

KINERJA PEMBAYANGAN PADA BANGUNAN KANTOR PEMERINTAH DI KOTA PALEMBANG¹⁾

Budi Rudianto ²⁾, Andy Budiarto ³⁾

Abstrak: Tulisan ini menampilkan kinerja pembayangan sebagai usaha untuk mengurangi beban panas lewat kulit bangunan. Pembayangan adalah sebuah prinsip desain yang sangat diperhatikan bagi bangunan yang berada di sabuk khatulistiwa. Di Kota Palembang terdapat banyak bangunan kantor pemerintah pada masa tahun 60-an dan 70-an yang menerapkan prinsip desain tersebut, sedangkan bangunan kantor pemerintah pada masa sekarang kurang memperhatikannya. Gedung Pemerintahan Provinsi Sumatera Selatan dan Gedung Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika-Provinsi Sumatera Selatan diambil sebagai obyek kasus.

Simulasi pada penelitian ini menggunakan program Ecotect yang menghasilkan keluaran data sudut bayangan selama setahun. Pembayangan yang dianalisa hanya terhadap sudut bayangan vertikal saja. Kinerja pembayangan diukur dengan melihat seberapa lama terjadi pembayangan secara penuh pada dinding (juga jendela) di orientasi arah Utara (ORI 0°) dan orientasi arah Selatan (ORI 180°), pada masing-masing bulan selama setahun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Gedung Pemerintahan Provinsi Sumatera Selatan lebih baik kinerja pembayangannya daripada Gedung Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika-Provinsi Sumatera Selatan berkaitan dengan lamanya pembayangan penuh yang terjadi. Dinding pada orientasi arah Utara (ORI 0°) merupakan sisi yang perlu mendapatkan perhatian dalam perancangan berkaitan dengan sedikitnya pembayangan penuh yang terjadi karena posisi latitude. Bentuk bangunan berperan dalam mengurangi beban panas berkaitan dengan luas pembayangan yang terjadi. Hasil penelitian ini akan digunakan untuk menentukan desain dari tipe elemen kontrol pembayangan.

Kata Kunci : Kinerja pembayangan, Bangunan kantor, Simulasi, Sudut bayangan, Orientasi, Bentuk bangunan.

Abstract: This paper presents shading performance as an effort to decrease thermal load through envelope of building. Shading is a design principle for the building which is located in equator band. In Palembang city, there are many buildings of government office in the 60s and 70s apply this principle, while office buildings now less concerned. The office building of South Sumatera province government and office building of Department of Transport Communications and Informatics-South Sumatera province in Palembang are taken as case object.

The simulation of this research is Ecotect program which produces shading angle for a year. The shading which is analyzed only to the hourly vertical shading angle. The shading performance is measured by looking at how long time a full shading occurs on the wall (included window) at the orientation of the North (ORI 0°) and the South (ORI 180°) on each month for a year.

The results show that the office building of South Sumatera province government has better shading performance than office building of Department of Transportation Communication and Informatics-South Sumatera province related to the length of a full shading that occurs. On the orientation of the North wall (ORI 0°) is the side that needs to get attention in design relates to the lack of shading that occurs because the position of latitude. The shape of building plays a role in decreasing thermal load is related to the area of shading.

The results of this research will be used to determine the design of the control element type of shading.

Key Words : Shading performance, Office building, Simulation, Shading angle, Orientation, Building shape.

¹⁾ Kinerja Pembayangan pada Bangunan Kantor Pemerintah di Kota Palembang

^{2),3)} Dosen Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Tridianti Palembang

1. PENDAHULUAN

Wilayah yang berada di sabuk khatulistiwa menerima intensitas radiasi matahari paling banyak dibandingkan kawasan lain karena matahari melintas hampir tegak lurus. Atap menjadi elemen bangunan yang paling banyak menerima panas pada bangunan. Pada masa lalu, proporsi atap yang besar serta teritis yang cukup lebar pada sekeliling bangunan merupakan nilai-nilai vernakular yang berprinsip bioklimatik pada kawasan ini. Volume atap yang besar berguna sebagai bantalan udara untuk menghapus panas lewat pergerakan udara pada atap. Sedangkan teritis yang lebar berguna untuk mematahkan laju sinar matahari agar dinding bangunan terhindar dari sinar matahari langsung. Dan juga keberadaan teritis untuk melindungi dinding bangunan dari tampias air hujan.

Karakter termal pada daerah yang berada di sabuk khatulistiwa, yang mempunyai iklim tropis lembab seperti Indonesia adalah *heat gain* berlangsung sepanjang tahun dengan kelembaban udara yang tinggi. Kontribusi panas dari radiasi matahari (*solar radiation*) sangatlah besar dalam pembentukan panas pada bangunan. Oleh sebab itu pembayangan yang memadai akan mengurangi beban panas sangat signifikan pada bangunan. Pada kawasan iklim *moderate*, intensitas radiasi matahari terbatas dan hanya terjadi pada saat musim panas saja. Sedangkan pada daerah yang lebih ke Utara, keberadaan teritis pada bangunan terbatas bahkan tidak ada sama sekali karena merupakan upaya mendapatkan panas.

Arsitektur Nusantara menerapkan prinsip pembayangan dengan terdapatnya teritis pada bangunan, kemudian juga masih terlihat prinsip tersebut pada masa kolonial Belanda di Indonesia dan masa setelah kemerdekaan Indonesia. Namun pada masa sekarang terutama di kota-kota besar Indonesia, pembayangan bukanlah merupakan ciri pada kebanyakan bangunannya. Keberadaan teritis

pada sekeliling bangunan sudah terbatas dan hanya untuk estetika.

Bangunan-bangunan kantor pemerintah dari masa tahun 1960-an dan 1970-an di Kota Palembang merupakan salah satu ikon pembentuk wajah kotanya. Bangunannya mempunyai ciri dengan terdapatnya teritis pada sekeliling bangunan dan terdapatnya *façade* berupa kisi-kisi horisontal-vertikal pada setiap pembukaan untuk melindungi dinding dan jendela dari sinar matahari langsung dan dari tampias hujan. Bangunan-bangunan kantor pada masa tahun 2000-an di Kota Palembang mempunyai ciri sendiri dibandingkan dengan masa sebelumnya. Ciri-ciri tersebut terlihat pada bangunannya yang lebih terbuka (*exposure*). *Façade*-nya lebih banyak didominasi oleh luasan material kaca dengan keterbatasan teritis.

Dalam usaha mengurangi beban panas, pembayangan pada bangunan masih relevan untuk dibicarakan pada masa sekarang. Pembayangan yang memadai akan berkontribusi mengurangi beban panas pada bangunan. Sedangkan pembayangan yang kurang pada bangunan menyebabkan beban panas yang berlebihan, dan akan menjadi *cooling load* pada saat penggunaan pengkondisian udara.

Penggunaan simulasi program *Ecotect* sangat mutlak dibutuhkan berkaitan dengan keluaran data sudut bayangan tiap jam dari pukul 06.00 sampai dengan pukul 18.00 di semua orientasi pada masing-masing bulan selama setahun. Seiring kemajuan teknologi, penggunaan simulasi dalam melakukan penelitian sains arsitektur sudah merupakan kebutuhan.

2. LANDASAN TEORI

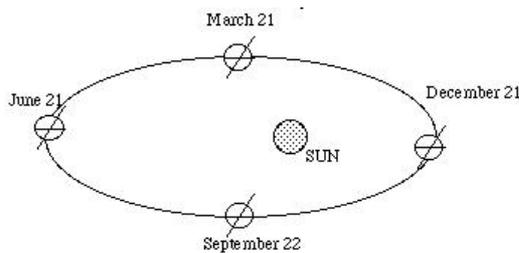
2.1. Solar Geometry

Bumi berputar pada porosnya mengelilingi matahari dengan orbit yang berbentuk *ellips*. Oleh sebab itu jarak bumi

terhadap matahari akan bervariasi dalam kurun waktu setahun, tergantung tanggal dan bulan berapa. Jarak terdekat bumi terhadap matahari terjadi pada tanggal 3 Januari dan jarak terjauh bumi terhadap matahari terjadi pada tanggal 5 Juli.

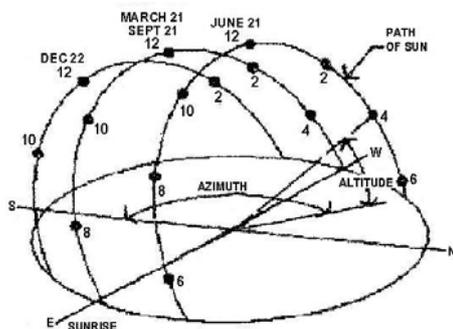
Pada tanggal 21 Juni, posisi matahari berada di belahan bumi sebelah Utara (*Northern/Summer Solstice*) dengan *latitude* $+23.5^\circ$. Saat tengah hari, matahari berada tepat di atas lintasan *Tropic of Cancer*.

Pada tanggal 21 Desember, posisi matahari berada di belahan bumi sebelah Selatan (*Souther/Winter Solstice*) dengan *latitude* -23.5° . Saat tengah hari, matahari berada tepat di atas lintasan *Tropic of Capricorn*.



Gambar 2.1 : Orbit Bumi
Sumber : Szokolay, 2004

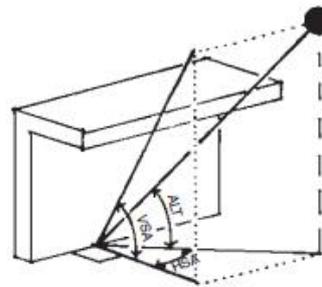
Pada tanggal 21 Maret dan 23 September, posisi matahari berada di lintasan *equinox* dengan *latitude* 0° . Saat tengah hari, matahari tepat berada tegak lurus diatas garis khatulistiwa, yang berarti samanya jumlah waktu (jam) antara siang hari dan malam hari.



Gambar 2.2 : Sky Hemisphere
Sumber : Szokolay, 2004

Posisi matahari membentuk sudut terhadap bidang horizontal bumi disebut dengan *altitude*, sedangkan posisi matahari membentuk sudut terhadap arah Utara dari bumi disebut dengan *azimuth*. Dari kedua sudut tersebut dapat dihitung sudut bayangan yang terjadi.

Salah satu model untuk mendapatkan sudut bayangan adalah dengan menggunakan *Stereographic sun-path diagram*. Dari *sun-path diagram* didapat sudut bayangan horisontal (*HSA=Horizontal Shadow Angle*), sedangkan kombinasi *sun-path diagram* dengan *Shadow angle protector* menghasilkan sudut bayangan vertikal (*VSA=Vertical Shadow Angle*).

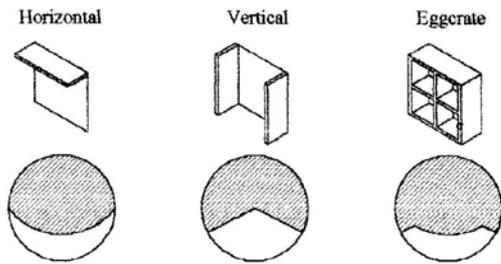


Gambar 2.3 : Hubungan ALT dan VSA
Sumber : Szokolay, 2004

Beberapa cara untuk mengontrol pembayangan terutama dilakukan untuk melindungi jendela, [1] dari luar bangunan (*external shading devices*), [2] dari dalam bangunan (*internal shading devices*), [3] dari bahan/jenis kaca jendela. Mengontrol pembayangan dari luar bangunan mempunyai keuntungan untuk mematahkan laju sinar matahari sebelum mengenai bangunan.

Ada 3 tipe bentuk *external shading devices*, yaitu tipe *horizontal devices*, *vertical devices* dan *egg-crate devices*. Tipe pembayangan horisontal lebih baik karena terjadi pembayangan sepanjang hari. Pola bayangan dari tipe *horizontal devices* membentuk area $\frac{1}{2}$ elips di sepanjang *horizontal devices*. Pada pembayangan vertikal terdapat 2 bagian, bayangan pertama dari

matahari saat terbit (*sunrise*) hingga tengah hari dan bayangan kedua dari tengah hari hingga matahari saat terbenam (*sunset*). Pola bayangan dari tipe *vertical devices* ini membentuk area segitiga di kanan-kiri *vertical devices*. Pembayangan yang optimum merupakan kombinasi pembayangan horisontal dan vertikal.



Gambar 2.4 : Pola Bayangan dari tipe External Shading Devices

Sumber : Olgvay, 1963

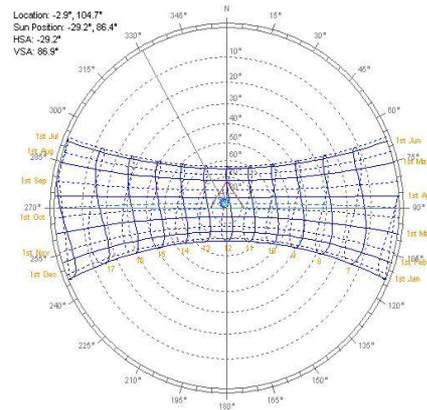
Pembayangan dengan *external shading devices* yang bisa dioperasikan (*operable*) tidak hanya dapat mengontrol pembayangan yang terjadi juga bisa mengontrol sudut dari kisi-kisi untuk mengatasi silau (*glare*) dan membolehkan terang langit (*daylighting*) masuk ke dalam ruangan.

Orientasi bangunan optimum untuk daerah yang berada di sabuk khatulistiwa dalam usaha mengurangi luasan dinding terpapar radiasi sinar matahari secara langsung adalah bangunan memanjang arah Timur-Barat.

2.2. Posisi Kota Palembang

Kota Palembang berada pada *latitude* -2.9° (Lintang Selatan) dan *longitude* 104.7° (Bujur Timur). Pada *sun-path* diagram kota Palembang terlihat 7 garis lintasan utama matahari yang condong ke Selatan sebesar 2.9°. Pada bulan April dan Oktober, lintasan posisi matahari berada diatas Kota Palembang. Pada tengah hari bulan tersebut, bangunan-bangunan di Kota Palembang menerima radiasi sinar matahari dengan sudut datang $VSA=Vertical$

Shadow Angle yang hampir tegak lurus pada bidang horisontal atap. Pada bulan Juni dan Juli, dinding orientasi arah Utara akan menerima radiasi sinar matahari dengan sudut datang $VSA=Vertical Shadow Angle$ yang lebih rendah karena posisi matahari berada di belahan bumi Utara.



Gambar 2.5 : Sun-path Diagram Kota Palembang
Sumber : Ecotect, 2013

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian simulasi. Simplifikasi-simplifikasi dilakukan diawal penelitian.

3.1. Program Ecotect

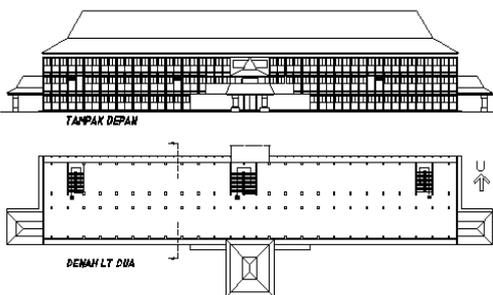
Program *Ecotect* merupakan program komputer yang mensimulasikan kinerja bangunan dengan perhatian khusus pada efisiensi energi dan desain berkelanjutan. Pada submenu *Weather Tool*, menghasilkan keluaran data sudut bayangan tiap jam dari pukul 06.00 sampai dengan pukul 18.00, yaitu : sudut bayangan horisontal ($HSA=Horizontal Shadow Angle$) dan sudut bayangan vertikal ($VSA=Vertical Shadow Angle$) di semua orientasi, pada masing-masing bulan selama setahun.

3.2. Obyek Kasus

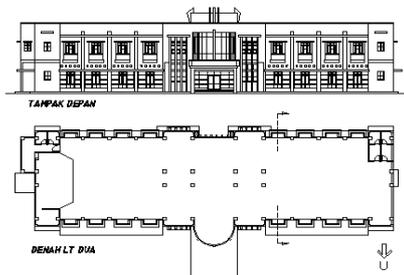
Yang diambil sebagai obyek kasus adalah dua bangunan kantor pemerintahan yang berbeda masa pembangunannya yaitu Gedung

Pemerintahan Provinsi Sumatera Selatan (dibangun tahun 1960, diresmikan oleh Ir. Soekarno) dan Gedung Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika-Provinsi Sumatera Selatan (dibangun tahun 2010). Kedua bangunan dipilih karena mempunyai orientasi yang sama yaitu bangunan memanjang arah Timur-Barat dan perletakan utama pembukaan arah Utara-Selatan.

Gedung Pemerintahan Provinsi Sumatera Selatan mempunyai ukuran panjang dan lebar bangunan (91.20 x 16.00) M dengan tampak depan bangunan menghadap ke arah Selatan. Bentuk teritis (*horizontal devices*)-nya terdapat pada sepanjang tampak depan dan belakang bangunan. Gedung Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika-Provinsi Sumatera Selatan mempunyai ukuran panjang dan lebar bangunan (52.00 x 12.00) M dengan tampak depan bangunan menghadap ke arah Utara. Bentuk teritis (*horizontal devices*)-nya hanya terdapat pada sepanjang unit jendela.



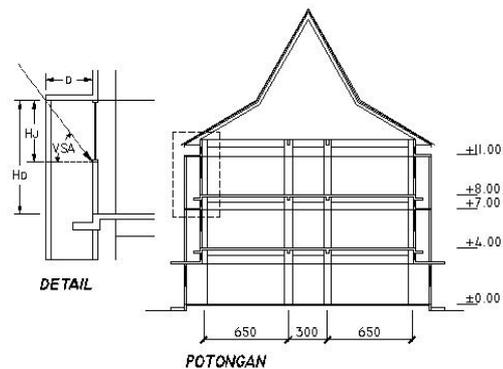
Gambar 3.1 : Gedung Pemprov Sumatera Selatan
Sumber : Dinas PU-Sumatera Selatan+
Pengamatan Lapangan, 2013



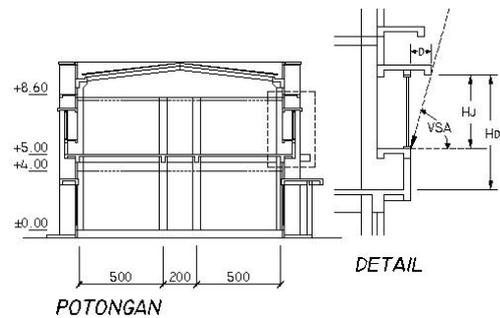
Gambar 3.2 : Gedung Dishubkominfo-Sumatera Selatan
Sumber : Dishubkominfo-Sumatera Selatan+Pengamatan
Lapangan, 2013

Ruang lingkup penelitian ini hanya menghitung pembayangan dari data sudut bayangan vertikal (VSA=*Vertical Shadow Angle*) di orientasi arah Utara (ORI 0°) dan orientasi arah Selatan (ORI 180°).

Keluaran data dari hasil simulasi program *Ecotect* sub menu *Weather Tool* berupa sudut bayangan vertikal (VSA=*Vertical Shadow Angle*) diterapkan pada bangunan obyek kasus untuk melihat kinerja pembayangannya selama setahun.



Gambar 3.3 : Detail Teritis, Gedung Pemprov Sumatera Selatan
Sumber : Pengamatan Lapangan, 2013



Gambar 3.4 : Detail Teritis, Gedung Dishubkominfo-Sumatera Selatan
Sumber : Pengamatan Lapangan, 2013

Dari detail teritis kedua obyek kasus dan data sudut bayangan vertikal (VSA=*Vertical Shadow Angle*), bisa dihitung jatuh pembayangannya pada dinding (juga jendela) dari pukul 06.00 sampai dengan pukul 18.00, pada masing-masing bulan selama setahun. Dikatakan pembayangan penuh terjadi bila

jatuhnya bayangan di dinding, sama atau melebihi tinggi dinding, juga untuk jendela.

Tabel 3.1: Data Sudut Bayangan Bulan April ORI0°, Program Ecotect, 2013

Local	(Solar)	HSA	VSA
06:30	(06:24)	85.6°	53.8°
07:00	(06:54)	85.1°	70.4°
07:30	(07:24)	84.5°	76.0°
08:00	(07:54)	83.8°	78.7°
08:30	(08:24)	82.9°	80.2°
09:00	(08:54)	81.6°	81.2°
09:30	(09:24)	80.0°	81.9°
10:00	(09:54)	77.6°	82.3°
10:30	(10:24)	73.7°	82.6°
11:00	(10:54)	66.8°	82.8°
11:30	(11:24)	51.5°	83.0°
12:00	(11:54)	10.3°	83.0°
12:30	(12:24)	-41.8°	83.0°
13:00	(12:54)	-63.1°	82.9°
13:30	(13:24)	-71.9°	82.7°
14:00	(13:54)	-76.5°	82.4°
14:30	(14:24)	-79.3°	82.0°
15:00	(14:54)	-81.1°	81.5°
15:30	(15:24)	-82.5°	80.6°
16:00	(15:54)	-83.5°	79.3°
16:30	(16:24)	-84.3°	77.1°
17:00	(16:54)	-84.9°	72.8°
17:30	(17:24)	-85.4°	62.0°
18:00	(17:54)	-85.9°	14.4°

Tabel 3.2: Data Sudut Bayangan Bulan Juli ORI 0°, Program Ecotect, 2013

Local	(Solar)	HSA	VSA
06:30	(06:25)	66.5°	11.4°
07:00	(06:55)	65.6°	26.2°
07:30	(07:25)	64.4°	37.4°
08:00	(07:55)	62.7°	45.5°
08:30	(08:25)	60.4°	51.2°
09:00	(08:55)	57.4°	55.4°
09:30	(09:25)	53.3°	58.3°
10:00	(09:55)	47.7°	60.5°
10:30	(10:25)	40.3°	62.0°
11:00	(10:55)	30.4°	63.1°
11:30	(11:25)	17.6°	63.7°
12:00	(11:55)	2.5°	63.9°
12:30	(12:25)	-12.9°	63.8°
13:00	(12:55)	-26.6°	63.3°
13:30	(13:25)	-37.4°	62.4°
14:00	(13:55)	-45.6°	61.1°
14:30	(14:25)	-51.6°	59.1°
15:00	(14:55)	-56.1°	56.4°
15:30	(15:25)	-59.5°	52.7°
16:00	(15:55)	-62.0°	47.5°
16:30	(16:25)	-63.9°	40.3°
17:00	(16:55)	-65.3°	30.2°
17:30	(17:25)	-66.2°	16.6°

Simplifikasi yang dilakukan pada penelitian ini: [1] kondisi teritis pada orientasi arah Utara (ORI 0°) dan kondisi teritis orientasi arah Selatan (ORI 180°) adalah sama (hanya terdapat *horizontal devices* pada masing-masing lantai). [2] kondisi dinding pada orientasi arah Timur (ORI 90°) dan orientasi arah Barat (ORI 270°) adalah tanpa perlindungan (*exposure*).

Tolok ukur kinerja pembayangannya adalah berapa lama (jam) terjadi pembayangan secara penuh pada dinding (juga jendela) di orientasi arah Utara (ORI 0°) dan orientasi arah Selatan (ORI 180°) pada masing-masing bulan selama setahun.

4. HASIL PENELITIAN

4.1. Pembayangan pada Gedung Pemerintahan Provinsi Sumatera Selatan

Tabel 4.1 : Tabel Lamanya Pembayangan pada ORI 0° dan ORI 180°, Gedung Pemprov Sumatera Selatan

ORI 0				
Bulan	Waktu Terjadi Pembayangan Penuh pada:		Lama Pembayangan Penuh (Jam)	
	Dinding	Jendela	Dinding	Jendela
April	07.00 - 17.00	07.00 - 17.00	11	11
May	10.00 - 14.00	08.00 - 16.00	5	9
June	-	09.00 - 15.00	0	7
July	-	09.00 - 15.00	0	7
August	11.00 - 13.00	08.00 - 16.00	3	9
September	08.00 - 16.00	07.00 - 17.00	9	11
Jumlah			28	54

ORI 180				
Bulan	Waktu Terjadi Pembayangan Penuh pada:		Lama Pembayangan Penuh (Jam)	
	Dinding	Jendela	Dinding	Jendela
January	11.00 - 13.00	09.00 - 16.00	3	8
February	10.00 - 15.00	08.00 - 16.00	6	9
March	08.00 - 17.00	07.00 - 17.00	10	11
October	07.00 - 17.00	07.00 - 17.00	11	11
November	08.00 - 15.00	07.00 - 16.00	8	10
December	10.00 - 14.00	08.00 - 16.00	5	9
Jumlah			43	58

Analisa:

1. Pada orientasi arah Utara (ORI 0°):
 - a. Pembayangan penuh pada dinding paling lama terjadi pada bulan April dan September karena pada bulan tersebut lintasan matahari berada dekat garis khatulistiwa, sehingga posisinya diatas (paling tinggi) yang mengakibatkan sinar matahari paling banyak mengenai atap, dan dinding terlindungi.

b. Pembayangan penuh pada dinding tidak terjadi pada bulan Juni dan Juli karena pada bulan tersebut lintasan matahari berada paling jauh di belahan bumi Utara, sehingga posisinya lebih rendah yang mengakibatkan sinar matahari dapat menjangkau lebih jauh ke arah dinding.

2. Pada orientasi arah Selatan (ORI 180°):

a. Pembayangan penuh pada dinding paling lama terjadi pada bulan Oktober dan Maret karena pada bulan tersebut lintasan matahari berada dekat garis khatulistiwa, sehingga posisinya diatas (paling tinggi) yang mengakibatkan sinar matahari paling banyak mengenai atap, dan dinding terlindungi.

b. Pembayangan penuh pada dinding tidak terjadi pada bulan Januari dan Desember karena pada bulan tersebut lintasan matahari berada paling jauh di belahan bumi Selatan, sehingga posisinya lebih rendah yang mengakibatkan sinar matahari dapat menjangkau lebih jauh ke arah dinding.

3. Sudut bayangan vertikal (VSA=*Vertical Shadow Angle*) kritis terjadi pembayangan penuh pada dinding minimal 68° dan pada jendela minimal 52°.

4.2. Pembayangan pada Gedung Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika-Sumatera Selatan

Tabel 4.2 : Tabel Lamanya Pembayangan pada ORI 0° dan ORI 180°, Gedung Dishubkominfo-Sumatera Selatan

ORI 0

Bulan	Waktu Terjadi Pembayangan Penuh pada:		Lama Pembayangan Penuh (Jam)	
	Dinding	Jendela	Dinding	Jendela
April	09.00 - 15.00	08.00 - 16.00	7	9
May	-	-	0	0
June	-	-	0	0
July	-	-	0	0
August	-	-	0	0
September	-	10.00 - 14.00	0	5
Jumlah			7	14

ORI 180

Bulan	Waktu Terjadi Pembayangan Penuh pada:		Lama Pembayangan Penuh (Jam)	
	Dinding	Jendela	Dinding	Jendela
January	-	-	0	0
February	-	-	0	0
March	09.00 - 15.00	09.00 - 16.00	7	8
October	07.00 - 16.00	07.00 - 17.00	10	11
November	-	10.00 - 14.00	0	5
December	-	-	0	0
Jumlah			17	24

Analisa:

1. Pada orientasi arah Utara (ORI 0°):

a. Pembayangan penuh pada dinding paling lama terjadi pada bulan April saja karena pada bulan tersebut lintasan matahari berada dekat garis khatulistiwa, sehingga posisinya diatas (paling tinggi) yang mengakibatkan sinar matahari paling banyak mengenai atap, dan dinding terlindungi. Pada bulan September hanya terjadi pembayangan penuh pada jendela.

b. Pembayangan penuh pada dinding tidak terjadi pada bulan Mei, Juni, Juli, Agustus dan September karena pada bulan tersebut lintasan matahari berada paling jauh di belahan bumi Utara, sehingga posisinya lebih rendah yang mengakibatkan sinar matahari dapat menjangkau lebih jauh ke arah dinding.

2. Pada orientasi arah Selatan (ORI 180°):

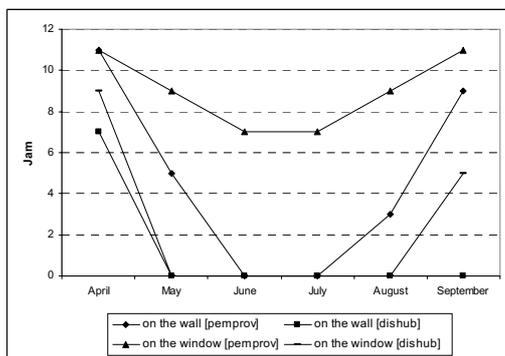
a. Pembayangan penuh pada dinding paling lama terjadi pada bulan Oktober dan Maret karena pada bulan tersebut lintasan matahari berada dekat garis khatulistiwa, sehingga posisinya diatas (paling tinggi) yang mengakibatkan sinar matahari paling banyak mengenai atap, dan dinding terlindungi. Pada bulan Nopember hanya terjadi pembayangan penuh pada jendela.

b. Pembayangan penuh pada dinding tidak terjadi pada bulan Januari, Februari, Nopember dan Desember karena pada bulan tersebut lintasan matahari berada paling jauh di belahan bumi Selatan,

sehingga posisinya lebih rendah yang mengakibatkan sinar matahari dapat menjangkau lebih jauh ke arah dinding.

- Sudut bayangan vertikal (VSA=*Vertical Shadow Angle*) kritis terjadi pembayangan penuh pada dinding minimal : 81° dan pada jendela minimal : 76° .

Gambar 4.1 : Grafik Profil Pembayangan pada ORI 0° , Gedung Pemprov Sumatera Selatan dan Gedung Dishubkominfo-Sumatera Selatan



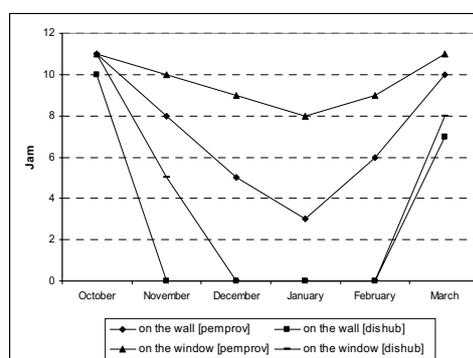
Dari grafik gambar 4.1, pembayangan pada ORI 0° terjadi pada periode 6 bulan kalender dalam setahun, yaitu mulai dari bulan April, Mei, Juni, Juli, Agustus dan September. Pada bulan-bulan ini posisi lintasan matahari ada di belahan bumi Utara.

Fluktuasi dari jumlah waktu (jam) lamanya pembayangan penuh pada dinding dan jendela dari kedua obyek kasus membentuk garis cekung ke bawah menggambarkan kinerja pembayangan dari dinding dan jendela di ORI 0° pada kedua obyek kasus. Jumlah waktu (jam) lamanya pembayangan penuh-nya besar pada bulan April dan September.

Pada bulan Juni dan Juli, jumlah waktu (jam) lamanya pembayangan penuh-nya kecil, yang menandakan posisi lintasan matahari berada paling jauh di belahan bumi Utara. Pada posisi tersebut sinar matahari memiliki sudut datang vertikal (VSA=*Vertical Shadow Angle*) yang rendah

sehingga jatuh sinarnya bisa menjangkau lebih jauh ke dinding (juga jendela) sisi Utara. Oleh sebab itu pembayangan penuh yang terjadi sedikit bahkan tidak ada sama sekali, tergantung kondisi teritisnya seperti pada Gedung Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika-Sumatera Selatan.

Gambar 4.2 : Grafik Profil Pembayangan pada ORI 180° , Gedung Pemprov Sumatera Selatan dan Gedung Dishubkominfo-Sumatera Selatan



Dari grafik gambar 4.2, pembayangan pada ORI 180° terjadi pada periode 6 bulan kalender dalam setahun, yaitu mulai dari bulan Oktober, Nopember, Desember, Januari, Februari dan Maret. Pada bulan-bulan ini posisi lintasan matahari ada di belahan bumi Selatan.

Fluktuasi dari jumlah waktu (jam) lamanya pembayangan penuh pada dinding dan jendela dari kedua obyek kasus membentuk garis cekung ke bawah menggambarkan kinerja pembayangan dari dinding dan jendela di ORI 180° pada kedua obyek kasus. Jumlah waktu (jam) lamanya pembayangan penuh-nya besar pada bulan Oktober dan Maret.

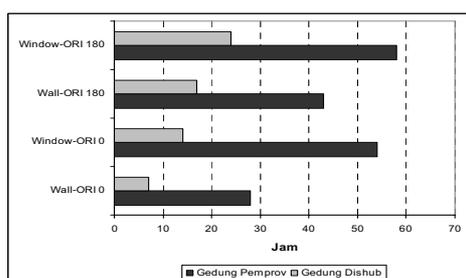
Pada bulan Desember dan Januari, jumlah waktu (jam) lamanya pembayangan penuh-nya kecil, yang menandakan posisi lintasan matahari berada paling jauh di belahan bumi Selatan. Pada posisi tersebut sinar matahari memiliki sudut datang vertikal (VSA=*Vertical Shadow Angle*) yang rendah

sehingga jatuh sinarnya bisa menjangkau lebih jauh ke dinding (juga jendela) sisi Selatan. Oleh sebab itu pembayangan penuh yang terjadi sedikit, namun tetap lebih besar dibandingkan bulan Juni dan Juli.

Dari grafik gambar 4.1 dan gambar 4.2, jumlah waktu (jam) lamanya pembayangan penuh pada semua bulan untuk Gedung Pemprov Sumatera Selatan lebih besar daripada Gedung Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika-Sumatera Selatan karena kondisi teritis (*horizontal devices*)-nya dikategorikan terlindungi (*sheltered*). Bentuk teritis (*horizontal devices*)-nya terdapat pada sepanjang bangunan, dengan ukuran $D = 1.20$ M dan $H_d = 2.85$ M. Sedangkan pada Gedung Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika-Sumatera Selatan bentuk teritis (*horizontal devices*)-nya hanya terdapat pada sepanjang jendela dengan ukuran $D = 0.45$ M dan $H_d = 2.55$ M.

Dikaitkan dengan luasnya pembayangan penuh yang terjadi (panjang bangunan x tinggi dinding/jendela yang terbayangi), Gedung Pemprov Sumatera Selatan dengan ukuran panjang bangunan dan tinggi dinding (91.20×11.00) M dapat memanfaatkan potensi pembayangan yang terjadi dibandingkan dengan Gedung Dinas Perhubungan-Sumatera Selatan dengan ukuran panjang bangunan dan tinggi dinding (52.00×8.60) M.

Gambar 4.3 : Grafik Kinerja Pembayangan, Gedung Pemprov Sumatera Selatan dan Gedung Dishubkominfo-Sumatera Selatan



Dari grafik gambar 4.3, jumlah waktu (jam) lamanya pembayangan penuh dari Gedung Pemerintahan Provinsi Sumatera Selatan lebih dari dua kali besarnya dibandingkan Gedung Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika-Sumatera Selatan.

Pada dinding ORI $0^\circ = 28:7 = 4$ kali. Pada jendela ORI $0^\circ = 54:14 = 3.8$ kali. Pada dinding ORI $180^\circ = 43:17 = 2.5$ kali. Pada jendela ORI $180^\circ = 58:24 = 2.4$ kali.

5. KESIMPULAN

Beberapa hal yang bisa ditarik sebagai kesimpulan pada penelitian ini sangat erat kaitannya dengan simplifikasi yang telah dilakukan pada awal penelitian. Berikut ini kesimpulan yang diperoleh:

1. Gedung Pemerintahan Provinsi Sumatera Selatan lebih baik kinerja pembayangannya daripada Gedung Dinas Perhubungan Komunikasi dan Informatika-Sumatera Selatan, berkaitan dengan lamanya pembayangan penuh yang terjadi.
2. Dinding pada orientasi arah Utara (ORI 0°) merupakan sisi yang perlu mendapatkan perhatian dalam perancangan berkaitan dengan sedikitnya pembayangan penuh yang terjadi karena posisi *latitude*.
3. Bentuk bangunan (*shape*) berperan dalam mengurangi beban panas berkaitan dengan luasnya pembayangan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Olgay, Victor, 1963, *Design with Climate : Bioclimatic Approach to Architectural Regionalism*, Princeton University Press, New York.
- Yeang, Ken, 1987, *Tropical Urban Regionalism*, Concept Media, Singapore.

- Guzowski, Mary, 2000, *Daylighting for Sustainable Design*, McGraw-Hill, New York.
- Santamouris, M, 2001, *Energy and Climate in the Urban Built-environment*, James & James Ltd, London.
- Szokolay, SV, 2004, *Introduction Architectural Science-the Basis of Sustainable Design*, Architectural Press, Great Britain.
- Trujilo, Jorge HS, 1998, *Solar Performance and Shadow Behaviour in Building-Case Study with Computer Modeling of a Building in Loranca, Spanyol*, Building and Environment, Vol. 33, pp. 117-130, Elsevier Science Ltd, Great Britain.
- Tahbaz, M, 2012, *Primary Stage of Solar Energy Use in Architecture - Shadow Control*, Springer Journals, Vol. 19, pp. 755-763, Central South University Press & Springer-Verlag Berlin Heidelberg.