

623.853

D18

4

**PENGARUH ORIENTASI BANGUNAN TERHADAP
PENGKONDISIAN THERMAL DALAM RUANGAN PADA
RUMAH RAKIT PALEMBANG**



TESIS

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S2
Magister Teknik Arsitektur

Oleh :

Anson Ferdiant Diem
L 4 B 0 0 1 2 1 8

**PROGRAM PASCA SARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2004**

TESIS

**PENGARUH ORIENTASI BANGUNAN TERHADAP
PENGKONDISIAN THERMAL DALAM RUANGAN PADA
RUMAH RAKIT PALEMBANG**

Disusun oleh :
Anson Ferdiant Diem
L 4 B 0 0 1 2 1 8

Dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada tanggal : 18 Agustus 2004

Menyetujui,
Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



DR. Ing. Ir. Gagoek Hardiman



Ir. Hernowo Danusaputra, MT.



UPT-PUSTAK-UNDIP	
No. Daft:	3396 K/MTA le
Tgl.	08/2 08

PENGARUH ORIENTASI BANGUNAN TERHADAP PENGKONDISIAN THERMAL DALAM RUANGAN PADA RUMAH RAKIT PALEMBANG

ABSTRAK

Arsitektur Tradisional yang dimiliki bangsa Indonesia sangatlah beragam. Salah satunya yang ada di kota Palembang. Kota Palembang dipilih sebagai lokasi studi kasus karena kota Palembang memiliki sungai terbesar di Nusantara dengan 9 (sembilan) anak sungai yang disebut sebagai "*Batang Hari Sembilan*". Metode yang digunakan untuk pemilihan sampel adalah metode "*Stratified Sampling*" berdasarkan pengelompokan pola peletakan hunian. Orientasi bangunan digunakan sebagai dasar pertimbangan untuk mendapatkan sampel yang lebih representatif. Jenis dari penelitian ini sendiri adalah "*causal comparative research*" untuk menyelidiki kemungkinan adanya hubungan sebab-akibat.

Analisis orientasi ditinjau dan dijelaskan secara deskriptif fenomenologik. Analisis penkondisian thermal bangunan ditinjau berdasarkan pedoman rentang temperatur dari *Mom & Wiesebrum (1940)*. Pengukuran temperatur, kecepatan angin dan kelembaban dilakukan di lapangan. **Temuan pertama** yaitu terdapat perbedaan orientasi bangunan rumah Rakit Palembang yang ternyata mempengaruhi kondisi thermal dalam ruangan. Orientasi yang menghadap ke Selatan-Utara ternyata lebih efektif dalam menciptakan kondisi thermal dalam ruangan rumah Rakit. **Temuan kedua** yaitu mengenai tingkat kondisi thermal dalam ruangan rumah Rakit Palembang. Rumah Rakit yang berorientasikan ke Selatan-Utara memiliki nilai CET (*Correct Effective Temperature*) yang lebih rendah terbukti lebih dapat mendinginkan temperatur di dalam ruangan, dengan rasio (inlet : outlet) satu banding satu. **Temuan ketiga** menunjukkan bahwa luas lubang bukaan pada rumah Rakit Palembang semuanya kurang memenuhi persyaratan kecepatan angin sesuai dengan perhitungan kompilasi pencocokan kondisi thermal terhadap rumus persyaratan Av (pergerakan udara) dari "*Macfarlane*" dikarenakan orientasi lubang bukaan tidak searah dengan pergerakan udara. Hal tersebut selain mengakibatkan ketidak nyamanan thermal juga menyebabkan rendahnya kualitas penerangan alami. Apalagi jika ditinjau untuk kebutuhan masa mendatang dengan kemungkinan adanya pertambahan anggota keluarga. Untuk itu perlu dibuat bukaan lebih besar dan pada posisi angin datang.

Penelitian ini merupakan penelitian awal dalam kajian penkondisian thermal terhadap rumah Rakit Palembang yang terletak pada badan sungai. Untuk meningkatkan perkembangan Arsitektur daerah dirnasa mendatang, peneliti berharap bisa dilanjutkan dengan sampel yang lebih lengkap, waktu pelaksanaan yang lebih terinci dan alat ukur yang lebih memadai.

THE INFLUENCE OF BUILDING ORIENTATION ON THERMAL CONVENIENCE INDOORS OF PALEMBANG RAFT HOUSING

ABSTRACT

Indonesian traditional architecture is highly varied. One of the varieties is found in Palembang, the city chosen for the location of this case study. It is chosen because it has the widest river in the archipelago, whose name is "Musi river" and has nine small rivers connected to it. The nine smaller rivers are called *Batang Hari Sembilan*. The method used in selecting the sample for this study was stratified sampling based on the dwelling grouping pattern and building orientation was the factor considered for more representative sample. This causal comparative research was aimed to find the cause and effect relationship. Orientation analysis was done and explained descriptively and phenomenologically. Analysis of the thermal convenience of the building was carried out by following A guideline, that is, "1940 Mom and Wiesebrum temperature. The measurement of the temperature, wind speed, and humidity was done on the spot.

There are three findings of this study. First, different building orientation of Palembang raft housing does determine the thermal convenience of the room. The orientation facing south-north creates room thermal condition of the raft house more effective. Second, the thermal convenience of the raft housing room having north-south orientation has lower CET (Corrected Effective Temperature) value, which can make the room cooler with 1:1 inlet-outlet ratio. Third, the width of opening hole of Palembang raft house does not fulfill the requirement of wind speed based on the compilation calculation to match the thermal condition using AV (air velocity) formula of Macfarlane this is because of the Orientation of the opening hole of Palembang raft house is not facing of the coming wind and in addition that has caused low quality of natural lighting in addition to thermal inconvenience, especially when there are more members of the family in the raft house in the future. Therefore, to anticipate that possibility, it is suggested that the opening hole of the house be made larger facing that of the coming wind.

This research is a preliminary study in terms of thermal convenience dealing with Palembang raft housing that floats along the Musi river. In order to develop regional architecture in the future, the writer hopes that someone will replicate this study with more sample, more time, and with better equipment.

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kepada Allah SWT, karena atas izin-Nya lah penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini untuk memenuhi persyaratan dalam pendidikan pada Program Pascasarjana Magister Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro Semarang dengan Tesis yang berjudul : *“Pengaruh Orientasi Bangunan terhadap Pengkondisian Thermal Dalam Ruangan pada Rumah Rakit Palembang”*.

Dalam kesempatan ini, penulis menghaturkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ing. Ir. Gagoek Hardiman, selaku Pembimbing Utama dan Penguji yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan selama pembuatan Tesis ini.
2. Ir. Hernowo Danusaputra, MT., selaku Pembimbing Pendamping dan Penguji yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan selama pembuatan Tesis ini.
3. Ir. Erni Setyowati, MT., selaku Penguji Utama yang telah banyak memberikan masukan dan arahan yang bermanfaat dalam sidang Tesis.
4. Prof. Ir. Eko Budihardjo, MSc. Selaku Rektor Universitas Diponegoro Semarang.
5. Ir. Totok Roesmanto, M.Eng., selaku Ketua Program Studi Magister Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro, yang telah berkenan memberikan kesempatan belajar di Program Pascasarjana MTA – UNDIP.
6. Ir. Eddy Darmawan, M.Eng., selaku Sekretaris Program Studi Magister Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro, yang telah berkenan memberikan arahan yang bermanfaat bagi penulis.
7. Prof Dr. dr. Suharyo Hadisaputro, Sp.pd. (KTI) selaku Direktur Program Pascasarjana Universitas Diponegoro yang telah berkenan memberikan Beasiswa melalui Program BPPS selama peneliti menempuh masa studi di MTA – UNDIP.

8. Bapak Rektor Universitas Muhammadiyah Palembang beserta para stafnya, yang telah memberikan rekomendasi kepada saya untuk dapat melanjutkan pendidikan pada Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro Semarang.
9. Bapak Dekan UMP beserta para stafnya dan Bapak Ketua Jurusan Teknik Arsitektur UMP. “Terima Kasih atas semua bantuannya selama ini, baik moral maupun materil”
10. Prof. Dr. Diemroh Ihsan, MA. dan Prof. Dr. Chuzaimah Dahlan Diem, MLS. sebagai orang tua penulis, yang telah memberikan dorongan semangat moril dan pengorbanan materil yang tidak ternilai dalam menunjang keberhasilan selama studi. *“You’re the Best Dad and Mom ever had”*.
11. *To my sister and brother, Daisy Adriani Diem, ST. and M. Junestrada Diem “hey...you guys, look I did it”*.
12. Kupersembahkan usahaku ini untuk istriku tercinta R.A. Umi Kalsum, SP., dan anak-anakku tersayang Maulidiyah Maghfirah Ferdianti dan Muhammad Chairul Ferdiant (*Semoga usaha ini di Ridhoi Allah SWT agar keluargaku bisa menjadi keluarga sakinah ma’waddah wa’rohmah... amin.*)
13. Bapak Muni dan Bapak Rustam, selaku pemilik Rumah Rakit Palembang yang telah bersedia memberikan kesempatan untuk mendapatkan data fisik lokasi penelitian.
14. M. Syapik H. Ciknang, selaku warga masyarakat Kelurahan 2 Ulu Palembang dan sebagai Saudara angkat penulis “terima kasih ‘Kak atas segala bantuannya”
15. Bagus Sapayudha selaku anak didik di Jurusan Teknik Arsitektur – UMP dan sebagai adik angkatku “Hormatku dan kuhaturkan Terima Kasih yang sebesar-besarnya atas bantuanmu ‘dik, semoga kita dapat maju bersama... Amin”.

16. Teman-teman seperjuangan di tanah Jawa, Sonar P. Manihuruk, SH.MKn., Zulfikri, ST.MT. Livian Teddy, ST.MT., Bambang (bembeng) dan Suroto “Maju terus... pantang mundur, tok kotok kotok amboe..”
17. Rekan-rekan kerja di Jurusan Teknik Arsitektur Universitas Muhammadiyah Palembang, Ir. Zuber Angkasa, MT.Ars., Livian Teddy, ST. MT., Zulfikri, ST. MT. A. Madani, ST., Hasan, ST., Azhari, ST., Pubi Unra, ST., Ramadisu Mafra, ST., Riduan, ST., Penny, ST., Rahman Mahfi dan Maras “semoga usahaku ini dapat mendukung kerjasama kita”.
18. Segenap staff Administrasi dan Pengajar Program Magister Teknik Arsitektur Universitas Diponegoro Semarang, yang telah ikut membantu dalam menempuh pendidikan S2 selama ini.
19. *Last but not least*, Budhe Yupon dan keluarga Nangka Timur 29 “terimakasih atas perhatian dan bantuannya selama ini Yu....”
20. Semua pihak yang telah memberikan bantuan kepada penulis, baik selama menempuh studi di MTA maupun pada saat penyusunan Tesis, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Harapan penulis, semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memiliki perhatian khusus mengenai cabang ilmu yang penulis pilih dalam penelitian ini, dan juga bermanfaat bagi perkembangan Bidang Arsitektur, khususnya Arsitektur Tradisional Palembang yang berkaitan dengan Iklim Tropis.

Semarang, 18 Agustus 2004

Penulis,

Anson Ferdiant Diem

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR DIAGRAM	xii
DAFTAR GRAFIK	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I : PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Permasalahan Penelitian.....	5
I.3. Tujuan dan Sasaran Penelitian.....	6
I.4. Manfaat Penelitian.....	6
I.5. Ruang Lingkup Penelitian.....	7
I.6. Sistematika Pembahasan.....	8
I.7. Pola berfikir Penelitian.....	9
BAB II : KAJIAN PUSTAKA	10
2.1. Rumah Rakit Palembang.....	10
2.2. Konsep Perancangan Arsitektur Tropis.....	12
2.3. Variabel Iklim Tropis yang Mempengaruhi Pengkondisian Thermal Dalam Ruang.....	15
2.4. Hubungan Orientasi Bangunan dalam Pengkondisian Thermal	25
2.4.1. Orientasi.....	25
2.4.2. Lokasi dan Sistem Tatanan Lingkungan	27
2.5. Hubungan Bentuk Arsitektur Rumah Tinggal dengan Kenyamanan Thermal	28
2.5.1. Faktor Bentuk dan Elemen Bangunan	29
2.5.2. Pergerakan Udara Alami dalam Bangunan.....	33
2.6. Kriteria Perancangan Kenyamanan Thermal Bangunan	36
2.7. Hipotesis	38
BAB III : METODA PENELITIAN	39
3.1. Rancangan Penelitian	39
3.1.1. Tahap Pengumpulan Data.....	39
3.1.2. Tahap Kompilasi dan Interpretasi Data	40
3.1.3. Analisa Data	40
3.2. Penentuan Sampel.....	41
3.2.1. Populasi.....	41
3.2.2. Sampel.....	41
3.3. Variabel Yang Akan Dipelajari.....	42
3.3.1. Variabel bebas (variabel pengaruh)	42

3.3.2.	Variabel terikat (variabel terpengaruh)	42
3.4.	Jalannya Penelitian	42
3.4.1.	Metode Penelitian	42
3.4.2.	Instrumen Penelitian	43
3.4.3.	Tahap Kerja Lapangan	45
3.4.4.	Kompilasi data dan Interpretasi data	47
3.4.5.	Analisa Data	47
BAB IV : GAMBARAN UMUM OBYEK PENELITIAN		50
4.1.	Tinjauan Sejarah Masyarakat Palembang	50
4.2.	Letak Geografis dan Iklim	54
4.3.	Identifikasi Rumah Tradisional Palembang.....	58
4.4.	Data Fisik Bangunan Rumah Sampel	63
4.5.	Data Iklim Hasil Penelitian	69
BAB V : ANALISIS PENELITIAN.....		71
5.1.	Analisis Orientasi Bangunan pada Rumah Sampel	71
5.1.1.	Lokasi	71
5.1.2.	Pola Penataan Hunian.....	73
5.1.3.	Orientasi Bangunan.....	75
5.2.	Analisis Variabel Iklim pada Rumah Sampel	
5.2.1.	Pengaruh Temperatur Udara	77
5.2.2.	Pengaruh Kelembaban.....	80
5.2.3.	Pengaruh Pergerakan Udara	82
5.3.	Kondisi Thermal Rumah Sampel	85
5.4.	Analisis Pencocokan Kondisi Temperatur CET Hasil Pengukuran Dengan Standar Kenyamanan “Mom dan Wiesebrum”	88
5.4.1.	Analisis Pencocokan hasil Pengukuran CET Rumah Rakit 1	88
5.4.2.	Analisis Pencocokan hasil Pengukuran CET Rumah Rakit 2	90
5.5.	Analisis Pencocokan Kondisi Thermal (Temperatur Udara, Kelembaban dan Kecepatan Angin) Terhadap Rumus “Macfarlane”.....	91
5.5.1.	Analisis Pencocokan DBT, RH dan AV Rumah Rakit 1.....	91
5.5.2.	Analisis Pencocokan DBT, RH dan AV Rumah Rakit 2.....	92
5.6.	Hasil Analisis	93
5.6.1.	Hasil Analisis Pengaruh Orientasi terhadap Pengkondisian Thermal Rumah Sampel	93
5.6.2.	Hasil Analisis Pengaruh Variabel Iklim Terhadap Pengkondisian Thermal dalam Ruangn Rumah Sampel.....	95
BAB VI : KESIMPULAN.....		97
6.1.	Kesimpulan	97
6.2.	Rekomendasi	100
DAFTAR PUSTAKA		102
LAMPIRAN.....		105

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1. Penempatan Rumah Rakit pada Badan Sungai.....	3
Gambar 1.2. Rakit Tempoe Doloe.....	4
Gambar 2.1. Arsitektur Rumah Rakit Palembang.....	10
Gambar 2.2. Balok Kayu dan Pasak Rumah Rakit.....	11
Gambar 2.3. Daerah Iklim Tropis terletak diantara garis Isoterm	14
Gambar 2.4. Kehilangan Panas pada Manusia	18
Gambar 2.5. Tingkat kecepatan angin di permukaan bumi	23
Gambar 2.6. Gerakan udara antara barisan rumah yang rapat	24
Gambar 2.7. Disain pola bang. Yang memanfaatkan pergerakan angin	24
Gambar 2.8. Disain pola bang. Yang menghambat pergerakan angin	25
Gambar 2.9. Kekuatan tekanan angin membentuk pergerakan udara dalam bangunan.....	35
Gambar 2.10. Denah bervariasinya pola aliran udara terhadap letak bukaan 'inlet dan outlet'	35
Gambar 2.11. Variabel iklim dan kemampuan kontrol.....	37
Gambar 2.12. Contoh Struktur untuk Daerah Tropis Lembab.....	38
Gambar 4.1. Rumah tradisional Panggung di tepian sungai Musi	56
Gambar 4.2. Rumah tradisional Rakit di badan sungai Musi.....	56
Gambar 4.3. Peta Kotamadya Palembang	56
Gambar 4.4. Peta Indonesia.....	57
Gambar 4.5. Lokasi Penelitian	57
Gambar 4.6. Perkampungan Tradisional	59
Gambar 4.7. Contoh Rumah Rakit Cina.....	59
Gambar 4.8. Kondisi surut pada permukiman Rakit	60
Gambar 4.9. Pola tata letak permukiman Rakit Palembang	61
Gambar 4.10. Hunian dengan atap daun Nipah.....	62
Gambar 4.11. Hunian dengan atap Seng.....	62
Gambar 4.12. Perahu 'ketek' sebagai sarana transportasi utama.....	63
Gambar 4.13. Jendela rumah Rakit Bapak Muni.....	65
Gambar 4.14. Jendela rumah Rakit Bapak Rustam	65
Gambar 4.15. Rangka Atap rumah Rakit Bapak Muni.....	65
Gambar 4.16. Rangka Atap rumah Rakit Bapak Rustam.....	65
Gambar 4.17. Overstek rumah Rakit Bapak Muni	66
Gambar 4.18. Overstek rumah Rakit Bapak Rustam	66
Gambar 5.1. Lokasi perletakan tiap rumah rumah sampel.....	72
Gambar 5.2. Bentuk dan tampilan rumah Rakit Bapak Muni.....	74
Gambar 5.3. Bentuk dan tampilan rumah Rakit Bapak Rustam	74
Gambar 5.4. Posisi rumah Rakit Bapak Muni terhadap orientasi matahari Dan arah angin.....	76
Gambar 5.5. Posisi rumah Rakit Bapak Rustam terhadap orientasi matahari Dan arah angin.....	77
Gambar 5.6. Angin menerpa sebuah bangunan.....	83
Gambar 5.7. Angin berhembus mengelilingi bangunan	83

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Faktor-faktor kenyamanan thermal	15
Tabel 2.2. Temperatur Efektif di berbagai tempat	21
Tabel 2.3. Perbandingan Inlet : Outlet (rasio) dan Nilai Konstanta Efektif Bukaan.....	37
Tabel 3.1. Populasi Rumah Rakit di Ulu sungai Musi dan Muara sungai Ogan	41
Tabel 3.2. Alat-alat perekam dan pengukuran	45
Tabel 3.3. Disain tabel pengukuran	46
Tabel 3.4. Disain hasil analisis pengaruh Orientasi terhadap kondisi thermal rumah sampel	49
Tabel 3.5. Disain hasil pengaruh iklim terhadap Pengkondisian Thermal Rumah Sampel.....	49
Tabel 4.1. Kondisi wilayah Kotamadya Palembang.....	55
Tabel 4.2. Tipikal Jendela	64
Tabel 4.3. Tipikal Dinding.....	66
Tabel 4.4. Rekapitulasi data fisik rumah Rakit Bapak Muni.....	67
Tabel 4.5. Rekapitulasi data fisik rumah Rakit Bapak Rustam.....	68
Tabel 4.6. Data Iklim hasil pengukuran dan kompilasi rumah Rakit Bapak Muni.....	69
Tabel 4.7. Data Iklim hasil pengukuran dan kompilasi rumah Rakit Bapak Rustam	70
Tabel 5.1. Persyaratan pertukaran udara bersih di Indonesia.....	84
Tabel 5.2. Jumlah pergantian udara pada ruang keluarga Bapak Muni.....	84
Tabel 5.3. Jumlah pergantian udara pada ruang keluarga Bapak Rustam...	85
Tabel 5.4. Pencocokan DBT, RH, AV terhadap rumus pers. Macfarlane Rumah Rakit 1.....	91
Tabel 5.5. Pencocokan DBT, RH, AV terhadap rumus pers. Macfarlane Rumah Rakit 2.....	92
Tabel 5.6. Hasil analisis pengaruh orientasi rumah Rakit Bapak Muni.....	93
Tabel 5.7. Hasil analisis pengaruh orientasi rumah Rakit Bapak Rustam...	94
Tabel 5.8. Hasil analisis pengaruh variabel iklim terhadap pengkondisian thermal Rumah Rakit Bapak Muni.....	95
Tabel 5.9. Hasil analisis pengaruh variabel iklim terhadap pengkondisian thermal Rumah Rakit Bapak Rustam	96

DAFTAR DIAGRAM

	Halaman
Diagram 2.1. Faktor-faktor penentu kenyamanan	16
Diagram 2.2. Daerah Iklim dan Pemecahan Disain	17
Diagram 2.3. Monogram ET (Efektif Temperature)	20
Diagram 2.4. Diagram Psikometrik	22

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 5.1. Temperatur udara dalam sehari rumah Rakit Bapak Muni.....	78
Grafik 5.2. Temperatur udara dalam sehari rumah Rakit Bapak Rustam	79
Grafik 5.3. Kelembaban relatif udara dalam sehari rumah Rakit Bapak Muni.....	81
Grafik 5.4. Kelembaban relatif udara dalam sehari rumah Rakit Bapak Rustam	82
Grafik 5.5. Temperatur Efektif dalam sehari rumah Rakit Bapak Muni.....	86
Grafik 5.6. Temperatur Efektif dalam sehari rumah Rakit Bapak Rustam....	87
Grafik 5.7. Grafik pencocokan kondisi Temperatur CET rumah Rakit Bapak Muni terhadap standar kenyamanan penelitian Mom.....	88
Grafik 5.8. Grafik pencocokan kondisi Temperatur CET rumah Rakit Bapak Rustam terhadap standar kenyamanan penelitian Mom...	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Rumah Rakit Bapak Muni, Orientasi Selatan-Utara.....	105
Lampiran 2 Gambar Rumah Rakit Bapak Rustam, Orientasi Timur Laut.....	106
Lampiran 3 Lokasi Titik Ukur pada Rumah Rakit Bapak Muni.....	107
Lampiran 4 Lokasi Titik Ukur pada Rumah Rakit Bapak Rustam.....	108
Lampiran 5 Gambar Alat-alat Perekam dan Pengukuran.....	109
Lampiran 6 Perhitungan Pertukaran Udara dalam Ruang pada Rumah Rakit Palembang	110
Lampiran 7 Data suhu dari Departemen Perhubungan Badan Meteorologi Dan Geofisika Palembang.....	112
Lampiran 8 Monogram TE ruang luar rumah Rakit Bapak Muni.....	113
Lampiran 9 Monogram TE ruang dalam rumah Rakit Bapak Muni.....	114
Lampiran 10 Monogram TE ruang luar rumah Rakit Bapak Rustam	115
Lampiran 11 Monogram TE ruang dalam rumah Rakit Bapak Rustam.....	116

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Karya Arsitektur adalah hasil upaya manusia menciptakan lingkungan yang utuh untuk menampung kebutuhan manusia bertempat tinggal, berusaha atau bersosial budaya. (Budihardjo, 1997).

Sebagai bangunan pribadi rumah harus dilengkapi dengan studi tentang keinginan penghuninya agar selaras dengan keinginan tersebut dan dapat melindungi penghuninya dari pengaruh cuaca dan bahaya lain yang ada (Kukreja, 1978). Hal ini sesuai dengan pendapat Amos Rapoport (1969), yang mengatakan bahwa sebagai tempat berlindung, rumah sangat diperlukan manusia karena merupakan faktor utama dalam usahanya untuk tetap bertahan melawan musuh, iklim, hewan buas dsb.

Selain berfungsi sebagai bangunan yang dapat memberikan perlindungan yang aman dan nyaman bagi penghuninya, rumah juga harus dapat menampung aktivitas dasar manusia, antara lain : tidur, makan, bercengkrama, menyimpan, membersihkan badan, membuang hajat, berkomunikasi, dan bersosialisasi. Namun demikian Amos Rapoport (1969) berpendapat bahwa bentuk bangunan tidak hanya dipengaruhi oleh satu faktor saja (Iklim), melainkan merupakan pencerminan dari adanya berbagai desakan seperti sosial-budaya : termasuk agama, kepercayaan, keluarga, struktur keluarga, organisasi sosial, hubungan sosial antar individu, dan juga material yang tersedia.

Jadi masalah bangunan rumah tinggal, walaupun sederhana, namun ternyata memiliki masalah yang beraneka ragam dan cukup menarik untuk dibahas dan diteliti lebih lanjut.

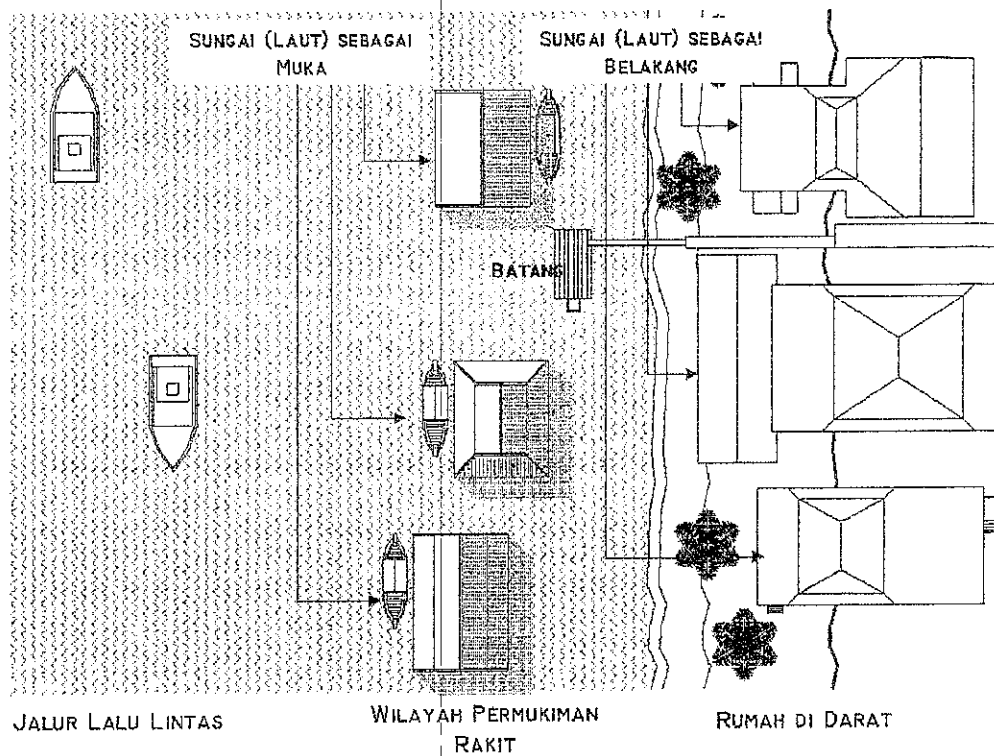
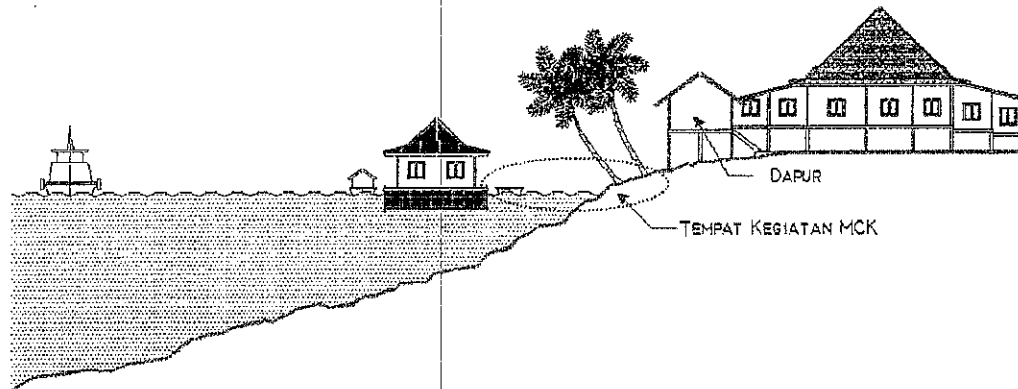
Sejalan dengan kemajuan jaman, rumah-rumah tradisional yang sangat spesifik tadi mengalami desakan modernisasi yang sangat kuat sehingga keberadaannya menjadi semakin langka, padahal referensi tentang keaneka ragaman budaya bangunan ini belum banyak tersedia. Kalau tidak dipelajari, dapat diperkirakan bahwa suatu saat kelak anak cucu kita tidak dapat mengenali dan berbangga hati atas budaya yang pernah dimilikinya. Ironisnya lagi, referensi tentang rumah-rumah tradisional Nusantara malah dibuat oleh bangsa asing. Buku yang berjudul "*The Tradisional Architecture of Indonesia*", buah karya Barry Dawson dan John Gillow, terbit tahun 1994 merupakan bukti tentang hal ini, walaupun kurang lengkap karena masih merupakan garis besar dan tidak mencakup semua bangunan tradisional yang kita miliki.

Celah ini sebaiknya dimanfaatkan untuk menyempurnakan kekurangan referensi yang pernah ditulis dengan mengadakan penelitian tentang rumah-rumah tradisional untuk kemudian dapat dibukukan menjadi referensi yang lebih lengkap, sehingga kita dapat menyediakan referensi tentang harta kekayaan warisan nenek moyang kita yang diteliti dan ditulis oleh bangsa kita sendiri.

Seperti halnya dengan kota-kota di Indonesia yang mempunyai sejarah panjang, 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 Rakit, terlihat anggun dan gagah karena bentuknya yang proporsional, terbentang mengapung di atas Sungai.

Keberadaan rumah Rakit Palembang masih dapat dijumpai di Tepian Sungai Musi di daerah Seberang Ilir dan Seberang Ulu, terutama pada lokasi permukiman asli masyarakat Palembang. Beberapa rumah tradisional tersebut telah berumur lebih dari 50

tahun serta menyimpan nilai sejarah, budaya dan arsitektur yang belum seluruhnya terungkap dengan jelas.



Gambar 1.1 Penempatan Rumah Rakit pada Badan Sungai

(Sumber : Data Primer Peneliti, 2003)

Rumah Rakit adalah rumah “apung” terbuat dari kayu dan bambu, dengan atap kajang (nipah), sirap, dan belakangan ini dengan seng. Rumah Rakit adalah bentuk rumah yang tertua di daerah ini, dan mungkin telah ada pada zaman Sriwijaya. Dalam kronik Cina, seperti Sejarah Dinasti Ming (1368-1643) buku 324, ditulis mengenai rumah rakit ini, yang bentuknya tidak banyak berubah. Rumah Rakit di sebut juga sebagai Rakit Cina dikarenakan atap dari rumah rakit tersebut berbentuk seperti atap bangunan Cina. Sedangkan istilah “Cina Rakit” adalah Cina Peranakan.



Gambar 1.2 Rakit Tempo Doloe

(Sumber : Humas Pemerintah Daerah Tingkat II Kotamadya Palembang)

Pada zaman Kesultanan Palembang, semua warga asing harus menetap di atas rakit, termasuk Inggris, Spanyol, Belanda, Cina, Campa, Siam, dan sebagainya. Bahkan Kantor Dagang Belanda pertama masih di atas rakit, lengkap dengan gudangnya. Rumah rakit ini selain sebagai tempat tinggal, juga berfungsi sebagai gudang, toko, dan industri kerajinan. Bahkan di tahun 1900-an rumah sakit yang pertama di Palembang di atas rakit. Pada sisi yang lain, perhatian Pemerintah Daerah untuk menangani rumah Rakit masih sangat kurang, bahkan belum ada data inventaris yang memadai tentang rumah tradisional Palembang yang punya potensi tinggi untuk ditonjolkan.

Penelitian mengenai rumah tradisional Palembang yang pernah dilakukan oleh Ari Siswanto (1997) berisikan tentang uraian budaya yang mempengaruhi bentuk arsitekturnya dan tidak memuat masalah bagaimana nenek moyang masyarakat Palembang menyiasati iklim tropis lembab yang ada bagi pembangunan rumahnya.

Hal-hal yang diuraikan diatas merupakan latar belakang mengapa penulis sangat tertarik akan masalah rumah tradisional Rakit ini, sehingga judul penelitian yang dipilih adalah : **“Pengaruh Orientasi Bangunan Terhadap Pengkondisian Thermal dalam Ruang pada Rumah Rakit Palembang.”**

Diharapkan agar hasil penelitian ini dapat menambah khasanah referensi mengenai bangunan tradisional yang sudah ada, baik ditinjau dari segi budaya maupun dari segi arsitektur tropis. Selain itu diharapkan pula agar dihasilkan rekomendasi atau saran mengenai : pemanfaatan material yang berkelanjutan, disain yang dapat memanfaatkan segi positif iklim tropis lembab, dan juga memberikan masukan bagi pemerintah dalam menentukan bentuk Perkampungan Tradisional Rakit yang dapat beradaptasi dengan iklim dan dapat dinikmati dengan baik.

I.2. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan keterangan yang telah diuraikan pada latar belakang, permasalahan atau urgensi bangunan yang perlu diungkapkan adalah sebagai berikut :

1. Pengaruh Orientasi Rumah Rakit dalam terciptanya Kondisi Thermal pada Ruangannya.
2. Adanya pengaruh faktor Iklim Tropis Lembab dalam Pengkondisian Thermal pada rumah Rakit Palembang.

1.3. Tujuan dan Sasaran Penelitian :

Berangkat dari permasalahan yang telah diungkapkan pada uraian latar belakang, maka yang menjadi tujuan dan sasaran penelitian ini adalah :

1. Untuk membuktikan seberapa jauh pengaruh Orientasi bangunan pada Rumah Rakit Palembang dalam terciptanya pengkondisian thermal pada ruangnya.
2. Untuk mengetahui variabel iklim yang mempengaruhi terhadap Pengkondisian Thermal Rumah Rakit Palembang di wilayah Sungai Musi dan Sungai Ogan Sumatera Selatan.

1.4. Manfaat Penelitian :

Seluruh hasil yang didapat dari studi penelitian kausal-Komparatif ini baik berupa rumusan-rumusan, pembuktian teori maupun temuan-temuan tertentu diharapkan :

1. Memperkaya khasanah referensi mengenai arsitektur tradisional yang hampir punah, lengkap dengan kemampuannya mengantisipasi iklim yang ada.
2. Dapat memberi masukan teknis dalam rancangan bangunan rumah tinggal yang dibangun pada Badan Sungai dalam merespon pengaruh iklim tropis lembab. Sehingga selain aspek teknis dan aspek kesehatan dapat lebih memenuhi persyaratan, serta dari segi aspek budaya masyarakat setempat dapat lebih dikenal dimata masyarakat Indonesia.
3. Dapat menjadi masukan kepada pemerintah dan masyarakat dalam setiap aktifitas pembangunan. Menghindarkan pengaruh Iklim Tropis Lembab sehingga pembangunan yang dilaksanakan selalu mengacu pada faktor lingkungan.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian :

Batasan penelitian ini akan meninjau aspek Temperatur Udara, Pergerakan Udara dan Kelembaban yang terjadi pada Rumah Tinggal Rakit di Sungai Musi dan Sungai Ogan Palembang, yang diakibatkan oleh pengaruh orientasi bangunannya. Untuk lebih jelasnya akan diberikan batasan dalam judul sebagai berikut :

“Pengaruh Orientasi Bangunan Terhadap Pengkondisian Thermal dalam Ruangan pada Rumah Rakit Palembang”.

1. Orientasi yang dimaksud adalah *Environmental Lay Out* dari rumah rakit yang berada di badan sungai Musi/Ogan Palembang yang menjadi pertimbangan dalam penentuan letak bangunan terhadap arah angin dan posisi lintasan matahari.
2. Bangunan yang dimaksud adalah Elemen Rumah Tinggal yang sudah dibentuk atau bentuk yang terjadi (*produc*) di suatu daerah.
3. Kondisi Thermal yang dimaksud adalah suatu rentang temperatur relatif yang menurut penelitian Mom dan Wiesebrum (1940); $22^{\circ}\text{C TE} - 25,8^{\circ}\text{C TE}$. Parameter yang di ukur adalah : temperatur kering (DBT), kelembaban udara (RH) dan kecepatan angin (AV).
4. Ruangan yang dimaksud adalah suatu tempat dimana manusia beritegrasi dengan sesama dalam melakukan kegiatan sehari-harinya. Dalam penelitian ini ruang yang menjadi tolak ukur adalah : ruang teras dan ruang keluarga.
5. Rumah Rakit adalah produk daerah yang tercipta dari hasil suatu budaya yang terdiri dari beberapa faktor seperti Mata Pencaharian, Pola Hidup, Pengetahuan serta Lingkungan Alam. (Amir Sessu, 1988) .
6. Palembang merupakan Ibukota Provinsi Sumatera Selatan yang terletak diantara $2^{\circ}52^1$ Lintang Selatan dan $104^{\circ}37^1$ sampai $104^{\circ}52^1$ Bujur Timur dengan ketinggian rata-rata 4 meter diatas permukaan laut.

I.6. Sistematika Pembahasan

Pembahasan penelitian ini disusun berdasarkan bab-bab sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan mengenai latar belakang diangkatnya topik rumah Rakit Palembang, permasalahan yang ada, tujuan dan sasaran penelitian, manfaat penelitian, sistematika pembahasan, dan pola pikir penelitian.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

Memaparkan teori pendukung yang digunakan untuk menganalisa, yaitu dalam lingkup rumah Rakit Palembang, konsep perancangan arsitektur tropis, faktor-faktor iklim tropis yang mempengaruhi kondisi thermal dalam ruang, hubungan orientasi dan bentuk arsitektur rumah tinggal dengan kenyamanan thermal, kriteria perancangan kenyamanan thermal bangunan serta hipotesis penelitian.

BAB III METODA PENELITIAN

Menguraikan mengenai tata cara yang akan digunakan dalam melakukan penelitian, mulai dari pengumpulan data, alat-alat yang digunakan dalam pengumpulan data, jalannya penelitian, serta analisa yang akan dilakukan.

BAB IV GAMBARAN UMUM OBYEK PENELITIAN

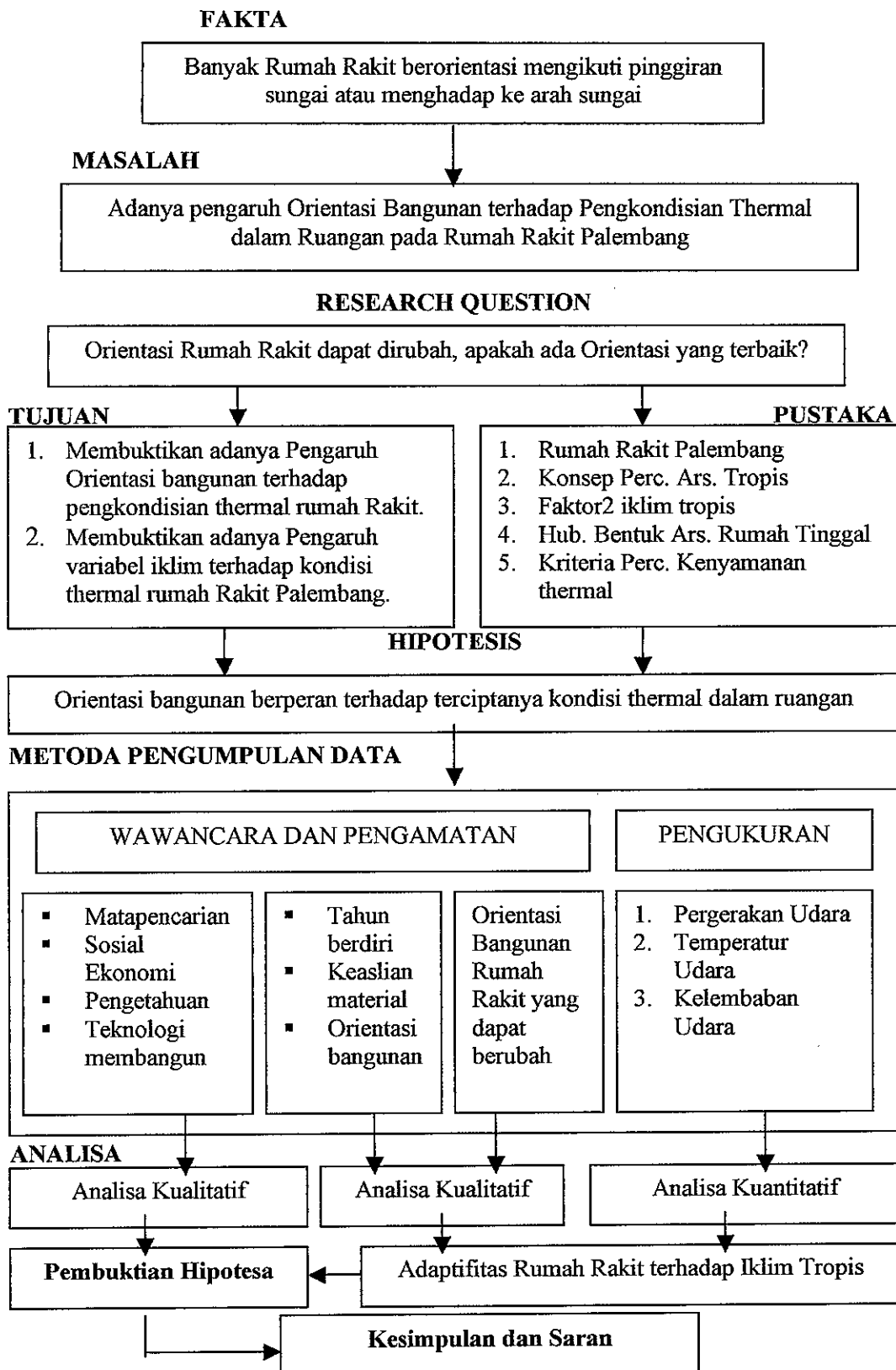
Menguraikan latar belakang sejarah masyarakat Palembang, letak geografis dan iklim, identifikasi rumah tradisional Palembang serta hasil penelitian.

BAB V ANALISIS PENELITIAN

Membahas tentang analisis orientasi bangunan yang mempengaruhi kondisi thermal rumah sampel, analisis pengaruh iklim terhadap pengkondisian thermal rumah sampel, serta hasil analisis dari pengaruh iklim terhadap pengkondisian thermal rumah sampel.

BAB VI KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

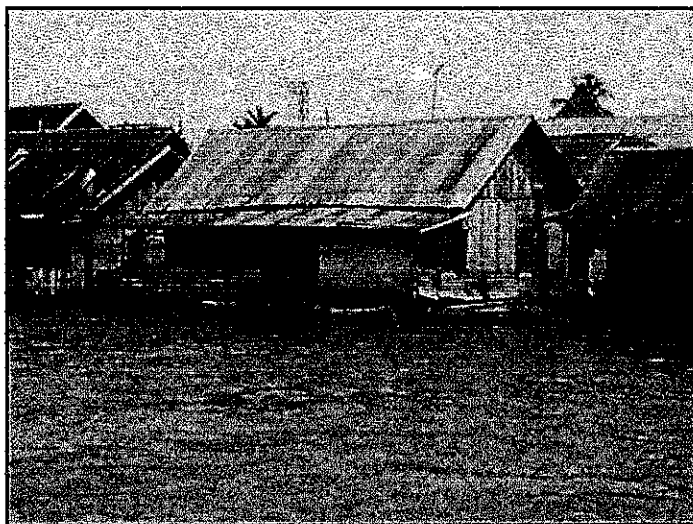
1.7. Pola Berfikir Penelitian



BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1. Rumah Rakit Palembang

Pada awalnya, rumah Rakit dihuni oleh para pendatang terutama dari etnis Cina, tetapi saat ini yang kebanyakan tinggal di rumah Rakit atau modifikasi rumah Rakit adalah masyarakat pendatang dari luar kota Palembang.



Gambar 2.1. Arsitektur Rumah Rakit Palembang
(Sumber : Dokumentasi Peneliti hasil Survey, 2003)

Tata letak bangunan di lingkungan rumah Rakit ini, umumnya memanjang sejajar dengan garis tepian sungai, dan terdiri atas beberapa lapis baik ke arah sungai maupun ke arah darat sesuai dengan pekerjaan dari pemilik rumah tersebut. Bila letak bangunan menghadap ke sungai cenderung pekerjaan pemilik rumah berdagang dengan menggunakan jalur sungai sebagai akses utama ataupun rumah tinggal itu sendiri merupakan tempat usaha bagi mereka. Sedangkan untuk bangunan yang tata letaknya menghadap ke arah darat atau berada di darat maka tentunya aktifitas penghuni rumah lebih mengarah pada pekerjaan yang berkonsentrasi pada daerah kering (tidak basah).

Pola jajar berlapis disertai jaringan jalan darat pada permukiman (jembatan kecil) yang berada di lingkungan rumah Rakit ini menurut Everett M. Rogers dan Robel J. Burdge termasuk kategori tipe : *the line village*, (Jefta Lebo, 1990).



Gambar 2.2. Balok Kayu dan Pasak rumah Rakit
(Sumber : Dokumen Peneliti Hasil Survey, 2003)

Rumah Rakit mempunyai konstruksi dominan dari kayu. Sedangkan pada dasar rumah (untuk mengapungkan rumah) disusun dari jalinan balok kayu dan bambu sekitar empat lapis. Lantai, dinding dan rangka atap memakai bahan kayu, terkadang gording dibungkus dengan bambu atau konstruksi berbentuk segi delapan. Sedangkan rangka atap mempunyai ciri sistem konstruksi Cina yang berupa segi empat dan diprofil dengan nok berbentuk bulat. Konstruksi rumah Rakit pada umumnya memakai pasak (pen dan lubang) serta tidak memakai paku. (Gambar 2.2.)

2.2. Konsep Perancangan Arsitektur Tropis

2.2.1 Pengertian Arsitektur Tropis

Kata Arsitektur berasal dari bahasa Yunani : *Arche* : dan *Tektoon*, *Arche* berarti yang asli, yang utama, yang awal, sedangkan *Tektoon* menunjuk yang berdiri kokoh, tidak roboh, stabil dan sebagainya. Jadi, dalam pengertiannya yang semula “arsitektur” dapat diartikan sebagai suatu cara asli untuk membangun secara kokoh (Y.B. Mangunwijaya, 1992). Memang sejak manusia keluar dari gua-guanya untuk membangun, apakah itu rumahnya atau tempat pribadinya, ia terus menerus bergulat melawan kekuatan-kekuatan alam : gaya tarik bumi, hembusan angin kencang, guncangan gempa, teriknya sinar matahari atau dinginnya salju. Melalui proses coba mencoba (*Trial and Error*) selama bergenerasi-generasi terbentuklah suatu tradisi membangun yang khas (yang asli) dengan menggunakan bahan yang kokoh terhadap kekuatan-kekuatan alam sekitarnya.

Batasan pengertian arsitektur dari Eko Budihardjo, 1977 menyatakan bahwa “arsitektur adalah seni ilmu dan teknologi yang berkaitan dengan bangunan dan penciptaan ruang untuk kegunaan manusia”.

Dudley Hunt Jr. AIA menyatakan bahwa arsitektur adalah merupakan pernyataan ruang dan waktu dari segenap kehidupan masyarakat yang berbudaya, yang memberi wadah bagi segenap aktivitas kehidupan. Arsitektur bukanlah semata-mata pengubahan bentuk saja, tetapi lebih dari itu merupakan suatu ekspresi manusia dan juga merupakan persoalan kemanusiaan serta persoalan sosial yang luas (Mangunwijaya, 1992).

Mereka juga mengatakan bahwa “Seni” hanya merupakan bagian atau pelengkap untuk kesempurnaan suatu bangunan, seni merupakan bagian dan ilmu arsitektur (Paul Alan Johnson, 1994). Dan Louis Khan (1991) juga menambahkan bahwa arsitektur sebenarnya tidak eksis. Hanya hasil dari arsitektur yang benar-benar ada (exist).

Arsitektur hadir dalam pikiran. Arsitektur merupakan proses berfikir bukan hanya gaya, teknik, atau metode tetapi arsitektur merupakan penjelmaan dan tidak nyata tidak terukur menjadi suatu bentuk yang nyata (Paul Alan Johnson, 1994).

Ada beberapa batasan dan pengertian tentang arsitektur, tergantung dan segi mana memandang. Dan segi seni, arsitektur adalah seni bangunan termasuk didalamnya bentuk dan ragam hiasannya. Dan segi teknik, arsitektur adalah sistem mendirikan bangunan termasuk proses perancangan, konstruksi, struktur dan dalam hal ini menyangkut aspek dekorasi dan keindahan. Dipandang dan segi sejarah, kebudayaan dan geografi, arsitektur adalah ungkapan fisik dan peninggalan budaya dari suatu masyarakat dalam batasan tempat dan waktu tertentu, namun arsitektur tercipta dan proses pemikiran kreatif dan penciptanya.

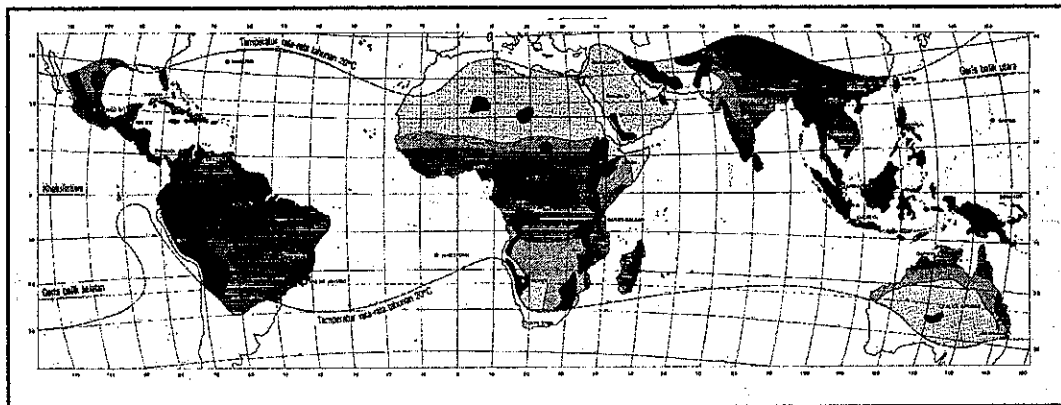
Berdasarkan pengertian-pengertian tersebut diatas, maka dapat ditarik kesimpulan yaitu : ARSITEKTUR adalah suatu cabang ilmu pengetahuan tentang bangunan yang memadukan antara seni dan teknologi konstruksi serta aspek sosiologis, melalui proses pemikiran kreatif dari penciptanya sehingga menghasilkan wadah yang menyentuh kehidupan dalam lingkup waktu dan ruang tertentu.

Istilah *Tropis* berasal dari bahasa Yunani Kuno yaitu dari kata "**Tropikos**" yang berarti garis balik. Daerah beriklim tropis terletak diantara garis balik Lintang Utara $23^{\circ}27^1$ (garis balik Cancer) dan garis balik Lintang Selatan $23^{\circ}27^1$ (garis balik Capricorn). Tetapi pembagian bumi dengan garis lintang ini tidak mempertimbangkan batas-batas daerah iklim yang sebenarnya, oleh karena itu pada masa sekarang yang menjadi cakupan daerah tropis adalah daerah yang terletak antara garis isotherm 20° disebelah bumi utara dan selatan (Lippsmeier, 1994). Kawasan Asia Tenggara merupakan daerah kepulauan yang sangat luas dan terletak di daerah khatulistiwa, mempunyai iklim tropis lembab serta

memiliki dua musim penghujan dan musim kemarau yang sangat dipengaruhi oleh temperatur akibat dari radiasi matahari.

Menurut *Georg Lippmeier, 1994* : ciri-ciri iklim tropis lembab adalah perbedaan temperatur pada siang dan malam hari sangat kecil, temperatur selalu tinggi, angin sedikit dan radiasi matahari sedang sampai tinggi. Vegetasi lebat sepanjang tahun, berupa semak belukar tak dapat ditembus dengan pohon-pohon tinggi (hutan rimba) dan hutan bakau. Belahan bumi utara, bulan terdingin Desember s/d Januari, bulan terpanas Mei s/d Agustus dengan curah hujan tertinggi. Belahan bumi selatan, bulan terdingin April s/d Juli, bulan terpanas Oktober s/d Februari dengan curah hujan tertinggi. Kondisi awan berkabut sepanjang tahun, terang bila awan sedikit dan matahari tidak tertutup, abu-abu suram apabila terdapat awan tebal.

Sedangkan menurut *Benyamin Lakitan, 1994* : Karakteristik iklim pada permukaan bumi akan berbeda dari tempat ke tempat, faktor yang berperan menentukan perbedaan iklim antar wilayah di muka bumi : posisi relatif terhadap garis edar matahari, keberadaan laut, pola angin.



Gambar 2.3. Daerah Iklim Tropis terletak diantara garis isotherm 20° LU dan LS.
(Sumber : Lippmeier, 1994)

Berdasarkan uraian diatas maka dapat disimpulkan bahwa ARSITEKTUR TROPIS adalah arsitektur yang berada di daerah tropis atau arsitektur yang beradaptasi terhadap iklim tropis.

2.3. Variabel Iklim Tropis yang Mempengaruhi Pengkondisian Thermal Dalam Ruang

Kenyamanan thermal tidak dapat diartikan sebagai suatu besaran tetap, tetapi merupakan ambang batas relatif yang menunjukkan bahwa kondisi iklim tertentu, lingkungan sekitar, jenis kelamin, kelompok usia, aktifitas dan lain sebagainya. Hal ini diperjelas dengan memperhatikan faktor-faktor yang mendukung kenyamanan thermal sebagaimana dikemukakan oleh Hardiman (1996), seperti pada tabel dibawah ini :

Tabel 2.1. Faktor-faktor Kenyamanan Thermal

FAKTOR FISILOGI	FAKTOR PERANTARA	FAKTOR FISIK
Makanan	Pakaian	Temperature Udara
Ras Bangsa	Aktivitas	Temperature Dinding
Umur	Penyesuaian	Kelembaban
Jenis Kelamin	Musim	Gerakan Udara
Kondisi Tubuh	Jumlah Penghuni	Tekanan Udara
Situasi Lingkungan	Psiko Faktor	Komposisi Udara Listrik Udara Pengaruh Akustik Pengaruh Mata

(Sumber : dalam Hardiman, 1996)

Faktor-faktor kenyamanan menurut Lippsmeier, Georg. (1969) dalam ruang tertutup adalah ; temperatur udara; kelembaban udara; temperatur radiasi rata-rata dari atap dan dinding; kecepatan gerakan udara; tingkat pencahayaan dan distribusi cahaya pada dinding pandangan.

Sedangkan faktor penentu kenyamanan manusia pada umumnya, dipengaruhi oleh berbagai hal yaitu **faktor fisiologi** antara lain faktor makanan, faktor ras bangsa, usia, jenis kelamin, kondisi tubuh, situasi lingkungan; **faktor perantara** antara lain faktor pakaian, aktivitas, penyesuaian, musim, jumlah penghuni dan psyc faktor; **faktor fisik** antara lain faktor temperatur ruang, temperatur dinding, kelembaban, gerakan udara, tekanan udara, komposisi udara, listrik udara, pengaruh akustik, dan pengaruh mata. Semua faktor ini dapat dilihat pada diagram berikut.

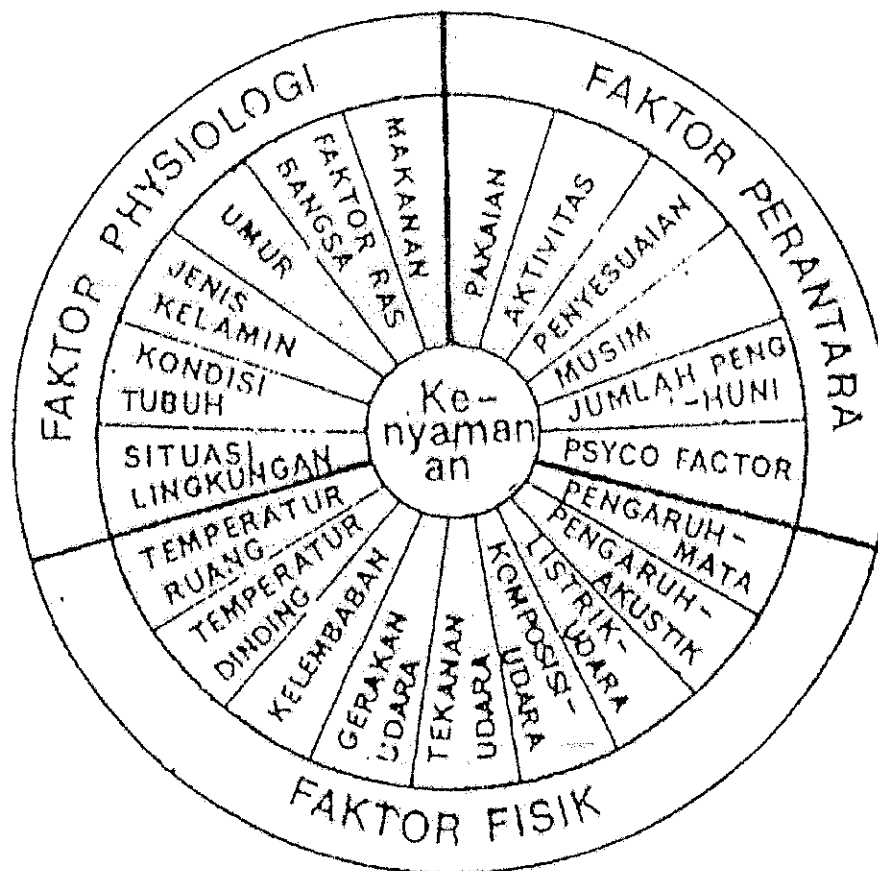


Diagram 2.1: Faktor-faktor penentu kenyamanan
(Sumber : dalam Hardiman, 1996)

Dalam perencanaan dan perancangan bangunan perlu dipikirkan tentang ciri-ciri pokok dan kondisi klimatologi suatu wilayah atau daerah. Masing-masing mempunyai tuntutan dan ciri-ciri tersendiri untuk lebih lengkapnya dapat dilihat pada diagram berikut.

PRINSIP DASAR PERENCANAAN YANG SESUAI DENGAN IKLIM

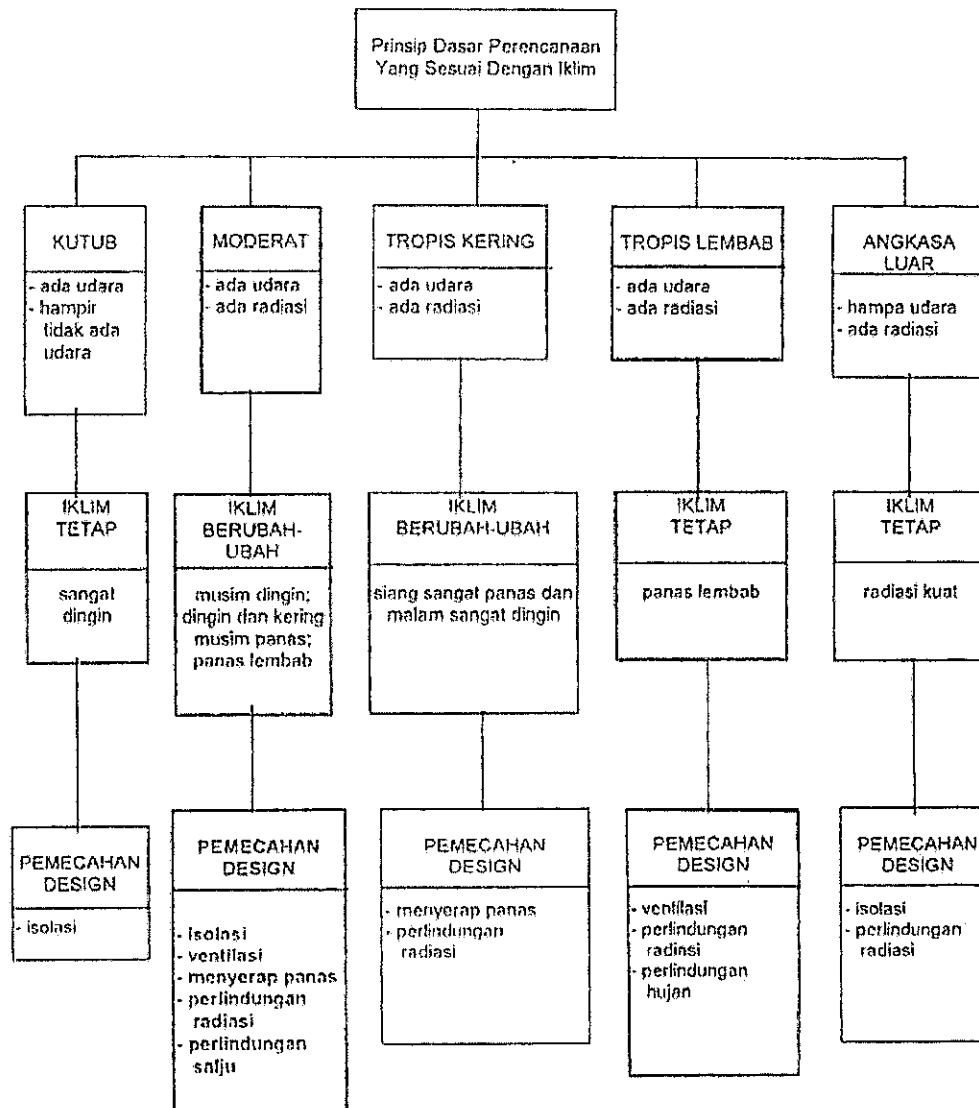
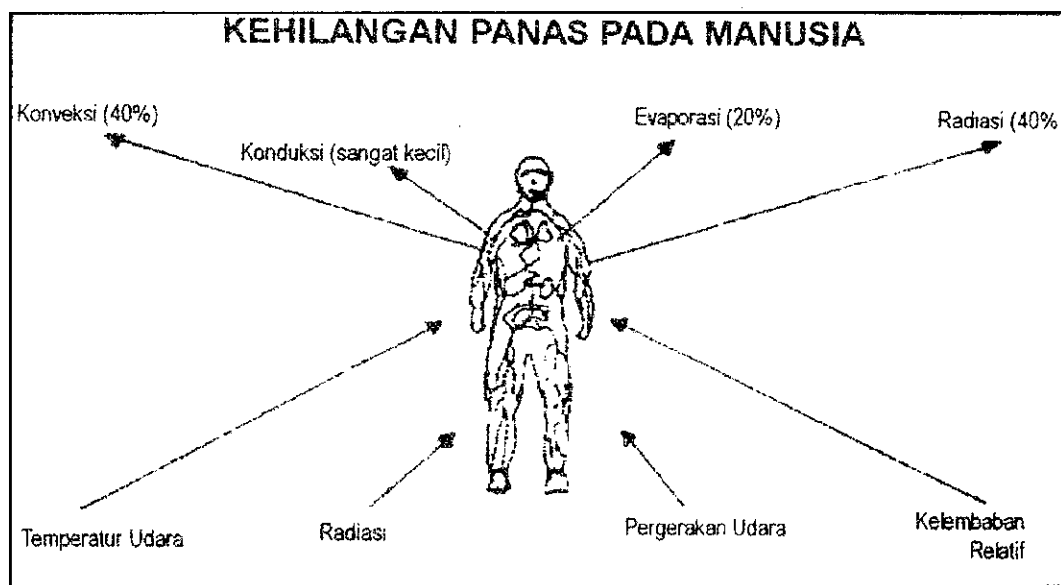


Diagram 2.2 : Daerah Iklim dan Pemecahan Disain
(Sumber : dalam Hardiman, 1996)

Pada diagram daerah iklim dan pemecahan disain dapat terlihat bahwa daerah tropis lembab dengan kondisi temperatur tinggi dan kelembaban tinggi diperlukan pemecahan disain dalam hal ventilasi/bukaan, perlindungan terhadap radiasi, perlindungan terhadap hujan.

Kehilangan panas pada manusia disebabkan oleh konveksi kondisi, evaporasi dan radiasi (M. David Egan, 1975). Konveksi sekitar 40%, evaporasi sekitar 20%, radiasi matahari sekitar 40% dan konduksi biasanya memberi kontribusi sangat kecil. Jumlah kehilangan panas ini akan menentukan respon seseorang terhadap lingkungan sekitarnya, sehingga ia akan mampu merasakan kenyamanan atau ketidaknyamanan. Sedangkan faktor-faktor kenyamanan thermal didukung oleh : Temperatur Udara, Radiasi, Penggerakan Udara dan Kelembaban relatif. Kombinasi dari faktor-faktor in akan menghasilkan suatu nilai kenyamanan thermal tertentu. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2.4. Kehilangan Panas pada Manusia
(Sumber : Egan, 1975)

Variabel iklim yang dapat mempengaruhi kondisi thermal baik dari Szokolay (1980), Lippsmeier (1994), maupun Rapoport (1969) yaitu :

1. Temperatur Udara (*Air Temperature*)
2. Kelembaban Udara (*Humidity*)
3. Pergerakan Udara (*Air Movement*)

Elemen-elemen ini akan diuraikan sebagai berikut :

1. Temperatur Udara

Kenyamanan temperatur (*thermal comfort*) merupakan hal penting dalam menciptakan suatu kenyamanan di dalam ruang. Walaupun hal ini tergantung pada ciri perasaan subjektif (*subjective feeling state*) dan kenyamanan berperilaku (*behavior comfort*) namun ini harus tetap diusahakan terciptanya karena walaupun bagaimana manusia mempunyai kemampuan adaptasi yang terbatas. Penyelesaian dari masalah ini adalah berkait sangat erat dengan faktor-faktor kenyamanan lainnya sehingga tidak dapat dipisahkan.

Sesungguhnya sangat sukar sekali menentukan ukuran-ukuran kenikmatan secara tepat oleh karena kombinasi dari pergerakan udara dengan kecepatan 4,57m – 7,63m /menit, suhu udara 20,4⁰C dan kelembaban 70% kelembaban 20% dari kecepatan pergerakan udara sama seperti disebutkan di atas. Kombinasi temperatur udara, kelembaban, dan kecepatan angin yang membentuk temperatur nyaman pada saat tersebut dikatakan sebagai *temperatur efektif* (Szokolay, 1994 dan Koenisberger, 1973).

Suhu nyaman untuk pribumi Indonesia berdasarkan penelitian Mom dan Wiesebrom dalam (Soegijanto, 1998) adalah sejuk nyaman suhu antara 20,5⁰C sampai dengan 22,8⁰C (TE), nyaman optimal suhu antara 22,8⁰C sampai dengan 25,8⁰C (TE) dan hangat nyaman suhu antara 25,8⁰C sampai dengan 27,1⁰C (TE).

Pengukuran kondisi thermal juga sering dilakukan dengan menggunakan temperatur efektif (TE). Kombinasi temperatur udara, kelembaban, dan kecepatan angin yang membentuk temperatur nyaman pada saat tersebut dikatakan sebagai temperatur Efektif. Faktor-faktor yang mempengaruhi temperatur efektif adalah temperatur udara, kelembaban udara, radiasi matahari dan pergerakan udara (Szokolay, 1980).

Untuk mengetahui nilai ET yang dirasakan oleh manusia yang tinggal di suatu wilayah tertentu, dapat didekati dengan menggunakan diagram Monogram untuk menggambarkan hubungan antara faktor-faktor yang berpengaruh terhadap kenyamanan thermal.

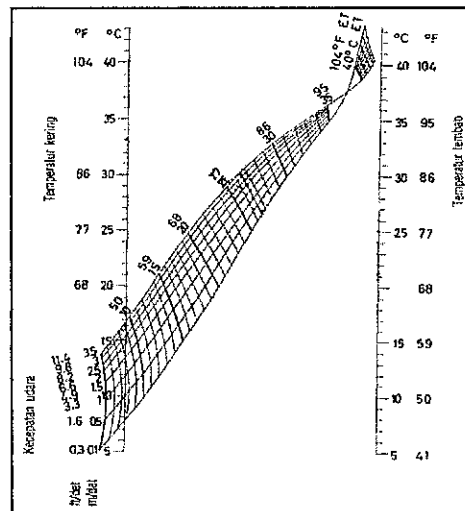


Diagram 2.3.
Monogram ET (Efektif Temperature) atau CET (Correct Efektif Temperature)
(Sumber : Szokolay, 1980)

Untuk setiap daerah besarnya temperatur efektif tidaklah sama, seperti yang terlihat pada tabel berikut yang terungkap berdasarkan hasil penelitian.

Tabel 2.2. Temperatur Efektif di Berbagai Tempat (Berdasarkan Penelitian)

Pengarang	Tempat Penelitian	Kelompok Manusia	Batas Kenyamanan
Mom Wiesebrum	Jakarta (6°C)	Indonesia	Sejuk nyaman 20,5 – 22,8°C TE Nyaman Optimal 22,8 – 25,8°C TE Panas Nyaman 25,8 – 27,1°C
Webb	Singapura, Katulistiwa	Malaysia, Tionghoa	24,5 – 27,2°C TE
Koenigsberger	Singapura, daerah ekuator	Malaysia	22 - 27°C TE
Mas Santoso	Surabaya	Indonesia	Regresion 25.00°C ET Range 1.00
Tri H. Karyono	Jakarta	Indonesia	24,9 – 28,0°C suhu udara (Ta) 25,1 – 27,9°C suhu operasi (To)

Sumber : Lippsmeier, 1994.

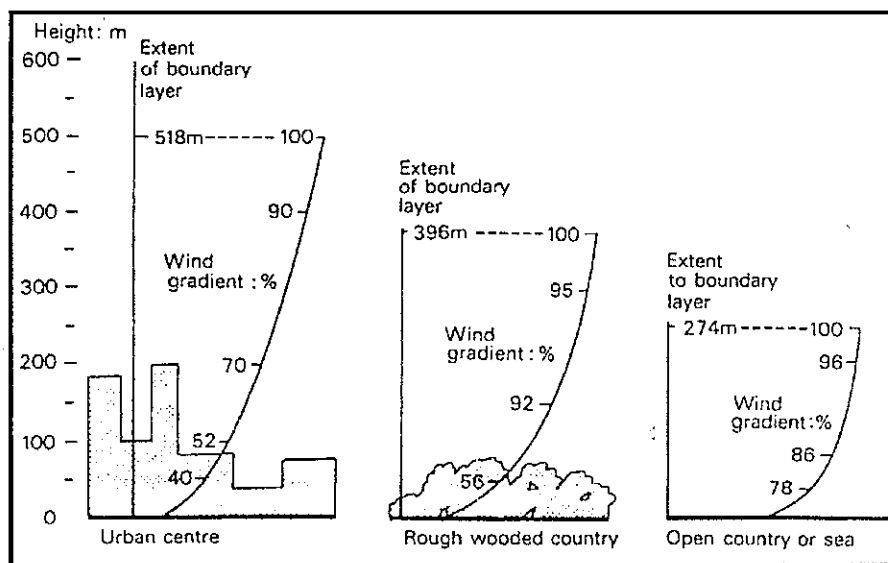
2. Kelembaban Udara

Kelembaban udara dapat mengalami fluktuasi yang tinggi, sangat tergantung terutama pada perubahan temperatur udara. Semakin tinggi temperatur semakin tinggi pula kemampuan udara menyerap air. kelembaban relatif menunjukkan perbandingan antara tekanan uap air yang ada terhadap tekanan uap air maksimum yang mungkin dalam kondisi temperatur udara tertentu, yang dinyatakan dalam prosen. Udara yang telah *jenuh* tidak dapat menyerap air lagi karena tekanan air maksimum telah tercapai. Sedangkan kelembaban absolut adalah kadar air dari udara yang dinyatakan dalam gram per kilogram udara kering, dengan cara mengukur tekanan yang ada pada udara dalam kilo pascal (Kpa) atau disebut juga tekanan uap air.

Untuk mendapatkan nilai temperatur lembab yang menunjukkan kombinasi antara temperatur kering yang diukur secara normal dan kadar kelembaban udara, dapat dibaca pada diagram psikometrik sebagai berikut :

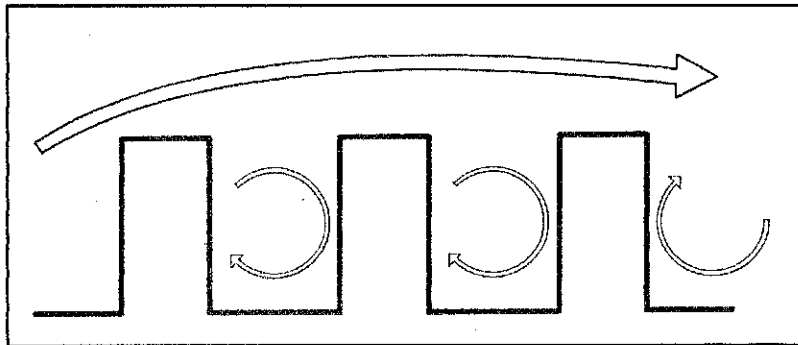
3. Pergerakan Udara

Pergerakan udara terjadi disebabkan oleh pemanasan lapisan-lapisan yang berbeda-beda. Angin yang diinginkan, lokal, spoi-spoi yang memperbaiki iklim mikro, angin yang memiliki gerakan kuat tidak diharapkan sehingga pencegahan harus diberikan. Gerakan udara didekat permukaan tanah dapat bersifat sangat berbahaya dengan gerakan di tempat yang tinggi. Semakin kasar permukaan yang dilalui, semakin tebal lapisan udara.



Gambar 2.5. Tingkat Kecepatan Angin di permukaan bumi dan tempat ketinggian
(Sumber : S.V. Szokolay, 1990)

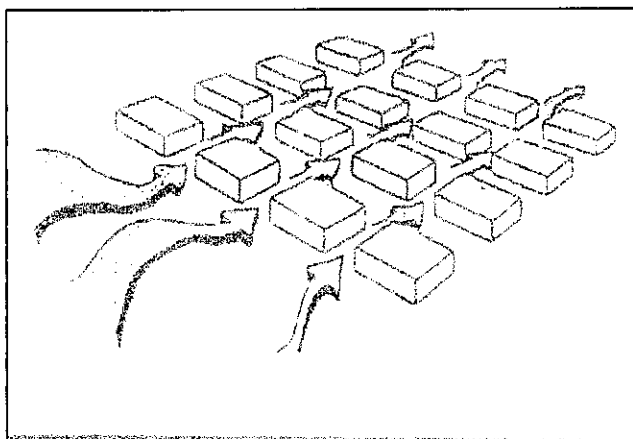
Arah angin sangat menentukan orientasi bangunan. Di daerah lembab diperlukan sirkulasi udara yang terus menerus. Di daerah tropika basah, dinding-dinding luas sebuah bangunan terbuka untuk sirkulasi udara lebih besar daripada yang dibutuhkan untuk pencahayaan. Bangunan di daratan harus memperhatikan sifat angin yang kadang-kadang kencang dan hal ini perlu dihindari. Jadi kecuali mempelajari cepat dan lembabnya gerakan angin di suatu daerah, maka perlu juga diketahui arah angin setempat.



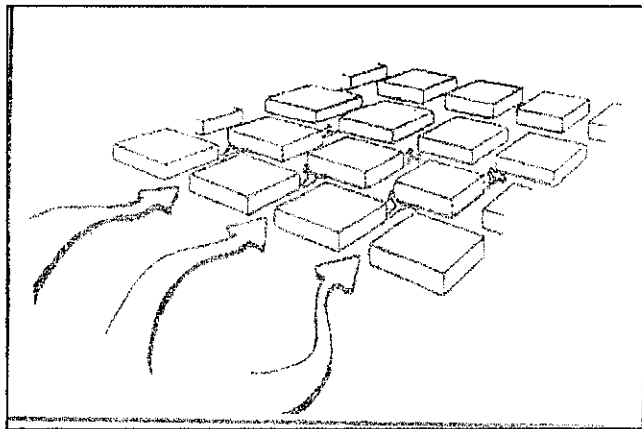
Gambar 2.6. Gerakan Udara antara barisan rumah yang rapat dan sejajar.
(Sumber : Lippsmeier, 1994)

Untuk daerah panas-lembab, pola penataan bangunan teratur dalam bentuk grid dengan pola jalan yang saling memotong tegak lurus dan bangunan seperti itu akan menambah hembusan angin yang dapat dimanfaatkan untuk ventilasi di dalam bangunan dan diharapkan menjadi lancar. (Gambar 2.7.)

Sedangkan pola penataan bangunan yang mengakibatkan blocking pergerakan udara (Gambar 2.8.) karena adanya bidang penghambat. Kurang sesuai untuk iklim panas-lembab dan lebih sesuai untuk daerah beriklim *cold-dry* dan *hot-dry*, karena pola tersebut dipertimbangkan untuk menghambat pengaruh hembusan angin dingin maupun angin yang membawa debu, khususnya di malam hari (Gideon S. Golany, 1995).



Gambar 2.7. Disain pola bangunan yang memanfaatkan pergerakan Angin untuk ventilasi didalam bangunan.
(Sumber : Gideon S. Golany, 1995)



Gambar 2.8. Disain pola bangunan yang menghambat pergerakan Angin untuk daerah beriklim *cold-dry* dan *hot-dry*.
(Sumber : Gideon S. Golany, 1995)

2.4. Hubungan Orientasi Bangunan dalam Pengkondisian Thermal

2.4.1. Orientasi

Tiga faktor utama yang sangat menentukan bagi perletakan bangunan (orientasi) yang tepat adalah :

1. radiasi matahari dan tindakan perlindungan.
2. arah dan kekuatan angin
3. topografi

Faktor-faktor berikut dapat diabaikan, karena hanya yang disebut di atas saja yang berpengaruh langsung terhadap kondisi thermal ruangan dalam bangunan, dan dengan demikian juga terhadap letak dan arahnya.

4. pembuangan air permukaan dan arah aliran air tanah.
5. Pencapaian lokasi dan sarananya.
6. persyaratan tata kota dan perancangan.

Dianggap bahwa orientasi bangunan atau kelompok bangunan itu bervariasi. Tetapi bila bentuknya hanya memungkinkan satu orientasi saja, maka hanya terdapat sedikit kemungkinan untuk memperbaiki kondisi thermal dalam ruangan.

Penjelasan untuk 1)

Pada bangunan berbentuk persegi panjang, orientasinya terhadap matahari lebih menentukan dibandingkan dengan bentuk bujur sangkar, karena setiap pasangan fasade menerima beban utama radiasi matahari yang berarti pemanasan. Sudut jatuh cahaya matahari juga penting; semakin curam, semakin besar penerimaan energi panas. Dari sini dapat disimpulkan bahwa fasade selatan dan utara menerima lebih sedikit panas dibandingkan dengan fasade barat dan timur. Karena itu sisi bangunan yang sempit harus diarahkan pada posisi matahari rendah, berarti arah barat dan timur tidak dapat dihindari, maka pandangan bebas melalui jendela pada sisi ini juga harus dicegah (teori mengenai Pelindung Matahari). Bila di depan fasade timur dan barat terdapat bidang reflektif yang luas, orientasi ini lebih merugikan lagi, karena kesilauan yang diakibatkan oleh matahari rendah tidak dapat diterima.

Penjelasan untuk 2)

Ventilasi silang merupakan faktor yang sangat penting bagi kenyamanan ruangan, karena itu untuk daerah tropika-basah, posisi bangunan yang melintang terhadap arah angin utama lebih penting dibandingkan dengan perlindungan terhadap radiasi matahari. Orientasi terbaik adalah posisi yang memungkinkan terjadinya ventilasi silang selama mungkin bila mungkin 24 jam tanpa bantuan peralatan mekanis. Jenis, posisi dan ukuran lobang jendela pada sisi atas dan bawah angin dari bangunan dapat meningkatkan efek ventilasi silang. Tetapi jarang sekali terjadi orientasi bangunan yang baik terhadap matahari sekaligus juga baik terhadap arah angin utama. Dalam hal ini harus ditemukan kompromi yang terbaik.

Penjelasan untuk 3)

Pemanasan tanah dan intensitas pemantulan dapat dikurangi dengan pemilihan lokasi yang sudut miringnya sekecil mungkin terhadap cahaya matahari. Tetapi perubahan

topografi yang ada, bila mungkin, akan memakan biaya besar, sehingga perbaikan iklim ini hanya dapat dilakukan pada pemilihan lokasi bangunan. Sifat permukaan di dekat bangunan sangat mempengaruhi iklim-mikro. Sama seperti permukaan air, permukaan tanah yang terang (pasir, batu, dan lain-lain) serta bangunan di sekitarnya juga memantulkan radiasi matahari. Bila permukaan ini tidak dapat diteduhi dengan tumbuhan atau lainnya, maka orientasi bangunan harus direncanakan sesuai dengan keadaan.

2.4.2. Lokasi dan Sistem Tatanan Lingkungan

1. Lokasi

Lokasi salah satu faktor yang harus dipertimbangkan untuk mendirikan bangunan, khususnya bila ditinjau dari sisi kelembaban. Misalnya, di daerah lembah pada pagi hari penuh kabut yang mengandung kelembaban dan begitu pula pada pembangunan rumah di atas sungai atau rawa-rawa.

Dari sisi temperatur, Lippsmeier (1994) menyatakan bahwa bidang daratan menjadi panas dua kali lebih cepat daripada bidang air dengan luas yang sama. Bidang air kehilangan sebagian energi panasnya karena penguapan, temperatur udara sebagian besar ditentukan oleh sentuhan udara dengan permukaan tanah, maka temperatur yang tinggi selalu berhubungan dengan kelembaban udara yang rendah, dan temperatur yang sedang dengan kelembaban yang tinggi. Akhirnya menjadi suatu gejala bahwa pada garis lintang yang sama dan waktu musim panas yang sama, temperatur terendah terjadi di atas permukaan air dan temperatur tertinggi di atas benua. Didalam musim dingin terjadi kebalikannya.

2. Kepadatan Bangunan

Kepadatan bangunan adalah jarak antara bangunan disuatu area yang akan membentuk temperatur lingkungan. Area dengan kepadatan tinggi secara umum akan memiliki temperatur lebih tinggi daripada area yang kurang padat. Meskipun hal ini juga harus memperhatikan kondisi lainnya seperti. Kecepatan angin, jenis dan kerapatan vegetasi, ketinggian dan laut serta posisinya terhadap garis edar matahari.

3. Geometri Tatanan

Bentuk dan keteraturan tatanan lingkungan akan banyak berpengaruh pada kecepatan angin. Dengan semakin banyak belokan-belokan maka kecepatan ini dapat dipertimbangkan apakah angin diperlukan untuk berhembus lebih kuat ataukah sebaliknya angin harus dikurangi kecepatannya.

2.5. Hubungan Bentuk Arsitektur Rumah Tinggal dengan Kenyamanan Thermal

Szokolay (1981) telah lama mengisyaratkan iklim tropis lembab adalah jenis iklim yang sangat sulit ditangani untuk mendapatkan tingkat responsibilitas yang maksimal. Tanpa pengkondisian udara buatan, jelas sulit untuk mencapai kondisi internal yang nyaman untuk dihuni.

Segala bentuk pendinginan pasif sulit untuk dirancang secara arsitektur, hal ini disebabkan kondisi iklim yang unik. Kelembaban yang terlalu tinggi tidak memungkinkan untuk memakai strategi radiasi inframerah. Demikian pula suhu udara malam hari yang tidak terlalu rendah tidak mungkin untuk memanfaatkan pendinginan secara konveksi (Santoso, 1993).

Dalam Szokolay (1981) dinyatakan bahwa kenyamanan hanya dapat dicapai apabila pada suatu kondisi udara tertentu, terdapat suatu kecepatan angin tertentu yang mampu menghasilkan proses evaporasi tubuh yang seimbang, dengan kata lain eksistensi

angin dalam hal ini diperlukan terutama untuk perancangan ruang luar. Dalam rangkaian tatanan ruang luar, eksistensi angin berhubungan erat dengan tingkat kepadatan bangunan yang ada pada lingkungan tersebut. Pada tahap berikutnya bentuk tunggal beserta elemen pembentuknya lebih akan mempunyai arti langsung, misalnya dalam hal ini bangunan rumah beserta atap, dinding, lantai, jendela dan sebagainya. Dari uraian ini maka dapat dikatakan bahwa rumah tinggal (bangunan) beserta elemen-elemen pembentuknya dan tatanan lingkungannya, memberikan sumbangan terhadap kenyamanan didalam bangunan, dan akan diuraikan sebagai berikut :

2.5.1. Faktor Bentuk dan Elemen Bangunan

Bentuk dan elemen bangunan merupakan faktor penting yang perlu dipertimbangkan untuk 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, atap dan dinding, overstek, serta bukaan.

1. Bentuk dan Denah

Bentuk bangunan yang tepat adalah bentuk yang mampu mendapatkan matahari pagi dengan menghindari panas siang hari. Bentuk tersebut bisa juga berpengaruh pada jalannya angin untuk mendapatkan pergantian udara yang diperlukan. Sehubungan dengan pergantian udara didalam ruang, Mangunwijaya (1994) menegaskan bahwa didalam ruang tersebut harus diperbarui, misalnya untuk ruang keluarga yang bervolume lebih dari $5\text{m}^3/\text{org}/\text{jam}$. Bila volume kurang dari itu, maka pergantian udara harus lebih cepat lagi yaitu $25\text{m}^3/\text{org}/\text{jam}$. Pada dasarnya, bentuk denah empat persegi panjang, sisi panjang seharusnya menghadap Utara-Selatan. Demikian pula bukaan/jendela sebaiknya

sebagian besar ditempatkan pada dinding disisi ini, untuk memberi perlindungan dari radiasi matahari disamping proses ventilasi tetap terjadi. Lubang-lubang ventilasi didalam ruangan harus terdapat dinding-dinding yang saling berhadapan, agar arus angin dapat menjelajahi ruangan tanpa banyak halangan atau belokan dan dengan kecepatan yang maksimum. Menurut Mangunwijaya (1994) bahwa ventilasi horizontal dapat tercapai dengan pembuatan jendela-jendela atau lubang ventilasi yang sedapat mungkin saling berhadapan pada dua sisi bangunan. Tidak banyak berguna apabila membuat lubang-lubang ventilasi hanya pada dinding-dinding sepihak saja, karena angin tidak akan bisa mengalir.

2. Bukaannya

Tidak dapat disangkal lagi didalam usaha untuk menghasilkan suatu perencanaan yang baik, bukan saja luas dan isi dari ruangan harus mendapat perhatian, tetapi juga penempatan serta ukuran yang tepat dari bukaan-bukaan (jendela, pintu dan lubang-lubang ventilasi) perlu mendapat kajian yang teliti, demi tercapainya kenyamanan.

Dimensi bukaan untuk mendapatkan ventilasi alamiah menurut Mangunwijaya (1994) yaitu untuk ruangan kehidupan keluarga, ruang makan, ruang tidur, dan sebagainya dianggap cukup bila paling sedikit mencapai $\frac{1}{3}$ dari luas lantai.

Menurut Koeningsberger (1973) bahwa ukuran dari bukaan lebih tergantung pada pertimbangan kemampuan menerima sinar matahari, dan kemudian memeriksa daripada 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 dinding telah mencukupi.

Jika kelebihan panas terjadi, ventilasi silang perlu diberikan tetapi pada beberapa bagian waktu, hal ini turut menyumbang pada perasaan dinding yang tak nyaman

sehingga perlu disiapkan penutup bukaan-bukaan, jendela dan pintu. Disisi lain, jika tidak ada angin yang kuat yang perlu dihindari, maka orientasi bukaan tidak memperhatikan perlunya angin langsung, sehingga perolehan panas matahari menjadi satu-satunya faktor dalam pengaturan orientasi jendela.

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.

Kebutuhan pergerakan udara yang dapat digunakan untuk memenuhi kenyamanan termal dapat dapat dihitung berdasarkan rumusan yang dikemukakan Macfarlane (Deviana, 2001) dalam (Sukawi, 2002).

$$A_v = 0.15 [DBT - 27.2 + (RH - 60/10) \times 0.56] \quad \text{Rumus Macfarlane}$$

Dimana:

A_v : Kecepatan angin yang dipersyaratkan (m/detik)

DBT : Temperatur Udara Kering ($^{\circ}C$).

RH : Kelembaman Relatif (%)

Penggunaan rumus ini tidak berlaku untuk DBT < 27.2^o C dengan kondisi RH < 60%

3. Atap dan Dinding

Atap dan dinding 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 sampai sejauh ini merupakan elemen yang sangat penting, karena menerima radiasi terbesar. Hal ini disebabkan

kedudukannya yang langsung menghadap matahari, untuk itu perlu adanya usaha penyekatan untuk mengurangi pengaruh matahari terhadap ruang dibawahnya.

Penyekatan dapat dilakukan dengan cara yang sangat bervariasi tergantung keterampilan, kebiasaan dan pengalamannya. Penyekatan ini sangat rumit, seringkali untuk mengurangi dan sebagai jalan keluar panas dibawah atap dilakukan dengan memberikan lobang angin pada atap.

Pengaruh panas matahari pada atap datar lebih besar 50% dari pada atap yang miring. Pada lokasi yang sama dan penyekatan yang reflektif dibawah atap mampu memantulkan 90% panas yang akan masuk ruangan. Dengan demikian atap miring dengan digabungkan dengan penyekatan/langit-langit akan sangat membantu pendinginan ruangan. Sebaliknya kemiringan dan penyekatan akan menghambat keluarnya udara hangat yang diperlukan pada musim dingin. Kemiringan atap berbeda berdasarkan jenis materialnya, Mangunwijaya (1994) telah menjelaskan pedoman-pedoman sudut kemiringan atap berdasarkan materialnya (lihat lampiran).

Atap bangunan selain berfungsi sebagai pelindung terhadap panas dan sinar matahari, juga terhadap hujan yaitu terhadap kebasahan / kelembabannya dan hempasannya. Atap berfungsi sama dengan dinding. Dinding bangunan harus menghadapi alam luar dan ruangan dalam. Untuk menghadapi alam luar dan ruangan dalam. Untuk menghadapi alam luar dinding harus menjadi pelindung terhadap radiasi matahari, isolasi / penghalang kalor dari luar, pelindung terhadap hempasan hujan dan kelembaban dari luar, serta pelindung terhadap arus angin luar. Terhadap ruang dalam dinding harus senantiasa memelihara suhu yang diminta dalam ruangan, pengatur derajat kelembaban dalam ruangan, dan mengatur ventilasi didalam ruangan.

Terhadap kenyamanan bangunan yang berkesinambungan / menerus ada beberapa cara yang dilakukan untuk mengurangi besarnya pengaruh radiasi terhadap bangunan,

yaitu dengan cara pembayangan atap dan didalam ruangan, kerapatan dinding harus diatur agar tetap memiliki bagian-bagian yang berlubang, sebagai ventilasi alami.

4. Overstek / Pelindung

Pada daerah dengan iklim panas-lembab, overstek-overstek yang lebar dan serambi yang luas sangat dibutuhkan untuk menahan silau langit, melindungi dari hujan dan juga memberi bayangan peneduh. Penahan matahari dan kisi-kisi digunakan untuk melindungi bukaan-bukaan selama periode kemarau, dan juga memberi keuntungan pada musim hujan, yaitu dapat melindungi dari tempias / hembasnya.

Sistem pemayungan atau penyaringan merupakan cara yang cukup bermanfaat untuk mencapai kenikmatan terhadap sengat dan silau matahari. Pemayungan atau penyaringan sinar matahari selain bermaksud mengurangi atau memperlunak sengat dan silau, sekaligus juga mengurangi atau memperlunak sengat dan silau, sekaligus juga mengurangi kalor yang terpantul dari benda atau bidang-bidang halaman.

Penggunaan overstek atau elemen-elemen pematah sinar matahari harus diperhitungkan terhadap arus ventilasi. Jika sesuatu bangunan akan memanfaatkan semaksimal mungkin potensi alami maka elemen fisiknya harus dipilih sedemikian rupa sehingga cocok sebagai alat pelindung matahari tetapi sekaligus tepat untuk sistem ventilasinya.

2.5.2. Pergerakan Udara Alami dalam Bangunan

Hakekat dari tujuan pembuatan ventilasi alami adalah :

1. Mengedarkan aliran udara dari luar kedalam ruangan (bangunan), dengan pergantian udara dalam sesuai dengan penggunaan kebutuhan fisik manusia atau penghuninya.
2. Mereduksi segala kemungkinan buruk yang merugikan sebagai akibat pengaruh luar maupun pengaruh dari dalam.

3. 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 merupakan hasil perbandingan antar jumlah aliran terhadap luas bukaan masuk / keluar ruangan. Kecepatan aliran angin / udara yang melalui bukaan dapat di hitung dengan rumus matematis. Kecepatan udara masuk atau keluar ruang pergantian udara melalui bukaan menggunakan rumus (Boutet, 1987) :

$$Q = cf \times Cv \times A \times v \quad \text{Rumus Boutet}$$

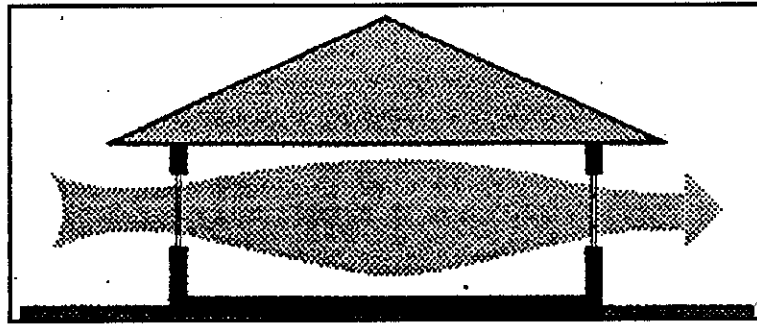
Dimana :

- Q** : Jumlah penggantian udara (M^3 / det)
- A** : Luas netto lubang bukaan pada arah angin datang
- V** : Kecepatan angin diluar (m / Sekon)
- Cf** : Faktor koefisien (nilainya 60 untuk satuan dengan besaran matrik)
- Cv** : Efektifitas bukaan (nilainya 0,5 – 0,6 untuk arah angin yang tegak lurus bidang bukaan, dan 0,25 – 0,35 untuk arah angin yang miring terhadap bidang bukaan, kemudian nilai ini dikaitkan dengan nilai efektifitas bukaan).

Tabel 2.3. :Perbandingan inlet : outlet (rasio) dan nilai konstanta efektifitas bukaan

Inlet = Outlet	Nilai Eff. Bukaan	Inlet = Outlet	Nilai Eff. Bukaan
1 : 1	1,00	1 : 5	1,40
1 : 2	1,27	2 : 1	0,63
1 : 3	1,35	4 : 1	0,35
1 : 4	1,38	4 : 3	0,86

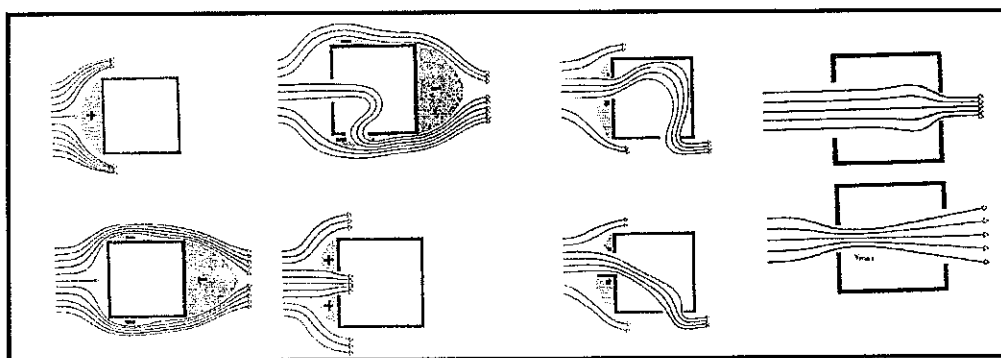
Sumber : Terry S. Boutet, 1987



Gambar 2.9.
Kekuatan tekanan angin membentuk pergerakan udara melalui dalam bangunan
(Sumber : Boutet, 1987)

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 (comfort) 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 2.10.
Denah bervariasinya pola aliran udara terhadap letak bukaan 'inlet dan outlet'
(Sumber : Lippsmeier, 1994).

2.6. Kriteria Perancangan Kenyamanan Thermal Bangunan

Dalam bangunan rumah tinggal, yang dikehendaki adalah pendayagunaan lingkungan alam natural untuk proses pendinginan, maka salah satu cara mengurangi dampak panas ini ialah dengan cara memberikan sistem kontrol pada bangunan. Sistem kontrol dengan pendekatan semacam ini disebut sebagai sistem pendinginan pasif. Pada dasarnya kontrol thermal di dalam bangunan dilakukan dengan pendekatan perancangan arsitektur yang beradaptasi optimal terhadap kondisi alam.

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

Telaah kenyamanan thermal bangunan tidak bisa berdiri sendiri pada suhu udara, namun harus bersama dengan aspek iklim yang lain, yaitu kelembaban relatif, radiasi matahari, dan kecepatan angin yang ada. Proses perancangan yang dapat mempengaruhi iklim interior menurut Lippsmeier (1994) adalah :

- Orientasi Bangunan
- Ventilasi Silang
- Pelindung Matahari
- Pelembaban Udara (tindakan pengurangan)
- Pengisolasian Panas
- Vegetasi

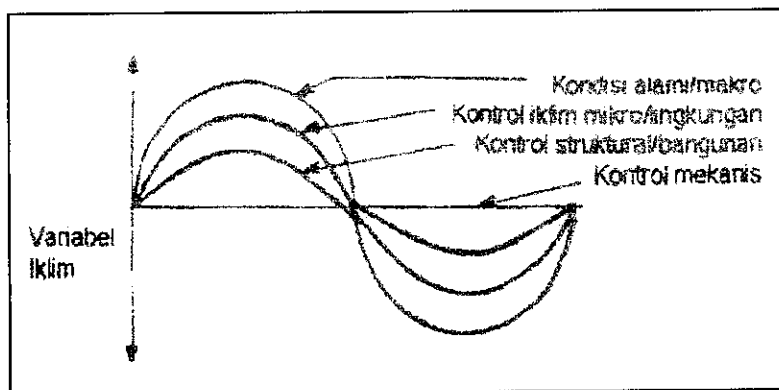
Hal ini ditambahkan pula oleh Santoso (1993) bahwa proses perancangan dengan tujuan mencapai tingkat kenyamanan thermal optimal dalam ruang bisa ditinjau dengan memperhatikan variabel-variabel rancangan :

- Orientasi Bangunan
- Luasan Ruang/Kebutuhan Ruangan
- Tinggi Langit-langit/Sistem Penghawaan
- Luas Bukaannya/Sistem Penghawaan
- Tipe Insulasi pada atap dan dinding
- Kemampuan insulasi atap dan dinding (material dan faktor refleksinya)
- Sistem pembayangan radiasi matahari
- Kemampuan serap panas atap dan dinding

Pada perancangan thermal 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 aktivitas pemakai
- **Bangunan**, yang berlaku sebagai filter sekaligus modifier

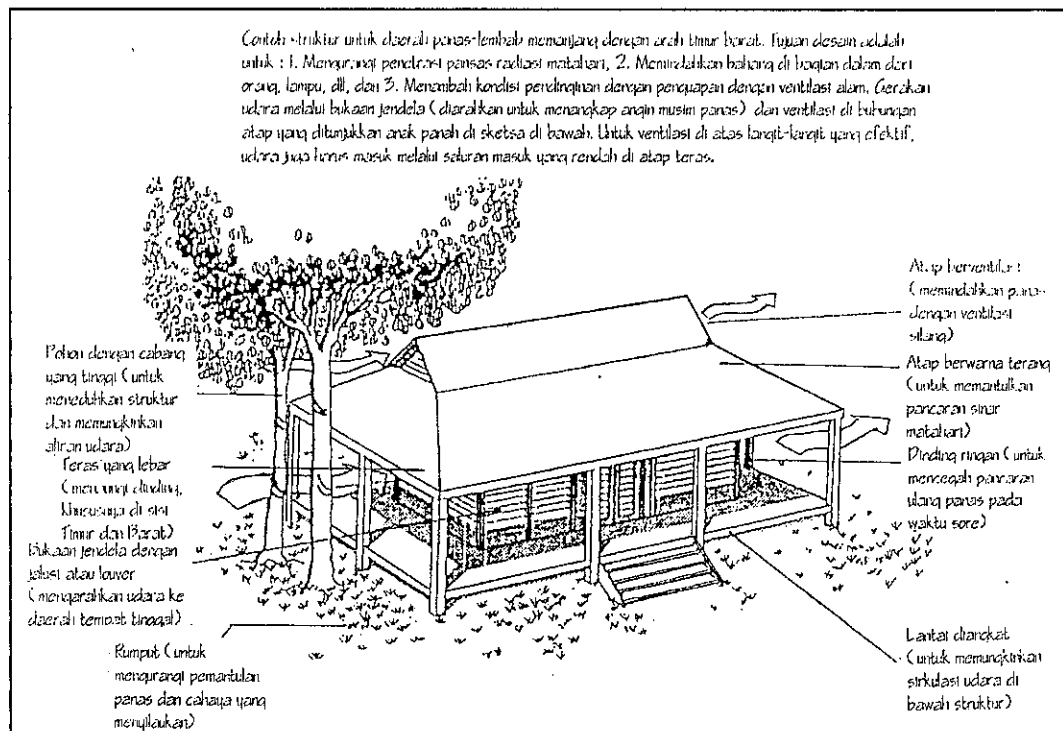
Dalam skala lingkungan yang lebih besar, lingkungan luar itu berbentuk kondisi makro yang bisa berupa kondisi geometri, kepadatan bangunan, serta kondisi permukaan pada lokasi bersangkutan.



Gambar 2.11. Variabel Iklim dan Kemampuan Kontrol
(Sumber : Koenigsberger, 1973)

Objek akhir dalam perancangan thermal ini adalah kondisi dalam ruangan yang langsung berhubungan dengan manusia. Akhirnya bahwa bangunan harus berubah sistem lingkungan diluar menjadi suatu lingkungan didalam yang sesuai untuk habitasi manusia.

Pertimbangan iklim dan naungan sebagai contoh struktur untuk daerah panas-lembab seperti dikemukakan oleh Egan (1975), terlihat pada gambar berikut :



Gambar 2.12. Contoh Struktur untuk Daerah Tropis Lembab
(Sumber : M. David Egan, alih bahasa Rosalia NS., 1999)

2.7. Hipotesis

Berdasarkan fakta yang ada dilapangan dan dengan mempelajari pustaka yang tersedia maka diputuskan bahwa hipotesis penelitian ini adalah : **“Orientasi bangunan berperan terhadap terciptanya kondisi thermal dalam ruangan.”**

BAB III METODA PENELITIAN

Berdasarkan objek yang ditinjau yaitu suatu permukiman rumah tradisional Rakit yang mempunyai latar belakang sejarah tersendiri, maka pada penelitian ini dipilih pendekatan deskriptif fenomenologik dengan *metode field measurement*. Metode '*field measurement*' atau metode pengukuran lapangan adalah suatu metode penelitian yang mencari dan mendapatkan semua data-data dengan cara pengukuran. Menurut Djunaedi, Achmad. (2000) Penelitian deskriptif menangkap ciri khas suatu obyek, atau suatu kejadian pada waktu data dikumpulkan, dan ciri khas tersebut mungkin berubah dengan perkembangan waktu (dalam hal ini berupa data temperatur udara, kelembaban udara dan pergerakan udara/kecepatan angin baik diluar bangunan maupun didalam bangunan).

Menurut (Marjuki, 1997) metode observasi yaitu metode yang dilakukan dengan : pengamatan langsung, pengukuran dan pencatatan terhadap gejala atau fenomena yang diteliti. Metode ini adalah metode yang dilakukan dengan tanpa mengajukan pertanyaan atau wawancara dengan demikian metode ini akan lebih obyektif. Metode ini menggunakan alat-alat bantu seperti : termometer ruang, higrometer, anemometer, kamera serta alat ukur. Maka metode ini disebut juga sebagai metode mekanis.

Jenis dari penelitian ini sendiri adalah merupakan penelitian kausal-komparatif (*Causal-Comparative Research*) yang langkah-langkahnya akan dibahas sebagai berikut:

3.1. Rancangan Penelitian

3.1.1. Tahap Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dari survei dilapangan meliputi : Data fisik (temperatur udara pada ruang dalam dan ruang luar, kelembaban udara pada ruang dalam dan ruang luar, kecepatan angin pada ruang dalam dan ruang luar, dimensi ruang, dimensi bukaan,

orientasi bangunan, pola tatanan lingkungan). Data Non-fisik merupakan data sekunder yaitu data dari Badan Meteorologi dan Geofisika Wilayah Kotamadya Palembang. Teknik pengumpulan data dilapangan dilakukan melalui teknik pengukuran dan perekaman. Teknik pengukuran menggunakan alat ukur berupa thermometer, higrometer, anemometer, dan meteran. Teknik perekaman dilakukan dengan teknik pemotretan, pencatatan dan pengamatan, untuk mendapatkan data fisik bangunan.

3.1.2. Tahap Kompilasi dan Interpretasi Data

Data yang telah diperoleh dan disusun dan dikelompokkan agar mudah untuk dipelajari. Dari pengukuran diperoleh data *kuantitatif* dari hasil pengukuran yang berupa data pengkondisian dikomparasikan dengan teori standar kenyamanan thermal, baik berdasarkan diagram olgyay maupun berdasarkan standar kenyamanan dari penelitian Mom dan Wiesebrum (1940), untuk mendapatkan suatu temuan indeks kondisi termal rumah sampel. Data *kualitatif* dari hasil perekaman dikuantitatifkan untuk memperoleh data orientasi, pola penataan hunian dan pergantian distabulasi kemudian di interprestasikan hubungannya secara *diskriptif*.

3.1.3. Analisis Data

Data fisik bangunan dianalisis secara *kualitatif* guna mengetahui pengaruhnya terhadap kondisi thermal dalam ruang. Hasil tersebut ditunjang dengan perhitungan formulasi hasil pengukuran yang dianalisa secara *kuantitatif*. Hasil perhitungan formulasi untuk mengetahui pemanfaatan angin dalam ruangan untuk mencapai suatu nilai kondisi thermal yang distandarkan. Hasil pengukuran dari kombinasi temperatur, kelembaban dan pengaruh angin, diperoleh suatu temuan indeks kenyamanan tiap rumah sampel berdasarkan pada pencocokan standar kenyamanan thermal dari hasil penelitian Mom dan Weiseborm (1940).

3.2. Penentuan Sampel

3.2.1. Populasi

Yang menjadi populasi adalah seluruh rumah tinggal Rakit yang berada pada daerah Kecamatan Seberang Ulu I Palembang yang berada pada badan sungai Musi dan muara sungai Ogan. Daerah Kecamatan SU I terdiri dari 562 RT dari 12 Desa/RW.

Permukiman rakit di dalam wilayah ini menempati perairan sepanjang ± 1000 meter dari muara (sungai Ogan bermuara di sungai Musi) menuju ke ulu sungai dengan populasi seperti diperlihatkan pada tabel berikut ini.

Tabel 3.1. Populasi Rumah Rakit di Ulu Sungai Musi dan Muara Sungai Ogan

No.	Kelurahan	Jumlah
1	Kelurahan Ogan Baru	27
2	Kelurahan I Ulu dan 2 Ulu	22
3	Kelurahan 3 Ulu dan 5 Ulu	25
4	Kelurahan Kertapati	18
5	Kelurahan Tuan Kentang	8
Jumlah		100

Sumber : Data Primer Lapangan, 2003

3.2.2. Sampel

Untuk penentuan sampel digunakan metode Stratified Sampling, dengan pengelompokan berdasarkan pola peletakan hunian. Orientasi bangunan digunakan sebagai dasar pertimbangan untuk mendapatkan sampel yang lebih representatif. Berdasarkan lokasi maka diambil 2 unit rumah sampel, 1 unit rumah sampel berada di badan sungai Musi (di kelurahan SU I) dengan berorientasi menghadap Selatan serta 1 unit rumah sampel yang berada di muara sungai Ogan (di kelurahan Ogan Baru) dengan berorientasi menghadap Timur Laut.

3.3. Variabel Yang Akan Dipelajari

Variabel merupakan objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Variabel yang akan dipelajari dan data yang digunakan sebagai tolak ukur dalam penelitian ini meliputi variabel bebas dan variabel terikat sebagai berikut :

3.3.1. Variabel bebas (variabel pengaruh) yaitu :

➤ **Orientasi Bangunan**

Data yang termasuk dalam data variabel meliputi : Lokasi, Pola tatanan lingkungan serta dimensi bukaan pada ruang titik ukur.

➤ **Pengkondisian Thermal**

Data yang termasuk dalam variabel : Temperatur udara, kelembaban, serta pergerakan udara.

3.3.2. Variabel terikat (Variabel terpengaruh) adalah :

Variabel yang diamati atau variabel yang terjadi karena pengaruh variabel bebas. Variabel terpengaruh ini adalah selisih kondisi thermal pada ruang keluarga dan ruang teras pada tiap rumah sampel.

3.4. Jalannya Penelitian

3.4.1. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kausal-Komparatif (*Causal-Comparative Research*) yang mempunyai tujuan untuk menyelidiki kemungkinan adanya hubungan sebab-akibat. Berdasarkan pengamatan terhadap akibat yang ada, faktor yang mungkin menjadi penyebab dicari kembali melalui data tertentu.

Metode Observasi dilakukan dengan pengamatan, pencatatan dan pengukuran secara sistematis gejala atau fenomena yang diteliti (Marzuki, 1997). Metode observasi yang digunakan dalam pengumpulan data ini menggunakan teknik : pengukuran,

pengamatan dan pencatatan, dan juga cara perhitungan. Alat bantu yang digunakan berupa kamera digital, kamera focus, meteran, thermometer, higrometer, anemometer dll. Metode observasi ini dilakukan tanpa mengajukan pertanyaan-pertanyaan, sehingga metode ini bisa lebih objektif.

Metode Interview (wawancara) digunakan untuk mengetahui asal-muasal dari terciptanya rumah tinggal Rakit, siapa pemilik pertamanya serta bentuk arsitekturnya melambangkan budaya apa. Wawancara atau interview merupakan suatu bagian yang penting dari survei, tanpa wawancara peneliti akan kehilangan informasi yang hanya dapat diperoleh melalui proses interaksi dan komunikasi. Dalam proses ini, hasil wawancara ditentukan oleh beberapa faktor-faktor tersebut meliputi : Pewawancara, responden, topik penelitian yang tertuang dalam pertanyaan, serta situasi kondisi pada waktu wawancara berlangsung (Kuliah MRI, 21 Juni 2002). Yang menjadi responden pada penelitian ini adalah : Pemilik rumah sampel, kepala kelurahan, tokoh adat dan warga masyarakat setempat.

3.4.2. Instrumen Penelitian

▪ Penentuan Daerah Pengukuran

Penentuan daerah pengukuran pada tiap rumah sampel dibagi atas dua titik ukur yaitu : ruang luar dan ruang dalam. Ruang luar yang dimaksud adalah ruang masih terlindung dari sinar matahari langsung namun masih berhubungan dengan ruang luar, dalam hal ini adalah teras. Ruang dalam, pengukuran dilakukan pada ruang berkumpul keluarga. Untuk mempermudah dan mempercepat proses pengukuran di lapangan, maka perlu adanya penentuan titik ukur pada daerah pengukuran setiap rumah sampel dan tabel pengukuran yang memuat : daerah titik ukur, waktu pengukuran, temperatur udara, kelembaban dan kecepatan angin yang terjadi.

- **Perekaman dan Pemotretan**

Pemotretan dilakukan pada elemen-elemen bangunan seperti struktur bangunan, bahan bangunan, jaringan pergerakan, kondisi lingkungan dan lainnya. Perekaman dilakukan untuk mendapatkan data tentang dimensi ruang, dimensi bukaan, peralatan elektrikal yang dimiliki. Pencatatan juga dilakukan untuk mengidentifikasi warna, bahan dan dimensi dari elemen-elemen tersebut. Disamping itu dibutuhkan juga data eksternal seperti : data klimatologi daerah setempat, dan peta lokasi.

- **Wawancara (*Interview*)**

Wawancara atau interview digunakan untuk penyadapan data mengenai budaya setempat atau budaya yang mempengaruhi faktor terbentuknya arsitektur rumah tinggal Rakit yang menjadi objek penelitian. Responden dalam penelitian ini adalah : Ketua RT/RW dan kelurahan, tokoh-tokoh adat, tukang ahli bangunan, pemilik rumah serta warga setempat.

- **Alat Perekam dan Pengukur**

Alat yang digunakan untuk mengukur dalam penelitian ini adalah untuk mengukur temperatur udara dan kelembaban udara digunakan alat higrometer dan thermometer, dan kecepatan angin diukur dengan alat Anemometer, untuk elemen bangunan digunakan Rol M. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 3.2. Alat-alat perekam dan pengukuran

PARAMETER	ALAT
Temperatur Kering (DBT)	Thermometer Bola Kering
Temperatur Basah (WBT)	Thermometer Bola Basah
Kelembaban	Hygrometer
Angin (kecepatan)	Anemometer
Mendapatkan Wet Bulb Temperatur	Diagram Psikometrik
Temperatur Efektif (ET) – dari DBT	Diagram Temp. Efektif (ET Monogram)
Standar Kenyamanan	Mom dan Wiesebrum , 1940.
Perhitungan laju pergantian udara	Rumus Boutet, 1987.
Perhitungan Perg. Udara untuk Kenyamanan	Rumus Marcfarlene, (Defiana, 2001)

(Sumber : Dokumen peneliti, 2003)

a. Thermo – Hygrometer

Merupakan alat yang dipakai untuk mendapatkan Temperatur Kering (DBT) dan kelembaban (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 : 0⁰ – 60⁰. (lihat lampiran)

b. Hot Wire Anemometer.

Merupakan alat yang digunakan untuk mengukur pergerakan udara. Alat ini sangat sensitif dan digital sehingga sangat teliti. Merek : Lutron AM 4203 dengan range/jarak : 0,0 – 25,0 m/det dengan resolusi : 0,1 m/det. Alat ini juga dilengkapi dengan thermometer kering dengan range/jarak : 0⁰ – 50⁰ C. (lihat lampiran)

c. Kompas

Untuk mencari arah mata angin, merk : Directional Compass. (lihat lampiran)

3.4.3. Tahap Kerja Lapangan

Tahap kerja lapangan merupakan tahap pokok dalam penelitian ini. Pekerjaan yang dilakukan tahap ini meliputi pengukuran kondisi lokasi penelitian, pengamatan, pencatatan dan wawancara. Peneliti melakukan pengukuran sebanyak 13 kali untuk masing-masing daerah ukur, yaitu untuk ruang luar jam 6.00, 7.00, 8.00, 9.00, 10.00, 11.00, 12.00, 13.00, 14.00, 15.00, 16.00, 17.00 dan 18.00, ruang dalam jam 6.10, 7.10,

8.10, 9.10, 10.10, 11.10, 12.10, 13.10, 14.10, 15.10, 16.10, 17.10, 18.10 dalam tahapan ini peneliti dilengkapi dengan tabel pengukuran sebagai acuan untuk mempermudah dan menambah akurasi tempat pengukuran sebagai berikut :

Tabel 3.3. Disain tabel pengukuran

Kelompok Hunian :
 Orientasi Bangunan :
 Pemilik Hunian :
 Tanggal Pengukuran :
 Keadaan Cuaca :
 Rata-rata Penyinaran :

RUANG LUAR (TERAS)			
Jam	Suhu	Kelembaban	Angin
6.00			
7.00			
8.00			
9.00			
10.00			
11.00			
12.00			
13.00			
14.00			
15.00			
16.00			
17.00			
18.00			

RUANG DALAM (R. KELUARGA)			
Jam	Suhu	Kelembaban	Angin
6.10			
7.10			
8.10			
9.10			
10.10			
11.10			
12.10			
13.10			
14.10			
15.10			
16.10			
17.10			
18.10			

3.4.4. Kompilasi data dan Interpretasi Data

Observasi yang dilakukan menghasilkan data primer yang terdiri dari data hasil pengukuran, pengamatan dan pencatatan. Semua data dikumpulkan dan disusun sesuai dengan urutannya. Data tersebut kemudian dipelajari, termasuk mengoreksi ketepatan dan kebenaran pengukuran dan pencatatan.

3.4.5. Analisa Data

1. Analisa Diskriptif

Analisa diskriptif digunakan untuk meninjau lokasi serta pola tatanan lingkungan bangunan rumah tinggal Rakit di badan sungai Musi dan muara sungai Ogan Palembang.

2. Pembuktian Hipotesis

Untuk membuktikan hipotesis dilakukan sebagai berikut :

Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif digunakan untuk menganalisis orientasi rumah tinggal Rakit (diwakili 2 rumah sampel dengan lokasi serta orientasi yang berbeda) beserta elemen-elemen pembentuknya untuk mengetahui pengaruh terhadap kondisi thermal dalam ruang.

Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif dilakukan untuk menganalisis hasil observasi lapangan yaitu untuk mendapatkan indeks kenyamanan di dalam ruangan. Data hasil pengukuran yang berupa data kuantitatif, baik pengukuran diluar maupun di dalam bangunan diperbandingkan dengan standart kenyamanan thermal kemudian melakukan analisis kuantitatif. Diagram yang digunakan untuk menganalisis adalah sebagai berikut :

- a. Untuk menentukan Wet Bulb Temperatur (WBT) digunakan Diagram Psikometrik yang menunjukkan kombinasi antara temperatur kering yang diukur secara normal dan kadar kelembaban udara. (lihat diagram 2.4)
- b. Untuk menentukan Temperatur Efektif digunakan diagram *Temperature Effective* yang menunjukkan kombinasi temperatur udara, kelembaban dan kecepatan angin. (lihat diagram 2.3)
- c. Untuk mengetahui perbandingan nilai kenyamanan thermal juga digunakan standart kenyamanan dari hasil penelitian Mom dan Wiesebrum (1940) yang pernah dilakukan di Indonesia yaitu :

Sejuk nyaman, antara 20,5⁰C – 22,8⁰C TE

Nyaman Optimal, antara 22,8⁰C – 25,8⁰C TE

Hangat Nyaman, antara 25,8⁰C – 27,8⁰C TE

3. Analisis terhadap aplikasi persamaan / formulasi

Untuk mengetahui jumlah pergantian udara didalam bangunan dengan menghitung luas lubang bukaan dan sistem ventilasi kearah mendapat digunakan formula *Terry S. Boutet*, (1987) yaitu : $Q = A \times V \times C_f \times C_V$

Analisis kebutuhan pergerakan udara yang dapat digunakan untuk memenuhi kenyamanan thermal dapat dihitung berdasarkan rumus yang dikemukakan *Macfarlane* (Deviana, 2001 dan Sukawi, 2002) yaitu : $A_v = 0.15 [DBT-27.2 + (RH-60/10) \times 0,56]$

Hasil analisis pengaruh orientasi bangunan terhadap kondisi rumah sampel, akan diringkas dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 3.4. Disain hasil analisis pengaruh orientasi terhadap kondisi rumah sampel.

Variabel Orientasi	Bentuk Rumah Rakit Palembang	Keterangan	Kondisi

Hasil analisis terhadap pengaruh variabel iklim terhadap pengkondisian thermal, akan diringkas dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 3.5. Disain hasil analisis pengaruh variabel iklim terhadap pengkondisian Rumah Sampel.

No.	Pengaruh Variabel Iklim Terhadap Kondisi Thermal pada ruang	Kondisi Rumah Sampel

BAB IV

GAMBARAN UMUM OBYEK PENELITIAN

4.1. Tinjauan Sejarah Masyarakat Palembang

Runtuhnya Sriwijaya sebagai pusat niaga, lahir *Palinfong* menurut ucapan dan ejaan Cina, yang tidak lain adalah *Palembang* pada sekitar abad ke-12. Meskipun kejayaan kota ini tidak seperti Sriwijaya, tetapi paling tidak dia masih tetap *exist* sebagai kota niaga yang masih dikenang sebagai *Ku-kang*, yaitu *pelabuhan lama*. Kota ini tetap menjadi tumpuan pelabuhan internasional, khususnya pedagang-pedagang Cina, bahkan kota ini menjadi satu *enclave* Cina selama kurang lebih 200 tahun. Pada saat penguasaan Cina inilah, maka Pangeran Palembang yang dikenal sebagai Parameswara terpaksa angkat kaki dari Palembang pada tahun 1397, bahkan Mojopahit tidak dapat menempatkan adipatinya disini pada saat itu, karena orang-orang Cina telah memilih pemimpinnya sendiri, yaitu Liang Tau Ming. Inilah masa kerusuhan yang paling tragis buat Palembang, karena kota ini sempat menjadi sarang para bajak laut Cina.

Perpindahan pusat-pusat niaga pada zaman awal dan madya di Nusantara bukanlah hal yang luar biasa. Karena pelabuhan pada waktu itu lebih menekankan hal yang luar biasa. Karena pelabuhan pada waktu itu lebih menekankan pada service dan jasa, sedangkan sifat pelabuhan hanyalah tempat bongkar muat atau transit.

Pindahnya pusat niaga dari Sriwijaya ke Jambi (Swarnabumi) di abad ke-9, Malaka yang didirikan oleh pakar pelabuhan niaga, yaitu Pangeran Parameswara dari Palembang pada tahun 1400, demikian pula pusat-pusat niaga lain di Nusantara.

Demak adalah negara Islam di pantai utara Jawa adalah juga pusat niaga pada abad ke-16. Stabilitas negara ini terganggu karena adanya perebutan suksesi pada tahun 1549, dimana dua tokoh pewaris muncul dalam pertarungan yaitu Aria Penangsang dari Jipang

dan Pangeran Adiwijaya dari Pajang. Aria Panangsang tewas dalam perebutan ini, menyebabkan para pengikutnya menyingkir dari Demak. Salah seorang *suro* (perwira)-nya yang dikenal sebagai Ki Gede Ing Suro melarikan diri ke Palembang dan mendirikan pusat kekuasaan dan perniagaan di sini. Lokasinya adalah di Palembang Lamo, tepat di atas PUSRI (PT. Pupuk Sriwijaya) sekarang ini. Ki Gede Ing Suro dan para keturunannya masih mempunyai ikatan ideologis dengan pusat keraton di Jawa sampai dengan zaman Mataram.

Setelah Palembang diserbu oleh VOC pada tahun 1659, kemudian dibakar habisnya Keraton KUTO GAWANG di Palembang Lama, maka lahirlah Palembang yang mempunyai kepribadian sendiri, yang merasakan hak kemerdekaannya sendiri, dan menyebutkan dirinya sebagai Kesultanan Palembang. Keratonnya dipindahkan ke daerah Beringin Janggut di pinggir Sungai Tengkuruk (anak sungai Musi). Sebagai pendiri Kesultanan Palembang adalah Sultan Jamaluddin yang dikenal dengan sebutan Sultan Ratu Abdurahman Kholifatul Mukminin Sayidul Imam, diakhir hayatnya bergelar Sunan Cinde Walang. Gelar Sultan yang pertama ini disandanginya pada tahun 1675. Sultan Ratu Abdurahman adalah *Bapak Pendiri Kesultanan Palembang*.

Sebagai pendiri Kesultanan, Sunan Cinde Walang memerintah selama 45 tahun, sehingga beliau dapat membuat kemantapan dari segi sosial, ekonomi dan politik. Di bidang pemerintahan sistem pemerintahan yang diterapkannya adalah perwakilan di daerah pedalaman, yang dikenal *raban* dan *jenang*. Di masa kolonial sistem ini tetap dipergunakan.

Sultan Muhamad Mansyur (1706-1714), putra Sultan Abdurahman, menggantikan kedudukan ayahnya. Muhammad Mansyur lebih dikenal sebagai Jayo Ing Lago, sebagai tokoh yang gagah berani, lebih banyak menyelesaikan permasalahan dengan 'keris dan peluru'. Atas tindakannya maka Palembang kehilangan daerah Muara Tembesi (Jambi).

Pembantunya adalah Daeng Mangika dari Makasar dan lawan bermainnya adalah tokoh legendaris Kapten Tack dan Jonker (prajurit dan juga perwira Ambon).

Sewaktu berlangsungnya suksesi, maka timbullah satu kemelut politik di Palembang. Calon pengganti Jayo Ing Lago adalah Pangeran Purbaya, mati diracun. Untuk itu adik Jayo Ing Lago mengambil alih Kesultanan, yang menyebabkan putra-putra Jayo Ing Lago mengadakan pemberontakan, yaitu Raden Lembu dan Pangeran Mangkubumi Mohamad Ali. Adik Jayo Ing Lago bergelar Sultan Agung Komaruddin Sri Teruno (1714-1724), akhirnya mencoba memecahkan permasalahan kemelut keluarga ini dengan kedua saudara yaitu Pangeran Mangkubumi Mohamad Ali menjadi Sultan Anom Muhamad Alimudin sedangkan Pangeran Lembu menjadi Pangeran Jayo Wikramo.

Nampaknya keputusan ini tidak begitu memuaskan kedua pihak, sedangkan Pangeran Jayo Wikramo lebih mendapat kesempatan karena dia mendapatkan putri Sultan Agung Komarudin. Akhirnya perang saudara tak terelakan lagi, dan Pangeran Jayo Wikramo tampil sebagai pemenang, menjadi Sultan dengan gelar Mahmud Badarudin Jayo Wikramo (1724-1758). Sultan Mahmud Badarudin Jayo Wikramo (atau Badaruddin I) adalah tokoh kontroversial yang dapat menyatukan perpecahan keluarga dan membangun Kesultanan Palembang berkat pengalamannya dalam petualangannya di Nusantara. Dengan wawasannya yang luas, maka dia 'memodernisir' Palembang dengan teknologi yang didapatnya dari luar maupun dari Barat, tanpa meninggalkan kekhasan tradisi dan agama Islam. Untuk itu dapatlah dia disebut sebagai *Bapak Pembangunan Kesultanan Palembang*.

Bangunan-bangunan monumental seperti Mesjid Agung, Kuta Batu (Kuta Lama), Makam Lemabang, tambang timah Bangka, terusan-terusan di pedalaman serta sistem perdagangan dikembangkan terus oleh Sultan Badaruddin I. Perkembangan siyar agama

Islam mulai meningkat pada zamannya. Para tokoh-tokoh ulama Nusantara datangnya dari Palembang.

Sultan Ahmad Najamuddin (1758-1776) pengganti Sultan Mahmud Badaruddin lebih banyak menekuni di bidang keagamaan dan kesusasteraan.

Sultan Muhammad Bahauddin (1776-1804), adalah Sultan Palembang yang mengerti bagaimana berbisnis dengan VOC. Akibatnya VOC sangat merasakan 'monopoli'-nya berdasarkan kontrak-kontrak tidak pernah dipenuhi oleh Sultan Palembang. Bahauddin lebih banyak mengadakan perdagangan bebas dengan Inggris, Cina dan orang Melayu di Riau. Dengan kondisi ini tentunya kekayaan Kesultanan meningkat, sehingga menjadikan Kesultanan Palembang sangat makmur, terutama dari hasil timah dan ladanya.

Berkat kemakmuran negerinya, maka Sultan Bahauddin mempunyai kesempatan mendirikan sebuah keraton yang terbesar dan terindah di kawasan Nusantara, yang dibangunnya pada tahun 1780. Teknologi keraton ini design atau arsitekturnya diperkirakan dari Eropa sedangkan pengawasan dan pelaksana dilaksanakan oleh Cina. Pada tahun 1797 barulah keraton yang dikenal dengan KUTO BESAK ini ditempatinya. Di sini ditempatkan kurang lebih 200 meriam yang berjajar antara dinding di tepian sungai Musi, antara sungai Tengkuruk dan sungai Sekanak.

Sultan Mahmud Badaruddin II, menggantikan ayahnya pada tahun 1804. Mahmud Badaruddin mendapatkan warisan selain harta, juga jiwa seni dan semangat anti kolonial dari ayahnya, di samping jiwa agama Islam yang tinggi. Didalam perannya di kancah sejarah Nusantara, dimana kolonialisme Inggris dan Belanda begitu memuncak, maka Badaruddin II lebih banyak memainkan peran sebagai subyek dari obyek kedua kolonialis tersebut. Daendels yang mengguntur, dianggapnya bagaikan angin lalu. Muntinghe adalah bulan-bulanannya, bagaikan sasaran tembak dari meriam-meriamnya. Sedangkan

Raffles bagaikan tempat ejekannya. Hanya dengan Jenderal de Kock, Badaruddin II terkena tipuannya. Di dalam masa kekuasaan Badaruddin II inilah secara konfrontatif terjadi peperangan dengan Belanda-Perancis tahun 1811 (Peristiwa Loji Sungai Aur), serbuan armada Inggris tahun 1812, Perang Palembang 1819 babak I dan II serta Perang Palembang 1821. baik karena sikap dan tindakannya dalam melawan kolonialisme, maka dia diangkat oleh Pemerintah RI sebagai *Pahlawan Nasional*.

Sultan Ahmad Najamudin (II) atau Sunan Husin Diauddin, saudara Sultan Mahmud Badaruddin II memerintah tahun 1813-1817, secara berselingan menggantikan kedudukan Badaruddin II, baik karena hijrahnya Badaruddin II ke Muara Rawas, maupun sewaktu dipecatnya Badaruddin II baik oleh Inggris maupun oleh Belanda (1813-1818).

Sultan Ahmad Najamuddin (III) lebih dikenal sebagai Pangeran Ratu, yaitu putra Badaruddin II yang dilantik menjadi Sultan disaat setelah Palembang menang perang pada tahun 1819 (1819-1821).

Sultan Ahmad Najamuddin (IV), lebih dikenal sebagai Prabu Anom, putra Sunan Husin Diauddin, yang memerintah 1821-1823, adalah Sultan yang terakhir. Prabu Anom mengadakan pemberontakan kepada Belanda pada tahun 1823, karena kontak yang dibuatnya sangat merugikan kedudukannya. Dia ditangkap tahun 1825 dan dibuang ke Menado. Kesultanan Palembang dihapuskan pada 7 Oktober 1823. Mulai saat itu Palembang menjadi administrasi Hindia-Belanda.

4.2. Letak Geografis dan Iklim

Kotamadya Palembang yang merupakan ibukota provinsi Sumatera Selatan terletak diantara $2^{\circ} 52^1$ Lintang Selatan dan $104^{\circ} 37^1$ sampai $104^{\circ} 52^1$ Bujur Timur dengan ketinggian rata-rata 4 meter di atas permukaan laut.

Wilayah Kotamadya Palembang secara geografis berbatas dengan :

Sebelah utara	:	Kabupaten Dati II Musi Banyuasin
Sebelah timur	:	Kabupaten Dati II Musi Banyuasin
Sebelah selatan	:	Kabupaten Dati II Ogan Komering Ilir
Sebelah barat	:	Kabupaten Dati II Musi Banyuasin

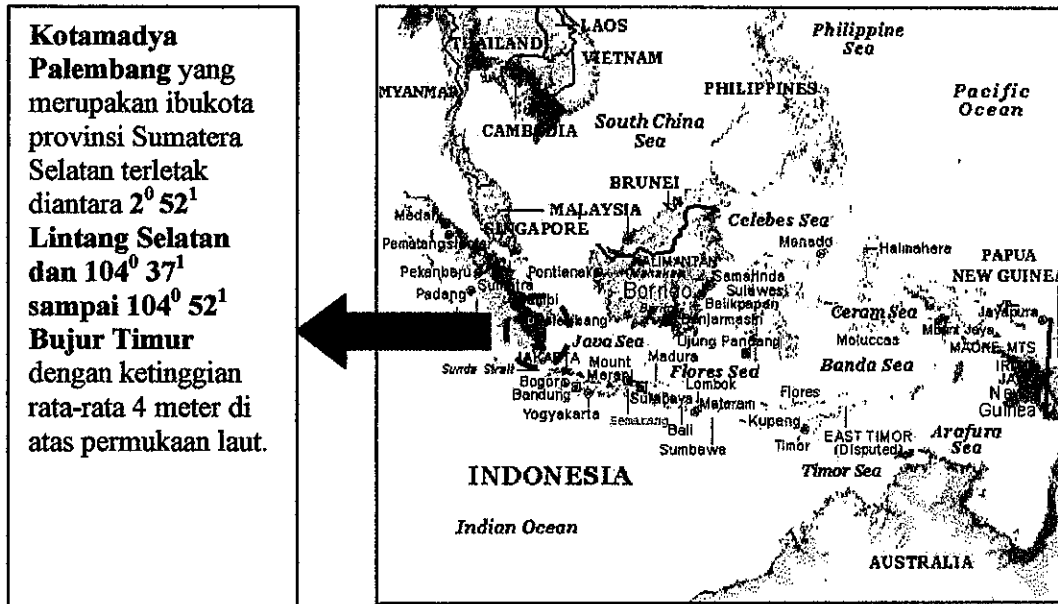
Luas wilayah kotamadya Palembang adalah 400,61 Km² dan terdiri dari 8 kecamatan yang terletak di daerah Seberang Ilir yaitu kecamatan Ilir Timur I, Ilir Timur II, Ilir Barat I, Ilir Barat II, Sukarami dan Sako sedangkan yang di daerah Seberang Ulu adalah kecamatan Seberang Ulu I dan Seberang Ulu II. Kedua daerah tersebut dibagi oleh sungai Musi yang merupakan sungai terpanjang di daerah Sumatera bagian Selatan. Sungai besar di wilayah kota Palembang berinduk pada sungai Musi adalah sungai Ogan dan sungai Komering. Selain itu, sungai Musi mempunyai beberapa anak sungai diantaranya adalah sungai Sekanak, Bayas, Kedukan, Serengam dan Aur.

Kota Palembang merupakan dataran rendah yang dipengaruhi oleh air pasang surut. Daerah yang termasuk dalam kelompok tergenang terus menerus dan tergenang musiman meliputi luas sekitar 50% dari wilayah kota Palembang. Perbedaan antara *air pasang surut berfluktuasi sekitar 3 s/d 5 m*.

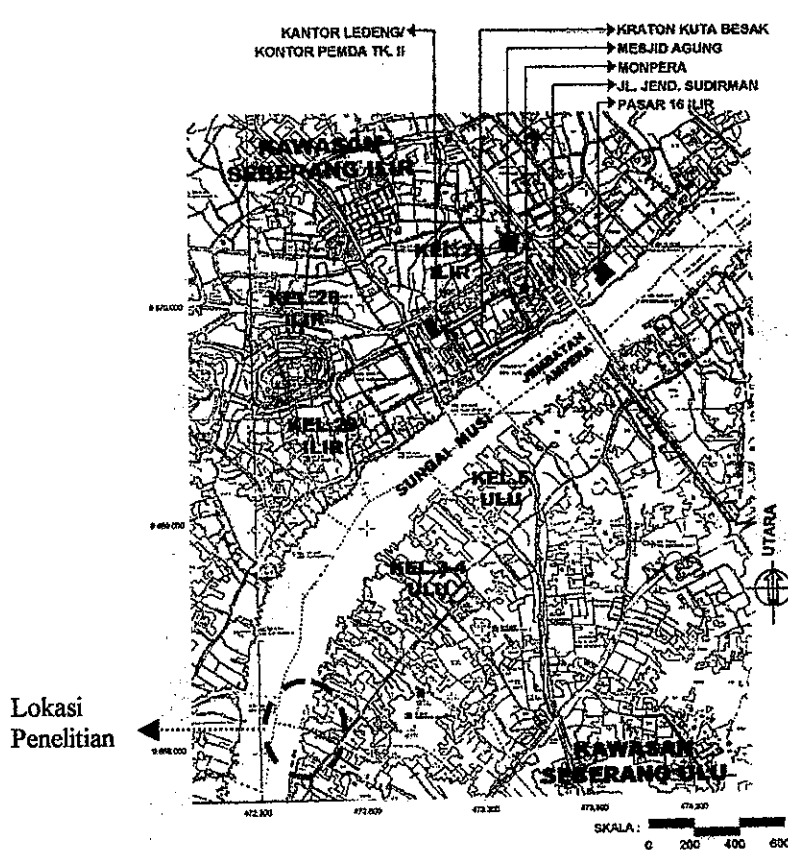
Tabel 4.1. Kondisi wilayah Kotamadya Palembang

NO.	WILAYAH	LUAS (Ha)	PERSENTASE (%)
1.	Tidak pernah tergenang	10.009,4	47,76
2.	Tergenang sehari setelah hujan	444,3	2,12
3.	Tergenang dipengaruhi oleh pasang surut	308,1	1,47
4.	Tergenang musiman	1.366,1	11,29
5.	Tergenang terus menerus	7.829,8	37,36
	TOTAL	20.957,7	100,00

Sumber : Penelitian Agraris, 1994



Gambar 4.4. Peta Indonesia
(Sumber : Dokumen Peneliti, 2003)



Gambar 4.5. Lokasi Penelitian
(Sumber : Dokumen Peneliti, 2003)

4.3. Identifikasi Rumah Tradisional Palembang

Kota Palembang mempunyai sejarah yang sangat panjang melalui masa kejayaan kerajaan Sriwijaya sampai kesultanan Palembang. Perjalanan panjang tersebut telah menghasilkan peninggalan budaya yang tidak ternilai harganya. Salah satu peninggalan tersebut berupa rumah tradisional. Secara umum, yang dapat diklasifikasikan sebagai rumah tradisional adalah rumah Rakit, rumah Gudang dan Rumah Limas.

Rumah Rakit merupakan rumah tinggal yang pada awalnya menjadi pemukiman orang Cina. Hal tersebut disebabkan karena adanya peraturan yang tidak mengizinkan orang Cina bermukim atau tinggal di daratan. Orang Cina pada umumnya mempunyai mata pencarian sebagai pedagang, sehingga Rumah Rakit juga berfungsi sebagai toko terapung, gudang bahkan penginapan. Oleh sebab itu, rumah Rakit mempunyai sifat komersial dan terletak di sepanjang sungai yang merupakan urat nadi transportasi saat itu.

Sesuai dengan namanya, rumah Rakit terapung di atas susunan balok kayu atau bambu, sedangkan lantai rumah dari bahan papan. Bentuk atap rumah adalah atap pelana dengan penutup atap dari daun nipah, alang atau ijuk yang diikat dengan tali rotan. Atap pelana yang melengkung lebih tinggi di ujung diperkuat oleh sistem konstruksi Cina yang berbentuk segiempat.

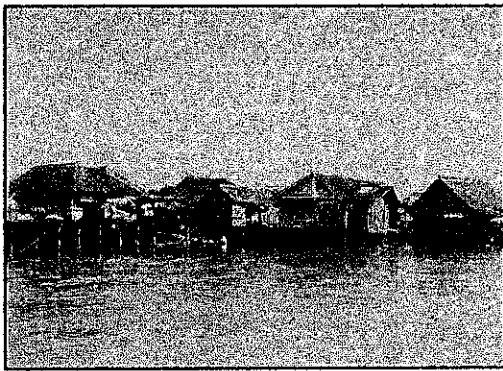
Rumah Gudang merupakan rumah tinggal yang berdiri di atas tiang-tiang dengan lantai rumah pada ketinggian yang sama (tidak ada perbedaan ketinggian lantai). Bagian bawah rumah sering dipergunakan sebagai gudang atau disewakan. Lantai rumah dari bahan papan, sedangkan bentuk atap adalah stereotip atap limas, atap pelana dan atap perisai dengan bahan penutup atap dari genteng atau seng.

Rumah Limas merupakan rumah tinggal yang dikenal sebagai rumah Tetuo, rumah tradisional yang sering dipergunakan untuk acara perayaan kegiatan (seremonial). Sesuai dengan sebutannya, rumah Limas mempunyai ketinggian yang tidak sama sesuai dengan

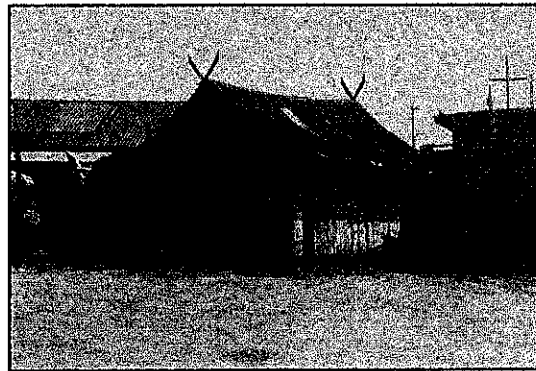
fungsi ruang atau untuk maksud tertentu. Rumah Limas berbentuk persegi panjang dan berdiri di atas tiang-tiang.

Pada umumnya rumah Limas mempunyai ornamen dengan ukiran halus, pintu dan jendela mempunyai bukaan ke atas yang dinamakan *Lawang Kipas*. Rumah Gudang dalam kualitas yang agak berbeda, juga mempunyai ornamen serta ukiran yang terkadang mempunyai motif yang sama dengan ornamen atau ukiran pada rumah Limas.

Menurut informasi, rumah Rakit juga mempunyai ornamen dan ukir-ukiran, tetapi pada saat ini, ukiran tersebut sudah *lenyap* sedangkan yang *tersisa* hanya lukisan motif Cina pada dinding kayu.



Gambar 4.6. Perkampungan Tradisional



Gambar 4.7. Contoh Rumah Rakit Cina

(Sumber : Dokumen Peneliti hasil Survey, 2003)

A. Kondisi Lahan

Kondisi fisik lahan dicirikan oleh topografi yang datar, tanahnya merupakan tanah lempung dan berlumpur (tanah rawa). Lahannya masih sangat dipengaruhi oleh pasang surut yang termasuk jenis ganda (*mixed tide prevailing semidurnal*) yaitu dua kali pasang surut dalam sehari. Pasang terjadi pada pukul 08.00-10.00 pagi dan Surut pada pukul 15.00-17.00 sore, namun perlu diketahui pada musim kemarau pasang surut berbeda dengan musim hujan, pada musim kemarau Pasang terjadi sebaliknya yaitu pada pukul

15.00-17.00 sore dan Surut pada pukul 08.00-10.00 pagi. Kisaran pasang surut yang terjadi mencapai kurang lebih 1,5 s/d 2 meter.

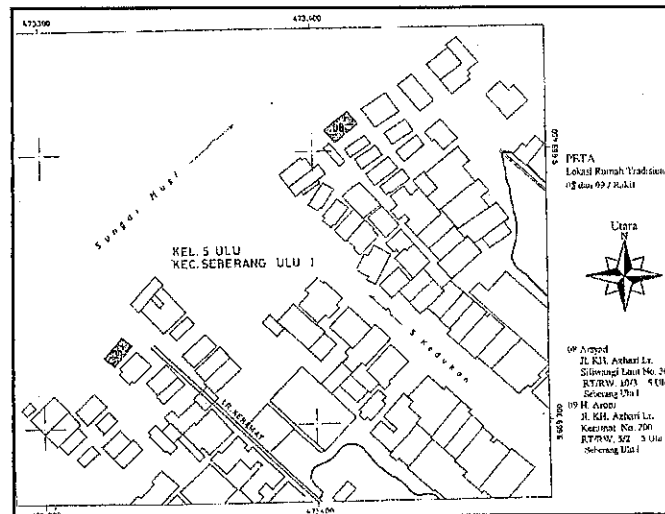


Gambar 4.8. Kondisi surut pada permukiman Rakit
(Sumber : Dokumen Peneliti hasil survey, 2003)

B. Pola Permukiman

Tata letak bangunan di lingkungan rumah Rakit ini, umumnya memanjang sejajar dengan garis tepian sungai, dan terdiri atas beberapa lapis baik ke arah sungai maupun ke arah darat sesuai dengan pekerjaan dari pemilik rumah tersebut. Bila letak bangunan menghadap ke sungai cenderung pekerjaan pemilik rumah berdagang dengan menggunakan jalur sungai sebagai akses utama ataupun rumah tinggal itu sendiri merupakan tempat usaha bagi mereka. Sedangkan untuk bangunan yang tata letaknya menghadap ke arah darat atau berada di darat maka tentunya aktifitas penghuni rumah lebih mengarah pada pekerjaan yang berkonsentrasi pada daerah kering (tidak basah).

Pola jajar berlapis disertai jaringan jalan darat pada permukiman (jembatan kecil) yang berada di lingkungan rumah Rakit ini menurut Everett M. Rogers dan Robel J. Burdge termasuk kategori tipe : *the line village*, (Jefta Lebo, 1990).



Gambar 4.9. Pola tata letak permukiman rumah Rakit Palembang
(Sumber : Ari Siswanto, 1998)

Pertapakan bangunan rumah tradisional masyarakat Palembang ini dikelompokkan

dalam tiga kategori yaitu :

1. Di daerah tanah (darat)
2. Peralihan tanah darat dan perairan

Bangunan rumahnya dipengaruhi oleh pasang-surut sungai.

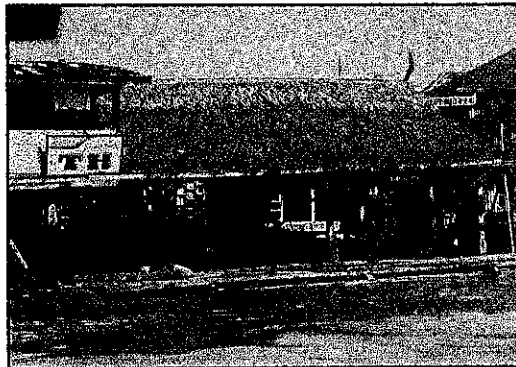
3. Di hamparan air (badan sungai)

Bangunan rumahnya dipengaruhi oleh pasang-surut dan bentuk bangunannya disesuaikan dengan pengalaman warga setempat agar luapan air pasang tidak masuk ke dalam rumah.

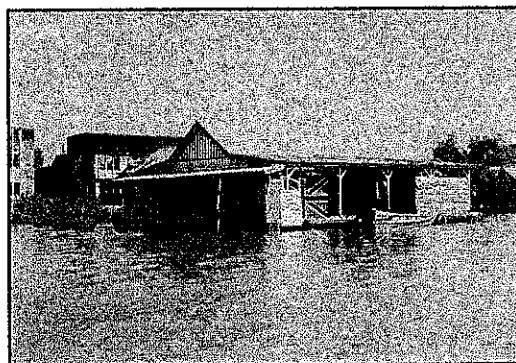
C. Kondisi Hunian

Kondisi hunian di perkampungan rumah tradisional Palembang berupa bangunan panggung ataupun bangunan yang terletak di badan sungai dengan bahan konstruksi utama dari kayu. Umumnya masyarakat Palembang mengenal jenis kayu yang daya tahannya cukup besar terhadap pengaruh air.

Biasanya untuk kayu yang dianggap mempunyai kualitas terbaik, digunakan untuk bangunan yang sering ataupun selalu terendam air, khususnya tiang atau pondasi (dasar) bangunan sehingga bangunan rumah tahan lama. Untuk dinding dan lantai umumnya memakai papan kayu. Sedangkan untuk material atap rumah, sesuai dengan sumber daya alam setempat adalah dedaunan yang dianyam, seperti daun nipah dan alang-alang. Selain mudah didapat dan murah, alasan penggunaan bahan daun adalah lebih tahan terhadap panas matahari sehingga ruangan dalam rumah tetap sejuk. Sebaliknya atap seng menurut pengalaman mereka, selain mahal juga mudah berkarat dan ruang dalam rumah lebih panas pada siang hari. Sungguhpun demikian, cukup banyak rumah telah beratap seng. Tampaknya penggunaan bahan ini lebih mencerminkan kemampuan ekonomi pemilik rumah bersangkutan.



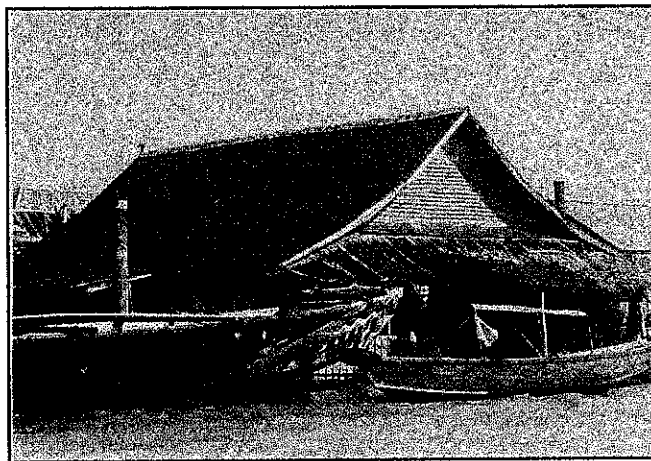
Gambar 4.10. Hunian dengan atap daun Nipah
(Sumber : Dokumen Peneliti hasil survey, 2003)



Gambar 4.11.
Hunian dengan atap Seng
(Sumber : Dokument Peneliti hasil Survey, 2003)

D. Jaringan Pergerakan

Prasarana perhubungan utama warga masyarakat di lingkungan Tepian Sungai adalah hamparan air. warga yang bermukim di badan sungai membuat jembatan kayu sebagai prasarana perhubungan antar rumah dan dengan daratan. Untuk warga yang rumahnya tidak dihubungkan dengan jembatan, maka angkutan sehari-harinya adalah perahu sampan yang dikenal dengan sebutan perahu "*ketek*" (disebabkan oleh suaranya) yang dilengkapi dengan mesin diesel bertenaga kecil.



Gambar 4.12. Perahu "*Ketek*" sebagai sarana transportasi utama
(Sumber : Dokumen Peneliti Hasil Survey, 2002)

4.4. Data Fisik Bangunan Rumah Sampel

Pada dasarnya denah Rumah Rakit Palembang memiliki kesamaan yaitu bagian depan rumah tersebut berfungsi juga untuk kegiatan semacam toko, kios atau warung (namun dalam penelitian ini dipilih rumah Rakit yang pada umumnya berfungsi sama dengan rumah yang ada di daratan). Fungsi ruang pada rumah rakit yaitu untuk : menerima tamu (Teras), tempat duduk (Ruang Tamu), beristirahat (Ruang Tidur), makan (Ruang Makan), memasak (Ruang Dapur) sedangkan untuk KM/WC berada di samping atau di belakang rumah.

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa bentuk denah yang tercipta dari fungsi-fungsi ruang membentuk suatu denah yang pipih (memanjang ke belakang), sehingga memungkinkan untuk diterapkan sistem *cross ventilation* dan pemanfaatan cahaya matahari ke dalam bangunan. Bentuk seperti ini cocok untuk diterapkan pada daerah tropis lembab, khususnya di wilayah pesisir atau di tepian sungai.

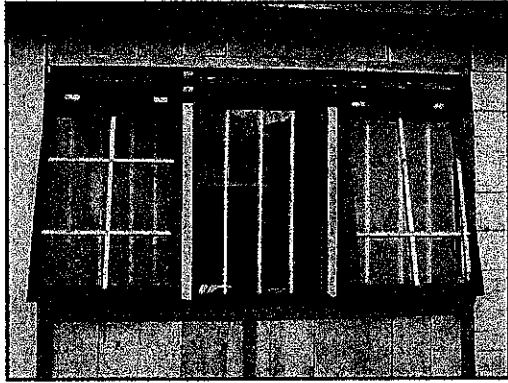
Sedangkan komponen bangunan yang dimaksud disini adalah komponen bangunan pengendali panas yang berupa bukaan jendela dan pintu. Jendela sangat penting peranannya untuk mendapatkan penghawaan dalam bangunan. Sistem penghawaan perlu diperhatikan untuk menciptakan kenyamanan dalam bangunan, terutama pada bangunan rumah tinggal yang berada di tepian air. Jendela rumah tradisional Palembang pada umumnya mempunyai dua buah jendela yaitu bukaan jendela keluar serta kedalam. Keadaan ini sangat menguntungkan karena jendela dapat dibuka untuk memperoleh cahaya saja atau udara saja atau kedua-duanya sekaligus. Kegunaan jendela dua buah pada rumah Rakit terlebih dimaksudkan sebagai alasan keamanan daripada segi estetis. Bahan jendela selain dari kayu juga dari kaca.

Dimensi jendela bangunan rumah tradisional sangat bervariasi bahkan untuk rumah yang sama juga mempunyai dimensi jendela yang berbeda, seperti dapat dilihat pada tabel berikut ini :

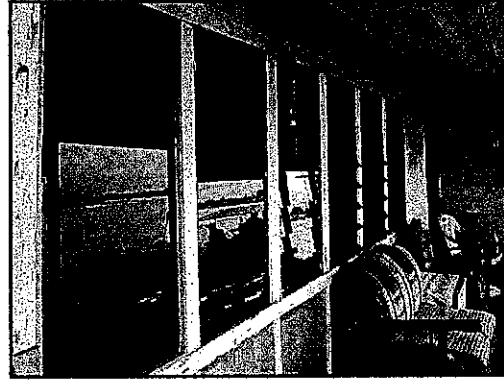
Tabel 4.2. : Tipikal Jendela

Nomor Rumah	Pemilik Rumah	Bahan Jendela	Dimensi (cm)	Bentuk
1.	Muni	Kayu, kaca	88 x 105 80 x 110 76 x 110	Jeruji Kayu
2.	Rustam	Kayu, kaca dan kaca nako	90 x 120 92 x 120 115 x 120	Jeruji Kayu

Sumber : Data primer penelitian

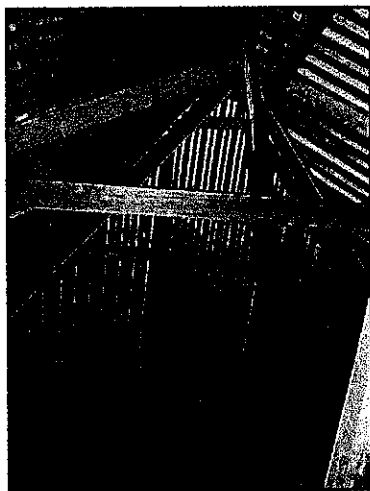


Gambar 4.13.
Jendela rumah Rakit Bpk. Muni
(Sumber : Data Lapangan)



Gambar 4.14.
Jendela rumah Rakit Bpk. Rustam
(Sumber : Data Lapangan)

Atap dan dinding adalah unsur yang harus diperhatikan untuk melindungi bangunan dari alam luar. Atap merupakan elemen yang paling banyak menerima radiasi matahari secara langsung. Untuk itu perlu adanya usaha penyekatan untuk mengurangi pengaruh matahari terhadap ruangan dibawahnya. Atap bangunan selain berfungsi sebagai pelindung terhadap kebasahan juga sebagai *Citra*. Rumah Rakit mempunyai penutup atap lapisan daun/nipah dan saat ini banyak yang memakai atap seng gelombang. Pada bagian atas atap (di ujung kiri dan kanan) rumah Rakit dilengkapi dengan papan kayu bentuk silang yang merupakan kepanjangan dari listplank. Konstruksi atap Rakit memakai sistem konstruksi rangka Cina yaitu segiempat dan kayu diprofil.



Gambar 4.15.
Rangka Atap rumah Rakit Bpk. Muni
(Sumber : Data Lapangan)



Gambar 4.16.
Rangka Atap rumah Rakit Bpk. Rustam
(Sumber : Data Lapangan)

Material dinding yang digunakan pada rumah rakit umumnya dari papan kayu, dan rata-rata diberi cat/warna sebagai lambang usaha. Pemilihan material kayu untuk bahan dinding didasarkan pada pengetahuan warga tentang lingkungan alamnya, yaitu mereka cenderung memilih kayu yang permukaannya kasar daripada dinding yang permukaannya licin/halus.

Pada dasarnya susunan dinding dengan berdiri secara vertikal (berdiri) merupakan penyelesaian arsitektur yang sangat baik terhadap pengaruh air hujan, namun dalam hal ini untuk rumah Rakit digunakan konstruksi dinding yang melintang atau mendatar secara horisontal ini merupakan pemecahan yang sangat baik mengingat bahwa letak posisi rumah Rakit ada di badan sungai yang pengaruh guncangan ombak perlu diperhitungkan. Pada tabel dibawah ini dapat dilihat penggunaan bahan serta dimensi dari dinding tipikal rumah Rakit :

Tabel 4.3. : Tipikal Dinding

Rumah	Bahan Dinding	Dimensi (cm)	Bentuk	Detail	Susunan
Muni	Kayu	t : 1,8 s/d 2,1; 1:28 s/d 30	Segi Empat	-	Datar
Rustam	Kayu	t : 1,8 s/d 2,1; 1:28 s/d 30	Segi Empat	-	Datar

Sumber : Data primer penelitian

Overstek atau pelindung sangat besar peranannya untuk menciptakan kenyamanan dalam bangunan. Overstek-overstek yang lebar dan serambi yang sangat dibutuhkan untuk menahan silau langit, melindungi dari hujan juga memberi bayangan peneduh. Untuk kasus rumah Rakit overstek atau pelindung sangat dibutuhkan seperti pada muka bangunan.



Gambar 4.17.
Overstek rumah Rakit Bpk. Muni
(Sumber : Data Lapangan)



Gambar 4.18.
Overstek rumah Rakit Bpk. Rustam
(Sumber : Data Lapangan)

Untuk data mengenai rumah sampel dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.4. Rekapitulasi data Fisik rumah Rakit Bpk. Muni

NO.	Elemen Bangunan	Orientasi U-S			Orientasi B-T		
		Bahan	Ukuran (cm)	Warna	Bahan	Ukuran (cm)	Warna
1.	Luas Rumah	Papan	6165cm ²	-	Papan	6165cm ²	-
2.	Luas R. Keluarga	papan	2190cm ²	-	papan	2190cm ²	-
3.	Penyangga	Bambu	10-15	-	Balok	20	-
4.	Tiang	Kayu	7/10	Hijau	Kayu	7/10	Hijau
5.	Dinding	Papan	T.250	Krem	papan	T.250	Krem
6.	Plafon	Eternit	T.235	Putih	Eternit	T. 235	Putih
7.	Jendela	Kayu, Kaca	65x100	Coklat, polos	Kayu, kaca	65x100 70x100	Coklat, polos
8.	Pintu	kayu	80x200	Coklat, krem	-	-	-
9.	Atap	Seng	5 kaki	perak	seng	5 kaki	perak
10.	Overstek	Seng	100	perak	Seng	150	Perak
11.	Penghubung Jalan	-	-	-	kayu	300	-
12.	Jarak Bangunan						
	Utara	150 cm dibatasi rumah tetangga					
	Selatan	130 cm dibatasi rumah tetangga					
	Barat	sungai					
	Timur	20 m dibatas sungai					

Sumber : Dokumentasi Peneliti hasil survey, 2003.

Tabel 4.5. Rekapitulasi data Fisik rumah Rakit Bpk. Rustam/ Hj. Abas Toni

NO.	Elemen Bangunan	Orientasi U-S			Orientasi B-T		
		Bahan	Ukuran (cm)	Warna	Bahan	Ukuran (cm)	Warna
1.	Luas Rumah	papan	5980cm ²		papan	5980cm ²	
2.	Luas R. Keluarga	Papan	2560cm ²		Papan	2560cm ²	
3.	Penyangga	Bambu	10-15	-	Balok	20	-
4.	Tiang	Kayu	8/8	Biru	Kayu	8/8	Biru
5.	Dinding	Papan	T.275	Biru	Papan	T.275	Biru
6.	Plafon	Triplek	T. 250	Putih	-	-	-
7.	Jendela	Kayu, Kaca	60x120	Biru	Kayu, kaca	65x120 70x120	Biru
8.	Pintu	Kayu, triplek	90x200	Coklat	kayu	70x200	Coklat,
9.	Atap	Seng	7 kaki	perak	seng	7 kaki	perak
10.	Overstek	Seng	100	perak	Seng	150	Perak
11.	Penghubung Jalan	Bambu	3xφ 15	Kuning	-	-	-
12.	Jarak Bangunan						
	Utara	Sungai					
	Selatan	3 m dibatas sungai					
	Barat	5 m dibatas bengkel perahu					
	Timur	3 m dibatas rumah tetangga					

Sumber : Dokumentasi Peneliti hasil survey, 2003.

4.5. Data Iklim Hasil Penelitian

Data iklim dari hasil pengukuran pada rumah rakit Palembang yang dilakukan pada tanggal 10 dan 11 September 2003, hasilnya diperoleh data temperatur kering (DBT), Kelembaban (RH), pergerakan udara (AV). Untuk mempermudah dalam menganalisis khususnya untuk mendapatkan nilai temperatur efektif untuk dianalisis kondisi thermal pada tiap rumah sampel, maka dicari dengan menggunakan diagram Temperatur Efektif (TE) dan diagram Psikometrik. Hasilnya disusun dalam bentuk tabel sebagai berikut :

Tabel 4.6. Data Iklim hasil pengukuran dan kompilasi rumah Bapak Muni

Kelompok Hunian : Rumah Rakit di badan Sungai Musi
 Orientasi Bangunan : Menghadap ke Selatan
 Pemilik Hunian : Bapak Muni
 Tanggal Pengukuran : 10 September 2003
 Keadaan Cuaca : Terang, arah angin Tenggara
 Rata-rata : 95% Penyinaran Matahari

RUMAH BAPAK MUNI											
RUANG LUAR (TERAS)						RUANG DALAM (RUANG KELUARGA)					
JAM	DBT	WBT	TE	RH	AV	JAM	DBT	WBT	TE	RH	AV
6.00	26,5	24	24,2	83	0,6	6.10	27	24,5	25,5	83	0,1
7.00	26,8	24,3	24,5	83	0,7	7.10	27	24,5	25,5	83	0,1
8.00	28,0	25	26	80	0,4	8.10	28,8	25,5	27	79	0,1
9.00	29,5	25,5	27	73	0,1	9.10	29,8	25,5	27,2	72	0,1
10.00	30,6	26	26,5	73	1,2	10.10	30,6	26	27,5	73	0,1
11.00	31,3	25,5	27,5	65	0,3	11.10	31,9	26,5	28,2	67	0,1
12.00	31,6	25,2	27,6	62	0,2	12.10	32	26,7	28,5	65	0,1
13.00	32,7	26	28,2	62	0,2	13.10	33	26,8	28	62	0,1
14.00	33,3	26,5	28,5	60,5	0,4	14.10	33,7	27,2	29,2	61,5	0,1
15.00	33,4	26,2	28	58	0,8	15.10	34	27	29,5	59	0,2
16.00	30,3	26,1	28,6	59	0,1	16.10	33,5	26,8	29	61	0,0
17.00	30,5	24,9	27	65	0,1	17.10	30,7	25	27,2	65	0,0
18.00	29	25	26,5	73	0,1	18.10	29,2	25	26,8	73	0,0

Sumber : Hasil Kompilasi data Peneliti

Tabel 4.7. Data Iklim hasil pengukuran dan kompilasi rumah Bapak Rustam

Kelompok Hunian : Rumah Rakit di badan Sungai Ogan
 Orientasi Bangunan : Menghadap ke Timur Laut
 Pemiliki Hunian : Bapak Rustam
 Tanggal Pengukuran : 11 September 2003
 Keadaan Cuaca : Terang, arah angin Tenggara
 Rata-rata : 85% Penyinaran Matahari

RUMAH BAPAK RUSTAM											
RUANG LUAR (TERAS)						RUANG DALAM (RUANG KELUARGA)					
JAM	DBT	WBT	TE	RH	AV	JAM	DBT	WBT	TE	RH	AV
6.00	30,4	25,6	27	73	0,2	6.10	30	25,5	27	73	0,1
7.00	31,2	26,5	28	73	0,2	7.10	30,7	26,2	27,8	73	0,1
8.00	30,0	25,5	27	74	0,3	8.10	30,5	26,1	28	72	0,2
9.00	31,5	26,5	27,5	69	0,8	9.10	31	26	28	68	0
10.00	32	26,2	28	65	0	10.10	32,1	26,5	28,5	65	0
11.00	32	26,2	27,5	65	0,9	11.10	32,2	26	28	63	0,2
12.00	33	26,5	28	63	1,2	12.10	33,3	26,8	29	63	0
13.00	32,7	26	28,5	60	0,3	13.10	33	26,4	28,5	61	0
14.00	33,2	26,5	28	61	0,8	14.10	33,6	26,9	29	61	0
15.00	32,9	26,2	27,5	60	1	15.10	33,2	26,5	29	60	0
16.00	32,4	25,5	28	63	0,2	16.10	32,5	26,2	28,5	63	0,1
17.00	32,8	26,2	28,5	61	0,3	17.10	33	26,4	28,8	61	0,1
18.00	32	25,5	28	60	0,3	18.10	32	25,8	28,5	62	0,1

Sumber : Data kompilasi data Peneliti

BAB V

ANALISIS PENELITIAN

5.1. Analisis Orientasi Bangunan pada Rumah Sampel

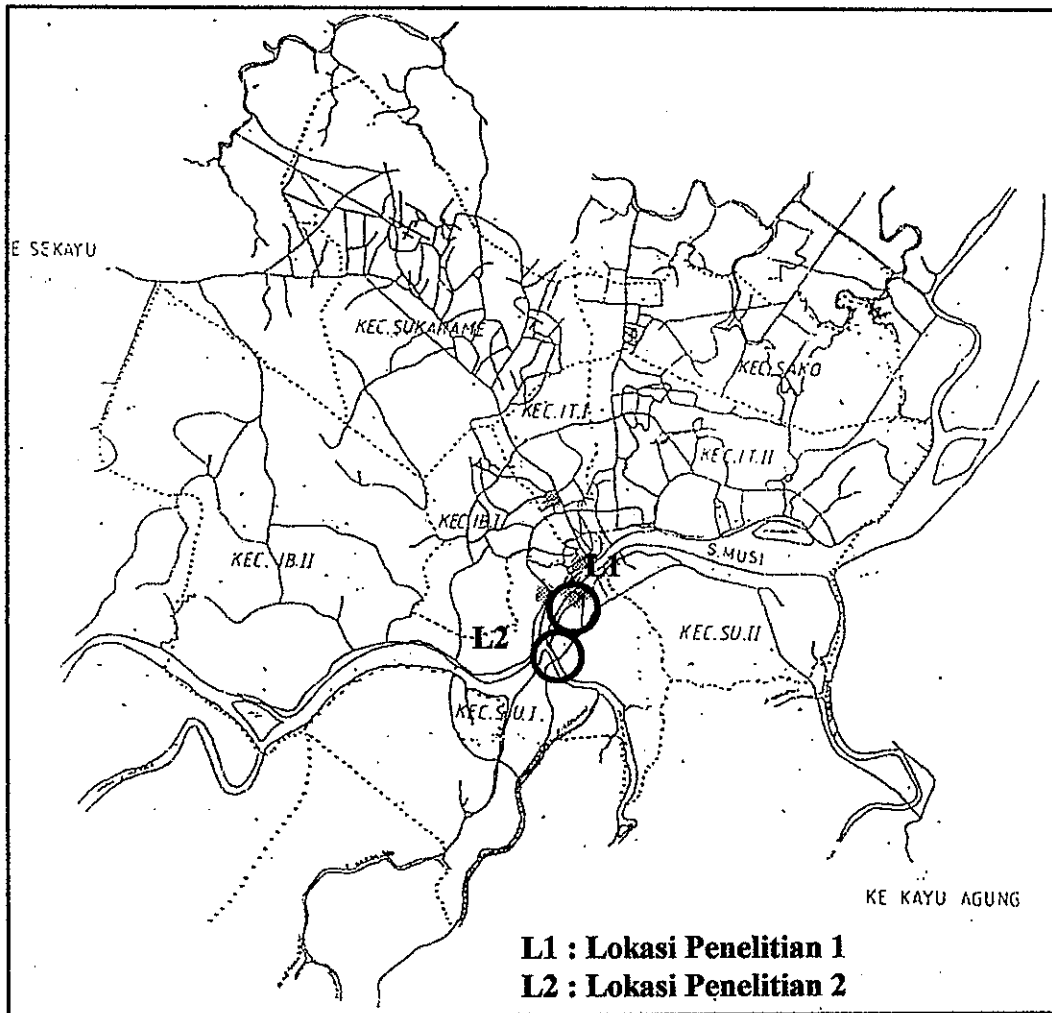
Pada bagian ini akan dicoba untuk menganalisis Orientasi Bangunan arsitektur rumah Rakit Palembang untuk mengetahui pengaruhnya terhadap pengkondisian thermal yang terjadi, namun terlebih dahulu harus menganalisa lokasi serta pola penataan huniannya.

5.1.1. Lokasi

Penetapan lokasi bangunan adalah salah satu unsur yang perlu mendapat perhatian. Pemilihan lokasi bangunan rumah Rakit Palembang bagi pemiliknya merupakan salah satu faktor yang turut mempengaruhi dalam penentuan arah orientasi bangunan tersebut, selain itu juga berperan dalam pencapaian kenyamanan bangunannya. Misalnya lokasi didataran rendah khususnya di daerah perairan cukup mendatangkan masalah, disamping dampak-dampak negatif yang disebabkan tingginya penguapan air serta arus sungai.

Untuk kasus rumah Rakit Palembang, lokasi bangunan cenderung umumnya memanjang sejajar dengan garis tepian sungai, dan terdiri atas beberapa lapis baik ke arah sungai maupun ke arah darat sesuai dengan pekerjaan dari pemilik rumah tersebut. Bila letak bangunan menghadap ke sungai cenderung pekerjaan pemilik rumah berdagang dengan menggunakan jalur sungai sebagai akses utama ataupun rumah tinggal itu sendiri merupakan tempat usaha bagi mereka.

Dari 2 (dua) rumah sampel yang diteliti, rumah Rakit bapak Muni berada dibadan sungai Musi sedangkan rumah Rakit bapak Rustam / H. Abas Toni berada di muara sungai Ogan yang bertemu dengan sungai besar yaitu sungai Musi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5.1. Lokasi perletakan tiap rumah sampel
(Sumber : analisis peneliti hasil survey, 2003)

Dari 2 (dua) lokasi perletakan hunian rumah Rakit Palembang di atas, maka dapat dikatakan bahwa rumah Rakit Bapak Muni lebih dipengaruhi oleh angin kencang daripada rumah Rakit Bapak Rustam dikarenakan ruang terbuka rumah Rakit Bapak Muni lebih lebar (Sungai Musi > Sungai Ogan) dan memberikan kondisi kelembaban berkisar 60% - 83% dapat dilihat pada tabel 4.6. dan tabel 4.7.

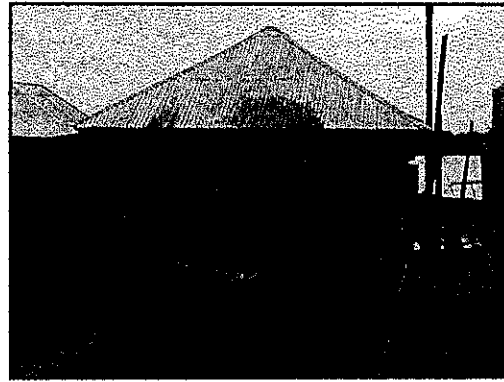
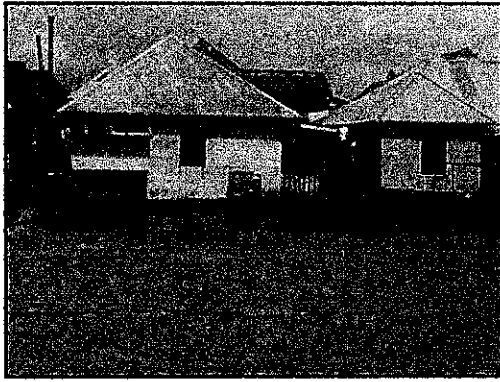
5.1.2. Pola Penataan Hunian

Pola penataan hunian permukiman ini boleh dikatakan masih semerawut karena bersusun secara membaris/linier mengikuti tepian sungai dan menghadap ke arah sungai, namun ada juga hunian yang tidak menghadap ke sungai tapi tetap dalam satu baris dengan hunian lain. Menurut Terry S. Boutet, (1987). bangunan yang tertata secara linier dapat memblok bangunan berikutnya dari aliran udara yang berpotensi untuk menciptakan 'cross ventilation'.

Kepadatan bangunan juga ikut menentukan terhadap perubahan iklim interior. Menurut Koningsberger, (1973) bahwa kepadatan bangunan atau jarak antara bangunan di suatu area akan membentuk temperatur lingkungannya. Area dengan kepadatan tinggi secara umum akan memiliki temperatur lebih tinggi dari pada area yang kurang padat. Meskipun juga harus memperhatikan kondisi seperti kecepatan angin, jenis juga kepadatan vegetasi, ketinggian dari laut serta posisi garis edar matahari.

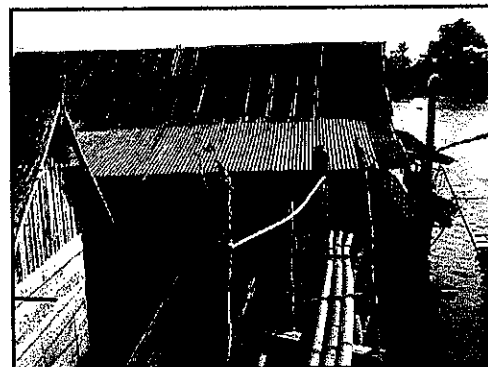
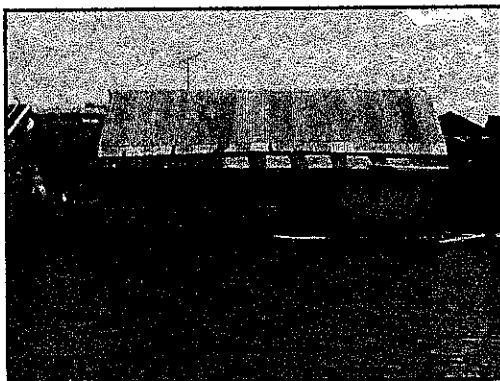
Kepadatan bangunan pada permukiman rumah Rakit Palembang dapat dilihat pada jarak bangunannya, yaitu pada kondisi tertentu/jarak antar hunian cukup rapat, namun juga dijumpai jarak yang berjauhan (antara rumah Rakit dengan rumah di darat). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tiap rumah sampel sebagai berikut :

- a. Pada rumah Rakit Bapak Muni, luas lahan terbuka untuk vegetasi sebagai pengontrol arah angin tidak ada, karena selain jarak rumah Rakit ke daratan berkisar 20 m juga dibatasi oleh rumah tetangga. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat tabel 4.4. untuk mengantisipasi keadaan ini yaitu keadaan dimana tidak ada vegetasi sebagai pengontrol arah angin/kekuatan angin maka pemilik rumah tanpa disengaja merubah arah orientasi rumah tersebut menghadap ke Selatan dan tidak lagi menghadap kesungai (barat).



Gambar 5.2. Bentuk dan tampilan rumah Rakit Bapak Muni
(Sumber : Dokumen peneliti hasil Survey, 2003)

- b. Pada rumah Rakit Bapak Rustam / H. Abas Toni memiliki kondisi yang hampir sama dengan rumah Bapak Muni namun berbeda Orientasi saja. kondisi tatanan hunian rumah Rakit Bapak Rustam lebih cenderung kelihatan padat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat tabel 4.5. karena jarak hunian baik sebelah barat, timur dan selatan berdekatan dengan hunian lain. Kondisi ini kurang menguntungkan karena pergerakan udara menjadi terhambat oleh hunian yang lain. Selain itu orientasi rumah Rakit Bapak Rustam menghadap Timur Laut yang menyebabkan sisi pendek dan panjang bangunan terkena cahaya matahari langsung sehingga dapat menjadi sumbangan perolehan panas dalam bangunan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 5.3. Bentuk dan tampilan rumah Rakit Bapak Rustam
(Sumber : Dokumen peneliti hasil Survey, 2003)

5.1.3. Orientasi Bangunan

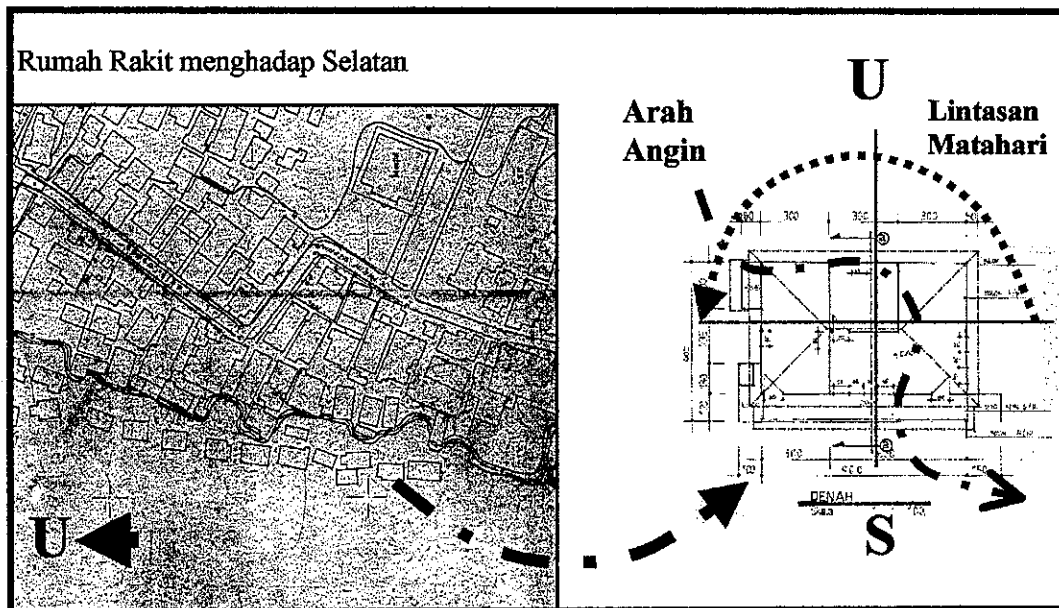
Orientasi bangunan merupakan salah satu faktor yang harus diperhatikan untuk menciptakan kondisi thermal dalam bangunan. Pengaruh sinar matahari dan angin merupakan dua hal yang perlu dipertimbangkan dalam penetapan orientasi bangunan yang akan dirrencanakan. Untuk kasus rumah Rakit Palembang yang diteliti ini, orientasinya cenderung mengikuti atau menghadap sungai. Namun tidak demikian halnya dengan rumah Rakit Bapak Muni, rumah Rakit Beliau tidak menghadap ke sungai seperti rumah Rakit Bapak Rustam / H. Abas Toni. Kenapa bisa demikian ? jawaban yang diberikan oleh Bapak Muni mengenai arah orientasi bangunan rumah Rakit tersebut dikarenakan pengaruh angin yang terkadang kencang sehingga pada malam hari ruangan terasa dingin dan lembab.

Dari keterangan diatas yang diberikan oleh Bapak Muni ternyata orientasi menjadi pertimbangan dalam menciptakan kondisi iklim dalam ruangan, dan merupakan tindakan yang secara tidak disadari turut mewujudkan kondisi themal yang diperlukan. Namun lain halnya dengan rumah Bapak Rustam / H. Abas Toni. Rumah Rakit Bapak Rustam / H. Abas Toni menghadap ke arah sungai dengan alasan pandangan (*view*) yang lebih menarik daripada menghadap ke darat.

Untuk lebih jelasnya orientasi tiap rumah sampel akan diuraikan sebagai berikut :

- a. Rumah Bapak Muni berorientasi Selatan – Utara. Rumah menghadap ke rumah tetangga yaitu pada sisi Selatan dengan demikian sisi panjang bangunan berada pada sisi Utara-Selatan. Sisi samping rumah (Timur-Barat) diketahui terkena banyak sinar matahari. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar berikut :

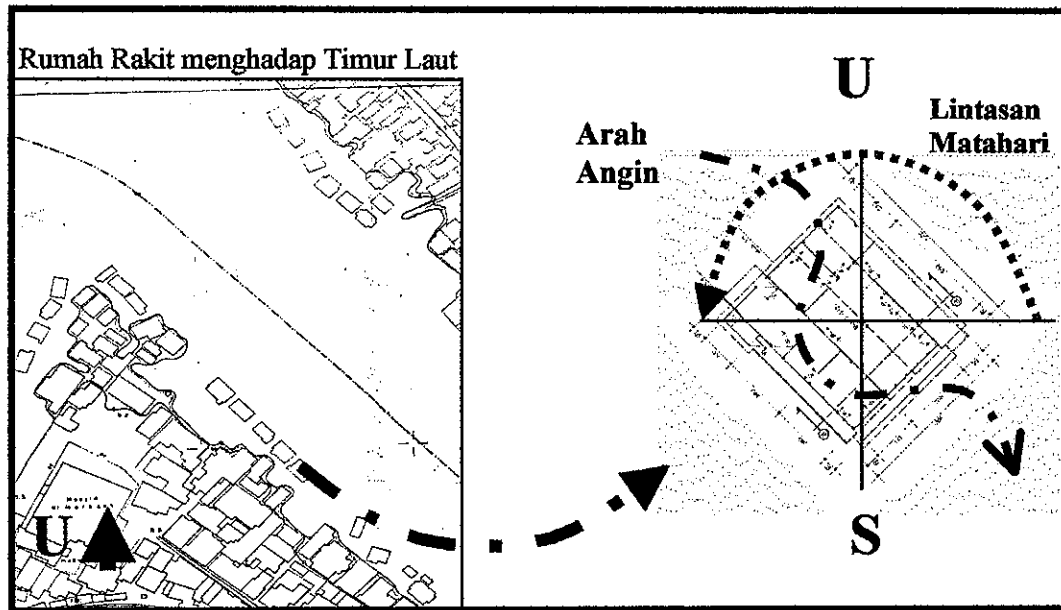
UPT-PUSTAK-UNDIPI



Gambar 5.4. Posisi rumah Rakit Bapak Muni terhadap orientasi matahari dan arah angin
(Sumber : hasil analisis peneliti)

Keadaan ini tentu saja sangat menguntungkan untuk memanfaatkan arah angin, disamping dapat melindungi bangunan dari sinar matahari langsung.

- b. Rumah Bapak Rustam / H. Abas Toni berorientasi Timur Laut – Barat Daya. Sisi panjang bangunan berada disisi timur laut – barat daya. Jalan menuju ke daratan dihubungkan dengan jembatan dari bambu. Untuk itu sisi yang paling banyak terkena sinar matahari adalah sisi panjang bangunan (timur laut dan barat daya). Hal ini tentunya kurang menguntungkan karena dapat menjadi sumbangan “panas” ke dalam bangunan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5.5. Posisi rumah Rakit Bapak Rustam terhadap orientasi matahari dan arah angin
(Sumber : hasil analisis peneliti)

5.2. Analisis Variabel Iklim pada Rumah Sampel

Variabel iklim lingkungan rumah Rakit juga dapat mempengaruhi dalam terciptanya kondisi thermal penghuninya. Untuk itu pada bab analisa ini dicoba untuk membuktikan bahwa rumah tinggal Rakit Palembang (diwakili dua rumah sampel) mampu mengantisipasi iklim untuk mencapai kondisi thermal dalam ruangnya, sebagai berikut :

5.2.1. Pengaruh Temperatur Udara

Temperatur udara pada rumah Rakit Palembang erat hubungannya dengan pengaruh radiasi matahari yang menimpa permukaan daerah rumah Rakit Palembang tersebut. Permukaan daerah rumah Rakit umumnya merupakan bidang air sehingga temperaturnya berkisar sedang dan dengan kelembaban yang tinggi.

Kriteria kondisi nyaman untuk temperatur mengacu pada standar suhu untuk kenyamanan optimal bagi orang Indonesia dari Mom dan Weisbrom yaitu :

Sejuk Nyaman suhu antara 23°C sampai dengan 24°C

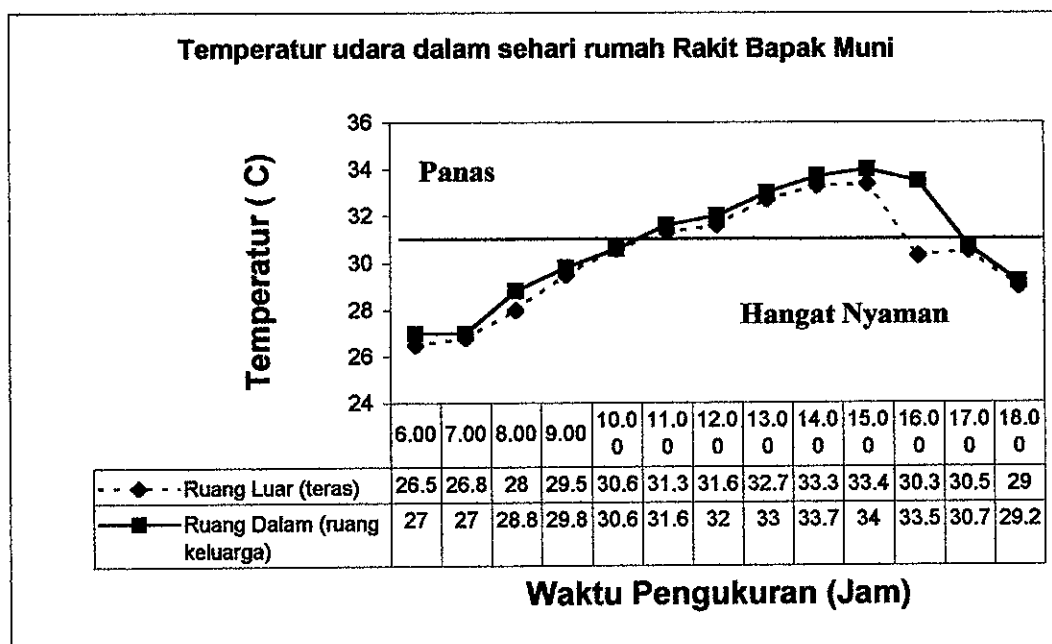
Nyaman Optimal suhu antara 24°C sampai dengan 28°C

Hangat Nyaman suhu antara 28°C sampai dengan 31°C

Dengan begitu diharapkan dapat mengetahui rentang suhu yang terjadi pada kedua rumah sampel sehingga diketahui nilai kenyamanan optimalnya.

Temperatur udara dalam sehari rumah sampel berdasarkan hasil pengukuran dapat ditunjukkan pada grafik berikut :

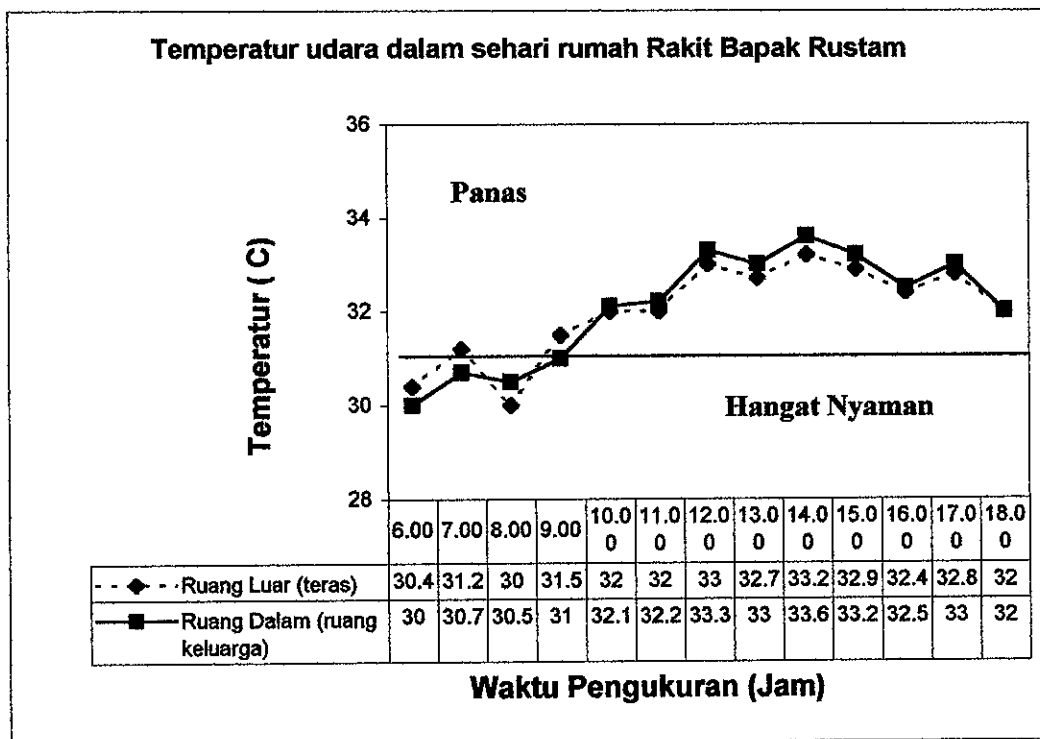
Grafik 5.1. Temperatur udara dalam sehari rumah Rakit Bapak Muni



Sumber : Hasil analisis peneliti

Pada grafik diatas menunjukkan temperatur ruang luar (teras) rata-rata lebih rendah dari pada temperatur ruang dalam (ruang keluarga). Dapat terlihat perbedaan yang tinggi antara temperatur pagi hari dan siang hari. Hal ini disebabkan perletakkan bangunannya diatas permukaan sungai tanpa perlindungan dari bangunan lain atau tanaman perliindung. Untuk lebih jelas lihat Gambar 5.4. Dari nilai rentang temperatur maksimum "Mom" untuk rumah Rakit Bapak Muni, pada pukul 06.00-10.00 kondisi temperatur ruang keluarga dan teras berada pada kondisi **Hangat Nyaman**, selanjutnya dari pukul 11.00-17.00 rentang temperatur cenderung naik seiring dengan makin tingginya matahari dan berada pada kondisi **Panas**.

Grafik 5.2. Temperatur udara dalam sehari rumah Rakit Bapak Rustam / H. Abas Toni



Sumber : Hasil analisis peneliti

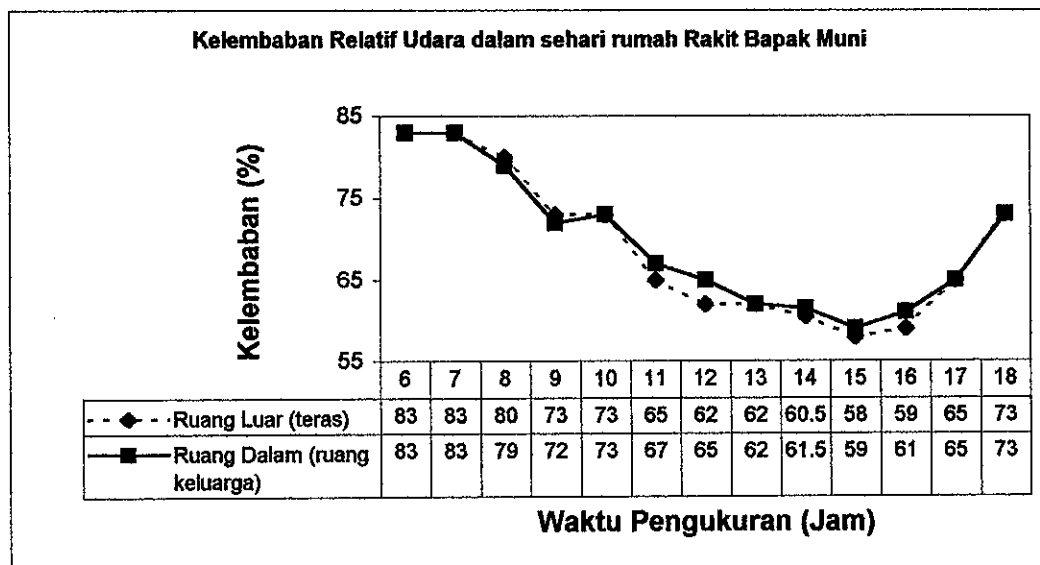
Pada grafik 5.2. menunjukkan bahwa rentang temperatur rumah Rakit Bapak Rustam antara ruang luar dengan ruang dalam masih terdapat perbedaan namun perbedaan rentang temperaturnya kecil. Dapat dikatakan bahwa temperatur udara pada rumah Rakit Bapak Rustam rata-rata tinggi baik luar maupun di dalam rumah, dari pukul 06.00-09.00 ruang keluarga berada dalam kondisi **Hangat Nyaman** sedangkan mulai pukul 10.00-18.00 berada dalam kondisi **Panas**. Hal ini disebabkan karena orientasi sisi panjang bangunan menghadap Timur Laut-Barat Daya dengan overstek yang cukup pendek. Bukaannya/jendela dari kaca separuhnya terbayangi, bahkan ada yang terkena sinar matahari, hal tersebut dapat menyumbang panas dalam ruangan.

5.2.2. Pengaruh Kelembaban

Tingginya curah hujan dan letak bangunan dipinggiran sungai, memberi sumbangan terhadap penambahan tingkat kelembaban di dalam bangunan menurut penelitian Santoso, 1984 bahwa kondisi kelembaban yang bisa ditolelir manusia adalah **45%-95%**. Apabila kita merasakan kulit kita lengket, maka kelembaban relatif udara (RH) sudah mulai di atas 80%, bila kulit terasa lengket sekali dan udara pengap (terasa berat menekan) maka RH di atas 90%. Bila kita merasa nyaman dan kulit kering wajar, RH sekitar 50-60% (Prasasto Satwiko, 2004) Jika diperhatikan hasil pengukuran yang telah dilakukan pada tiap rumah sampel (tabel 4.6. dan 4.7), maka kondisi kelembaban di permukiman Rakit Palembang cukup memenuhi syarat, lagi pula toleransi manusia terhadap kelembaban jauh lebih besar daripada toleransi terhadap suhu. Namun untuk mengurangi kondisi yang tidak nyaman akibat kelembaban yang terlalu tinggi, dapat diatasi dengan gerakan udara melalui '*cross ventilation*' dan tatanan masa / orientasi bangunan yang membantu mengarahkan jalannya angin.

Usaha yang dilakukan oleh pemilik rumah Rakit Palembang untuk mengurangi kelembaban dan mencegah kerusakan kayu akibat kelembaban yaitu dengan memberi cat pada dinding-dinding rumahnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat perbedaan rentang kelembaban relatif udara (RH) pada ruang luar dan dalam dari tiap-tiap rumah sampel pada grafik berikut ini :

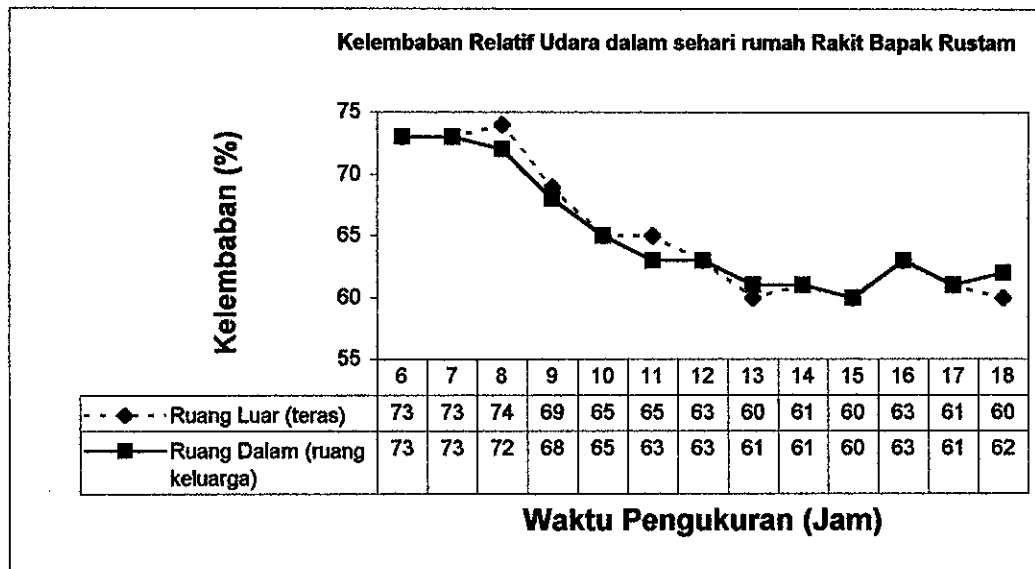
Grafik 5.3. Kelembaban Relatif Udara dalam sehari pada rumah Rakit Bapak Muni



Sumber : Hasil analisis peneliti

Pada grafik tersebut diatas menunjukkan bahwa rentang kelembaban ruang keluarga rumah Rakit Bapak Muni pada jam 11.00 sampai jam 17.00 bisa dikategorikan dalam kondisi **nyaman**. Namun tidak halnya pada jam 6.00 sampai jam 8.00, kelembaban pada saat itu diatas 80% dan disebut kondisi **kurang nyaman**. Itu disebabkan oleh bangunan rumah Rakit yang tegak lurus dengan arah angin sehingga kelembaban yang diakibatkan oleh penguapan air terbawa masuk ke dalam ruang. Untuk mengantisipasi keadaan tersebut rumah Rakit Bapak Muni diberi cat pada dinding-dinding luarnya yang dapat mengurangi kelembaban.

Grafik 5.4. Kelembaban Relatif Udara dalam sehari rumah Rakit Bapak Rustam



Sumber : Hasil analisis peneliti

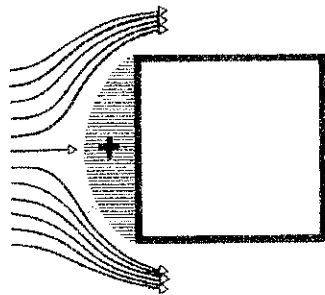
Pada grafik tersebut diatas terlihat bahwa rentang kelembaban ruang pada rumah Rakit Bapak Rustam pada jam 6.00 sampai 8.00 cukup tinggi namun tidak setinggi rumah Rakit Bapak Muni yang mencapai 80%. Prosentase kelembaban pada rumah Rakit Bapak Rustam mulai dari jam 8.00 pagi terus menurun dari 70% sampai mencapai 60% dan dapat dikategorikan dalam kondisi *Nyaman*. Ini disebabkan oleh pergerakan udara yang tidak tegak lurus dengan bangunan, bisa dikatakan bahwa rumah Rakit Bapak Rustam terhindar dari penguapan air pada sungai yang dibawa oleh pergerakan udara. Penguapan pada air dapat memberi kelembaban pada ruang. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada gambar 5.5.

5.2.3. Pengaruh Pergerakan Udara

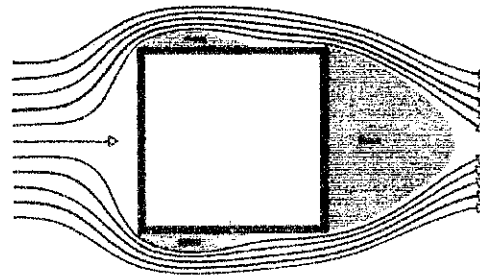
Kecepatan gerak udara sangat penting dalam usaha menciptakan suatu kenyamanan, karena dengan pergerakan udara akan menentukan besarnya temperatur udara dan kelembaban yang mendukung terciptanya kenyamanan dalam ruang.

Gerakan udara merupakan faktor perencanaan yang penting karena sangat mempengaruhi kondisi iklim, baik untuk setiap rumah maupun seluruh kota. Hasil penelitian dikota-kota besar menunjukkan bahwa kecepatan angin dipermukaan jalan rata-rata hanya sepertiga dari kecepatan pada landsekap terbuka (lippsmeir, 1994).

Permukiman Rakit Palembang berhadapan suatu ruang terbuka yaitu sungai. Angin yang berhembus dari sungai berhadapan dengan rumah Rakit sehingga terbentuk sebuah daerah bertekanan tinggi pada sisi hulu angin serta daerah bertekanan rendah terbentuk pada sisi samping dan sisi hilir angin.



Gambar 5.7.
Angin menerpa sebuah bangunan
(Sumber : Lippsmeier, 1994)



Gambar 5.8.
Angin berhembus mengelilingi bangunan
(Sumber : Lippsmeier, 1994)

Aliran angin pada rumah Rakit akan menambah tingkat kelembaban yang tinggi disebabkan karena penguapan permukaan air. Arah angin terbanyak pada daerah sungai Musi datang dari arah Barat sedangkan untuk daerah sungai Ogan datangnya dari arah Barat Laut (lihat gambar 5.4 dan 5.5). Untuk ini seharusnya orientasi bangunan (sisi panjang rumah) Rakit yang berada di sungai Musi menghadap ke arah Barat dan untuk orientasi rumah Rakit yang berada di sungai Ogan menghadap ke Barat Laut agar mendapatkan ventilasi silang dengan baik.

Dari tabel persyaratan udara bersih tiap jam dapat diketahui pertukaran udara minimal yang terjadi di setiap ruang pada rumah Rakit Palembang. Untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel persyaratan pertukaran udara bersih dibawah ini :

Tabel 5.1. Persyaratan pertukaran udara bersih di Indonesia

No.	Nama Ruang	Pertukaran Udara Bersih	Pertukaran Udara Bersih Per M ³ /jam	Pertukaran Udara Bersih Per M ³ /dtk
1.	Ruang Keluarga	2-3 kali	90	324000
2.	Dapur	6-8 kali	120-180	432000-648000
3.	Kamar Mandi	6 kali	50	180000
4.	WC	4 kali	50	180000

Sumber : Mangunwijaya, 1994.

Pemanfaatan aliran angin tiap rumah sampel dalam hal ini adalah jumlah pergantian udara yang masuk ke dalam ruang, dapat dihitung dengan menggunakan formulasi persamaan dari rumus Boutet dengan luas lubang inlet : lubang outlet dan pergerakan angin dengan arah tegak lurus dan miring. Hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 5.2. Jumlah pergantian udara pada ruang keluarga Bapak Muni

Arah angin terhadap lubang bukaan	Nilai Q (m ³ /min) bila kecepatan angin di luar					Q (jmlh pergantian udara yang disyaratkan dalam m ³ /dtk) untuk aktivitas living area bagi ruangan dengan luas 51 m ³ dihuni 3 orang adalah 0.04m ³ /dtk.
	0.1 m/s	0.2 m/s	0.3 m/s	0.4 m/s	0.5 m/s	
Tegak Lurus	9.36	18.72	28.08	37.44	78	
Miring	5.46	10.92	16.38	21.84	27.3	

Sumber : Hasil analisis peneliti

Persyaratan minimal untuk pertukaran udara pada rumah Rakit Bapak Muni adalah $0,04 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Sedangkan pergerakan udara terendah pada ruang luarnya adalah $9,36 \text{ m/dtk}$ pada pukul 09.00 dan 16.00-18.00. sehingga untuk arah angin yang tegak lurus bukaan dan arah angin miring terhadap bukaan telah mencukupi persyaratan.

Tabel 5.3. Jumlah pergantian udara pada ruang keluarga Bapak Rustam

Arah angin terhadap lubang bukaan	Nilai Q (m ³ /min) bila kecepatan angin di luar					Q (jmlh pergantian udara yang disyaratkan dalam m ³ /min) untuk aktivitas living area bagi ruangan dengan luas 64 m ³ dihuni 3 orang adalah 0.05 m ³ /dtk.
	0.1 m/s	0.2 m/s	0.3 m/s	0.4 m/s	0.5 m/s	
Tegak Lurus	10.44	20.88	31.32	41.76	52.2	
Miring	6.09	12.18	18.27	24.36	30.45	

Sumber : Hasil analisis peneliti

Persyaratan minimal untuk pertukaran udara pada rumah Rakit Bapak Rustam adalah $0,05 \text{ m}^3/\text{dtk}$. Sedangkan pergerakan udara terendah pada ruang luarnya adalah $0,2 \text{ m/dtk}$ pada pukul 06.00-07.00 dan pukul 16.00. sehingga untuk arah angin yang tegak lurus bukaan dan arah angin miring terhadap bukaan telah mencukupi persyaratan.

Dari uraian didepan ternyata kedua rumah sampel dapat memanfaatkan aliran angin yang ada bila dilihat dari jumlah dan besaran bukaan-bukaan/jendela/pintu yang tersedia.

5.3. Kondisi Thermal Rumah Sampel

Kondisi thermal yang dirasakan oleh penghuni, dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu temperatur udara, kelembaban udara, dan kecepatan aliran udara seperti yang telah diuraikan di atas. Kondisi udara di dalam bangunan dikatakan nyaman (thermal), jika penghuni merasakan tidak panas dan tidak dingin.

Kondisi udara yang di rasakan nyaman mempunyai kombinasi harga-harga tertentu dari temperatur, kelembaban dan kecepatan aliran udara. Kenyamanan thermal kedua

rumah sampel akan dianalisis dengan menggunakan standar kenyamanan untuk orang Indonesia dari penelitian Mom dan Wiesebrum (1940) yaitu :

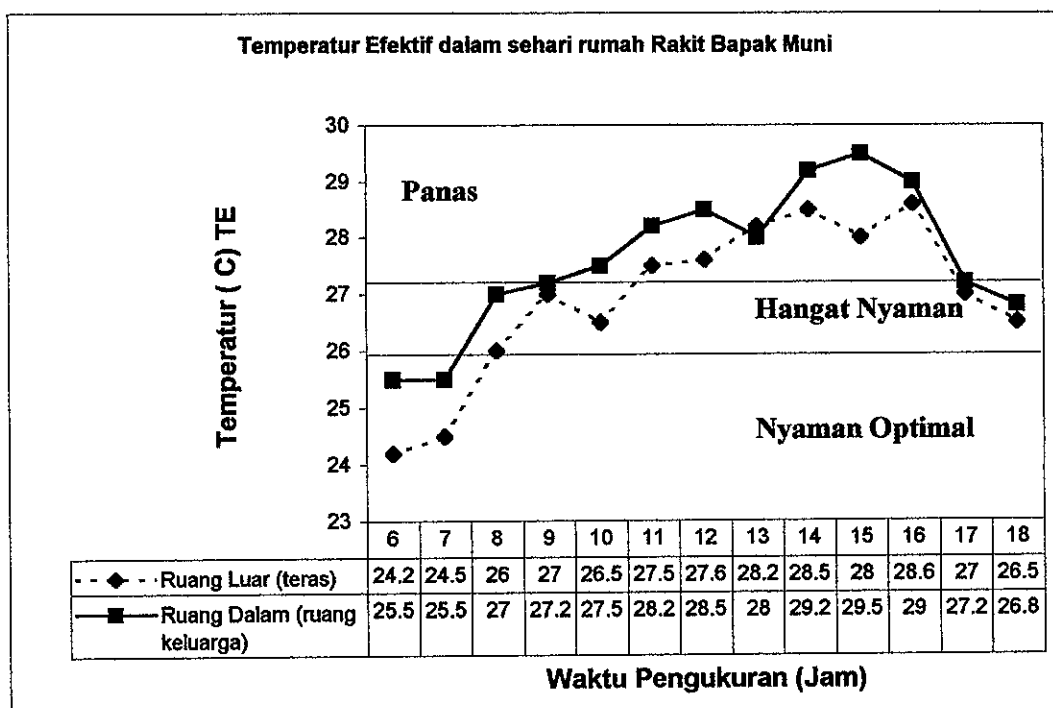
Sejuk Nyaman suhu antara $20,5^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $22,8^{\circ}\text{C}$ Temperatur Efektif

Nyaman Optimal suhu antara $22,8^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $25,8^{\circ}\text{C}$ Temperatur Efektif

Hangat Nyaman suhu antara $25,8^{\circ}\text{C}$ sampai dengan $27,1^{\circ}\text{C}$ Temperatur Efektif

Namun sebelum membahas mengenai kenyamanan thermal rumah sampel, terlebih dahulu perlu diketahui temperatur efektif dari tiap rumah sampel. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada grafik dibawah ini :

Grafik 5.5. Temperatur Efektif dalam sehari rumah Rakit Bapak Muni.



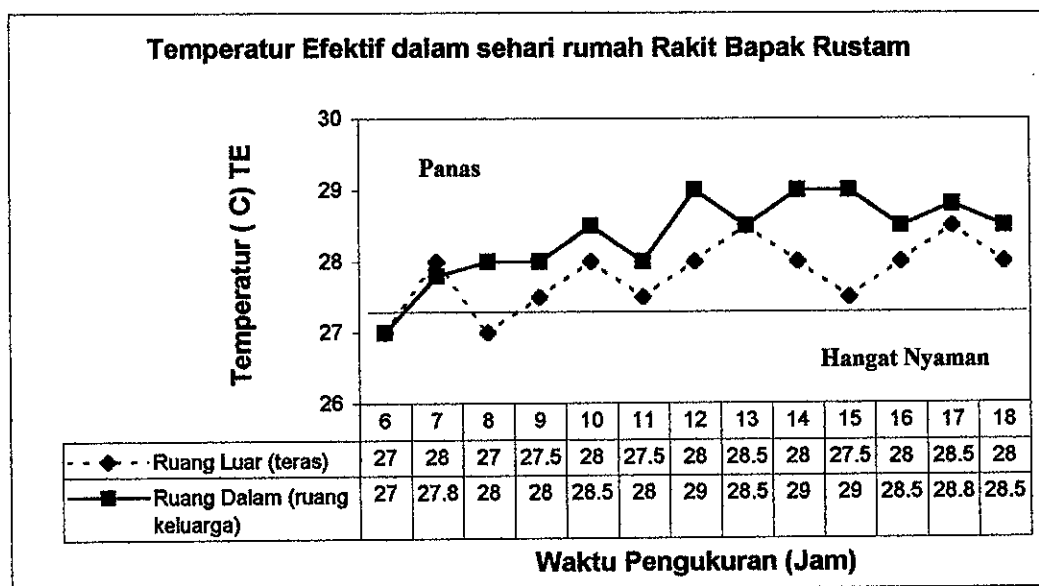
Sumber : Hasil analisis peneliti

Pada grafik 5.5 diatas terlihat bahwa temperatur efektif untuk ruang keluarga dan teras pada rumah Rakit Bapak Muni pada jam 06.00 pagi sampai jam 07.00 siang terletak pada kondisi **Nyaman Optimal**, dengan nilai kelembaban yaitu 73%-83% hal ini dapat

ditoleransi dengan menambahkan pergerakan udara sebesar 0,5 – 1 m/dtk untuk mencapai kondisi **Sejuk Nyaman**.

Hanya pada jam 08.00 dan 18.00 ruang keluarga berada pada kondisi **Hangat Nyaman** sedangkan untuk ruang teras hanya pada pukul 08.00-10.00 berada dalam kondisi **Hangat Nyaman**. Pada pukul 09.00-17.00 ruang keluarga Bapak Muni berada dalam kondisi **Panas** dengan nilai kelembaban 59% - 72% sedangkan untuk ruang teras mulai pukul 11.00-16.00 berada dalam kondisi **Panas** dengan kelembaban berkisar 58% - 65%.

Grafik 5.6. Temperatur efektif dalam sehari rumah Rakit Bapak Rustam / H. Abas Toni



Sumber : Hasil analisis peneliti

Berdasarkan grafik 5.6 terlihat bahwa kondisi temperatur efektif ruangan rumah Rakit Bapak Rustam / H. Abas Toni dalam sehari rata-rata diatas ambang maksimum kondisi CET dari penelitian "Mom". Hanya pada pukul 06.00 kondisi ruang keluarga rumah Rakit Bapak Rustam dalam kondisi **Hangat Nyaman** dengan kelembaban 73%. Sedangkan dari pukul 07.00-18.00 berada pada kondisi **Panas** dengan diikuti turunnya tingkat kelembaban mulai dari 73% - 60% sehingga kondisi yang ditunjukkan berada

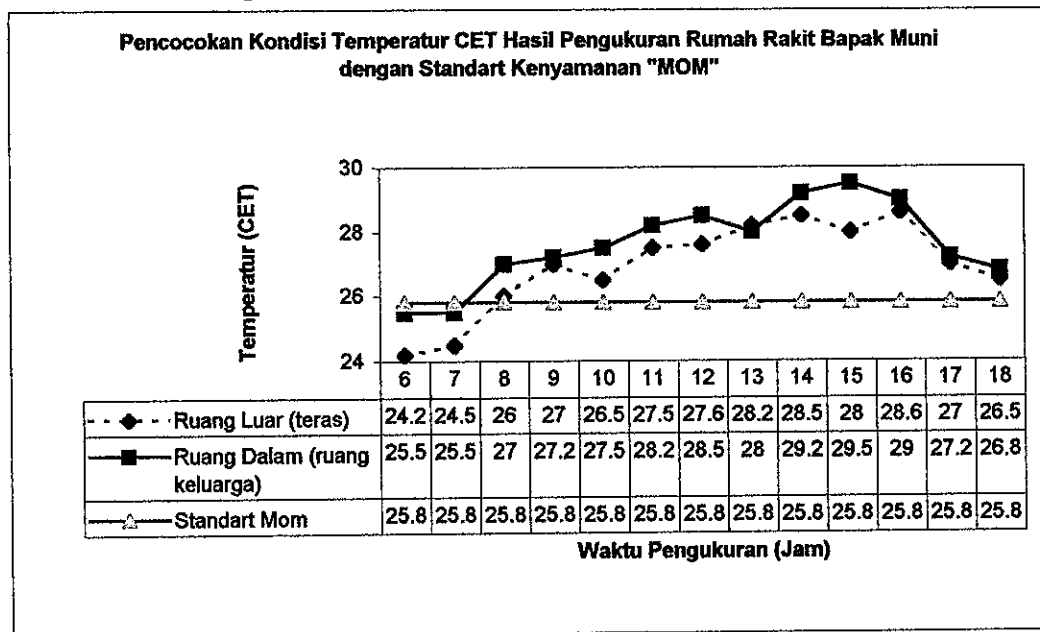
pada daerah yang kurang nyaman, namun dapat ditolerir dengan tambahan angin 0,5 – 1 m/dtk untuk mencapai rentang temperatur efektif maksimum dari penelitian Mom & Wiesebrum.

5.4. Analisis Pencocokan Kondisi Temperatur CET Hasil Pengukuran dengan Standar Kenyamanan "Mom Wiesebrum"

5.4.1. Analisis Pencocokan hasil pengukuran CET Rumah Rakit 1

Lokasi : Sungai Musi Palembang (Sum-Sel)
 Orientasi : Selatan – Utara
 Nama Pemilik : Muni

Grafik 5.7. Grafik pencocokan hasil pengukuran CET rumah Rakit Bapak Muni Terhadap Standar Kenyamanan penelitian Mom (22,8° – 25,8° CET)



Sumber : Hasil analisis peneliti

Pencocokan dengan standart 'Mom' terhadap hasil pengukuran rumah Rakit Bapak Muni adalah sebagai berikut :

Ruang Luar (teras) : Jam 06.00 – 07.00 masih dalam standar Mom

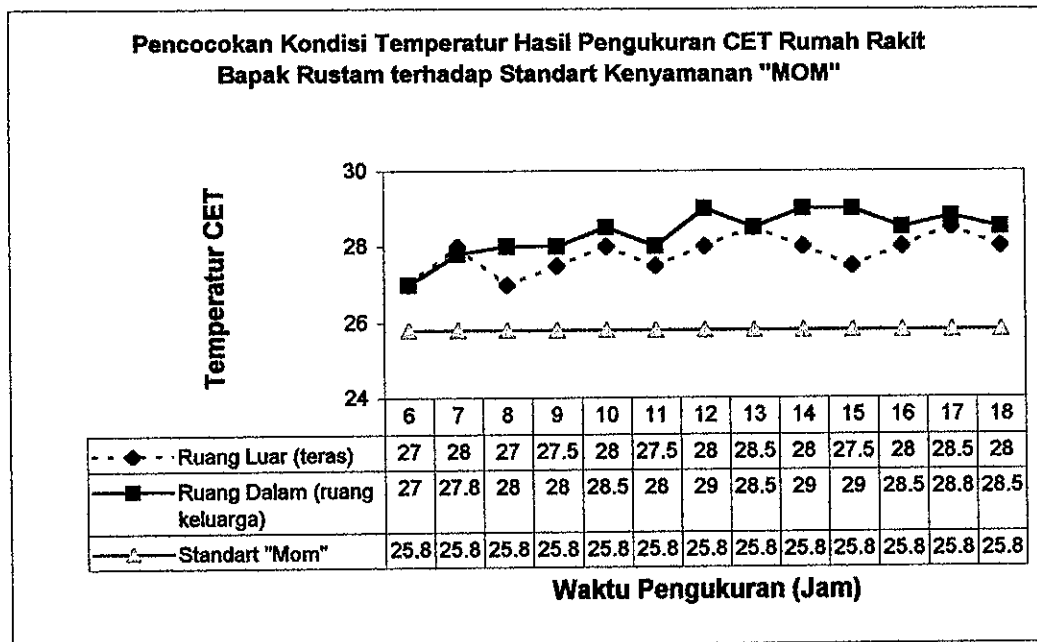
Ruang Dalam (ruang keluarga) : Jam 06.00 – 07.00 masih dalam standar Mom

- **Teras** : mulai jam 06.00 hingga jam 07.00 temperatur CET masih dalam standart Mom karena angin pagi cukup kencang dan bisa dikategorikan dalam kondisi **Nyaman Optimal**, tetapi mulai jam 08.00 – 16.00 nilai temperatur CET cenderung naik seiring dengan makin tingginya matahari dan dalam kondisi **Hangat Nyaman** pada pukul 16.00 – 18.00 temperatur CET mulai turun kembali seiring dengan terbenamnya matahari.
- **Ruang Keluarga** : Grafik temperatur CET nya mirip dengan ruang luar (teras), disebabkan ruang saling berhubungan satu sama lain. Ruang keluarga Bapak Muni dari pukul 06.00 – 07.00 masih dalam standart Mom dan dapat dikategorikan kondisi **Nyaman Optimal** sedangkan kondisi sebaliknya dari jam 09.00 – 17.00 dalam kondisi **Panas** yang dapat dikatakan **kurang nyaman**.

5.4.2. Analisis Pencocokan hasil pengukuran CET Rumah Rakit 2

Lokasi : Muara Sungai Ogan Palembang (Sum-Sel)
 Orientasi : Timur Laut – Barat Daya
 Nama Pemilik : Rustam / H. Abas Toni

Grafik 5.7. Grafik pencocokan hasil pengukuran CET rumah Rakit Bapak Rustam Terhadap Standart Kenyamanan penelitian Mom ($22,8^0 - 25,8^0$ CET)



Sumber : Hasil analisis peneliti

Pencocokan dengan standart 'Mom' terhadap hasil pengukuran rumah Rakit Bapak Rustam adalah sebagai berikut :

Ruang Luar (teras) : Rata-rata diatas nilai CET standart Mom

Ruang Dalam (ruang keluarga) : Rata-rata diatas nilai CET standart Mom

- **Teras :** dari pukul 07.00 pagi sampai dengan pukul 18.00 sore nilai temperatur CET cenderung konstan yaitu antara $27,5^0 - 28,5^0$ CET, ini disebabkan ruang luar (teras) terkena matahari langsung dari pagi sampai dengan sore hari, dapat dikategorikan dalam kondisi **Panas**.
- **Ruang Keluarga :** Seperti halnya ruang teras dari pukul 07.00 – 18.00 kondisi temperatur CET ruang dalam (ruang keluarga) berada diluar rentang temperatur

standart kenyamanan dari penelitian Mom yaitu dalam kondisi **Panas**, hanya pada pukul 06.00 temperatur CET berada pada kondisi **Hangat Nyaman**. Ini disebabkan selain dari orientasi bangunan menghadap Timur Laut – Barat Daya yang mengakibatkan sisi panjang bangunan dan sisi pendek bangunan berada pada lintasan matahari juga pergerakan udara yang tidak tegak lurus sisi panjang bangunan sehingga aliran angin tidak mengenai ruang luar (teras) maupun ruang dalam (ruang keluarga) secara langsung.

5.5. Analisis Pencocokan Kondisi Termal (Temperatur Udara, Kelembaban dan Kecepatan Angin) Terhadap Rumus “Macfarlane”

5.5.1. Analisis pencocokan DBT, RH dan AV rumah Rakit 1

Lokasi : Sungai Musi Palembang (Sum-Sel)
 Orientasi : Selatan – Utara
 Nama Pemilik : Muni
 Keadaan cuaca : Terang, arah angin Tenggara
 Rata-rata : 95% Penyinaran matahari
 Tanggal Pengukuran : 10 September 2003

$$\text{Rumus : } Av = 0.15(\text{DBT} - 27.2 + (\text{RH} - 60/10) \times 0.56$$

Tabel 5.4. Pencocokan DBT, RH, AV terhadap Rumus persamaan *Macfarlane*

Jam	Ruang Luar (Teras)					Kesimpulan	Jam	Ruang Dalam (Ruang Keluarga)					Kesimpulan
	Kondisi			Syarat AV Macfarlane	Kesimpulan			Kondisi			Syarat AV Macfarlane	Kesimpulan	
	DBT	RH	AV					DBT	RH	AV			
6.00	26.5	83	0.6	0.1	OK (+)	6.10	27	83	0.1	0.2	Kurang		
7.00	26.8	83	0.7	0.2	OK (+)	7.10	27	83	0.1	0.2	Kurang		
8.00	28	80	0.4	0.2	OK (+)	8.10	28.8	79	0.1	0.3	Kurang		
9.00	29.5	73	0.1	0.3	Kurang	9.10	29.8	72	0.1	0.4	Kurang		
10.00	30.6	73	1.2	0.4	OK (+)	10.10	30.6	73	0.1	0.4	Kurang		
11.00	31.3	65	0.3	0.4	Kurang	11.10	31.6	67	0.1	0.5	Kurang		
12.00	31.6	62	0.2	0.4	Kurang	12.10	32	65	0.1	0.4	Kurang		
13.00	32.7	62	0.2	0.5	Kurang	13.10	33	62	0.1	0.5	Kurang		
14.00	33.3	60.5	0.4	0.5	Kurang	14.10	33.7	61.5	0.1	0.6	Kurang		
15.00	33.4	58	0.8	0.5	OK (+)	15.10	34	59	0.2	0.6	Kurang		
16.00	30.3	59	0.1	0.3	Kurang	16.10	33.5	61	0	0.5	Kurang		
17.00	30.5	65	0.1	0.3	Kurang	17.10	30.7	65	0	0.3	Kurang		
18.00	29	73	0.1	0.3	Kurang	18.10	29.2	73	0	0.3	Kurang		

Sumber : Hasil analisis peneliti

Kondisi thermal dan kelembaban di ruang dalam (ruang keluarga) *tidak ada yang memenuhi* persyaratan Av menurut rumus Macfarlane, ini disebabkan oleh kondisi bukaan-bukaan tidak menghadap arah angin datang dan juga terhalang oleh ruangan lain. Itu berarti ruang keluarga rumah Rakit Bapak Muni perlu adanya penambahan pergerakan udara yang lebih besar didalamnya sesuai dengan persyaratan menurut *Macfarlane*.

5.5.2. Analisis pencocokan DBT, RH dan AV rumah Rakit 2

Lokasi : Muara Sungai Ogan Palembang (Sum-Sel)
 Orientasi : Timur Laut – Barat Daya
 Nama Pemilik : Rustam / H. Abas Toni
 Keadaan cuaca : Terang, arah angin tenggara
 Rata-rata : 85% Penyinaran Matahari
 Tanggal Pengukuran : 11 September 2003

$$\text{Rumus : } Av = 0.15[DBT - 27.2 + (RH - 60/10) \times 0.56]$$

Grafik 5.5. Pencocokan DBT, RH, AV terhadap Rumus persamaan *Macfarlane*

Jam	Ruang Luar (Teras)					Jam	Ruang Dalam (Ruang Keluarga)				
	Kondisi			Syarat AV Macfarlane	Kesimpulan		Kondisi			Syarat AV Macfarlane	Kesimpulan
	DBT	RH	AV				DBT	RH	AV		
6.00	30.4	73	0.2	0.4	Kurang	6.10	30	73	0.1	0.3	Kurang
7.00	31.2	73	0.2	0.4	Kurang	7.10	30.7	73	0.1	0.4	Kurang
8.00	30	74	0.3	0.4	Kurang	8.10	30.5	72	0.2	0.4	Kurang
9.00	31.5	69	0.8	0.4	OK (+)	9.10	31	68	0	0.4	Kurang
10.00	32	65	0	0.4	Kurang	10.10	32.1	65	0	0.5	Kurang
11.00	32	65	0.9	0.4	OK (+)	11.10	32.2	63	0.2	0.4	Kurang
12.00	33	63	1.2	0.5	OK (+)	12.10	33.3	63	0	0.5	Kurang
13.00	32.7	60	0.3	0.5	Kurang	13.10	33	61	0	0.5	Kurang
14.00	33.2	61	0.8	0.5	OK (+)	14.10	33.6	61	0	0.5	Kurang
15.00	32.9	60	1	0.5	OK (+)	15.10	33.2	60	0	0.4	Kurang
16.00	32.4	63	0.2	0.5	Kurang	16.10	32.5	63	0.1	0.5	Kurang
17.00	32.8	61	0.3	0.5	Kurang	17.10	33	61	0.1	0.5	Kurang
18.00	32	60	0.3	0.4	Kurang	18.10	32	62	0.1	0.4	Kurang

Sumber : Hasil analisis peneliti

Kondisi thermal dan kelembaban untuk ruang luar (teras) dari rumah Rakit Bapak Rustam / H. Abas Toni *memenuhi kenyamanan pada udara bergerak* hanya untuk jam-jam tertentu yaitu pukul 09.00, 11.00, 12.00, 14.00, dan 15.00 sedangkan untuk kondisi thermal pada ruang dalam (ruang keluarga) sama sekali *tidak memenuhi kenyamanan*

pada udara bergerak. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa Orientasi bangunan mempengaruhi dalam pergerakan udara pada ruang sehingga tidak terciptanya *ventilasi silang*.

5.6. Hasil Analisis

5.6.1. Hasil Analisis Pengaruh Orientasi Terhadap Penkondisian Thermal Rumah Sampel

Hasil analisis Orientasi terhadap kondisi thermal rumah sampel, diringkas dalam bentuk tabel sebagai berikut :

A. Rumah Rakit Bapak Muni

Tabel 5.6. Hasil analisis pengaruh orientasi rumah Rakit Bapak Muni

Variabel Orientasi	Bentukan Rumah Rakit Bpk. Muni	Keterangan	Kondisi
1. Lokasi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Badan Sungai Musi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tempat tinggal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelembaban tinggi
2. Pola Penataan Hunian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jarak antar hunian 1,5 m. ▪ Utara ▪ Selatan ▪ Barat ▪ Timur 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kekeluargaan ▪ Tempat kotor ▪ Kekeluargaan ▪ Tempat kerja ▪ Kontak sosial 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentang Angin ▪ Tidak sejajar dengan arah angin. ▪ Tidak menantang matahari. ▪ Menghindari angin kencang pada malam hari.
3. Bukaannya-Bukaan	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Luas bukaan ruang keluarga 4,7 m² ▪ Luas Bukaannya penghawaan = luas bukaan pencahayaan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melindungi rumah dari alam luar serta iklim ▪ Proporsi ruang 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghindari angin kencang ▪ Menerima penerangan alami secukupnya

Sumber : Hasil analisis peneliti

B. Rumah Rakit Bapak Rustam

Tabel 5.7. Hasil analisis pengaruh orientasi rumah Rakit Bapak Rustam

Variabel Orientasi	Bentukan Rumah Rakit Bpk. Rustam	Keterangan	Kondisi
1. Lokasi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Muara Sungai Ogan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tempat Tinggal 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelembaban tinggi
2. Pola Penataan Hunian	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Jarak antar hunian 3 s/d 5 meter. ▪ Utara ▪ Selatan ▪ Barat ▪ Timur 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kekeluargaan ▪ MCK ▪ Kontak sosial serta sarana penghubung ▪ Tempat kerja ▪ Kontak sosial 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menentang Angin ▪ Tidak sejajar dengan arah angin. ▪ Menantang matahari. ▪ Pandangan yang nyaman
3. Bukaannya	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Luas bukaan ruang keluarga 4,5 m² ▪ Luas Bukaannya > luas bukaan pencahayaan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Melindungi rumah dari alam luar serta iklim 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menghindari angin kencang ▪ Kurang menerima penerangan alami

Sumber : Hasil analisis peneliti

5.6.2. Hasil Analisis Variabel Iklim Terhadap Pengkondisian Thermal pada Ruangan Rumah Sampel.

Hasil analisis variabel iklim terhadap kondisi thermal pada ruangan rumah sampel adalah sebagai berikut :

A. Rumah Rakit Bapak Muni

Tabel 5.8. Hasil analisis pengaruh variabel iklim terhadap pengkondisian thermal Rumah Rakit Bapak Muni.

No.	Pengaruh Variabel Iklim Terhadap Kondisi Thermal pada Ruang	Kondisi Rumah Rakit Bapak Muni
1.	Pengaruh Temperatur Udara, perbedaan temperatur ruang luar dan ruang dalam.	<ul style="list-style-type: none"> Dari nilai rentang temperatur maksimum "Mom" untuk rumah Rakit Bapak Muni, pada pukul 06.00-10.00 kondisi temperatur ruang keluarga dan teras berada pada kondisi Hangat Nyaman, selanjutnya dari pukul 11.00-17.00 rentang temperatur cenderung naik seiring dengan makin tingginya matahari dan berada pada kondisi Panas.
2.	Pengaruh Kelembaban	<ul style="list-style-type: none"> Rentang kelembaban ruang keluarga rumah Rakit Bapak Muni pada jam 11.00 sampai jam 17.00 bisa dikategorikan dalam kondisi Nyaman. Namun tidak halnya pada jam 6.00 sampai jam 8.00, kelembaban pada saat itu diatas 80% dan disebut kondisi Kurang nyaman.
3.	Pengaruh Pergerakan Udara	<ul style="list-style-type: none"> Persyaratan minimal untuk pertukaran udara pada rumah Rakit Bapak Muni adalah 0,04 m³/dtk. Sedangkan pergerakan udara terendah pada ruang luarnya adalah 9,36 m/dtk pada pukul 09.00 dan 16.00-18.00. sehingga untuk arah angin yang tegak lurus bukaan dan arah angin miring terhadap bukaan telah mencukupi persyaratan.
4.	Kondisi Thermal dari kombinasi temperatur, kelembaban, dan kecepatan angin. Standar kenyamanan penelitian Mom & Wiesebrum (1940)	<ul style="list-style-type: none"> Temperatur efektif untuk ruang keluarga dan teras pada rumah Rakit Bapak Muni pada jam 06.00 pagi sampai jam 07.00 siang terletak pada kondisi Nyaman Optimal, dengan nilai kelembaban yaitu 73%-83% hal ini dapat ditoleransi dengan menambahkan pergerakan udara sebesar 0,5 – 1 m/dtk untuk mencapai kondisi Sejuk Nyaman. Hanya pada jam 08.00 dan 18.00 ruang keluarga berada pada kondisi Hangat Nyaman sedangkan untuk ruang teras hanya pada pukul 08.00-10.00 berada dalam kondisi Hangat Nyaman. Pada pukul 09.00-17.00 ruang keluarga Bapak Muni berada dalam kondisi Panas dengan nilai kelembaban 59% - 72% sedangkan untuk ruang teras mulai pukul 11.00-16.00 berada dalam kondisi Panas dengan kelembaban berkisar 58% -65%.
	Syarat kebutuhan kecepatan angin menurut rumus Macfarlane untuk kondisi thermal.	<ul style="list-style-type: none"> Kondisi thermal dan kelembaban di ruang dalam (ruang keluarga) <i>tidak ada yang memenuhi</i> persyaratan Av menurut rumus Macfarlane, ini disebabkan oleh kondisi bukaan-bukaan tidak menghadap arah datang angin dan juga terhalang oleh ruangan lain. Perlu ditoleransi dengan gerakan udara sebesar 0,1 – 0,5 m/dtk.

Sumber : Hasil analisis peneliti

B. Rumah Rakit Bapak Rustam / H. Abas Toni

Tabel 5.9. Hasil analisis pengaruh variabel iklim terhadap pengkondisian thermal Rumah Rakit Bapak Rustam.

No.	Pengaruh Variabel Iklim Terhadap Kondisi Thermal pada Ruang	Kondisi Rumah Rakit Bapak Rustam
1.	Pengaruh Temperatur Udara, perbedaan temperatur ruang luar dan ruang dalam.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Temperatur udara pada rumah Rakit Bapak Rustam rata-rata tinggi baik luar maupun di dalam rumah, dari pukul 06.00-09.00 ruang keluarga berada dalam kondisi Hangat Nyaman sedangkan mulai pukul 10.00-18.00 berada dalam kondisi Panas.
2.	Pengaruh Kelembaban	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Prosentase kelembaban pada rumah Rakit Bapak Rustam mulai dari jam 8.00 pagi terus menurun dari 70% sampai mencapai 60% dan dapat dikategorikan dalam kondisi Nyaman. Ini disebabkan oleh pergerakan udara yang tidak tegak lurus dengan bangunan, bisa dikatakan bahwa rumah Rakit Bapak Rustam terhindar dari penguapan air pada sungai yang dibawa oleh pergerakan udara. Penguapan pada air dapat memberi kelembaban pada ruang.
3.	Pengaruh Kecepatan Angin	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Persyaratan minimal untuk pertukaran udara pada rumah Rakit Bapak Rustam adalah 0,05 m³/dtk. Sedangkan pergerakan udara terendah pada ruang luarnya adalah 0,2 m/dtk pada pukul 06.00-07.00 dan pukul 16.00. sehingga untuk arah angin yang tegak lurus bukaan dan arah angin miring terhadap bukaan telah mencukupi persyaratan
4.	Kondisi Thermal dari kombinasi temperatur, kelembaban, dan kecepatan angin. Standar kenyamanan penelitian Mom & Wiesebrum (1940)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ kondisi temperatur efektif ruangan rumah Rakit Bapak Rustam / H. Abas Toni dalam sehari rata-rata diatas ambang maksimum kondisi CET dari penelitian "Mom". Hanya pada pukul 06.00 kondisi ruang keluarga rumah Rakit Bapak Rustam dalam kondisi Hangat Nyaman dengan kelembaban 73%. Sedangkan dari pukul 07.00-18.00 berada pada kondisi Panas dengan diikuti turunnya tingkat kelembaban mulai dari 73% - 60% sehingga kondisi yang ditunjukkan berada pada daerah yang kurang nyaman, namun dapat ditolerir dengan tambahan angin 0,5 - 1 m/dtk untuk mencapai rentang temperatur efektif maksimum dari penelitian Mom & Wiesebrum.
	Syarat kebutuhan kecepatan angin menurut rumus Macfarlane untuk kondisi kenyamanan thermal.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kondisi thermal dan kelembaban di ruang dalam (ruang keluarga) <i>tidak ada yang memenuhi</i> persyaratan Av menurut rumus Macfarlane, ini disebabkan oleh kondisi bukaan-bukaan tidak menghadap arah angin (tidak tegak lurus) dan juga terhalang oleh ruangan lain. ▪ Perlu ditoleransi dengan gerakan udara sebesar 0,2 - 0,5 m/dtk

Sumber : Hasil analisis peneliti

BAB VI PENUTUP

6.1. KESIMPULAN

Rumah Rakit Palembang pada dasarnya adalah merupakan bangunan tradisional yang tercipta melalui proses panjang. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada 2 (dua) rumah sampel dengan berlainan orientasi yang telah diteliti, maka dapat disimpulkan bahwa orientasi rumah sampel turut mempengaruhi / berperan dalam terciptanya pengkondisian thermal dalam ruang, walaupun sebenarnya pemikiran kondisi nyaman lebih banyak merupakan suatu unsur samping yang timbul secara tidak sengaja dari konsep penyesuaian diri terhadap wilayah perairan. Pengaruh orientasi bangunan rumah Rakit Palembang dalam menciptakan kondisi thermal, dapat disimpulkan sebagai berikut :

A. Orientasi Bangunan rumah Rakit Palembang yang mempengaruhi Pengkondisian Thermal dalam Ruang.

Dari hasil analisis mengenai Orientasi bangunan hunian Rakit di badan sungai Musi yang berorientasi Selatan – Utara, sangat menguntungkan karena sisi yang paling banyak terkena sinar matahari adalah sisi pendek bangunan. Orientasi ini secara tidak disadari turut mewujudkan kondisi thermal yang diperlukan pada ruang. Sedangkan untuk rumah Rakit yang berada di muara sungai Ogan dan berorientasi Timur Laut – Barat Daya sisi yang terkena sinar matahari adalah semua sisi bangunan, baik sisi pendek bangunan maupun sisi panjang bangunan. Hal ini tentunya kurang menguntungkan karena dapat menjadi sumbangan panas dalam bangunan.

B. Pengaruh Variabel Iklim terhadap Pengkondisian Thermal dalam Ruangan

Berdasarkan analisis dari hasil pengukuran, pencatatan dan pengamatan, maka dapat disimpulkan bahwa keberadaan hunian Rakit Palembang beserta lingkungan telah dapat merespon terhadap pengaruh variabel iklim tropis untuk mencapai kondisi thermal dalam ruang bangunannya adalah sebagai berikut :

▪ **Pengaruh Temperatur Udara**

Dari hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa rentang temperatur yang terjadi pada rumah Rakit yang berada di sungai Musi rata-rata sedang. Sedangkan rumah Rakit yang berada di muara sungai Ogan menunjukkan kondisi temperatur yang berkisar sedang ke tinggi. Hal ini disebabkan karena orientasi hunian Rakit yang berada di muara sungai Ogan menantang sinar matahari yang dapat menyumbang panas dalam ruang serta meningkatkan temperatur udara dalam ruang. Disamping itu pola peletakan hunian di muara sungai Ogan yang cenderung padat dan tidak teratur menjadi penghambat aliran angin untuk mencapai jendela/bukaan, sehingga perannya untuk menurunkan temperatur udara sangat kecil.

▪ **Pengaruh Kelembaban**

Lokasi bangunan yang berada di pinggiran/badan sungai, dapat memberi sumbangan terhadap penambahan tingkat kelembaban di dalam bangunan/ruang. Kelembaban yang terjadi pada rumah Rakit yang berada di muara sungai Ogan cenderung lebih rendah dari pada rumah Rakit yang berada di sungai Musi. Kondisi kelembaban berkisar 60% - 70%, kondisi kelembaban ini sebenarnya sudah termasuk dalam kondisi kelembaban yang dapat ditolerir oleh manusia yaitu 45% - 95%. Namun untuk menurunkannya, usaha yang dilakukan oleh penghuni rumah Rakit Palembang yaitu dengan memberikan cat pada dinding-dinding kayu rumahnya.

▪ **Pengaruh Pergerakan Udara**

Kecepatan gerak udara sangat penting dalam usaha menciptakan suatu nilai kenyamanan. Bila dilihat bukaan yang ada pada tiap rumah sampel cukup memenuhi, karena bukaan yang ada berkisar 54,23% dari luas dinding. Namun pemanfaatan aliran angin melalui penempatan bukaan pada posisi yang tepat, belum seluruhnya tercapai. Seperti pada kedua rumah sampel untuk kecepatan angin 0,1 m/dtk dengan arah angin tegak lurus dan miring terhadap bukaan belum memenuhi persyaratan untuk kegiatan keluarga. Karena orientasi kedua rumah sampel tidak searah dengan pergerakan angin, sehingga pergerakan udara terhalang masuk ke dalam ruang.

C. Kondisi Thermal Rumah Sampel

Kondisi udara yang dirasakan nyaman mempunyai kombinasi dari temperatur kelembaban, dan kecepatan angin. Kondisi tiap rumah sampel dalam sehari berada pada kondisi panas nyaman menurut ke kondisi panas. Untuk kondisi thermal pada rumah rakit di Palembang dapat disimpulkan berdasarkan orientasi, dan pola perletakan hunian sebagai berikut :

o Rumah Rakit di Badan Sungai Musi yang Ber-Orientasi Selatan - Utara

Untuk rumah rakit yang berada di sungai Musi dengan Orientasi menghadap Selatan-Utara, kondisi **Nyaman Optimal** terjadi pada pukul 06.00 – 07.00 pagi dengan nilai kelembaban 73% - 83% sedangkan pada pukul 08.00 pagi dan 18.00 sore berada dalam kondisi **Hangat Nyaman**. Pada pukul 09.00 – 17.00 rentang temperatur cenderung naik seiring dengan makin tingginya matahari dan berada dalam kondisi **Panas**.

o **Rumah Rakit di Muara Sungai Ogan yang Ber-Orientasi Timur Laut – Barat Daya**

Untuk rumah Rakit di muara sungai Ogan, kondisi thermal ruang luar (teras) dan ruang dalam (ruang keluarga) seharian diatas ambang standar kenyamanan Mom yaitu berkisar $27,8^{\circ}$ CTE – 29° CTE dan dalam zona kondisi **Panas**.

Kondisi Thermal rumah Rakit di sungai Musi dan di Muara sungai Ogan sebenarnya kurang lebih hampir sama namun rumah Rakit di sungai Musi cenderung lebih baik dikarenakan oleh Orientasi Bangunannya. Oleh dikarenakan kelembaban di wilayah sungai relatif tinggi maka untuk kondisi thermal rumah Rakit di muara sungai Ogan lebih tinggi daripada rumah Rakit yang berada di sungai Musi, sehingga kondisi yang ditunjukkan dalam pencocokan dengan rentang temperatur dari penelitian Mom dan Wiesebrum rata-rata berada dalam kondisi kurang nyaman (**Panas**) dan masih perlu ditoleransi dengan tambahan angin sekitar 0,2 – 0,5 m/dtk. Sedangkan untuk rumah Rakit yang berada di sungai Musi rata-rata dalam kondisi **Hangat Nyaman** merunut pada kondisi **Panas** namun dapat ditolerir dengan penambahan angin sekitar 0,1 – 0,5 m/dtk.

6.2. REKOMENDASI

A. Terhadap Orientasi Bangunan, disarankan :

Bangunan rumah Rakit Palembang yang berorientasi ke Selatan – Utara untuk mengurangi radiasi matahari pada prinsipnya adalah suatu keputusan yang cukup bijaksana, namun lebih bijaksana bila bukaan ruang dalam (ruang keluarga) berada pada orientasi yang memanfaatkan pergerakan udara guna mengusir tingkat kelembaban yang cukup tinggi karena selain itu rumah Rakit ini dapat berorientasi sesuai dengan keinginan sang pemilik.

Bentuk atau tampilan rumah Rakit Palembang dapat diadaptasi dengan menambahkan aspek-aspek perancangan yang merespon terhadap lingkungan alam tropis.

Dengan demikian, selain aspek teknis dan aspek kesehatan dapat lebih memenuhi persyaratan serta aspek budaya setempat dapat sesuai dan diterima dalam masyarakat.

B. Terhadap Pengaruh Variabel Iklim, disarankan :

Perlu ada pemberian jarak pada bangunan untuk mendapatkan keteraturan tata letak bangunan. Dimaksudkan untuk memberikan efek pengaliran udara yang baik pada lorong-lorong antar rumah, serta untuk menurunkan kondisi kelembaban yang tinggi. Pola tata letak bangunan yang disarankan adalah berbaris dengan membentuk pola grid atau linier, supaya angin dapat dengan leluasa mencapai bangunan tanpa terhalangi.

Angin yang bertiup sangat kencang tentu saja akan menjadi masalah untuk hunian rumah Rakit, jadi perlu ada usaha untuk mengendalikannya. Misalnya dengan penahan-penahan angin seperti deflektor-deflektor pada ruang-ruang yang berhadapan langsung dengan arah angin guna membelokkan arah angin menurut yang kita kehendaki dan bahkan dapat dimanfaatkan. Terutama untuk mengusir kelembaban yang sangat tinggi.

Perlu juga diperhatikan mengenai pemanfaatan vegetasi yang dapat tumbuh di daerah sungai seperti pohon bakau, pohon palm dan lain sebagainya guna sebagai *climate control* disamping dapat memberi nilai estetika.

Pemakaian konstruksi seperti pada kapal yang dapat merubah orientasi, lokasi serta pola tatanan hunian guna dapat menciptakan suatu nilai kenyamanan yang diinginkan. Untuk itu pada penelitian selanjutnya perlu dipikirkan suatu aspek penanganan baik dari segi perancangan maupun perencanaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Akib, RHM. 1975. *Rumah Adat Limas Palembang* (buku pertama), Palembang.
- Arifai, Anwar. 1987. *Rumah Limas Palembang* (makalah), Palembang.
- Angkasa, Zuber. 1998. *Teritorialitas pada Kawasan Permukiman Rakit di Muara Sungai Ogan Palembang* (Penelitian), Palembang.
- Alan Jhonson, Paul. 1994. *The Theory of Architecture*, Van Nostrad Reinhold, New York
- Amirudin, Saleh. 1996. *Iklm dan Arsitektur Di Indonesia*, Departemen Pekerjaan Umum, Dirjen Cipta Karya, LPBM Bandung.
- Arikunto, Suharsimi. 1993. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktek*, Penerbit Rineka Cipta, Jakarta.
- Bale, Djanen. 1994. *Analisis Pola Pemukiman di Lingkungan Perairan Indonesia*, Depdikbud, Dirjen Kebudayaan, Jakarta.
- Boutet, Terry S. 1987. *Controlling Air Movement*, Mc. Graw Hill Book Co, New York.
- Brown, GZ. 1990. *Matahari, Angin dan Cahaya*, Penerbit Intermatra, Bandung.
- Budiharjo, Eko. 1983. *Menuju Arsitektur Indonesia*, Penerbit Alumni Bandung.
- Budiharjo, Eko. 1984. *Sejumlah Masalah Permukiman Kota*, Penerbit Alumni Bandung.
- Budiharjo, Eko. 1997. *Arsitek Sebagai Warisan Budaya*, Penerbit Djambatan, Jakarta.
- Djunaedi, Achmad. 2000. *Metodologi Penelitian 1*, Bahan Kuliah (Hand-Out) Program S2 Teknik Arsitektur Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Egan, David, M. 1999. *Konsep-konsep Dalam Kenyamanan Thermal*, alih bahasa Rosalia, Kelompok Sains dan Teknologi Arsitektur, Jurusan Arsitektur Universitas Merdeka, Malang.
- Frick, Heinz. 1996. *Arsitektur dan Lingkungan*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Fry, Maxwell. 1956. *Tropical Architecture in Humid Zone*, William Clowes and Sons, New York.
- Galony S, Gideon. 1995. *Ethic and Urban Design*, Jhon Willey and Sons, New York.
- Givoni, B. 1967. *Man, Climate and Architecture*, Applied Science Publisher, London.
- Harsojo. 1984. *Pengantar Antropologi*, Bina Cipta Bandung.

- Hardiman, Gagoek. 1996. *Seminar Kota dan Arsitektur Tropis Lembab Menjelang Abad ke 21*. UNTAR, Jakarta.
- Idroes, Kemas Madani. 1987. *Lingkungan Hidup Tradisional Masyarakat Palembang Tempo Dulu dan Masa Sekarang* (makalah), Palembang.
- Juhana, 2001. *Arsitektur Dalam Masyarakat*, Penerbit Bendera, Semarang.
- Koenigsberger, dkk. 1973. *Manual of Tropical Housing and Building*, Orient Longman India.
- Koentjaraningrat. 1986. *Pengantar Ilmu Antropologi*, Edisi Pertama, Aksara Baru, Jakarta.
- _____, *Manusia dan Kebudayaan di Indonesia*, Aksara Baru, Jakarta.
- Kureja, CP. 1978. *Tropical Architecture*, Tata Mc. Graw Hill Book Publishing Co., Limited, New York.
- Lippsmeier, Georg. 1984. *Bangunan Tropis*, Erlangga, Jakarta.
- Mangunwijaya, YB. 1992. *Wastu Citra*, PT. Gramedia, Jakarta
- _____, 1994. *Pasal-pasal Pengantar Fisika Bangunan*, Djambatan, Jakarta.
- Marzuki. 1995. *Metodologi Riset*, BPFEE, UII. PT. Hanindita, Yogyakarta.
- Rapoport, Amos. 1969. *House Form and Culture*, Prentice Hall Englewood Cliffs, New Jersey.
- Satwiko, Prasasto. 2004. *Fisika Bangunan 1, Edisi 1*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Santoso, Mas. 1993. *Sistem Informasi Aspek Panas Dalam Ruangan Arsitektur*, Lemlit ITS. Surabaya.
- Sidharta, 1998. *Arsitektur dan Pendidikannya*, Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik UNDIP.
- Singarimbun. M, dan Sofian Efendi. 1991. *Metode Penelitian Survei*, LP3ES, Jakarta.
- Siswanto, Ari. dkk. 1997. *Rumah Limas Palembang, mengungkap aspek konstruksi, bahan bangunan, detail dan filosofi arsitektur*, Penelitian, Palembang.
- Siswanto, Ari. dkk. 1997. *Rumah Tradisional Palembang* (Penelitian), Palembang.
- 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 Longman, London.

Threlkeld, J.L. 1970, *Thermal Environmental Engineering*, Prentice Hall Inc. 2nd edition.

Torre, Aseo L. 1989. *Waterfront Development*, Van Nostrand Reihold, New York.

Waterson, Roxana. 1997. *The Living House, An Anthropology of Architecture in South East Asia*.

Wiranto. 1997. *Cakrawala Arsitektur Indonesia*, Badan Penerbit UNDIP, Semarang.

Yeang, Kent. 1989. *Rethinking The Environment Filter*, Landmark Book, Pte. Ltd. Singapore.

----- Palembang, penyusun Jalaluddin, Penerbit Pemerintah Kotamadya Daerah Tingkat II Palembang, 1991.

----- *Arsitektur Tradisional Daerah Sumatera Selatan*, Proyek Inventarisasi dan Dokumentasi Kebudayaan Daerah Direktorat Sejarah dan Nilai Tradisional Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Editor Johny Siregar, BA dan Rivai Abu, 1985.