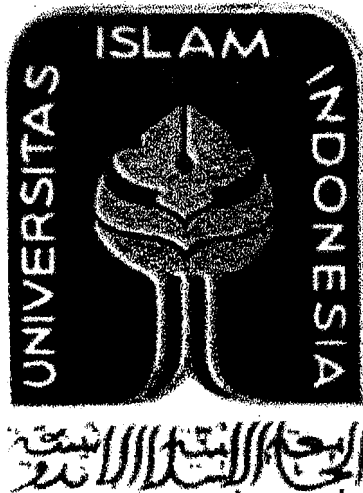


**TUGAS AKHIR
PENELITIAN**

PERPUSTAKAAN FTSP UIN
HADIAN/BELI
TGL. TERIMA : 24 Mei 2004
NO. JUDUL : 001130
NO. INV. : 5120001130001
NO. INDUK. :

**PENGENDALIAN PENGARUH IKLIM MIKRO
TERHADAP KENYAMANAN THERMAL
PADA RUMAH SEDERHANA DI DAERAH PANTAI**

**Studi Kasus Rumah Type 21/80, Type 36/90, dan Type 36/97
Di Perumahan Limas Indah Kota Pekalongan**



Oleh :

**KARTIKA
98 512 209**

*R
711 58
Kor
P
1
XVI, 205 hbl ; 33.600
Cap. penelitian
Kaw. perumahan
Rumah sederhana
daerah pantai*

**JURUSAN TEKNIK ARSITEKTUR
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA**

2003

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**PENGENDALIAN PENGARUH IKLIM MIKRO
TERHADAP KENYAMANAN THERMAL
PADA RUMAH SEDERHANA DI DAERAH PANTAI**

**Studi Kasus Rumah Type 21/80, Type 36/90, dan Type 36/97
Di Perumahan Limas Indah Kota Pekalongan**

Disusun oleh:

KARTIKA

98 512 209

Laporan Tugas Akhir ini telah diseminarkan

7 Oktober 2003

Disahkan oleh:

Dosen Pembimbing



(Ir. Hastuti Saptorini, MA)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Arsitektur

Teknik Sipil dan Perencanaan

Universitas Islam Indonesia



(Ir. Reviyanto B. Santoso, M.Arch)

**“ Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,
sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan. Maka apabila
kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan
sungguh-sungguh (urusan) yang lain “
(Al Insyirah : 5 – 7)**

Puji syukur atas segala rahmat dan hidayah-Nya...

KUPERSEMBAHKAN LAPORAN TUGAS AKHIRKU INI KEPADA :

BAPAK DAN MAMI TERCINTA,
*terima kasih atas kasih sayang dan doa yang selalu menyertai setiap langkahku dalam perjalanan
hidup ini*

KAKAK DAN ADIKKU,
yang sangat menyayangiku dan selalu memberikan dukungan padaku

BANG SUMARSONO (KAPTEN PSK. TNI – AU),
*saat ku membagi kesedihanku denganmu, maka kesedihanku akan berkurang separuh dan saat
ku membagi kebahagiaanku denganmu maka kebahagiaanku akan berlipat ganda.....
terima kasih atas kasih sayang dan ketulusan hatimu yang telah memberikan semangat dalam
hidupku.*



P.T. Panca Arga Agung
GENERAL CONTRACTOR - REAL ESTATE

JAKARTA : Jl. Gunung Sahari Raya No. 1 Blok A 4/5 Telp. (021) 6596705, 6596759
CILACAP : Jl. Kalimantan Perum Gunung Simpang Permai Blok A3 - 19
UJUNG PANDANG : Jl. Martadinata No. 15 Telp. (0411) 5876
PURWOKERTO : Jl. Prof. Dr. H.R. Boenyamin, Komplek Limas Agung Estate,
Blok P7 - 14 Telp. (0281) 35112, 31587

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan Bahwa:

Nama : KARTIKA
Nomor Mahasiswa : 98.512.209
Jurusan : ARSITEKTUR
Fakultas : TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

telah melaksanakan riset/penelitian untuk tugas akhir dengan tinjauan "Pengendalian Pengaruh Iklim Mikro Terhadap Kenyamanan Thermal Pada Rumah Sederhana di Daerah Pantai. Studi Kasus Rumah Type 21/80, Type 36/90 dan Type 36/97 di Perumahan Limas Indah Kota Pekalongan" yang dimulai sejak April sampai dengan Juni 2003.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekalongan, 1 Oktober 2003

P.T. Panca Arga Agung

API SETITANINGSIH

P R A K A T A

Assalamu'alaikum wr.wb

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat ALLAH SWT, yang telah melimpahkan rahmat, petunjuk dan kemudahannya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Sesuai dengan kurikulum jurusan Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Jogjakarta, maka diwajibkan bagi mahasiswa untuk melaksanakan Tugas Akhir sebagai salah satu persyaratan dalam rangka memperoleh strata Sarjana (S1).

Selama penyusunan Tugas Akhir Penelitian ini, penulis telah banyak meridapat bimbingan, pengarahan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Ir. Reviando B. Santoso, M. Arch, selaku Ketua Jurusan Arsitektur Universitas Islam Indonesia Jogjakarta
2. Ir. Hastuti Saptorini, MA, selaku Dosen Pembimbing, terima kasih atas bimbingan dan arahan yang diberikan hingga terselesaikannya penyusunan Tugas Akhir Penelitian ini
3. Ir. Wiryono Raharjo, M. Arch, selaku Dosen Penguji, terima kasih atas saran dan arahnya selama penyusunan laporan ini
4. Ir. Rini Darmawati, MT, selaku Dosen Tamu, terima kasih atas masukan dan koreksi dalam penyusunan laporan ini
5. Semua pihak PT. Panca Arga Agung selaku developer Perumahan Limas Indah Kota Pekalongan dan warga perumahan setempat yang ikut memberikan bantuan
6. Pihak Badan Teknik Kesehatan Lingkungan yang telah membantu dalam proses pengambilan data penelitian
7. Bapak, Mami, dan saudara-saudaraku tercinta yang telah memberikan semua dukungan dan dorongan baik material maupun spiritual
8. Bang Arso (Kapten Psk TNI-AU Sumarsono), atas semangat, dorongan, perhatian, kasih sayang, dan doanya

9. Teman-teman seperjuangan yang selalu kompak di manapun kami berada : Anita dan Ikarini.
10. Teman-teman Arsitek : Ida (arch'01), Lia (arch'01), Aan (arch'98), Ira (arch'98), dan Wati (arch"98), yang telah banyak memberikan dukungan dan bantuannya.
11. Teman-teman kos Saldesha kamar atas, terutama Galuh (psi'01), makasih bantuannya.
12. Serta semua pihak yang telah membantu yang tidak dapat disebutkan satu persatu, semoga Allah SWT memberikan balasan yang berlipat atas segala dorongan dan bantuannya, Amien

Penulis sadari bahwa penulisan Tugas Akhir Penelitian ini tidak terlepas dari kekurangan sehingga masih jauh dari sempurna, maka penulis dengan senang hati dan lapang dada menerima kritikan, saran, dan perbaikan demi lebih bermanfaatnya penulisan laporan ini.

Terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Jogjakarta, Oktober 2003

Penulls

KARTIKA

**PENGENDALIAN PENGARUH IKLIM MIKRO TERHADAP KENYAMANAN THERMAL PADA
RUMAH SEDERHANA DI DAERAH PANTAI**

Studi Kasus Rumah Type 21/80, Type 36/90, dan Type 36/9 Di Perumahan Limas Indah Kota Pekalongan

**CONTROLLING THE MICROCLIMATIC INFLUENCE ON THERMAL COMFORT
IN SIMPLE HOUSING OF COASTAL AREA**

Case Study in The House Types of 21/80,36/90, and 36/97In Limas Indah Housing Pekalongan

Nama : Kartika

No. Mhs : 98 512 209

Dosen Pembimbing : Ir. Hastuti Saptorini, MA

ABSTRAK

Kualitas kenyamanan thermal terhadap pengaruh iklim mikro sangat dibutuhkan pada perumahan yang padat penduduk dan berlokasi di daerah pantai, seperti pada perumahan sederhana di kota Pekalongan yaitu Perumahan Limas Indah Pekalongan terutama pada type 21/80, 36/90, dan 36/97. Pengaruh iklim mikro pada daerah ini memberikan beberapa masalah sehingga diperlukan perencanaan dengan segala usaha perhitungan dalam desain untuk memanfaatkan dan mengendalikannya seoptimal mungkin sesuai dengan kebutuhan.

Kenyamanan di dalam ruang sangat dipengaruhi oleh keberadaan pencahayaan (sinar matahari), penghawaan alami (angin), serta curah hujan. Pencahayaan alami berarti kita memperhitungkan juga seberapa besar sinar matahari bisa kita manfaatkan sebagai sumber penerangan dalam ruang karena prinsip pencahayaan alami adalah mengusahakan mendapatkan terang sinar matahari yang kita butuhkan dan sekaligus menghindari atau mengurangi panas matahari yang tidak kita butuhkan. Penghawaan alami berarti kita memperhitungkan sejauh mana udara bersih dalam ruangan mampu memberikan kenyamanan penghuni.

Metode penelitian yang dilakukan meliputi: penentuan variable, instrumen/metode koleksi data, sample, jenis data dan metode analisis yang digunakan. Dalam menentukan variable maka dibatasi oleh tipe penghuni, penampakan, kualitas bangunan terhadap penerangan penghawaan alami, dan air hujan; instrumen / metode koleksi data menggunakan beberapa alat dalam pengukuran dan penghitungan; sample menggunakan teknik quota stratified random sampling; jenis data yaitu data primer dan data sekunder (kuat cahaya alami, temperatur, kelembaban, arah pergerakan dan kecepatan angin, serta dimensi bukaan dan teritis); dan metode analisis yaitu metoda komparatif.

Survey lapangan yang dilakukan mendapatkan informasi tentang: a) kondisi hunian yaitu rumah asli dan rumah pengembangan; b) luas lantai, dimensi jendela, pintu, dan panjang teritis pada masing-masing sample rumah; c) data tingkat kenyamanan thermal pada masing-masing kategori hunian, pada rumah yang berorientasi ke arah utara-selatan (ruang tamu: kuat cahaya berkisar 400-550 lux, temperatur berkisar 31°-32°C, kecepatan angin berkisar 0,5 m/s, dan kelembaban berkisar 48-52%; ruang keluarga: kuat cahaya berkisar 400 lux, temperatur berkisar 31°-32°C, kecepatan angin berkisar 0,5 m/s, dan kelembaban berkisar 48-52%; ruang tidur: kuat cahaya berkisar 200-250 lux, temperatur berkisar 29°-30°C, kecepatan angin berkisar 0,5 m/s, dan kelembaban berkisar 55-60%), rumah yang berorientasi ke barat-timur (ruang tamu: kuat cahaya berkisar 500-600 lux, temperatur berkisar 32°-33°C, kecepatan angin berkisar 0,5 m/s, dan kelembaban berkisar 48-52%; ruang keluarga: kuat cahaya berkisar 500-550 lux, temperatur berkisar 31°-32°C, kecepatan angin berkisar 0,5 m/s, dan kelembaban berkisar 48-52%; ruang tidur: kuat cahaya berkisar 250-300 lux, temperatur berkisar 31°-32°C, kecepatan angin berkisar 0,5 m/s, dan kelembaban berkisar 50-55%).

Berdasarkan hasil survey maka diperoleh 4 kategori hunian yaitu : rumah asli yang berorientasi ke arah utara-selatan dan ke arah barat-timur, serta rumah pengembangan yang berorientasi ke arah utara-selatan dan ke arah barat-timur. Pengendalian sinar matahari, aliran angin, dan air hujan dapat dianalisa berdasarkan 4 kategori hunian tersebut. Untuk mengendalikan sinar matahari dilakukan dengan cara penambahan kanopi dan perluasan dimensi jendela; untuk pengendalian aliran angin dilakukan dengan cara ventilasi silang, permainan ketinggian dinding, dan penempatan vegetasi di sekitar bukaan; serta untuk mengendalikan pengaruh air hujan maka dilakukan dengan memperpanjang tritisan yang disesuaikan dengan dimensi jendela dan sudut jatuh air hujan sebesar 60° untuk bukaan langsung dan 60° +80° untuk bukaan teras depan.

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan dengan cara penghitungan dan pengamatan maka diperoleh kesimpulan yaitu : 1) untuk mengendalikan sinar matahari pada rumah asli utara-selatan pada ruang tamu dibutuhkan penambahan kanopi, ruang keluarga dilakukan perluasan dimensi jendela dan penambahan kanopi, dan ruang tidur dibutuhkan perluasan dimensi jendela; pada rumah asli barat-timur untuk ruang tamu dan ruang keluarga diperlukan penambahan kanopi, dan ruang tidur dilakukan perluasan dimensi jendela dan penambahan kanopi; serta pada rumah pengembangan utara-selatan maupun barat-timur dilakukan dengan cara yang sama yaitu untuk ruang tamu dibutuhkan perluasan dimensi jendela untuk menerangi ruang keluarga dan penambahan kanopi sedangkan untuk ruang tidur dilakukan perluasan dimensi jendela; 2) untuk mengendalikan aliran angin pada rumah asli utara-selatan dilakukan dengan ventilasi silang dan permainan ketinggian dinding antara ruang tamu dan ruang tidur; pada rumah asli barat-timur dengan ventilasi silang antara ruang tamu dan ruang keluarga serta penempatan vegetasi untuk bukaan di sisi timur; pada rumah pengembangan utara-selatan dilakukan permainan ketinggian dinding antara ruang keluarga dan ruang tidur dengan ruang-ruang penambahan; pada rumah pengembangan barat-timur dibutuhkan ventilasi silang pada ruang tamu, permainan ketinggian dinding untuk ruang keluarga dan ruang tidur dengan ruang penambahan, serta penempatan vegetasi di sekitar bukaan ruang tamu; dan 3) untuk mengendalikan pengaruh air hujan dengan memperpanjang tritisan pada masing-masing rumah untuk ruang keluarga dan ruang tidur sepanjang 87 cm (tinggi jendela 150 cm) dan pada teras depan rumah sepanjang 113 cm (tinggi jendela 150 cm).

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Permasalahan	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Lingkup Penelitian	6
1.5 Kerangka Pemikiran	8
1.6 Batasan dan Definisi	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA dan LANDASAN TEORI	
2.1 Landasan Teori	
2.1.1 Hunian Perumahan	10
2.1.2 Kenyamanan Thermal Hunian Terhadap Pengaruh Iklim Mikro	11
2.1.2.1 Radiasi Matahari dan Tindakan Perlindungan.....	12
2.1.2.2 Arah dan Kekuatan Angin	21
2.2 Tinjauan Pustaka	
2.2.1 Penelitian Terdahulu.....	27
2.2.2 Data Faktual	28
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Penentuan Variabel	30
3.2 Instrumen / Koleksi Data	31
3.3 Sampel	31
	viii

3.4	Cara Pengumpulan Data	33
3.5	Pengambilan Data	34
3.6	Metode Analisis	38
BAB IV HASIL SURVEY LAPANGAN		
4.1	Letak Titik-Titik Sampel Rumah pada Site Plan	39
4.2	Hasil Pengamatan dan Pengukuran	41
	1. Pengamatan Orientasi Rumah	41
	2. Faktor yang Mempengaruhi Perhitungan Luas Jendela.....	41
	3. Bukaan pada Dinding	43
	4. Pengukuran kelembaban, temperatur, dan pergerakan angin.....	54
4.3	Hasil Interview	70
BAB V ANALISIS		
5.1	Analisa Tipologi Penghuni.....	77
5.2	Analisa Tipologi Hunian	79
5.3	Analisa Pengaruh dan Pengendalian Sinar Matahari Terhadap Ruang-Ruang di dalam Hunian	80
5.3.1	Analisa Pengaruh dan Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan.....	88
5.3.1.1	Analisa Pengaruh Sinar Matahari pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan	88
5.3.1.2	Analisa Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan	90
5.3.2	Analisa Pengaruh dan Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur.....	97
5.3.2.1	Analisa Pengaruh Sinar Matahari pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur.....	97
5.3.2.2	Analisa Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur	98
5.3.3	Analisa Pengaruh dan Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan.....	103
5.3.3.1	Analisa Pengaruh Sinar Matahari pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan.....	104
5.3.3.2	Analisa Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah	

	Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan.....	105
5.3.4	Analisa Pengaruh dan Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur.....	109
5.3.4.1	Analisa Pengaruh dan Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur.....	109
5.3.4.2	Analisa Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur.....	110
5.3.5	Analisa Desain Bukaannya dan Kanopi Terhadap Pengaruh Panas Matahari pada Hunian.....	116
5.3.5.1	Analisa Desain Bukaannya.....	116
5.3.5.2	Analisa Desain Kanopi.....	118
5.4	Analisa Pengaruh dan Pengendalian Aliran Angin Terhadap Ruang-Ruang di Dalam Hunian.....	119
5.4.1	Analisa Pengaruh dan Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan.....	122
5.4.1.1	Analisa Pengaruh Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan.....	122
5.4.1.2	Analisa Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan.....	123
5.4.2	Analisa Pengaruh dan Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur	124
5.4.2.1	Analisa Pengaruh Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur.....	124
5.4.2.2	Analisa Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur	125
5.4.3	Analisa Pengaruh dan Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan	126
5.4.3.1	Analisa Pengaruh Aliran Angin pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan	126
5.4.3.2	Analisa Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan	127
5.4.4	Analisa Pengaruh dan Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur	128

5.4.3.1	Analisa Pengaruh Aliran Angin pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur	128
5.4.3.2	Analisa Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur	129
5.5	Analisa Pengaruh dan Pengendalian Air Hujan Terhadap Ruang-Runag di Dalam Hunian.....	130
5.5.1	Analisa Pengaruh Air Hujan terhadap Ruang Keluarga dan Ruang Tidur pada Hunian.....	131
5.5.1.1	Analisa Pengendalian Pengaruh Air Hujan pada Ruang Keluarga dan Ruang Tidur di Rumah Type 21/80.....	133
5.5.1.2	Analisa Pengendalian Pengaruh Air Hujan pada Ruang Keluarga dan Ruang Tidur di Rumah Type 36/90.....	134
5.5.1.3	Analisa Pengendalian Pengaruh Air Hujan pada Ruang Keluarga dan Ruang Tidur di Rumah Type 36/97.....	135
5.5.2	Analisa Pengaruh Air Hujan terhadap Ruang Tamu pada Teras Depan Rumah.....	136
5.5.2.1	Analisa Pengendalian Pengaruh Air Hujan Teras Depan di Rumah Type 21/80, Rumah Type 36/90, dan Rumah Type 36/97.....	138
 BAB VI GUIDELINE PERANCANGAN		
6.1	Tipologi Hunian	139
6.2	Desain Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Hunian.....	140
6.2.1	Desain Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan.....	140
6.2.2	Desain Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur	145
6.2.3	Desain Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan.....	149
6.2.4	Desain Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur.....	153
6.3	Desain Bukaannya dan Kanopi Terhadap Pengaruh Panas Matahari pada Hunian	158
6.3.1	Desain Bukaannya	158
6.3.2	Desain Kanopi	160
6.4	Desain Pengendalian Pengaruh Aliran Angin pada Bangunan Hunian.....	160

6.4.1	Desain Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan	161
6.4.2	Desain Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur	161
6.4.3	Desain Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan	162
6.4.4	Desain Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur	163
6.4.5	Desain Ventilasi	164
6.5	Desain Pengendalian Pengaruh Air Hujan pada Bangunan Hunian.....	164
6.5.1	Desain Pengendalian Air Hujan terhadap Ruang Keluarga dan Ruang Tidur pada Hunian	164
6.5.2	Desain Pengendalian Air Hujan terhadap Ruang Tamu pada Teras Depan Rumah	165
DAFTAR PUSTAKA		xviii
LAMPIRAN		xix

DAFTAR GAMBAR

Gbr.	Judul	Hal
1.1	Peta Lokasi Perumahan Limas Indah Pekalongan	2
1.2	Site Plan Perumahan Limas Indah Type 21 dan 36	3
2.1	Diagram Matahari	16
2.2	Model Pergola (Tabir Matahari)	19
2.3	Sudut Bayangan Vertikal Dan Horisontal	20
2.4	Arah dan Kekuatan Angin	21
2.5	Ventilasi Silang (horizontal) hasil penelitian dari Texas Engineering Experiment Station	23
2.6	Perletakan Lubang Udara sebagai Ventilasi Udara	25
4.1	Pengembangan Denah Rumah Sampel 9	48
4.2	Pengembangan Denah Rumah Sampel 10	49
4.3	Pengembangan Denah Rumah Sampel 11	50
4.4	Pengembangan Denah Rumah Sampel 12	51
4.5	Pengembangan Denah Rumah Sampel 13	53
4.6	Pengembangan Denah Rumah Sampel 14	54
4.7	Grafik Asal Daerah Penghuni Perumahan	70
4.8	Grafik Lama Menghuni	70
4.9	Grafik Luas Bangunan Sekarang	71
4.10	Status Rumah bagi Penghuni	71
4.11	Grafik Jumlah Keluarga yang Menempati Rumah	72
4.12	Grafik Rencana Penambahan Jumlah Anggota Keluarga	73
4.13	Grafik Ruang yang Dianggap paling Kurang Nyaman	73
4.14	Grafik Alasan dari Ruang yang Dianggap paling Kurang Nyaman	74
4.15	Grafik Lama Bertahan di Dalam Ruangan Itu	75
4.16	Grafik Usaha untuk Mengurangi Panas di dalam Rumah	75
5.1	Sudut Jatuh Sinar Matahari untuk Hunian Fasade Utara	83
5.2	Sudut Jatuh Sinar Matahari untuk Hunian Fasade Selatan	85
5.3	Sudut Jatuh Sinar Matahari untuk Hunian Fasade Timur	86
5.4	Sudut Jatuh Sinar Matahari untuk Hunian Fasade Barat	88
5.5	Analisa Ruang-Ruang pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan terhadap Pengaruh Panas Matahari	90
5.6	Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari pada Ruang-Ruang di Rumah Asli yang Berorientasi Ke Utara-Selatan	90
5.7	Analisa Pengendalian Panas Matahari Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	91
5.8	Analisa Pengendalian Panas Matahari Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	93
5.9	Analisa Pengendalian Panas Matahari Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	95
5.10	Analisa Ruang-Ruang pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur terhadap Pengaruh Panas Matahari	97
5.11	Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari pada Ruang-Ruang di Rumah Asli yang Berorientasi Ke Barat-Timur	98
5.12	Analisa Pengendalian Panas Matahari Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur	99
5.13	Analisa Pengendalian Panas Matahari Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur	101

5.14	Analisa Pengendalian Panas Matahari Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur	102
5.15	Analisa Ruang-Ruang pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan terhadap Pengaruh Panas Matahari	104
5.16	Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari pada Ruang-Ruang di Rumah Pengembangan yang Berorientasi Ke Utara-Selatan	105
5.17	Analisa Pengendalian Panas Matahari Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	106
5.18	Analisa Pengendalian Panas Matahari Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	107
5.19	Analisa Pengendalian Panas Matahari Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	108
5.20	Analisa Ruang-Ruang pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur terhadap Pengaruh Panas Matahari	109
5.21	Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari pada Ruang-Ruang di Rumah Pengembangan yang Berorientasi Ke Barat-Timur	110
5.22	Analisa Pengendalian Panas Matahari Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur	111
5.23	Analisa Pengendalian Panas Matahari Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur	113
5.24	Analisa Pengendalian Panas Matahari Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur	114
5.25	Analisa Desain Pintu-Pintu Utama	116
5.26	Analisa Desain Jendela pada Ruang Tamu	117
5.27	Analisa Desain Jendela pada Ruang Keluarga dan Ruang Tidur	118
5.28	Analisa Desain Kanopi Atap Datar	119
5.29	Analisa Desain Angin-Angin di Atas Bukaannya	121
5.30	Analisa Desain Ventilasi Silang	122
5.31	Analisa Ruang-Ruang pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan terhadap Pengaruh Aliran Angin	122
5.32	Analisa Pengendalian Pengaruh Aliran Angin pada Ruang-Ruang di Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan	124
5.33	Analisa Ruang-Ruang pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur terhadap Pengaruh Aliran Angin	125
5.34	Analisa Pengendalian Pengaruh Aliran Angin pada Ruang-Ruang di Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur	126
5.35	Analisa Ruang-Ruang pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan terhadap Pengaruh Aliran Angin	127
5.36	Analisa Pengendalian Pengaruh Aliran Angin pada Ruang-Ruang di Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan	128
5.37	Analisa Ruang-Ruang pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur terhadap Pengaruh Aliran Angin	129
5.38	Analisa Pengendalian Pengaruh Aliran Angin pada Ruang-Ruang di Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur	130
5.39	Sudut Jatuh Air Hujan untuk Jendela Ruang Keluarga dan Ruang Tidur	131
5.40	Letak Tritisan Bukaannya Langsung yang Membutuhkan Penanganan untuk Pengendalian Pengaruh Air Hujan	132
5.41	Sudut Jatuh Air Hujan untuk Jendela Ruang Tamu pada Teras Depan Rumah	136

5.42	Letak Kanopi/Tritisasi Teras Depan yang Membutuhkan Penanganan untuk Pengendalian Pengaruh Air Hujan	137
6.1	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan	141
6.2	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	142
6.3	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	143
6.4	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	144
6.5	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur	146
6.6	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur	147
6.7	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur	148
6.8	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur	149
6.9	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan	150
6.10	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	151
6.11	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	152
6.12	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	153
6.13	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur	154
6.14	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur	155
6.15	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur	156
6.16	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur	157
6.17	Desain Pintu-Pintu Utama	158
6.18	Desain Jendela pada Ruang Tamu	159
6.19	Desain Jendela pada Ruang Keluarga dan Ruang Tidur	159
6.20	Desain Kanopi	160
6.21	Pengendalian Pengaruh Aliran Angin pada Bangunan Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan	161
6.22	Pengendalian Pengaruh Aliran Angin pada Bangunan Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur	162
6.23	Pengendalian Pengaruh Aliran Angin pada Bangunan Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan	163
6.24	Pengendalian Pengaruh Aliran Angin pada Bangunan Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur	163
6.25	Letak Kanopi/Tritisasi Teras Depan yang Membutuhkan Penanganan untuk Pengendalian Pengaruh Air Hujan	165

DAFTAR TABEL

Gbr.	Judul	Hal
VI.1	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	142
VI.2	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	143
VI.3	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	144
VI.4	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur	146
VI.5	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur	147
VI.6	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur	148
VI.7	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	151
VI.8	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	151
VI.9	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan	152
VI.10	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur	155
VI.11	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur	156
VI.12	Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur	157

BAB I

PENDAHULUAN

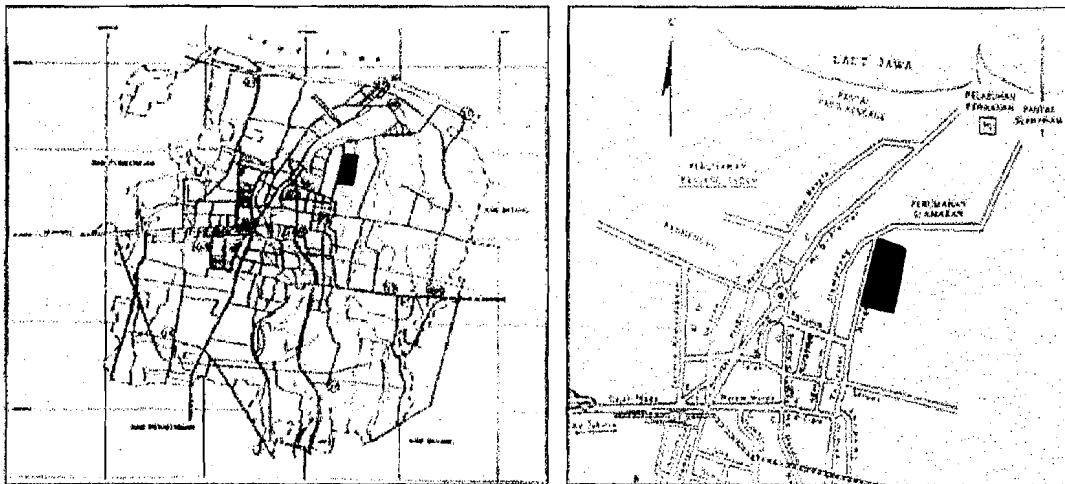
1.1 LATAR BELAKANG PERMASALAHAN

Kota Pekalongan merupakan salah satu kota di Jawa Tengah yang dilalui oleh jalur Pantai Utara (Pantura), memiliki potensi daerah yang cukup besar terutama dalam bidang perdagangan. Selain sebagai penghasil batik dan kerajinan tangan tradisional, Kota Pekalongan juga merupakan pusat perdagangan perikanan terbesar di Pulau Jawa. Semakin pesatnya kemajuan perdagangan di kota ini, mengakibatkan kepadatan penduduk yang semakin meningkat pula, baik karena laju pertumbuhan penduduk setempat maupun akibat peningkatan kaum migran sehingga memacu pertumbuhan permukiman dan perumahan padat antara lain di daerah pantai. Hal ini berdampak pula pada kurangnya kualitas kenyamanan suatu hunian perumahan padat penduduk, khususnya mengenai kenyamanan thermal yang disebabkan oleh keterbatasan lahan dan pengaruh iklim mikro (panas, angin, dan hujan) daerah pantai. Pada kenyataannya pengaruh iklim mikro tersebut kadang mengundang masalah, antara lain ruangan yang terasa panas, aliran angin yang mengganggu kesehatan, dan sebagainya, sehingga diperlukan perencanaan dengan segala usaha perhitungan dalam desain untuk memanfaatkan dan mengendalikannya seoptimal mungkin sesuai dengan kebutuhan.

Semula permukiman yang ada di daerah pantai Kota Pekalongan adalah permukiman nelayan yang kemudian secara berkesinambungan muncul perumahan-perumahan baru. Sebagian besar dari penduduk yang menempati perumahan di daerah pantai tersebut tergolong dalam masyarakat yang berpenghasilan menengah ke bawah, sehingga perumahan yang banyak tersedia yaitu perumahan sederhana. Mereka tidak terlalu memperdulikan bagaimana rumah tinggal yang sehat dan yang dapat memberikan kenyamanan thermal, hanya menerima begitu

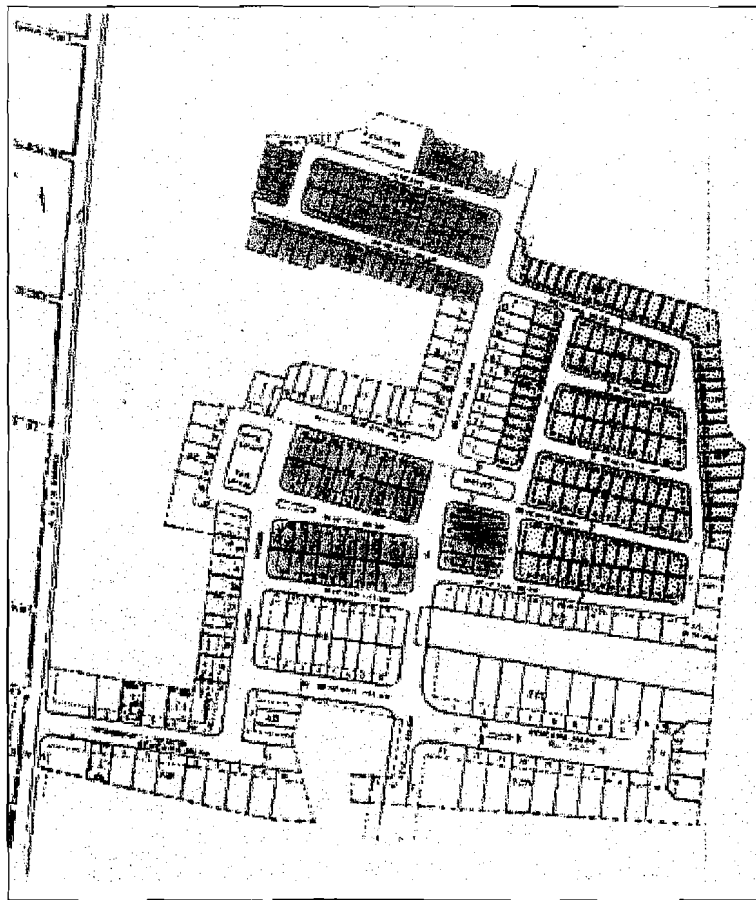
saja hunian perumahan yang disediakan tanpa memperhatikan kualitas dan kuantitasnya. Yang terpenting bagi mereka adalah bisa mendapatkan lahan untuk bertempat tinggal karena kondisi lahan yang semakin terbatas dewasa ini, serta harganya dapat terjangkau oleh kantong mereka untuk melindungi diri dari panas dan hujan.

Kenyataan di lapangan setelah mereka menempati rumah tersebut, mereka baru merasakan tidak nyaman dan mengeluhkan masalah pencahayaan, penghawaan, dan masuknya air hujan ke dalam ruangan karena tidak adanya elemen pelindung dari tepisan air hujan dan ketinggian lantai yang sama dengan tanah, terutama pada hunian type 21 dan type 36 seperti yang terjadi pada Perumahan Limas Indah, yaitu perumahan sederhana yang berada di daerah pantai Kota Pekalongan dan dikelola oleh PT. Panca Arga Agung. Lokasi perumahan ini terletak di wilayah bagian utara kota Pekalongan, yaitu di Kelurahan Krapyak, Kecamatan Pekalongan Timur.



Gambar 1.1 Peta Lokasi Perumahan Limas Indah

Sumber : RUTRK Kota Pekalongan, 2003



- Legenda : □ Rumah Type 21 / 80
■ Rumah Type 36 / 90
■ Rumah Type 36 / 97

Gambar 1.2 Site Plan Perumahan Limas Indah Type 21 dan 36

Sumber : Perumahan Limas Indah

Perumahan Limas Indah Pekalongan terdiri dari type 21, type 36, type 45, type 54, dan type 70, keseluruhan berjumlah 361 kavling. Pelaksanaan pembangunan perumahan ini terbagi dalam dua tahap, yaitu tahap pertama hunian type 21, 36, dan 45, kemudian menyusul pembangunan tahap kedua beberapa tahun kemudian yaitu hunian type 54 dan 70. Hunian yang sudah padat penghuninya yaitu hunian pada type 21 / 80, type 36 / 97, dan type 36 / 90. Rumah type 21 / 80 terdiri dari 129 kavling, type 36 / 97 sebanyak 58 kavling dan type 36 / 90 sebanyak 67 kavling.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi kualitas kenyamanan thermal di dalam suatu hunian perumahan, antara lain :

- a) Bukaan pada dinding ; hal ini mempengaruhi kualitas cahaya matahari, aliran angin, dan air hujan yang masuk ke dalam ruangan hunian. Untuk mendapatkan suatu kenyamanan thermal, maka perlu penanganan dalam perencanaan bukaan yang disesuaikan dengan besaran ruang yang ada.
- b) Hunian yang telah mengalami pengembangan dari denah asli ; dengan dilakukannya penambahan-penambahan ruang yang dipaksakan pada lahan yang sempit akan menimbulkan masalah tersendiri dalam memperoleh kenyamanan thermal pada hunian mereka, karena sirkulasi cahaya matahari dan angin yang masuk ke dalam ruangan menjadi semakin tidak leluasa.

Hampir sebagian besar dari penghuni di perumahan Limas Indah type 21 dan type 36, berjumlah di atas 4 orang yang terdiri dari anak-anak, usia muda, dan usia tua. Kondisi ini mengakibatkan timbulnya gejala untuk melakukan pengembangan ruang-ruang dari denah awal yang telah disediakan. Mereka membangun secara individual sesuai dengan kebutuhan jumlah penghuni masing-masing. Pengembangan denah dilakukan mengikuti lahan kosong yang masih tersedia pada masing-masing kavling , yaitu ke arah belakang bangunan inti. Mereka menambahkan ruangan-ruangan sendiri yang antara lain difungsikan sebagai ruang tidur tambahan atau ruang makan dan ruang keluarga. Masyarakat lapisan bawah tidak terlalu menuntut rumah yang indah, unik, dan permanen, akan tetapi lebih mengharapkan tersedianya ruang yang memadai untuk mewadahi aktivitas kehidupan mereka (*Gans, H.J., Toward a Human Architecture , 1978*). Ruang dan lahan yang cukup luas dengan struktur fisik sederhana jauh lebih didambakan daripada struktur fisik yang mewah, sempurna, dan tahan lama tetapi ukurannya terlalu sempit.

Pengembangan denah yang tanpa terencana pada lahan yang relatif sempit tersebut, mengakibatkan semakin berkurangnya kualitas

kenyamanan thermal pada hunian itu. Hal ini disebabkan karena cahaya matahari dan aliran angin yang menuju ke hunian tidak mempunyai sirkulasi yang memadai karena kurangnya open space / ruang terbuka diluar bangunan dan kurangnya pengaturan bukaan pada hunian, sehingga dibutuhkan penanganan / pengendalian dalam perencanaan hunian perumahan mereka mengenai pengaruh sinar matahari, hembusan angin, dan curah hujan yang disesuaikan dengan lahan yang tersedia.

Kondisi bukaan-bukaan / ventilasi pada hunian perumahan ini belum cukup mengatisipasi sinar matahari yang langsung masuk ke dalam ruangan, sehingga banyak penghuni yang memasang kerai / tabir dari kerajinan kayu di teras depan rumah mereka yang digantung di bagian bawah kanopi, khususnya untuk melindungi ruang-ruang yang berada di bagian depan

1.2 PERMASALAHAN

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

- bagaimana pengaruh dimensi bukaan pada dinding dan panjang teritis terhadap intensitas sinar matahari yang masuk dalam ruang?
- bagaimana pengaruh dimensi bukaan pada dinding dan penempatan vegetasi terhadap kecepatan aliran angin yang masuk dalam ruang?
- bagaimana pengaruh dimensi bukaan pada dinding dan panjang teritis terhadap intensitas air hujan yang masuk dalam ruang?

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Membuat studi alternatif penyelesaian masalah pengendalian terhadap pengaruh alam mikro (panas, hujan, dan hembusan angin) yang terjadi pada hunian perumahan sederhana daerah pantai, yaitu dengan mengidentifikasi denah rumah asli dan rumah yang telah

mengalami pengembangan denah terutama yang berkaitan dengan ruang tamu, ruang tidur, dan ruang makan/ruang keluarga, sehingga selanjutnya dapat diketahui beberapa kategori rumah yang memiliki tingkat permasalahan kenyamanan thermal yang berbeda-beda untuk mendapatkan desain rekomendasi yang berupa guideline perancangan hunian perumahan daerah pantai yang memiliki kenyamanan thermal sesuai kebutuhan.

Adapun sasaran dari pendekatan arsitektur mengenai alternatif pengendalian terhadap pengaruh alam mikro (panas, hujan, dan hembusan angin) yaitu :

- Mengidentifikasi kuat penerangan matahari, panas radiasi matahari, temperatur, kelembaban, dan kecepatan angin di dalam ruang maupun di luar rumah
- Mengidentifikasi dan menganalisa bukaan pada dinding yang meliputi orientasi dan dimensi bukaan
- Mengidentifikasi dan menganalisa panjang teritis terhadap jendela
- Menganalisa ruang-ruang di dalam hunian yang membutuhkan penanganan khusus dalam mengendalikan pengaruh sinar matahari, aliran angin, dan air hujan yang masuk yaitu dengan penghitungan dimensi jendela, dimensi elemen ventilasi (shading dan sirip), penempatan ventilasi, penempatan vegetasi, dan dimensi teritis terhadap tampias air hujan.

1.4 LINGKUP PENELITIAN

Lingkup studi kasus yang diamati dalam penelitian ini adalah Perumahan Limas Indah Pekalongan type 21/80, type 36/90, dan type 36/97. Sedangkan faktor kenyamanan thermal yang menjadi batasan dalam penelitian ini adalah pengendalian terhadap pengaruh iklim mikro (panas, angin, hujan) untuk mendapatkan cahaya matahari sesuai kebutuhan, mengurangi panas di dalam ruangan, mengalirkan angin ke seluruh ruangan, mengendalikan aliran angin yang berlebihan di dalam ruangan tertentu, serta mengendalikan tampias air hujan di dalam

ruangan, yang meliputi : orientasi bukaan dan dimensi bukaan; penambahan elemen ventilasi; penempatan vegetasi; serta kedudukan panjang teritis terhadap jendela;

Pada penelitian ini menggunakan suatu metode penelitian dalam pelaksanaannya, yang terdiri dari : penentuan variabel, instrumen / metode koleksi data (dengan menggunakan alat bantu dalam pengukuran dan penghitungan data), sampel, jenis data yang dikumpulkan (data primer dan data sekunder), serta metode analisis.

1.5 KERANGKA PEMIKIRAN

LATAR BELAKANG

Non Fisik <ul style="list-style-type: none">Perkembangan perdagangan di Kota Pekalongan yang berdampak tumbuhnya perumahan padat penduduk di daerah pantaiMasalah kepadatan penduduk mempengaruhi kualitas kenyamanan thermal hunian perumahan	Fisik <ul style="list-style-type: none">Kondisi geografis Kota PekalonganKeberadaan Perumahan Limas Indah sebagai perumahan daerah pantai di Kota Pekalongan (lokasi dan site plan)Kondisi eksisting hunian pada perumahan Limas indah
--	---

ISSUE

PENGENDALIAN PENGARUH IKLIM MIKRO TERHADAP KENYAMANAN THERMAL
PADA RUMAH SEDERHANA DI DAERAH PANTAI
Studi Kasus Rumah Type 21/80, Type 36/90, dan Type 36/97
Perumahan Limas Indah Kota Pekalongan

PERMASALAHAN

Bagaimana mewujudkan model rekomendasi / guideline perancangan unit hunian pada perumahan daerah pantai di Perumahan Limas Indah Pekalongan yang dapat memberikan kenyamanan thermal bagi penghuni di dalamnya dengan pengendalian terhadap pengaruh iklim mikro (panas, angin, dan hujan), yang meliputi : bagaimana pengaruh bukaan pada dinding dan kedudukan panjang teritis terhadap pengaruh sinar matahari, bagaimana pengaruh bukaan pada dinding dan penempatan vegetasi terhadap pengaruh aliran angin, dan bagaimana pengaruh bukaan pada dinding dan kedudukan panjang teritis terhadap pengaruh air hujan?

DATA FAKTUAL

Tinjauan umum mengenai perumahan Limas Indah kaitannya dengan kenyamanan thermal pengaruh iklim mikro daerah pantai utara

KAJIAN TEORI

DATA TEORITIKAL

Tinjauan mengenai kenyamanan thermal (pencahayaan dan penghawaan alami), pengaruh iklim mikro (panas, hujan, angin)

ANALISIS DAN SINTESIS

Melakukan identifikasi kuat penerangan matahari, panas radiasi matahari, temperatur, kelembaban, dan kecepatan angin di dalam ruang maupun di luar rumah; mengidentifikasi dan menganalisa bukaan pada dinding yang meliputi orientasi dan dimensi bukaan; mengidentifikasi dan menganalisa kedudukan panjang teritis terhadap jendela; menganalisa ruang-ruang di dalam hunian yang membutuhkan penanganan khusus dalam mengendalikan pengaruh sinar matahari, aliran angin, dan air hujan yang masuk.

REKOMENDASI MODEL

Desain jendela, elemen ventilasi (shading dan sirip), penempatan ventilasi, penempatan vegetasi, dan desain teritis terhadap tampias air hujan.

PRA DESAIN BANGUNAN

- Site plan perumahan Limas Indah Pekalongan
- Denah, tampak, potongan type 21/80, 36/90, dan 36/97
- Potongan dan detail jendela, shading dan sirip, serta teritis kanopi pada masing-masing kategori hunian

1.6 Batasan Dan Definisi

- **Iklm mikro** : berhubungan dengan ruang terbatas, yaitu ruangan dalam, jalan, kota atau taman kecil. Untuk menentukannya, harus diambil nilai rata-rata dari pengamatan cuaca dalam waktu yang lama, seperti: temperatur, curah hujan, kelembaban, awan, angin, tekanan udara, dan radiasi matahari
- **Kenyamanan thermal** : terjadinya keseimbangan panas (heat balance), dimana jumlah produksi panas internal dikurangi kehilangan panas karena penguapan panas melalui kulit dan respirasi paru-paru sama dengan jumlah panas yang hilang melalui radiasi dan konveksi panas dari permukaan badan ke bagian badan yang tertutup pakaian. (Finger, 1982)
- **Pencahayaan Alami** : pencahayaan yang sumber cahayanya berasal dari sinar matahari / pancaran gelombang elektromagnetis yang terlihat oleh mata manusia
- **Penghawaan Alami** : penghawaan yang sumbernya adalah tiupan angin yang sudah tersedia di alam (bukan hasil rekayasa), yang berkaitan erat dengan kelembaban udara
- **Hunian** : tempat tinggal untuk membina kehidupan berumah tangga (*Ir. Ing. Benny Puspantoro, Msc*)

BAB II

KAJIAN PUSTAKA dan LANDASAN TEORI

2.1 LANDASAN TEORI

2.1.1 HUNIAN PERUMAHAN

Hunian / rumah tinggal adalah tempat tinggal untuk membina kehidupan berumah tangga (*Ir. Ing. Benny Puspantoro, Msc, Konstruksi Bangunan Gedung Tidak Bertingkat*). Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam perencanaan hunian, yaitu : perencanaan fasade bangunan (*James C. Snyder dan Anthony J. Catanese, Pengantar Arsitektur*). Perencanaan fasade pada sebuah bangunan / hunian pada dasarnya akan dihadapkan dengan dua faktor, yaitu :

- a. Faktor Dalam, berupa hal-hal yang berada di dalam sosok bangunan itu sendiri, secara singkat berwujud denah dan potongan bangunan. Denah dan potongan merupakan sintesa dari segala permasalahan dasar yang menyangkut ruangan-ruangan, baik yang menyangkut tata letak horizontal maupun vertical, hubungan ruang baik yang berupa visual, pencahayaan maupun pengudaraan, persyaratan dan perlengkapan, dsb
- b. Faktor Luar, berupa hal-hal yang berada di luar bangunan, tetapi secara langsung atau tidak langsung akan sangat penting dipertimbangkan dan diperhitungkan dalam pengolahan bangunan. Secara global, faktor luar tersebut merupakan faktor alam, antara lain : letak tapak, situasi dan kondisi di sekitar tapak, arah edar matahari, potensi-potensi alam, seperti view yang baik atau suasana-suasana alam khusus, lingkungan buatan yang sudah menyatu dengan alam sekitarnya.

Salah satu syarat yang harus diperhatikan dalam perencanaan sebuah bangunan rumah tinggal adalah faktor kesehatan, maka salah satu faktor yang harus diperhatikan adalah faktor iklim, arah angin, sinar matahari dan lingkungannya. *Ir. Wastu Praganta (1982)* juga menjelaskan

bahwa rumah tinggal tidak hanya sebagai tempat untuk berlindung dari gangguan alam (binatang buas, iklim) saja, tetapi juga diharapkan mampu memberikan kesenangan dan kebahagiaan kepada penghuninya. Rumah yang dapat memberikan kesenangan dan kebahagiaan diantaranya dapat memenuhi persyaratan rumah yang sehat dan nyaman bagi penghuninya.

2.1.2 PENGARUH IKLIM MIKRO TERHADAP KENYAMANAN THERMAL HUNIAN

Pada hakekatnya manusia adalah makhluk yang mempunyai aspek fisik, psikis, dan budaya. Sehingga hal yang pertama disadari adalah : "Comfort is a subjective sensation" (*Evans, 1980*). Kenyamanan thermal adalah kondisi pikiran yang mengekspresikan kepuasan dengan lingkungan thermalnya. Pencapaian kondisi nyaman thermal akan berkaitan dengan thermal neutrality, yaitu suatu kondisi yang menyebabkan seseorang lebih suka pada keadaan yang tidak lebih hangat atau tidak lebih dingin dari kondisi itu.

Konsep dasar terjadinya kenyamanan thermal adalah terjadinya keseimbangan panas (heat balance), dimana jumlah produksi panas internal dikurangi kehilangan panas karena penguapan panas melalui kulit dan respirasi paru-paru sama dengan jumlah panas yang hilang melalui radiasi dan konveksi panas dari permukaan badan ke bagian badan yang tertutup pakaian (*Fanger, 1982*). Kenyamanan thermal tercapai apabila manusia dapat memelihara temperatur badan di dalam ambang batasnya. Lingkungan kecilnya harus dapat menjamin agar stabilitas internal badan terjaga dengan memberi kesempatan sebaik mungkin badan manusia menghasilkan panas sesuai kebutuhan.

Kenyamanan di dalam ruang sangat dipengaruhi oleh keberadaan pencahayaan (sinar matahari), penghawaan alami (angin), serta curah hujan. Pencahayaan alami berarti kita memperhitungkan juga seberapa besar sinar matahari bisa kita manfaatkan sebagai sumber penerangan dalam ruang. Penghawaan alami berarti kita memperhitungkan sejauh

mana udara bersih dalam ruangan mampu memberikan kenyamanan penghuni. (*P.J.M. Van der Meijs*).

Iklim buatan mempengaruhi keseimbangan organisme manusia jika perbedaan iklim luar dan iklim di dalamnya besar. Gangguan kesehatan bisa timbul bila berada lama atau sering keluar masuk ruangan seperti itu. Karena masalah-masalah ini, maka semakin penting untuk dipikirkan bagaimana memperbaiki kondisi ruangan dengan cara alamiah, ini berarti dengan suatu perencanaan yang tepat terhadap iklim, yang menyangkut :

2.1.2.1 Radiasi Matahari dan Tindakan Perlindungan

Prinsip pencahayaan alami adalah mengusahakan mendapatkan terang sinar matahari yang kita butuhkan dan sekaligus menghindari atau mengurangi panas matahari yang tidak kita butuhkan.

Sebuah ruang akan terasa nyaman dihuni bila penerangan alamiahnya diperoleh cukup sesuai kebutuhan. Beberapa hal yang mempengaruhi kualitas penerangan di dalam ruang (*P.J.M. Van der Meijs*) adalah sebagai berikut:

1. Lebar tritisan, dimana semakin lebar tritisan maka makin besar penggunaan derajat terang (ruang bagian dalam makin gelap)
2. Perbandingan antara tinggi dan kedalaman ruang yang diterangi, bahwa maksimum kedalaman yang nyaman terangnya adalah 2,5 kali ketinggian ruang
3. Posisi jendela / ketinggian jendela. Semakin tinggi posisi jendela akan semakin rendah derajat efisiensinya dan semakin tinggi bidang penerangannya (penerangan makin merata)
4. Penggunaan jenis elemen-elemen pelengkap jendela untuk penangkal matahari (jalusi, krepak, tirai, dll) masing-masing memberikan efek yang berbeda-beda
5. Posisi fasade bangunan terhadap arah datang sinar matahari. Posisi yang cukup nyaman terhadap sinar matahari adalah posisi miring terhadap poros mata angin.

6. Posisi lubang jendela diusahakan tidak memusat pada bagian tengah fasade, tapi lebih dekat ke tepi dinding, dimaksudkan agar penerangan merata ke segala sudut ruang
7. Jendela yang memiliki dinding sebagai perantaranya, sebaiknya memiliki kelebaran harus lebih kecil dari lebar jendela
8. Penerangan ruang akibat adanya sudut gangguan dapat diatur kualitasnya sebagai berikut

Menurut YB. *Mangunwijaya*, bahwa faktor kualitas pencahayaan alami didalam ruangan disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu :

1. Kondisi bola langit

Hal ini berkaitan dengan keadaan kedudukan matahari perharinya, yaitu berhubungan dengan pagi hari, siang hari dan sore hari. Sifat cahaya alami pada pagi hari dan siang hari (cuaca cerah) akan berbeda dengan sifat cahaya alami pada kedudukan matahari melewati sudut 90° atau sore hari.

2. Orientasi Bukaan Bidang

Hal ini berkaitan dengan perletakan bukaan dengan lintasan matahari. Apabila letak bukaan berada di sisi timur atau barat maka cahaya matahari yang akan diterima oleh ruangan menjadi optimal.

3. Ukuran dan Letak Bukaan

Semakin besar ukuran bukaan maka cahaya yang masuk akan semakin banyak. Penempatan letak bukaan yang sesuai dengan arah pancar matahari juga akan mempengaruhi banyaknya cahaya yang masuk ke dalam ruangan.

Sinar matahari dapat berubah-ubah sifat dan terangnya. Karena identitasnya yang berubah-ubah itulah maka di Inggris dan Eropa Barat Laut diadakan suatu standard yang tidak absolut sifatnya, yang disebut dengan *DAYLIGHT FACTOR*. Daylight Factor adalah merupakan angka perbandingan antara terang yang ada di dalam ruang berbanding dengan terang yang ada di luar ruang. (*Benjamin H. Evans, Daylight in Architecture*)

**Standard Kebutuhan Sinar Matahari di Dalam Hunian
(IES Lighting Handbook)**

Jenis Ruang	Lux
1. Ruang Tamu, disejajarkan dengan General Lobby maka tolak ukur yang digunakan adalah Kategori Luminasi C	200
2. Ruang Makan/Living room, disejajarkan dengan Dinning Kategori C; Handcrafts and Hobbies, ordinary tasks Kategori D ; Reading, Casual Kategori D	500
3. Ruang Tidur, disejajarkan dengan Makeup and saving atau Reading Casual, Kategori Luminasi D	500

Pada bangunan berbentuk persegi panjang, orientasinya terhadap matahari lebih menentukan dibandingkan dengan bentuk bujur sangkar, karena setiap pasangan fasade menerima beban utama radiasi yang berarti pemanasan. 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. 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. Sudut jatuh cahaya matahari juga penting ; semakin curam, semakin besar penerimaan energi panas.

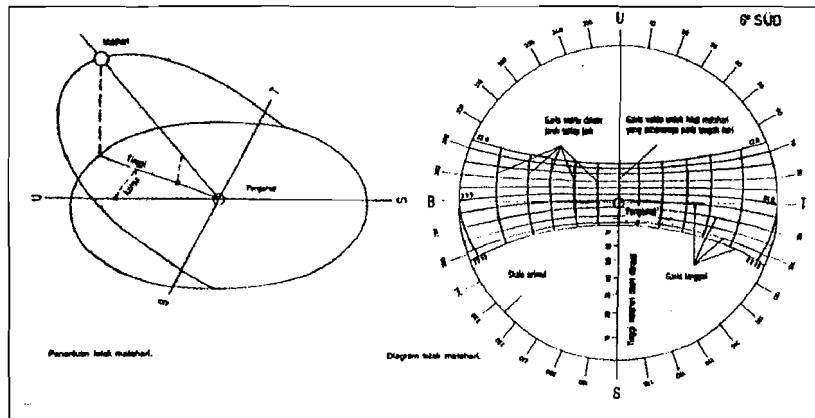
Sudut jatuh akan menentukan orientasi bangunan sebagai perlindungan terhadap cahaya matahari. Studi yang tepat menggunakan sudut jatuh sinar matahari sangat diperlukan, karena dengan ini pelindung cahaya matahari dan orientasi bangunan dapat ditentukan dengan benar dan memberikan kenyamanan. Untuk mendapatkan pelindung cahaya matahari yang efektif, setiap fasade bangunan harus ditinjau dan dihitung secara terpisah. Penggunaan pelindung matahari yang sama pada setiap fasade bangunan tidaklah rasional, karena perlakuan cahaya matahari pada setiap fasade bangunan memiliki perbedaan.

Sudut jatuh ditentukan oleh posisi relatif matahari dan tempat pengamatan di bumi serta tergantung pada :

- a. Sudut lintang geografis tempat pengamatan
- b. Musim
- c. Lama penyinaran harian, yang ditentukan oleh garis bujur geografis tempat pengamatan.

Metode yang digunakan untuk menentukan / menghitung sudut jatuh matahari dengan cara penggambaran grafis dari diagram matahari. Diagram matahari adalah diagram yang menggambarkan kedudukan dan letak matahari, meliputi :

- *Azimut*, adalah deklansi matahari dari utara diukur dengan derajat dari utara ke timur, selatan, barat, dan kembali ke utara (menurut arah jarum jam). Ini tertera pada skala lingkaran diagram paling luar
- *Altitude (tinggi matahari)*, adalah sudut antara horizon matahari dan dicantumkan dalam skala sudut 0° - 90° pada sumbu utara – selatan pada diagram
- *Garis Tanggal*, digambarkan dalam arah timur – barat dan merupakan representasi jalan matahari terbit sampai matahari terbenam, pada hari yang bersangkutan. Dari posisi pengamat yang selalu berada di pusat lingkaran, matahari terlihat bergerak pergi dan kembali sekali setahun ; antar garis-garis tanggal 22 Juni dan 22 Desember
- *Garis Jam*, adalah garis yang terletak vertical terhadap garis tanggal, masing-masing dalam jarak satu jam. Garis yang bersamaan dengan sumbu utara – selatan menunjukkan waktu tengah hari setempat yang sebenarnya, artinya waktu dimana tinggi matahari terbesar dan azimut 180° atau 360° (tergantung pada tempat dan musim) atau setiap 4 menit matahari bergeser 1° bujur, setiap 1 jam bergeser 15° bujur.



Gambar 2.1. Diagram Matahari

Sumber : Bangunan Tropis, Georg. Lippsmeier

Cara menghitung waktu tengah hari setempat sebenarnya

1. Setiap daerah akan mempunyai waktu meredian
2. Waktu yang ditetapkan resmi dengan "merediannya" sebenarnya tidak selalu betul dengan waktu standart
 - a. Bila suatu titik terletak di sebelah timur meredian waktu, maka tengah hari sebenarnya adalah sebelum jam 12.00, sehingga waktu sebenarnya = $12.00 - (\alpha^\circ \text{ bujur} \times 4 \text{ menit})$
 - b. Bila suatu titik terletak di sebelah barat meredian waktu, maka tengah hari sebenarnya setelah jam 12.00, sehingga waktu sebenarnya = $12.00 + (\alpha^\circ \text{ bujur} \times 4 \text{ menit})$

Langkah-langkah dalam menentukan sudut bayangan fasade dengan menggunakan diagram matahari adalah :

1. Memilih diagram matahari / Sunchart yang sesuai dengan kedudukan garis bidang yang dimaksud.
2. Memetakan skala-skala (azimut, altitude, garis tanggal, garis jam). Memetakan skala garis jam dengan cara mengetahui terlebih dahulu waktu setempat. Setelah itu waktu tengah hari setempat diletakkan persis pada garis jam yang berhimpit dengan utara – selatan, kemudian ke arah timur dibuat skala-skala dengan pergeseran 1 jam.

3. Pertemuan antara tanggal dan jam diberi titik A, kemudian titik A dihubungkan dengan "pengamat" dan garis ini diperpanjang sampai lingkaran diagram terluar (azimut); dengan demikian ditemukan nilai azimut.
4. Dari titik A tersebut ditarik melingkar sampai menyentuh skala altitude sehingga ditemukan nilai altitude.
5. Untuk mengetahui bayangan fasade dengan menggunakan diagram pengukur sudut bayangan, dengan cara : meletakkan diagram pengukur sudut bayangan pada diagram matahari dengan menempatkan garis basis / fasade pada arah yang ditentukan. Dari titik dan pengamat kemudian dihubungkan dan diperpanjang sampai pada skala fasade, sehingga ditemukan nilai dari sudut bayangan fasade.

Untuk mendapatkan sinar matahari yang dibutuhkan di dalam ruangan serta perlindungan terhadap pengaruh radiasi matahari pada bangunan dapat dilakukan dengan cara :

1. Penghitungan Luas Jendela yang disesuaikan dengan kebutuhan

Untuk mencari berapa luas bukaan / jendela yang kita butuhkan untuk masuknya sinar matahari yang sesuai dengan kebutuhan, ada beberapa cara antara lain :

1. Rumus sederhana, bahwa luas bukaan ekonomis adalah $1/8 - 1/10$ luas lantai. Perhitungan ini sifatnya tidak mutlak, harus melihat juga kegiatan yang ditampung dalam ruangan tersebut
2. Dengan rumus :

$$E_r = E_f \times \eta \times F_f / F_b$$

dapat dihitung berapa luas jendela (F_f) bila kuat penerangan dalam ruang tersebut sudah diketahui

Keterangan :

E_r = Penerangan rata-rata dalam ruang (lux)

E_f = Penerangan efektif (lux)

= $E_n \times$ Faktor jendela (ff)

- F_f = Ukuran jendela (m^2)
 F_b = Luas lantai (m^2)
 η = Derajat efisiensi (umumnya 40 %)

2. Kanopi (Elemen bangunan horizontal dan vertikal yang tidak tembus cahaya)

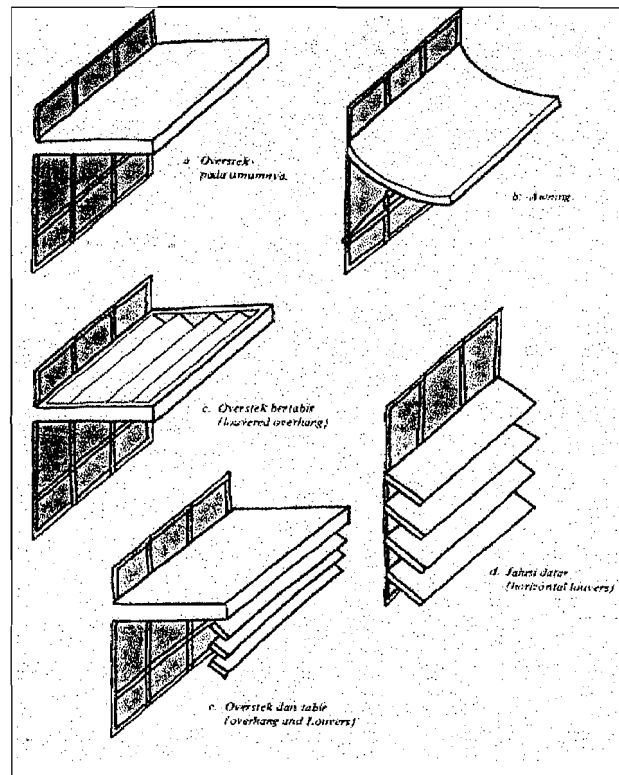
Elemen horizontal yang menonjol sangat efektif untuk menahan matahari tinggi, artinya untuk fasade utara selatan, sedangkan elemen vertical efektif untuk matahari rendah, yaitu untuk fasade timur dan barat. Makin dekat sebuah bangunan dengan khatulistiwa, dimana matahari hampir vertical di atas kepala, makin mudah melindungi fasade utara dan selatannya.

Kanopi merupakan bagian dari tampak bangunan yang secara langsung akan berhadapan dengan iklim mikro, sinar matahari, angin, dan hujan. Dalam pemanfaatan sinar matahari sebagai sumber pencahayaan bagi bangunan, maka hal-hal yang perlu diperhatikan antara lain :

- Sinar matahari selain memberi terang juga memberi panas. Dalam pemecahan secara teknis, kita berusaha mendapatkan terangnya dan sekaligus menolak atau mengurangi panasnya.
- Sejauh mungkin menghindari cahaya langsung dan mendapatkan cahaya tidak langsung.
- Untuk mendapatkan cahaya tidak langsung kita harus meletakkan lubang cahaya pada daerah bayang-bayang.

Keberadaan kanopi dalam suatu bangunan terkait dengan bukaan bangunan seperti : jendela, pintu, ventilasi, dsb. Pada dasarnya desain kanopi dipengaruhi oleh sudut datang sinar matahari yang mengenai bangunan. Sinar matahari terbagi menjadi dua yaitu : sinar matahari yang datang secara horizontal dan sinar matahari yang datang secara vertical. Kedua sinar matahari tersebut akan menentukan desain kanopi yang berbeda. Sinar yang datang secara horizontal akan menentukan desain kanopi vertical, sedangkan sinar matahari yang datang secara vertical akan menentukan desain kanopi horizontal. Apabila kedua desain kanopi

tersebut menjadi satu komposisi kanopi, yang akan melindungi penghuni dari pengaruh sinar matahari baik yang datang secara horizontal maupun vertical.



Gambar 2.2. Model Pergola (Tabir Matahari)

Sumber : Anatomi Utilitas, Ir. Setyo Soetjadi S

Cara menentukan dimensi kanopi (shading dan sirip)

- Untuk menentukan shading horizontal harus diketahui sudut bayangan vertical matahari.
- Untuk menentukan shading vertical harus diketahui sudut bayangan horizontal matahari.
- Rumus yang digunakan untuk menghitung dimensi kanopi adalah :

➤ Panjang Shading

$$x = y / \text{tg } \alpha n$$

Keterangan :

x = panjang shading

y = tinggi jendela yang akan dilindungi

α = sudut jatuh bayangan vertikal

n = posisi matahari yang akan diperhitungkan

➤ Lebar Sirip

$$Z = L / \text{tg } \beta \ n$$

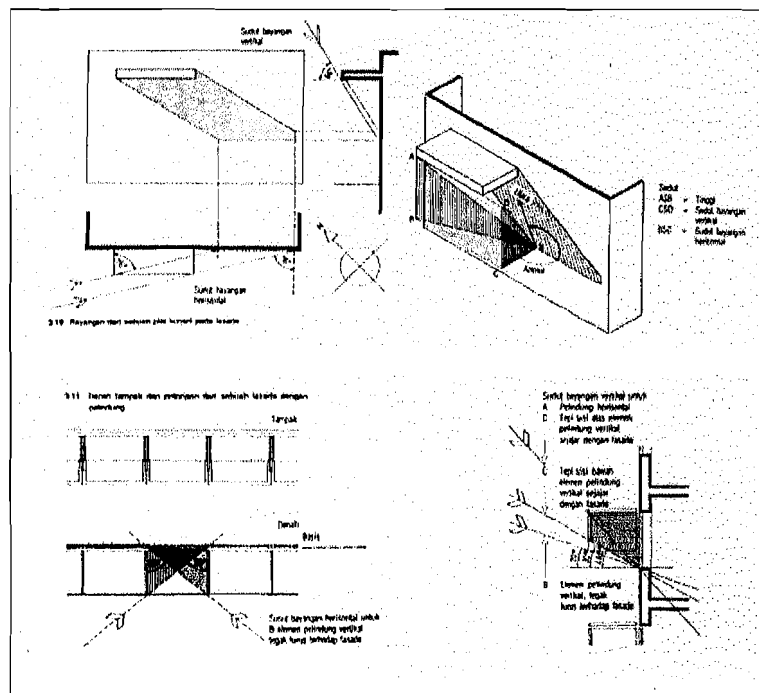
Keterangan :

z = lebar sirip

L = lebar jendela yang akan dilindungi

B = sudut jatuh bayangan horisontal

n = posisi matahari yang akan diperhitungkan

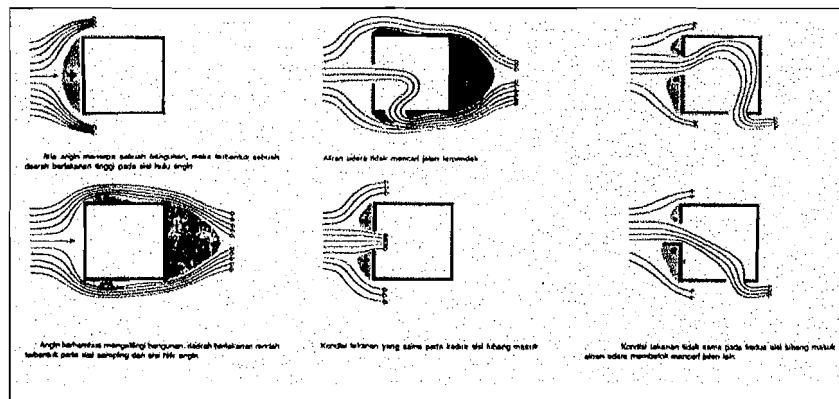


Gambar 2.3. Sudut Bayangan Vertikal dan Horizontal

Sumber : Bangunan Tropis, Georg. Lippsmeier

2.1.2.2 Arah dan Kekuatan Angin

Arah dan kekuatan angin adalah besaran yang variable meskipun terdapat catatan dari pengalaman terdahulu tetap tidak dapat diketahui dengan tepat. Karena itu untuk setiap bangunan, sebelum melakukan penyelidikan apakah lingkungannya terbuka atau tidak, bagaimana letak dan bentuk bangunan di sekitarnya, apakah ada lorong atau penghambat angin, dll. Data meteorologis hanya dapat memberikan gambaran umum, yang lebih menentukan adalah kondisi-kondisi iklim mikro di lokasi bangunan yang dipengaruhi oleh lingkungannya.



Gambar 2.4. Arah dan Kekuatan Angin

Sumber : *Bangunan Tropis*, Georg. Lippsmeier

Angin yang ada di alam dapat kita manfaatkan untuk sirkulasi di dalam ruang. Udara bersih yang kita hirup dan uap air dari nafas yang kita keluarkan sama-sama membutuhkan angin untuk proses sirkulasi. Sehingga ruang yang sirkulasi udaranya lancar akan terasa nyaman. Kelancaran sirkulasi udara dapat kita ciptakan dengan adanya lubang / bukaan (jendela, lubang ventilasi, dsb) pada fasade bangunan. Luas bukaan, letak / posisi bukaan sangat mempengaruhi sirkulasi udara dalam ruang, yang berarti sangat mempengaruhi kenyamanan penghuninya.

Penghawaan berkaitan erat dengan kelembaban udara, kelembaban normal yang terasa nyaman di tubuh adalah 40 – 70 %. Sedangkan kelembaban didukung oleh :

1. Kecepatan angin, dengan besarnya laju angin 0,9 – 9 km/jam akan cukup terasa nikmat

2. Jumlah pergantian udara, adalah hasil pembagian udara yang masuk ruang secara alamiah dengan volume ruang

Beberapa faktor penghawaan dalam perencanaan ruang, antara lain :

- Manusia dan kebutuhannya
 - a) Kebutuhan akan suhu yang nyaman 18°C -25°C dan kelembaban udara 40% - 70%
 - b) Kebutuhan udara bersih 0,84 m³ / orang / menit
 - c) Kebutuhan akan kecepatan angin yang nyaman 0,2–2 m/detik
- Pergantian udara bersih yang dibutuhkan dan volume ruang yang memenuhi persyaratan tersedianya udara bersih.

Pergantian udara pada ruang dapat berjalan lancar bila ada lubang ventilasi. Kombinasi ventilasi vertical dan horizontal adalah yang terbaik. Kebutuhan arus udara bersih tergantung pada kecepatan angin dan suhu.

Kelembaban ini sangat tergantung juga pada ventilasi :

- Ventilasi siang pada musim panas akan menaikkan suhu dalam ruang dan mempercepat kelembaban waktu terjadinya panas ke dalam ruang
- Ventilasi malam selama musim panas sangat menolong dalam mengurangi suhu di siang hari

Prinsip – prinsip dalam pemanfaatan penghawaan alami :

1. Kecondongan angin bergerak ke barat (karena bumi berputar ke timur). Menyebabkan fasade bangunan pada sisi timur lebih banyak mendapatkan angin. Hal ini baik sekali dan kita dapat memanfaatkan angin tersebut dengan membuat bukaan pada sisi timur bangunan (sangat sesuai dengan pencahayaan, sisi timur baik sekali untuk menerima sinar matahari pagi yang sehat)
2. Bergeraknya angin dari ruang yang bertekanan udara tinggi (dingin) menuju ruang yang bertekanan udara rendah (panas). Menyebabkan adanya pergerakan udara, sehingga kita dapat memanfaatkannya

dengan membuat ruang-ruang yang terbuka antara ruang-ruang yang berbeda tekanan tersebut.

3. Sedapat mungkin ventilasi yang timbul adalah secara alamiah

4. Lokasi bangunan

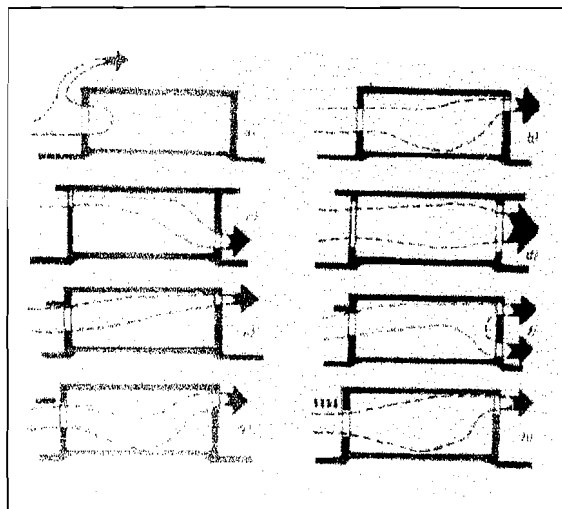
Harus diperhatikan bangunan yang berlokasi di daerah dengan kelembaban tinggi (pegunungan, pantai, bangunan di atas sungai, rawa, dsb)

5. Ventilasi silang (cross ventilation)

Prinsip ventilasi adalah pemanfaatan perbedaan suhu dan tekanan udara pada bagian-bagian ruang dalam bangunan yang sama. Lubang untuk pergantian udara lebih baik ada pada dua sisi dinding yang berhadapan, agar arus udara mengalir melintasi seluruh bagian ruang.

Ventilasi ada dua macam, yaitu :

a) Ventilasi Horisontal, yaitu ventilasi yang disebabkan arus angin yang datang secara horizontal dari sumbernya. Gejala ini akan lebih terasa bila kita buat bagian halaman kita ada bagian yang sejuk dan ada bagian yang panas. Harus diperhatikan arah datangnya angin kencang. Bila melihat letak geografis Indonesia, maka angin kencang bertiup dari tenggara berbelok menuju utara lalu ke barat, serta angin kencang dari arah timur laut berbelok menuju selatan lalu ke barat.



Gambar 2.5. Ventilasi silang (horizontal) hasil penelitian dari Texas Engineering Experiment Station

Keterangan :

- a. *Tak ada arus, karena tak ada jalan keluar*
- b. *Lubang keluar sama luas dengan lubang masuk. Arus ventilasi baik untuk daerah kedudukan tubuh manusia. Lebih baik bila lubang keluar diperluas*
- c. *Lubang masuk tinggi, lubang keluar rendah. Menimbulkan kantong udara mogok di bawah lubang masuk, justru pada tempat yang dibutuhkan oleh tubuh*
- d. *Lubang-lubang luas ventilasi baik sekali*
- e. *Penambahan lubang keluar tambahan pada situasi e hanya memperbaiki pada daerah tubuh. (f,g)*
- h. *Dengan kasa-kasa ventilasi lebih dapat diperbaiki lagi*

b) Ventilasi Vertikal, yaitu ventilasi yang terjadi karena ada perbedaan tekanan dan lapisan udara, baik di luar maupun di dalam ruang. Pada siang hari udara dari dalam ruangan yang dingin akan cenderung bergerak ke luar melalui celah-celah bagian bawah dekat lantai, sementara udara panas dari luar akan menyusup melalui celah bagian atas dinding.

6. Sistem Pengaturan Arah Angin

Memanfaatkan angin untuk perencanaan ruang melalui beberapa cara yaitu :

- a. Angin yang dimanfaatkan semaksimal mungkin di dalam ruang
- b. Angin yang dimanfaatkan secukupnya, ada kecenderungan dikurangi
- c. Angin tidak dimanfaatkan sama sekali, biasanya pada daerah dengan kecepatan angin sangat tinggi (misal: pantai)
- d. Angin dimanfaatkan maksimal secara tidak langsung

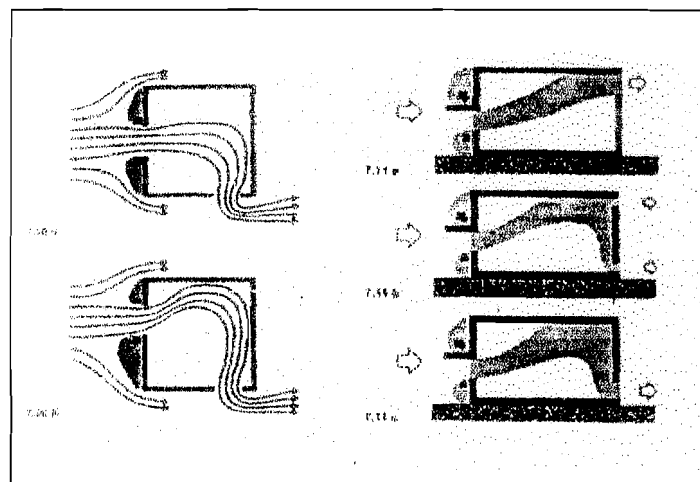
Untuk mendapatkan aliran angin yang masuk secara merata ke seluruh ruangan dan untuk mengendalikan aliran angin yang terlalu berlebihan di dalam suatu ruangan, maka ada beberapa cara untuk mengatasinya yaitu antara lain dengan:

1. Ventilasi Silang

Pengudaraan ruang secara kontinyu di daerah tropis berfungsi untuk memperbaiki iklim ruangan. Udara yang mengalir menghasilkan penyegaran terbaik, karena dengan penyegaran terbaik terjadi proses penguapan, yang berarti penurunan temperatur pada kulit. Di sinilah peran penting dalam perencanaan ventilasi. Pengudaraan atau ventilasi alami merupakan pilihan pertama bagi solusi kenyamanan tinggal bagi bangunan.

Salah satu cara mendapat aliran udara di dalam bangunan adalah dengan membuka ke arah angin datang sehingga diperlukan selanjutnya hanya pengaturan ukuran bukaan-bukaan. Namun apabila dinding menghadap ke arah datangnya angin terpaksa ditutup, kita dapat mengupayakan angin berbelok dan masuk dari samping bangunan dengan penanaman pohon sebagai penghalang sehingga dapat diciptakan daerah tekanan tinggi dan rendah. Bila angin terlalu kencang kita dapat membelokkan arahnya dengan memasang tabir pepohonan.

Kecepatan aliran udara di dalam bangunan ditentukan antara lain oleh perbandingan besarnya lubang keluar terhadap lubang masuk. Makin besar perbandingan ini, semakin cepat aliran udara yang terjadi di dalam bangunan. Prinsip utama adalah harus ada lubang masuk dan harus ada lubang keluar, agar terjadi ventilasi silang.



Gambar 2.6. Perletakan Lubang Udara Sebagai Ventilasi Udara

Sumber : Bangunan Tropis, Georg. Lippsmeier

Tujuan perencanaan ventilasi adalah untuk mendapatkan aliran udara yang sangat baik bagi ruangan dan mengontrolnya. Ada beberapa kemungkinan dalam perencanaan ventilasi, kesulitannya terletak pada kenyataan bahwa udara yang bergerak tidak mudah berubah arah dan tidak mencari jalan terpendek antara lubang masuk dan keluar.

Yang terpenting dalam pengarahannya adalah lubang masuknya dan kondisi-kondisi tekanan udara pada dinding luar, misalnya letak jendela yang tidak menguntungkan bisa sangat mengganggu aliran udara dalam ruangan. Di pihak lain dengan tindakan yang tepat, udara dapat diarahkan sesuai dengan keinginan. Aliran udara sebaiknya terbentuk pada tempat-tempat dimana manusia berada. Syarat untuk ventilasi silang yang baik adalah angin mencapai bangunan dengan arah yang menguntungkan.

2. Penempatan Vegetasi di sekitar Bukaan

Di daerah kering, vegetasi lebat dapat menahan angin panas dan debu yang tidak diinginkan. Pertamanan yang terencana baik dapat :

- Mempengaruhi arah dan kekuatan angin
- Menyimpan air
- Menurunkan temperatur
- Menyamakan perbedaan temperatur

Pada tempat-tempat dimana pengurangan gerakan udara panas harus dihindari, dapat dipilih tanaman khusus yang jarang, misalnya palem kipas dengan mahkota yang tinggi sehingga udara dapat mengalir besar di bawahnya dan hanya menghasilkan sedikit kelembaban oleh karena permukaan daunnya rapat.

Vegetasi untuk mengendalikan aliran angin yang masuk ke dalam ruangan, terdiri dari dua fungsi yaitu :

- Vegetasi sebagai pembelok, berfungsi untuk mengarahkan aliran angin yang berhembus di luar bangunan agar dapat tertahan dan masuk ke dalam ruangan

- Vegetasi sebagai penghalang, berfungsi sebagai penghalang untuk membatasi aliran angin yang masuk ke dalam ruangan.

2.2 TINJAUAN PUSTAKA

2.2.1 Penelitian Terdahulu

A. Perumahan

Menurut *White dalam Catanese (1988)*, dalam pengertian tradisional perumahan merupakan tempat untuk berlindung (shelter) tetapi dalam dunia modern, perumahan digunakan untuk melayani berbagai kebutuhan dan bukan hanya melindungi manusia dari alam

Sarwono (1990) mengemukakan ada dua jenis lingkungan dalam hubungan antar manusia dengan kondisi fisik lingkungannya. Jenis yang pertama adalah lingkungan yang sudah akrab dengan manusia yang bersangkutan. Misal rumah nelayan yang dekat dengan pangkalan perahunya. Dengan demikian lingkungan jenis ini akan cenderung dipertahankan atau kalau seseorang mau melakukan sesuatu ia cenderung mencari lingkungan yang sudah diakrabinya. Jenis kedua adalah lingkungan yang masih asing. Manusia terpaksa melakukan penyesuaian diri atau sama sekali menghindarinya. Proses penyesuaian ini dapat mengakibatkan stress. Perilaku penyesuaian diri ada dua macam; pertama mengubah tingkah laku agar sesuai dengan lingkungan (adaptasi), kedua adalah mengubah lingkungan agar sesuai dengan tingkah laku (adjustment).

B. Kenyamanan Thermal

Penelitian yang dilakukan oleh Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik UGM (PAU – UGM) yaitu menentukan system ventilasi atap tenaga angin dan surya untuk bangunan rumah tinggal sederhana di daerah padat bangunan. Penelitian ini menjelaskan bahwa atap perpaduan kemiringan 15° dan 45° berpuncak melengkung, berongga atap lubang di atas dan di bawahnya, dengan bahan lembaran logam yang dicat hitam, dan dikombinasikan dengan saluran udara di bawah lantai akan mampu

menggerakkan ventilasi silang tegak (vertical cross ventilation) di area hunian. Kecepatan angin yang dihasilkan ada di kisaran 0,15-0,7 m/s yang cukup untuk menimbulkan efek penyejuk psikologi.

Eddy Prianto (dosen Universitas Diponegoro, Semarang) melakukan penelitian bagaimana Alternatif Desain Aritektur Daerah Tropis dengan Pendekatan Kenyamanan Thermal. Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh dari desain arsitektur suatu bangunan berventilasi alamiah dalam situasi nyaman. Dari hasil penelitiannya dapat diketahui bahwa keberadaan balkon dan penataan interior mempunyai peranan yang signifikan dalam usaha memperbaiki kondisi kenyamanan thermal di dalam ruang, akan tetapi hal tersebut tidak selalu membutuhkan kecepatan udara tinggi.

2.2.2 Data Faktual

A. Kondisi Geografis Kota Pekalongan

Kota Pekalongan yang terletak di daratan rendah Pantai Utara Pulau Jawa mempunyai ketinggian lahan antara ± 1 meter di atas permukaan laut (dpl) pada wilayah bagian utara dan ± 6 meter dpl pada wilayah bagian selatan. Kemiringan lahan kota Pekalongan termasuk daerah yang relatif datar karena merupakan daerah pantai, rata-rata antara 0-5%. Secara geografis kota Pekalongan terletak antara $109^{\circ}37'55''$ - $109^{\circ}42'19''$ Bujur Timur dan $6^{\circ}50'42''$ - $6^{\circ}55'44''$ Lintang Selatan, memiliki iklim tropis dengan temperatur sedang. Kota Pekalongan mempunyai curah hujan yang cukup tinggi dengan sudut jatuh air hujan sebesar 60° . Keadaan tanah yang berwarna agak kelabu dengan jenis tanah Aluvial kelabu kuning dan Aluvial yohidromorf. Dengan memasukkan harga-harga ini ke dalam diagram dapat diperoleh informasi tentang penyimpangan batas-batas daerah kenyamanan sehingga dapat diketahui permasalahannya yang kemudian tindakan-tindakan penyelesaiannya dapat diperkirakan, dan apakah penyimpangan batas kenyamanan ini dapat diatasi dengan cara alamiah.

B. Kondisi Eksisting Hunian Type 21/80, Type 36/90, dan Type 36/97 Perumahan Limas Indah Pekalongan

1. Type 21 / 80

Hunian type 21/80 terdiri dari 129 kavling, sedangkan yang telah berpenghuni sebanyak 92 unit rumah. Mempunyai luas tanah 15 x 5,35 m (80,25 m²), dengan luas bangunan 21 m². Lahan yang tersisa di bagian depan 21,5 m² dan di bagian belakang 35 m².

Terdiri dari : teras depan, ruang tamu, ruang keluarga / ruang makan, 1 ruang tidur, dan 1 km/wc.

Plafon pada ruangan ini menggunakan eternit berwarna putih, lantai menggunakan keramik putih, dinding diplester dan dicat putih.

2. Type 36 / 90

Hunian type 36/90 terdiri dari 67 kavling, sedangkan yang telah berpenghuni sebanyak 38 unit rumah. Mempunyai luas tanah 15 x 6 m (90 m²), dengan luas bangunan 36 m². Lahan yang tersisa di bagian depan 21m² dan di bagian belakang 22,5 m².

Terdiri dari : teras depan, ruang tamu, ruang keluarga / ruang makan, 2 ruang tidur, dan 1 km/wc.

Plafon pada ruangan ini menggunakan eternit berwarna putih, lantai menggunakan keramik putih, dinding diplester dan dicat putih.

3. Type 36 / 97

Hunian type 36/97 terdiri dari 58 kavling, sedangkan yang telah berpenghuni sebanyak 49 unit rumah. Mempunyai luas tanah 15 x 6,5 m (97,5 m²), dengan luas bangunan 36 m². Lahan yang tersisa di bagian depan 26m² dan di bagian belakang 31 m².

Terdiri dari : teras depan, ruang tamu, ruang keluarga / ruang makan, 2 ruang tidur, 1 km/wc, dan teras belakang.

Plafon pada ruangan ini menggunakan eternit berwarna putih, lantai menggunakan keramik putih, dinding diplester dan dicat putih.

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada penelitian mengenai Pengendalian Pengaruh Iklim Mikro terhadap Kenyamanan Thermal dengan mengambil studi kasus pada rumah type 21/80, type 36/90, dan type 36/97 di Perumahan Limas Indah ini menggunakan suatu metode penelitian dalam pelaksanaannya, yang terdiri dari : penentuan variabel, instrumen / metode koleksi data, sampel, jenis data yang dikumpulkan (data primer dan data sekunder), serta metode analisis. Berikut ini adalah penjelasan dari kelima langkah metode penelitian diatas, yaitu :

3.1 Penentuan Variabel

No		Variabel	Sub Variabel
1.	Perumahan daerah pantai	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tipe penghuni ▪ Bangunan ▪ Penampakan 	<ul style="list-style-type: none"> a) Jumlah penghuni b) Karakteristik penghuni a) Orientasi bangunan b) Posisi fasade bangunan a) Pengaturan bukaan pada dinding <ul style="list-style-type: none"> 1. Kedudukan / ketinggian jendela 2. Orientasi bukaan 3. Dimensi bukaan b) Pengaturan atap / kanopi pelindung panas dan hujan <ul style="list-style-type: none"> 1. panjang teritis terpanjang terhadap jendela 2. dimensi kanopi
2.	Kenyamanan Thermal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kualitas bangunan terhadap penerangan alami ▪ Kualitas bangunan terhadap penghawaan alami 	<ul style="list-style-type: none"> a) Perlindungan matahari (kanopi dan vegetasi) b) Penambahan elemen jendela (shading dan sirip) a) Ventilasi alamiah b) Pengaturan ventilasi silang (ventilasi horizontal dan vertical)

3.2 Instrumen / Koleksi Data

Dalam pelaksanaan penelitian ini, menggunakan beberapa alat dalam pengukuran dan penghitungan , antara lain :

1. Lightmeter dan perlengkapannya, yaitu alat pengukur kuat cahaya di dalam ruang
2. Termometer , yaitu alat untuk mengukur temperatur dan pergerakan udara di dalam ruang
3. Anemometer, alat yang digunakan untuk mengukur pergerakan udara di luar ruang
4. Hidrometer, alat untuk mengukur kelembaban udara
5. Rol meter dan tongkat pengukur untuk menentukan posisi tengah ruang dan mengukur dimensi bukaan
6. Alat tulis dan tabel isian data
7. Penunjuk waktu untuk rekaman
8. Chart diagram matahari, untuk menentukan sudut jatuh matahari pada ruang
9. Kuesioner isian yang dibagikan kepada penghuni perumahan sesuai sampel terpilih.

3.3 Sampel

Untuk mendapatkan data primer mengenai kualitas kenyamanan thermal yang ada pada hunian perumahan Limas Indah Pekalongan type 21 dan 36, digunakan sampel terhadap rumah tipe tersebut. Pengambilan sample didasarkan oleh kriteria tertentu yang pada prinsipnya dapat mewakili populasi yang telah ditentukan, yaitu meliputi :

- Jumlah penghuni, di atas 4 orang
- Hunian dengan denah asli dan hunian yang telah mengalami pengembangan denah
- Orientasi bangunan

Teknik sample yang dipakai adalah teknik **quota stratified random sampling**, yaitu teknik pengambilan contoh / sample kasus hunian type

21 dan type 36 di Perumahan Limas Indah yang dianggap mempunyai permasalahan dengan tingkatan tertentu.

- Quota : proporsi sample terhadap populasi adalah 10% dari jumlah rumah keseluruhan pada type rumah 21, type 36/90, dan type 36/97, jadi jumlah sample rumah $138 \times 10\% = 13,8 \approx 14$ rumah
- Stratified : ada tingkatan jenis sample yang dipakai berdasarkan unit rumah yang mempunyai luas bangunan dan luas lahan yang berbeda pada type 21/80, 36/90, 36/97
- Random : sample rumah diambil secara acak dari masing-masing ketiga typology rumah tersebut

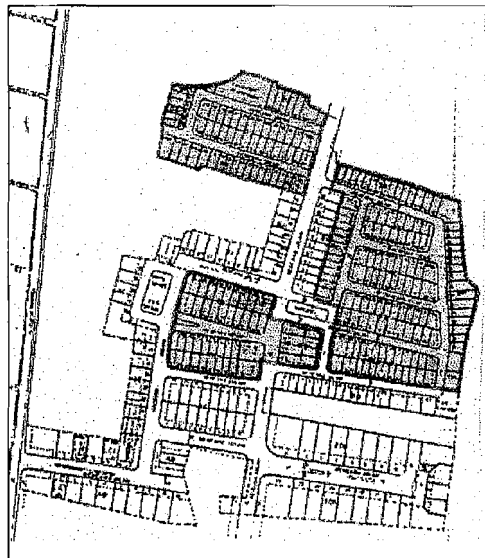
Adapun area studi berada di Perumahan Limas Indah, Kelurahan Krapyak, Kecamatan Pekalongan Timur, Kota Pekalongan khususnya hunian type 21 dan type 36

- Luas area perumahan : 4,2 ha
- Luas area sampling : 2,5 ha
- Jumlah penghuni perumahan : 1124 orang

Sedangkan batas hunian perumahan yang diamati adalah pengamatan pada ruang tamu, ruang keluarga, ruang makan/dapur, serta ruang tidur

- Jumlah kepala keluarga : 138 KK (type 21/80 : 76 KK, type 36/90 : 33 KK, type 36/97 : 29 KK)
- Wilayah yang disampel : type 21 dan 36 sebanyak 138 KK (574 orang)
- Jumlah sample rumah : $138 \times 10\% = 13,8 \approx 14$ rumah

Dengan demikian proporsi sample terhadap populasi adalah 10% dari jumlah rumah keseluruhan pada type rumah 21, type 36/90, dan type 36/97.



3.4 Cara Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data-data yang berhubungan dengan pengaruh iklim mikro pada Perumahan Limas Indah Pekalongan, metode koleksi data dibagi atas dua bagian yaitu data primer yang didapat secara langsung di lapangan dan data sekunder yaitu data yang diambil dari instansi terkait dan teori-teori yang mendukungnya. Berikut ini merupakan penjabaran dari masing-masing cara :

A. Data Primer, yaitu data yang diperoleh dari hasil pengamatan / observasi lapangan, pengukuran, penghitungan, dan interview, dengan penjelasan sebagai berikut :

1. Pengamatan / observasi lapangan, yaitu survey perumahan yang meliputi pengamatan secara langsung terhadap kondisi eksisting lahan pada site (sinar matahari, curah hujan, arah angin), dan kondisi eksisting unit hunian perumahan (macam dan ukuran ruang, luas tanah dan bangunan tiap typology hunian, letak dan ukuran bukaan)
2. Pengukuran, yaitu dengan mengumpulkan data mengenai ukuran jendela / bukaan-bukaan, pengukuran kuat pencahayaan alami, radiasi panas matahari, temperatur, pergerakan udara, dan kelembaban.

3. Penghitungan, yaitu mengumpulkan data yang berkaitan dengan penghitungan kuat cahaya alam, panas matahari, temperatur, pergerakan udara, dan kelembaban yang disetarakan dengan standar kenyamanan thermal, waktu tengah hari yang ditentukan dengan chart diagram matahari, dan dimensi kanopi (termasuk shading dan sirip)
4. Interview, meliputi wawancara terstruktur dan tidak terstruktur
 - Wawancara terstruktur : dengan pembagian kuisisioner secara random kepada penghuni perumahan yang mempunyai kategori tertentu
 - Wawancara tidak terstruktur : wawancara langsung dengan penghuni untuk mendapatkan informasi terhadap rencana pengembangan.

B. Data Sekunder, yaitu data yang diambil dari suatu instansi antara lain:

1. Gambar peta wilayah Kecamatan Pekalongan Timur
2. Gambar peta lokasi Kelurahan Krapyak
3. Gambar Site Plan Perumahan Limas Indah Pekalongan
4. Gambar denah dan tampak rumah type 21/80, 36/90, dan 36/97 Perumahan Limas Pekalongan

3.5 Pengambilan Data

Pengambilan data mengenai kenyamanan thermal yang meliputi: kuat cahaya alami, temperatur, kelembaban, arah pergerakan dan kecepatan angin, digunakan alat bantu dalam pengukurannya. Sedangkan data yang menyangkut bukaan dan teritis dilakukan dengan pengamatan dan pengukuran kemudian dicatat serta diberi keterangan deskriptif. Dibawah ini adalah uraian mengenai prosedur dari data yang diambil dengan pengukuran, sebagai berikut :

A. Pengukuran kuat cahaya alami

1. Alat yang Digunakan

Karena keterbatasan waktu dalam pelaksanaan penelitian maka digunakan dua pasang alat Sekonic Digi Master model L-718 untuk pengukuran di dalam dan di luar ruang pada 18 sampel rumah (tiap satu pasang alat untuk mengukur 9 sampel rumah yang diamati), rol meter dan tongkat pengukur posisi titik tengah amatan, tripot untuk menempatkan Digi Master, alat tulis dan table isian data, penunjuk waktu untuk merekam hasil amatan.

2. Waktu Pengukuran

Setiap ruang pengukuran dilakukan 6 kali dengan waktu pengambilan maksimal 25 menit sebelum titik kulminasi dan 30 menit setelah titik kulminasi. Pengambilan waktu pengukuran pada titik kulminasi dimaksudkan untuk memperoleh kondisi dimana sudut datang sinar matahari terhadap sample rumah menjadi sama. Sebagai pedoman saat matahari berada di titik kulminasi adalah Adzan Dzuhur, hal ini karena waktu dzuhur dimulai pada saat matahari di titik kulminasi sampai dengan tergelincirnya matahari dengan sudut di mana bayangan benda lebih panjang dari bendanya. Adapun pertimbangan terhadap waktu 25 menit adalah bahwa apabila perubahan satu derajat dari pergerakan matahari membutuhkan 14 menit maka waktu 25 menit akan menyebabkan oergeseran 1,78 derajat. Dibandingkan dengan derajat garis edar matahari mulai terbit sampai tenggelam sebesar 180 derajat, maka pergeseran hanya 0,98 % sehingga dianggap sama

3. Tempat Pengukuran

Pengukuran dilakukan secara bersamaan di dalam ruang yang diamati dan di luar rumah. Pengukuran di luar rumah dilakukan untuk memperoleh data angka pembanding dalam proses pensetaraan. Proses pengukuran di dalam rumah dilakukan di ruang tamu, ruang keluarga, dan ruang tidur dengan mengambil titik tengah masing-masing ruang pada ketinggian 130 cm dari lantai, sedangkan untuk di luar rumah dilakukan di depan rumah dengan mengambil titik pertemuan tengah jalan perumahan

dengan titik tengah pitu utama pada ketinggian 90 cm dari tanah ditambah tebal alat.

4. Tolok Ukur

Tolak ukur yang digunakan sebagai pembanding adalah sebagai berikut :

- Ruang tamu disejajarkan dengan General Lobby, diambil titik maksimal kuat cahaaaya yaitu 200 lux
- Ruang keluarga disejajarkan dengan Dinning, Handcrafts and Hobbies, Ordinary Task, dan Casual, sehingga diambil titik maksimal kuat cahaya yaitu 500 lux
- Ruang tidur disejajarkan dengan make up and Saving atau Reading Casual yaitu 500 lux.

5. Langkah-Langkah Pengukuran

- a) Peneliti datang ke rumah yang diamati selambat-lambatnya pada pukul 11.00
- b) Menentukan titik tengah masing-masing ruang pada ketinggian 130 cm dari lantai dikurangi tebal alat dengan menggunakan bentangan tali. Kemudian menentukan titik pengukuran di luar ruamh yaitu pertemuan tegak lurus sumbu jalan lingkungan dengan garis pembagi pintu utama rumah pada ketinggian 90 cm dari tanah.
- c) Peneliti melaksanakan tahap persiapan sesuai dengan prosedur penggunaan alat Sekonic Digi Master (lihat lampiran). Lima menit sebelum waktu pengukuran pertama pada ruang tamu, alat diset di posisinya dan dicek sekali lagi
- d) Pada pukul 11.45 peneliti memberi aba-aba “on” kepada para pembaca di dalam dan di luar rumah untuk memulai prosedur pengukuran. Pengukuran diulang kembali sebanyak lima kali pada pukul 11.47, 11.49, 11.51, 11.53, dan 11.55
- e) Kemudian maksimal selama lima menit dari pukul 11.55 alat dipindahkan ke ruang keluarga untuk melakukan pengukuran

dengan prosedur yang sama pada pukul 12.00, 12.02, 12.04, 12.06, 12.08, dan 12.10.

- f) Berikutnya dalam waktu maksimal lima menit dari pukul 12.10 alat dipindahkan untuk pengukuran di ruang tidur pada pukul 12.15, 12.17, 12.19, 12.21, 12.23, dan 12.25
- g) Demikian pengukuran yang dilakukan pada satu sample rumah, sehingga pengukuran kuat cahaya alami dilakukan selama 9 hari untuk 18 rumah (karena menggunakan 2 pasang alat)

B. Pengukuran Temperatur, Kelembaban, Arah Pergerakan dan Kecepatan Angin

1. Alat yang digunakan :

Untuk mengukur temperatur digunakan alat termometer, kelembaban menggunakan alat hidrometer, sedangkan arah pergerakan dan kecepatan angin di dalam ruang dengan alat termometer serta alat anemometer untuk mengukur di luar ruang

2. Waktu Pengukuran

Pengukuran ketiga faktor tersebut dilakukan pada saat kondisi terik matahari panas atau setelah melakukan pengukuran kuat cahaya.

3. Tempat Pengukuran

Dilakukan di dalam rumah yaitu pada ruang tamu, ruang keluarga, dan ruang tidur dan di luar rumah yaitu di halaman depan pada masing-masing rumah

4. Tolok Ukur

- Temperatur yang dianggap nyaman adalah 15 c - 25 c
- Kelembaban yang bersifat nyaman adalah 40 % - 70 %
- Pergerakan dan Kecepatan Angin dengan tingkat kenyamanan cukup di dalam ruang 0,2 m/dt – 2 m/dt dan di luar ruang 2 m/dt – 5 m/dt

5. Langkah-Langkah Pengukuran

Pengukuran dilakukan dengan diawali tahap persiapan dengan mengeset alat yang digunakan kemudian dilakukan tahap pelaksanaan

pengukuran sesuai prosedur penggunaan alat di dalam ruang dan di luar ruang secara bergiliran. Hasil angka yang didapat langsung direkam dan dicatat pada table isian. Pelaksanaan pengukuran ketiga faktor tersebut tidak terlalu membutuhkan waktu yang lama namun dalam sehari dibatasi untuk 3 sampel rumah agar data yang diperoleh lebih akurat, sehingga hanya memerlukan waktu 6 hari untuk pengukuran 18 rumah yang diamati.

3.6 Metode Analisis

Metode yang digunakan untuk analisis adalah metoda *komparatif* yaitu membandingkan hasil pengukuran dengan standar yang ada, selanjutnya menggunakan prosentase, sehingga diperoleh hasil berupa data angka. Dari hasil data angka, data observasi lapangan, serta data interview, kemudian diolah untuk kemudian dijadikan tolak ukur dalam desain rekomendasi yang berupa guideline perancangan hunian perumahan yang memiliki kenyamanan thermal.

BAB IV

HASIL SURVEY LAPANGAN

Penelitian mengenai Pengendalian Pengaruh Iklim Mikro Terhadap Kenyamanan Thermal pada Hunian Type 21 dan 36 Perumahan Limas Pekalongan ini dilakukan dengan cara pengamatan, pengukuran dan penghitungan, serta interview, dengan penjelasan sebagai berikut :

- 1) Pengamatan, yaitu berupa data mengenai bukaan pada dinding/jendela dan teritis;
- 2) Pengukuran dan penghitungan, yaitu: pengukuran bukaan dan teritis (dimensi dan luas jendela, ketinggian jendela, dan panjang teritis), penghitungan kuat penerangan alami (sebagai faktor untuk penghitungan dimensi jendela yang nyaman pada suatu ruang), kelembaban (untuk mengidentifikasi kelembaban pada suatu ruang), suhu / temperatur (untuk mengidentifikasi panas dalam ruang), arah dan kecepatan angin (untuk mengidentifikasi arah dan kekuatan angin yang masuk ke dalam ruang);
- 3) Interview, meliputi wawancara terstruktur (pembagian kuisisioner secara random kepada penghuni perumahan yang mempunyai kategori tertentu) dan wawancara tidak terstruktur (wawancara langsung dengan penghuni).

IV.1 Letak Titik-Titik Sampel Rumah pada Site Plan

1) Rumah yang masih asli

Rumah dengan denah yang masih asli ini terpilih 8 sampel rumah yang akan dilakukan penelitian selanjutnya, yaitu antara lain :

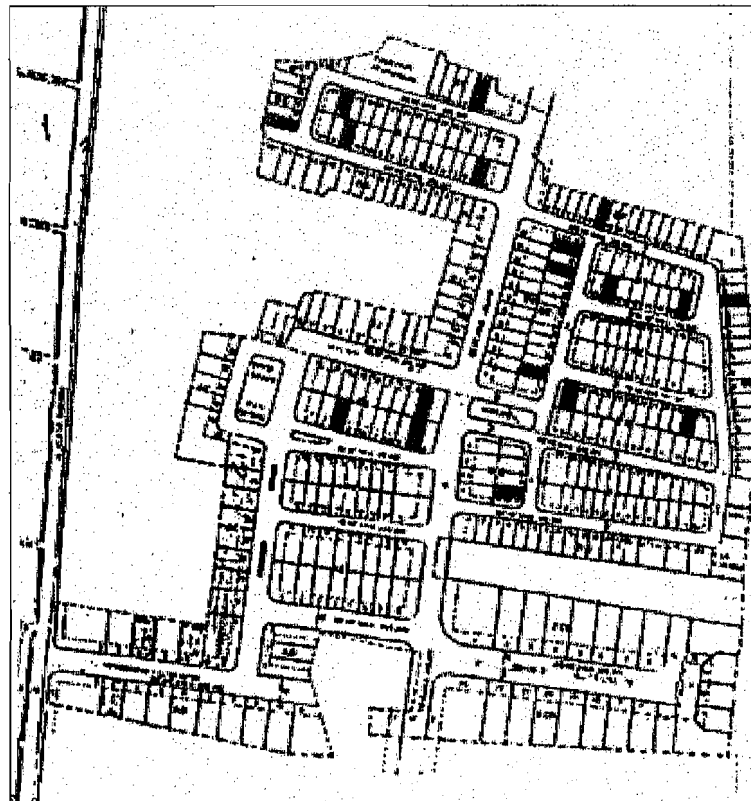
Sampel ke-n	Type Rumah	No. Rumah
1	Type 21/80	DB - 29
2		DD - 9
3		DE - 2
4		DE - 12
5	Type 36/90	DJ - 18
6		DK - 2
7	Type 36/97	BG - 2A
8		BG - 7

2) Rumah yang telah mengalami pengembangan denah

Rumah dengan denah yang telah mengalami pengembangan ini terpilih 6 sampel rumah yang akan dilakukan penelitian selanjutnya, yaitu antara lain :

Sampel ke-n	Type Rumah	No. Rumah
9	Type 21/80	DE - 14
10		DF - 7
11		DF - 20
12	Type 36/90	BG - 17
13		DJ - 1A
14	Type 36/97	BE - 7

Letak Titik-Titik Sampel Rumah pada Site Plan



Legenda : ■ Rumah Denah Asli
▨ Rumah yang Telah Mengalami Pengembangan Denah

IV.2 Hasil Pengamatan dan Pengukuran

1. Pengamatan Orientasi Rumah

Data mengenai orientasi rumah tersebut digunakan sebagai faktor untuk mengidentifikasi radiasi matahari dan tindakan perlindungannya, serta pergerakan udara pada ruang-ruang di dalam rumah.

Sampel ke-n	Type Rumah	Orientasi
1	Type 21/80	Utara
2		Selatan
3		Timur
4		Timur
5	Type 36/90	Utara
6		Selatan
7	Type 36/97	Selatan
8		Utara
9	Type 21/80	Timur
10		Selatan
11		Barat
12	Type 36/90	Timur
13		Selatan
14	Type 36/97	Timur

2. Faktor yang mempengaruhi penghitungan luas jendela (Ff)

Untuk mencari berapa luas bukaan / jendela yang kita butuhkan untuk masuknya sinar matahari yang sesuai dengan kebutuhan kenyamanan thermal, ada beberapa cara antara lain dengan rumus :

$$E_r = E_f \times \eta \times F_f / F_b$$

Maka data yang dibutuhkan adalah sebagai berikut

- E_r = Penerangan rata-rata dalam ruang (lux)
- E_f = Penerangan efektif (lux)
= $E_n \times$ Faktor jendela / ff (tanpa penghalang = 50%)
- F_f = Ukuran jendela (m²)
- F_b = Luas lantai (m²)
- η = Derajat efisiensi (konstanta 40 %)

1. Rumah dengan denah yang masih asli

Type Rumah	Sampe l ke-n	Ruang	Fb (m ²)	Ff (m ²)	Er (Lux)	Tolok Ukur	Kesenja gan	En (Lux)
21/80	1	R. Tamu	5,2	1,2	455	200	255	7052
		R.Keluarga	5,2	0,5	435	500	-65	7054
		R. Tidur	8,25	1,2	259	500	-241	7040
	2	R. Tamu	5,2	1,2	418	200	218	7022
		R.Keluarga	5,2	0,5	416	500	-84	7086
		R. Tidur	8,25	1,2	252	500	-248	7062
	3	R. Tamu	5,2	1,2	615	200	415	8045
		R.Keluarga	5,2	0,5	517	500	17	8032
		R. Tidur	8,25	1,2	323	500	-177	8054
	4	R. Tamu	5,2	1,2	602	200	402	8090
		R.Keluarga	5,2	0,5	539	500	39	8030
		R. Tidur	8,25	1,2	311	500	189	8012
36/90	5	R. Tamu	7,5	1,2	542	200	342	7026
		R.Keluarga	7,5	0,5	529	500	29	7053
		R.Tdr Utama	9	0,5	258	500	-242	7027
	6	R. Tidur	8,25	0,8	208	500	-292	7065
		R. Tamu	7,5	1,2	524	200	324	7059
		R.Keluarga	7,5	0,5	506	500	6	7050
		R.Tdr Utama	9	0,5	262	500	-238	7094
		R. Tidur	8,25	0,8	207	500	-293	7088
		R. Tamu	7	0,75	513	200	313	7080
36/97	7	R.Keluarga	8,5	0,6	499	500	-1	7037
		R.Tdr Utama	8,25	1,2	243	500	-257	7094
		R. Tidur	9	0,8	203	500	-297	7089
	8	R. Tamu	7	0,75	536	200	336	7010
		R.Keluarga	8,5	0,6	476	500	-24	7015
		R.Tdr Utama	8,25	1,2	230	500	-270	7031
		R. Tidur	9	0,8	203	500	-297	7047

2. Rumah yang telah mengalami pengembangan denah

Type Rumah	Sampel ke-n	Ruang	Fb (m ²)	Ff (m ²)	Er (Lux)	Tolok Ukur	Kesenja gan	En (Lux)
21/80	9	R. Tamu	5,2	1,2	549	200	349	8090
		R.Keluarga	5,2	0,5	349	500	-151	8030
		R. Tidur	8,25	1,2	251	500	-249	8012
		R. Tidur (+)	10,8	0,5	245	500	-255	8032
		R. Tidur (+)	9	0,5	241	500	-259	8029
		Dapur (+)	3,5	0,5	196	500	-304	8957
	10	R. Tamu	5,2	1,2	344	200	144	7059
		R.Keluarga	5,2	0,5	256	500	-244	7050
		R. Tidur	8,25	1,2	209	500	-291	7094
		R. Tidur (+)	9	0,5	196	500	-304	7018
		R. Tidur (+)	6,7	5,5	198	500	-302	7030
		R. Tamu	5,2	1,2	515	200	315	8049
	11	R.Keluarga	5,2	0,5	327	500	-173	8077
		R. Tidur	8,25	1,2	245	500	255	8014
		R. Tidur (+)	7,8	0,5	227	500	-273	8038
		R. Tidur (+)	7,5	0,5	229	500	-271	8079

		Dapur (+)	5,5	0,5	196	500	-304	8005
36/90	12	R. Tamu	7,5	1,2	535	200	335	8045
		R. Keluarga	7,5	0,5	357	500	-143	8032
		R. T Utama	9	0,5	253	500	-247	8054
		R. Tidur	8,25	0,8	212	500	-288	8065
		R. Tidur (+)	9	0,5	205	500	-295	8090
		Dapur (+)	6	0,5	162	500	-338	8010
	13	R. Tamu	7,5	1,2	348	200	148	7072
		R. Keluarga	7,5	0,5	246	500	-254	7086
		R. T Utama	9	0,5	207	500	-293	7062
		R. Tidur	8,25	0,8	202	500	-298	7088
		R. Tidur (+)	8,75	0,5	200	500	-300	7065
		R. Tidur (+)	9	0,5	202	500	-298	7037
		Dapur (+)	4,5	0,5	197	500	-303	7058
36/97	14	R. Tamu	7	0,75	545	200	345	8045
		R. Keluarga	8,5	0,6	347	500	-133	8032
		R. T Utama	8,25	1,2	253	500	-247	8054
		R. Tidur	9	0,8	213	500	-287	8089
		R. Tidur (+)	4,8	0,5	228	500	-272	8058
		R. Tidur (+)	9	0,5	207	500	-293	8035
		Dapur (+)	7	0,5	183	500	-317	8027

3. Bukaan pada dinding / jendela dan teritis

Pengambilan data mengenai kedudukan dan dimensi jendela, serta panjang teritis dimaksudkan untuk mengidentifikasi perlindungan terhadap pengaruh panas, hujan, dan angin terhadap kenyamanan thermal di dalam hunian. Adapun data-data tersebut adalah sebagai berikut :

Sampel 1

➤ Orientasi bangunan ke arah utara

a) Ruang Tamu

Jendela dan pintu berkedudukan di utara dengan ukuran jendela $2 \times 0,4 \times 1,5$ ($1,2 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,7 \text{ m}$.

a) Ruang Keluarga

Jendela dan pintu berkedudukan di selatan dengan ukuran jendela $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,5 \text{ m}$.

c) Ruang Tidur

Jendela pada ruang ini berkedudukan di utara dengan ukuran $2 \times 0,4 \times 1,5$ ($1,2 \text{ m}^2$) dan pintu berada di sebelah selatan berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dengan teritis sepanjang $0,7 \text{ m}$.

Sampel 2

➤ Orientasi bangunan ke arah selatan

a) Ruang Tamu

Jendela dan pintu berkedudukan di selatan dengan ukuran jendela $2 \times 0,4 \times 1,5$ ($1,2 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,7 \text{ m}$.

b) Ruang Keluarga

Jendela dan pintu berkedudukan di utara dengan ukuran jendela $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,5 \text{ m}$.

c) Ruang Tidur

Jendela pada ruang ini berkedudukan di selatan dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$) dan pintu berada di sebelah utara berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dengan teritis sepanjang $0,5 \text{ m}$.

Sampel 3

➤ Orientasi bangunan ke arah timur

a) Ruang Tamu

Jendela dan pintu berkedudukan di timur dengan ukuran jendela $2 \times 0,4 \times 1,5$ ($1,2 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,7 \text{ m}$.

b) Ruang Keluarga

Jendela dan pintu berkedudukan di barat dengan ukuran jendela $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,5 \text{ m}$.

c) Ruang Tidur

Jendela pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$) dan pintu berada di sebelah barat berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dengan teritis sepanjang $0,5 \text{ m}$.

Sampel 4

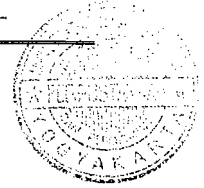
➤ Orientasi bangunan ke arah timur

a) Ruang Tamu

Jendela dan pintu berkedudukan di timur dengan ukuran jendela $2 \times 0,4 \times 1,5$ ($1,2 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,7 \text{ m}$.

b) Ruang Keluarga

Jendela dan pintu berkedudukan di barat dengan ukuran jendela $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,5 \text{ m}$.



c) Ruang Tidur

Jendela pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran 0,5x1,00 (0,5 m²) dan pintu berada di sebelah barat berukuran 0,8x2,2 (1,76 m²), dengan teritis sepanjang 0,5 m.

Sampel 5

➤ Orientasi bangunan ke arah utara

a) Ruang Tamu

Jendela dan pintu berkedudukan di utara dengan ukuran jendela 2x0,4x1,5 (1,2 m²), pintu 0,8x2,2 (1,76 m²), dan panjang teritis 1,5 m.

b) Ruang Keluarga

Jendela dan pintu berkedudukan di selatan dengan ukuran jendela 0,5x1,00 (0,5 m²), pintu 0,8x2,2 (1,76 m²), dan panjang teritis 0,5 m.

c) Ruang Tidur Utama

Jendela pada ruang ini berkedudukan di utara dengan ukuran 0,5x1,00 (0,5 m²) dan 2x0,3x1,00 (0,54 m²), pintu berada di sebelah selatan berukuran 0,8x2,2 (1,76 m²), dengan teritis sepanjang 0,7 m.

d) Ruang Tidur

Jendela pada ruang ini berkedudukan di selatan dengan ukuran 2x0,4x1,00 (0,8 m²), pintu berada di sebelah utara berukuran 0,8x2,2 (1,76 m²), dengan teritis sepanjang 0,5 m.

Sampel 6

➤ Orientasi bangunan ke arah selatan

a) Ruang Tamu

Jendela dan pintu berkedudukan di selatan dengan ukuran jendela 2x0,4x1,2 (0,96 m²), pintu 0,8x2,2 (1,76 m²), dan panjang teritis 1,5 m.

b) Ruang Keluarga

Jendela dan pintu berkedudukan di utara dengan ukuran jendela 0,5x1,00 (0,5 m²), pintu 0,8x2,2 (1,76 m²), dan panjang teritis 0,5 m.

c) Ruang Tidur Utama

Jendela pada ruang ini berkedudukan di selatan dengan ukuran 0,5x1,00 (0,5 m²) dan 2x0,3x0,9 (0,5 m²), pintu berada di sebelah utara berukuran 0,8x2,2 (1,76 m²), dengan teritis sepanjang 0,7 m.

d) Ruang Tidur

Jendela pada ruang ini berkedudukan di utara dengan ukuran $2 \times 0,4 \times 1,00$ ($0,8 \text{ m}^2$), pintu berada di sebelah selatan berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dengan teritis sepanjang $0,5 \text{ m}$.

Sampel 7

➤ Orientasi bangunan ke arah selatan

a) Ruang Tamu

Jendela dan pintu berkedudukan di selatan dengan ukuran jendela $0,5 \times 1,5$ ($0,75 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $1,00 \text{ m}$.

b) Ruang Keluarga

Jendela berkedudukan di selatan dengan ukuran jendela $0,5 \times 1,2$ ($0,6 \text{ m}^2$) dan di sebelah selatan $0,7 \times 1,2$ ($0,84 \text{ m}^2$), pintu berada di utara $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,7 \text{ m}$.

c) Ruang Tidur Utama

Jendela pada ruang ini berkedudukan di selatan dengan ukuran $2 \times 0,5 \times 1,2$ ($1,2 \text{ m}^2$) dan pintu berada di sebelah timur berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dengan teritis sepanjang $0,5 \text{ m}$.

d) Ruang Tidur

Jendela pada ruang ini berkedudukan di utara dengan ukuran $0,7 \times 1,2$ ($0,84 \text{ m}^2$) dan pintu berada di sebelah timur berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dengan teritis sepanjang $0,5 \text{ m}$.

Sampel 8

➤ Orientasi bangunan ke arah utara

a) Ruang Tamu

Jendela dan pintu berkedudukan di utara dengan ukuran jendela $0,5 \times 1,5$ ($0,75 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $1,00 \text{ m}$.

b) Ruang Keluarga

Jendela berkedudukan di utara dengan ukuran jendela $0,5 \times 1,2$ ($0,6 \text{ m}^2$), panjang teritis $0,7 \text{ m}$ dan di sebelah selatan $0,7 \times 1,2$ ($0,84 \text{ m}^2$), panjang teritis $0,5 \text{ m}$, sedangkan pintu berada di sebelah selatan $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,7 \text{ m}$.

c) Ruang Tidur Utama

Jendela pada ruang ini berkedudukan di utara dengan ukuran $2 \times 0,5 \times 1,20$ ($1,2 \text{ m}^2$), panjang teritis $0,5 \text{ m}$ dan pintu berada di sebelah barat berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$).

d) Ruang Tidur

Jendela pada ruang ini berkedudukan di selatan dengan ukuran $0,7 \times 1,20$ ($0,84 \text{ m}^2$), panjang teritis $0,5 \text{ m}$ dan pintu berada di sebelah barat berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$).

Sampel 9

➤ Orientasi bangunan ke arah timur

a) Ruang Tamu

Jendela dan pintu berkedudukan di timur dengan ukuran jendela $2 \times 0,4 \times 1,5$ ($1,2 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,7 \text{ m}$.

b) Ruang Keluarga

Pintu berkedudukan di barat dengan ukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,5 \text{ m}$.

c) Ruang Tidur

Jendela pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$), panjang teritis $0,5 \text{ m}$ dan pintu berada di sebelah barat berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$).

d) Ruang-Ruang Tambahan

1. Ruang Tidur A

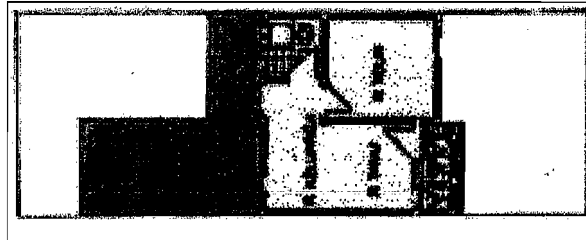
Berukuran $3 \times 3,6 \text{ m}$ ($10,8 \text{ m}^2$), terletak di belakang bangunan inti. Jendela pada ruang ini berkedudukan di utara dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$), panjang teritis $0,5 \text{ m}$ dan pintu berada di sebelah utara berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$).

2. Ruang Tidur B

Berukuran $2,5 \times 3,6 \text{ m}$ (9 m^2), terletak di belakang bangunan inti. Jendela pada ruang ini berkedudukan di barat dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$) dan pintu berada di sebelah barat berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), panjang teritis $0,5 \text{ m}$.

3. Dapur

Berukuran $2 \times 1,75 \text{ m}$ ($3,5 \text{ m}^2$), terletak di belakang bangunan inti. Jendela pada ruang ini berkedudukan di barat dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$), panjang teritis $0,5 \text{ m}$ dan pintu berada di sebelah timur berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}$).



Gbr. 4. 1. Gambar Pengembangan Denah Rumah Sampel 9

Legenda : Ruang pada denah asli
 Pengembangan ruang

Sampel 10

➤ Orientasi bangunan ke arah selatan

a) Ruang Tamu

Jendela dan pintu berkedudukan di selatan dengan ukuran jendela $2 \times 0,4 \times 1,5$ ($1,2 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,7 \text{ m}$.

b) Ruang Keluarga

Pintu berkedudukan di utara dengan ukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,5 \text{ m}$.

c) Ruang Tidur

Jendela pada ruang ini berkedudukan di selatan dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$) dan pintu berada di sebelah utara berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dengan teritis sepanjang $0,5 \text{ m}$.

d) Ruang-Ruang Tambahan

1. Ruang Tidur

Berukuran $3 \times 3 \text{ m}$ (9 m^2), terletak di belakang bangunan inti.

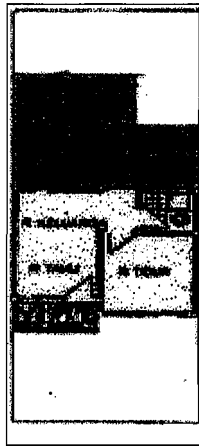
Jendela pada ruang ini berkedudukan di utara dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$), panjang teritis $0,5 \text{ m}$ dan pintu berada di sebelah selatan berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$).

2. Dapur

Berukuran $2 \times 2,35$ m ($6,7$ m²), terletak di belakang bangunan inti. Jendela pada ruang ini berkedudukan di utara dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5$ m²), panjang teritis $0,5$ m dan pintu berada di sebelah selatan berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76$ m).

3. Gudang

Berukuran 2×2 m (4 m²), terletak di belakang bangunan inti. Pintu pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5$ m²).



Gbr. 4. 2. Gambar Pengembangan Denah Rumah Sampel 10

Legenda :  Ruang pada denah asli
 Pengembangan ruang

Sampel 11

➤ Orientasi bangunan ke arah barat

a) Ruang Tamu

Jendela dan pintu berkedudukan di barat dengan ukuran jendela $2 \times 0,4 \times 1,5$ ($1,2$ m²), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76$ m²), dan panjang teritis $0,7$ m.

b) Ruang Keluarga

Pintu berkedudukan di timur dengan ukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76$ m²), dan panjang teritis $0,5$ m.

c) Ruang Tidur

Jendela pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5$ m²) dan pintu berada di sebelah barat berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76$ m²), dengan teritis sepanjang $0,5$ m.

d) Ruang-Ruang Tambahan

1. Ruang Tidur A

Berukuran 3 x 2,6 m (7,8 m²), terletak di belakang bangunan inti.

Jendela pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran 0,5x1,00 (0,5 m²), panjang teritis 0,5 m dan pintu berada di sebelah selatan berukuran 0,8x2,2 (1,76 m²).

2. Ruang Tidur B

Berukuran 2,5 x 3 m (7,5 m²), terletak di belakang bangunan inti.

Jendela pada ruang ini berkedudukan di utara dengan ukuran 0,5x1,00 (0,5 m²) dan pintu berada di sebelah barat berukuran 0,8x2,2 (1,76 m²), panjang teritis 0,5 m.

3. Dapur

Berukuran 2 x 2,75 m (5,5 m²), terletak di belakang bangunan inti.

Pintu pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran 0,5x1,00 (0,5 m²), panjang teritis 0,5 m.

4. Gudang

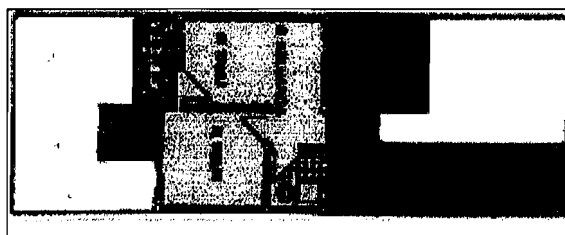
Berukuran 2,5 x 1,5 m (3,75 m²), terletak di belakang bangunan inti.

Jendela pada ruang ini berkedudukan di utara dengan ukuran 0,5x1,00 (0,5 m²), panjang teritis 0,3 m dan pintu berada di sebelah utara berukuran 0,8x2,2 (1,76 m).

5. Warung

Berukuran 3 x 2 m (6 m²), terletak di depan bangunan inti.

Jendela pada ruang ini berkedudukan di barat dengan ukuran 0,5x1,00 (0,5 m²), panjang teritis 0,5 m dan pintu berada di sebelah utara berukuran 0,8x2,2 (1,76 m).



Gbr. 4. 3. Gambar Pengembangan Denah Rumah Sampel 11

Legenda : Ruang pada denah asli
 Pengembangan ruang

Sampel 12

➤ Orientasi bangunan ke arah timur

a) Ruang Tamu

Jendela dan pintu berkedudukan di timur dengan ukuran jendela $2 \times 0,4 \times 1,5$ ($1,2 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,7 \text{ m}$.

b) Ruang Keluarga

Jendela dan pintu berkedudukan di barat dengan ukuran jendela $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,5 \text{ m}$.

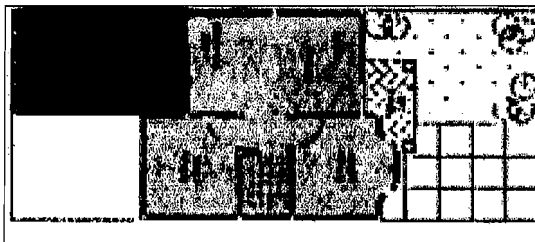
c) Ruang Tidur Utama

Jendela pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$) dan pintu berada di sebelah barat berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dengan teritis sepanjang $0,5 \text{ m}$.

d) Ruang Tidur

Jendela pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$) dan pintu berada di sebelah barat berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dengan teritis sepanjang $0,5 \text{ m}$.

e) Ruang-Ruang Tambahan



Gbr. 4. 4. Gambar Pengembangan Denah Rumah Sampel 12

Legenda : ■ Ruang pada denah asli
■ Pengembangan ruang

1. Ruang Tidur

Berukuran $3 \times 9 \text{ m}$ (9 m^2), terletak di belakang bangunan inti.

Jendela pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$), panjang teritis $0,5 \text{ m}$ dan pintu berada di sebelah selatan berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$).

2. Dapur

Berukuran $3 \times 2 \text{ m}$ (6 m^2), terletak di belakang bangunan inti.

Pintu pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$), panjang teritis $0,5 \text{ m}$.

Sampel 13

➤ Orientasi bangunan ke arah selatan

a) Ruang Tamu

Jendela dan pintu berkedudukan di selatan dengan ukuran jendela $2 \times 0,4 \times 1,2$ ($0,96 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$) dan panjang teritis $1,5 \text{ m}$.

b) Ruang Keluarga

Pintu berkedudukan di utara dengan ukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,5 \text{ m}$.

c) Ruang Tidur Utama

Jendela pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$) dan pintu berada di sebelah barat berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dengan teritis sepanjang $0,5 \text{ m}$.

d) Ruang Tidur

Jendela pada ruang ini berkedudukan di selatan dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$) dan $2 \times 0,3 \times 0,9$ ($0,54 \text{ m}^2$), pintu berada di sebelah utara berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dengan teritis sepanjang $0,7 \text{ m}$.

e) Ruang-Ruang Tambahan

1. Ruang Tidur A

Berukuran $3,5 \times 2,5 \text{ m}$ ($8,75 \text{ m}^2$), terletak di belakang bangunan inti. Jendela pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$), panjang teritis $0,5 \text{ m}$ dan pintu berada di sebelah selatan berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$).

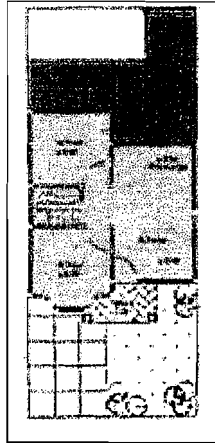
2. Ruang Tidur B

Berukuran $3 \times 3 \text{ m}$ (9 m^2), terletak di belakang bangunan inti. Jendela pada ruang ini berkedudukan di utara dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$) dan pintu berada di sebelah barat berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), panjang teritis $0,5 \text{ m}$.

3. Dapur

Berukuran $1,5 \times 3 \text{ m}$ ($4,5 \text{ m}^2$), terletak di belakang bangunan inti.

Pintu pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$), panjang teritis $0,5 \text{ m}$.



Gbr. 4. 5. Gambar Denah Pengembangan Rumah Sampel 13

Legenda : ■ Ruang pada denah asli ■ Pengembangan ruang

Sampel 14

➤ Orientasi bangunan ke arah timur

a) Ruang Tamu

Jendela dan pintu berkedudukan di timur dengan ukuran jendela $2 \times 0,4 \times 1,5$ ($1,2 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,7 \text{ m}$.

b) Ruang Keluarga

Jendela dan pintu berkedudukan di barat dengan ukuran jendela $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$), pintu $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dan panjang teritis $0,5 \text{ m}$.

c) Ruang Tidur Utama

Jendela pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$) dan pintu berada di sebelah barat berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dengan teritis sepanjang $0,5 \text{ m}$.

d) Ruang Tidur

Jendela pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$) dan pintu berada di sebelah barat berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$), dengan teritis sepanjang $0,5 \text{ m}$.

e) Ruang-Ruang Tambahan

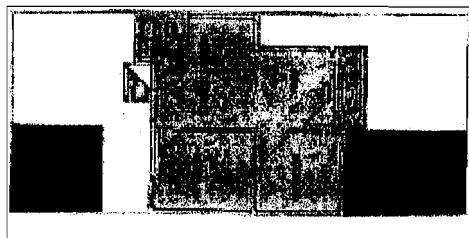
1. Ruang Usaha (percetakan)

Berukuran $4 \times 2,75 \text{ m}$ (11 m^2), terletak di depan bangunan inti.

Jendela pada ruang ini berkedudukan di timur dengan ukuran $2 \times 0,5 \times 1,00$ (1 m^2), panjang teritis $0,5$ m dan pintu berada di sebelah utara berukuran $0,8 \times 2,2$ ($1,76 \text{ m}^2$).

2. Gudang tempat bahan baku

Berukuran $3 \times 2,75$ m ($8,25 \text{ m}^2$), terletak di belakang bangunan inti. Jendela pada ruang ini berkedudukan di utara dengan ukuran $0,5 \times 1,00$ ($0,5 \text{ m}^2$) dan pintu berada di sebelah timur berukuran $1 \times 2,2$ ($2,2 \text{ m}^2$), panjang teritis $0,5$ m.



Gbr. 4. 6. Gambar Pengembangan Denah Rumah Sampel 14

Legenda : ■ Ruang pada denah asli ■ Pengembangan ruang

4. Pengukuran kelembaban, temperatur, dan pergerakan angin

Pengambilan data mengenai kelembaban dimaksudkan untuk mengidentifikasi kelembaban pada ruang tertentu, data tentang temperatur diambil untuk mengetahui panas di dalam ruang, dan data mengenai pergerakan udara untuk mengidentifikasi arah dan kekuatan angin yang masuk ke dalam ruang. Dengan adanya data-data tersebut, maka dapat diketahui masalah kenyamanan thermal di dalam hunian dan selanjutnya dapat digunakan sebagai acuan guideline perancangan hunian yang nyaman thermal terhadap pengaruh iklim mikro daerah pantai. Adapun data-data tersebut adalah sebagai berikut :

Sampel 1

a) Ruang Tamu

Kelembaban sedang yaitu 52% RH dari tolok ukur $40 - 70\%$. Temperatur yang tinggi yaitu 31°C dengan kesenjangan 6°C dari tolok ukur 25° , hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas.

Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,8 m/s dari tolok ukur 0,1 – 1 m/s.

b) Ruang Keluarga

Kelembaban sedang yaitu 52% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang cukup tinggi yaitu 31°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,7 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

c) Ruang Tidur

Kelembaban sedang yaitu 50% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur sedang yaitu 30°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini tidak terlalu panas. Sedangkan angin berhembus dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

Rumah tersebut berpenghuni 3 orang, sehingga tidak terdapat permasalahan pada pembagian ruang, hanya perlu membutuhkan penanganan masalah pengendalian iklim mikro daerah pantai untuk mendapatkan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut terutama terhadap pengaruh angin pantai yang kencang dan pengaruh sinar matahari yang panas pada ruang tamu dan ruang keluarga.

Sampel 2

a) Ruang Tamu

Kelembaban sedang yaitu 52% RH dari tolok ukur 40 – 70%. Temperatur yang tinggi yaitu 31°C dengan kesenjangan 6°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas. Sedangkan angin berhembus dari arah timur dengan kecepatan 0,4 m/s dari tolok ukur 0,1 – 1 m/s.

b) Ruang Keluarga

Kelembaban sedang yaitu 55% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang cukup tinggi yaitu 30°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini tidak terlalu panas.

Sedangkan angin berhembus dari arah utara dengan kecepatan 0,4 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

c) Ruang Tidur

Kelembaban tinggi yaitu 60% RH (tolok ukur 40-70%) sehingga ruangan ini terasa lembab. Temperatur sedang yaitu 29°C dengan kesenjangan 4°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini tidak panas. Sedangkan angin berhembus dari arah timur dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

Rumah tersebut berpenghuni 2 orang, sehingga tidak terdapat permasalahan pada pembagian ruang, hanya perlu membutuhkan penanganan masalah pengendalian iklim mikro daerah pantai untuk mendapatkan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut terutama terhadap pengaruh panas sinar matahari pada ruang tamu dan kelembaban pada ruang tidur.

Sampel 3

a) Ruang Tamu

Kelembaban rendah yaitu 48% RH dari tolok ukur 40 – 70%. Temperatur yang tinggi yaitu 33°C dengan kesenjangan 8°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s dari tolok ukur 0,1 – 1 m/s.

b) Ruang Keluarga

Kelembaban rendah yaitu 48% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

c) Ruang Tidur

Kelembaban sedang yaitu 50% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan

angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

Rumah tersebut berpenghuni 4 orang yaitu 2 orang dewasa dan 2 anak-anak, sehingga tidak terdapat permasalahan pada pembagian ruang, hanya perlu membutuhkan penanganan masalah pengendalian iklim mikro daerah pantai untuk mendapatkan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut khususnya terhadap cahaya matahari langsung yang masuk ke dalam masing-masing ruang dan pengaruh angin pantai yang cukup kencang pada ruang tamu dan ruang keluarga.

Sampel 4

a) Ruang Tamu

Kelembaban rendah yaitu 48% RH dari tolok ukur 40 – 70%. Temperatur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s dari tolok ukur 0,1 – 1 m/s.

b) Ruang Keluarga

Kelembaban rendah yaitu 49% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 31°C dengan kesenjangan 6°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

c) Ruang Tidur

Kelembaban sedang yaitu 51% RH (tolok ukur 40-70%). Tempertur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

Rumah tersebut berpenghuni 4 orang, sehingga tidak terdapat permasalahan pada pembagian ruang, hanya perlu membutuhkan penanganan masalah pengendalian iklim mikro daerah pantai untuk mendapatkan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut khususnya

terhadap panas cahaya matahari yang masuk ke masing-masing ruang dan hembusan angin yang cukup kencang pada ruang tamu dan ruang keluarga.

Sampel 5

a) Ruang Tamu

Kelembaban rendah yaitu 52% RH dari tolok ukur 40 – 70%. Temperatur yang tinggi yaitu 31°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas. Sedangkan angin berhembus sangat kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,8 m/s dari tolok ukur 0,1 – 1 m/s.

b) Ruang Keluarga

Kelembaban rendah yaitu 50% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 31°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga cukup panas. Sedangkan angin berhembus dari arah utara dengan kecepatan 0,6 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

c) Ruang Tidur Utama

Kelembaban sedang yaitu 53% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang cukup tinggi yaitu 30°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini cukup panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,4 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

d) Ruang Tidur

Kelembaban sedang yaitu 53% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang cukup tinggi yaitu 29°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini tidak terlalu panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

Rumah tersebut berpenghuni 4 orang, sehingga tidak terdapat permasalahan pada pembagian ruang, hanya perlu membutuhkan penanganan masalah pengendalian iklim mikro daerah pantai untuk mendapatkan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut khususnya

terhadap panas matahari dan terhadap pengaruh angin pantai yang berhembus kencang pada ruang tamu dan ruang keluarga.

Sampel 6

a) Ruang Tamu

Kelembaban sedang yaitu 52% RH dari tolok ukur 40 – 70%. Temperatur yang tinggi yaitu 31°C dengan kesenjangan 6°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah barat dengan kecepatan 0,4 m/s dari tolok ukur 0,1 – 1 m/s.

b) Ruang Keluarga

Kelembaban sedang yaitu 53% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 31°C dengan kesenjangan 6°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus dari arah barat dengan kecepatan 0,4 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

c) Ruang Tidur Utama

Kelembaban tinggi yaitu 58% RH (tolok ukur 40-70%) sehingga ruangan ini lembab. Temperatur sedang yaitu 29°C dengan kesenjangan 4°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini tidak panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah barat dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

d) Ruang Tidur

Kelembaban tinggi yaitu 60% RH (tolok ukur 40-70%) maka ruang ini juga lembab. Temperatur sebesar 29°C dengan kesenjangan 4°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga tidak panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

Rumah tersebut berpenghuni 4 orang, sehingga tidak terdapat permasalahan pada pembagian ruang, hanya perlu membutuhkan penanganan masalah pengendalian iklim mikro daerah pantai untuk mendapatkan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut khususnya

terhadap cahaya matahari langsung yang masuk ke dalam ruang tamu dan kelembaban yang terjadi pada ruang tidur.

Sampel 7

a) Ruang Tamu

Kelembaban sedang yaitu 53% RH dari tolok ukur 40 – 70%. Temperatur yang tinggi yaitu 31°C dengan kesenjangan 6°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah timur dengan kecepatan 0,4 m/s dari tolok ukur 0,1 – 1 m/s.

b) Ruang Keluarga

Kelembaban sedang yaitu 55% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 30°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga cukup panas. Sedangkan angin berhembus dari arah timur dengan kecepatan 0,4 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

c) Ruang Tidur Utama

Kelembaban tinggi yaitu 60% RH (tolok ukur 40-70%) maka ruangan ini terasa lembab. Temperatur sedang yaitu 28°C dengan kesenjangan 3°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini tidak panas. Sedangkan angin berhembus dari arah timur dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

d) Ruang Tidur

Kelembaban tinggi yaitu 62% RH (tolok ukur 40-70%) sehingga ruang ini lembab. Temperatur sedang yaitu 28°C dengan kesenjangan 3°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini tidak panas. Sedangkan angin berhembus dari arah selatan dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

Rumah tersebut berpenghuni 3 orang, sehingga tidak terdapat permasalahan pada pembagian ruang, hanya perlu membutuhkan penanganan masalah pengendalian iklim mikro daerah pantai untuk mendapatkan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut khususnya

terhadap panas matahari pada ruang tamu dan ruang keluarga dan kelembaban pada ruang tidur

Sampel 8

a) Ruang Tamu.

Kelembaban sedang yaitu 53% RH dari tolok ukur 40 – 70%. Temperatur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas. Sedangkan angin berhembus sangat kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,7 m/s dari tolok ukur 0,1 – 1 m/s.

b) Ruang Keluarga

Kelembaban sedang yaitu 53% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 31°C dengan kesenjangan 6°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus sangat kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,7 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

c) Ruang Tidur Utama

Kelembaban sedang yaitu 51% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 30°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini cukup panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

d) Ruang Tidur

Kelembaban rendah yaitu 52% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur sedang yaitu 29°C dengan kesenjangan 6°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini tidak panas. Sedangkan angin berhembus dari arah selatan dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

Rumah tersebut berpenghuni 4 orang, sehingga tidak terdapat permasalahan pada pembagian ruang, hanya perlu membutuhkan penanganan masalah pengendalian iklim mikro daerah pantai untuk mendapatkan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut khususnya terhadap panas matahari pada ruang tamu, ruang keluarga, dan ruang

tidur utama serta pengaruh angin yang cukup kencang pada ruang tamu dan ruang keluarga.

Sampel 9

a) Ruang Tamu

Kelembaban rendah yaitu 48% RH dari tolok ukur 40 – 70%. Temperatur yang sangat tinggi yaitu 33°C dengan kesenjangan 8°C dari tolok ukur (25°), hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini terlalu panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s dari tolok ukur 0,1 – 1 m/s.

b) Ruang Keluarga

Kelembaban tinggi yaitu 58% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus dari arah utara dengan kecepatan 0,4 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

c) Ruang Tidur

Kelembaban sedang yaitu 50% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 31°C dengan kesenjangan 6°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah barat dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

d) Ruang-Ruang Tambahan

1. Ruang Tidur A

Kelembaban tinggi yaitu 59% RH (tolok ukur 40-70%) sehingga ruangan terasa lembab. Temperatur yang sedang yaitu 29°C dengan kesenjangan 4°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini tidak panas. Sedangkan angin berhembus dari arah utara dengan kecepatan 0,2 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

2. Ruang Tidur B

Kelembaban sedang yaitu 53% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang cukup tinggi yaitu 30°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini tidak

terlalu panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah barat dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

3. Dapur

Kelembaban rendah yaitu 50% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 30°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini cukup panas. Sedangkan angin berhembus dari arah barat dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

Rumah tersebut berpenghuni 5 orang, sehingga terdapat permasalahan pada pembagian dan reorganisasi ruang, dan membutuhkan penanganan masalah pengendalian iklim mikro daerah pantai untuk mendapatkan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut terutama terhadap pengaruh panas matahari pada ruang tamu, ruang keluarga, dan ruang tidur, serta kelembaban pada ruang keluarga dan ruang tidur tambahan A.

Sampel 10

a) Ruang Tamu

Kelembaban sedang yaitu 51% RH dari tolok ukur 40 – 70%. Temperatur yang tinggi yaitu 31°C dengan kesenjangan 6°C dari tolok ukur (25°), hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini cukup panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah barat dengan kecepatan 0,4 m/s dari tolok ukur 0,1 – 1 m/s.

b) Ruang Keluarga

Kelembaban tinggi yaitu 58% RH (tolok ukur 40-70%) maka ruangan ini terasa lembab. Temperatur sedang yaitu 29°C dengan kesenjangan 4°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga tidak panas. Sedangkan angin berhembus dari arah barat dengan kecepatan 0,2 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

c) Ruang Tidur

Kelembaban sedang yaitu 52% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang cukup tinggi yaitu 30°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini cukup panas. Sedangkan

angin berhembus dari arah utara dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

d) Ruang-Ruang Tambahan

1. Ruang Tidur

Kelembaban sedang yaitu 50% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang sedang yaitu 30°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini cukup panas. Sedangkan angin berhembus dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

2. Dapur

Kelembaban sedang yaitu 50% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 30°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini cukup panas. Sedangkan angin berhembus dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

Rumah tersebut berpenghuni 6 orang, sehingga tidak terdapat permasalahan pada pembagian dan reorganisasi ruang, dan membutuhkan penanganan masalah pengendalian iklim mikro daerah pantai untuk mendapatkan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut terutama terhadap pengaruh panas matahari pada ruang tamu dan kelembaban pada ruang keluarga.

Sampel 11

a) Ruang Tamu

Kelembaban sedang yaitu 50% RH dari tolok ukur 40 – 70%. Tempertur yang tinggi yaitu 33°C dengan kesenjangan 8°C dari tolok ukur (25°), hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,65m/s dari tolok ukur 0,1 – 1 m/s.

b) Ruang Keluarga

Kelembaban sedang yaitu 50% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan

angin berhembus dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

c) Ruang Tidur

Kelembaban sedang yaitu 50% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang cukup tinggi yaitu 30°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah timur dengan kecepatan 0,4 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

d) Ruang-Ruang Tambahan

1. Ruang Tidur A

Kelembaban sedang yaitu 50% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang sangat yaitu 31°C dengan kesenjangan 6°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas. Sedangkan angin berhembus dari arah timur dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

2. Ruang Tidur B

Kelembaban sedang yaitu 50% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang cukup tinggi yaitu 30°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini cukup panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

Rumah tersebut berpenghuni 6 orang sehingga terdapat permasalahan pada pembagian dan reorganisasi ruang, dan membutuhkan penanganan masalah pengendalian iklim mikro daerah pantai untuk mendapatkan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut khususnya terhadap panas matahari pada ruang tamu dan ruang tidur tambahan, serta pengaruh kelembaban yang terjadi pada ruang keluarga.

Sampel 12

a) Ruang Tamu

Kelembaban rendah yaitu 45% RH dari tolok ukur 40 – 70%. Tempertur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas.

Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s dari tolok ukur 0,1 – 1 m/s.

b) Ruang Keluarga

Kelembaban rendah yaitu 42% RH (tolok ukur 40-70%). Tempertur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

c) Ruang Tidur Utama

Kelembaban rendah yaitu 42% RH (tolok ukur 40-70%). Tempertur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

d) Ruang Tidur

Kelembaban rendah yaitu 42% RH (tolok ukur 40-70%). Tempertur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

e) Ruang-Ruang Tambahan

1. Ruang Tidur

Kelembaban sedang yaitu 50% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang sangat yaitu 31°C dengan kesenjangan 6°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas. Sedangkan angin berhembus dari arah timur dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

Rumah tersebut berpenghuni 4 orang, sehingga tidak terdapat permasalahan pada pembagian ruang, hanya perlu membutuhkan penanganan masalah pengendalian iklim mikro daerah pantai untuk mendapatkan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut khususnya

terhadap panas matahari pada ruang tamu dan ruang ruang tidur utama, serta masalah kelembaban pada ruang keluarga dan ruang tidur.

Sampel 13

a) Ruang Tamu

Kelembaban rendah yaitu 45% RH dari tolok ukur 40 – 70%. Tempertur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s dari tolok ukur 0,1 – 1 m/s.

b) Ruang Keluarga

Kelembaban rendah yaitu 42% RH (tolok ukur 40-70%). Tempertur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

c) Ruang Tidur Utama

Kelembaban rendah yaitu 42% RH (tolok ukur 40-70%). Tempertur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

d) Ruang Tidur

Kelembaban rendah yaitu 42% RH (tolok ukur 40-70%). Tempertur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

e) Ruang-Ruang Tambahan

1. Ruang Tidur A

Kelembaban sedang yaitu 50% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang sangat yaitu 31°C dengan kesenjangan 6°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat

panas. Sedangkan angin berhembus dari arah timur dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

2. Ruang Tidur B

Kelembaban sedang yaitu 50% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang cukup tinggi yaitu 30°C dengan kesenjangan 5°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini cukup panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

Rumah tersebut berpenghuni 4 orang, sehingga tidak terdapat permasalahan pada pembagian ruang, hanya perlu membutuhkan penanganan masalah pengendalian iklim mikro daerah pantai untuk mendapatkan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut khususnya terhadap panas matahari pada ruang tamu, dan masalah kelembaban pada ruang keluarga, ruang tidur, ruang tidur utama, dan ruang tidur tambahan A.

Sampel 14

a) Ruang Tamu

Kelembaban rendah yaitu 45% RH dari tolok ukur 40 – 70%. Temperatur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s dari tolok ukur 0,1 – 1 m/s.

b) Ruang Keluarga

Kelembaban rendah yaitu 42% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus dari arah utara dengan kecepatan 0,5 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

c) Ruang Tidur Utama

Kelembaban tinggi yaitu 60% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin

berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

d) Ruang Tidur

Kelembaban rendah yaitu 42% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang tinggi yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini juga sangat panas. Sedangkan angin berhembus cukup kencang dari arah utara dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

e) Ruang-Ruang Tambahan

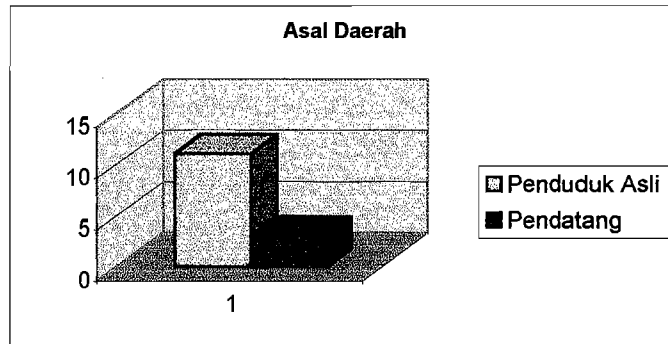
1. Ruang Usaha

Kelembaban rendah yaitu 45% RH (tolok ukur 40-70%). Temperatur yang sangat yaitu 32°C dengan kesenjangan 7°C dari tolok ukur 25°, hal ini menunjukkan bahwa ruangan ini sangat panas. Sedangkan angin berhembus dari arah timur dengan kecepatan 0,3 m/s (tolok ukur 0,1-1 m/s)

Rumah tersebut berpenghuni 4 orang, sehingga tidak terdapat permasalahan pada pembagian ruang, hanya perlu membutuhkan penanganan masalah pengendalian iklim mikro daerah pantai untuk mendapatkan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut khususnya terhadap panas matahari pada ruang tamu dan ruang usaha serta masalah kelembaban pada ruang tidur

IV.3 Hasil Interview

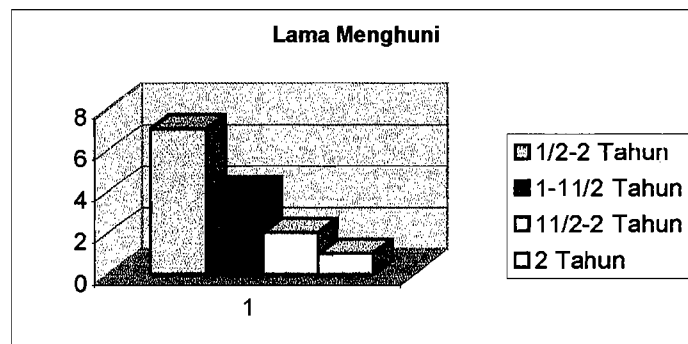
1. Asal Daerah



Gbr. 4. 7. Grafik Asal Daerah Penghuni Perumahan

Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa 78,57% dari penghuni perumahan merupakan penduduk asli Pekalongan, baik berasal dari kota Pekalongan maupun dari pinggiran kota. Sedangkan 21,4 % adalah penduduk dari luar daerah Pekalongan, namun sebagian besar dari penduduk pendatang tersebut masih berasal dari Pulau Jawa.

2. Lama Menghuni

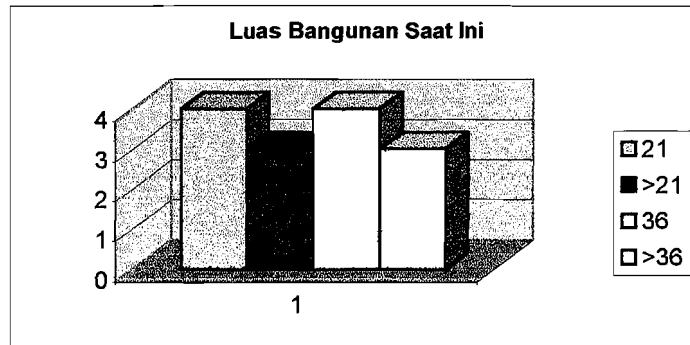


Gbr. 4. 8. Grafik Lama Menghuni

Dari grafik di atas ditunjukkan bahwa lama menghuni dari masing-masing penghuni pada perumahan tersebut adalah 50 % telah menghuni selama 1/2 - 1 tahun, sebanyak 28,57 % menghuni selama 1 – 1½ tahun, 14,28 % selama 1½ - 2 tahun, dan selama lebih dari 2 tahun sebesar 7,14 %. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar dari penghuni belum

terlalu lama menempati hunian pada perumahan tersebut, terhitung sejak 3 tahun usia dari bangunan tersebut.

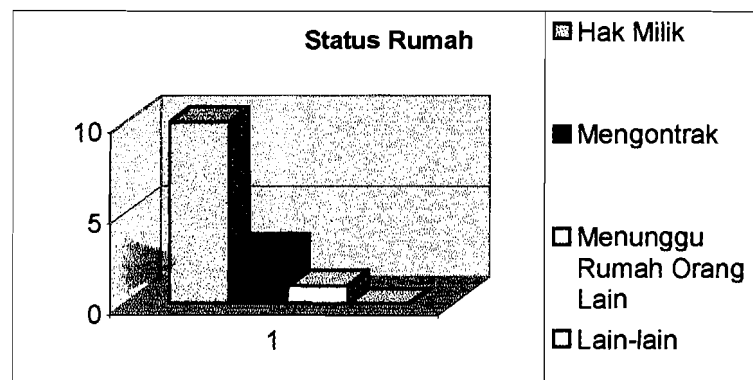
3. Luas Bangunan Saat Ini



Gbr. 4. 9. Grafik Luas Bangunan Sekarang

Data yang didapat mengenai luas bangunan sekarang, menunjukkan sebanyak 28,57 % seluas 21 m², 21,4 % seluas > 21 m², 28,57 seluas 36 m², dan 21,4 % lagi seluas > 36 m². Data tersebut diperoleh dari penghuni type 21 sebanyak 50 % dan 50 % penghuni type 36 dari sample rumah yang terpilih. Hal ini untuk mengetahui apakah rumah mereka masih dalam bentuk denah asli atau telah mengalami pengembangan denah dengan penambahan-penambahan ruang untuk tahap analisis selanjutnya.

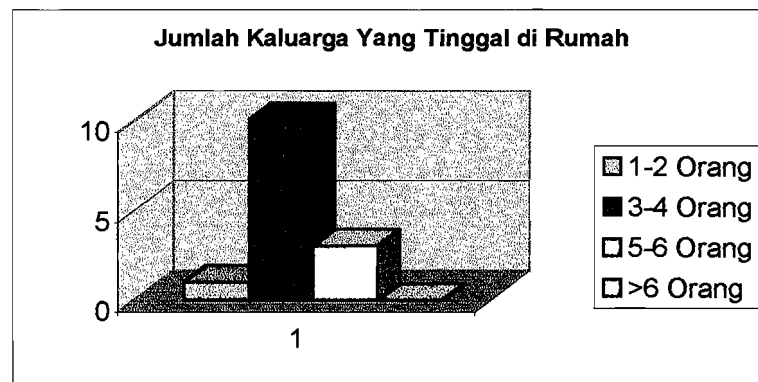
4. Status Rumah



Gbr. 4. 10. Stasus Rumah bagi Penghuni

Grafik tersebut menunjukkan perolehan data tentang status rumah dari penghuni pada sample rumah yang terpilih. Sebagian besar merupakan hak milik yaitu sebanyak 71,4 %, yang mengontrak / menyewa sebanyak 21,4 %, ada pula yang berstatus menghuni rumah orang lain sebesar 7,14 %. Hal ini disebabkan karena sebagian besar penghuni merupakan penduduk asli sehingga status rumah pada perumahan tersebut kebanyakan adalah hak milik yang mereka beli secara angsuran melalui KPR-BTN.

5. Jumlah Keluarga Yang Tinggal di Rumah



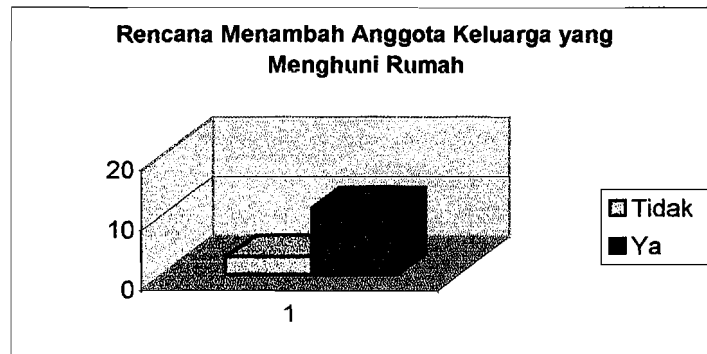
Gbr. 4. 11. Grafik Jumlah Keluarga yang Menempati Rumah

Berdasarkan data yang diperoleh bahwa jumlah keluarga yang menempati masing-masing sample rumah terpilih, 7,14 % berjumlah 1 – 2 orang, yang berjumlah 3 – 4 orang ada 71,4 %, dan berjumlah 5 – 6 orang adalah 21,4 %. Hal ini dapat disimpulkan bahwa tingkat jumlah penduduk pada perumahan ini sangat padat dengan ditunjukkannya jumlah penghuni pada masing-masing KK sebagian besar berjumlah lebih dari 3 orang.

6. Rencana Menambah Anggota Keluarga yang Menghuni Rumah

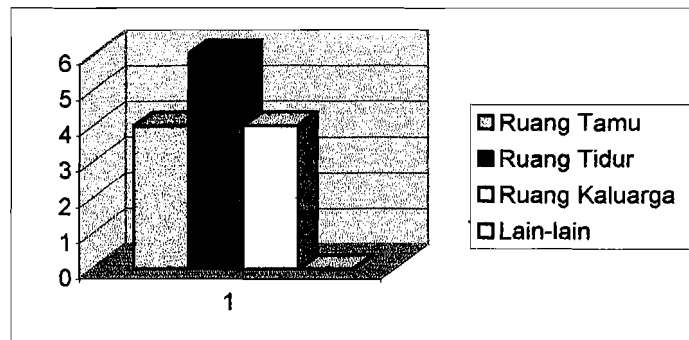
Sebanyak 78,57% penghuni dari perumahan ini mempunyai rencana untuk menambah jumlah anggota keluarga di dalam rumah mereka meskipun belum jelas kepastian waktu dan asumsi jumlahnya,

namun rata-rata tidak menambah lebih dari 2 orang. Sedangkan yang tidak mempunyai rencana untuk menambah jumlah anggota keluarga adalah sebanyak 21,4% karena menurut mereka dengan jumlah yang sekarang pun sudah dirasa sudah sangat penuh dari ukuran rumah mereka yang memang sangat kecil tersebut.



Gbr. 4. 12. Rencana Penambahan Jumlah Anggota Keluarga

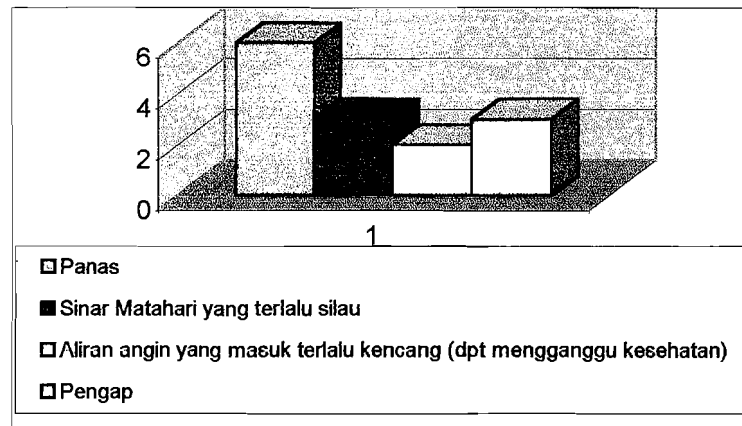
7. Ruang yang dianggap paling kurang nyaman



Gbr. 4. 13. Grafik Ruang yang dianggap Paling Kurang Nyaman

Dari grafik di bawah ini ditunjukkan perolehan data tentang ruang yang paling dianggap kurang nyaman di dalam rumah. Masing-masing penghuni bervariasi dalam menjawab, sebanyak 28,57 % merasa ruang tamu paling kurang nyaman, sedangkan sebanyak 42,85 % menjawab ruang tidur, sebesar 28,57% merasa bahwa ruang keluarga paling kurang nyaman untuk ditempati lama.

8. Alasan merasa tidak nyaman di ruang tersebut di atas

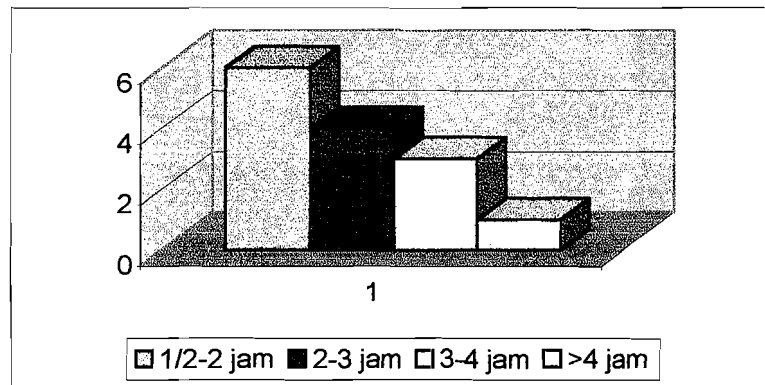


Gbr. 4. 14. Grafik Alasan dari Ruang yang Dianggap Paling Kurang Nyaman

Dari data yang terkumpul diperoleh alasan kenapa para penghuni merasa kurang nyaman berada di ruang yang disebutkan pada grafik sebelumnya. Sebagian besar yaitu 42,85% menjawab bahwa jika berlama-lama di ruangan tersebut mereka merasa kepanasan, sedangkan 21,4% merasa bahwa ruangan tersebut terlalu silau karena intensitas cahaya yang masuk melalui bukaan terlalu besar, sebanyak 14,28% juga merasa bahwa aliran angin pada ruangan itu berhembus terlalu kencang sehingga mereka merasa mudah masuk angin jika berada terlalu lama di situ, dan sebagian lagi yaitu 21,4% merasakan bahwa di dalam ruangan tersebut agak pengap.

9. Lama bertahan dalam ruang tersebut di atas

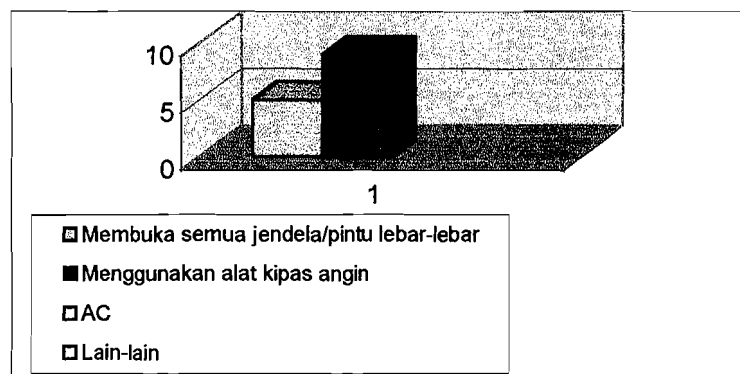
Grafik tersebut memperlihatkan tingkat lama bertahan dari masing-masing penghuni di dalam ruangan yang dianggap paling kurang nyaman itu, yaitu 42,85% merasa bertahan tidak lebih dari $\frac{1}{2}$ - 2 jam per harinya, 28,57% merasa hanya bisa bertahan 2 - 3 jam, yang merasa bisa bertahan lebih lama lagi yaitu 3 - 4 jam sebanyak 21,4%, dan yang bisa bertahan lebih dari 5 jam hanya 7,14%. Hal ini membuktikan bahwa perlunya penanganan khusus untuk pengendaliannya.



Gbr. 4. 15. Grafik Lama Bertahan di Dalam Ruangannya

10. Usaha untuk mengurangi panas di dalam rumah

Yang biasanya dilakukan oleh para penghuni untuk mengurangi panas di dalam ruang yang dirasa kurang nyaman tersebut bervariasi, antara lain dengan membuka semua jendela / pintu lebar-lebar sebanyak 35,7%, dan yang menggunakan alat penyejuk udara / kipas angin sebanyak 64,28%. Data ini dapat dilihat pada grafik sebagai berikut:



Gbr. 4. 16. Grafik Usaha Untuk Mengurangi Panas di Dalam Rumah

BAB V

ANALISIS

Setelah dilakukan penelitian yang hasilnya telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka hasil data yang telah diperoleh tersebut kemudian dilakukan analisa yaitu melalui proses pengolahan data-data yang ada dengan teori-teori yang relevan. Tahap analisa ini terdiri dari analisa : tipologi penghuni, analisa tipologi hunian, analisa orientasi hunian, analisa pengendalian panas matahari, analisa desain bukaan dan kanopi terhadap pengaruh sinar matahari, serta analisa pengendalian aliran angin dan air hujan di dalam hunian untuk mendapatkan guideline perancangan model rekomendasi hunian perumahan Limas Indah Pekalongan type 21 dan 36 yang dapat memberikan kenyamanan thermal terhadap pengaruh iklim mikro daerah pantai. Berikut ini adalah uraian dari analisa-analisa tersebut, yaitu :

5.1 ANALISA TIPOLOGI PENGHUNI

Analisa mengenai tipologi penghuni meliputi analisa tentang jumlah dan karakteristik penghuni dari masing-masing sampel rumah yang terpilih. Berdasarkan hasil polling yang terkumpul dari penghuni perumahan Limas Indah Pekalongan type 21/80, type 36/90, dan type 36/97, menunjukkan bahwa sebagian besar dari penghuni perumahan merupakan penduduk asli Pekalongan dan telah cukup lama bertempat tinggal di perumahan ini. Meskipun sudah lama beradaptasi dengan iklim mikro Pekalongan yang merupakan daerah pantai, mereka masih tetap merasakan kurang nyaman bertempat tinggal di perumahan Limas Indah ini apalagi dengan penghuni yang berasal dari luar Pekalongan yang masih membutuhkan waktu lagi untuk penyesuaian diri dengan lingkungan tersebut.

Dilihat dari status rumah yang sebagian besar merupakan hak milik, memperlihatkan beberapa diantara penghuni melakukan

pengembangan pada rumah mereka namun tidak seluruhnya. Dari kondisi rumah yang masih asli dan rumah yang telah mengalami pengembangan denah tanpa adanya perencanaan yang diperhitungkan akan memberikan masalah kenyamanan thermal yang berbeda-beda, hal ini juga dipengaruhi oleh jumlah penghuni yang menempati rumah pada masing-masing KK. Perumahan Limas Indah ini termasuk perumahan sederhana type kecil yang padat penghuni, karena sebagian besar dari KK yang ada mempunyai anggota keluarga lebih dari 4 orang. Semakin banyak orang yang tinggal di dalam satu rumah, maka semakin turun pula kualitas kenyamanan thermal di rumah tersebut.

Dari kondisi bangunan yang termasuk type kecil dan letaknya berada di daerah pantai, maka terdapat beberapa permasalahan kenyamanan thermal di dalam hunian ini, antara lain masalah yang ditimbulkan oleh pengaruh iklim mikro daerah pantai yaitu dari panas, hujan, dan angin. Dari masing-masing penghuni mempunyai pendapat yang berbeda-beda terhadap ruangan yang mereka rasakan paling kurang nyaman untuk ditempati lama, ada yang berpendapat ruang tamu ada pula yang mengatakan ruang keluarga adalah ruang yang dianggap paling kurang nyaman, namun sebagian besar menjawab ruang tidur. Mereka merasa kurang nyaman dengan alasan bahwa ruang-ruang di dalam rumah tersebut panas dan silau, ada pula yang menjawab bahwa aliran angin yang masuk terlalu kencang sehingga menyebabkan masuk angin, serta pengap terutama pada rumah yang telah mengalami pengembangan denah.

Tingkat kenyamanan lama bertahan dari masing-masing penghuni di dalam ruangan yang dianggap paling kurang nyaman itu tidak lebih dari 4 jam, justru kebanyakan penghuni hanya merasa nyaman tidak lebih dari 2 jam. Untuk mengurangi panas di dalam rumah, banyak cara yang mereka lakukan antara lain sebagian besar dengan membuka semua jendela / pintu lebar-lebar dan sebagian lagi dengan menggunakan alat bantu berupa kipas angin. Hal ini dianggap kurang efisien dan efektif dilihat dari segi kenyamanan dan keamanan, maka diperlukan suatu

perencanaan pengendalian terhadap pengaruh iklim mikro yang sangat dibutuhkan oleh para penghuni di perumahan ini.

5.2 ANALISA TIPOLOGI HUNIAN

Tipologi hunian pada perumahan ini terbagi menurut kondisi rumah sekarang dan menurut orientasi dari bangunannya. Tipologi hunian yang dilihat dari kondisinya terdiri dari rumah dengan denah yang masih asli dan rumah yang telah mengalami pengembangan denah. Sedangkan pada tipologi hunian berdasarkan orientasi bangunan, terdiri dari hunian yang berorientasi ke arah utara-selatan dan hunian yang berorientasi ke arah barat-timur.

Pada unit rumah asli maupun rumah yang mengalami pengembangan, terbagi lagi menjadi dua kategori menurut kepadatan jumlah penghuni tiap rumahnya, yaitu : 1) rumah asli yang berpenghuni kurang dari 4 orang, 2) rumah asli yang berpenghuni lebih dari 4 orang, 3) rumah pengembangan yang berpenghuni kurang dari 4 orang, dan 4) rumah pengembangan yang berpenghuni lebih dari 4 orang. Dari keempat kategori rumah tersebut mempunyai permasalahan kenyamanan thermal yang berbeda, hal ini juga dipengaruhi oleh type rumah yang ditempatinya yaitu rumah type 21/80, type 36/90, dan rumah type 36/97. Semakin kecil type rumah yang ditempati dengan jumlah penghuni yang banyak maka mengakibatkan luas ruang gerak dan sirkulasi di dalam hunian akan semakin terbatas sehingga kualitas kenyamanan thermal pun akan semakin menurun. Begitu pula dengan kenyamanan thermal pada rumah asli namun ditempati penghuni yang banyak maka akan semakin banyak pula menimbulkan permasalahan yang terjadi dibandingkan dengan rumah yang telah mengalami pengembangan denah. Namun pengembangan rumah tanpa terencana yaitu dengan penambahan ruang-ruang yang dipaksakan pada lahan yang sempit maka justru akan menimbulkan permasalahan tersendiri dalam memperoleh kenyamanan thermal karena sirkulasi cahaya matahari dan aliran angin yang masuk ke dalam ruangan menjadi semakin tidak optimal.

Kategori hunian pada perumahan ini juga ditentukan oleh orientasi bangunan, yaitu rumah yang berorientasi ke arah utara-selatan dan rumah yang berorientasi ke arah barat-timur. Orientasi bangunan juga akan sangat berpengaruh terhadap kualitas kenyamanan thermal di dalam hunian, yaitu pengaruh orientasi bangunan terhadap sinar matahari dan hujan, serta pengaruh orientasi bangunan terhadap aliran angin. Orientasi bangunan ke arah utara-selatan baik dalam merespon cahaya matahari yang nerugikan sedangkan orientasi bangunan ke arah barat-timur baik dalam merespon pengaruh aliran angin pantai yang berhembus kencang. Kedua hal tersebut mempunyai kelemahan dan kelebihan masing-masing yang akan dibahas pada bagian berikutnya.

Dari beberapa faktor-faktor yang menentukan kategori hunian tersebut di atas, faktor kondisi rumah dan orientasi bangunan dianggap paling utama. Sehingga diperoleh 4 kategori hunian pada perumahan Limas Indah Pekalongan ini, yaitu terdiri dari :

- 1) Rumah asli yang berorientasi ke arah utara-selatan
- 2) Rumah asli yang berorientasi ke arah barat-timur
- 3) Rumah pengembangan yang berorientasi ke arah utara-selatan
- 4) Rumah pengembangan yang berorientasi ke arah barat-timur

Orientasi bangunan merupakan faktor yang sangat mempengaruhi kualitas kenyamanan thermal pada ruang-ruang di dalam hunian. Perletakan orientasi bangunan yang baik adalah mampu merespon sinar matahari, aliran angin, dan hujan dengan baik pula. Adapun penjelasan dari ketiga hal tersebut adalah sebagai berikut :

5.3 ANALISA PENGARUH DAN PENGENDALIAN SINAR MATAHARI TERHADAP RUANG-RUANG DI DALAM HUNIAN

Prinsip pencahayaan alami untuk mendapat kenyamanan thermal di dalam ruangan adalah mengusahakan memperoleh terang sinar matahari yang dibutuhkan dan sekaligus menghindari atau mengurangi panas matahari yang tidak dibutuhkan. Untuk mendapatkan pencahayaan alami yang optimal pada ruangan maka dibutuhkan suatu perencanaan

ventilasi/jendela dengan memperhatikan orientasi bukaan untuk mendapatkan dimensi jendela yang sesuai dengan kebutuhan ruang itu sendiri, sedangkan untuk mengurangi panas matahari yang berlebihan maka dibutuhkan penambahan elemen pelindung matahari pada bukaan bangunan tersebut.

Faktor yang mempengaruhi untuk melakukan pengaturan kembali dimensi jendela pada hunian-hunian di perumahan ini disebabkan oleh kurang luasnya dimensi jendela pada ruang-ruang tertentu di dalam hunian sehingga menyebabkan ruangan tersebut kurang mendapatkan cahaya dan gelap. Sedangkan faktor-faktor untuk menentukan dimensi jendela dilihat dari : 1) kuat cahaya alami rata-rata di dalam ruang (E_r), 2) kuat cahaya alami di luar ruang (E_n), 3) luas lantai (F_b), serta faktor tambahan yaitu 4) faktor jendela tanpa penghalang (50%), dan 5) derajat efisiensi (konstanta 40%). Penghitungan dimensi jendela untuk mengatasi masalah kenyamanan thermal ini dilakukan dengan memasukkan faktor-faktor tersebut ke dalam rumus : $E_r = E_n \times \eta \times F_f / F_b$

Penambahan elemen pelindung matahari pada bukaan di ruang-ruang tertentu dianggap dibutuhkan pada beberapa hunian perumahan ini disebabkan untuk mengendalikan sinar matahari berlebihan sehingga menyebabkan ruangan menjadi terasa sangat panas dan penerangan alami yang terlalu silau. Dari hasil pengamatan bahwa pada perumahan Limas Indah Pekalongan pengaruh sinar matahari langsung yang membawa panas dan dianggap merugikan / menyilaukan adalah dimulai jam 09.00 hingga jam 16.00 WIB. Untuk fasade timur maka sinar matahari yang merugikan sekitar jam 09.00 sampai waktu tengah hari sebenarnya, sedangkan untuk fasade barat, utara, dan selatan maka sinar matahari yang merugikan yaitu di atas waktu tengah hari sebenarnya hingga jam 16.00. Dari pengamatan ini dapat ditentukan berapa sudut jatuh bayangan matahari yang dapat melindungi bangunan dari panas matahari untuk mengetahui berapakah dimensi kanopi yang dibutuhkan penghuni dalam mendapatkan kenyamanan thermal di dalam rumahnya.

Sebelum menentukan sudut jatuh bayangan matahari, maka terlebih dahulu harus dicari waktu tengah hari sebenarnya pada lokasi perumahan Limas Indah Pekalongan. Dari data faktual yang ada maka lokasi perumahan yang berada di kota Pekalongan berada pada titik 6° S dan 109° BT dengan meridean waktu standart 105° BT. Dengan data tersebut maka dapat dilakukan penghitungan waktu tengah hari sebenarnya, yaitu dengan sebagai berikut :

- Waktu tengah hari sebenarnya di lokasi Perumahan Limas Indah Pekalongan adalah sebelum jam 12.00, karena terletak di 109° BT yang berada di sebelah timur meridean waktu standart 105° BT.

$$\begin{aligned}\Delta^\circ &= 109^\circ \text{ BT} - 105^\circ \text{ BT} \\ &= 4^\circ \text{ BT}\end{aligned}$$

Maka waktu tengah hari sebenarnya adalah :

$$12.00 - (4^\circ \times 4 \text{ menit}) = 11.44$$

- **Analisa Sudut Jatuh Sinar Matahari untuk Hunian Fasade Utara**

Diketahui :

- Titik lokasi perumahan adalah 6° S dan 109° BT
- Waktu pengukuran 3 April jam 09.00 (sinar matahari yang dianggap merugikan/ menyilaukan pada fasade utara adalah pada tanggal dan jam ini)
- Meridean waktu standart pada lokasi adalah 105° BT

Dicari :

- Azimut (pergeseran matahari karena musim, diukur dari utara)
- Altitude (tinggi matahari 0° - 90°)
- Sudut bayangan vertical
- Sudut bayangan horizontal

Penghitungan :

- Mencari waktu tengah hari sebenarnya (dari hasil penghitungan sebelumnya yaitu pada jam 11.44)
- Menentukan titik 09.00 diantara 08.44 dan 09.44 dengan interpolasi

$$09.44 - 09.00 = x - 08.44$$

$$x = \frac{9.00 - 08.44}{60} \times \text{panjang garis}$$

60 menit

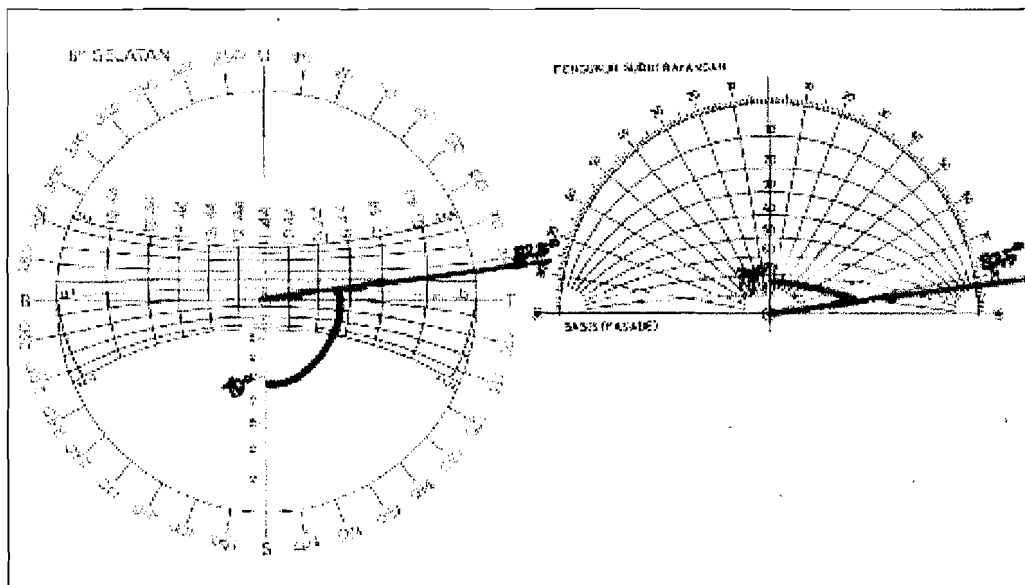
$$x = \frac{16}{60} \times 1,2 \text{ cm} = 3 \text{ mm dari } 8.44$$

60

Sehingga titik A terletak 3 mm di sebelah kiri garis waktu 8.44 pada garis tanggal 3 April

c) Maka dari penarikan garis pada chart diagram matahari, diperoleh data sebagai berikut :

- Azimut = 82,5°
- Altitude = 49°
- Sudut bayangan vertikal = 77°
- Sudut bayangan horisontal = 82,5°



Gbr. 5.1 Sudut Jatuh Sinar Matahari untuk Hunian Fasade Utara

Sumber : Analisa

- Legenda :
- Azimut
 - Altitude
 - Sudut Bayangan Vertikal
 - Sudut Bayangan Horisontal

➤ **Analisa Sudut Jatuh Sinar Matahari untuk Hunian Fasade Selatan**

Diketahui :

- Titik lokasi perumahan adalah 6° S dan 109° BT
- Waktu pengukuran 20 Oktober jam 16.00 (sinar matahari yang dianggap merugikan/ menyilaukan pada fasade selatan adalah pada tanggal dan jam ini)
- Meridean waktu standart pada lokasi adalah 105° BT

Dicari :

- Azimut (pergeseran matahari karena musim, diukur dari utara)
- Altitude (tinggi matahari 0° - 90°)
- Sudut bayangan vertical
- Sudut bayangan horizontal

Penghitungan :

- Mencari waktu tengah hari sebenarnya (dari penghitungan sebelumnya diketahui bahwa waktu tengah hari sebenarnya pada perumahan Limas Indah Pekalongan adalah jam 11.44)
- Menentukan titik 16.00 diantara 15.44 dan 16.44 dengan interpolasi

$$16.44 \quad 16.00 = x \quad 15.44$$

$$x = \frac{16.00 - 15.44}{60 \text{ menit}} \times \text{panjang garis}$$

$$x = \frac{16}{60} \times 1,5 \text{ cm}$$

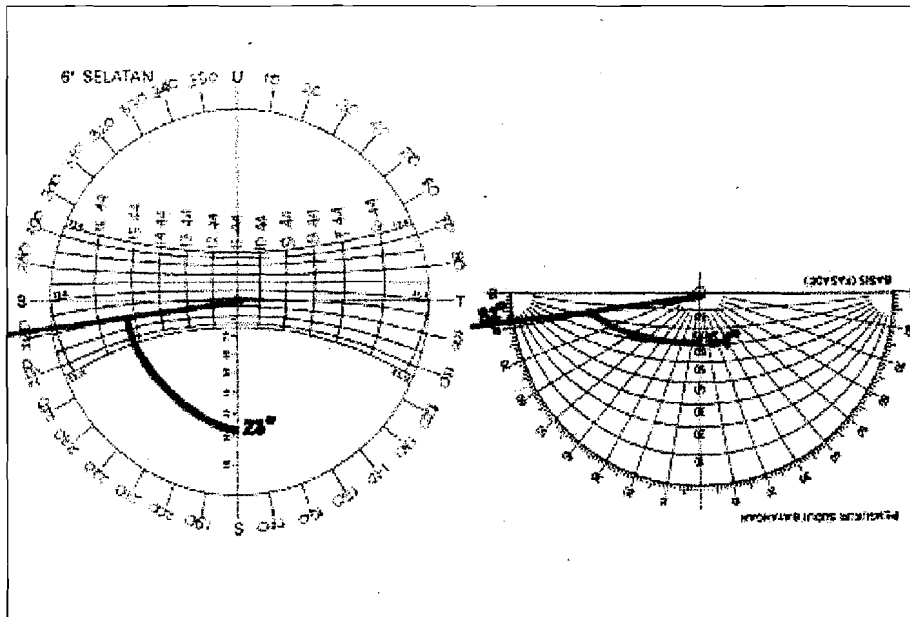
$$60$$

$$x = 4 \text{ mm dari } 15.44$$

Sehingga titik A terletak 4 mm di sebelah kiri garis waktu 15.44 pada garis tanggal 20 Oktober

- Maka dari penarikan garis pada chart diagram matahari, diperoleh data sebagai berikut :

- Azimut = 262°
- Altitude = 23°
- Sudut bayangan vertikal = 64°
- Sudut bayangan horisontal = 82°



Gbr. 5.2. Sudut Jatuh Sinar Matahari untuk Hunian Fasade Selatan

Sumber : Analisa

Legenda : → Azimut → Altitude
→ Sudut Bayangan Vertikal → Sudut Bayangan Horizontal

➤ **Analisa Sudut Jatuh Sinar Matahari untuk Hunian Fasade Timur**

Diketahui :

- Titik lokasi perumahan adalah 6° S dan 109° BT
- Waktu pengukuran 22 Juni jam 09.00 (sinar matahari yang dianggap merugikan/ menyilaukan pada fasade timur adalah pada tanggal dan jam ini)
- Meridean waktu standart pada lokasi adalah 105° BT

Dicari :

- Azimut (pergeseran matahari karena musim, diukur dari utara)
- Altitude (tinggi matahari 0° - 90°)
- Sudut bayangan vertical
- Sudut bayangan horizontal

Penghitungan :

- a) Mencari waktu tengah hari sebenarnya (dari penghitungan sebelumnya diketahui bahwa waktu tengah hari sebelumnya pada perumahan Limas Indah Pekalongan adalah jam 11.44)

b) Menentukan titik 09.00 diantara 08.44 dan 09.44 dengan interpolasi

$$09.44 \quad 09.00 = x \quad 08.44$$

$$x = \frac{9.00 - 08.44}{60 \text{ menit}} \times \text{panjang garis}$$

$$60 \text{ menit}$$

$$x = \frac{16}{60} \times 1,1 \text{ cm}$$

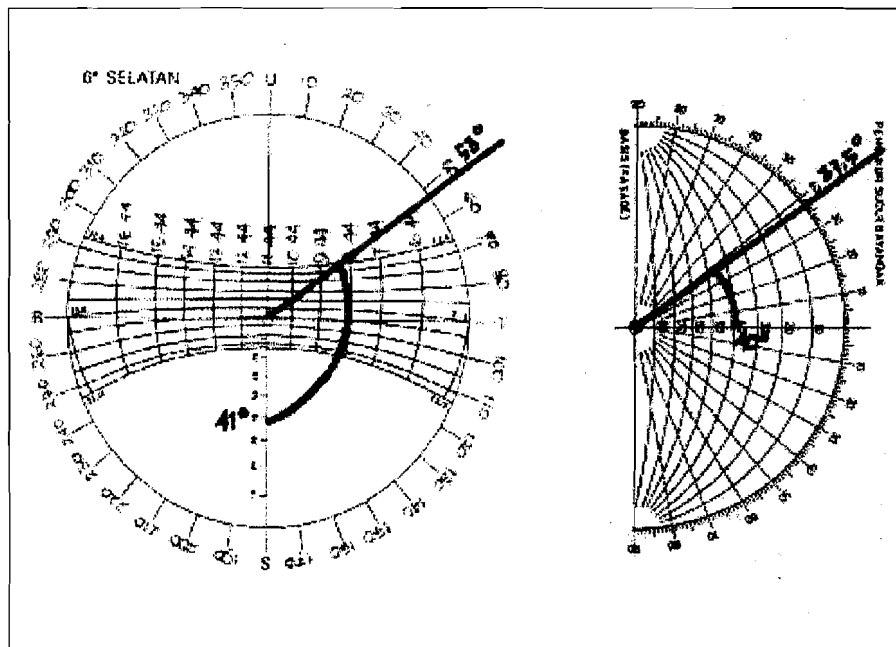
$$60$$

$$x = 2,9 \text{ mm dari 8.44}$$

Sehingga titik A terletak 2,9 mm di sebelah kiri garis waktu 08.44 pada garis tanggal 22 Juni

c) Maka dari penarikan garis pada chart diagram matahari, diperoleh data sebagai berikut :-

- Azimut = 53°
- Altitude = 41.°
- Sudut bayangan vertikal = 40°
- Sudut bayangan horisontal = 37,5°



Gbr. 5.3 Sudut Jatuh Sinar Matahari untuk Hunian Fasade Timur

Sumber : Analisa

- Legenda :
- Azimut
 - Altitude
 - Sudut Bayangan Vertikal
 - Sudut Bayangan Horisontal

➤ **Analisa Sudut Jatuh Sinar Matahari untuk Hunian Fasade Barat**

Diketahui :

- Titik lokasi perumahan adalah 6° S dan 109° BT
- Waktu pengukuran 22 Juni jam 16.00 (sinar matahari yang dianggap merugikan/ menyilaukan pada fasade barat adalah pada tanggal dan jam ini)
- Meridean waktu standart pada lokasi adalah 105° BT

Dicari :

- Azimut (pergeseran matahari karena musim, diukur dari utara)
- Altitude (tinggi matahari 0° - 90°)
- Sudut bayangan vertical
- Sudut bayangan horizontal

Penghitungan :

- Mencari waktu tengah hari sebenarnya (dari penghitungan sebelumnya diketahui bahwa waktu tengah hari sebelumnya pada perumahan Limas Indah Pekalongan adalah jam 11.44)
- Menentukan titik 16.00 diantara 16.44 dan 15.44 dengan interpolasi

$$16.44 \quad 16.00 = x \quad 15.44$$

$$x = \frac{16.00 - 15.44}{60 \text{ menit}} \times \text{panjang garis}$$

$$60 \text{ menit}$$

$$x = \frac{16}{60} \times 1,5 \text{ cm}$$

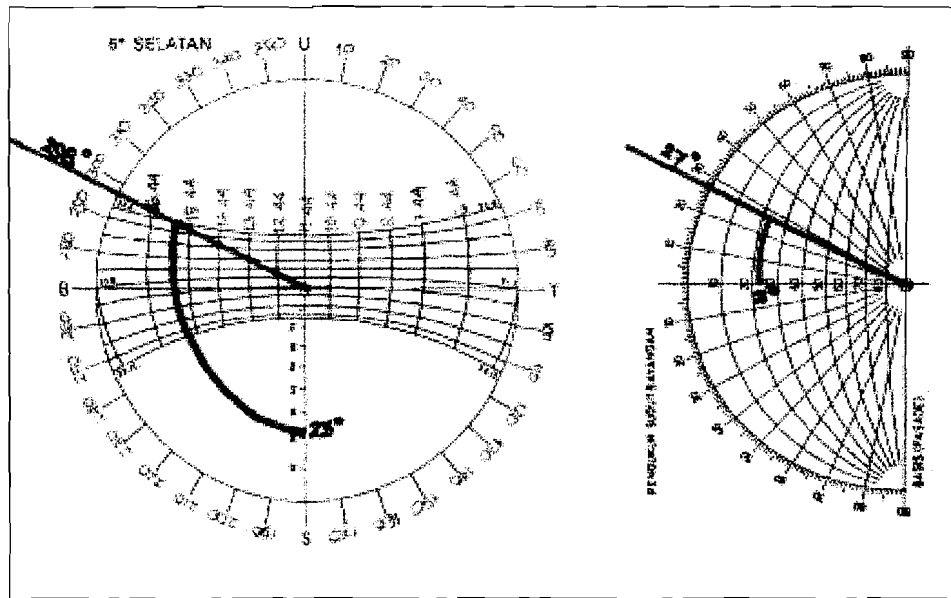
$$60$$

$$x = 4 \text{ mm dari } 15.44$$

Sehingga titik A terletak 4 mm di sebelah kiri garis waktu 15.44 pada garis tanggal 22 Juni

- Maka dari penarikan garis pada chart diagram matahari, diperoleh data sebagai berikut :

- Azimut = 298°
- Altitude = 23°
- Sudut bayangan vertikal = 21°
- Sudut bayangan horisontal = 27°



Gbr. 5.4 Sudut Jatuh Sinar Matahari untuk Hunian Fasade Barat

Sumber : Analisa

Legenda : → Azimut → Altitude
→ Sudut Bayangan Vertikal → Sudut Bayangan Horizontal

5.3.1 Analisa Pengaruh dan Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan

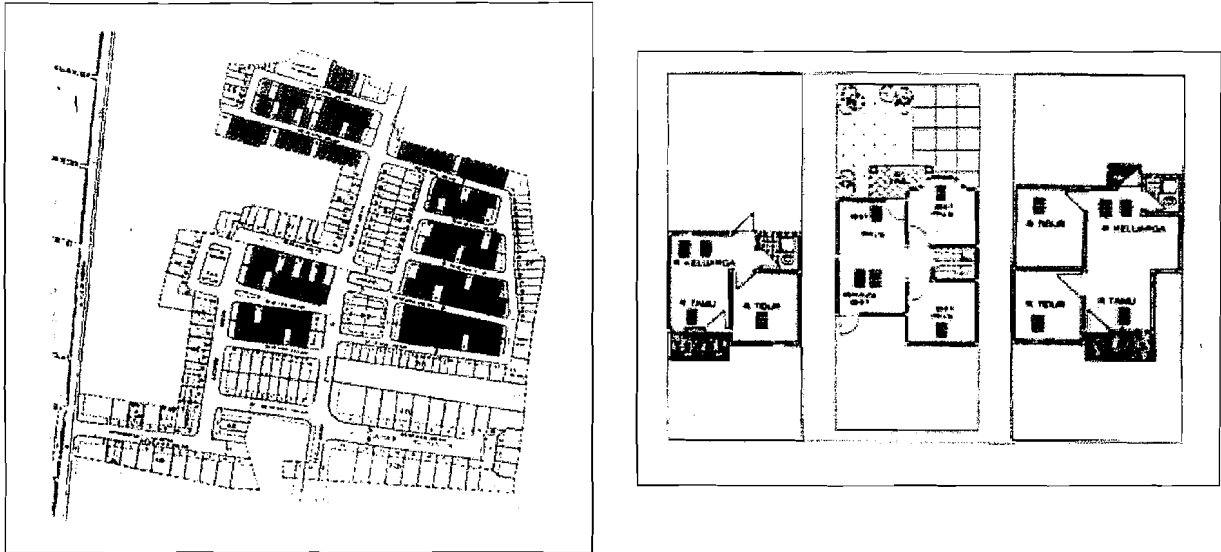
Hunian yang menghadap ke arah utara dan selatan menerima panas matahari lebih kecil dibandingkan dengan hunian yang menghadap ke arah barat dan timur. Oleh karena itu orientasi bangunan yang menghadap ke utara-selatan lebih nyaman dalam perencanaan hunian karena sebagian besar ruang-ruang tidak menghadap matahari langsung disebabkan sudut datang matahari pada lokasi perumahan ini relatif kecil sehingga akan memanaskan ruangan di dalam bangunan.

5.3.1.1 Analisa Pengaruh Sinar Matahari pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Berdasarkan hasil polling dan survey lapangan yang dilakukan pengukuran dengan menggunakan peralatan bantu mengenai kuat

pencahayaan dan temperatur/suhu di dalam ruangan pada hunian kategori ini, dapat disimpulkan bahwa :

- pencahayaan alami pada ruang tamu sangat kuat berkisar antara 400-550 lux melebihi standar kenyamanan 200 lux sehingga menyebabkan kesilauan namun tidak terlalu mengganggu, ruangan ini juga terasa panas karena menurut hasil pengukuran menunjukkan temperatur yang sangat tinggi berkisar 31°-32°C dari tolok ukur kenyamanan 25°C.
- Kemudian pencahayaan alami pada ruang keluarga terasa kurang terang, rata-rata 400 lux dari tolok ukur 500 lux, namun ruang ini terasa panas dengan suhu ruangan yang tinggi pula berkisar 31°-32°C dari tolok ukur 25°C.
- Sedangkan pada ruangan tidur mempunyai temperatur sedang, berkisar 29°-30°C sehingga ruangan ini tidak terlalu panas, akan tetapi ruang-ruang ini tidak dapat memasukkan cahaya matahari secara maksimal, dari hasil pengukuran nampak bahwa kuat penerangan alami ruang-ruang ini di bawah standar kenyamanan, pada rumah type 21/80 rata-rata 250 lux; pada rumah type 36/90 dan type 36/97, ruang tidur utama rata-rata 250 lux serta ruang tidur rata-rata 200 lux dari standar kenyamanan 500 lux, sehingga ruangan terasa gelap.

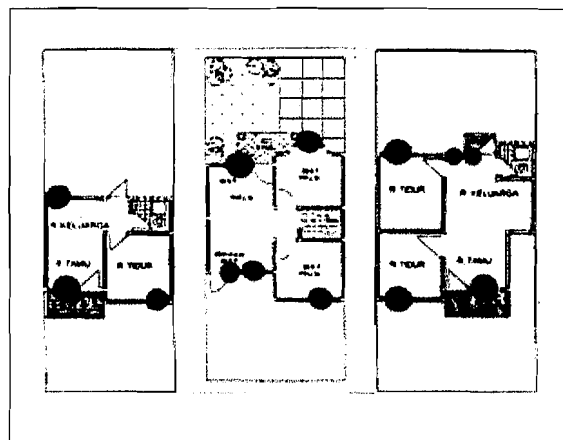


Gbr. 5.5. Analisa Ruang-Ruang pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan terhadap Pengaruh Panas Matahari

Sumber : Analisa

Legenda : ■ Kurang terang ■ Panas

5.3.1.2 Analisa Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan



Gbr. 5.6. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari pada Ruang-Ruang di Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan

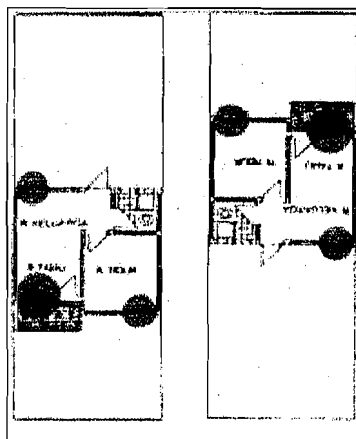
Sumber : Analisa

Legenda : ○ Perluasan Dimensi Jendela
● Penambahan Elemen Pelindung Matahari

Melihat dari kondisi eksisting pada ruang-ruang dalam hunian kategori ini, maka perlu dilakukan penanganan dalam mengatasi permasalahan tersebut untuk mendapatkan kenyamanan thermal yang dibutuhkan penghuninya, yaitu dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a) Dimensi jendela pada ruang tamu sudah mampu memasukkan cahaya matahari ke dalam ruangan, sedangkan pengendalian terhadap efek kesilauan dan panas yang perlu mendapatkan perhatian yaitu dengan memperluas lantai teras dan memperpanjang atap teras (kanopi) yaitu sepanjang 1,5 m pada masing-masing rumah type 21/80, type 36/90, dan type 36/97 sehingga dapat menaungi ruang tamu dari cahaya matahari secara langsung.
- b) Pada ruang keluarga kurang mampu memasukkan cahaya matahari dan panas sehingga membutuhkan penanganan dengan perluasan dimensi jendela sekaligus penambahan kanopi (shading dan sirip)
- c) ruang tidur dalam hunian yang berorientasi ke arah utara-selatan ini, kenyamanan thermal yang terjadi adalah kurangnya pengaturan dimensi bukaan yang tidak dapat memasukkan cahaya matahari karena dimensi jendela pada ruangan ini kurang lebar dari standar kenyamanan yang ada.

A. Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan



Gbr. 5.7. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari
Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Sumber : Analisa

- Legenda :
- Perluasan Dimensi Jendela
 - Penambahan Elemen Pelindung Matahari

1) Analisa Dimensi Jendela dan Kanopi pada Ruang Keluarga Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

▪ Analisa Dimensi Jendela

Diketahui :

- Penerangan alami rata-rata di dalam ruang (E_r) = 400 lux
- Penerangan alami rata-rata di luar ruang (E_n) = 7000 lux
- Luas lantai (F_b) = 5,2 m²
- Faktor jendela tanpa penghalang (f_f) = 50%
- Derajat efisiensi (η) = konstanta 40%

Penghitungan dimensi jendela (F_f) :

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

$$400 = (7000 \times 50\%) \times 40\% \times F_f / 5,2$$

$$F_f = 2080 / 1400$$

$$= 1,5 \text{ m}^2 \text{ (sedangkan ukuran di lapangan = } 0,5 \text{ m}^2 \text{)}$$

▪ Analisa Dimensi Kanopi pada Ruang Keluarga Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$
- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

Fasade	α	B	tinggi jendela	lebar jendela	X	Y
Bukaan	($^\circ$)	($^\circ$)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
Selatan	64	82	150	100	73,15	14,05

▪ Analisa Dimensi Kanopi pada Ruang Keluarga Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Selatan

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$
- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

Fasade	α	B	tinggi jendela	lebar jendela	X	Y
Bukaan	($^\circ$)	($^\circ$)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
Utara	77	82,5	150	100	34,6	13,2

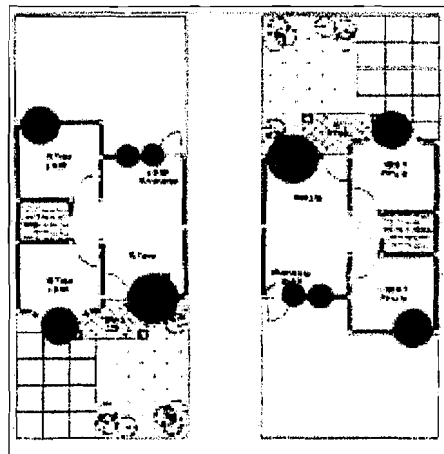
2) Analisa Dimensi Jendela pada Ruang Tidur Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Penghitungan dimensi jendela (Ff) :

$$Er = (En \times ff) \times \eta \times Ff / Fb$$

Er (lux)	En (lux)	Fb (m ²)	Ff (%)	η (%)	Ff (m ²)	Ff Eksisting (m ²)
250	7000	8,25	50	40	1,2	1,5

B. Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan



Gbr. 5.8. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Sumber : Analisa

- Legenda :** ○ Perluasan Dimensi Jendela
○ Penambahan Elemen Pelindung Matahari

1) Analisa Dimensi Jendela dan Kanopi pada Ruang Keluarga Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

▪ Analisa Dimensi Jendela

Penghitungan dimensi jendela (Ff) :

$$Er = (En \times ff) \times \eta \times Ff / Fb$$

Er (lux)	En (lux)	Fb (m ²)	Ff (%)	η (%)	Ff (m ²)	Ff Eksisting (m ²)
400	7000	7,5	50	40	2,1	0,5

▪ **Analisa Dimensi Kanopi pada Ruang Keluarga Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara**

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$
- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

Fasade Bukaan	α ($^{\circ}$)	B ($^{\circ}$)	tinggi jendela (cm)	lebar jendela (cm)	X (cm)	Y (cm)
Selatan	64	82	150	140	73,15	19,7

▪ **Analisa Dimensi Kanopi pada Ruang Keluarga Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Selatan**

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$
- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

Fasade Bukaan	α ($^{\circ}$)	B ($^{\circ}$)	tinggi jendela (cm)	lebar jendela (cm)	X (cm)	Y (cm)
Utara	77	82,5	150	140	34,6	18,4

2) **Analisa Dimensi Jendela pada Ruang Tidur Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi Ke Utara-Selatan**

a. Ruang Tidur Utama

Penghitungan dimensi jendela (Ff) :

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m ²)	F_f (%)	η (%)	F_f (m ²)	F_f Eksisting (m ²)
250	7000	9	50	40	1,6	0,5

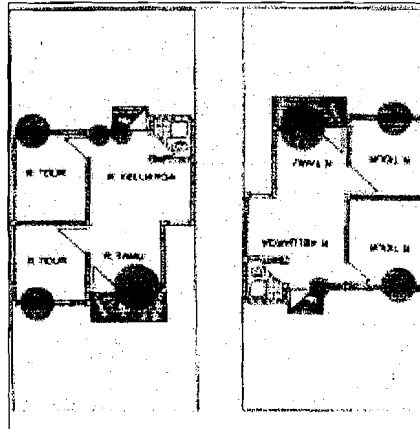
b. Ruang Tidur

Penghitungan dimensi jendela (Ff) :

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

Er (lux)	En (lux)	Fb (m ²)	Ff (%)	η (%)	Ff (m ²)	Ff Eksisting (m ²)
200	7000	8,25	50	40	1,2	0,8

C. Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan



Gbr. 5.9. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari
Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Sumber : Analisa

- Legenda : ○ Perluasan Dimensi Jendela
 ○ Penambahan Elemen Pelindung Matahari

1) Analisa Dimensi Jendela dan Kanopi pada Ruang Keluarga Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

▪ Analisa Dimensi Jendela

Penghitungan dimensi jendela (Ff) :

$$Er = (En \times ff) \times \eta \times Ff / Fb$$

Er (lux)	En (lux)	Fb (m ²)	Ff (%)	η (%)	Ff (m ²)	Ff Eksisting (m ²)
400	7000	8,5	50	40	2,4	0,6

▪ Analisa Dimensi Kanopi pada Ruang Keluarga Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$
- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

Fasade Bukaan	α ($^{\circ}$)	B ($^{\circ}$)	tinggi jendela (cm)	lebar jendela (cm)	X (cm)	Y (cm)
Selatan	64	82	220	110	107,3	15,5

▪ **Analisa Dimensi Kanopi pada Ruang Keluarga Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Selatan**

• X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$

• Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

Fasade Bukaan	α ($^{\circ}$)	B ($^{\circ}$)	tinggi jendela (cm)	lebar jendela (cm)	X (cm)	Y (cm)
Utara	77	82,5	220	110	50,8	14,5

2) **Analisa Dimensi Jendela pada Ruang Tidur Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan**

a. Ruang Tidur Utama

Penghitungan dimensi jendela (Ff) :

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m^2)	F_f (%)	η (%)	F_f (m^2)	F_f Eksisting (m^2)
250	7000	8,25	50	40	1,5	1,2

b. Ruang Tidur

Penghitungan dimensi jendela (Ff) :

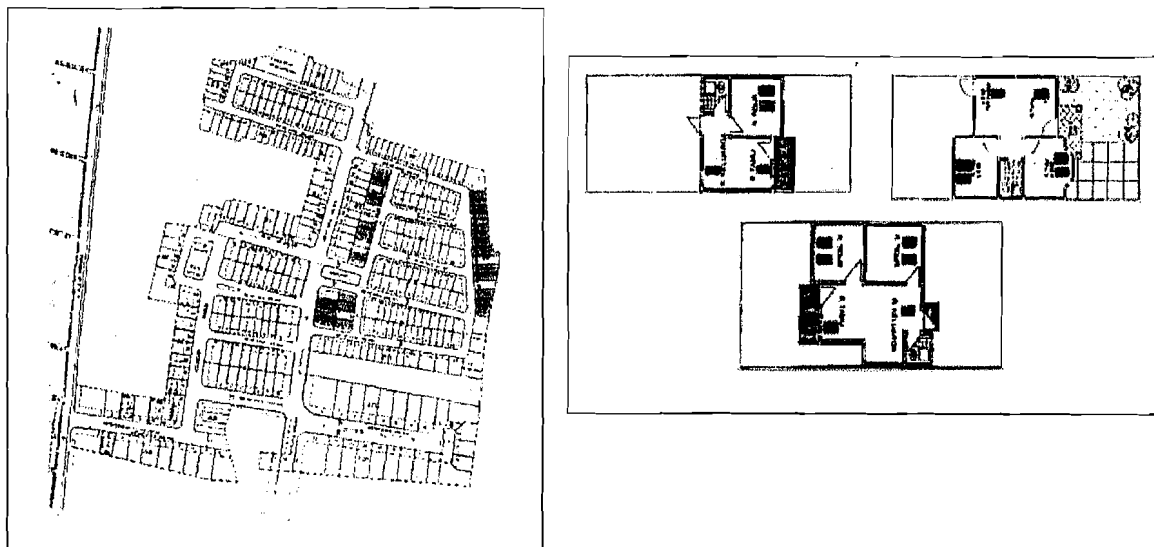
$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m^2)	F_f (%)	η (%)	F_f (m^2)	F_f Eksisting (m^2)
200	7000	9	50	40	1,3	0,84

5.3.2 Analisa Pengaruh dan Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur

Berdasarkan hasil polling dan pengamatan pada perumahan Limas Indah Pekalongan ini, menunjukkan bahwa para penghuni rumah yang berorientasi ke timur dan barat merasa lebih tidak nyaman dibandingkan dengan penghuni rumah yang berorientasi ke arah utara dan selatan. Kualitas kenyamanan thermal pada rumah yang berorientasi ke arah barat dan timur dipengaruhi oleh cahaya matahari yang langsung masuk ke dalam rumah sehingga menyebabkan ruangan menjadi sangat panas dan kuat penerangan matahari yang menyilaukan. Untuk itu, penanganan pengendalian terhadap pengaruh sinar matahari pada rumah yang berorientasi ke arah barat dan timur ini perlu mendapatkan perhatian yang lebih untuk mengurangi panas dan efek kesilauan tersebut.

5.3.2.1 Analisa Pengaruh Sinar Matahari pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur



Gbr. 5.10. Analisa Ruang-Ruang pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur terhadap Pengaruh Panas Matahari

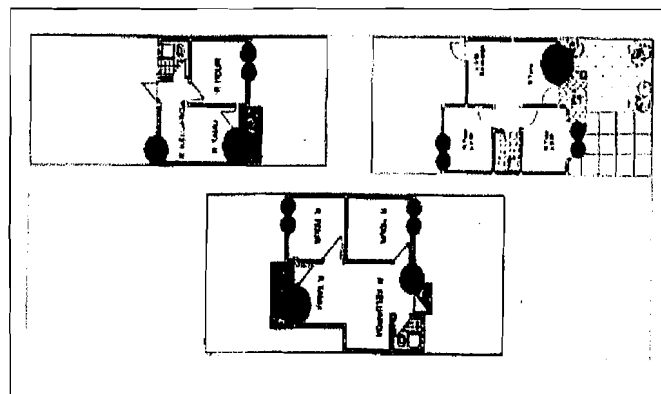
Sumber : Analisa

Legenda : ■ Kurang terang ■ Panas

Dari data yang terkumpul dari hasil polling dan pengukuran, disimpulkan bahwa :

- pencahayaan alami pada ruang tamu sangat kuat berkisar antara 500-600 lux melebihi standar kenyamanan 200 lux sehingga menyebabkan kesilauan yang sangat mengganggu, ruangan ini juga terasa panas karena menurut hasil pengukuran menunjukkan temperatur yang sangat tinggi berkisar 32°-33°C dari tolok ukur kenyamanan 25°C.
- kuat pencahayaan alami pada ruang keluarga pun sangat besar, berkisar 500-550 lux dari tolok ukur 500 lux, ruang ini juga terasa panas dengan suhu ruangan yang tinggi pula berkisar 31°-32°C dari tolok ukur 25°C.
- sedangkan pada ruangan tidur mempunyai temperatur yang sangat tinggi pula, berkisar 31°-32°C sehingga ruangan ini sangat panas sekali dari standar kenyamanan thermal 25°C. Akan tetapi ruang-ruang ini tidak dapat memasukkan cahaya matahari secara maksimal, pada rumah type 21/80 rata-rata 300 lux; pada rumah type 36/90 dan type 36/97, ruang tidur utama rata-rata 300 lux serta ruang tidur rata-rata 250 lux dari standar kenyamanan 500 lux, sehingga ruangan terasa kurang terang.

5.3.2.2 Analisa Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur



Gbr. 5.11. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari pada Ruang-Ruang di Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur

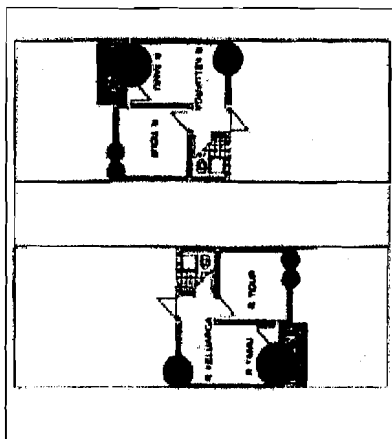
Sumber : Analisa

- Legenda :
- Perluasan Dimensi Jendela
 - Penambahan Elemen Pelindung Matahari

Melihat dari kondisi eksisting tersebut maka penanganan yang perlu dilakukan untuk mendapatkan kenyamanan thermal adalah dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a) Pengendalian terhadap efek kesilauan dan panas yang perlu mendapatkan perhatian yaitu dengan memperluas lantai teras dan memperpanjang atap teras (kanopi) yaitu sepanjang 1,5 m pada masing-masing rumah type 21/80, type 36/90, dan type 36/97 sehingga dapat menaungi ruang tamu dari cahaya matahari secara langsung.
- b) Pada ruang keluarga yang terasa panas dan sangat silau membutuhkan penambahan elemen pelindung matahari (shading dan sirip) pada bukaan-bukaanya untuk mengendalikan panas dan cahaya matahari yang berlebihan
- c) Pada ruang tidur di dalam rumah asli yang berorientasi ke arah barat-timur ini, justru membutuhkan penanganan terhadap dimesi bukaannya agar mampu memasukkan cahaya matahari sehingga ruangan akan lebih terang sesuai kenyamanan thermal yang dibutuhkan

A. Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur



**Gbr. 5.12. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari
Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur**

Sumber : Analisa

- Legenda :**
- O Perluasan Dimensi Jendela
 - Penambahan Elemen Pelindung Matahari

1) Analisa Dimensi Kanopi Ruang Keluarga Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$
- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

Fasade Bukaan	α ($^{\circ}$)	B ($^{\circ}$)	tinggi jendela (cm)	lebar jendela (cm)	X (cm)	Y (cm)
Timur	40	37,5	100	50	119,2	65,2

2) Analisa Dimensi Kanopi Ruang Keluarga Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Timur

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$
- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

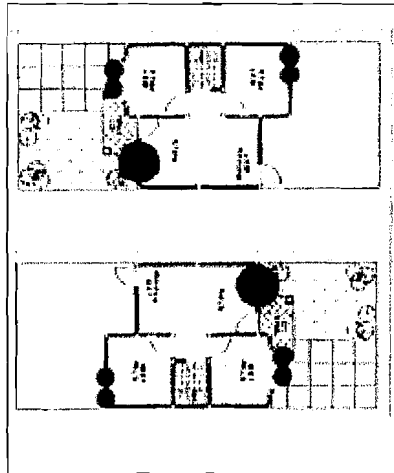
Fasade Bukaan	α ($^{\circ}$)	B ($^{\circ}$)	tinggi jendela (cm)	lebar jendela (cm)	X (cm)	Y (cm)
Barat	21	27	100	50	260,5	98,2

3) Analisa Dimensi Jendela pada Ruang Tidur Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m^2)	F_f (%)	η (%)	F_f (m^2)	F_f Eksisting (m^2)
300	8000	8,25	50	40	1,5	0,5

B. Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur



Gbr. 5.13. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur

Sumber : Analisa

- Legenda :** ○ Perluasan Dimensi Jendela
 ○ Penambahan Elemen Pelindung Matahari

1) Analisa Dimensi Kanopi Ruang Keluarga Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$
- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

Fasade Bukaan	α ($^{\circ}$)	B ($^{\circ}$)	tinggi jendela (cm)	lebar jendela (cm)	X (cm)	Y (cm)
Timur	40	37,5	100	50	119,2	65,2

2) Analisa Dimensi Kanopi Ruang Keluarga Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Timur

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$
- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

Fasade Bukaan	α ($^{\circ}$)	B ($^{\circ}$)	tinggi jendela (cm)	lebar jendela (cm)	X (cm)	Y (cm)
Barat	21	27	100	50	260,5	98,2

3) Analisa Dimensi Jendela pada Ruang Tidur Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur

a. Ruang Tidur Utama

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

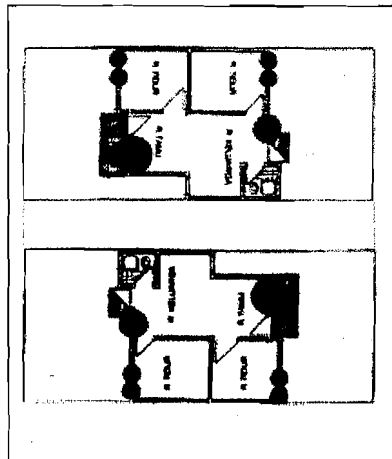
E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m^2)	F_f (%)	η (%)	F_f (m^2)	F_f Eksisting (m^2)
300	8000	9	50	40	1,7	1,1

b. Ruang Tidur

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m^2)	F_f (%)	η (%)	F_f (m^2)	F_f Eksisting (m^2)
250	8000	8,25	50	40	1,3	0,8

C. Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur



Gbr. 5.14. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur

Sumber : Analisa

Legenda : \bigcirc Perluasan Dimensi Jendela
 \square Penambahan Elemen Pelindung Matahari

1) Analisa Dimensi Kanopi Ruang Keluarga Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$
- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

Fasade Bukaan	α ($^{\circ}$)	B ($^{\circ}$)	tinggi jendela (cm)	lebar jendela (cm)	X (cm)	Y (cm)
Timur	40	37,5	120	70	143	137,4

2) Analisa Dimensi Kanopi Ruang Keluarga Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Timur

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$
- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

Fasade Bukaan	α ($^{\circ}$)	B ($^{\circ}$)	tinggi jendela (cm)	lebar jendela (cm)	X (cm)	Y (cm)
Barat	21	27	120	70	312,6	137,4

3) Analisa Dimensi Jendela pada Ruang Tidur Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur

a. Ruang Tidur Utama

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m^2)	F_f (%)	η (%)	F_f (m^2)	F_f Eksisting (m^2)
300	8000	82,5	50	40	1,5	1,2

b. Ruang Tidur

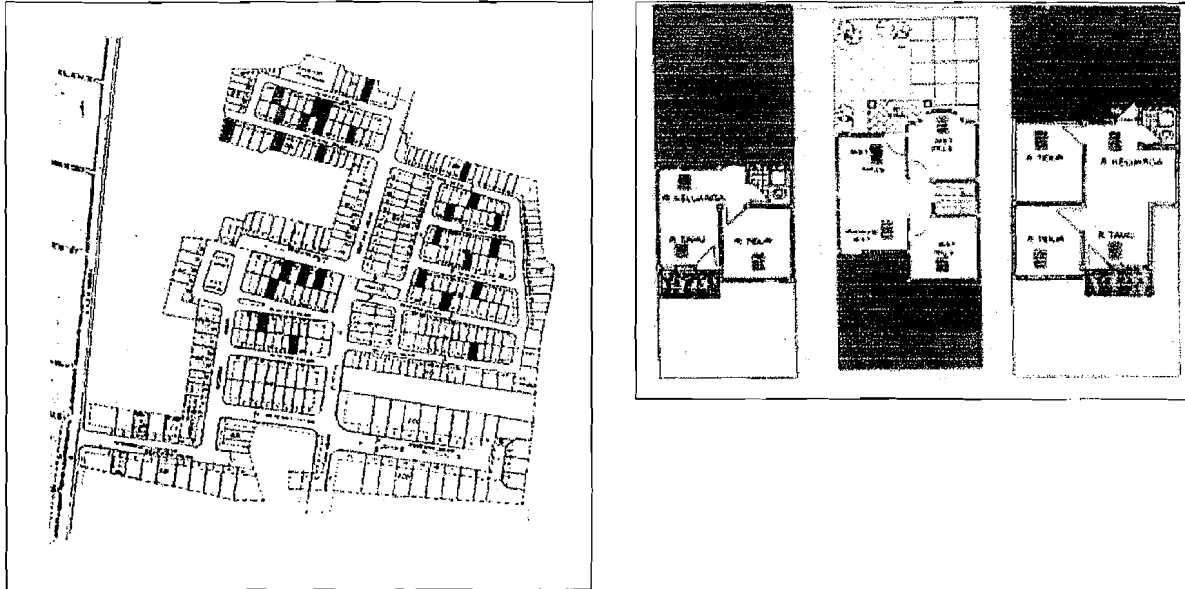
$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m^2)	F_f (%)	η (%)	F_f (m^2)	F_f Eksisting (m^2)
250	8000	9	50	40	1,4	0,84

5.3.3 Analisa Pengaruh dan Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Pengembangan denah yang terjadi sebagian besar dilakukan dengan penambahan ruang-ruang tambahan di belakang bangunan rumah inti yang difungsikan sebagai ruang tidur, dapur, dan gudang. Sehingga pada

hunian kategori ini mempunyai permasalahan pengaruh cahaya matahari yang lebih besar dibanding pada rumah asli.



Gbr. 5.15. Analisa Ruang-Ruang pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan terhadap Pengaruh Panas Matahari

Sumber : Analisa

Legenda : ■ Kurang terang ■ Panas

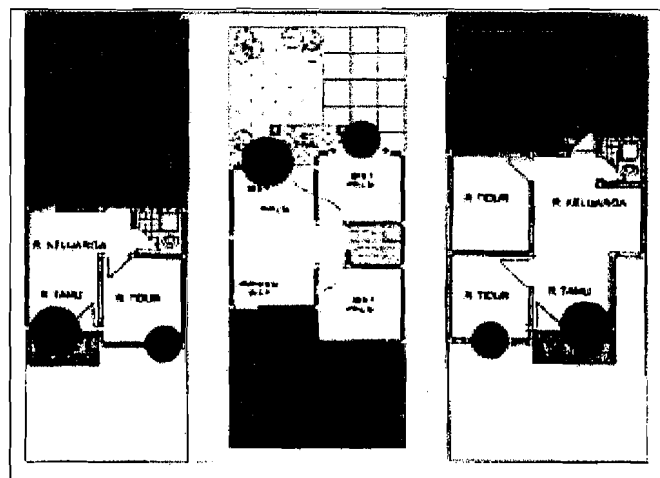
5.3.3.1 Anallsa Pengaruh Sinar Matahari pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Berdasarkan hasil polling dan survey lapangan yang dilakukan dengan pengukuran mengenai kuat pencahayaan dan temperatur di dalam ruangan pada hunian kategori ini, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- pencahayaan alami pada ruang tamu berkisar antara 350 lux dari standar kenyamanan 200 lux sehingga ruangan ini sedikit silau dan juga terasa panas karena menurut hasil pengukuran menunjukkan temperatur yang sangat tinggi berkisar 31°-32°C dari tolok ukur kenyamanan 25°C.
- sedangkan pada ruang keluarga justru terasa gelap dengan kuat pencahayaan rata-rata 250 lux dari tolok ukur 500 lux namun tidak terasa panas dengan temperatur berkisar 28°-29°C dari standar 25 °C karena terhalang oleh ruang-ruang tambahan di belakangnya

- pada ruangan tidur mempunyai temperatur sedang, berkisar 29°-30°C sehingga ruangan ini juga tidak terlalu panas, akan tetapi ruang-ruang ini tidak dapat memasukkan cahaya matahari secara maksimal, dari hasil pengukuran nampak bahwa kuat penerangan alami ruang-ruang ini di bawah standar kenyamanan, pada rumah type 21/80 rata-rata 200 lux; pada rumah type 36/90 dan type 36/97, ruang tidur utama rata-rata 200 lux serta ruang tidur rata-rata 200 lux dari standar kenyamanan 500 lux, sehingga ruangan terasa gelap.

5.3.3.2 Analisa Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan



Gbr. 5.16. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari pada Ruang-Ruang di Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan

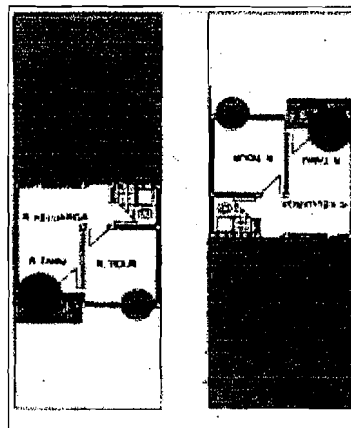
Sumber : Analisa

- Legenda :**
- Perluasan Dimensi Jendela
 - Penambahan Elemen Pelindung Matahari

Melihat dari kondisi eksisting pada ruang-ruang dalam hunian kategori ini, maka perlu dilakukan penanganan dalam mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut untuk mendapatkan kenyamanan thermal yang dibutuhkan penghuninya, yaitu dengan langkah-langkah pemecahan sebagai berikut :

- a) Dimensi jendela pada ruang tamu sudah cukup mampu memasukkan cahaya matahari ke dalam ruangan tersebut, akan tetapi dimensi jendela pada ruang tamu ini perlu disesuaikan kembali dengan kebutuhan untuk sekaligus memberikan penerangan pada ruang keluarga. Namun pada bukaan ini juga perlu memperpanjang atap teras (kanopi) sepanjang 1,5 m pada masing-masing type rumah untuk mengurangi kesilauan di ruang tamu.
- b) Ruang-ruang tidur pada rumah pengembangan kategori ini membutuhkan hanya membutuhkan penanganan tentang perluasan dimensi jendela untuk mendapatkan kuat pencahayaan alami yang sesuai kebutuhan, sebab ruangan ini tidak terasa panas sehingga cukup nyaman.

A. Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan



**Gbr. 5.17. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari
Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan**

Sumber : Analisa

- Legenda :** O Perluasan Dimensi Jendela
 O Penambahan Elemen Pelindung Matahari

1) Analisa Dimensi Jendela pada Ruang Tamu Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

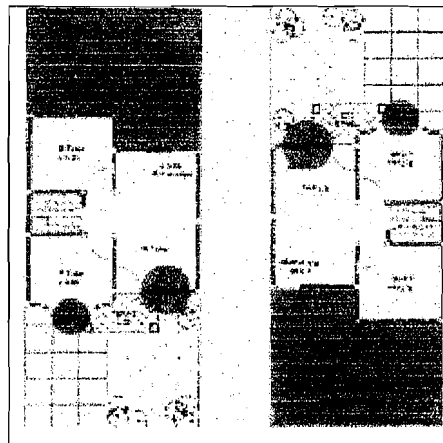
E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m^2)	F_f (%)	η (%)	F_f (m^2)	F_f Eksisting (m^2)
350	7000	5,2	50	40	1,3	1,2

2) **Analisa Dimensi Jendela pada Ruang Tidur Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan**

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m^2)	F_f (%)	η (%)	F_f (m^2)	F_f Eksisting (m^2)
200	7000	8,25	50	40	1,2	0,5

B. Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan



Gbr. 5.18. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari
Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Sumber : Analisa

- Legenda :**
- Perluasan Dimensi Jendela
 - Penambahan Elomen Pelindung Matahari

1) **Analisa Dimensi Jendela pada Ruang Tamu Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan**

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

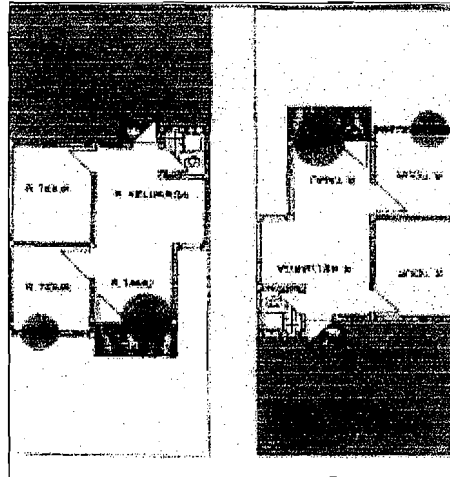
E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m^2)	F_f (%)	η (%)	F_f (m^2)	F_f Eksisting (m^2)
300	7000	7,5	50	40	1,6	1,2

2) **Analisa Dimensi Jendela pada Ruang Tidur Utama Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan**

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

Er (lux)	En (lux)	Fb (m ²)	Ff (%)	η (%)	Ff (m ²)	Ff Eksisting (m ²)
200	7000	9	50	40	1,3	1,1

C. Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan



Gbr. 5.19. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari
Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Sumber : Analisa

- Legenda : ○ Perluasan Dimensi Jendela
 ○ Penambahan Elemen Pelindung Matahari

1) Analisa Dimensi Jendela pada Ruang Tamu Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

$$Er = (En \times ff) \times \eta \times Ff / Fb$$

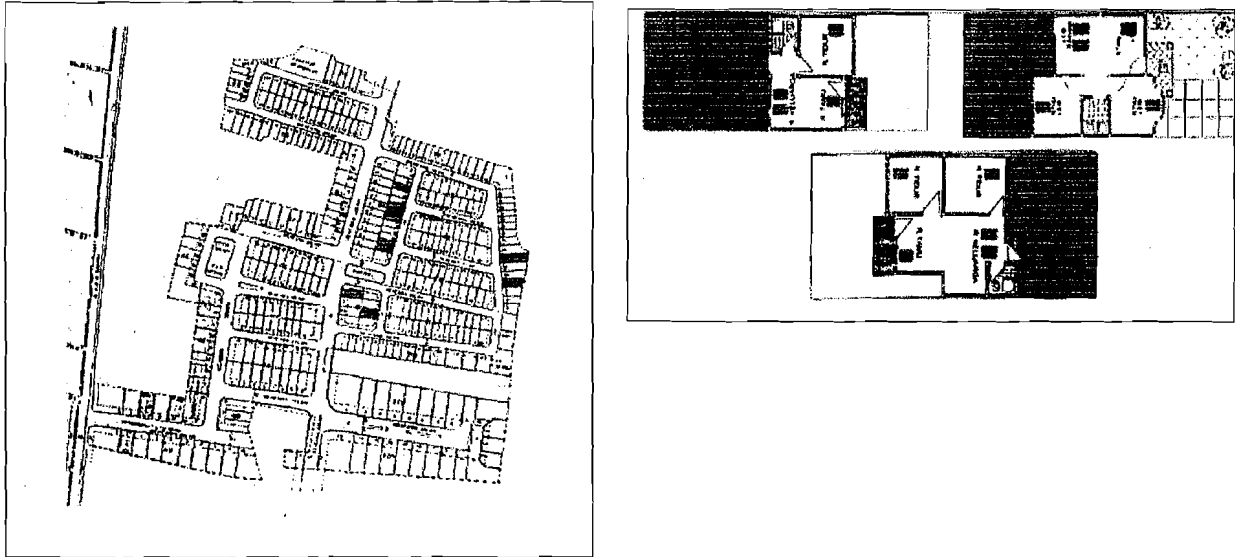
Er (lux)	En (lux)	Fb (m ²)	Ff (%)	η (%)	Ff (m ²)	Ff Eksisting (m ²)
300	7000	15,5	50	40	1,5	0,75

2) Analisa Dimensi Jendela pada Ruang Tidur Utama Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

$$Er = (En \times ff) \times \eta \times Ff / Fb$$

Er (lux)	En (lux)	Fb (m ²)	Ff (%)	η (%)	Ff (m ²)	Ff Eksisting (m ²)
200	7000	8,25	50	40	1,2	1,1

5.3.4 Analisa Pengaruh dan Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur



Gbr. 5. 20 Analisa Ruang-Ruang pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur terhadap Pengaruh Panas Matahari

Legenda : ■ Kurang terang ■ Panas

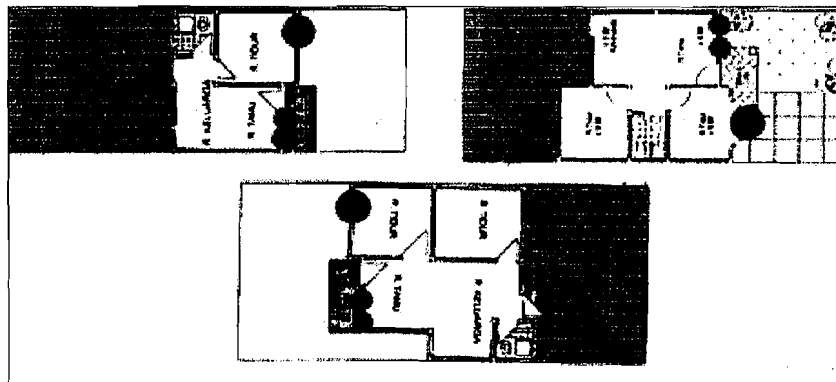
5.3.4.1 Analisa Pengaruh Sinar Matahari pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil polling dan pengukuran pada rumah pengembangan yang berorientasi ke arah ini, dapat disimpulkan bahwa :

- Pada ruang tamu terasa panas sekali dengan suhu berkisar 32° - 33° C dari tolok ukur kenyamanan 25° C dan pencahayaan alami yang juga sangat tinggi antara 500-550 lux dari tolok ukur 200 lux sehingga ruangan sangat tidak nyaman terutama pada siang hari.
- sedangkan pada ruang keluarga justru terasa kurang terang dengan kuat pencahayaan rata-rata 350 lux dari tolok ukur 500 lux, ruangan ini juga terasa panas dengan temperatur berkisar 30° - 31° C dari standar 25° C karena terhalang oleh ruang-ruang tambahan di belakangnya

- pada ruangan tidur mempunyai temperatur sedang, berkisar 29°-30°C sehingga ruangan ini juga tidak terlalu panas, akan tetapi ruang-ruang ini tidak dapat memasukkan cahaya matahari secara maksimal, dari hasil pengukuran nampak bahwa kuat penerangan alami ruang-ruang ini di bawah standar kenyamanan, pada rumah type 21/80 rata-rata 250 lux; pada rumah type 36/90 dan type 36/97, ruang tidur utama rata-rata 250 lux serta ruang tidur rata-rata 200 lux dari standar kenyamanan 500 lux, sehingga ruangan terasa kurang terang.

5.3.4.2 Analisa Pengendalian Sinar Matahari pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan



Gbr. 5.21. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari pada Ruang-Ruang di Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur

Sumber : Analisa

- Legenda :
- Perluasan Dimensi Jendela
 - ◻ Penambahan Elemen Pelindung Matahari

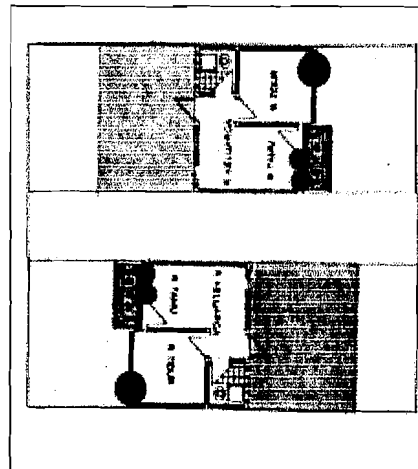
Melihat dari kondisi eksisting pada ruang-ruang dalam hunian kategori ini, maka perlu dilakukan penanganan dalam mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut untuk mendapatkan kenyamanan thermal yang dibutuhkan penghuninya, yaitu dengan langkah-langkah pemecahan sebagai berikut :

- a) Dimensi jendela pada ruang tamu sudah cukup mampu memasukkan cahaya matahari ke dalam ruangan tersebut, akan tetapi dimensi

jendela pada ruang tamu ini perlu disesuaikan kembali dengan kebutuhan untuk sekaligus memberikan penerangan pada ruang keluarga. Namun pada bukaan ini juga perlu memperpanjang atap teras (kanopi) sepanjang 1,5 m pada masing-masing type rumah untuk mengurangi kesilauan di ruang tamu

- b) Ruang-ruang tidur pada rumah pengembangan kategori ini membutuhkan penanganan tentang perluasan dimensi jendela untuk mendapatkan kuat pencahayaan alami yang sesuai kebutuhan namun namun pada bukaan tersebut diperlukan penambahan elemen pelindung matahari (shading dan sirip) untuk mengurangi panas di dalam ruangan.

A. Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur



**Gbr. 5.22. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari
Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur**

Sumber : Analisa

- Legenda :**
- Perluasan Dimensi Jendela
 - Penambahan Elemen Pelindung Matahari

1) Analisa Dimensi Jendela pada Ruang Tamu Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m ²)	F_f (%)	η (%)	F_f (m ²)	F_f Eksisting (m ²)
400	8000	5,2	50	40	1,3	1,2

2) Analisa Dimensi Jendela dan Kanopi pada Ruang Tidur Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m ²)	F_f (%)	η (%)	F_f (m ²)	F_f Eksisting (m ²)
250	8000	8,25	50	40	1,3	0,5

▪ **Analisa Dimensi Kanopi Ruang Tidur yang Berorientasi ke Barat**

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$

- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

Fasade Bukaan	α (°)	β (°)	tinggi jendela (cm)	lebar jendela (cm)	X (cm)	Y (cm)
Barat	21	27	100	130	260,5	255,1

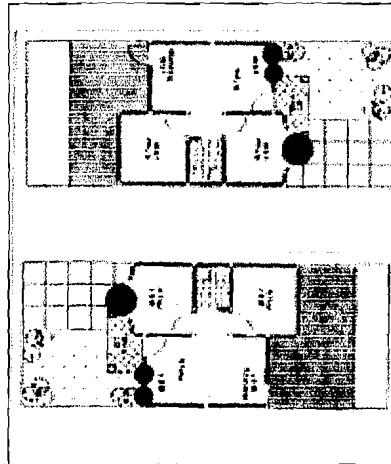
▪ **Analisa Dimensi Kanopi Ruang Tidur yang Berorientasi ke Timur**

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$

- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

Fasade Bukaan	α ($^{\circ}$)	B ($^{\circ}$)	tinggi jendela (cm)	lebar jendela (cm)	X (cm)	Y (cm)
Timur	40	37,5	100	130	119,18	169,4

B. Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur



Gbr. 5.23. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari
Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur

Sumber : Analisa

- Legenda :
- \bigcirc Perluasan Dimensi Jendela
 - \bigcirc Penambahan Elemen Pelindung Matahari

1) Analisa Dimensi Jendela pada Ruang Tamu Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m^2)	F_f (%)	η (%)	F_f (m^2)	F_f Eksisting (m^2)
450	8000	7,5	50	40	2,1	1,2

2) Analisa Dimensi Jendela dan Kanopi pada Ruang Tidur Utama Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur

▪ **Analisa Dimensi Jendela**

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m^2)	F_f (%)	η (%)	F_f (m^2)	F_f Eksisting (m^2)
250	8000	7,5	50	40	1,2	1,1

▪ **Analisa Dimensi Kanopi Ruang Tidur Utama yang Berorientasi ke Barat**

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$
- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

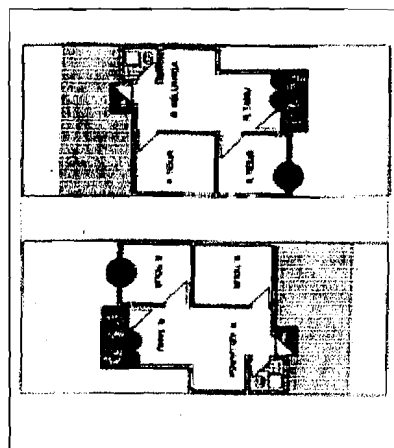
Fasade Bukaan	α ($^{\circ}$)	B ($^{\circ}$)	tinggi jendela (cm)	lebar jendela (cm)	X (cm)	Y (cm)
Barat	21	27	100	120	260,5	235,5

▪ **Analisa Dimensi Kanopi Ruang Tidur Utama yang Berorientasi ke Timur**

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$
- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

Fasade Bukaan	α ($^{\circ}$)	B ($^{\circ}$)	tinggi jendela (cm)	lebar jendela (cm)	X (cm)	Y (cm)
Timur	40	37,5	100	120	260,5	156,4

C. Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur



Gbr. 5.24. Analisa Pengendalian Pengaruh Panas Matahari
Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur

Sumber : Analisa

- Legenda :**
- Perluasan Dimensi Jendela
 - Penambahan Elemen Pelindung Matahari

1) Analisa Dimensi Jendela pada Ruang Tamu Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m ²)	F_f (%)	η (%)	F_f (m ²)	F_f Eksisting (m ²)
450	8000	7	50	40	2	0,75

2) Analisa Dimensi Jendela dan Kanopi pada Ruang Tidur Utama Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur

▪ **Analisa Dimensi Jendela**

$$E_r = (E_n \times f_f) \times \eta \times F_f / F_b$$

E_r (lux)	E_n (lux)	F_b (m ²)	F_f (%)	η (%)	F_f (m ²)	F_f Eksisting (m ²)
250	8000	7	50	40	1,1	1

▪ **Analisa Dimensi Kanopi Ruang Tidur Utama yang Berorientasi ke Barat**

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$

- Y (panjang sirip) = $\frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$

Fasade	α	B	tinggi jendela	lebar jendela	X	Y
Bukaan	(°)	(°)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
Barat	21	27	100	110	260,5	215,9

▪ **Analisa Dimensi Kanopi Ruang Tidur Utama yang Berorientasi ke Timur**

- X (panjang shading) = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\text{Tg } \alpha}$

$$Y \text{ (panjang sirip)} = \frac{\text{lebar jendela}}{\text{Tg } \beta}$$

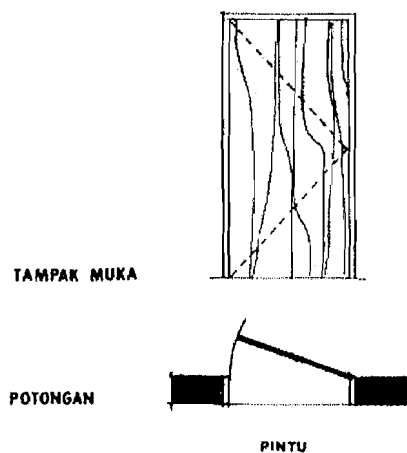
Fasade Bukaan	α ($^{\circ}$)	B ($^{\circ}$)	tinggi jendela (cm)	lebar jendela (cm)	X (cm)	Y (cm)
Timur	40	37,5	100	110	260,5	143,4

5.3.5 Analisa Desain Bukaan dan Kanopi Terhadap Pengaruh Panas Matahari pada Hunian

5.3.5.1 Analisa Desain Bukaan

➤ Pintu

Bentuk dan dimensi pintu pada hunian perumahan ini tidak memerlukan penanganan kembali, karena tidak ada masalah yang mempengaruhi kenyamanan terutama dengan kenyamanan thermal. Bukaan pintu juga tidak berhubungan langsung dengan kualitas kenyamanan thermal di dalam ruangan, sehingga pada masing-masing kategori hunian tidak membutuhkan dimensi dan bentuk pintu yang berbeda-beda, yang perlu diperhatikan hanya dimensi pintu pada masing-masing ruangan di dalam satu hunian yang disesuaikan dengan fungsi ruangan itu sendiri. Pintu pada ruang tamu, ruang keluarga, dan ruang tidur berukuran 0,8 x 2,2 m (1,76 m²) sedangkan untuk pintu kamar mandi berukuran lebih kecil yaitu 0,6 x 2 m (1,2 m²) yang dilapisi dengan bahan yang tahan air. Bentuk dari pintu ruang-ruang utama adalah :



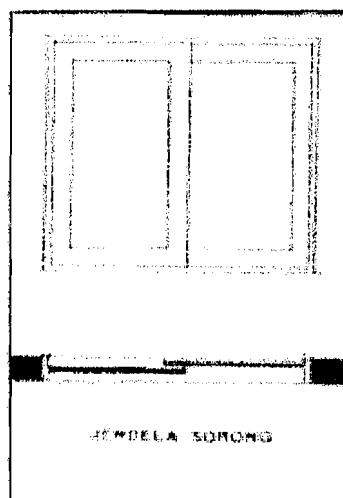
Gbr. 5.25. Analisa Desain Pintu-Pintu Utama

Sumber : Analisa

➤ Jendela

Ada beberapa alternatif desain bukaan yang biasa digunakan pada suatu hunian di dalam perumahan. Pada perumahan Limas Indah Pekalongan ini, bukaan yang digunakan mempunyai bentuk dan dimensi yang sama pada setiap hunian, hanya dibedakan oleh ukuran type rumah. Hal tersebut tidak dapat memberikan kenyamanan thermal bagi para penghuni, sebab penggunaan bentuk dan dimensi bukaan perlu memperhatikan orientasi bangunan, ukuran lantai yang dilingkupi, serta fungsi dari ruangan. Oleh karena itu dalam perencanaan hunian perumahan di daerah pantai sangatlah dibutuhkan suatu perencanaan jendela dengan penghitungan seperti yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, dan penentuan bentuk bukaan yang tepat terhadap pengaruh panas matahari, yaitu sebagai berikut :

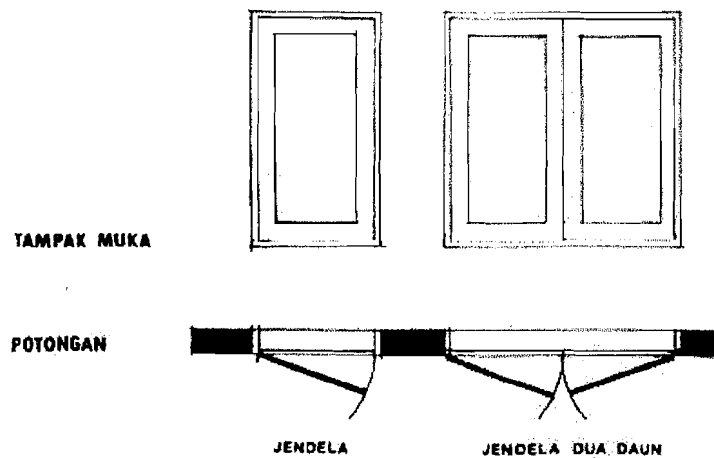
- Pada ruang tamu yang mempunyai kuat penerangan yang tinggi pada masing-masing orientasi hunian terhadap sinar matahari, maka bentuk jendela yang digunakan adalah jendela sorong dengan dimensi yang telah disesuaikan. Bentuk ini digunakan selain dengan melihat pertimbangan faktor kenyamanan juga faktor keamanan, sebab ruang tamu adalah ruang yang langsung berhadapan dengan luar bangunan apalagi sebagian besar hunian pada perumahan ini tidak dilengkapi dengan pagar halaman.



Gbr. 5.26. Analisa Desain Jendela pada Ruang Tamu

Sumber : Analisa

- Pada ruang keluarga dan ruang tidur yang berada di bagian belakang rumah dengan bukaan yang tidak berhadapan langsung dengan luar, maka faktor keamanan tidak begitu penting hanya perlu memperhatikan faktor kenyamanan thermal. Untuk ruang-ruang pada hunian yang tidak membutuhkan dimensi jendela yang luas seperti pada hunian yang menghadap ke arah barat-timur, maka desain ventilasi yang digunakan adalah ventilasi satu daun jendela. Sedangkan untuk ruang-ruang yang membutuhkan dimensi jendela yang luas untuk memasukkan cahaya matahari maksimal seperti pada hunian yang berorientasi ke arah utara-selatan maka menggunakan ventilasi dengan dua daun jendela.. Kedua desain bentuk jendela tersebut dapat dibuka selebar-lebarnya karena terkait oleh engsel yang terpasang di salah satu bagian samping saja. Bentuk dari bukaan ini adalah sebagai berikut.



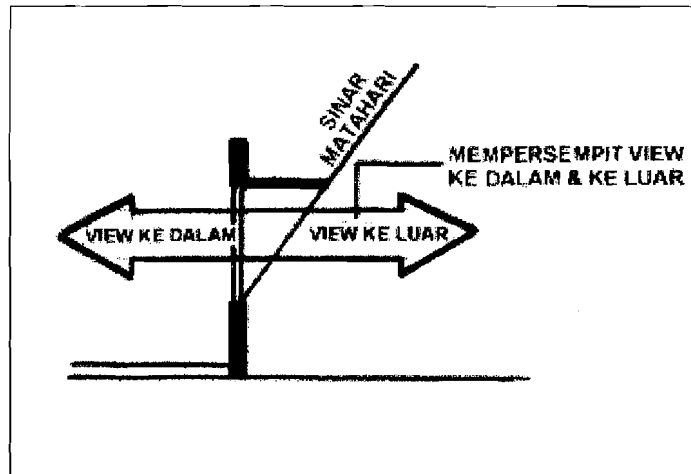
Gbr. 5.27. Analisa Desain Jendela pada Ruang Keluarga dan Ruang Tidur

Sumber : Analisa

5.3.5.2 Analisa Desain Kanopi

Jenis kanopi terbagi dalam dua macam yaitu kanopi vertical dan kanopi horizontal, sedangkan bentuk kanopi horizontal / shading juga ada dua macam, yaitu : kanopi atap miring dan kanopi atap datar. Bentuk shading yang digunakan dalam perencanaan hunian perumahan ini

adalah kanopi horisontal atap datar sebab kanopi jenis memberikan keleluasaan view dari dalam maupun dari luar ruangan.



Gbr. 5.28. Analisa Desain Kanopi Atap Datar

Sumber : Analisa

5.4 ANALISA PENGARUH DAN PENGENDALIAN ALIRAN ANGIN TERHADAP RUANG-RUANG DI DALAM HUNIAN

Orientasi bangunan terhadap aliran angin erat hubungannya dengan orientasi bangunan terhadap sinar matahari, karena orientasi bangunan terhadap sinar matahari yang baik menghadap ke arah utara-selatan namun aliran udara pada arah tersebut kurang baik, maka perlu dicari pemecahannya dengan mengkombinasikan kedua unsur tersebut.

Aliran angin yang ada di alam dapat dimanfaatkan untuk sirkulasi udara di dalam hunian, namun angin yang berhembus terlalu kencang justru akan menyebabkan gangguan kesehatan bagi penghuninya. Aliran angin yang berhembus di perumahan Limas Indah Pekalongan termasuk berkekuatan cukup kencang terutama angin pantai yang tidak menguntungkan. Oleh karena itu, untuk mengendalikan pengaruh aliran angin pantai yang berhembus terlalu kencang masuk ke dalam hunian maka dibutuhkan suatu perencanaan ventilasi yang dapat mengalirkan udara secara baik ke dalam ruangan dan mengontrolnya.

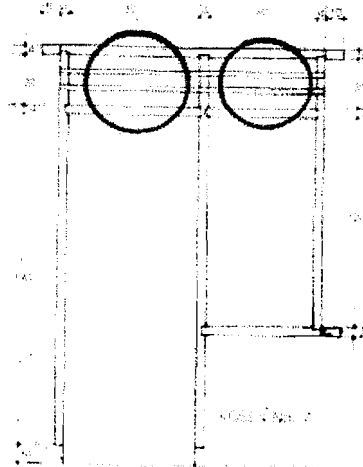
Ada beberapa kemungkinan dalam perencanaan ventilasi, namun kesulitannya terletak pada kenyataan bahwa udara yang bergerak tidak mudah berubah arah dan tidak mencari jalan terpendek antara lubang masuk dan lubang keluar. Yang terpenting dalam pengarahannya adalah lubang masuknya dan kondisi-kondisi tekanan udara pada dinding luar, misalnya letak jendela yang tidak menguntungkan bisa sangat mengganggu aliran udara di dalam ruangan. Di pihak lain dengan tindakan yang tepat, udara dapat diarahkan sesuai dengan keinginan. Aliran udara sebaiknya terbentuk pada ruang-ruang yang sering ditempati oleh penghuninya.

Pada lokasi perumahan Limas Indah Pekalongan ini, kecondongan angin bergerak ke arah barat sehingga fasade hunian pada sisi timur lebih banyak mendapatkan angin. Hal ini baik sekali pada hunian dengan bukaan yang terletak di sisi timur, namun pada hunian di perumahan ini yang mempunyai bukaan fasade barat, utara, dan selatan membutuhkan ventilasi yang dapat mengalirkan udara sesuai kebutuhan kenyamanan penghuninya yaitu dengan perencanaan ventilasi silang (cross ventilation) guna memaksimalkan penghawaan alami pada hunian. Dengan menggunakan ventilasi silang pada bangunan akan diperoleh beberapa keuntungan sehingga para penghuni tidak perlu lagi membuka pintu/jendela secara lebar-lebar pada siang hari dan penghuni juga mengalami gangguan kesehatan lagi karena angin dapat diarahkan.

Prinsip ventilasi silang ini adalah memanfaatkan perbedaan suhu dan tekanan udara pada ruang-ruang di dalam hunian. Lubang untuk pergantian udara lebih baik ada pada dua sisi dinding yang berhadapan agar arus udara mengalir melintasi bagian ruang. Prinsip ini juga baik untuk mengurangi kelembaban pada ruang-ruang yang tidak mempunyai bukaan seperti pada ruang keluarga dan ruang tidur di rumah yang telah mengalami pengembangan ruang-ruang di belakangnya, dengan kelembaban ruangan ini pada tiap hunian berkisar 55%.

Ventilasi silang tidak selalu berbentuk jendela, namun juga bisa dengan penambahan elemen angin-angin di atas bukaan jendela maupun

pintu serta permainan tinggi rendahnya dinding penyekat terutama pada rumah pengembangan yaitu antara dinding yang membatasi ruang inti dengan ruang-ruang pengembangan untuk membantu mengontrol aliran udara di dalam hunian.

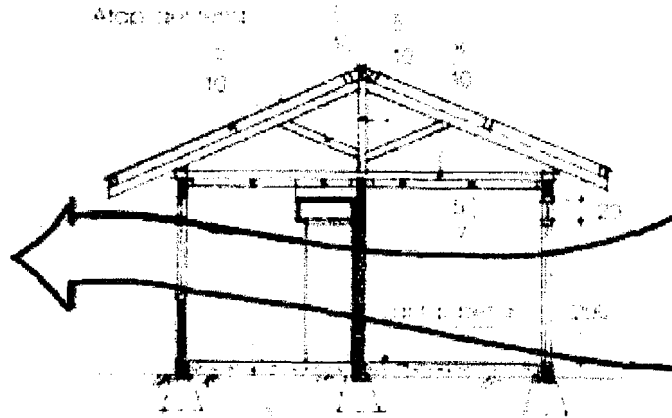


Gbr. 5. 29. Analisa Desain Angin-Angin di Atas Bukaannya

Sumber : Analisa

Selain dengan mengupayakan ventilasi silang untuk mengalirkan maupun mengontrol angin yang masuk ke dalam ruangan, peran vegetasi di sekitar hunian pun sangat penting sebagai pembelok / penghalang angin yang berhembus terlalu kencang ke dalam ruangan. Melihat kondisi eksisting di perumahan ini, keberadaan vegetasi belum mampu mendukung terhadap pengendalian pengaruh aliran angin pantai yang kencang sehingga banyak menimbulkan permasalahan pada masing-masing hunian. Vegetasi merupakan salah satu aspek yang sangat penting dalam menciptakan penghawaan alami untuk mencapai kenyamanan thermal yang dibutuhkan, oleh karena itu perlu adanya penanaman dan penghijauan kembali di sekitar lokasi site terutama di sekitar area bukaan pada tiap-tiap hunian. Tata vegetasi di sekitar hunian juga membantu menghalangi, menyerap, dan memantulkan radiasi matahari sehingga dapat menurunkan temperatur daerah pantai yang panas dan memberikan kesejukan di dalam ruangan. Pemanfaatan pohon dengan daun yang cukup rindang di depan bukaan dapat membantu

pembelokan/penghalang angin yang terlalu kencang masuk ke dalam ruangan.

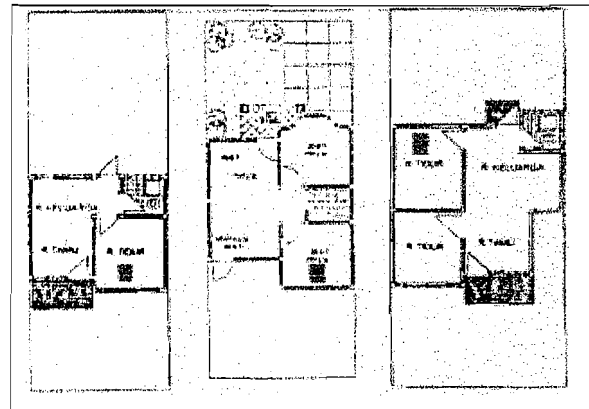
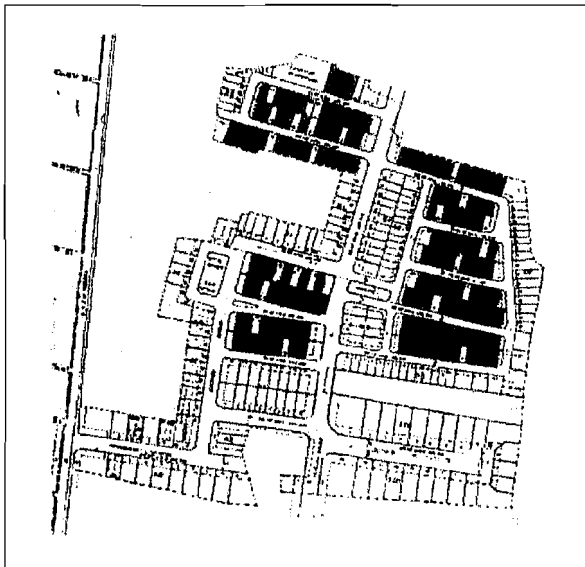


Gbr. 5.30. Analisa Permainan dinding untuk aliran angin

Sumber : Analisa

5.4.1 Analisa Pengaruh dan Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan

5.4.1.1 Analisa Pengaruh Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan



Gbr. 5.31. Analisa Ruang-Ruang pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan terhadap Pengaruh Aliran Angin

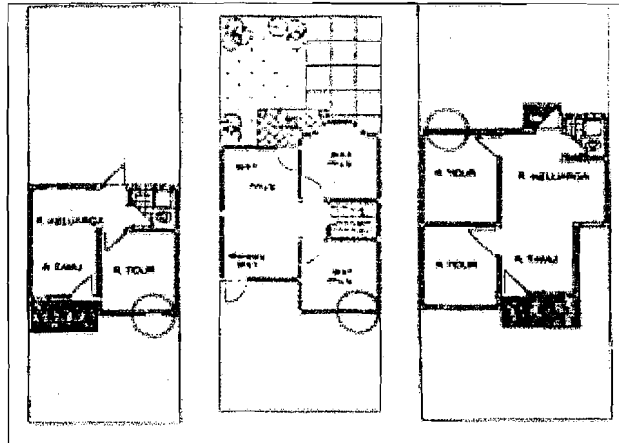
Sumber : Analisa

Legenda : ■ Terlalu kencang ■ Lembab

Dari hasil pengamatan dan pengukuran terhadap aliran angin pada rumah asli yang berorientasi ke utara-selatan ini menunjukkan bahwa angin yang masuk ke dalam hunian tidak terlalu kencang yaitu berkisar antara 0,5 m/s pada ruang tamu dan ruang keluarga dan pada ruang tidur masing-masing berkisar antara 0,3 m/s. Sedangkan mengenai kelembaban pada hunian ini terjadi pada ruang tidur yaitu masing-masing berkisar antara 50%. Dari hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa pada ruang tidur tersebut tidak terlalu lembab sekali. Kemudian berdasarkan hasil polling pada penghuni perumahan Limas Indah Pekalongan ini, menunjukkan bahwa para penghuni rumah yang berorientasi ke utara dan selatan ini merasa aliran angin yang berhembus ke dalam ruangan mereka sudah dianggap cukup nyaman dan tidak mengganggu kesehatan, hanya pada ruangan tidur yang sedikit lembab yang memerlukan penanganan.

5.4.1.2 Analisa Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Dilihat dari analisa aliran angin pada ruang-ruang di dalam rumah asli yang menghadap ke utara-selatan ini, menunjukkan bahwa pada ruang tamu maupun ruang keluarga sudah terasa nyaman bagi penghuninya. Akan tetapi pada ruang tidur terutama ruang tidur yang terletak di bagian belakang rumah ini terasa lembab sehingga membutuhkan penanganan kembali dengan cara mengarahkan aliran angin ke ruangan tersebut yaitu dengan penempatan ventilasi silang dan pengolahan permainan ketinggian dinding yang membatasi ruang tidur itu dengan ruang lain.



Gbr. 5.34. Analisa Pengendalian Pengaruh Aliran Angin pada Ruang-Ruang di Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan

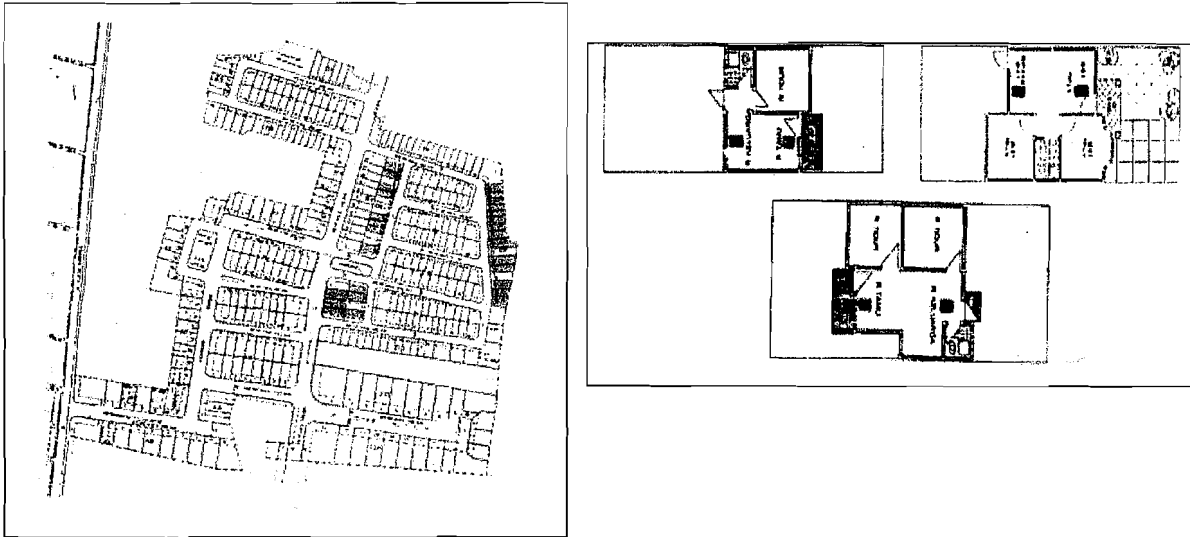
Sumber : Analisa

Legenda : O Ventilasi Silang

5.4.2 Analisa Pengaruh dan Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur

5.4.2.1 Analisa Pengaruh Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur

Seperti halnya dengan aliran angin pada lokasi perumahan ini sangat kencang sebab berada di daerah pantai, terutama aliran angin pada hunian yang berorientasi ke arah barat-timur lebih kurang nyaman dibanding hunian yang berorientasi ke arah utara-selatan. Hal ini disebabkan aliran angin pada rumah yang berorientasi ke arah barat-timur dapat mengalir langsung masuk ke dalam rumah sehingga dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi penghuninya karena kecenderungan angin pada lokasi perumahan ini bertiup kencang dari arah timur. Kecepatan angin ruang tamu pada rumah asli yang berorientasi ke barat-timur ini berkisar antara 0,8 m/s pada ruang tamu, 0,7 m/s pada ruang keluarga, dan 0,4 m/s pada ruang tidur. Melihat kondisi tersebut maka dibutuhkan penanganan untuk pengendalian aliran angin kencang yang masuk ke dalam hunian.



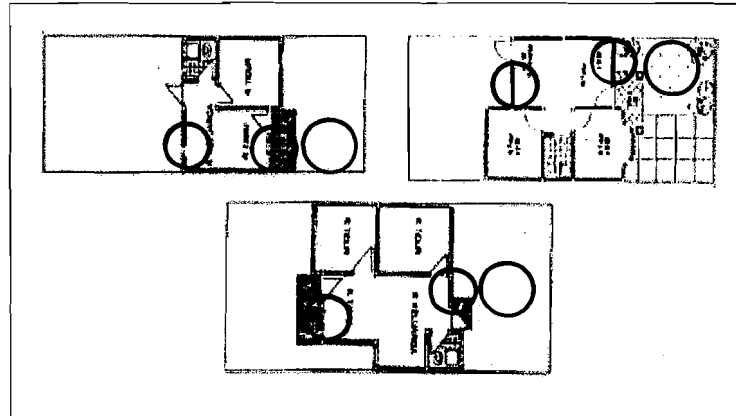
Gbr. 5.33. Analisa Ruang-Ruang pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur terhadap Pengaruh Aliran Angin

Sumber : Analisa

Legenda : ■ Terlalu kencang ■ Lembab

5.4.2.2 Analisa Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur

Aliran angin yang terlalu kencang pada ruang tamu dan ruang keluarga di dalam rumah asli yang menghadap ke arah barat-timur yang dirasakan sangat tidak nyaman dan mengganggu kesehatan para penghuninya ini perlu diupayakan penanganan untuk menciptakan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut, yaitu dengan penempatan ventilasi silang agar aliran angin menyebar ke seluruh ruangan dan tidak masuk-keluar hanya pada bukaan ruang tersebut yang lurus itu serta dengan penanaman vegetasi di depan bukaan pada ruang yang berada di sisi barat yang berfungsi sebagai penghalang agar aliran angin yang langsung masuk dari arah barat tidak terlalu kencang.



Gbr. 5.34. Analisa Pengendalian Pengaruh Aliran Angin pada Ruang-Ruang di Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur

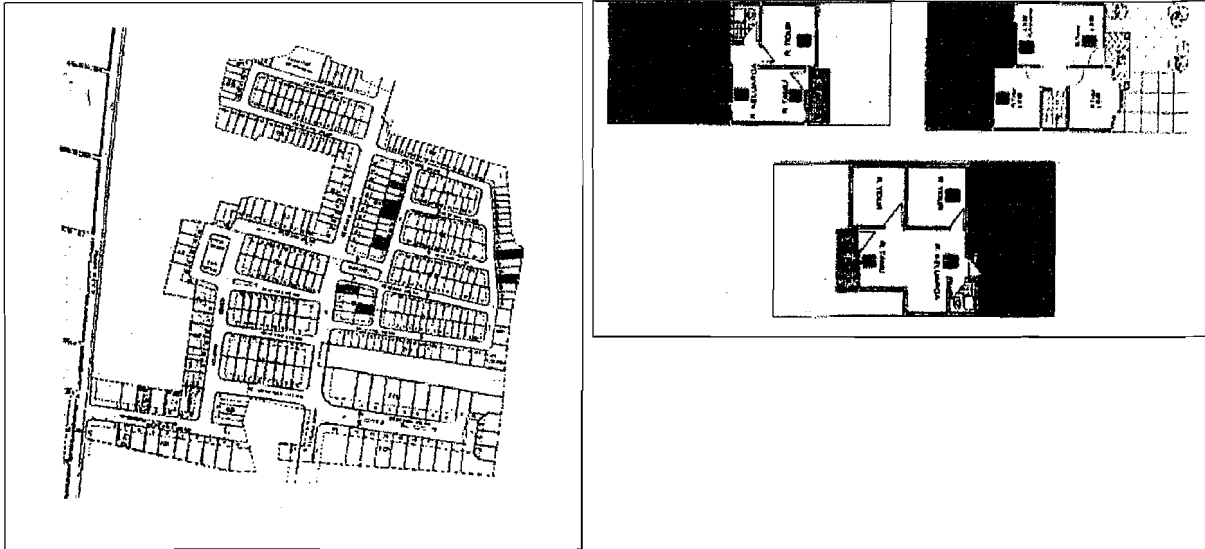
Sumber : Analisa

Legenda : ○ Ventilasi Silang
 ○ Penempatan vegetasi

5.4.3 Analisa Pengaruh dan Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan

5.4.3.1 Analisa Pengaruh Aliran Angin pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Pengamatan dan pengukuran tentang aliran angin yang dilakukan pada rumah pengembangan yang berorientasi ke utara-selatan ini diperoleh hasil bahwa angin yang masuk ke dalam hunian tidak dapat menyebarkan secara merata dan membentuk tempat bersarangnya angin yang tertahan oleh dinding ruangan pengembangan di belakangnya yaitu terjadi pada ruang keluarga. Kecepatan angin pada ruang tamu berkisar 0,4 m/s, sedangkan pada ruang keluarga dan ruang tidur terasa lembab yaitu berkisar 60% maka dibutuhkan penanganan khusus untuk memasukkan aliran angin ke dalam ruangan tersebut. Berdasarkan hasil polling dan wawancara pada penghuni perumahan Limas Indah Pekalongan ini, menunjukkan bahwa para penghuni rumah pengembangan yang berorientasi ke utara dan selatan ini merasa tidak nyaman terhadap aliran angin di dalam hunian mereka.



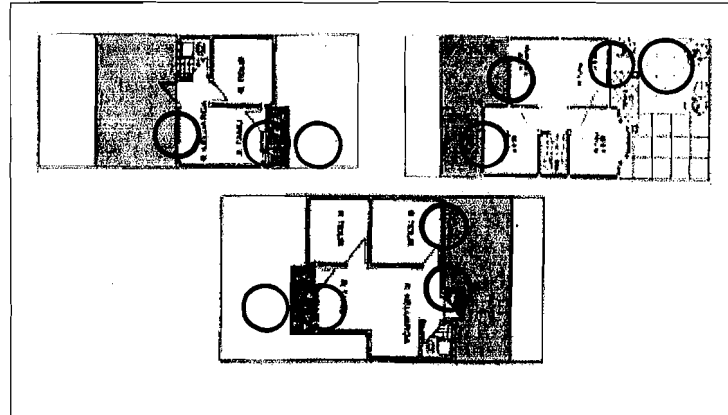
Gbr. 5. 37. Analisa Ruang-Ruang pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur terhadap Pengaruh Aliran Angin

Sumber : Analisa

Legenda : ■ Terlalu kencang ■ Lembab

5.4.3.3 Analisa Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur

Pada rumah pengembangan yang menghadap ke arah barat-timur ini, kendala terhadap pengaruh aliran angin terjadi di seluruh ruangan yaitu aliran angin pada ruang tamu yang masuk cukup kencang kemudian mengalir ke ruang keluarga dan terhalang oleh dinding ruang pengembangan, sehingga ruang keluarga dirasa sangat tidak nyaman dan sebagai ruang tempat bersarangnya angin kencang tersebut yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan bagi penghuninya. Kendala pengaruh aliran angin pada rumah kategori ini dianggap paling tidak nyaman dibandingkan kendala yang terjadi pada rumah-rumah kategori lainnya, maka harus diatasi dengan penempatan ventilasi silang antara bukaan ruang tamu dan ruangan tambahan serta pengolahan permainan ketinggian dinding yang membatasi ruang inti dan ruang tambahan. Aliran angin kencang yang masuk ke ruang tamu pun perlu dihalangi dengan penanaman vegetasi di depan bukaan pada ruang tersebut.



**Gbr. 5. 38. Analisa Pengendalian Pengaruh Aliran Angin
pada Ruang-Ruang di Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur**

Sumber : Analisa

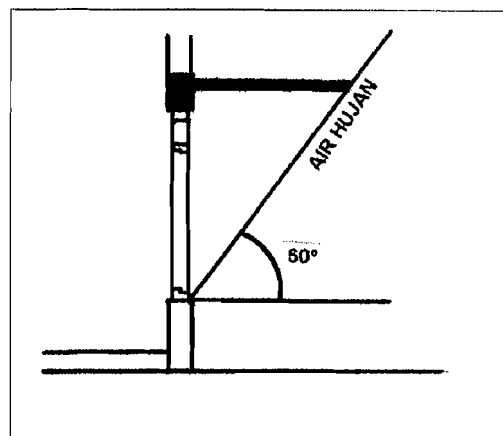
- Legenda :**
- O Ventilasi Silang
 - O Permainan ketinggian dinding
 - O Penempatan vegetasi

5.5 ANALISA PENGARUH DAN PENGENDALIAN AIR HUJAN TERHADAP RUANG-RUANG DI DALAM HUNIAN

Kenyamanan thermal suatu hunian juga ditentukan oleh faktor air hujan sebab ketika air hujan terbawa angin mengenai ruang dalam hunian maka akan mengurangi rasa nyaman bagi penghuninya terutama pada perumahan Limas Indah Pekalongan yang terletak di daerah pantai. Air hujan dapat masuk ke dalam ruangan melalui bukaan yang ada pada dinding bangunan itu, maka perlindungan ruangan terhadap pengaruh hujan dilakukan dengan memberikan elemen bangunan yang dapat melindungi bukaan baik dari tampias maupun dari air hujan secara langsung. Elemen pelindung yang tepat yaitu dengan pemberian kanopi pada bukaan bangunan, sehingga sangat diperlukan desain kanopi yang tepat selain untuk melindungi dari panas matahari juga dapat melindungi ruang dari pengaruh air hujan. Namun yang lebih tepat dalam mengatisipasi air hujan agar tidak masuk ke dalam ruangan yaitu penanganan desain teritis pada atap hunian yang tepat sesuai kebutuhan.

5.5.1 Analisa Pengaruh Air Hujan terhadap Ruang Keluarga dan Ruang Tidur pada Hunian

Untuk menentukan desain teritis yang dapat melindungi hunian dari pengaruh air hujan, maka hunian diharapkan terlindungi secara total dari air hujan. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik, Pekalongan tahun 2002 bahwa sudut jatuh air hujan ke permukaan tanah di kota Pekalongan adalah $\geq 60^\circ$ dari tinggi jendela. Data tersebut dapat digunakan untuk mengetahui dimensi tritisan pada hunian perumahan Limas Indah Pekalongan yang dapat melindungi ruang-ruang di dalamnya dari air hujan langsung dan tampias. Dilihat dari kondisi eksisting di lapangan bahwa dimensi tritisan masih kurang mampu melindungi ruangan dari tampias maupun air hujan langsung karena dimensi tritisan pada hunian tersebut belum memenuhi kebutuhan dan sudut jatuh air hujan masih memerlukan penanganan kembali.



**Gbr. 5. 39. Sudut Jatuh Air Hujan
untuk Jendela Ruang Keluarga dan Ruang Tidur
Sumber : Analisa**

Dari data sudut jatuh air hujan ke permukaan tanah sebesar 60° dari tinggi jendela tersebut maka untuk mengetahui dimensi kanopi jendela yang dapat melindungi ruangan dari air hujan secara total diperoleh rumus penghitungan sebagai berikut :

▪ $\cos 30 = \frac{\text{tinggi jendela}}{X}$

X

X = $\frac{\text{tinggi jendela}}{\cos 30}$

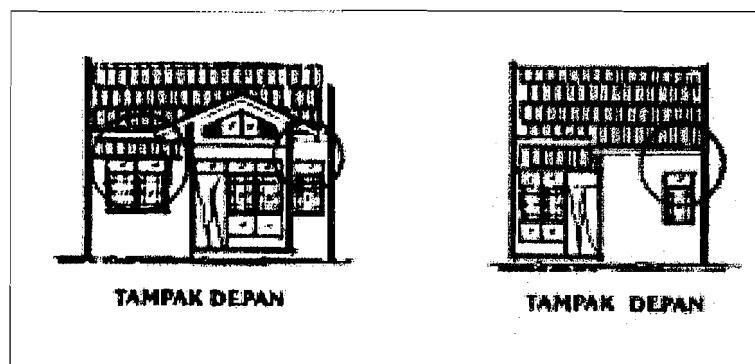
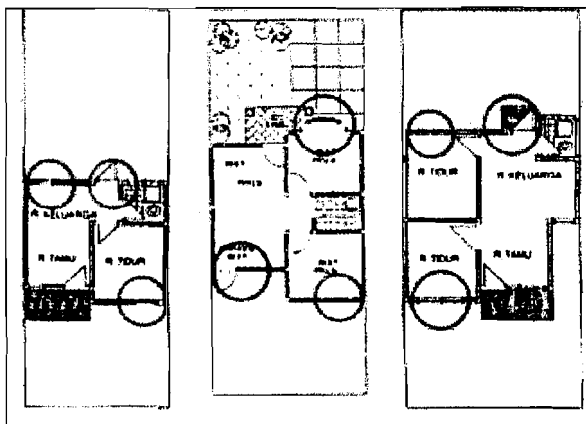
cos 30

▪ $\sin 30^\circ = \frac{\text{lebar tritisan}}{X}$

X

Lebar tritisan = $\sin 30^\circ \cdot X$

Berdasarkan analisa di atas bahwa air hujan datang ke permukaan tanah dengan sudut $\geq 60^\circ$ tepat untuk bukaan langsung pada ruang tidur dan ruang keluarga yaitu dengan langkah memperpanjang tritisan.



Gbr. 5. 40. Letak Tritisan Bukan Langsung
yang Membutuhkan Penanganan untuk Pengendalian Pengaruh Air Hujan
Sumber : Analisa

5.5.1.1 Analisa Pengendalian Pengaruh Air Hujan pada Ruang Keluarga dan Ruang Tidur di Rumah Type 21/80

Diketahui : - sudut jatuh air hujan = 60°
- tinggi jendela = 150 cm

Penyelesaian :

$$\cos 30 = \frac{\text{tinggi jendela}}{X}$$

$$X = \frac{150 \text{ cm}}{\cos 30} \\ = 173,2 \text{ cm}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{\text{lebar tritisan}}{X}$$

$$\text{Lebar tritisan} = \sin 30^\circ \cdot X \\ = \sin 30 \times 173,2 \text{ cm} \\ = 86,6 \text{ cm (ukuran di lapangan = 70 cm)}$$

➤ Kecuali tritis ruang tidur pada rumah pengembangan barat-timur

Diketahui : - sudut jatuh air hujan = 60°
- tinggi jendela = 100 cm

Penyelesaian :

$$\cos 30 = \frac{\text{tinggi jendela}}{X}$$

$$X = \frac{100 \text{ cm}}{\cos 30} \\ = 115,47 \text{ cm}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{\text{lebar tritisan}}{X}$$

$$\text{Lebar tritisan} = \sin 30^\circ \cdot X \\ = \sin 30 \times 115,47 \text{ cm} \\ = 58 \text{ cm}$$

5.5.1.2 Analisa Pengendalian Pengaruh Air Hujan pada Ruang Keluarga dan Ruang Tidur di Rumah Type 36/90

Diketahui : - sudut jatuh air hujan = 60°
 - tinggi jendela = 150 cm

Penyelesaian :

- $\cos 30 = \frac{\text{tinggi jendela}}{X}$
- Lebar tritisan = $\sin 30^\circ \cdot X$

Sudut jatuh air hujan ($^\circ$)	Tinggi jendela (cm)	X (cm)	Lebar tritisan (cm)	Lebar tritisan Eksisting (cm)
60	150	173,2	87	50

- Kecuali ruang keluarga pada rumah asli barat-timur dan ruang tidur pada rumah pengembangan barat-timur

Diketahui : - sudut jatuh air hujan = 60°
 - tinggi jendela = 100 cm

Penyelesaian :

- $\cos 30 = \frac{\text{tinggi jendela}}{X}$
- Lebar tritisan = $\sin 30^\circ \cdot X$

Sudut jatuh air hujan ($^\circ$)	Tinggi jendela (cm)	X (cm)	Lebar tritisan (cm)	Lebar tritisan Eksisting (cm)
60	100	115,47	58	50

5.5.1.3 Analisa Pengendalian Pengaruh Air Hujan pada Ruang Keluarga dan Ruang Tidur di Rumah Type 36/97

➤ Rumah asli utara-selatan

Penyelesaian :

▪ $\cos 30 = \frac{\text{tinggi jendela}}{X}$

X

▪ Lebar tritisan = $\sin 30^\circ \cdot X$

Sudut jatuh air hujan (°)	Tinggi jendela (cm)	X (cm)	Lebar tritisan (cm)	Lebar tritisan Eksisting (cm)
60	220	173,2	127,02	50

➤ Rumah asli barat-timur

Penyelesaian :

▪ $\cos 30 = \frac{\text{tinggi jendela}}{X}$

X

▪ Lebar tritisan = $\sin 30^\circ \cdot X$

Sudut jatuh air hujan (°)	Tinggi jendela (cm)	X (cm)	Lebar tritisan (cm)	Lebar tritisan Eksisting (cm)
60	120	138,6	69	50

➤ Rumah pengembangan utara-selatan

Penyelesaian :

▪ $\cos 30 = \frac{\text{tinggi jendela}}{X}$

X

▪ Lebar tritisan = $\sin 30^\circ \cdot X$

Sudut jatuh air hujan (°)	Tinggi jendela (cm)	X (cm)	Lebar tritisan (cm)	Lebar tritisan Eksisting (cm)
60	100	173,2	87	50

➤ Rumah pengembangan barat-timur

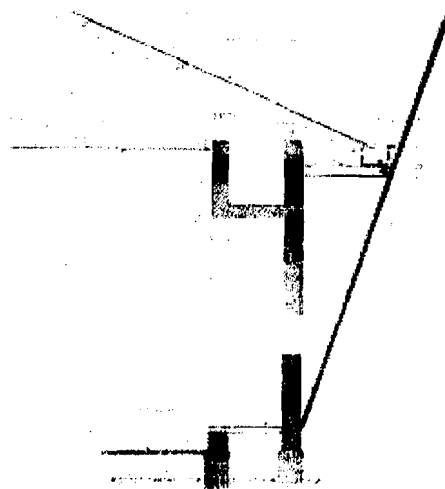
Penyelesaian :

- $\cos 30 = \frac{\text{tinggi jendela}}{X}$
- Lebar tritisan = $\sin 30^\circ \cdot X$

Sudut jatuh air hujan (°)	Tinggi jendela (cm)	X (cm)	Lebar tritisan (cm)	Lebar tritisan Eksisting (cm)
60	100	115,47	58	50

5.5.2 Analisa Pengaruh Air Hujan terhadap Ruang Tamu pada Teras Depan Rumah

Sedangkan untuk bukaan pada teras rumah bagian depan memerlukan sudut jatuh air hujan yang lebih besar yaitu sebesar $\geq 60^\circ$ kemudian ditambah dengan sudut $\geq 80^\circ$ agar lantai pada teras tersebut tidak terkena tampias air hujan.



Gbr. 5. 41. Sudut Jatuh Air Hujan
 untuk Jendela Ruang Tamu pada Teras Depan Rumah
 Sumber : Analisa

Dari data sudut jatuh air hujan ke permukaan tanah sebesar $\geq 60^\circ$ kemudian ditambah dengan sudut $\geq 80^\circ$ dari tinggi jendela tersebut maka

untuk mengetahui dimensi kanopi jendela pada ruang tamu teras depan yang dapat melindungi ruangan dari air hujan secara total diperoleh rumus penghitungan sebagai berikut :

a) $\cos 30^\circ = \frac{\text{tinggi jendela}}{X}$ (+) b) $\cos 10^\circ = \frac{\text{tinggi jendela}}{X}$

$$X = \frac{\text{tinggi jendela}}{\cos 30^\circ}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{\text{lebar tritisan}}{X}$$

$$\text{Lebar tritisan} = \sin 30^\circ \cdot X$$

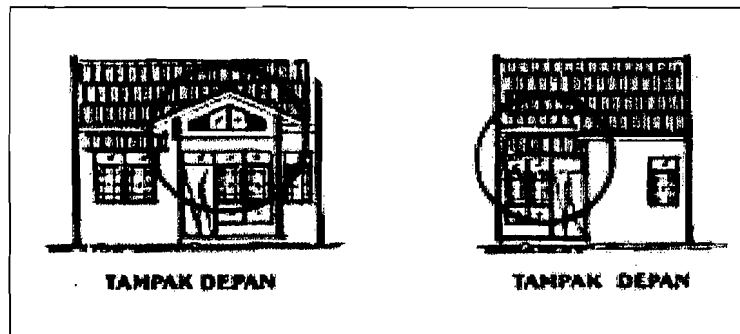
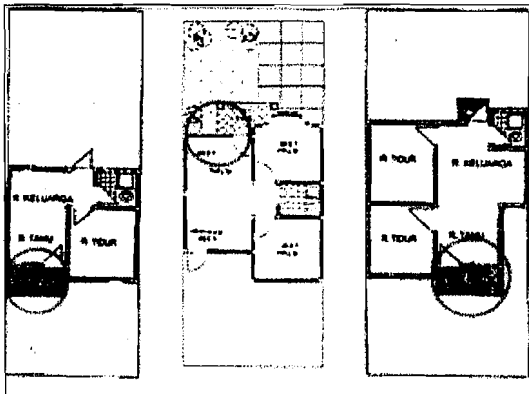
$$X = \frac{\text{tinggi jendela}}{\cos 10^\circ}$$

$$\sin 10^\circ = \frac{\text{lebar tritisan}}{X}$$

$$\text{Lebar tritisan} = \sin 10^\circ \cdot X$$

$$(=)$$

$$\text{Lebar Tritisan Total} = \text{Lebar tritisan a)} + \text{Lebar Tritisan b)}$$



Gbr. 5. 42. Letak Kanopi/Tritisan Teras Depan yang Membutuhkan Penanganan untuk Pengendalian Pengaruh Air Hujan

Sumber : Analisa

5.5.2.1 Analisa Pengendalian Pengaruh Air Hujan Teras Depan di Rumah Type 21/80, Rumah Type 36/90, dan Rumah Type 36/97

Diketahui : - sudut jatuh air hujan = $60^\circ + 80^\circ$
- tinggi jendela = 150 cm

Penyelesaian :

$$a) \cos 30 = \frac{\text{tinggi jendela}}{X}$$

X

$$X = \frac{150 \text{ cm}}{\cos 30} \\ = 173,2 \text{ cm}$$

$$\sin 30^\circ = \frac{\text{lebar tritisan}}{X}$$

X

$$\text{Lebar tritisan a)} = \sin 30^\circ \cdot X \\ = \sin 30 \times 173,2 \text{ cm} \\ = 86,6 \text{ cm}$$

$$b) \cos 10 = \frac{\text{tinggi jendela}}{X}$$

X

$$X = \frac{150 \text{ cm}}{\cos 10} \\ = 152,3 \text{ cm}$$

$$\sin 10^\circ = \frac{\text{lebar tritisan}}{X}$$

X

$$\text{Lebar tritisan b)} = \sin 10^\circ \cdot X \\ = \sin 10 \times 152,3 \text{ cm} \\ = 26,45 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{➤ Jadi Lebar Tritisan} &= \text{lebar tritisan a)} + \text{lebar tritisan b)} \\ &= 86,6 \text{ cm} + 26,45 \text{ cm} \\ &= 113 \text{ cm (ukuran di lapangan 70 cm)} \end{aligned}$$

BAB VI

GUIDELINE PERANCANGAN

Bab ini merupakan kesimpulan dari hasil analisa yang telah dijelaskan pada bab analisis, yang berisi tentang guide line perancangan untuk proses perancangan berikutnya sehingga diperoleh model perancangan yang dapat direkomendasikan dalam tahap akhir dari penelitian ini. Guide line yang diperoleh dari hasil kesimpulan bab analisis tersebut antara lain mengenai : desain pengendalian pengaruh sinar matahari terhadap ruang-ruang pada rumah asli dan rumah pengembangan ; desain pengendalian pengaruh aliran angin terhadap ruang-ruang di dalam rumah asli dan rumah pengembangan ; serta desain pengendalian air hujan terhadap ruang-ruang di dalam rumah asli dan rumah pengembangan.

6.1 Tipologi Hunian

Tipologi hunian pada perumahan Limas Indah Pekalongan ini ditentukan oleh beberapa faktor, antara lain faktor orientasi bangunan yang sangat mempengaruhi kualitas kenyamanan thermal pada ruang-ruang di dalam hunian. Perletakan orientasi bangunan yang baik adalah mampu merespon sinar matahari, aliran angin, dan hujan dengan baik pula. Oleh karena itu faktor kondisi rumah dan orientasi bangunan merupakan faktor yang paling utama, sehingga diperoleh 4 kategori hunian pada perumahan ini, yaitu :

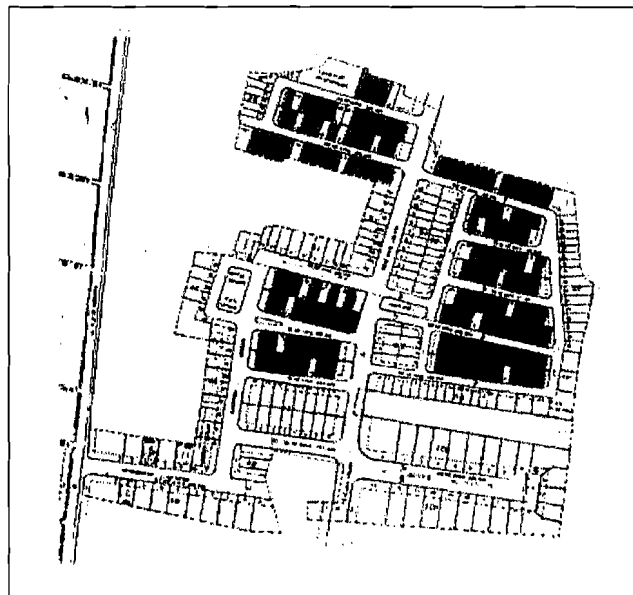
- 1) Rumah asli yang berorientasi ke arah utara-selatan
- 2) Rumah asli yang berorientasi ke arah barat-timur
- 3) Rumah pengembangan yang berorientasi ke arah utara-selatan
- 4) Rumah pengembangan yang berorientasi ke arah barat-timur

6.2 Desain Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Hunian

Dalam mengupayakan pengendalian pengaruh sinar matahari pada hunian maka dibutuhkan penanganan untuk mendapat kenyamanan thermal di dalam ruang-ruangnya yaitu mengusahakan memperoleh terang sinar matahari yang dibutuhkan dan sekaligus menghindari atau mengurangi panas matahari yang tidak dibutuhkan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka terdapat tiga cara untuk mengendalikan pengaruh sinar matahari terhadap ruang-ruang di dalam hunian ini, antara lain :

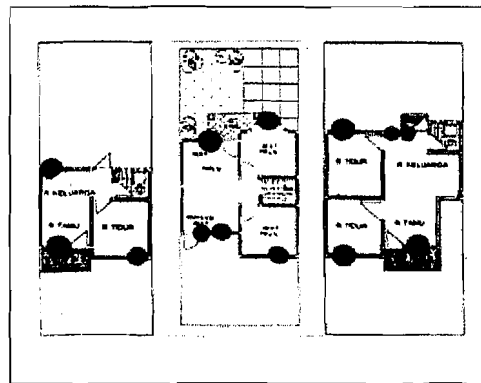
- 1) untuk mendapatkan pencahayaan alami yang optimal pada ruangan maka dibutuhkan suatu perencanaan jendela dengan memperhatikan orientasi bukaanannya yaitu dengan cara perluasan dimensi dan penggantian bentuk jendela.
- 2) untuk mengurangi panas matahari yang berlebihan pada ruang keluarga dan ruang tidur maka dibutuhkan penambahan elemen pelindung matahari pada bukaan bangunan tersebut, sedangkan untuk ruang tamu dibutuhkan perpanjangan atap teras / kanopi

6.2.1 Desain Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan



Desain rekomeridasi pengendalian pengaruh sinar matahari pada ruang-ruang di dalam rumah asli yang berorientasi ke utara-selatan diatur berdasarkan 2 kriteria tersebut, yaitu :

- a) Dimensi jendela pada ruang tamu sudah mampu memasukkan cahaya matahari ke dalam ruangan, bahkan terdapat kesilauan sekitar 400-550 lux dari standar 200 lux dan panas sekitar 31°-32°C dari standar 25°C diatasi dengan perpanjangan atap teras/kanopi sepanjang 1,5 m
- b) ruang keluarga dan ruang tidur dalam hunian yang berorientasi ke arah utara-selatan, permasalahan kenyamanan thermal yang terjadi adalah kurangnya intensitas cahaya matahari akibat keterbatasan dimensi jendela yaitu hanya sebesar 250 lux pada rumah type 21/80, serta di ruang tidur utama 250 lux dan di ruang tidur sebesar 200 lux pada rumah type 36/90 dan type 36/97 dari standar 500 lux. Untuk itu dibutuhkan penanganan dengan perluasan dimensi jendela dari eksisting dimensi jendela di lapangan.



Legenda :

O Perluasan Dimensi Jendela

● Penambahan Elemen Pelindung Matahari

**Gbr. 6.1. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
pada Bangunan Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan**

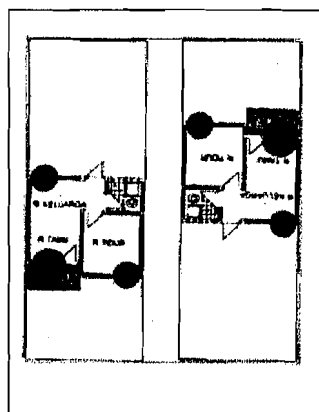
Sumber : Hasil Analisa

Secara ringkas, desain rekomendasi rumah asli yang berorientasi ke utara-selatan pada rumah type 21/80, type 36/90, dan type 36/97 yang dimaksud dapat dicermati pada tabel-tabel berikut ini :

Tabel VI.1
Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Rumah Asli Type 21/80	Perluasan Dimensi Jendela		Penambahan Elemen Pelindung Matahari	
	Eksisting		Shading	Sirip
▪ Orientasi ke Utara				
a) Ruang Tamu	1,5 x 0,8 m ²	-	-	-
b) Ruang Keluarga	0,5 m ²	1,5 x 1 m ²	73,15	14,05
c) Ruang Tidur	1,2 m ²	1,5 x 0,8 m ²	-	-
▪ Orientasi ke Selatan				
a) Ruang Tamu	1,5 x 0,8 m ²	-	-	-
b) Ruang Keluarga	0,5 m ²	1,5 x 1 m ²	34,6	13,2
c) Ruang Tidur	1,2 m ²	1,5 x 0,8 m ²	-	-

Sumber : Hasil Analisa



Legenda :

○ Perluasan Dimensi Jendela

□ Penambahan Elemen Pelindung Matahari

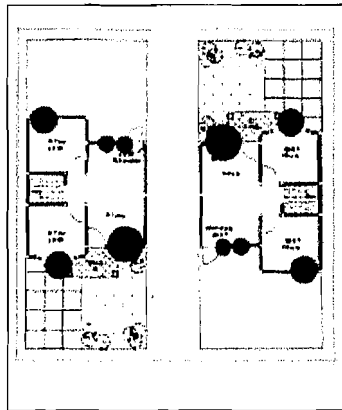
Gbr. 6.2. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
pada Bangunan Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Sumber : Hasil Analisa

Tabel VI.2
Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Rumah Asli Type 36/90	Perluasan Dimensi Jendela		Penambahan Elemen Pelindung Matahari	
	Eksisting		Shading	Sirip
▪ Orientasi ke Utara				
a) Ruang Tamu	1,5 x 0,8 m ²	-	35 cm	10,5 cm
b) Ruang Keluarga	0,5 m ²	1,5 x 1,4 m ²	73,15	19,7
c) R. Tidur Utama	0,5 m ²	1,5 x 1,1 m ²	-	-
d) Ruang Tidur	0,8 m ²	1,5 x 0,8 m ²	-	-
▪ Orientasi ke Selatan				
a) Ruang Tamu	1,5 x 0,8 m ²	-	-	-
b) Ruang Keluarga	0,5 m ²	2,1 m ²	34,6	18,4
c) R. Tidur Utama	0,5 m ²	1,5 x 1,1 m ²	-	-
d) Ruang Tidur	0,8 m ²	1,5 x 0,8 m	-	-

Sumber : Hasil Analisa



Legenda :

- Perluasan Dimensi Jendela
- Penambahan Elemen Pelindung Matahari

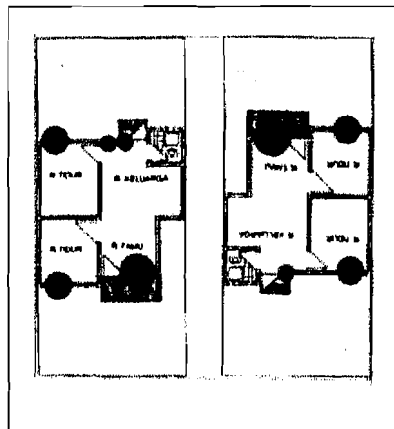
Gbr. 6.3. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
pada Bangunan Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Sumber : Hasil Analisa

Tabel VI.3
Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Rumah Asli Type 36/97	Perluasan Dimensi Jendela		Penambahan Elemen Pelindung Matahari	
	Eksisting		Shading	Sirip
▪ Orientasi ke Utara				
a) Ruang Tamu	1,5 x 0,5 m ²	-	-	-
b) Ruang Keluarga	0,6 m ²	2,2 x 1,1 m ²	107,3	15,5
c) R. Tidur Utama	1,2 m ²	1,5 x 1 m ²	-	-
d) Ruang Tidur	0,8 m ²	1,5 x 0,8 m ²	-	-
▪ Orientasi ke Selatan				
a) Ruang Tamu	1,5 x 0,5 m ²	-	-	-
b) Ruang Keluarga	0,6 m ²	2,2 x 1,1 m ²	50,8	14,5
c) R. Tidur Utama	1,2 m ²	1,5 x 1 m ²	-	-
d) Ruang Tidur	0,8 m ²	1,5 x 0,8 m ²	-	-

Sumber : Hasil Analisa



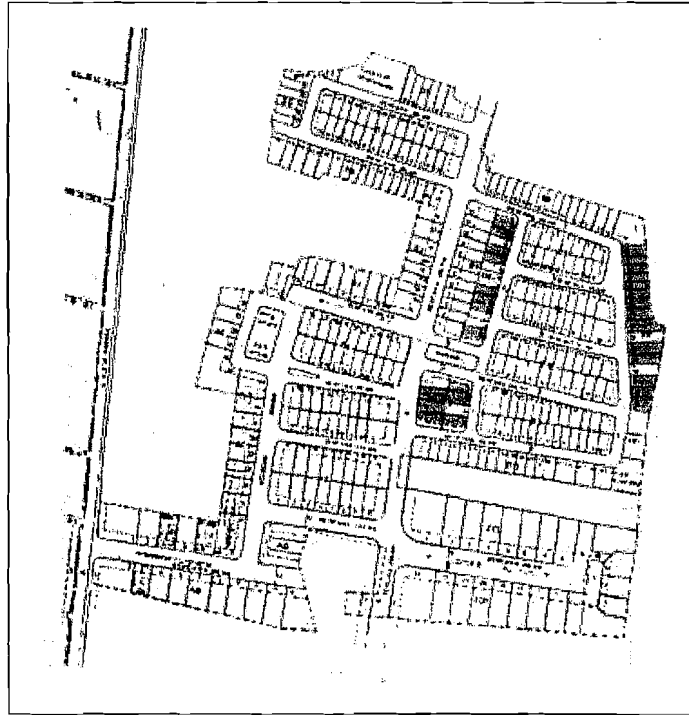
Legenda :

- Perluasan Dimensi Jendela
- ◐ Penambahan Elemen Pelindung Matahari

Gbr. 6.4. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
pada Bangunan Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

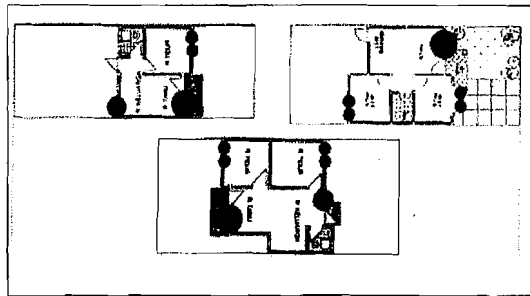
Sumber : Hasil Analisa

6.2.2 Desain Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur



Desain rekomendasi pengendalian pengaruh sinar matahari pada ruang-ruang di dalam rumah asli yang berorientasi ke barat-timur diatur berdasarkan 2 kriteria, yaitu :

- a) Pada ruang tamu dan ruang keluarga yang terasa panas dan sangat silau yaitu berkisar 500-600 lux dari standar 200 lux dengan temperatur 32°-33°C dari standar 25°C pada ruang tamu serta pada ruang keluarga berkisar 550 lux dari standar 500 lux dengan temperatur 31°-32°C dari standar 25°C. Untuk itu dibutuhkan penambahan elemen pelindung matahari (shading dan sirip) pada ruang keluarga dan perpanjangan atap teras/kanopi sepanjang 1,5 m
- b) Pada ruang tidur kurang mampu memasukkan cahaya matahari dengan kuat penerangan hanya berkisar 300 lux pada type 21/80, di ruang tidur utama hanya sebesar 300 lux dan di ruang tidur hanya berkisar 250 lux, dari standar 500 lux sehingga dibutuhkan perluasan dimensi jendela.



Legenda :

O Perluasan Dimensi Jendela

O Penambahan Elemen Pelindung Matahari

**Gbr. 6.5. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
 pada Bangunan Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat -Timur**

Sumber : Hasil Analisa

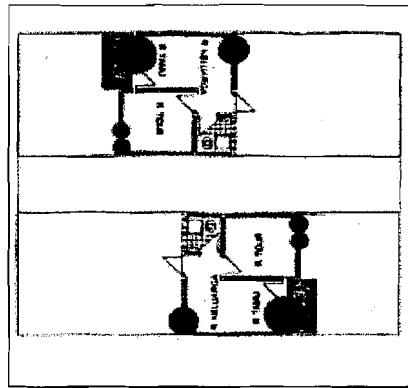
Secara ringkas, desain rekomendasi rumah asli yang berorientasi ke barat-timur pada rumah type 21/80, type 36/90, dan type 36/97 yang dimaksud dapat dicermati pada tabel-tabel berikut ini :

**Tabel VI.4
 Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
 Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur**

Rumah Asli Type 21/80	Perluasan Dimensi Jendela		Penambahan Elemen Pelindung Matahari	
	Eksisting		Shading	Sirip
▪ Orientasi ke Barat				
a) Ruang Tamu	1,5 x 0,8 m ²	-	-	-
b) Ruang Keluarga	0,5 m ²	1,5 x 0,5 m ²	119,2	65,2cm
c) Ruang Tidur	1,2 m ²	1,5 x 1 m ²	-	-
▪ Orientasi ke Timur				
a) Ruang Tamu	1,5 x 0,8 m ²	-	-	-
b) Ruang Keluarga	0,5 m ²	1,5 x 0,5 m ²	260,5 (*)	98,2 cm
c) Ruang Tidur	1,2 m ²	1,5 x 1 m ²	-	-

Sumber : Hasil Analisa

(*) dimensi kanopi yang terlalu besar dapat mengurangi estetika bangunan maka digunakan ukuran yang sama dengan ruang keluarga pada rumah yang berorientasi ke barat dan ditambahkan vegetasi di muka jendela untuk mengurangi panas di dalam ruang.



Legenda :

O Perluasan Dimensi Jendela

O Penambahan Elemen Pelindung Matahari

**Gbr. 6.6. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
pada Bangunan Rumah Asli Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur**

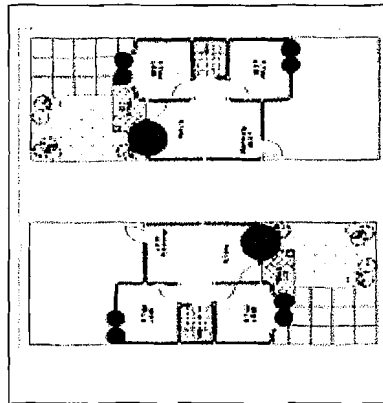
Sumber : Hasil Analisa

**Tabel VI.5
Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur**

Rumah Asli Type 36/90	Perluasan Dimensi Jendela		Penambahan Elemen Pelindung Matahari	
	Eksisting		Shading	Sirip
▪ Orientasi ke Barat				
a) Ruang Tamu	1,5 x 0,8 m ²	-	-	-
b) Ruang Keluarga	0,5 m ²	-	119,2 cm	65,2 cm
c) R. Tidur Utama	0,5 m ²	1,7 m ²	-	-
d) Ruang Tidur	0,8 m ²	1,3 m ²	-	-
▪ Orientasi ke Timur				
a) Ruang Tamu	1,5 x 0,8 m ²	-	-	-
b) Ruang Keluarga	0,5 m ²	-	260,5 (*)	98,2 cm
c) R. Tidur Utama	0,5 m ²	1,5 x 1,1 m ²	-	-
d) Ruang Tidur	0,8 m ²	1,5 x 0,8 m ²	-	-

Sumber : Hasil Analisa

(*) dimensi kanopi yang terlalu besar dapat mengurangi estetika bangunan maka digunakan ukuran yang sama dengan ruang keluarga pada rumah yang berorientasi ke barat dan ditambahkan vegetasi di muka jendela untuk mengurangi panas di dalam ruang.



Legenda :

○ Perluasan Dimensi Jendela

○ Penambahan Elemen Pelindung Matahari

**Gbr. 6.7. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
 pada Bangunan Rumah Asli Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur**

Sumber : Hasil Analisa

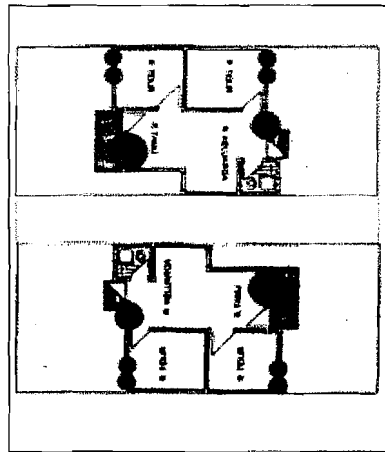
**Tabel VI.6
 Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
 Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur**

Rumah Asli Type 36/97	Perluasan Dimensi Jendela		Penambahan Elemen Pelindung Matahari	
	Eksisting		Shading	Sirip
▪ Orientasi ke Barat				
a) Ruang Tamu	1,5 x 0,5 m ²	-	-	-
b) Ruang Keluarga	0,6 m ²	1,2 x 0,7 m ²	143 cm	137,4
c) R. Tidur Utama	1,2 m ²	1,5x 1 m ²	-	-
d) Ruang Tidur	0,8 m ²	1,5 x 0,9 m ²	-	-
▪ Orientasi ke Timur				
a) Ruang Tamu	1,5 x 0,5 m ²	-	-	-
b) Ruang Keluarga	0,6 m ²	1,2 x 0,7 m ²	312,6 (*)	137,4 cm
c) R. Tidur Utama	1,2 m ²	1,5x 1 m ²	-	-
d) Ruang Tidur	0,8 m ²	1,5 x 0,9 m	-	-

Sumber : Hasil Analisa

(*) dimensi kanopi yang terlalu besar dapat mengurangi estetika bangunan maka digunakan ukuran yang sama dengan ruang keluarga pada rumah yang berorientasi ke barat, yaitu shading 143

cm dan sirip yang digunakan 50 cm dan ditambahkan vegetasi di muka jendela untuk mengurangi panas di dalam ruang.



Legenda :

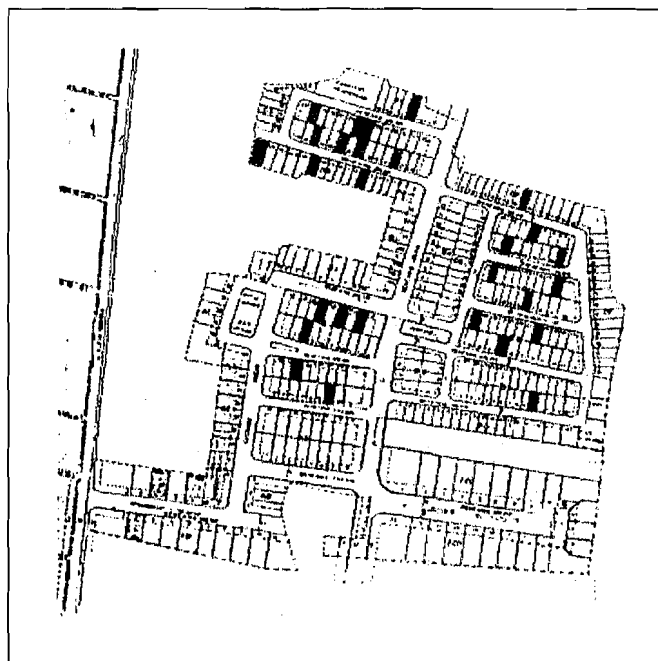
O Perluasan Dimensi Jendela

■ Penambahan Elemen Pelindung Matahari

**Gbr. 6.8. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
pada Bangunan Rumah Asli Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur**

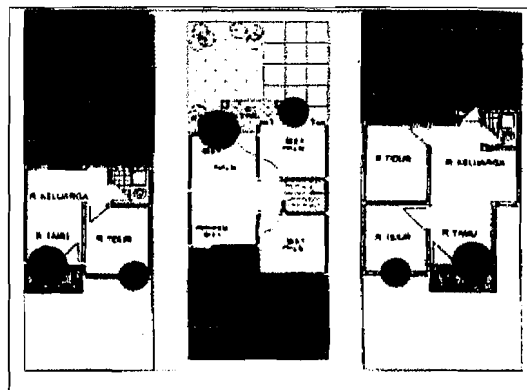
Sumber : Hasil Analisa

6.2.3 Desain Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan



Desain rekomendasi pengendalian pengaruh sinar matahari pada ruang-ruang di dalam rumah pengembangan yang berorientasi ke utara-selatan diatur berdasarkan 2 kriteria, yaitu :

- a) Dimensi jendela pada ruang tamu sudah cukup mampu memasukkan cahaya matahari ke dalam ruangan tersebut dengan kuat penerangan sebesar 350 lux dari standar 200 lux maka diperlukan perpanjangan atap teras sepanjang 1,5 m, sedangkan dimensi jendela pada ruang tamu ini perlu diperluas lagi untuk memberikan penerangan pada ruang keluarga yang tidak mempunyai bukaan karena tertutup oleh ruang pengembangan di belakangnya dengan kuat penerangan hanya sebesar 250 lux dari standar 500 lux. Temperatur pada ruang ini sangat tinggi sebesar 31°-32°C dari standar 25°C
- b) Ruang tidur pada rumah pengembangan kategori ini terdapat permasalahan yaitu kurangnya intensitas cahaya yang masuk ke ruangan yaitu hanya sebesar 200 lux, untuk itu dibutuhkan perluasan dimensi jendela dari ukuran semula di lapangan.



Legenda :

○ Perluasan Dimensi Jendela

● Penambahan Elemen Pelindung Matahari

**Gbr. 6.9. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
pada Bangunan Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan**

Sumber : Hasil Analisa

Secara ringkas, desain rekomendasi rumah pengembangan yang berorientasi ke utara-selatan pada rumah type 21/80, type 36/90, dan type 36/97 yang dimaksud dapat dicermati pada tabel-tabel berikut ini :

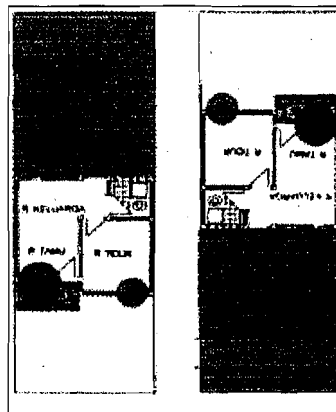
Tabel VI.7

Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari

Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Rumah Pengembangan Type 21/80	Perluasan Dimensi Jendela		Penambahan Elemen Pelindung Matahari	
	Eksisting		Shading	Sirip
▪ Orientasi ke Utara-Selatan				
a) Ruang Tamu	1,2 m ²	1,3 m ²	-	-
b) Ruang Tidur	0,5 m ²	1,5 x 0,8 m ²	-	-

Sumber : Hasil Analisa



Legenda :

○ Perluasan Dimensi Jendela

○ Penambahan Elemen Pelindung Matahari

Gbr. 6.10. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari

Bangunan Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Sumber : Hasil Analisa

Tabel VI.8

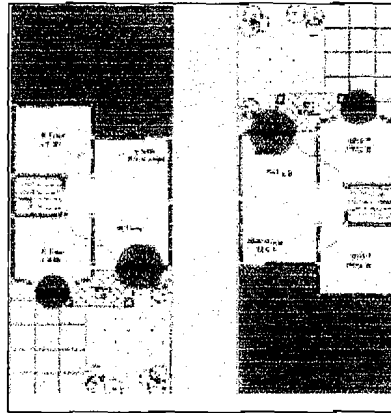
Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari

Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Rumah Pengembangan Type 36/90	Perluasan Dimensi Jendela		Penambahan Elemen Pelindung Matahari	
	Eksisting		Shading	Sirip

▪ Orientasi ke U-S				
a) Ruang Tamu	1,2 m ²	1,5 x 1,1 m ²	-	-
b) R. Tidur Utama	1,1 m ²	1,5 x 0,8 m ²	-	-

Sumber : Hasil Analisa



Legenda :

○ Perluasan Dimensi Jendela

○ Penambahan Elemen Pelindung Matahari

Gbr. 6.11. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari

Bangunan Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Sumber : Hasil Analisa

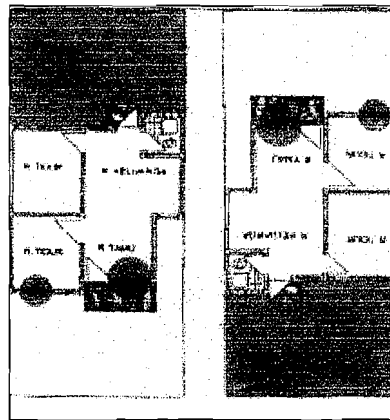
Tabel VI.9

Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari

Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Rumah Asli Type 36/97	Perluasan Dimensi Jendela		Penambahan Elemen Pelindung Matahari	
	Eksisting		Shading	Sirip
▪ Orientasi ke U - S				
a) Ruang Tamu	0,75 m ²	1,5 X 1 m ²	-	-
b) R. Tidur Utama	1,1 m ²	1,5 X 0,8 m ²	-	-

Sumber : Hasil Analisa



Legenda :

○ Perluasan Dimensi Jendela

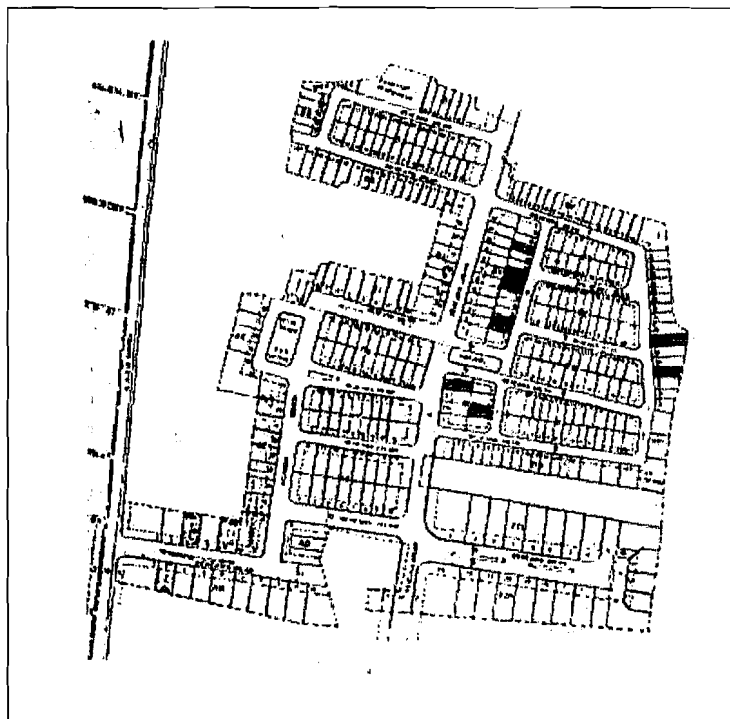
○ Penambahan Elemen Pelindung Matahari

Gbr. 612. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari

Bangunan Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Utara-Selatan

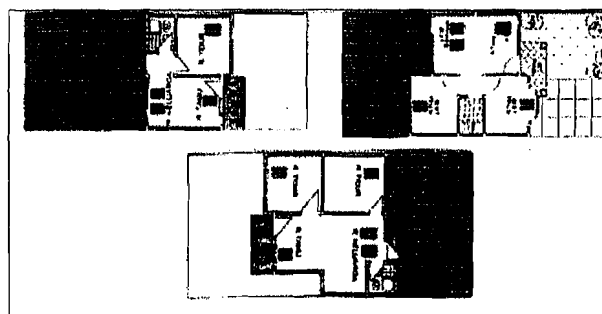
Sumber : Hasil Analisa

6.2.4 Desain Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari pada Bangunan Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat- Timur



Desain rekomendasi pengendalian pengaruh sinar matahari pada ruang-ruang di dalam rumah pengembangan yang berorientasi ke barat-timur diatur berdasarkan 2 kriteria, yaitu :

- a) Pada ruang tamu kuat pencahayaan yang sangat besar yaitu berkisar 500-550 lux dari tolok ukur 200 lux dengan temperatur yang tinggi pula berkisar 32°-33°C dari tolok ukur 25°C maka dilakukan perpanjangan atap teras sepanjang 1,5 m, dimensi jendela pada ruang ini juga perlu diperluas untuk memasukkan cahaya ke dalam ruang keluarga yang hanya menerima cahaya sebesar 350 lux dari tolok ukur 500 lux.
- b) Ruang tidur pada rumah pengembangan kategori ini terdapat permasalahan yaitu kurangnya intensitas cahaya yang masuk ke ruangan yaitu hanya sebesar 250 lux pada rumah type 21/80 serta di ruang tidur utama pada rumah type 36/90 dan 36/97 sebesar 250 lux dan pada ruang tidur sebesar 200 lux dari tolok ukur 500 lux, untuk itu dibutuhkan perluasan dimensi jendela dari ukuran semula di lapangan.



Legenda :

O Perluasan Dimensi Jendela

□ Penambahan Elemen Pelindung Matahari

**Gbr. 6.13. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
pada Bangunan Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur**

Sumber : Hasil Analisa

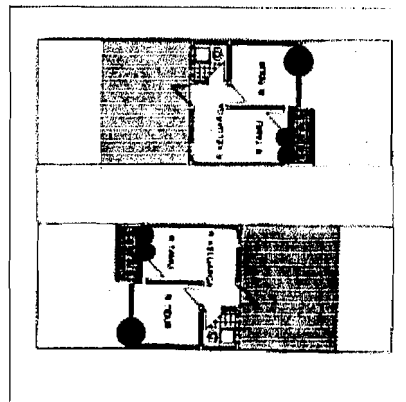
Secara ringkas, desain rekomendasi rumah asli yang berorientasi ke barat-timur pada rumah type 21/80, type 36/90, dan type 36/97 yang dimaksud dapat dicermati pada tabel-tabel berikut ini :

Tabel VI.10
Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur

Rumah Pengembangan Type 21/80	Perluasan Dimensi Jendela		Penambahan Elemen Pelindung Matahari	
	Eksisting		Shading	Sirip
▪ Orientasi ke Barat				
a) Ruang Tamu	1,2 m ²	1,5 x 0,8 m ²	-	-
b) Ruang Tidur	0,5 m ²	1x 1,3 m ²	260,5 (*)	255,1 (*)
▪ Orientasi ke Timur				
a) Ruang Tamu	1,2 m ²	1,5 x 0,8 m ²	-	-
b) Ruang Tidur	0,5 m ²	1x 1,3 m ²	119,18 cm	169,4 (*)

Sumber : Hasil Analisa

(*) dimensi kanopi yang terlalu besar dapat mengurangi estetika bangunan maka digunakan ukuran yang sama dengan ruang keluarga pada rumah yang berorientasi ke timur, yaitu shading 119,18 cm dan sirip yang digunakan 50 cm dan ditambahkan vegetasi di muka jendela untuk mengurangi panas di dalam ruang.



Legenda :

○ Perluasan Dimensi Jendela

○ Penambahan Elemen Pelindung Matahari

Gbr. 614. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari
Bangunan Rumah Pengembangan Type 21/80 yang Berorientasi ke Barat-Timur

Sumber : Hasil Analisa

Tabel VI.11

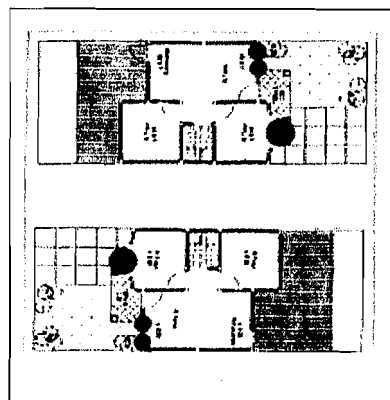
Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari

Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur

Rumah Pengembangan Type 36/90	Perluasan Dimensi Jendela		Penambahan Elemen Pelindung Matahari	
	Eksisting		Shading	Sirip
▪ Orientasi ke Barat				
a) Ruang Tamu	1,2 m ²	1,5 x 1,4 m ²	-	-
b) R. Tidur Utama	1,1 m ²	1 x 1,2 m ²	260,5 (*)	235,5 (*)
▪ Orientasi ke Timur				
a) Ruang Tamu	1,2 m ²	2,1 m ²	-	-
b) R. Tidur Utama	1,1 m ²	1,2 m ²	119,18 cm	156,4 (*)

Sumber : Hasil Analisa

(*) dimensi kanopi yang terlalu besar dapat mengurangi estetika bangunan maka digunakan ukuran yang sama dengan ruang keluarga pada rumah yang berorientasi ke timur, yaitu shading 119,18 cm dan sirip yang digunakan 50 cm dan ditambahkan vegetasi di muka jendela untuk mengurangi panas di dalam ruang.



Legenda :

O Perluasan Dimensi Jendela

O Penambahan Elemen Pelindung Matahari

Gbr. 615. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari

pada Bangunan Rumah Pengembangan Type 36/90 yang Berorientasi ke Barat-Timur

Sumber : Hasil Analisa

Tabel VI.12

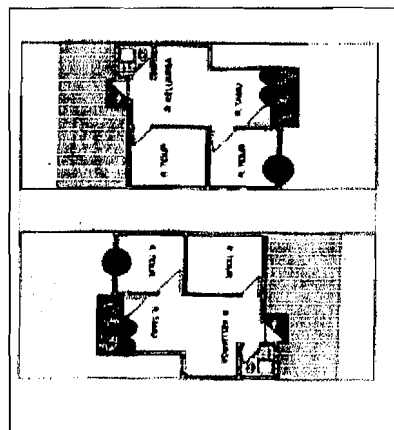
Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari

Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur

Rumah Asli Type 36/97	Perluasan Dimensi Jendela		Penambahan Elemen Pelindung Matahari	
	Eksisting		Shading	Sirip
▪ Orientasi ke Barat				
a) Ruang Tamu	0,75 m ²	1,5 x1,3 m ²	-	-
b) R. Tidur Utama	1m ²	1x 1,1 m ²	260,5 (*)	215,9 (*)
▪ Orientasi ke Timur				
a) Ruang Tamu	0,75 m ²	1,5 x1,3 m ²	-	-
b) R. Tidur Utama	1 m ²	1x 1,1 m ²	119,18 cm	143,4 (*)

Sumber : Hasil Analisa

(*) dimensi kanopi yang terlalu besar dapat mengurangi estetika bangunan maka digunakan ukuran yang sama dengan ruang keluarga pada rumah yang berorientasi ke timur, yaitu shading 119,18 cm dan sirip yang digunakan 50 cm dan ditambahkan vegetasi di muka jendela untuk mengurangi panas di dalam ruang.



Legenda :

○ Perluasan Dimensi Jendela

○ Penambahan Elemen Pelindung Matahari

Gbr. 6.16. Pengendalian Pengaruh Sinar Matahari

pada Bangunan Rumah Pengembangan Type 36/97 yang Berorientasi ke Barat-Timur

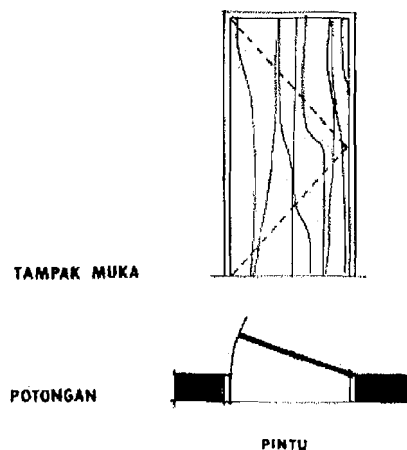
Sumber : Hasil Analisa

6.3 Desain Bukaannya dan Kanopi Terhadap Pengaruh Panas Matahari pada Hunian

6.3.1 Desain Bukaannya

➤ Pintu

Pintu pada ruang tamu, ruang keluarga, dan ruang tidur berukuran $0,8 \times 2,2 \text{ m}$ ($1,76 \text{ m}^2$) sedangkan untuk pintu kamar mandi berukuran lebih kecil yaitu $0,6 \times 2 \text{ m}$ ($1,2 \text{ m}^2$) yang dilapisi dengan bahan yang tahan air. Bentuk dari pintu ruang-ruang utama adalah :



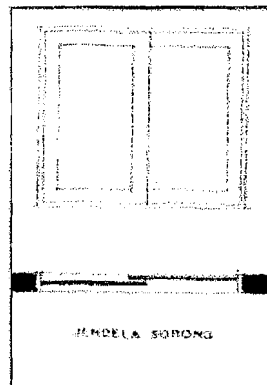
Gbr. 6.17. Desain Pintu-Pintu Utama

Sumber : Hasil Analisa

➤ Jendela

Dalam perencanaan hunian perumahan di daerah pantai sangatlah dibutuhkan suatu perencanaan jendela dengan penghitungan seperti yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, dan penentuan bentuk bukaan yang tepat terhadap pengaruh panas matahari, yaitu sebagai berikut :

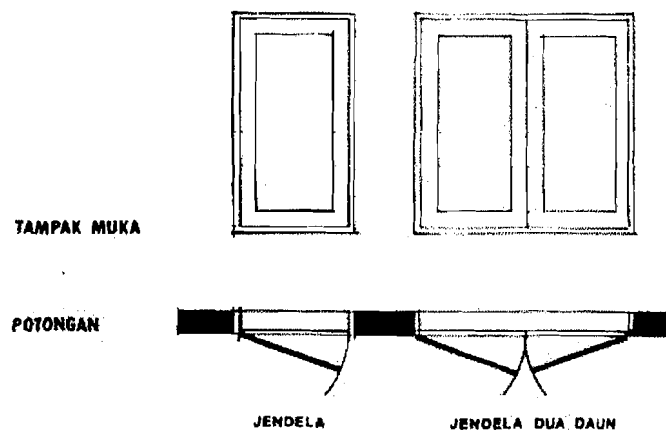
- Pada ruang tamu yang mempunyai kuat penerangan yang tinggi pada masing-masing orientasi hunian terhadap sinar matahari, maka bentuk jendela yang digunakan adalah jendela sorong dengan dimensi yang telah disesuaikan. Bentuk ini digunakan selain dengan melihat pertimbangan faktor kenyamanan juga faktor keamanan, sebab ruang tamu adalah ruang yang langsung berhadapan dengan luar bangunan apalagi sebagian besar hunian pada perumahan ini tidak dilengkapi dengan pagar halaman.



Gbr. 5.18. Desain Jendela pada Ruang Tamu

Sumber : Hasil Analisa

- Pada ruang keluarga dan ruang tidur yang berada di bagian belakang rumah dengan bukaan yang tidak berhadapan langsung dengan luar, maka faktor keamanan tidak begitu penting hanya perlu memperhatikan faktor kenyamanan thermal. Untuk ruang-ruang pada hunian yang tidak membutuhkan dimensi jendela yang luas seperti pada hunian yang menghadap ke arah barat-timur, maka desain ventilasi yang digunakan adalah ventilasi satu daun jendela. Sedangkan untuk ruang-ruang yang membutuhkan dimensi jendela yang luas untuk memasukkan cahaya matahari maksimal seperti pada hunian yang berorientasi ke arah utara-selatan maka menggunakan ventilasi dengan dua daun jendela.. Keduain desain bentuk jendela tersebut dapat dibuka selebar-lebarnya karena terkait oleh engsel yang terpasang di salah satu bagian samping saja.

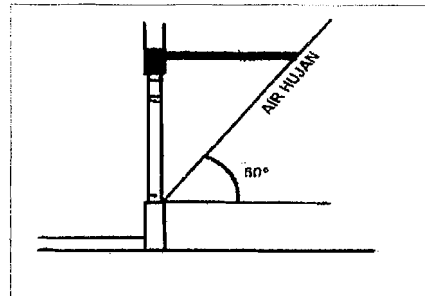


Gbr. 5.19. Desain Jendela pada Ruang Keluarga dan Ruang Tidur

Sumber : Hasil Analisa

6.3.2 Desain Kanopi

Bentuk shading yang digunakan dalam perencanaan hunian perumahan ini adalah kanopi horisontal atap datar sebab kanopi jenis memberikan keleluasaan view dari dalam maupun dari luar ruangan.



Gbr. 6.20. Sudut Jatuh Air Hujan
untuk Jendela Ruang Keluarga dan Ruang Tidur
Sumber : Analisa

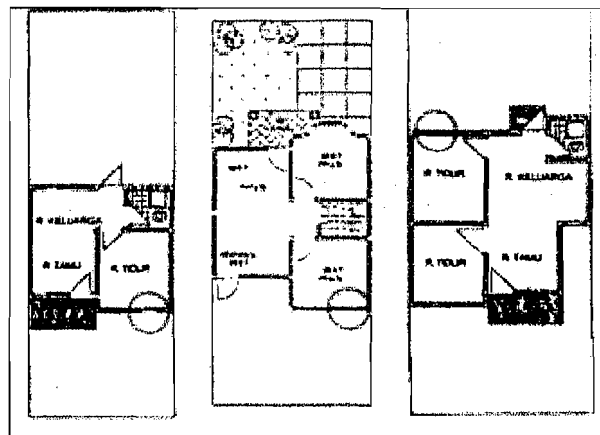
6.4 Desain Pengendalian Pengaruh Aliran Angin pada Bangunan Hunian

Untuk mengendalikan pengaruh aliran angin pada hunian di perumahan Limas Indah Pekalongan ini dilakukan dengan tiga cara yaitu :

- 1) dengan penempatan ventilasi silang yaitu dengan memanfaatkan perbedaan suhu dan tekanan udara pada ruang-ruang di dalam hunian serta mengurangi kelembaban pada ruang-ruang yang tidak mempunyai bukaan seperti pada ruang keluarga dan ruang tidur di rumah yang telah mengalami pengembangan ruang-ruang di belakangnya
- 2) dengan pengolahan permainan ketinggian dinding penyekat tiap ruangan pun dapat membantu mengontrol aliran udara di dalam hunian sehingga aliran angin dapat mengalir ke dalam ruangan yang tidak mempunyai bukaan
- 3) dengan penempatan vegetasi di sekitar bukaan pun sangat penting sebagai pembelok untuk mengalirkan angin ke dalam ruangan dan sebagai penghalang aliran angin yang berhembus terlalu kencang ke dalam ruangan.

6.4.1 Desain Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Berdasarkan hasil analisa aliran angin pada ruang-ruang di dalam rumah asli yang menghadap ke utara-selatan ini, menunjukkan bahwa pada ruang tamu maupun ruang keluarga sudah terasa nyaman bagi penghuninya. Akan tetapi pada ruang tidur terutama ruang tidur yang terletak di bagian belakang rumah ini terasa lembab sehingga membutuhkan penanganan kembali dengan cara mengarahkan aliran angin ke ruangan tersebut yaitu dengan penempatan ventilasi silang dan pengolahan permainan ketinggian dinding yang membatasi ruang tidur itu dengan ruang lain.



Legenda :

O Ventilasi Silang

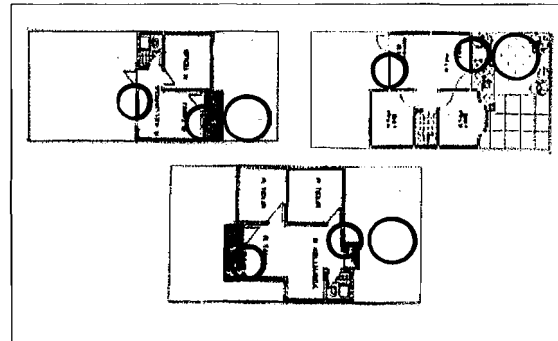
Gbr. 6.21. Pengendalian Pengaruh Aliran Angin pada Bangunan Rumah Asli yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Sumber : Hasil Analisa

6.4.2 Desain Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur

Aliran angin yang terlalu kencang pada ruang tamu dan ruang keluarga di dalam rumah asli yang menghadap ke arah barat-timur yang dirasakan sangat tidak nyaman dan mengganggu kesehatan para penghuninya ini perlu diupayakan penanganan untuk menciptakan kenyamanan thermal di dalam rumah tersebut, yaitu dengan penempatan ventilasi silang agar aliran angin menyebar ke seluruh ruangan dan tidak

masuk-keluar hanya pada bukaan ruang tersebut yang lurus itu serta dengan penanaman vegetasi di depan bukaan pada ruang yang berada di sisi barat yang berfungsi sebagai penghalang agar aliran angin yang langsung masuk dari arah barat tidak terlalu kencang.



Legenda :

○ Ventilasi Silang

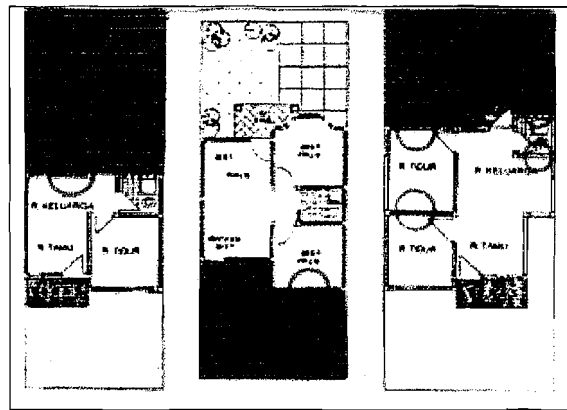
○ Penempatan vegetasi

**Gbr. 6.22. Pengendalian Pengaruh Aliran Angin
pada Bangunan Rumah Asli yang Berorientasi ke Barat-Timur**

Sumber : Hasil Analisa

6.4.3 Desain Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Dari hasil analisa aliran angin pada ruang-ruang di dalam rumah pengembangan yang menghadap ke utara-selatan ini, menunjukkan bahwa pada ruang-ruang di bagian belakang rumah inti yaitu ruang keluarga dari ruang tidur terasa lembab sebab aliran angin terhalang oleh dinding ruang-ruang tambahan di belakangnya. Melihat dari kondisi yang seperti itu maka pada rumah ini dibutuhkan penanganan dengan cara pengolahan permainan ketinggian dinding yang membatasi ruangan tersebut dengan ruang-ruang tambahan di belakangnya agar aliran angin dapat mengalir masuk ke dalam ruangan tersebut.



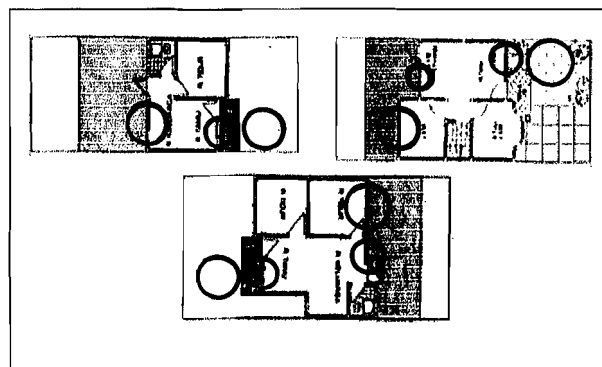
Legenda :

O Permainan ketinggian dinding

Gbr. 6.23. Pengendalian Pengaruh Aliran Angin pada Bangunan Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Utara-Selatan

Sumber : Hasil Analisa

6.4.4 Desain Pengendalian Aliran Angin pada Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur



Legenda :

O Ventilasi Silang

O Permainan ketinggian dinding

O Penempatan vegetasi

Gbr. 6.24. Pengendalian Pengaruh Aliran Angin pada Bangunan Rumah Pengembangan yang Berorientasi ke Barat-Timur

Sumber : Hasil Analisa

Kendala pengaruh aliran angin pada rumah kategori ini dianggap paling tidak nyaman dibandingkan kendala yang terjadi pada rumah-rumah kategori lainnya, maka harus diatasi dengan penempatan ventilasi silang antara bukaan ruang tamu dan ruangan tambahan serta

pengolahan permainan ketinggian dinding yang membatasi ruang inti dan ruang tambahan. Aliran angin kencang yang masuk ke ruang tamu pun perlu dihalangi dengan penanaman vegetasi di depan bukaan pada ruang tersebut.

6.4.5 Desain Ventilasi

Ventilasi silang selain berbentuk jendela juga dengan penambahan elemen angin-angin yang diletakkan di atas bukaan jendela maupun pintu.

6.5 Desain Pengendalian Pengaruh Air Hujan pada Bangunan Hunian

Untuk mengendalikan tampias air hujan/air hujan langsung masuk ke dalam ruangan maka diperlukan penambahan tritisan dengan cara memperpanjang dimensi tritisan pada masing-masing kategori hunian yang pada kondisi eksistingnya tidak mampu melindungi ruangan dari pengaruh hujan tersebut.

6.5.1 Desain Pengendalian Air Hujan terhadap Ruang Keluarga dan Ruang Tidur pada Hunian

Secara ringkas, desain rekomendasi pengendalian pengaruh air hujan pada ruang tidur dan ruang keluarga masing-masing kategori rumah type 21/80, type 36/90, dan type 36/97 adalah sebagai berikut :

A. Pengendalian Pengaruh Air Hujan Pada Ruang Keluarga dan Ruang Tidur di Rumah Type 21/80

Lebar tritisan 87 cm (tinggi jendela 150 cm), kecuali tritis ruang tidur pada rumah pengembangan barat-timur dengan lebar tritisan 58 cm (tinggi jendela 100 cm)

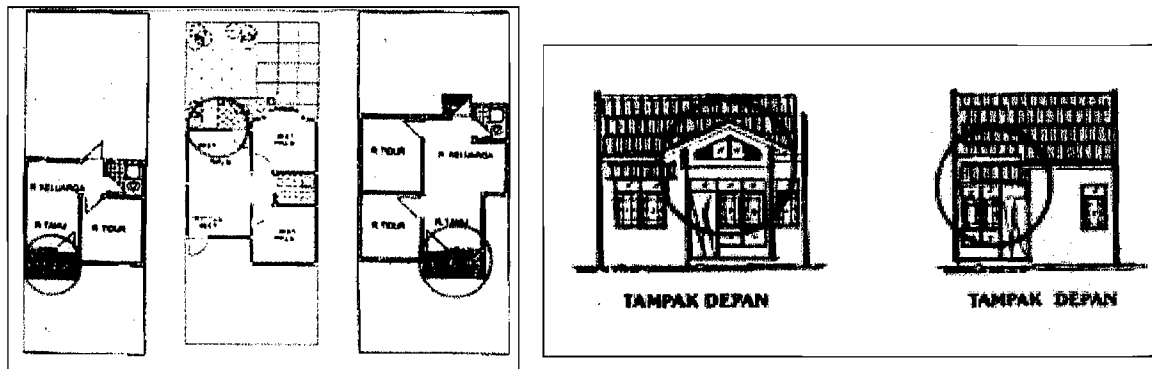
B. Pengendalian Pengaruh Air Hujan Pada Ruang Keluarga dan Ruang Tidur di Rumah Type 36/90

Lebar tritisan 87 cm (tinggi jendela 150 cm), kecuali tritris ruang ruang keluarga pada rumah asli barat-timur dan ruang tidur pada rumah pengembangan barat-timur yaitu sepanjang 58 cm (tinggi jendela 100 cm)

C. Pengendalian Pengaruh Air Hujan Pada Ruang Keluarga dan Ruang Tidur di Rumah Type 36/97

Lebar tritisan pada rumah asli utara-selatan 127,02 cm (tinggi jendela 220 cm), pada rumah asli barat-timur 69 cm (tinggi jendela 120 cm), pada rumah pengembangan utara-selatan 87 cm (tinggi jendela 100 cm), dan pada rumah pengembangan barat-timur 58 cm (tinggi jendela 100 cm).

6.5.2 Desain Pengendalian Air Hujan terhadap Ruang Tamu pada Teras Depan Rumah



Gbr. 6. 25. Letak Kanopi/Tritisan Teras Depan yang Membutuhkan Penanganan untuk Pengendalian Pengaruh Air Hujan

Sumber : Hasil Analisa

Secara ringkas, desain rekomendasi pengendalian pengaruh air hujan pada ruang tamu masing-masing kategori rumah type 21/80, type 36/90, dan type 36/97 adalah sepanjang 113 cm (tinggi jendela 150 cm)

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik, Pekalongan, 2001
- Catanese and Snyder, Perencanaan Kota, Penerbit Erlangga, Surabaya, 1992
- Evans, Benjamin, H, AIA, How Daylight Behaves in Architecture : Daylight In Arcitecture
_____, Housing, Climate and Comfort, 1980
- James, Snyder dan Anthony J Catanese, Pengantar Arsitektur, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1994
- Koenigsberger, Manual Tropical Housing and Building, 1973
- Lippsmeier, Georg, Dr.Ing, Bangunan Tropis, Penerbit Erlangga, Jakarta, 1994
- Mangunwijaya, YB, Dipl, Pasal-Pasal Pengantar Fisika Bangunan, Gramedia, Jakarta, 1980
_____, Fisika Bangunan, Penerbit Djambatan, Jakarta, 1988
- Markus, Moris, Building, Climate and Energy, 1980
- Neufert, E., Data Arsitek Jilid I Edisi 2, Terjemahan Amri, S., Penerbit Erlangga, Jakarta, 1989
- Prianto, Eddy, Alternatif Desain Arsitektur Daerah Tropis Lembab dengan Pendekatan Kenyamanan Thermal
- Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik UGM (PAU – UGM), Sistem Ventilasi Atap Tenaga Angin dan Surya Untuk Bangunan Rumah Tinggal Sederhana di Daerah Padat Bangunan
- Puspantoro, Benny, Ing, Ir, Konstruksi Bangunan Gedung Tidak Bertingkat Rencana Umum Tata Ruang Kota, Kota Pekalongan, 2001
- Sarwono, Sarlito Wirawan, Psikologi Lingkungan, Penerbit PT. Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta, 1992
- Soetiadji, Setyo ,S, Anatomi Utilitas, Penerbit Djambatan, Jakarta, 1986
- Tedjo, Aryo, Diklat Pencahayaan, 1986
- Van der Meijs, P.J.M, Membangun Seri Fisika Bangunan
- White, E.T, Buku Sumber Konsep, Penerbit Intermatra, Bandung, 1994

DAFTAR ISIAN UNTUK PENGHUNI

Dengan hormat,

Perkenankanlah saya, Kartika, mahasiswi Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta, memohon kesediaan Bapak / Ibu / Saudara untuk mengisi daftar pertanyaan dan memberikan informasi kepada saya melalui kuesioner, dalam rangka melakukan penelitian tentang Pengendalian Iklim Mikro Terhadap Kenyamanan Thermal Pada Perumahan Sederhana Daerah Pantai di Perumahan Limas Indah Kota Pekalongan.

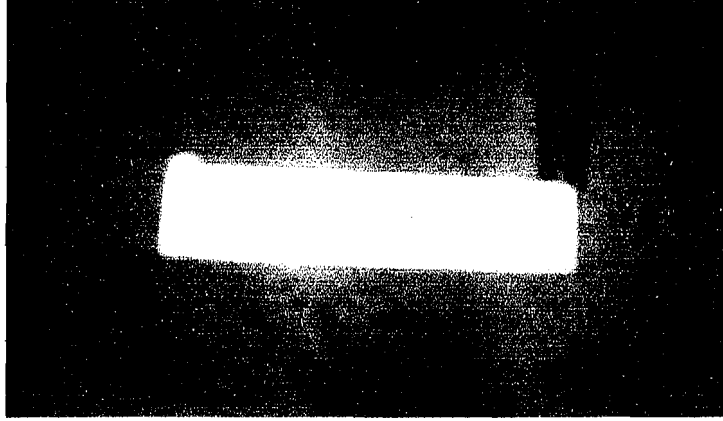
Atas kesediaan partisipasi dan waktu yang Bapak / Ibu / Saudara berikan untuk mengisi kuesioner ini, sebagai bahan penelitian yang sangat berguna bagi saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir, saya ucapkan banyak terima kasih.

BIODATA RESPONDEN

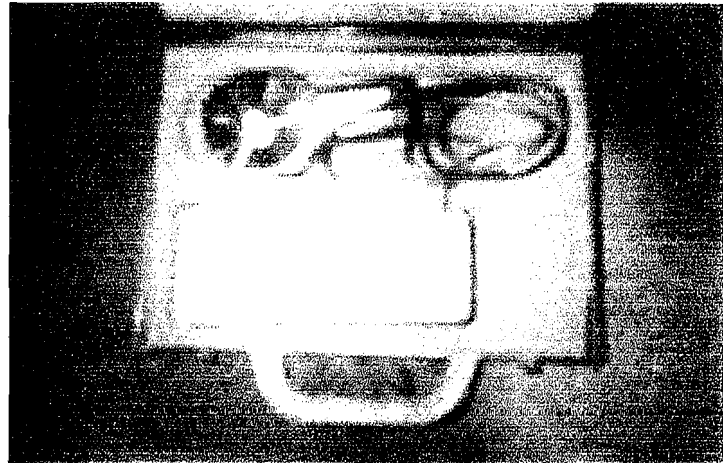
Nama KK : _____
Pekerjaan : _____
Penghuni Rumah Type : _____
Alamat : _____

1. Darimanakah asal daerah saudara?
 Penduduk asli Pendatang, dari.....
2. Sudah berapa lama saudara menghuni rumah ini? tahun
3. Berapa luas bangunan rumah saudara sekarang? m²
4. Status rumah bagi saudara adalah.....
 Hak milik Menunggu rumah orang lain
 Mengontrak/sewa Lain-lain. Sebutkan
5. Berapa jumlah keluarga yang tinggal di rumah saudara?
 1 – 2 orang 5 – 6 orang
 3 – 4 orang > 6 orang
6. Adakah rencana untuk menambah anggota keluarga?
 Tidak Ya. Asumsi orang
7. Ruang mana yang dianggap paling kurang nyaman?
 Ruang tamu Ruang Tidur
 Ruang Keluarga Lain-lain. Sebutkan.....
8. Kenapa saudara merasa tidak betah berada di ruang tersebut?
 Panas
 Sinar matahari yang terlalu silau
 Aliran angin yang masuk ke dalam ruang itu dapat mengganggu kesehatan (masuk angin)
 Alasan lain, sebutkan.....
9. Hanya sampai berapa lama saudara betah di ruang itu?..... jam
10. Apakah yang biasanya dilakukan untuk mengurangi panas di dalam rumah saudara?
 Membuka semua pintu/jendela lebar-lebar
 Menggunakan alat kipas angin
 AC
 Lain-lain. Sebutkan.....

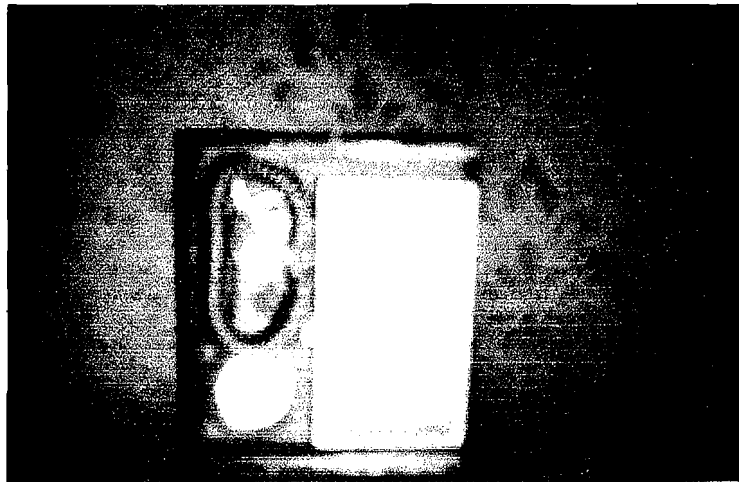
TERMOMETER DAN HIDROMETER



ANEMOMETER



LIGHTMETER



Gambar Bagian dari Alat

Lumisphere (interchangeable with
Lumidisc and Reflected Light Filter)
Swivel head

Holder for swivel head

Setting mark for Lumisphere

Measuring switch

Power switch

Liquid crystal display

UP/DOWN key

Mixte selection key

ISO key

Memory-off key

Memory key

FIT selection key

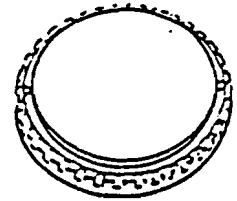
FEV selection key

Multi measurement key

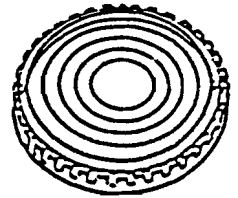
Display-light key

Side cover

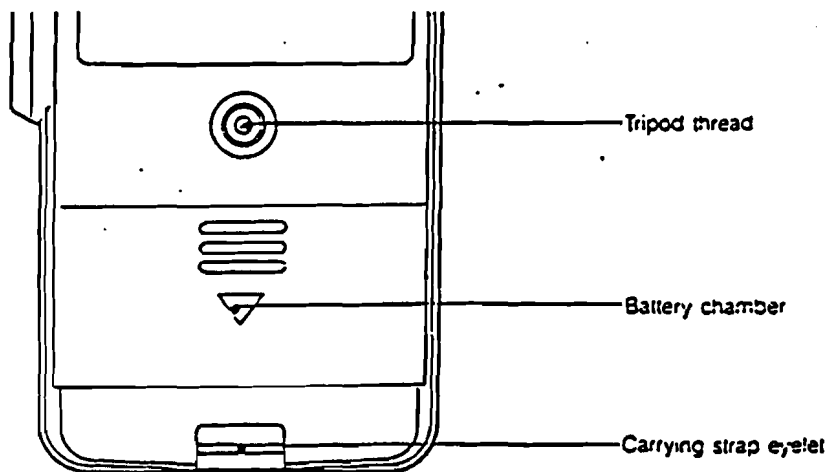
Synchro karrund



22
Lumidisc



23
Reflected-Light Filter



Gambar Liquid Crystal Display

- (1) bc mark (battery check) is displayed when the meter is switched on.
- (2) Digital value of the measured F-stop or EV is shown (1/1 - 1/90 or EV(-1) - EV25), when the meter is used in T-priority mode
- (3) F-stop value is set in F-priority mode for ambient light measurement
- (4) E u (underexposure) or E o (overexposure) mark is displayed when the measuring range is exceeded.

Any of the following symbols is displayed depending on the mode selection.

- for wireless (cordless) measurement for flash light
- for wired measurement for flash light
- C for cine mode

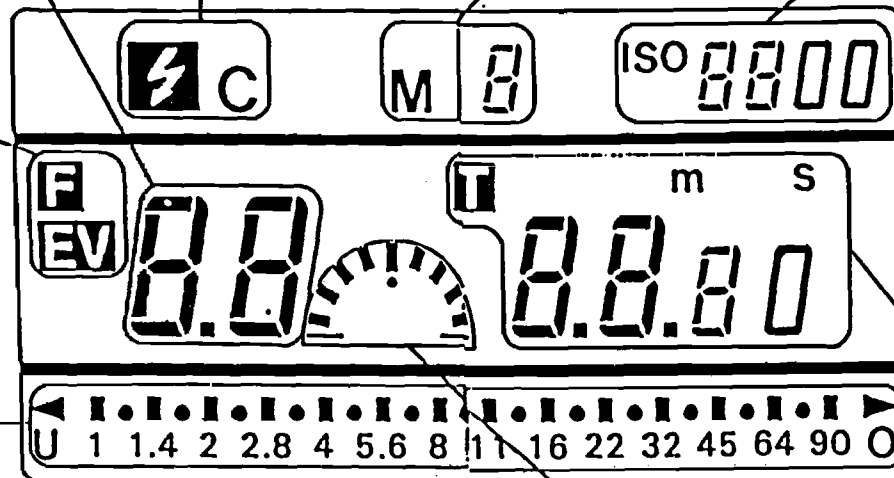
In case of ambient light measurement (excepting cine mode), no symbol mark is indicated

This display comes into operation when the multi-measurement key is pressed in both modes of wireless and wired measurement for flash light. The number of cumulative flashes is limited upto 9. If it exceeds 9, the E mark (error) is indicated.

Display for film speed moves through a range of ISO 3 - ISO 8000 by pressing either UP or DOWN key while holding the ISO key depressed.

By pressing F/EV key, the indicated symbol is converted from F to EV, and vice versa. When the meter is used in the flash mode, only F mark is displayed

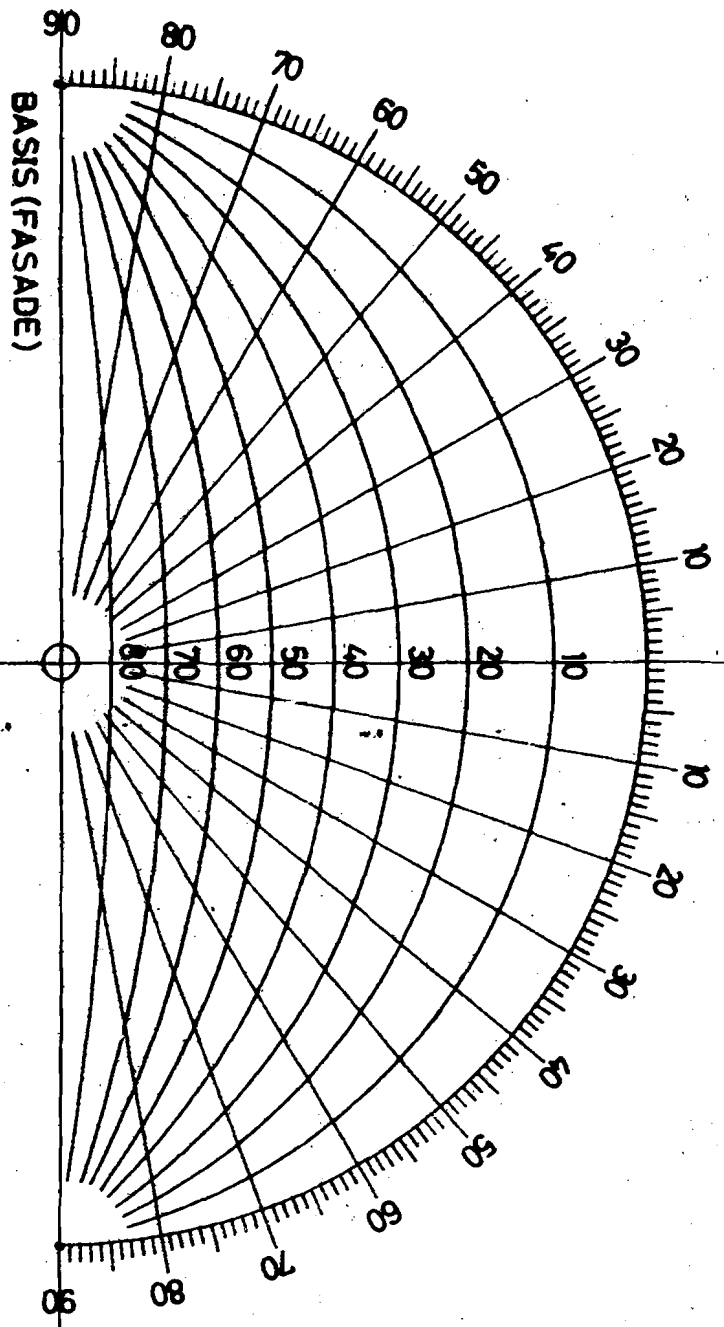
- When the meter is used in T-priority mode,
- (1) F-stop number is also displayed in bar-dot symbols at 1/2 F-stop increments
 - (2) The measured F-stop values are indicated in bar-dot symbol by pressing the memory key after each measurement. The number of memorized values is limited upto 2.
 - (3) \bar{u} (underexposure) or \bar{o} (overexposure) mark appears when the measuring range is exceeded.

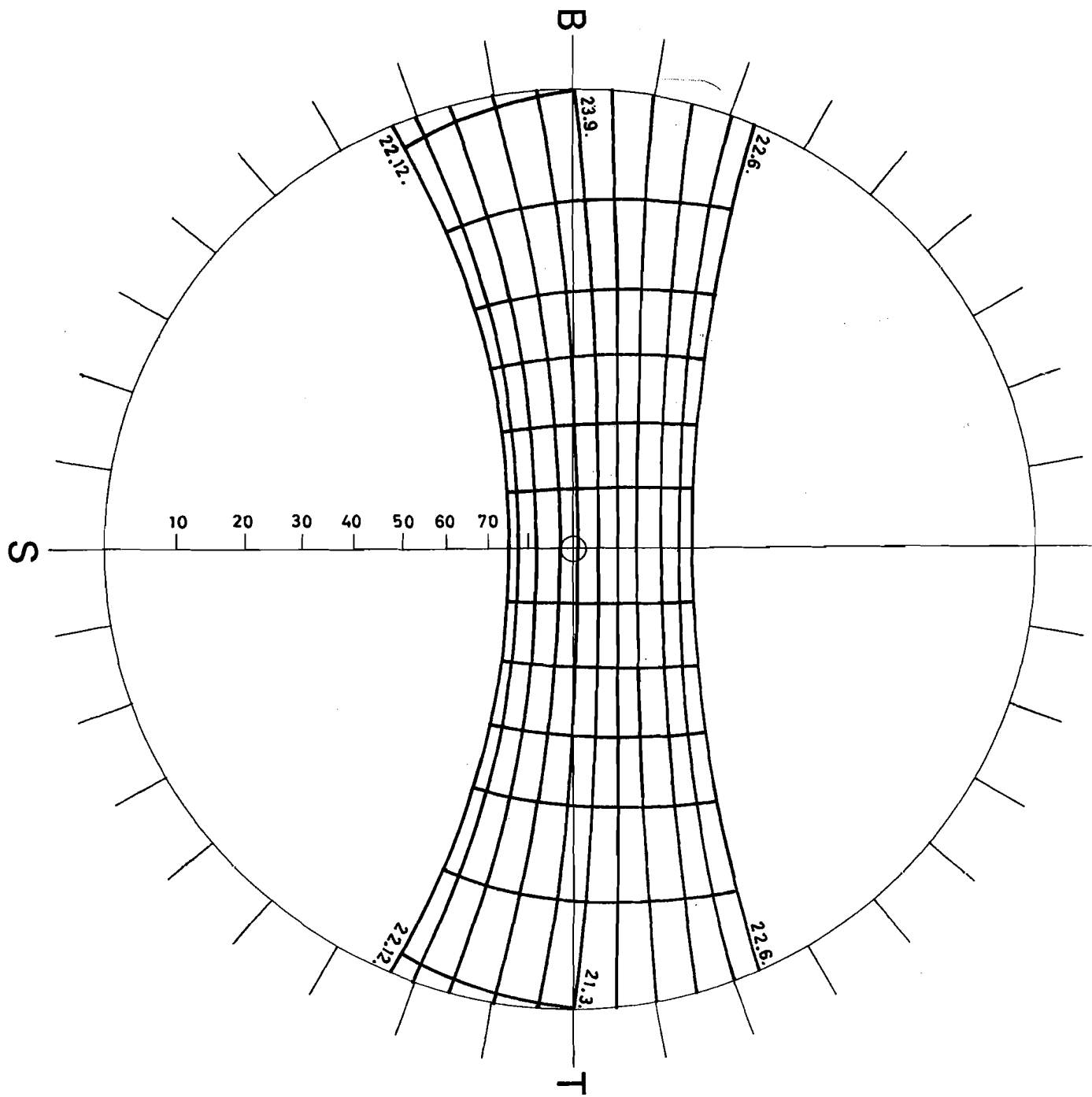


- (1) Battery capacity is shown when the meter is switched on
- (2) Bar symbols indicate the fractions of F-stop or EV value

- (1) Digital value of the measured shutter speed is shown in this display (30min. - 1/8000sec), when the meter is used in F-priority mode.
- (2) Shutter speed is set in T-priority mode;
 - for flash light : 1sec. - 1/500sec.
 - for ambient light : 30min. - 1/8000sec
 - for cine scale : 6fps - 128fps

PENGUKUR SUDUT BAYANGAN





N


LEGEND

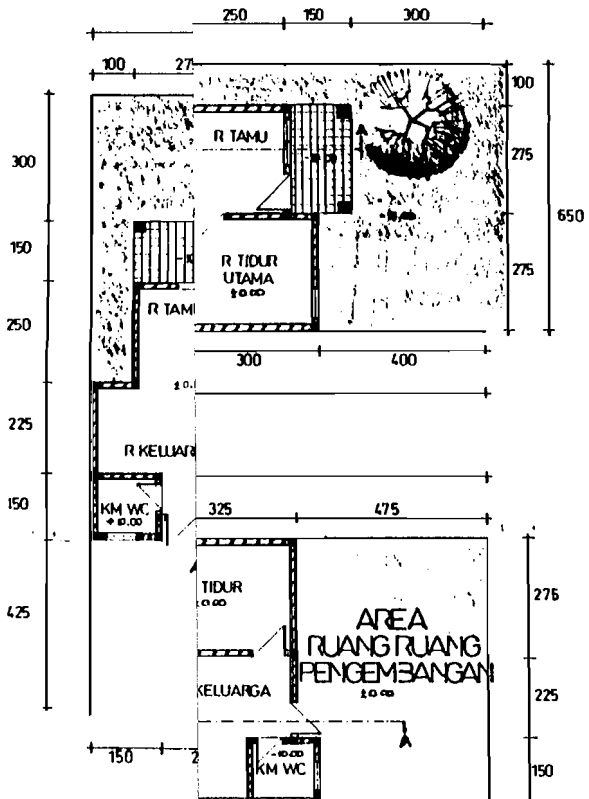
- = TYPE 21/80 RUMAH ASLI
- = TYPE 21/80 RUMAH ASLI
- = TYPE 36/90 RUMAH ASLI
- = TYPE 36/90 RUMAH ASLI
- = TYPE 36/97 RUMAH ASLI

LEGENDA :

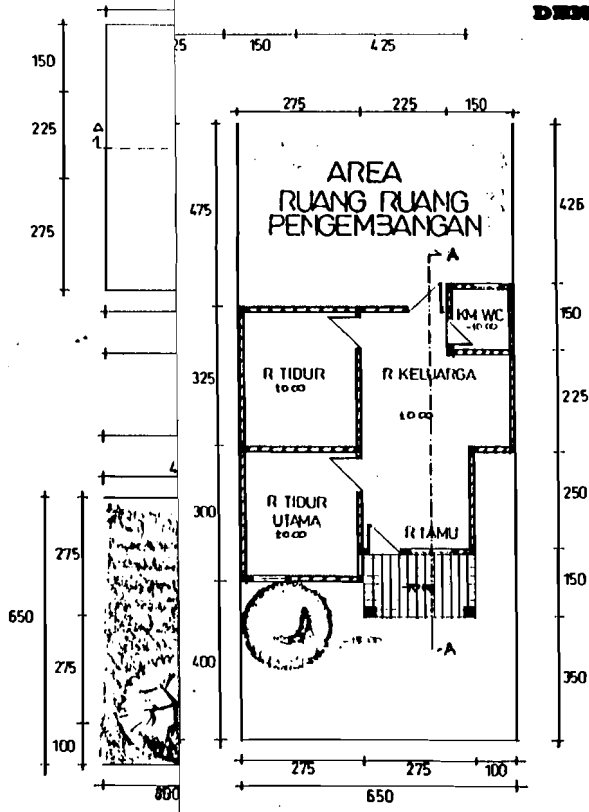
- = TYPE 21/80 RUMAH PENGEMBANGAN UTARA-SELATAN
- = TYPE 21/80 RUMAH PENGEMBANGAN BARAT-TIMUR
- = TYPE 36/90 RUMAH PENGEMBANGAN UTARA-SELATAN
- = TYPE 36/90 RUMAH PENGEMBANGAN BARAT-TIMUR
- = TYPE 36/97 RUMAH PENGEMBANGAN UTARA-SELATAN



11 tahun 2003	Nama : Kartika No Mahasiswa : 08 512 209	Judul Gambar
MIKRO TERHADAP RUMAH BIEDERHANA Tipe 21/80 dan Tipe 36/97 di Pekalongan	Pembimbing Tugas Akhir Ir. Hastuti Saptorini, MA	



**DENAH RUMAH PENGEMBANGAN
ORIENTASI B - T
SKALA 1 : 100**



**DENAH RUMAH PENGEMBANGAN
ORIENTASI U - S
SKALA 1 : 100**

DENAH RUMAH

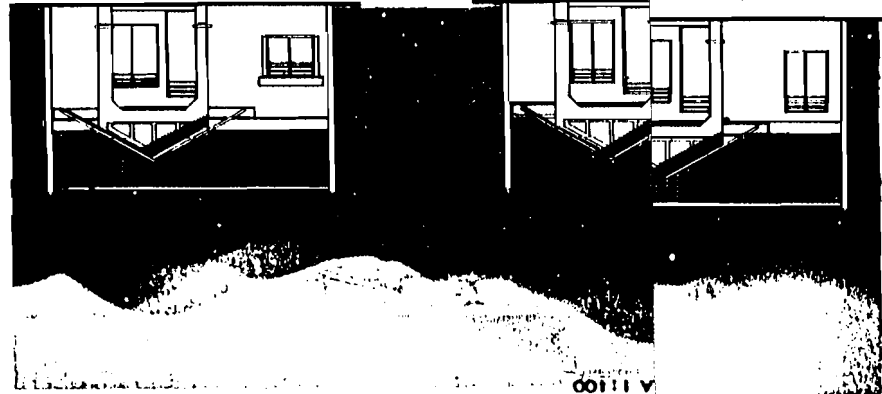
2003 ERHADAP ERHANA anTipe36/97 ongan	Name : Kartika No Mahalir : 98 512 209	Judul Gambar
	Pembimbing Tugas Akhir Ir. Hastuti Saptorini, MA	





Nama : Kartika No Induk : 88 812 208	Pendukung Tiga Misi Lt. Masjid Beporok, MA	MIKRO TERHADAP RUMAH SEDIHANA No 36/90 dan 36/97 Kota Pekanbaru
Jarak Gambar		11 Februari 2003

TAMPAK DEPAN
 RUMAH PERUBAHAN
 ORIENTASI U - S
 TYPE 36/97 ORIENTASI B - T
 SKALA 1 : 100



TAMPAK DEPAN
 RUMAH PERUBAHAN
 ORIENTASI U - S
 TYPE 36/90 ORIENTASI B - T



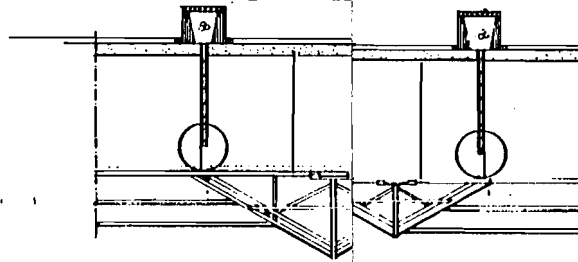
TAMPAK DEPAN
 RUMAH PERUBAHAN
 ORIENTASI U - S
 TYPE 31/90 ORIENTASI B - T
 SKALA 1 : 100



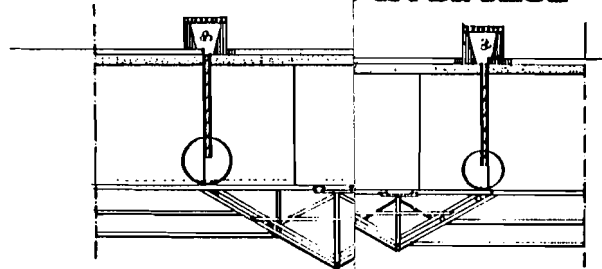


Nama : Kartika No. Induk : 88 812 209	Ir. Hastuti Saptorini, MA Pembimbing Tugas Akhir
Jedd Gender	

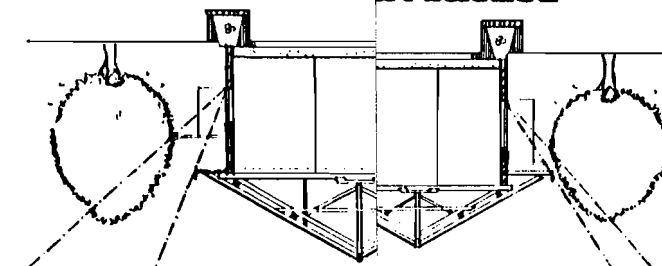
POTONGAN A-A RUMAH PEREKONSTRUKSI TITIK 20/00 ORIENTASII B - P
SKALA 1 : 100



POTONGAN A-A RUMAH PEREKONSTRUKSI TITIK 20/00 ORIENTASII V - S
SKALA 1 : 100






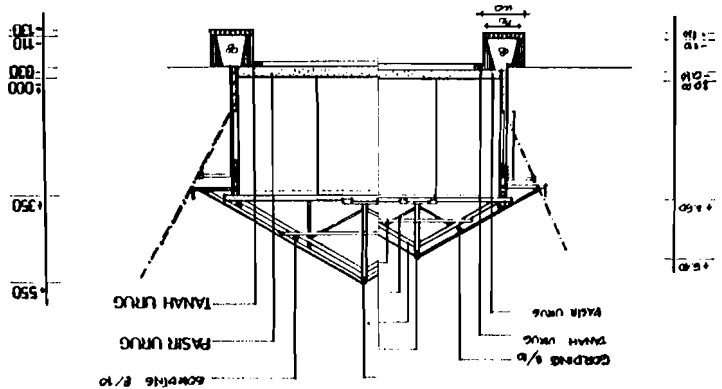
POTONGAN A-A RUMAH ASLI TITIK 21/00 ORIENTASII B - P
SKALA 1 : 100

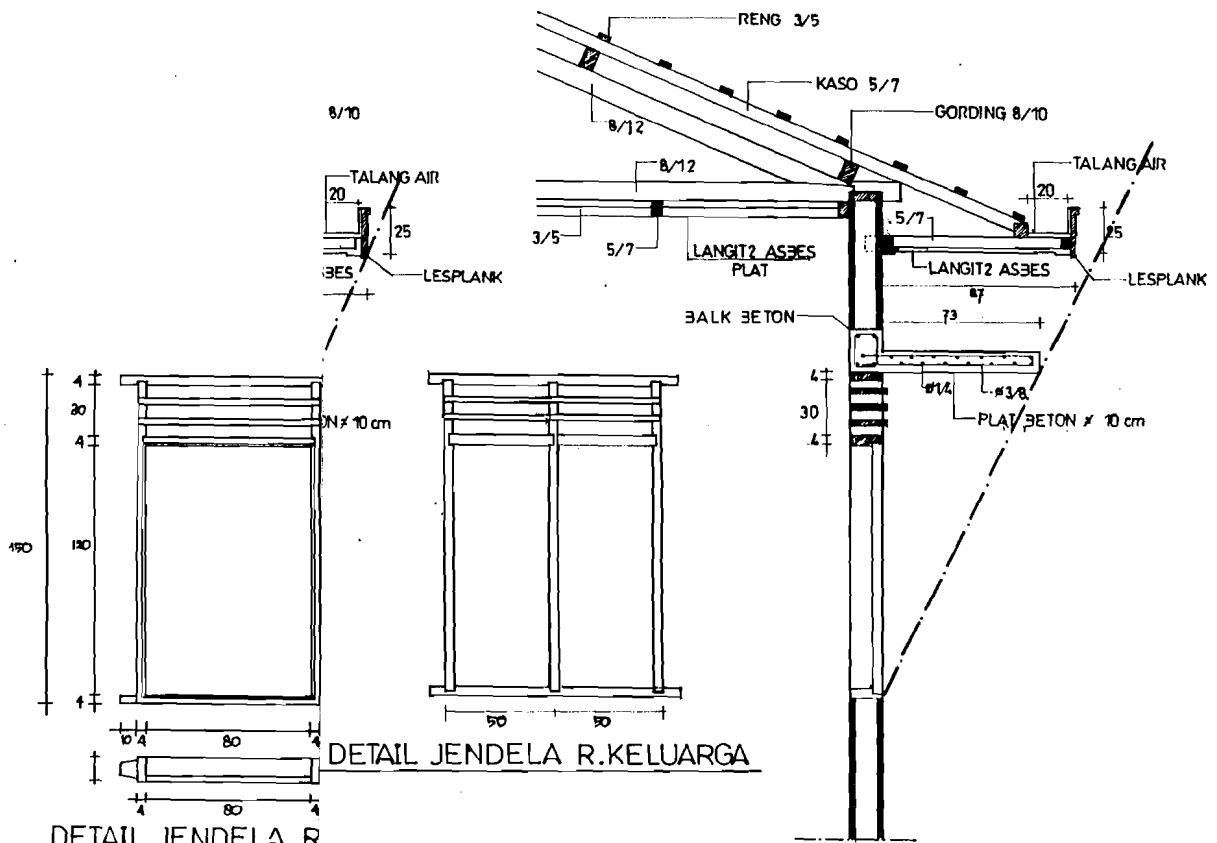


POTONGAN A-A RUMAH ASLI TITIK 21/00 ORIENTASII V - S
SKALA 1 : 100

LEGENDA :

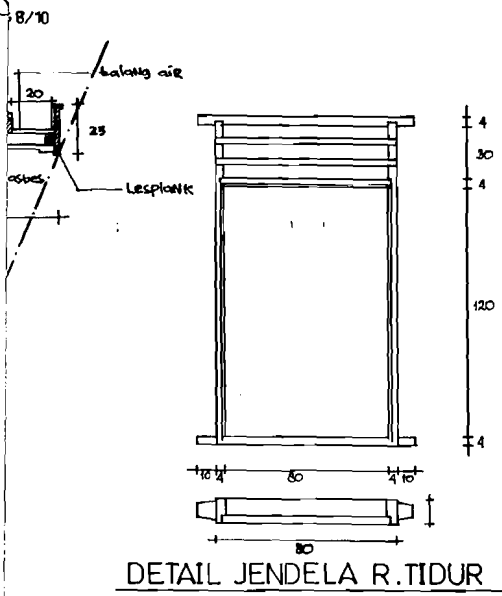
	PETAMANAN KETINGGIAN DINDING UNTUK ALIRAN ANGIN
	SUDUT DAINAG SWART MATIWARIR
	SUDUT JATUH AIR HUJAN





DETAIL JENDELA R. KELUARGA

DETAIL JENDELA R.

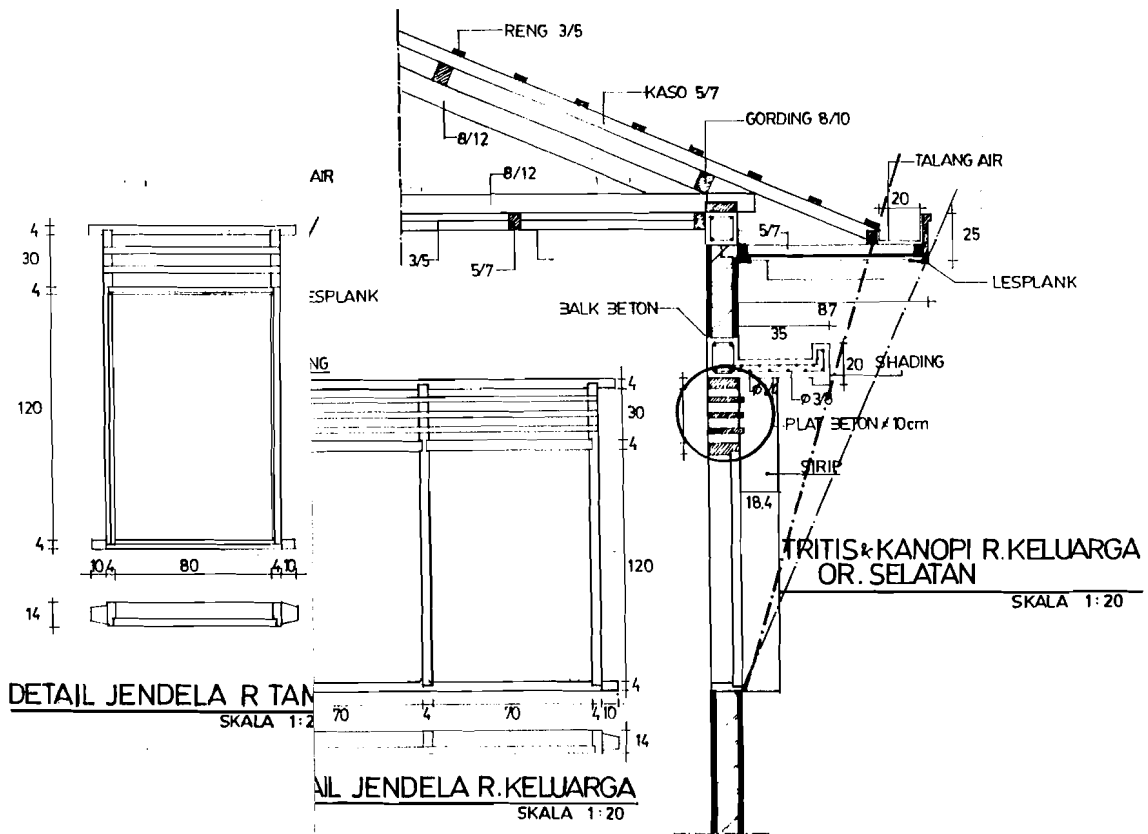


DETAIL JENDELA R. TIDUR

DETAIL BUKA
RUMAH ASLI

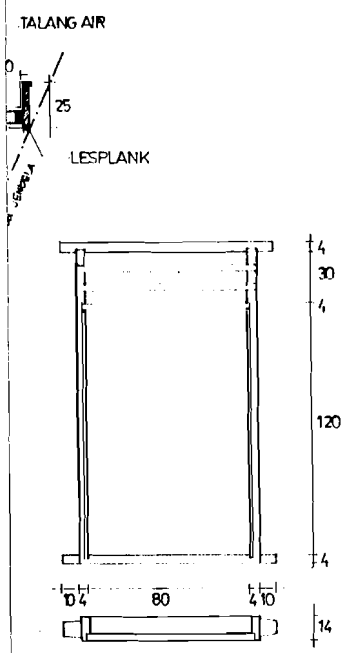
<p>AN Periode II tahun 2003</p> <p>JH IKLIM MIKRO TERHADAP PADA RUMAH BEDIHANA AH PANTAI</p> <p>21/88, Tipe 36/90 dan Tipe 36/97</p> <p>Indah Kota Pekalongan</p>	<p>Nama : Kartika</p> <p>No Mahasiswa : 88 812 209</p> <p>Pendidikan Tugas Akhir</p> <p>Ir. Hastuti Saptorini, MA</p>	<p>Juga Gambar</p>
---	---	--------------------





DETAIL JENDELA R. TAMAN
SKALA 1:20

DETAIL JENDELA R. KELUARGA
SKALA 1:20



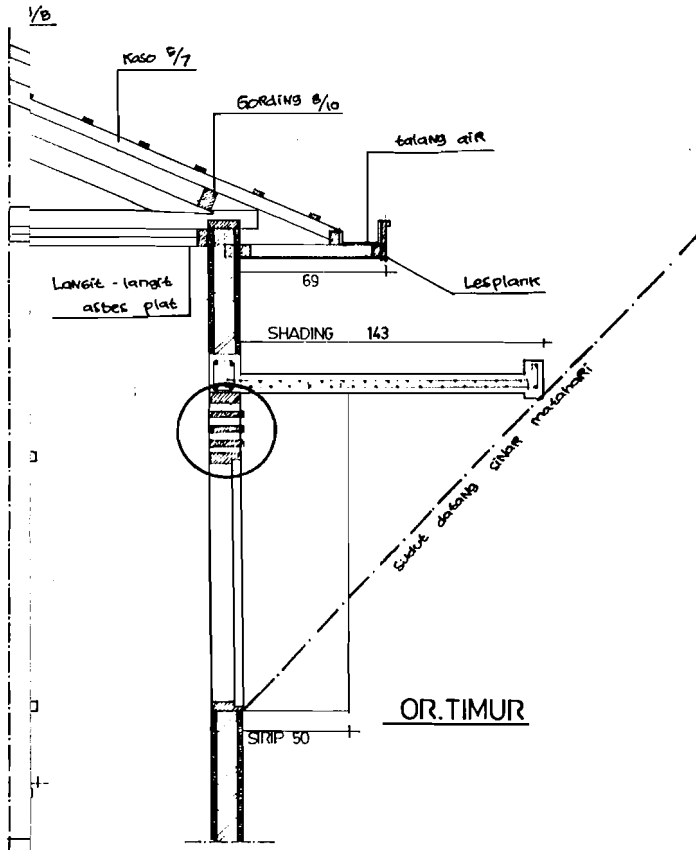
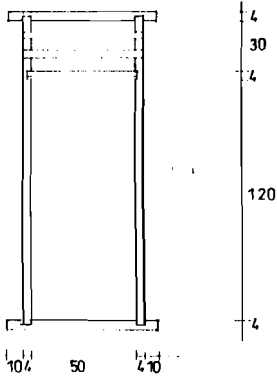
DETAIL JENDELA R. TIDUR
SKALA 1:20

DETAIL BUKA
RUMAH ASLI T

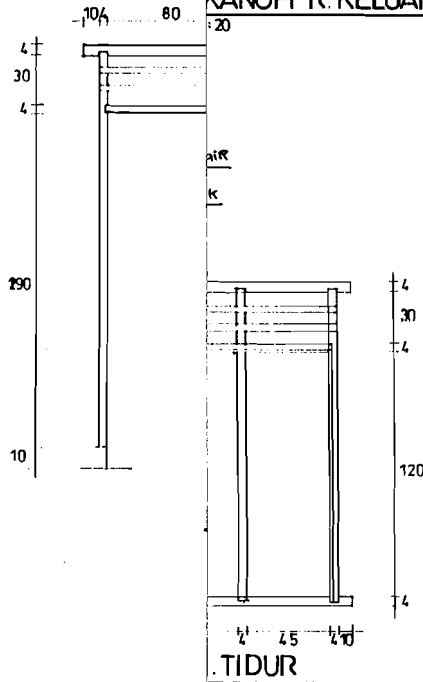
03 ADAP HANA pe36/97 an	Name : Kartika No Mahasiswa : 98 512 209	Judul Gambar :
	Pembimbing Tugas Akhir Ir. Hastuti Saptorini, MA	



DETAIL JENDELA R.TAMU
SKALA 1:20

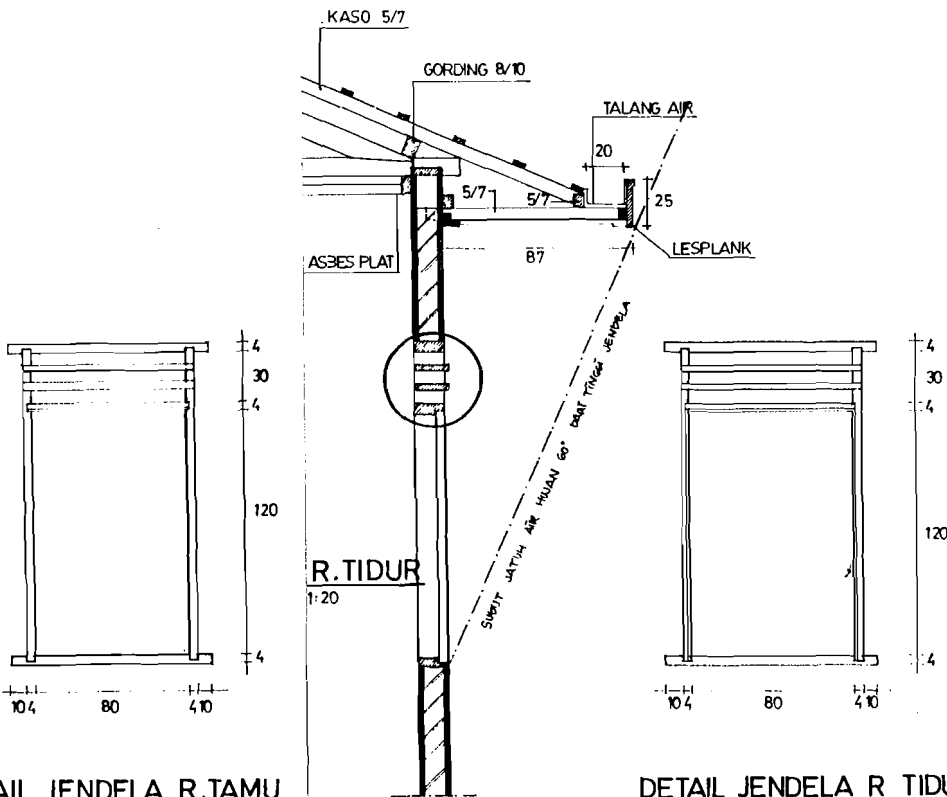


KANOPI R. KELUARGA



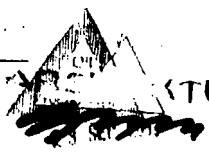
DETAIL BUKA
RUMAH ASLI TYR

2003 RO TERHADAP SEDERHANA 100 dan Tipe 30/07 Pakalongan	Nama : KIRANA No Mahasiswa : 05-012-00- Tipe 30/07	Judul Gambar : 13 SEP 2002
	Pembimbing Tugas Akhir : Ir. Hastuti Saptorini, MA	

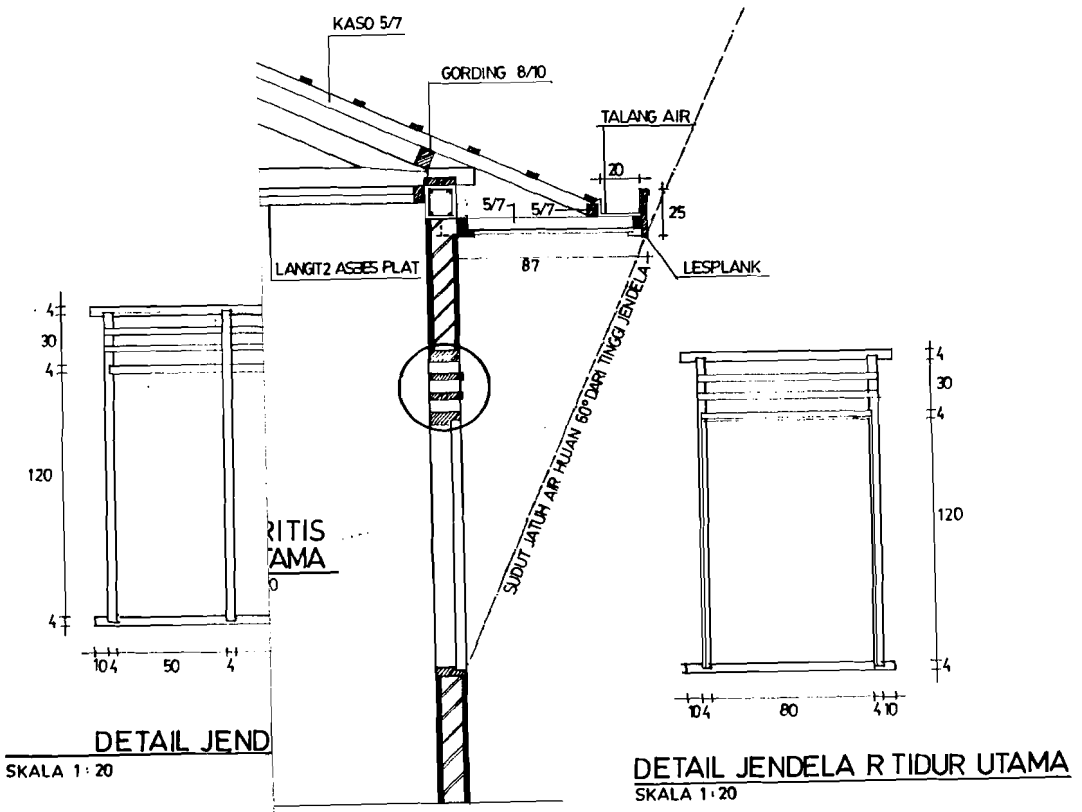


DETAIL JENDELA R. TAMU
SKALA 1:20

DETAIL JENDELA R. TIDUR
SKALA 1:20

ahun' 2003 RO TERHADAP SEDERHANA 90 dan Tipe 36/97 skalongan	Nama : Kartika No Mahasiswa : 98 512 203	
	Pembimbing Tugas Akhir Ir. Hastuti Saptorini, MA	

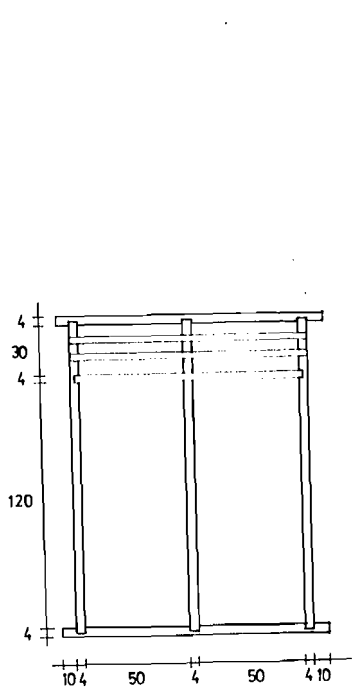
KTUR



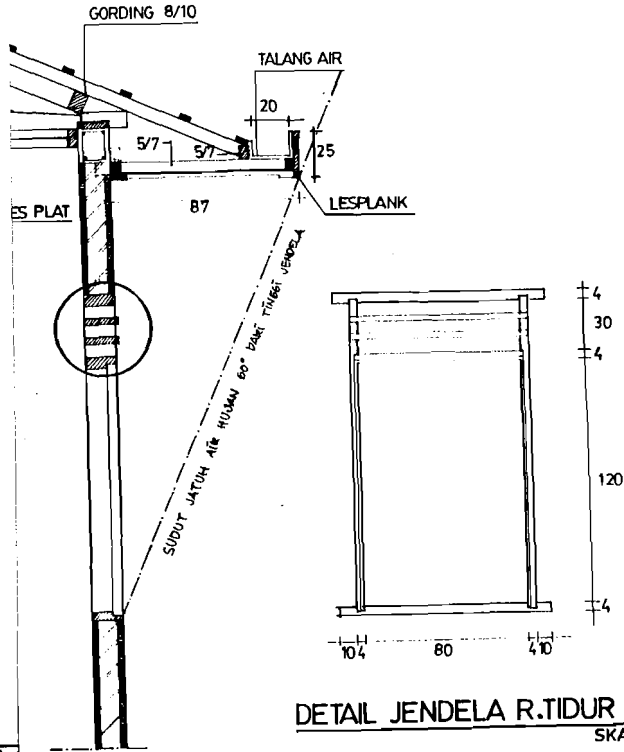
<p>kode II tahun 2003 UNIKO TERHADAP RUMAH Sederhana NTAI Tipe 36/98 dan Tipe 36/97 Kota Pekalongan</p>	<p>Nama : Kartika No Mahasiswa : 86 812 298 Pembimbing Tugas Akhir Ir. Hastuti Saptorini, MA</p>	<p>Judul Gambar</p>
--	---	---------------------




ISO 5/7

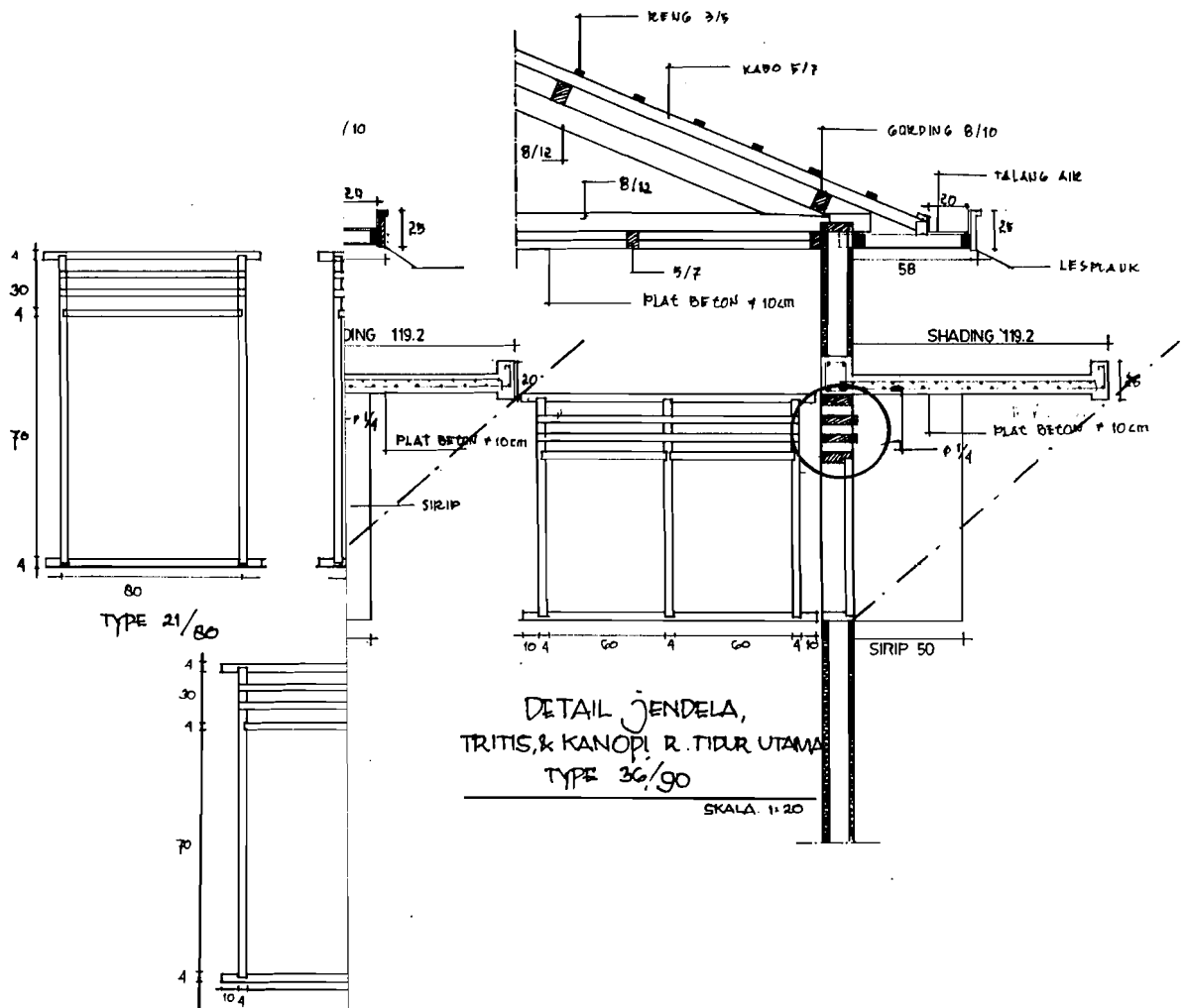


DETAIL JENDELA R. TAMU
SKALA



DETAIL JENDELA R. TIDUR UTAMA
SKALA 1:20

2003 TERHADAP CERNANA	Nama : Rizki No Mahasiswa : 01.12.209	Judul Gambar
dan Tipe 36/97 alongan	Pembimbing : Ir. Hestuti Saptorini, MA	



DETAIL JENDELA,
TRITIS, & KANOPI R. TIDUR UTAMA
TYPE 30/90
SKALA 1:20

TRITIS, & KANOPI
TYPE 30/97
SKALA 1:20

DETAIL BUKU
MADAP HANA
RUMAH PENGEMBANGAN TYPE 30/97

03 MADAP HANA Tipe 30/97 Jan	Name : Kartika No Mahasiswa : 98 512 208	Judul Gambar
	Pembimbing Tugas Akhir Ir. Hastuti Saptorini, MA	

UNIVERSITAS
ARSITEKTUR
30 SEP 2003