

**PRESENTASI SIDANG AKHIR TESIS
SEMARANG; KAMIS, 03 JULI 2003**

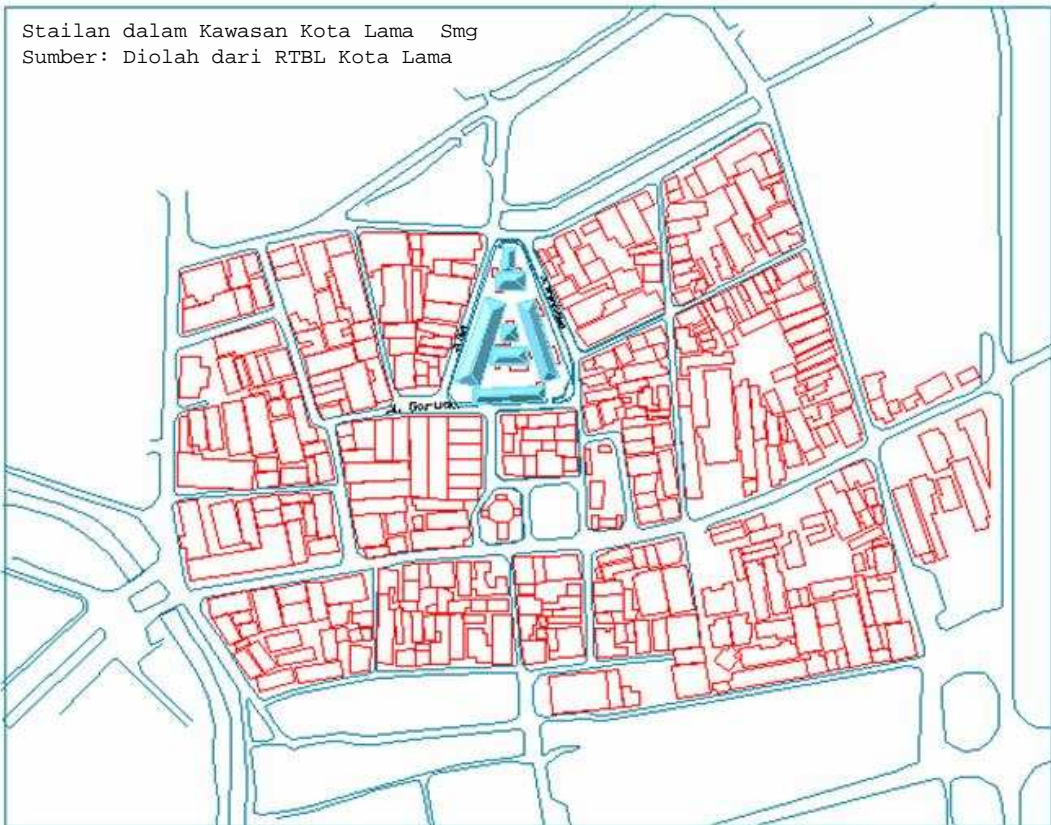
**SISTEM PENCAHAYAAN ALAMI
PADA BENTUK DAN TATA RUANG
KOTA LAMA SEMARANG
Kaitannya dengan jarak dan ketinggian bangunan**

**STUDI KASUS :
Tapak Segitiga Kompleks Asrama CPM
(Eks. Stailan)**

**Oleh :
Beta Paramita
L4B 000 163**

LINGKUP SPASIAL

Stailan dalam Kawasan Kota Lama Smg
Sumber: Diolah dari RTBL Kota Lama



**TAPAK
STUDI
KASUS**

DOKUMENTASI TAPAK



Jl. Garuda pada sisi selatan tapak terlihat dari arah timur



Jl. Garuda dari arah barat tapak tampak dari selatan



Jl. Tm.Srigunting pada sisi timur tapak terlihat dari utara



Jl. Nuri pada sisi barat tapak tampak dari arah selatan

MATRIKULASI PENDEKATAN STUDI

NO.	KRITERIA	DESKRIPSI	UNTUK MENENTUKAN			
			TINGGI	JARAK	orientasi	Pnjg/lbr
PENDEKATAN PERANCANGAN KOTA (URBAN DESIGN)						
1.	Morfologi Kota	tipe kota benteng meniru konsep kota-kota eropa abad pertengahan dengan bangunan style baroque	+	?	?	+
2.	Tipologi urban solid void Kota Lama Semarang	struktur <i>urban block</i> dan <i>inner block void</i> memiliki bentuk segi empat juga trapesium mengikuti bentuk patahan-patahan pola jalan.	?	?	+	+
3.	Aspek bentuk dan tata bangunan	GSB, GMB, GSMB, GSbB, ROW, lebar jalan	?	+	?	+
		Bentuk tapak segitiga Sisi miring arah barat dan timur serta sisi selatan	+	+	+	+
4.	Konsep penataan kawasan	Konsep sumbu imajiner kwsn.pecianan-blenduk-stailan-tawang memperlihatkan Imajinasi konfiguratif yang ditegaskan melalui penataan bangunan-bangunan berpola simetris	?	?	+	+
PENDEKATAN PERANCANGAN TROPIS						
1.	Bentuk dan tata bangunan	Perbandingan 1:3 untuk panjang dan lebar	?	?	?	+
		Bangunan membujur B-T arah aksis 5° XY dengan orientasi utama U-S	?	?	+	?
		Perletakan jalur sirkulasi pada sisi barat/timur (bangunan masif ke dalam) atau dapat menggunakan dengan pola <i>inner court</i> (bangunan masif ke luar)	?	?	+	?
2.	Fungsi dan lama penggunaan	Kumpulan bangunan dengan fungsi hunian dengan intensitas penggunaan tertinggi pada pukul 06.00 - 07.00 dan 17-18 Dengan catatan kegiatan rumah tangga berlangsung pk. 08.00 - 12.00 setiap hari.	+	+	+	?
3.	Sudut jatuh bayangan	SBV pada tiap sisi tapak dpt digunakan sbg parameter derajat keterlingkupan bungkus bangunan.	+	+	+	+

LANDASAN TEORI

TEORI TROPIS

GEORGE LIPPSMEIER

(metode perancangan alamiah)

Sumber : *Bangunan Tropis*, Erlangga, Jakarta, 1994 (terjemahan)

- Analisis diagram matahari dan sudut jatuh cahaya matahari

G.Z. BROWN

(metode bungkus matahari)

Sumber : *Matahari, Angin dan Cahaya (Strategi Perancangan Arsitektur)* – terjemahan, Intermatra, Bandung, 1994

- Menentukan jarak dan ketinggian bangunan berdasarkan sudut jatuh cahaya matahari, altitude & azimuth

TEORI KOTA

HAMID SHIRVANI

(elemen rancang kota)

Sumber : *The Urban Design Process*, VNR Comp., NY, 1985

- *Building Mass and Form* kaitannya dgn visual & psychology comfort → KLB, ketinggian, kepejalan, penutupan, skala

PAUL D.SPREIREGEN

(skala berdasarkan sudut pandang visual)

Sumber : *The Architecture of Town and City*, Mc Graw Hill Book Comp, 1965

- D/H = 1 kesan ruang sangat terasa
- D/H = 2 kesan ruang muncul
- D/H = 3 bts min membentuk kesan ruang

hipotesis

1. Pada wilayah tropis, berdasarkan posisi geografisnya, pada tiap-tiap sisi tapak hampir selalu menimbulkan sudut jatuh bayangan matahari, sehingga potensial menghasilkan pola gelap-terang sepanjang tahun. Fenomena ini dapat dijadikan aspek urgensi untuk dilakukan studi dan membuktikan bahwa terdapat hubungan yang sangat erat antara iklim setempat dengan bentuk dan tata bangunan yang dirancang.
2. Sudut pandang pengamat dapat digunakan sebagai alat kontrol pengendali bentuk dan massa bangunan dengan skala kota yang manusiawi. Perbandingan jarak dan tinggi berdasarkan skala kota dapat diketahui melalui penciptaan bungkus matahari berdasarkan hubungan matahari pada tapak yang berbatasan pada jam-jam yang telah ditentukan. Semakin lama periode hub.matahari yang berbatasan pada tapak, semakin landai puncak bungkus matahari yang dihasilkan, demikian sebaliknya.
3. Semakin curam sudut jatuh cahaya matahari, semakin besar penerimaan energi panas, sehingga disimpulkan fasade utara selatan menerima lebih sedikit panas dibanding fasade barat dan timur. Karena itu sisi bangunan yang sempit harus diarahkan pada posisi matahari rendah.

METODOLOGI STUDI

Metodologi yang digunakan secara kuantitatif dengan pendekatan postpositivistik-rasionalistik, yaitu studi atas obyek yang eksplisit, teramati dan terukur berdasarkan empiri sensual, logis maupun etik dan disusun kerangka teori yang sesuai dengan spesifikasi obyek studi. Metodologi ini diambil dengan pertimbangan, penelitian yang dilakukan pada wilayah studi merupakan penelitian yang menggunakan perhitungan eksak berdasarkan data-data lapangan yang teramati dan terukur, baik secara sensual (kerja indera) dan logis (nyata)

variabel studi

1. VARIABEL TERIKAT / PENENTU :
 - posisi ekstrim matahari pada tanggal 22 Juni, 21 maret/23 sept dan 22 desember
 - posisi geografis obyek studi pada lintang 6°S dan pada bujur 110°T
 - tipologi massa dan bentuk bangunan Kawasan Kota Lama Smg
2. VARIABEL BEBAS
jarak dan tinggi maksimum dari bungkus matahari yang juga dapat berfungsi sebagai selubung bangunan (building envelope)
3. VARIABEL KONTROL
sudut pandang visual pengamat berdasarkan psychology comfort yang membentuk skala urban space, diambil pada $D/H = 1$, $D/H = 2$ dan $D/H = 3$ yang dijadikan sebagai sudut jatuh cahaya matahari

metode pengumpulan data

Faktor Pengaruh	Macam Data	Sumber Data	Cara Mendapatkan
posisi geografis kawasan	a. peta geografis kawasan b. Azimut & altitude mthr	Bappeda, DPU, Literatur	Survei dokumen, survei lapangan, analisis solar chart
Struktur kawasan berupa info solid void	- orientasi jar. Penghubung - pola hiam-putih	Lapangan, Literatur	Penggambaran lapangan, survei dokumen
Konfigurasi 3D eksisting	- guna lahan ketinggian, kepejalan, lbr jln, KDB, KLB dan GSB	Lapangan, Literatur	Survei dokumen (dintakot) Survei lap. Dengan kamera

BUNGKUS MATAHARI SBG ALAT PENELITIAN

Bungkus matahari ini merupakan strategi perancangan grup bangunan dengan batas-batas skala yang meluas di luar bangunan tunggal hingga ke kelompok (*cluster*), blok, kota atau kota besar. Elemen-elemen arsitektural penting yang diarahkan adalah bangunan, jalan, dan ruang terbuka yang merupakan bagian utama dalam membentuk grup bangunan.

Bungkus matahari (*solar envelope*) menegaskan volume yang dapat dibangun maksimum untuk suatu tapak tertentu yang dapat diisi tanpa meneduhi tapak yang berbatasan, dengan demikian memastikan ketersediaan energi matahari terhadap tapak-tapak.

Ukuran dan bentuk dari bungkus matahari berubah-ubah sesuai ukuran dan proporsi tapak, orientasi dan latituda tapak waktu-waktu dari hari hubungan matahari yang diinginkan dan banyaknya peneduhan yang diinginkan dan banyaknya peneduhan yang diijinkan pada jalan-jalan dan bangunan yang berbatasan.

mendirikan bungkus matahari

1. Dipilih bulan ketika matahari berada paling rendah di langit, yaitu bulan Desember untuk menentukan kelandaian bagian utara dari bungkus dan bulan ketika matahari paling tinggi di langit, yaitu bulan Juni untuk menentukan kelandaian bagian selatan dari bungkus.
2. Dengan program auto CAD, dibuat kerangka denah bungkus matahari dengan menaikkan bidang imajiner tiap-tiap sisi tapak setinggi 18° , 30° dan 45° (sebagai SBV). Masing-masing bidang pada tiap tapak akan bertemu, sehingga membentuk piramid segiempat tang merupakan bungkus matahari. Berdasarkan solar chart, SBV yang telah ditentukan, yaitu 18° , 30° dan 45° dapat diketahui berapa SBH, *altitude* dan *azimuthnya*.
3. Perpotongan dari diagonal-diagonal pagi dan siang membentuk satu ujung garis bukit yang potensial
4. Bungkus yang selesai menegaskan ketinggian bangunan maksimum pada tiap titik pada tapak yang tidak akan meneduhi tapak yang berbatasan pada waktu-waktu sesuai ketinggian *altitude* yang dikehendaki pada tanggal 22 Desember hingga 22 Juni

sbv, altitude dan azimuth pada bungkus matahari

BERIKUT DATA YANG DIPERGUNAKAN UNTUK MENDIRIKAN BUNGKUS MATAHARI

Sisi Timur (17° U)

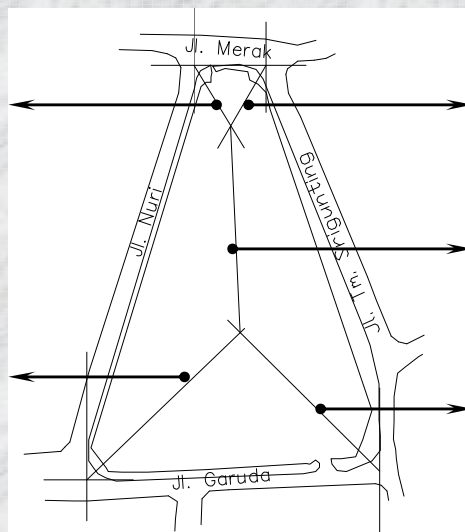
SBV	SBH		AZIMUTH		ALTITUDE		WAKTU	
	22 JUNI	22 DES	22 JUNI	22 DES	22 JUNI	22 DES	22 JUNI	22 DES
18°	42.5 °	4 °	64.5 °	111 °	15 °	22 °	07:40	07:50
30°	45 °	5 °	62 °	112 °	22 °	30 °	08:20	08:24
45°	51 °	9 °	58 °	116 °	25 °	45 °	09:10	09:30

Sisi Barat (341° U)

SBV	SBH		AZIMUTH		ALTITUDE		WAKTU	
	22 JUNI	22 DES	22 JUNI	22 DES	22 JUNI	22 DES	22 JUNI	22 DES
18°	43.5 °	3 °	296 °	248 °	14.5 °	18 °	16:59	17:05
30°	46.5 °	3.5 °	296.5 °	247 °	21.5 °	31 °	16:40	16:24
45°	51 °	3 °	302 °	247 °	34 °	47 °	15:40	15:55

22 Desember
azimuth
periode pagi

22 Juni
azimuth
periode pagi



22 Desember
azimuth periode
sore

Punggung bukit sbg
garis
ketinggian
maksimum
bangunan

22 Juni
azimuth
periode sore

ANALISIS BUNGKUS MATAHARI

ANALISIS BUNGKUS MATAHARI (SOLAR ENVELOPE)

Ditentukan sudut 18° , 30° dan 45° yang diambil dari merupakan sudut-sudut perbandingan D/H sbg pembentuk skala ruang kota yang manusiawi. Analisis ini merupakan analisis komperatif tiga buah bungkus matahari yang terbentuk dengan sudut 18° , 30° dan 45° . Berdasarkan analisis komparatif ini, masing-masing bentuk bungkus matahari akan menghasilkan output rekomendasi pengendalian bentuk dan massa bangunan berupa tinggi maksimal, jarak *setback* serta orientasi bangunan berdasarkan pola gelap terang yang dihasilkan pada jam-jam tertentu untuk peneduhan dan pengeringan.

analisis pencahayaan alami

ANALISIS POSISI MATAHARI DAN SUDUT JATUH BAYANGAN

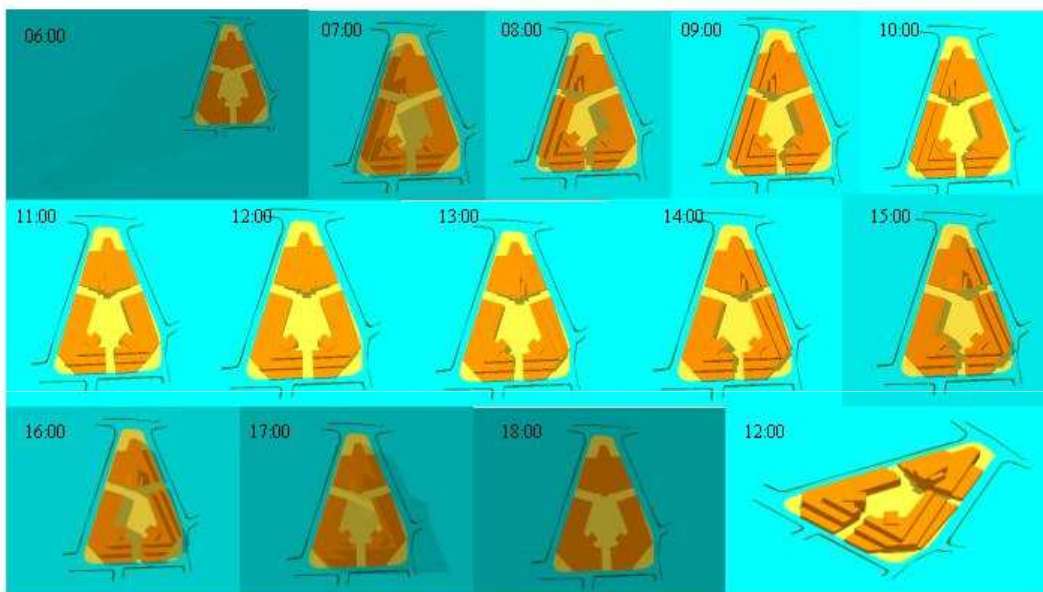
Analisis posisi matahari bertujuan untuk mengetahui posisi matahari terhadap lokasi sampel serta pengaruhnya terhadap pola gelap-terang yang akan terbentuk. Perhitungan *altitude* dan *azimuth* berdasarkan waktu serta lokasi geografis obyek untuk mengetahui pola gelap-terang. Pada penelitian ini, *azimuth* dan *altitude* diperoleh melalui 2 cara, yaitu:

- a. dengan menggunakan *solar chart* (Semarang : 6° S) untuk posisi ekstrim matahari, tanggal 22 Juni, 21 Maret / 23 Sept dan 22 Desember.
- b. perhitungan melalui program Auto CAD R 2000 dan 3D Viz Vr.4 untuk simulasi pola gelap-terang yang dihasilkan dari efek pencahayaan alami terhadap bangunan dengan memasukkan data longitude, latitude, waktu (am/pm), time zone (GMT), tanggal, bulan.

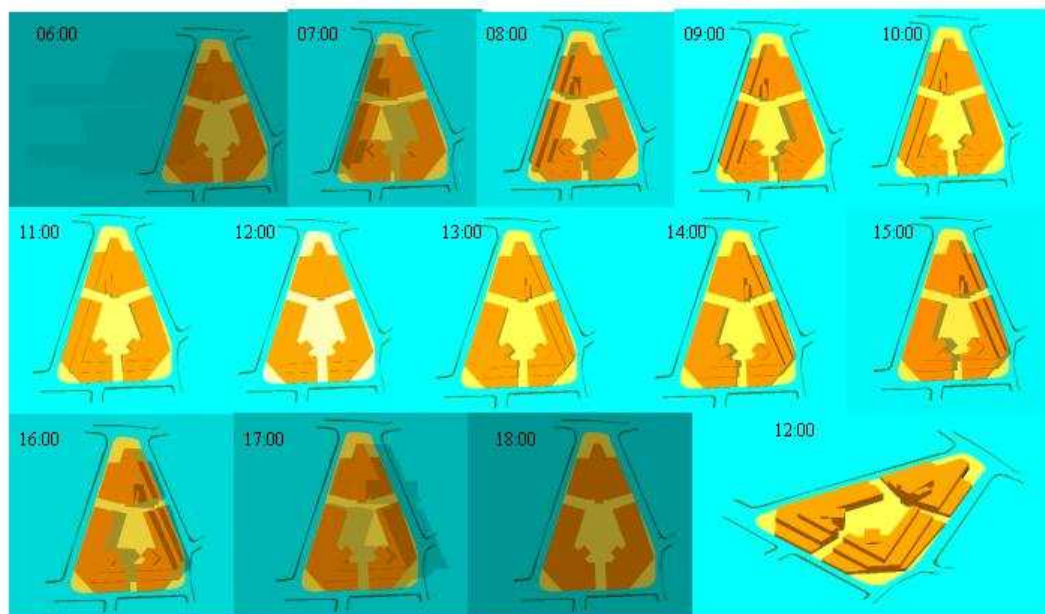
Dari hasil analisis di atas akan dihasilkan komparasi prosentase luas daerah pembayangan pada posisi ekstrim matahari untuk masing-masing studi massa $D/H = 1$; $D/H = 2$ dan $D/H = 3$

HASIL SIMULASI PENCAHAYAAN

SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 18° PADA TANGGAL 22 JUNI

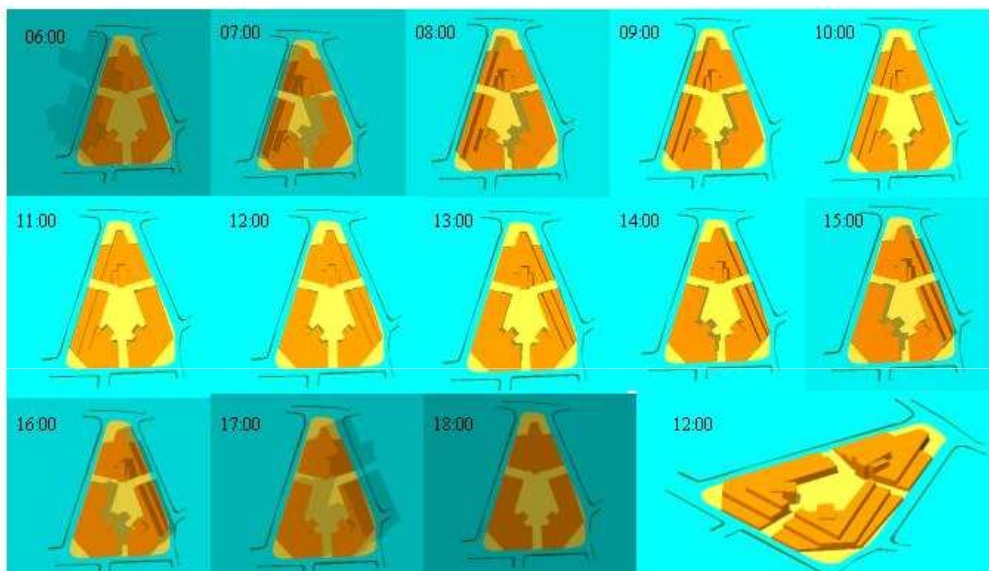


SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 18° PADA TANGGAL 21 MARET

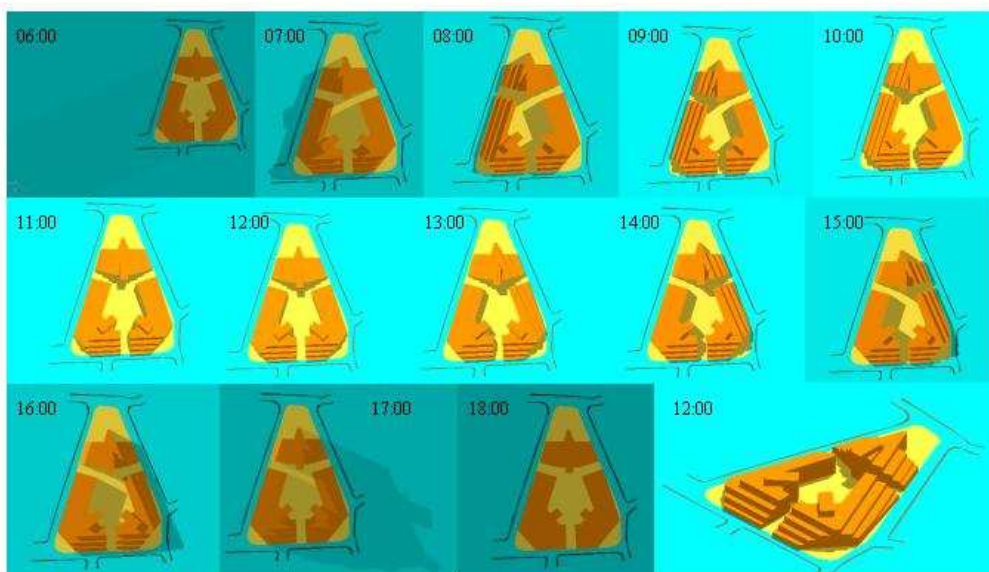


HASIL SIMULASI PENCAHAYAAN

SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 18° PADA TANGGAL 22 DESEMBER

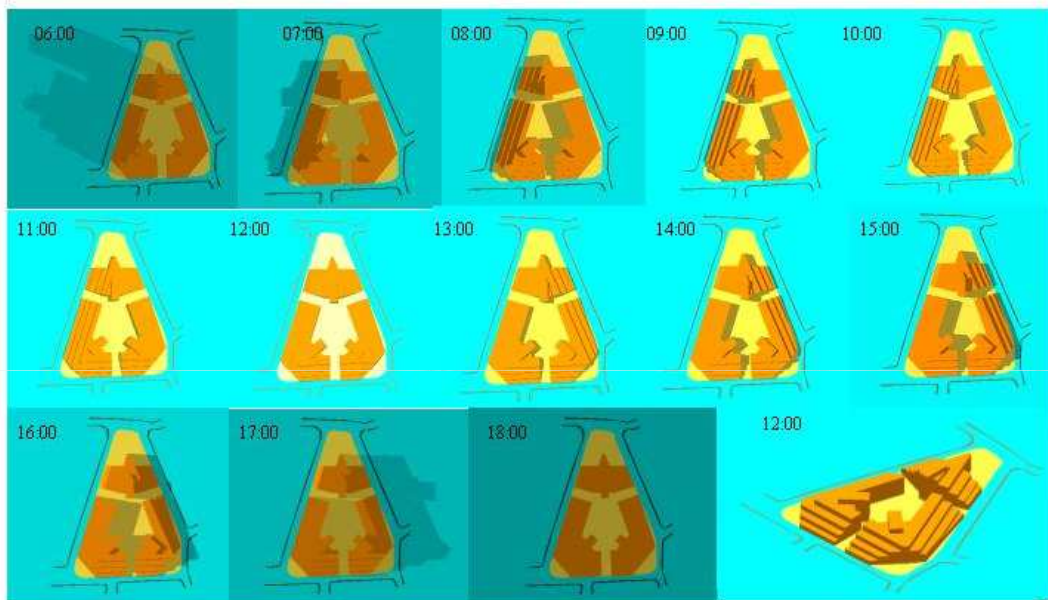


SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 30° PADA TANGGAL 22 JUNI

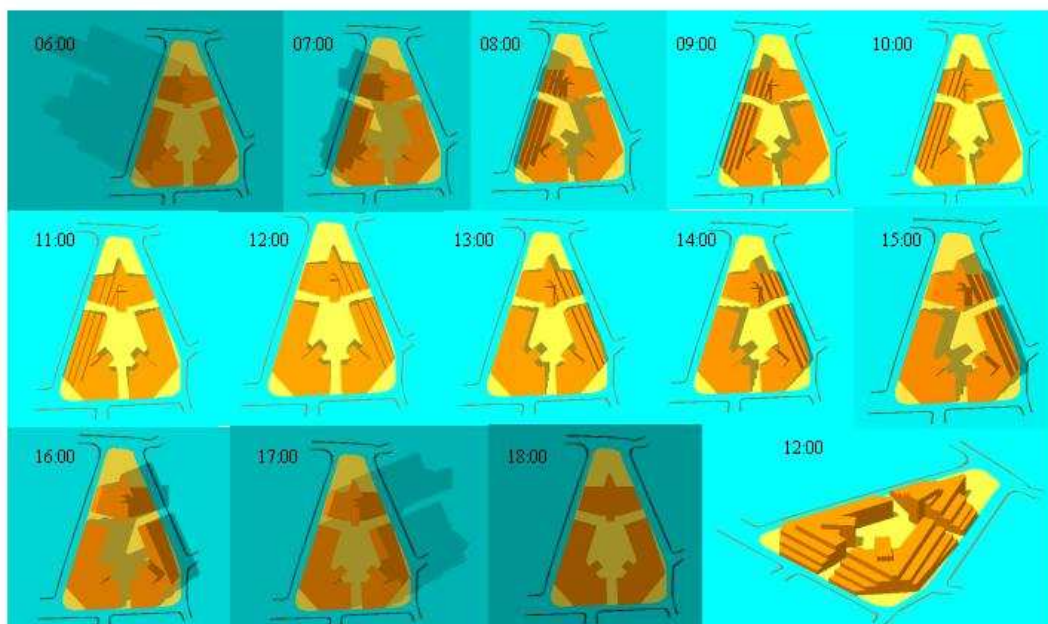


HASIL SIMULASI PENCAHAYAAN

SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 30° PADA TANGGAL 21 MARET

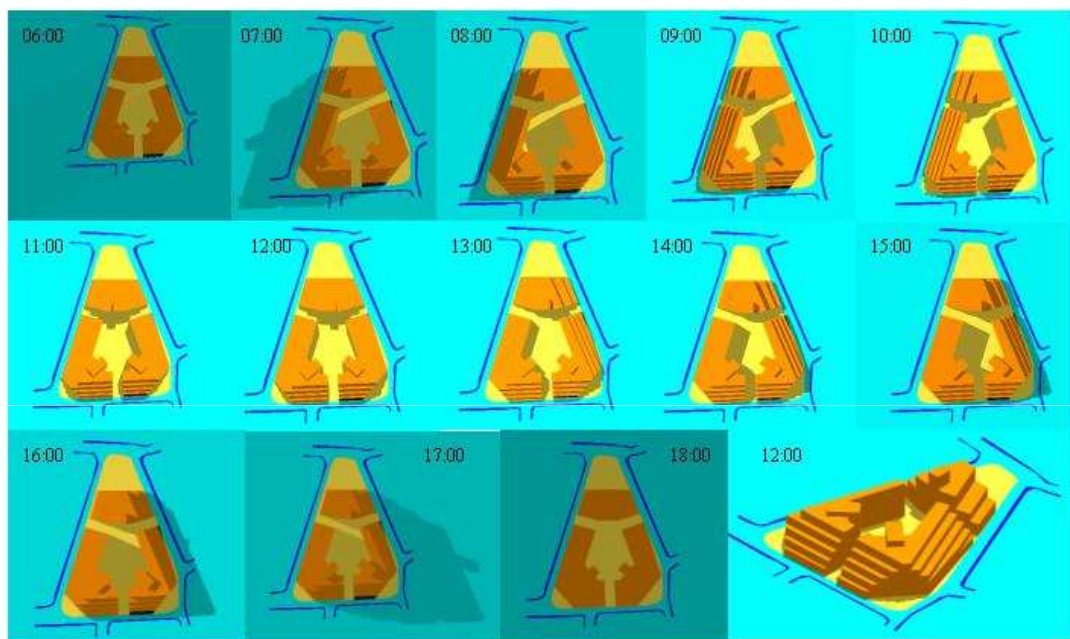


SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 30° PADA TANGGAL 22 DESEMBER

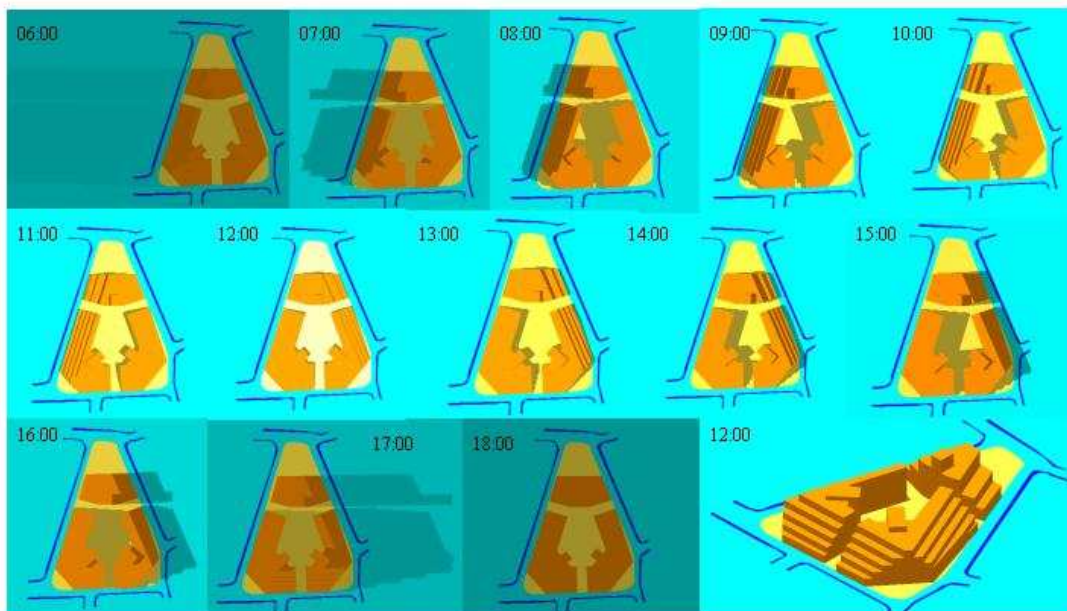


HASIL SIMULASI PENCAHAYAAN

SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 45° PADA TANGGAL 22 JUNI

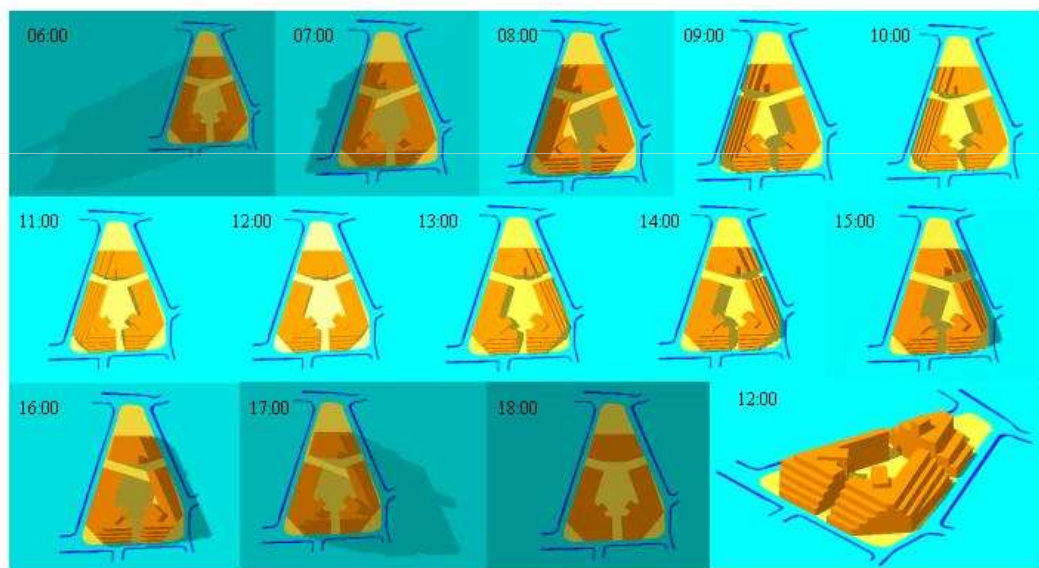


SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 45° PADA TANGGAL 21 MARET



HASIL SIMULASI PENCAHAYAAN

**SIMULASI BAYANGAN BANGUNAN DGN SBV 45°
PADA TANGGAL 22 DESEMBER**



PERBANDINGAN POLA BAYANGAN YANG DIHASILKAN

Rasio D/H Sbg SBV	Htot	prosentase luas bygn pada pk.11 dan 12	JARAK
18°	17.19M	1-5%	56.62M
30°	20.54M	1-6%	41.08M
45°	32.9M	3-15%	32.9M

Dari simulasi bungkus matahari yang tercipta dapat terlihat semakin lama periode hubungan matahari terhadap tapak, akan menghasilkan puncak bungkus yang lebih rendah (ketinggian maksimum berkurang) tetapi mengurangi periode hubungan matahari akan menimbulkan suatu puncak yang lebih tinggi tetapi lebih tajam.

KESIMPULAN

1. Tapak kompleks asrama CPM yang termasuk daerah tropis membutuhkan bungkus matahari yang tinggi agar tercapai peneduhan yang maksimal. Akan tetapi semakin tinggi bungkus matahari, semakin tinggi pula derajat keterlingkupan, ini akan menimbulkan ruang kota yang mencekam. Sehingga derajat keterlingkupan yang *visible* dengan manusia sebagai pengguna memiliki prioritas yang lebih utama untuk membentuk *building envelope* agar karakter dan citra kota tidak kabur atau *lost space*.
2. Terdapat perbandingan terbalik antara derajat keterlingkupan dengan periode hubungan matahari terhadap tapak. Semakin kecil derajat keterlingkupan akan memiliki periode hubungan matahari terhadap tapak yang semakin lama, sehingga menghasilkan bukit bungkus matahari yang rendah. Mengurangi periode hubungan matahari akan menimbulkan suatu puncak yang lebih tinggi tetapi lebih tajam.
3. Semakin besar ukuran tapak akan menurunkan rasio kulit dan volume dari bungkus. Jika proporsi dari tapak menimbulkan suatu punggung bukit utara-selatan bungkus akan mengandung volume yang lebih sedikit untuk dikembangkan daripada jika proporsi tapak menimbulkan suatu punggung bukit timur-barat.
4. Pada daerah tropis dengan sudut deklinasi $+23.5^\circ$ pada sisi utara dan -23.5° pada sisi selatan menyebabkan bungkus yang dihasilkan memiliki punggung dengan dua bukit (bukit utara dan bukit selatan) dan keduanya relatif memiliki kelandaian yang simetris pada tiap-tiap bukitnya.

rekomendasi

- A. Pada daerah tropis lembab, dimana perancangan secara umum memaksimalkan peneduhan dan angin, peneduhan dengan bangunan sulit dicapai karena posisi matahari tinggi (laltitude rendah) sehingga pembayangan yang terjadi maksimal pada pagi dan sore hari (tabel 10-12) padahal radiasi tertinggi rata-rata pada jam 11-12 siang. Untuk itu perlu adanya perlindungan buatan berupa elemen peneduh horisontal, seperti kanopi atau atap tritisan yang efektif untuk mengantisipasi sinar matahari yang menerus secara langsung pada bangunan. Karena pada iklim ini, bangunan ditempatkan terpisah lebih jauh untuk mendorong ventilasi silang.
- B. Penyelesaian penurunan suhu melalui penanaman pohon dapat dilakukan pada titik-titik yang relatif tidak terbayangi berdasarkan simulasi pola bayangan.
- C. *Roof garden* pada tiap setback bangunan dapat menjadi alternatif untuk menurunkan suhu lingkungan, karena kebutuhan sinar matahari yang akan selalu terpenuhi dengan bentuk desain bangunan yang mempertimbangkan sudut jatuh matahari.
- D. Orientasi utama masing-masing petak hunian tidak dapat mengarah pada U-S, karena tapak memanjang U-S dan volume bangunan yang lebih besar pada bagian barat dan timur. Untuk meminimalisasi beban panas yang diterima, maka orientasi utama bangunan adalah mengarah ke *courtyard* dengan bukaan yang diminimalkan pada sisi barat dan timur.