0.1	-0.7
2	Terbuka no.1&3	32.0	32.2	32.1	32.0	-0.1	0.2
3	Terbuka no.1&4	31.9	32.0	32.1	32.1	-0.2	-0.1
4	Terbuka no.2&3	31.8	31.6	32.0	32.1	-0.2	-0.5
5	Terbuka no.2&4	31.7	31.8	32.1	32.0	-0.4	-0.2
6	Terbuka no.3&4	31.7	31.4	31.6	31.3	0.1	0.1

Kondisi terbuka 2 (dua) daun pintu periode 18-22 (Malam hari)

No	Kondisi	DBT Ruang Luar		DBT Ruang Tengah		Selisih	
		TU. 2a&3a	TU. 2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b
1	Terbuka no.1&2	27.0	28.9	28.6	28.8	-1.6	0.1
2	Terbuka no.1&3	27.3	27.4	28.3	28.5	-1.0	-1.1
3	Terbuka no.1&4	27.2	27.2	28.5	28.3	-1.3	-1.1
4	Terbuka no.2&3	27.1	27.2	27.8	27.9	-0.7	-0.7
5	Terbuka no.2&4	26.9	27.0	28.0	28.0	-1.1	-1.0
6	Terbuka no.3&4	27.0	27.3	27.8	27.8	-0.8	-0.5

Kondisi terbuka 2 (dua) daun pintu periode 24-06 (Pagi hari)

No	Kondisi	DBT Ruang Luar		DBT Ruang Tengah		Selisih	
		TU. 2a&3a	TU. 2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b
1	Terbuka no.1&2	26.3	26.5	27.7	27.7	-1.4	-1.2
2	Terbuka no.1&3	26.2	26.5	27.2	27.4	-1.0	-0.9
3	Terbuka no.1&4	26.0	26.4	27.1	26.9	-1.1	-0.5
4	Terbuka no.2&3	26.1	26.3	27.0	27.1	-0.9	-0.8
5	Terbuka no.2&4	26.0	26.2	26.7	26.6	-0.7	-0.4
6	Terbuka no.3&4	26.0	26.1	26.5	26.2	-0.5	-0.1

**Tabel 6. Rekapitulasi hasil analisa beda temperatur antara ruang luar dan ruang tengah kondisi terbuka 2 (dua) daun pintu**

Kondisi terbuka 3 (tiga) daun pintu periode 06-12 (Siang hari)

No	Kondisi	DBT Ruang Luar		DBT Ruang Tengah		Selisih	
		TU. 2a&3a	TU. 2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b
1	Terbuka no.1,2&3	29.4	29.0	28.7	28.5	0.7	0.5
2	Terbuka no.1,2&4	29.6	29.7	28.9	29.1	0.7	0.6
3	Terbuka no.1,3&4	29.7	29.4	29.0	28.7	0.7	0.7
4	Terbuka no.2,3&4	29.9	29.8	28.8	28.6	1.1	1.2
5	Terbuka Keseluruhan	30.0	29.8	28.9	28.6	1.1	1.2

Kondisi terbuka 3 (tiga) daun pintu periode 12-18 (Sore hari)

No	Kondisi	DBT Ruang Luar		DBT Ruang Tengah		Selisih	
		TU. 2a&3a	TU. 2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b
1	Terbuka no.1,2&3	31.5	31.6	31.4	31.5	0.1	0.1
2	Terbuka no.1,2&4	31.4	31.5	31.6	31.4	-0.2	0.1
3	Terbuka no.1,3&4	31.3	31.2	31.2	31.1	0.1	0.1
4	Terbuka no.2,3&4	31.2	31.4	31.3	31.1	-0.1	0.3
5	Terbuka Keseluruhan	31.0	31.3	31.1	31.2	-0.1	0.1

Kondisi terbuka 3 (tiga) daun pintu periode 18-22 (Malam hari)

No	Kondisi	DBT Ruang Luar		DBT Ruang Tengah		Selisih	
		TU. 2a&3a	TU. 2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b
1	Terbuka no.1,2&3	26.8	27.0	27.9	27.9	-1.1	-0.9
2	Terbuka no.1,2&4	26.5	26.8	27.2	27.7	-0.7	-0.9
3	Terbuka no.1,3&4	26.2	26.4	27.3	27.2	-1.1	-0.8
4	Terbuka no.2,3&4	26.3	26.5	27.3	27.0	-1.0	-0.5
5	Terbuka Keseluruhan	26.3	26.5	27.5	27.2	-1.2	-0.7

Kondisi terbuka 3 (tiga) daun pintu periode 24-06 (Pagi hari)

No	Kondisi	DBT Ruang Luar		DBT Ruang Tengah		Selisih	
		TU. 2a&3a	TU. 2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b	TU.2a&3a	Tu.2b&3b
1	Terbuka no.1,2&3	25.9	26.1	26.3	26.5	-0.4	-0.4
2	Terbuka no.1,2&4	25.8	26.1	26.1	26.3	-0.3	-0.2
3	Terbuka no.1,3&4	25.8	26.2	26.0	26.1	-0.2	0.1
4	Terbuka no.2,3&4	25.7	25.9	26.1	26.2	-0.4	-0.3
5	Terbuka Keseluruhan	25.7	25.8	26.1	26.2	-0.4	-0.4

**TABEL 7. REKAPITULASI HASIL ANALISA**  
**Efektifitas Bukaannya Pintu Kriteria (Temperatur Udara)**

Periode	Titik Ukur 2a & 3a)				Titik Ukur 2b & 3b)			
	Selisih	Rentang	Suhu	Bukaan	Selisih	Rentang	Suhu	Bukaan
06 - 12 ( Siang Hari )								
terbuka 1daun pintu	0.3	nyaman optimal	26.5, 26.6	1, 2	0.3	nyaman optimal	27,1	4
terbuka 2daun pintu	0.3	nyaman optimal	27.1, 27.3	1&2, 2&3	0.4	nyaman optimal	27.0, 27.3, 27.5	1&4, 2&3, 3&4
terbuka 3daun pintu	0.5	panas nyaman	28.9	1,2&4	0.6	panas nyaman	28.6	1,3&4
12 - 18 ( Sore Hari )								
terbuka 1daun pintu	-0.1	mend.pns.nymin	31.1	1	-0.2	mend.pns.nymin	31.3	1
terbuka 2daun pintu	0.1	mend.pns.nymin	31.6	3&4	0.3	mend.pns.nymin	31.3	3&4
terbuka 3daun pintu	0.4	mend.pns.nymin	31.1	Keseluruhan	0.4	mend.pns.nymin	31.1	2,3,&4
18 - 22 ( Malam Hari )								
terbuka 1daun pintu	0.2	panas nyaman	28.7	2	0.2	panas nyaman	28.7, 28.4	3, 4
terbuka 2daun pintu	0.2	nyaman optimal	27.8	2&3, 3&4	0.2	nyaman optimal	27.8	3&4
terbuka 3daun pintu	0.8	nyaman optimal	27.2	1,2&4	0.5	nyaman optimal	27.2	1,3&4
24 - 06 ( Siang Hari )								
terbuka 1daun pintu	0.5	nyaman optimal	27.9	1	0.4	nyaman optimal	27.5	4
terbuka 2daun pintu	0.3	nyaman optimal	27.2	1&3	0.3	nyaman optimal	26.2	3&4
terbuka 3daun pintu	0.4	nyaman optimal	26	1,3&4	0.3	nyaman optimal	26.2	2,3&4, keseluruhan

**Keterangan:**

Terbuka 1 daun pintu : 1/14 dari luas Lantai  
 Terbuka 2 daun pintu : 1/7 dari luas Lantai  
 Terbuka 3 daun pintu : 1/5 dari luas Lantai  
 Terbuka 4 daun pintu : 1/3 dari luas Lantai

**TABEL 8. REKAPITULASI HASIL ANALISA**

**Efektifitas Bukaannya Pintu Kriteria (Temperatur Udara, Angin, RH)**

Periode	Titik Ukur 2a & 3a						Titik Ukur 2b & 3b						
	Selisih		Rentang	Kondisi		Bukaan	Selisih		Rentang	Kondisi		Bukaan	
	DBT	AV		AV	RH		DBT	AV		RH	DBT		AV
<b>06 - 12 ( Siang Hari )</b>													
terbuka 1 daun pintu	0.1	0	-1	nyaman optimal	26.6	0.1	79	2	nyaman optimal	27.1	0.2	76	4
terbuka 2 daun pintu	0.3	0.1	0	nyaman optimal	27.1	0.3	76	1, & 2	nyaman optimal	27.5	0.2	75	3&4
terbuka 3 daun pintu	0.5	0.1	-1	panas nyaman	28.9	0.3	69	1, 2, & 4	panas nyaman	28.7	0.3	68	1, 3&4
<b>12 - 18 ( Sore Hari )</b>													
terbuka 1 daun pintu	-0.1	0	1	mend. pns nyn	31.1	0.3	63	1	mend. pns nyn	31.3	0.1	63	1
terbuka 2 daun pintu	0.1	0.1	0	mend. pns nyn	32.1	0.5	60	1&2	mend. pns nyn	31.3	0.5	62	3&4
terbuka 3 daun pintu	0.1	0.1	1	mend. pns nyn	31.1	0.5	62	keseluruhan	mend. pns nyn	31.1	0.4	64	1, 3&4
<b>18 - 22 ( Malam Hari )</b>													
terbuka 1 daun pintu	0.2	0.1	0	panas nyaman	28.7	0.3	70	2	panas nyaman	28.7	0.2	70	3
terbuka 2 daun pintu	0.2	0	0	nyaman optimal	27.8	0.2	73	3&4	nyaman optimal	27.8	0.2	74	3&4
terbuka 3 daun pintu	0.3	0.1	-1	nyaman optimal	27.9	0.3	73	1, 2& 3	nyaman optimal	27.2	0.2	75	1, 3&4
<b>24 - 06 ( Pagi Hari )</b>													
terbuka 1 daun pintu	0.3	0.1	-1	nyaman optimal	27.8	0.3	74	2	nyaman optimal	27.6	0.2	75	4
terbuka 2 daun pintu	0.3	0.1	-1	nyaman optimal	27.2	0.3	76	1&3	nyaman optimal	26.2	0.2	79	3&4
terbuka 3 daun pintu	0.3	0	0	nyaman optimal	26.3	0.1	80	1, 2& 3	nyaman optimal	26.2	0.2	79	2, 3&4

**Keterangan:**

- Terbuka 1 daun pintu : 1/14 dari luas Lantai
- Terbuka 2 daun pintu : 1/7 dari luas Lantai
- Terbuka 3 daun pintu : 1/5 dari luas Lantai
- Terbuka 4 daun pintu : 1/3 dari luas Lantai

## BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dari hasil proses analisa dalam usaha mengetahui efektifitas bukaan pintu di rumah tradisional Limas Palembang yang telah dilakukan pada bab V maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Rumah tradisional limas Palembang dengan adanya ruang Pagar Tenggalung dan bukaan pintu (*lawang kipas*) berpotensi terhadap pengendalian temperatur pada “ruang tengah” didalam rumah hanya pada siang hari saja.
2. Bila dilihat dari perbandingan antara luas bukaan dengan luas lantai, dimana menurut Mangunwijaya bahwa dimensi bukaan untuk mendapatkan ventilasi alami yaitu untuk ruang kehidupan keluarga, ruang makan, ruang tidur dan sebagainya dianggap cukup bila paling cukup paling sedikit mencapai  $\frac{1}{3}$  dari luas lantai maka pengukuran pada penelitian ini untuk periode sore hari kondisi bukaan hingga  $\frac{1}{3}$  dari luas lantai ternyata belum mencukupi untuk mendapatkan posisi yang nyaman. Sedangkan pada periode siang hari kenyamanan telah dicapai pada luas bukaan  $\frac{1}{7}$ , periode pagi hari dengan luas bukaan  $\frac{1}{14}$  dan pada periode malam hari dengan luas bukaan  $\frac{1}{5}$ . Hal ini membuktikan bahwa bukaan *lawang kipas* di rumah tradisional Limas Palembang ini telah efektif dalam mencapai kenyamanan.
3. Untuk kenyamanan pergerakan udara pada rumah tradisional Palembang ini pada pada umumnya cukup memenuhi standar kenyamanan yaitu antara 0,1m/dtk sampai dengan 0,5 m/dtk. Hal ini sesuai dengan standar Mangunwijaya bahwa kecepatan angin untuk kenyamanan dalam ruangan terdapat pada batasan tersebut.



4. Untuk kelembaban udara yang terjadi pada rumah limas Palembang berkisar antara 59% - 80%. Kondisi ini masih termasuk dalam kelembaban yang dapat ditolelir oleh manusia, sesuai dengan hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh Moom dan Weisebron bahwa kelembaban yang nyaman untuk orang Indonesia ada disekitar 50% sampai dengan 80%.

**Rekomendasi** yang dapat diberikan dari penelitian ini yaitu bahwa:

1. Ruang *Pagar Tenggalung* terutama bentuk bukaan yang berupa *Lawang kipas / kiyam* pada rumah Limas tradisional Palembang ini efektif terhadap pengendalian temperatur udara dalam bangunan, sehingga perlu untuk dilestarikan, baik untuk renovasi rumah – rumah tersebut dimasa yang akan datang, maupun untuk perancangan bangunan dengan bentuk rumah tradisional sejenis.
2. Untuk mendapatkan kondisi yang nyaman pada sore hari, maka dibutuhkan pengkondisian udara buatan seperti kipas angin ataupun AC.
3. Dengan variabel temperatur udara ini, perlu dikembangkan penelitian mendalam tentang efektifitas bukaan *Lawang Kipas* yang bekerja sama dengan ruang *Pagar Tenggalung* untuk pengendalian temperatur udara ruangan dengan posisi titik ukur yang tepat didepan bukaan pintu.
4. Dapat di tindak lanjuti pada penelitian berikutnya dengan variabel yang sama (temperatur), dengan memperhatikan aspek perbedaan lokasi (Kawasan).

## Daftar Pustaka

- Astuti. S.P, 2002, *Rumah Tinggal Etnis Arab di Pekalongan*, Tesis, UNDIP, Semarang.
- Aziz, 1999 *Proporsi Fisik Bangunan Rumah Tradisional Palembang*, Tesis Program Studi Teknik Arsitektur Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Boutet.TS, 1987, *Controlling Air Movement*, McGraw. Hill Book Compay, New York.
- Budiharjo.E, 1994. *Percikan Masalah Arsitektur, Perumahan Perkotaan*. Yogyakarta, Gajahmada University, Press.
- Djunaedi, A, 1989, *Metodologi Penelitian Arsitektur*, Fakultas Teknik Universitas Gajahmada, Yogyakarta.
- Egan, David, M, 1999, *Konsep-konsep Dalam Kenyamanan Thermal*, alih bahasa, Rosalia, Kelompok Sain dan teknologi Arsitektur, Jurusan Arsitektur Universitas Merdeka Malang.
- Hanafiah. D, 1990, *Arsitektur Tradisional Palembang*, tinjauan dari latar belakang dan sejarah kebudayaan, Humas Pemerintah Tingkat II, Palembang.
- Heryani, (1993/1994), *Gelar Kebangsawanan Kaitannya Dengan Rumah Limas Palembang*, Proyek Pembinaan Permuseuman Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Sumatera Selatan.
- Jalaluddin, 1991, *Palembang*, Penerbit Pemerintah Daerah Tingkat II, Palembang.
- Juhana, 2000, *Pengaruh Bentuk Arsitektur dan Iklim Terhadap Kenyamanan Termal Rumah Tinggal Suku Bajoe,Sulawesi Selatan*, Tesis, UNDIP, Semarang.
- Kania. T, 2000, *Eksistensi Rumah Betawi Keturunan (Kajian Kebudayaan Dan Iklim Tropis Lembab Pada Rumah Betawi Keturunan Di Kec. Gunung Sindur Kab. Bogor)*, Tesis, UNDIP, Semarang.
- Kartika.R, Widiastuti.S dan Zulfikri, 2003, *Uji Pembebanan Pada Struktur Flat Slab dengan Tumpuan Kolom Cendawan*, Penelitian Lab Sruktur S2, UNDIP .
- Kartodirjo. 1993. *Pendekatan Ilmu Sosial Dalam Metodologi Sejarah*. Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Koeningsberger, O.H, Ingersoll, T.G, Mayhew. A, Szokolay. SV, 1973, *Manual of Tropical Housing and Building*, Orient Long man, India.
- Kukreja. CP,1978, *Tropical Arsitecture*,New Delhi: Tata Mc Graw Hill, Publishing Co.Ltd
- Lakitan. B, 1994”*Dasar-dasar Klimatologi*” PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Lippsmeier, G. 1994. *bangunan tropis*. Alih bahasa Ir. Syahmir Nasuion,Editor Ir. Purnomo Wahyu Indarto, Jakarta Erlangga.
- Mangunwijaya. YB, 2000, *Pengantar Fisika Bangunan*,Djambatan.
- Marzuki, 1985, *Metodologi Riset*, BPEE-UII, PT. Hanindita, Yogyakarta.
- Maxwell, Fry dan drew, Jene,1956, *Tropical Architecture In Humid Zone*, New York: Robert E. Kreiger Publishing Company.
- Muhajir. N, 2000, *Metodologi Penelitian Kualitatif*, Rake Sarasin, Yogyakarta.

- Prastowo. B, 2001, *Efektifitas Bentuk Fasade Hendricus Constant Terhadap Pengendalian Temperatur*, Tesis, UNDIP, Semarang.
- Prianto.E, 2003, *Desain Jendela Perumahan Kota*, Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian, 9 September 2003, Badan Penelitian dan Pengembangan Propinsi Jawa Tengah.
- Prianto.E, 2003, *Modelisasi Simulasi Numerik Pada Penomena Ambiance Arsitektur*, Seminar Nasional Penelitian Arsitektur Metoda dan Terapannya, 7 Juni 2003, UNDIP Semarang.
- Rapoport. A, 1969. *House Form and Culture*, United States of America: Prentice-Hall, Inc
- Rianto. B, 2000, *Pengaruh Komponen Bangunan Terhadap Pengkondisian Termal Pada Rumah Tradisional Nelayan di Demak*, Tesis, UNDIP, Semarang.
- Santoso M, 1995, *Environmentally Responsible Architecture; The Intelelligent Traditional Buildings of Indonesia*. Paper Presented at First International Symposium on Asia Pasific Architecture, The Eas West Encounter. 22-25 Mach, School of Architecture, The University of Hawaii at Manoa, Hawaii, USA.
- Satwiko. P, *Pemanfaatan Lab Maya dalam Penelitian Arsitektur*, Seminar Nasional Penelitian Arsitektur Metoda dan Terapannya, 7 Juni 2003, UNDIP Semarang.
- Siregar. J, Rivai. A, 1985., *Arsitektur Tradisional Daerah Sumatera Selatan* Proyek Inventarisasi dan Dokumentasi Kebudayaan Daerah Direktorat Sejarah dan Nilai Tradisional Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Siswanto. A, Sarino, Nugroho. S, 1997, *Rumah Tradisional Palembang dan Penentuan Strategi Pelestarian Cagar Budaya*, Palembang.
- Soegijanto, 1988, *Bangunan di Indonesia Dengan Iklim Tropis Lembab Ditinjau Dari Aspek Fisika Bangunan*, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta.
- Sugiarto, Siagian. D, Lasmono. T. S, Oetomo, Deny. S, 2001, *Teknik Sampling*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Sukawi, 2002, *Pengaruh Iklim Dan Porousitas Elemen Lantai Dalam Pengkondisian Termal Rumah Panggung Studi Kasus Rumah dinas Perhutani di Kedungjati Grobogan*, Tesis, UNDIP, Semarang.
- Szokolay.SV, 1980, *Environment Science Handbook*, Construction Press Logman, London
- Tjasyono, Bayong, 1992, "Klimatologi Terapan", Pionir Jaya, Bandung.
- Yeang. K, 1987, *Tropical Urban Regionalism*, Building in A South-East Asian City, Concept Media Pte. Ltd, Singapore.
- Zulfikri, Prianto.E, 2003, *Efek Bukaian Pintu Pada Rumah Tradisional Palembang Terhadap Kenyamanan Dalam Ruang*, Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian, 16 Desember 2003, Badan Penelitian dan Pengembangan Propinsi Jawa Tengah.

## DAFTAR ISTILAH

- Anemometer : alat pengukur kecepatan angin
- AV : pergerakan udara (Air Velocity) yang disebabkan oleh perbedaan temperatur dan perbedaan tekanan (m/dtk)
- Bukaan : lubang pembukaan untuk keperluan memasukkan dan mengeluarkan udara dari dalam rumah guna sirkulasi udara maupun memasukkan cahaya matahari kedalam rumah.
- DBT : temperatur udara kering (Dry Bulb Temperature) merupakan temperatur yang ditunjukkan oleh alat pengukur termometer (OC)
- Efektif : suatu tindakan atau usaha yang dapat membawa hasil, atau berhasil guna dengan meminimalisasi kerugian.
- Evaporasi : proses penguapan air pada suatu permukaan
- Fasade : tampak bangunan (depan, belakang, samping)
- Inlet : bukaan masuk ventilasi
- Kawasan : daerah yang luas (bermakna bendawi)
- Kekijing : lantai bertingkat
- Kelembaman Udara (RH): banyaknya kandungan uap air yang ada di udara
- Kerang : dinding pembatas dari susunan kayu berupa ornamen dan tembus pandang
- Lawang kipas: pintu atau dinding yang dapat di buka ke atas dan berfungsi sebagai plafond ruang Pagar Tenggalung.
- Outlet : bukaan keluar dari ventilasi
- Pagartenggalung: ruang terdepan / serambi sebelum masuk rumah
- Prosentase bukaan: perbandingan antara luas bukaan dan luas lantai
- Simbar : hiasan atau onamen yang terletak di tengah atap rumah Limas
- T.U : Titikukur
- Ventilasi : dari bahasa latin “ventas” yang berarti pergerakan udara.