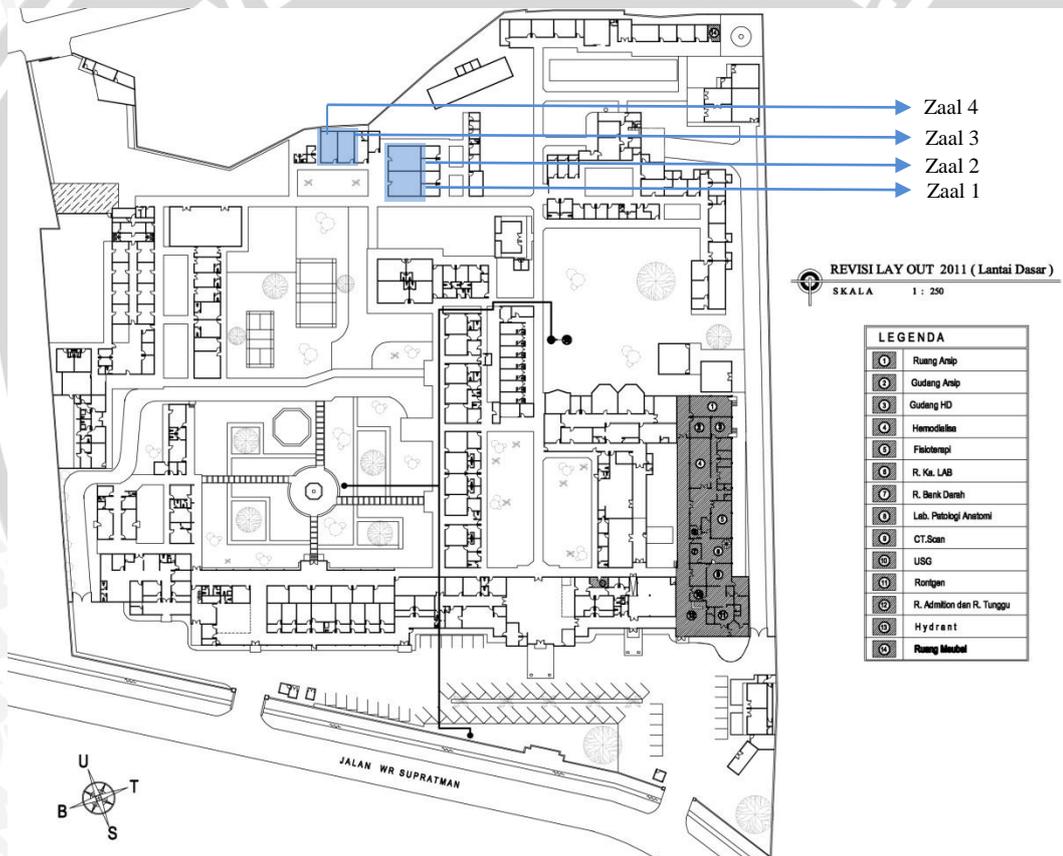


## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Perolehan Data Eksisting

Rumah Sakit Lavalette memiliki beberapa golongan dalam klasifikasi kelas rawat inap. Namun pada penelitian ini hanya ruang-ruang yang tidak menggunakan bantuan mekanik dalam pencapaian kenyamanan termal yang akan diteliti. Ruang-ruang tersebut adalah ruang zaal 1, ruang zaal 2, ruang zaal 3 dan ruang zaal 4. Peletakan ruang-ruang tersebut pada denah dapat ditunjukkan pada gambar berikut.



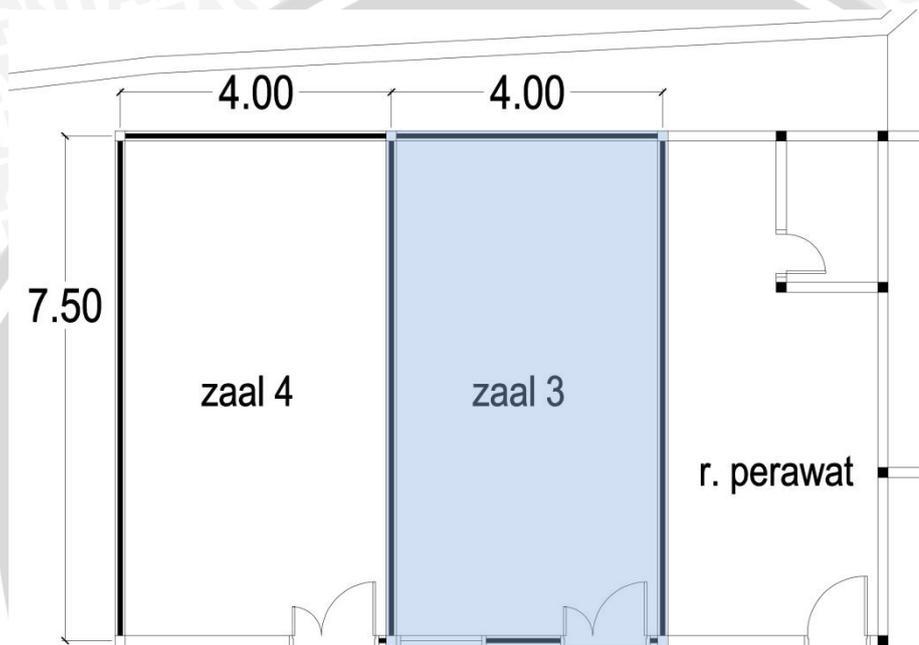
**Gambar 4.1.** Denah Rumah Sakit Lavalette  
*Sumber : Rumah Sakit Lavalette*

Dari ruang-ruang tersebut penelitian lebih diutamakan pada ruang rawat inap zaal 1 dan zaal 3 karena ruang zaal 2 dan zaal 4 mempunyai orientasi yang sama dengan ruang zaal 1 dan zaal 3.

## 4.2. Analisa Ruang Rawat Inap tak Terkondisi

### 4.2.1. Ruang Rawat Inap Zaal 3

#### 1. Deskripsi

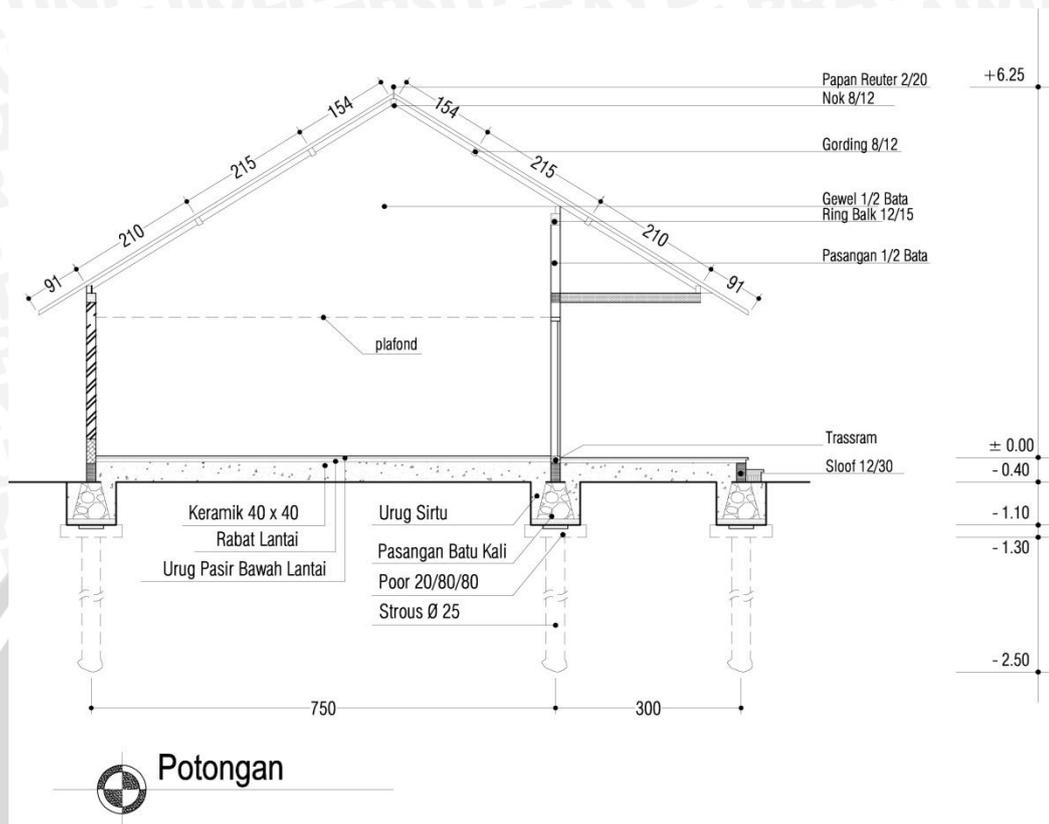


**Gambar 4.2.** Denah ruang zaal 3

Sumber : Rumah Sakit Lavalette



**Gambar 4.3.** ruang zaal 3



Gambar 4.4. potongan ruang zaal 3

Ruang rawat inap zaal 3 yang menghadap ke arah Selatan tersebut mempunyai ukuran panjang 7,5 meter, lebar 4 meter dan tinggi 2,5 meter. Berhimpitan dengan ruang perawat pada sebelah Timur dan ruang rawat inap zaal 4 pada sebelah Barat. Bagian Selatan menghadap ke ruang luar sedangkan bagian Utara menghadap ke dinding pembatas tapak dengan jarak 1,5 meter. Ruang tersebut mempunyai bukaan hanya pada satu sisi dindingnya yang menghadap Selatan yang berukuran 120 cm x 200 cm (pintu). Mempunyai jendela kaca permanen yang berukuran 120 cm x 80 cm. Di atas pintu terdapat lubang ventilasi yang hanya berukuran 120 cm x 10 cm. Jika dihitung menggunakan rasio antara luas bukaan dan luas permukaan dinding didapat :

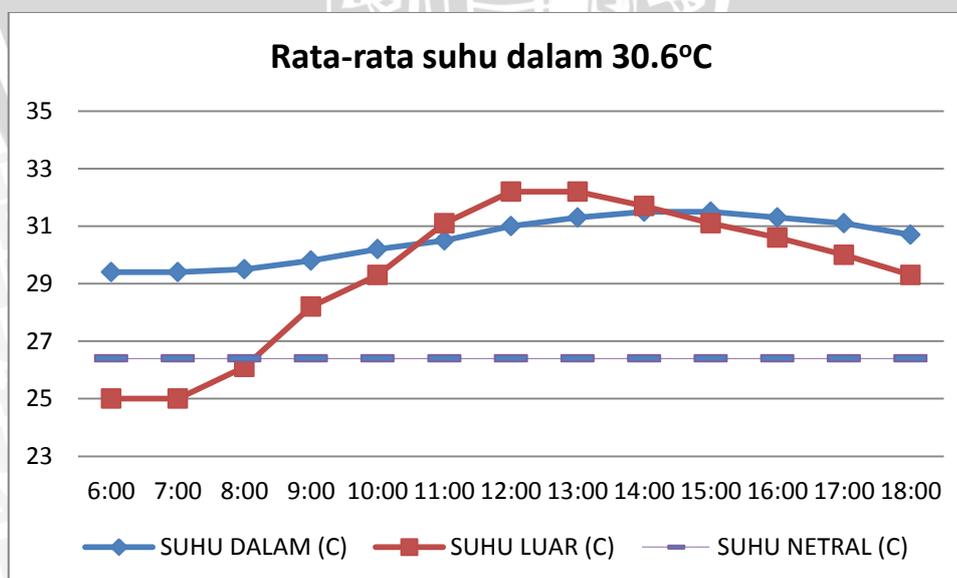
$$\text{luas total bukaan} : \text{luas dinding} = 25,2 \%$$

## 2. Pengukuran Suhu Ruang Rawat Inap Zaal 3

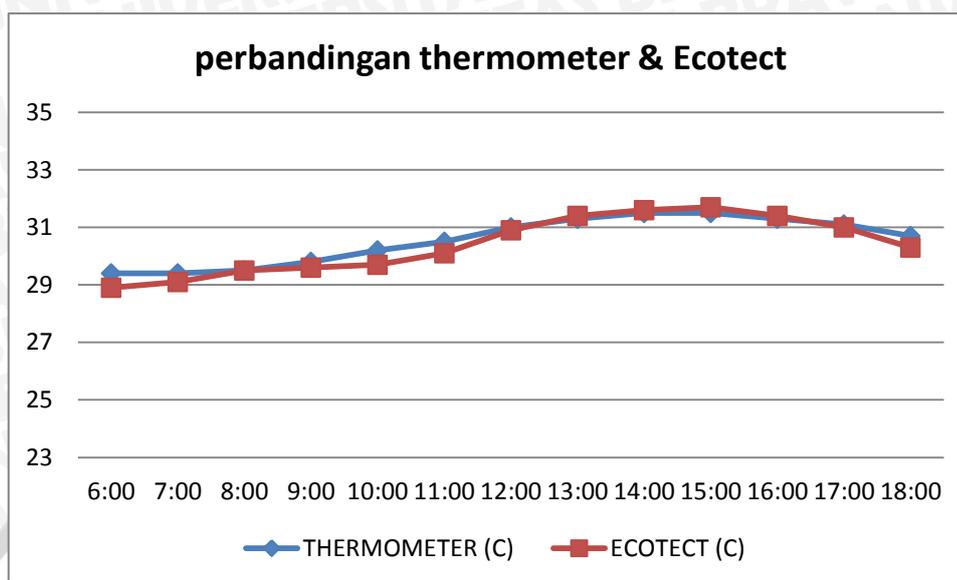
Dari hasil pengukuran suhu menggunakan thermometer dan hygrometer yang dilakukan pada tanggal 30 Juni 2012 pada pukul 06:00 sampai pukul 18:00 pada eksisting didapat hasil :

WAKTU (WIB)	SUHU DALAM (C)	SUHU LUAR (C)	KELEMBABAN (%)
6:00	29.4	25	63
7:00	29.4	25	63
8:00	29.5	26.1	63
9:00	29.8	28.2	64
10:00	30.2	29.3	65
11:00	30.5	31.1	64
12:00	31	32.2	61
13:00	31.3	32.2	63
14:00	31.5	31.7	64
15:00	31.5	31.1	64
16:00	31.3	30.6	65
17:00	31.1	30	65
18:00	30.7	29.3	66

**Tabel 4.1.** Suhu dan kelembaban ruang zaal 3



**Gambar 4.4.** Hasil pengukuran suhu ruang zaal 3 dengan thermometer



**Gambar 4.5.** Perbandingan hasil pengukuran suhu dalam dengan menggunakan thermometer dan ecotect

Hasil pengukuran pada kondisi eksisting didapat bahwa temperatur udara dalam ruang berada di atas suhu netral untuk wilayah kota Malang ( $26,4^{\circ}\text{C}$ ), juga berada di atas suhu nyaman yang ditetapkan oleh SNI ( $20,5^{\circ}\text{C} - 27,1^{\circ}\text{C}$ ). Hasil tersebut kemudian dibandingkan dengan data dari kuesioner untuk mengetahui tingkat kenyamanan termal menurut pengguna ruang zaal 3 dan didapat hasil :

### Kenyamanan Termal Zaal 3

Responden		Radiasi Matahari	Suhu	Kelembaban	jumlah	Kesimpulan
Pakaian tipis	Nyaman	tidak masuk secara langsung	29,49	64%	0	a. 78% responden mengatakan suhu panas b. 11% responden mengatakan suhu nyaman c. 11% responden mengatakan suhu dingin
	Dingin	tidak masuk secara langsung	29,49	64%	0	
	Panas	tidak masuk secara langsung	29,49	64%	2	
Pakaian sedang	Nyaman	tidak masuk secara langsung	29,49	64%	1	
	Dingin	tidak masuk secara langsung	29,49	64%	1	
	Panas	tidak masuk secara langsung	29,49	64%	5	
Pakaian tebal	Nyaman	tidak masuk secara langsung	29,49	64%	0	
	Dingin	tidak masuk secara langsung	29,49	64%	0	
	Panas	tidak masuk secara langsung	29,49	64%	0	



Pakaian tipis



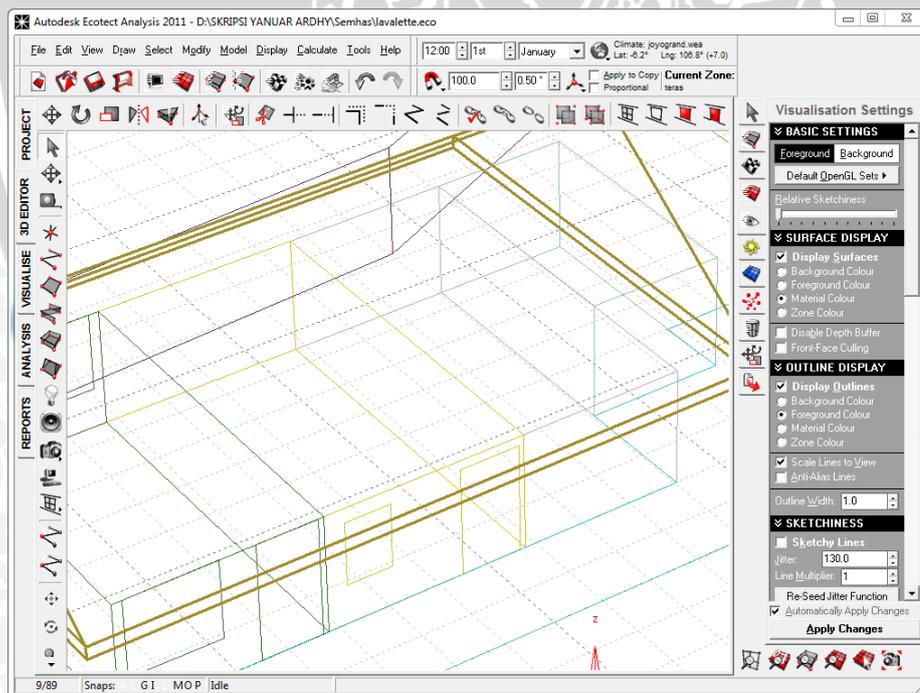
Pakaian sedang



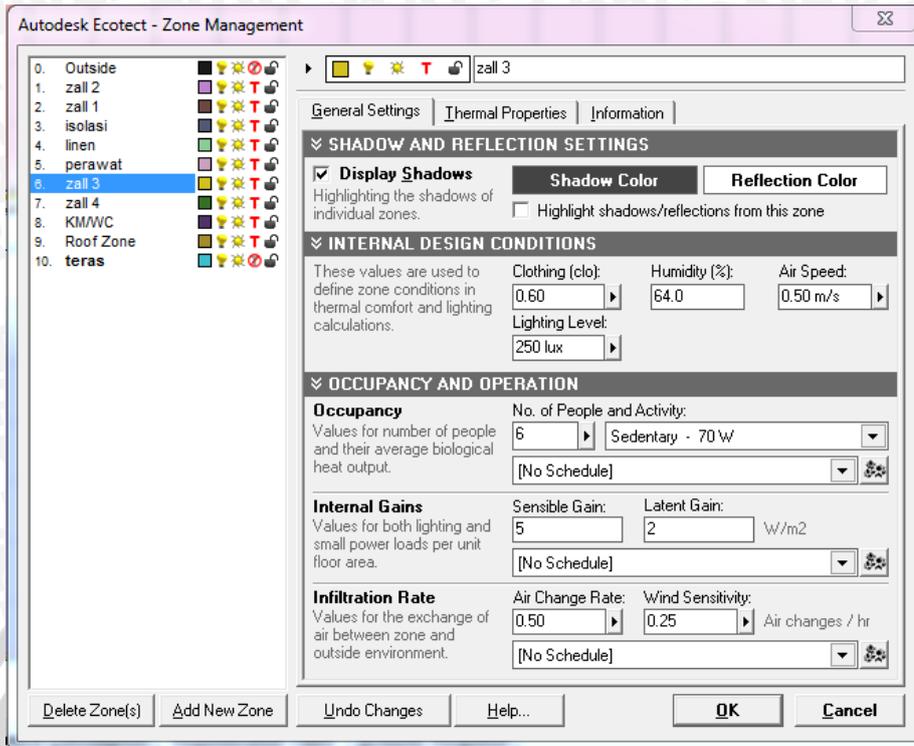
Pakaian tebal

Diketahui bahwa masih diperlukan upaya untuk menurunkan suhu untuk mendapatkan kenyamanan termal yang diharapkan. Langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah melakukan eksperimen pada tingkat rasio bukaan hingga mencapai tingkat kenyamanan termal yang optimal. Bukaan akan diutamakan pada bagian dinding yang sama, kemudian dilanjutkan pada area dinding yang lain apabila memungkinkan dengan memasukkan data sesuai dengan kondisi eksisting antara lain :

- Ruang rawat inap zaal 3 yang menghadap ke arah Selatan tersebut mempunyai ukuran panjang 7,5 meter, lebar 4 meter dan tinggi 2,5 meter.
- Jumlah pengguna ruang zaal 3 diasumsikan berjumlah 6 orang dengan 3 orang sebagai pasien dan 3 orang lagi sebagai penunggu.
- Menggunakan pakaian dengan tingkat ketebalan yang sedang.
- Aktifitas yang dilakukan adalah tak berpindah-pindah
- Tingkat kelembaban ruang zaal 3 adalah 64%.
- Kuat terang cahaya diasumsikan 250 lux yang merupakan standar untuk ruang rawat inap..

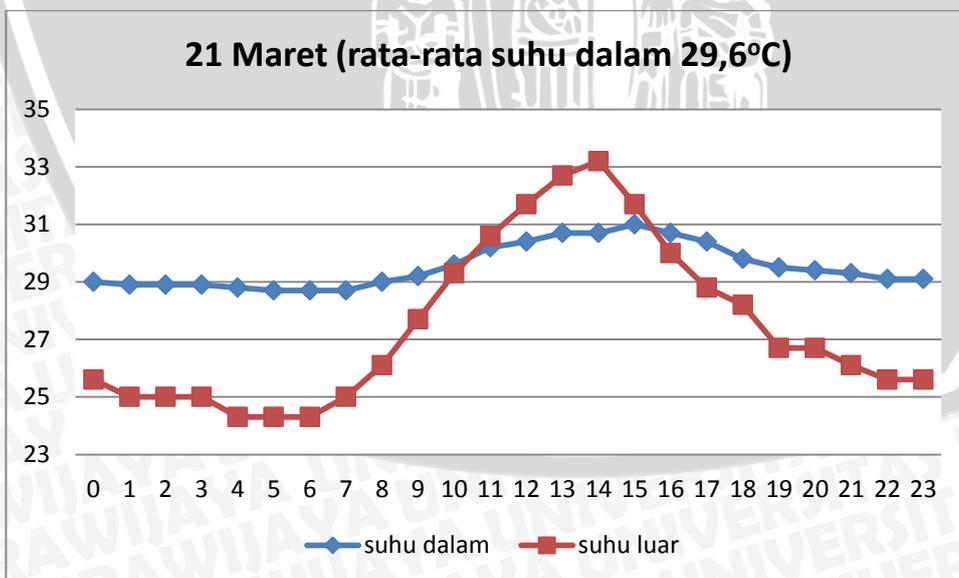


**Gambar 4.6.** permodelan pada Ecotect dengan kondisi eksisting ruang zaal 3

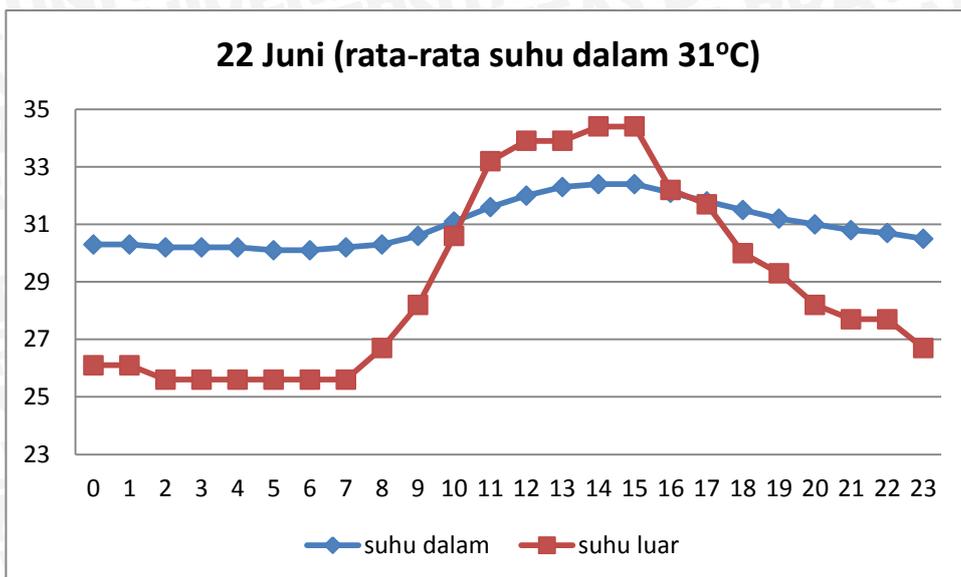


**Gambar 4.7.** Pengaturan pada Ecotect ruang zaal 3 Eksperimen dimulai dari rasio 40% dan akan dilakukan penambahan rasio bukaan setiap 10%.

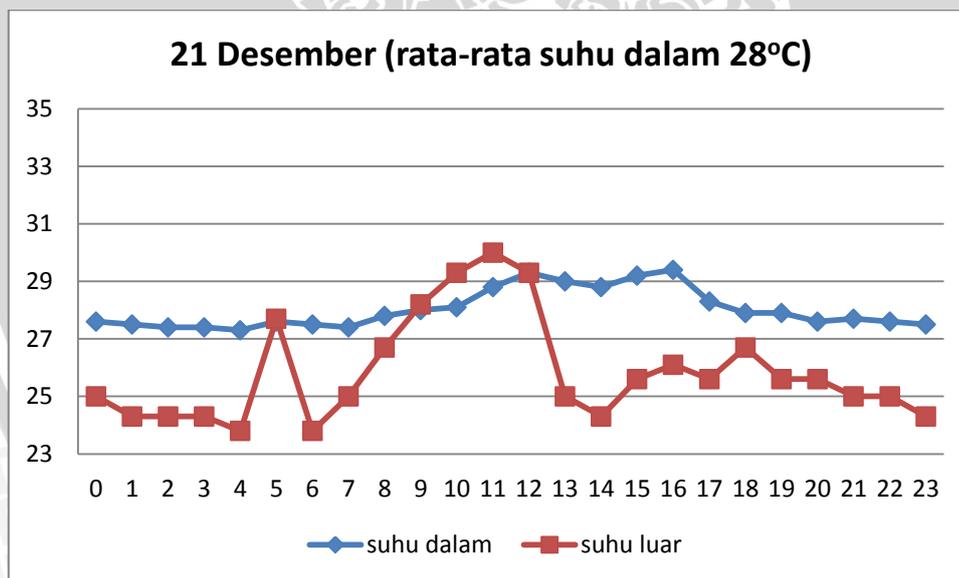
a. Rasio bukaan 40% dinding Selatan



**Gambar 4.8.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 40% pada dinding Selatan (21 Maret)

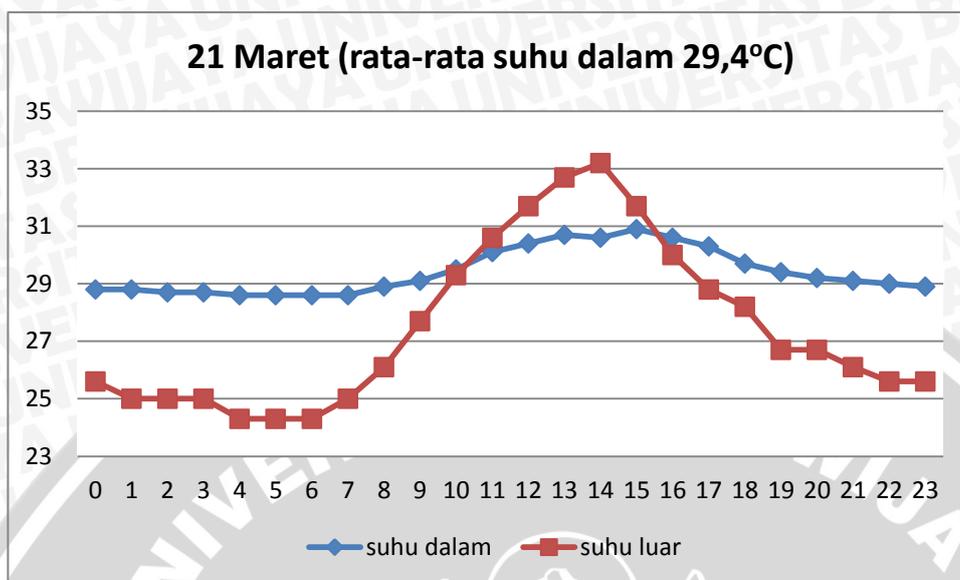


**Gambar 4.9.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 40% pada dinding Selatan (22 Juni)

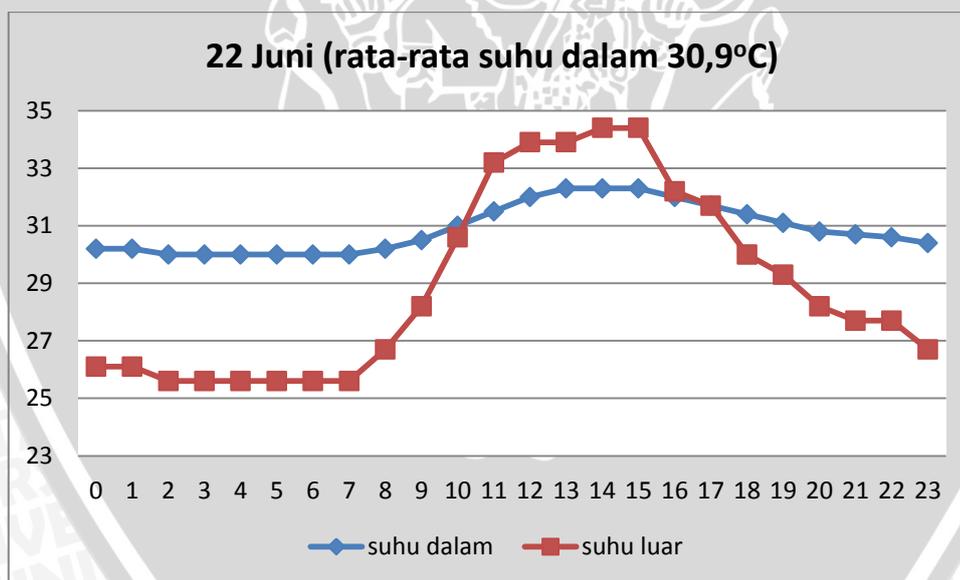


**Gambar 4.10.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 40% pada dinding Selatan (21 Desember)

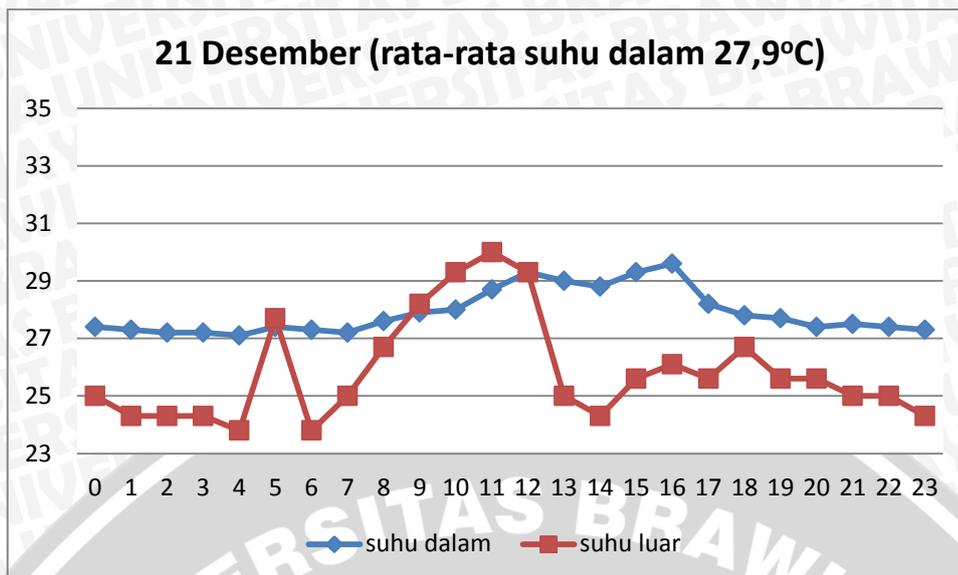
b. Rasio bukaan 50% dinding Selatan



**Gambar 4.11.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 50% pada dinding Selatan (21 Maret)

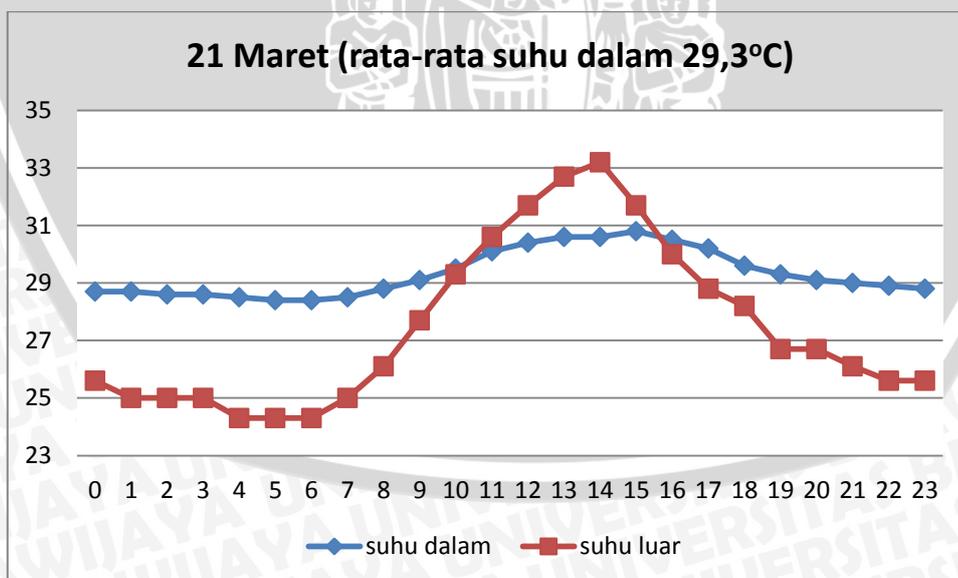


**Gambar 4.12.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 50% pada dinding Selatan (22 Juni)

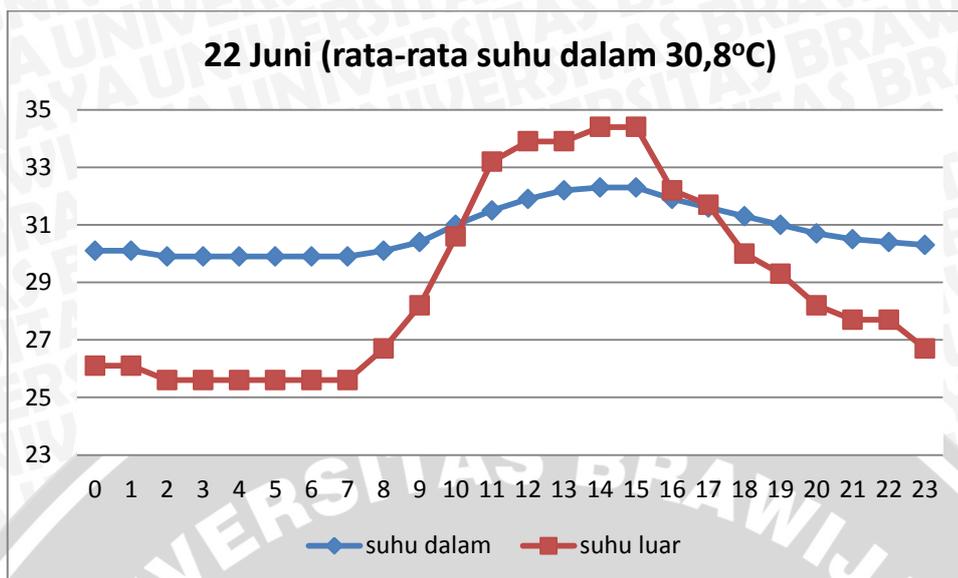


**Gambar 4.13.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 50% pada dinding Selatan (21 Desember)

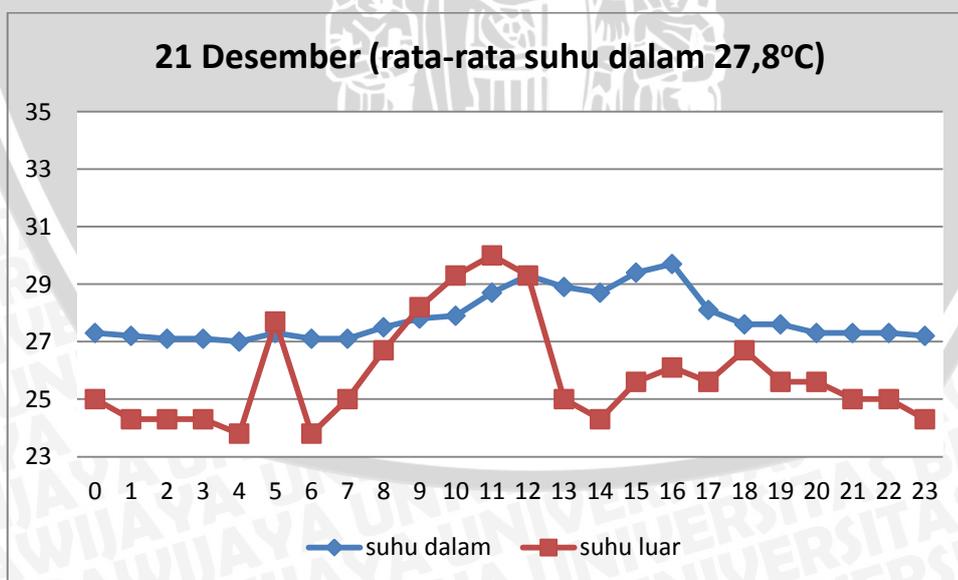
c. Rasio bukaan 60% dinding Selatan



**Gambar 4.14.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 60% pada dinding Selatan (21 Maret)

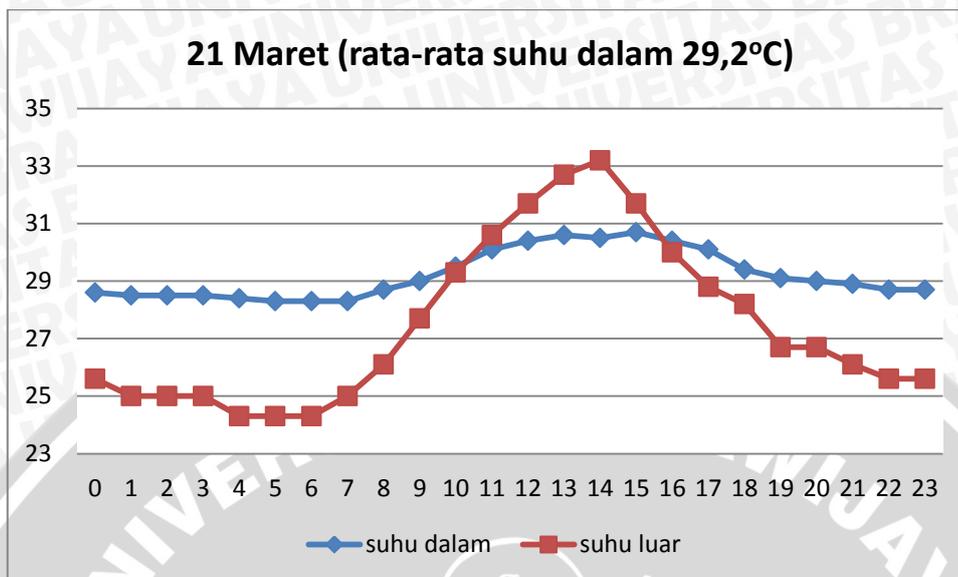


**Gambar 4.15.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 60% pada dinding Selatan (22 Juni)

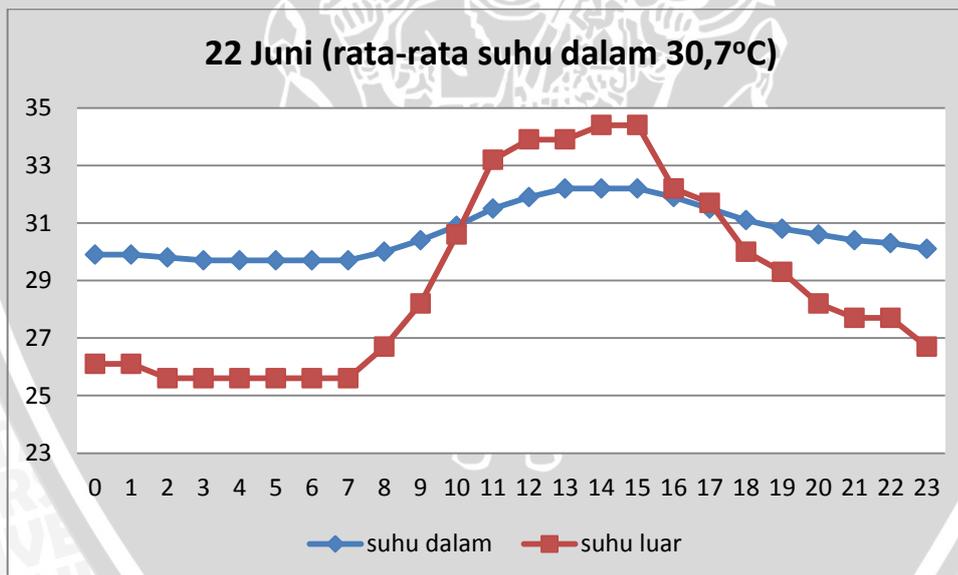


**Gambar 4.16.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 60% pada dinding Selatan (21 Desember)

d. Rasio bukaan 70% dinding Selatan

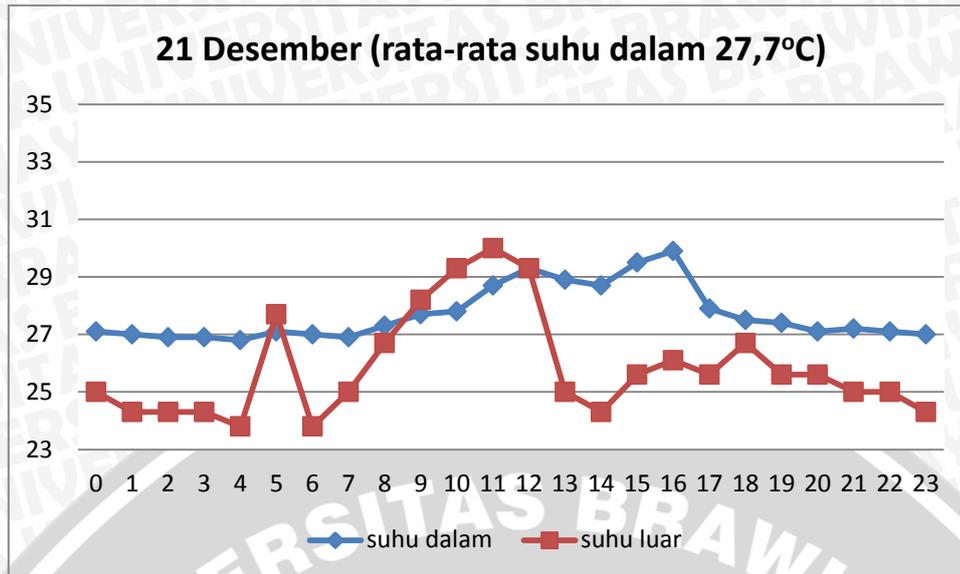


Gambar 4.17. Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 70% pada dinding Selatan (21 Maret)



Gambar 4.18. Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 70% pada dinding Selatan (22 Juni)

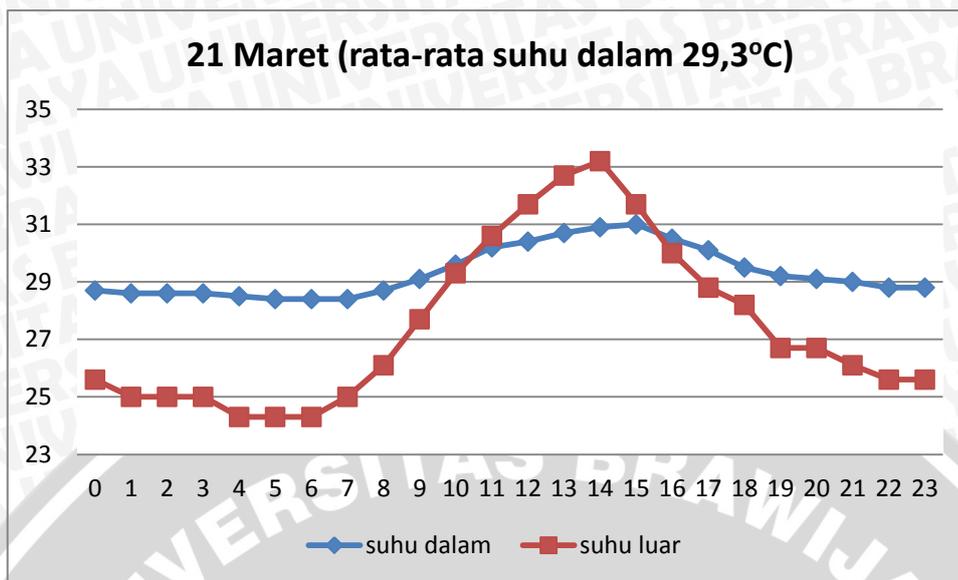




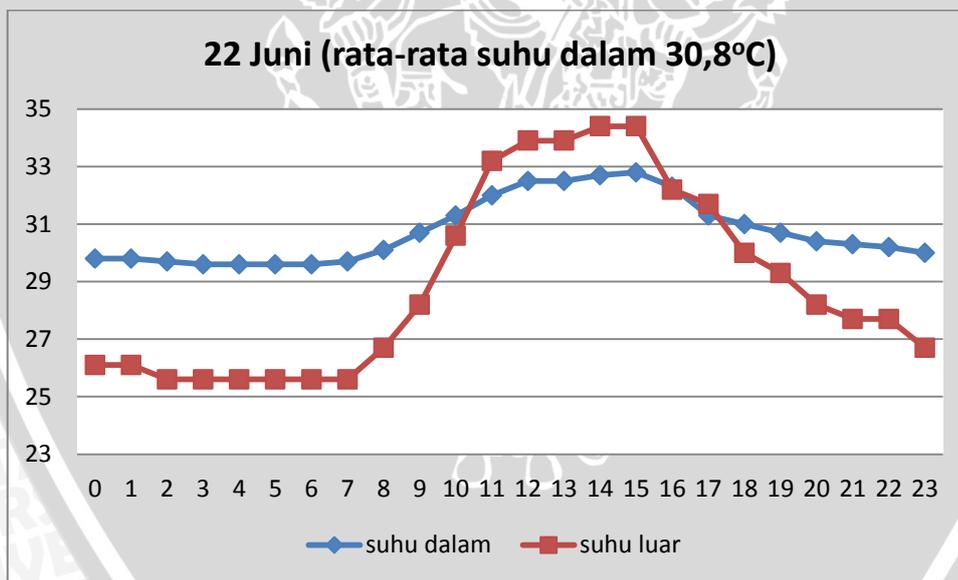
**Gambar 4.19.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 70% pada dinding Selatan (21 Desember)

Dari hasil simulasi didapat bahwa penambahan rasio bukaan pada dinding sebelah selatan menyebabkan penurunan suhu ruang dalam meskipun penambahan setiap 5% hanya berpengaruh kecil. Namun penurunan suhu belum mencapai standar kenyamanan yaitu  $27,1^{\circ}\text{C}$  meskipun rasio bukaan sudah mencapai 70%. Simulasi selanjutnya akan mencoba membuat bukaan pada dinding sebelah Utara dan Selatan dengan besaran rasio yang sama pada kedua dinding tersebut dengan bukaan maksimal hingga 60% dengan pertimbangan adanya infeksi nosokomial.

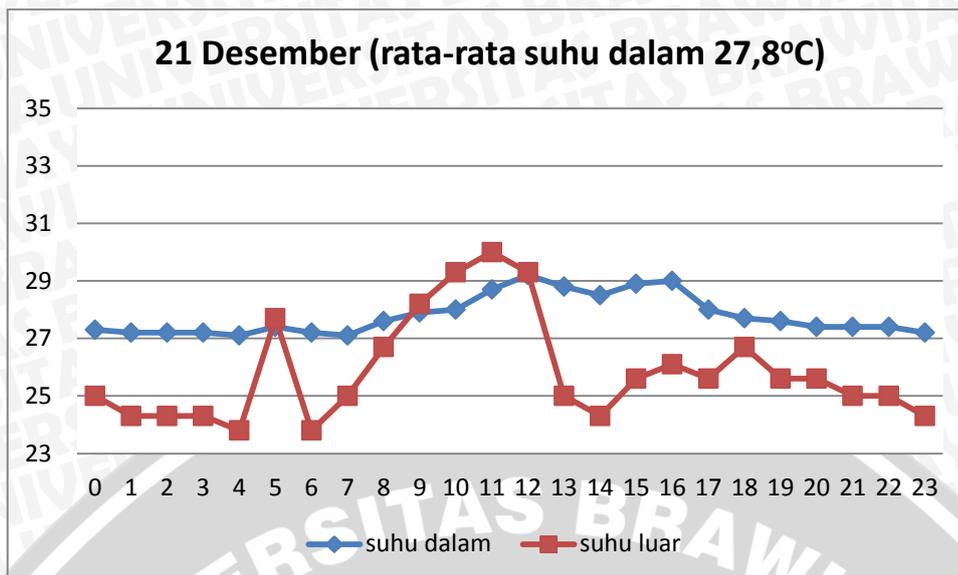
e. Rasio bukaan 30% dinding Selatan dan Utara



**Gambar 4.20.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 30% pada dinding Selatan dan Utara (21 Desember)

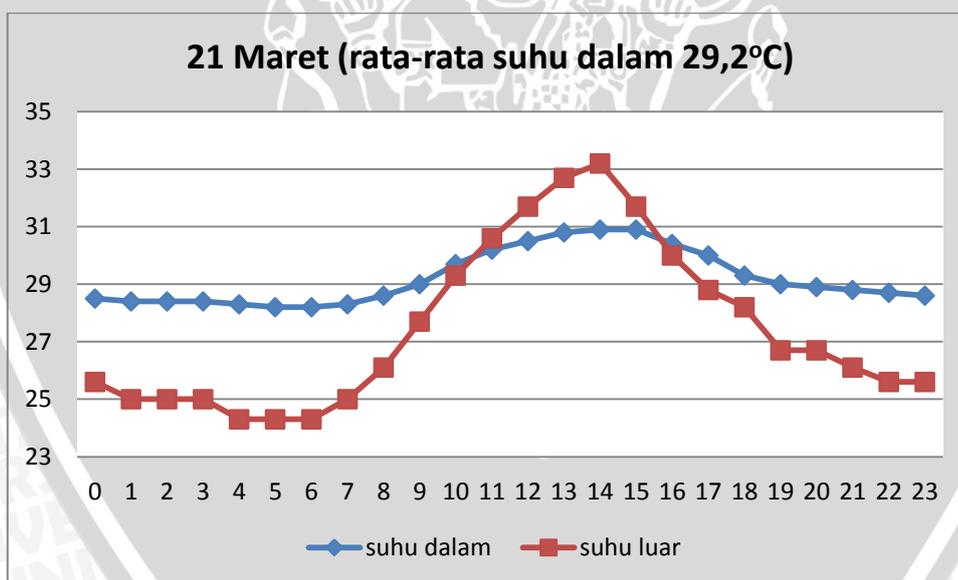


**Gambar 4.21.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 30% pada dinding Selatan dan Utara (22 Juni)

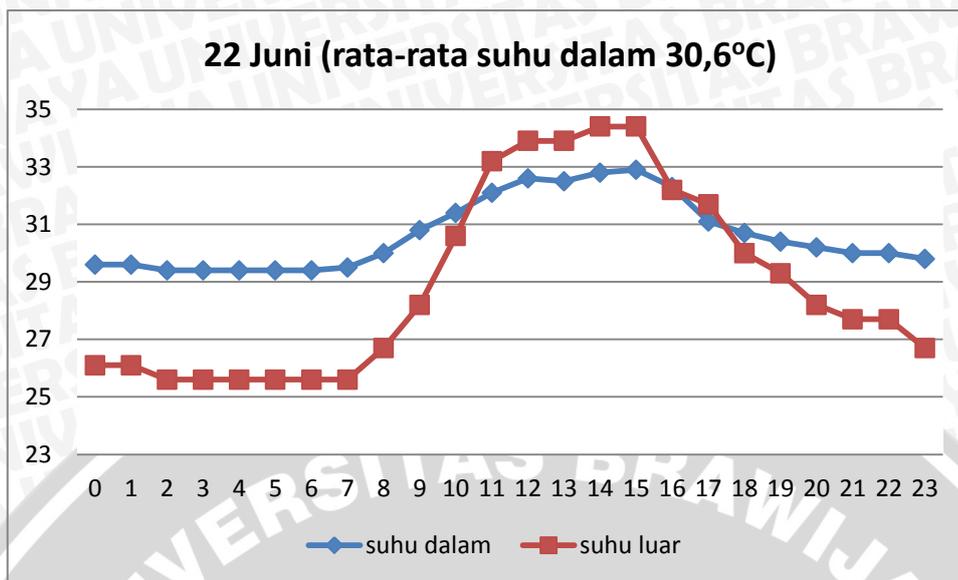


**Gambar 4.22.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 30% pada dinding Selatan dan Utara (21 Desember)

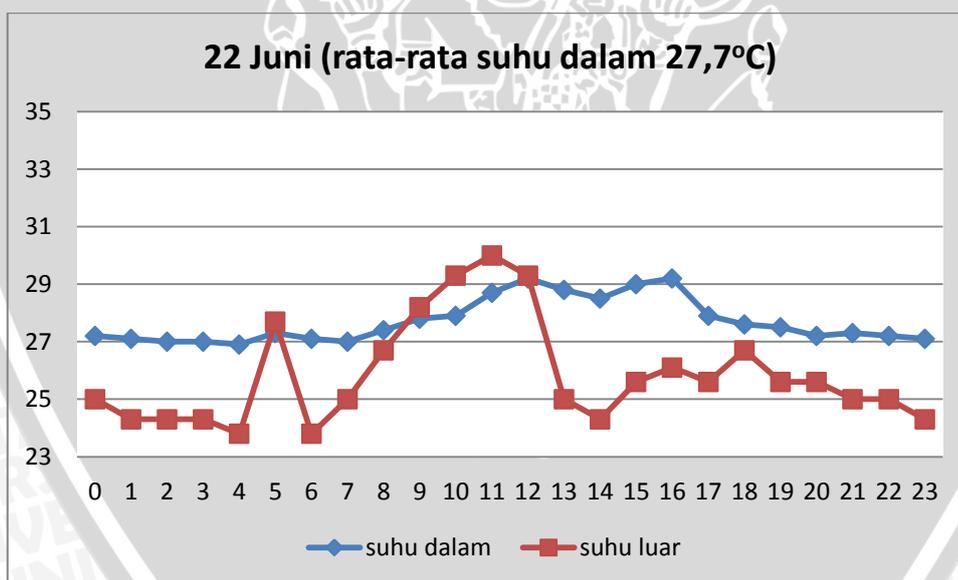
f. Rasio bukaan 40% dinding Selatan dan Utara



**Gambar 4.23.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 40% pada dinding Selatan dan Utara (21 Maret)

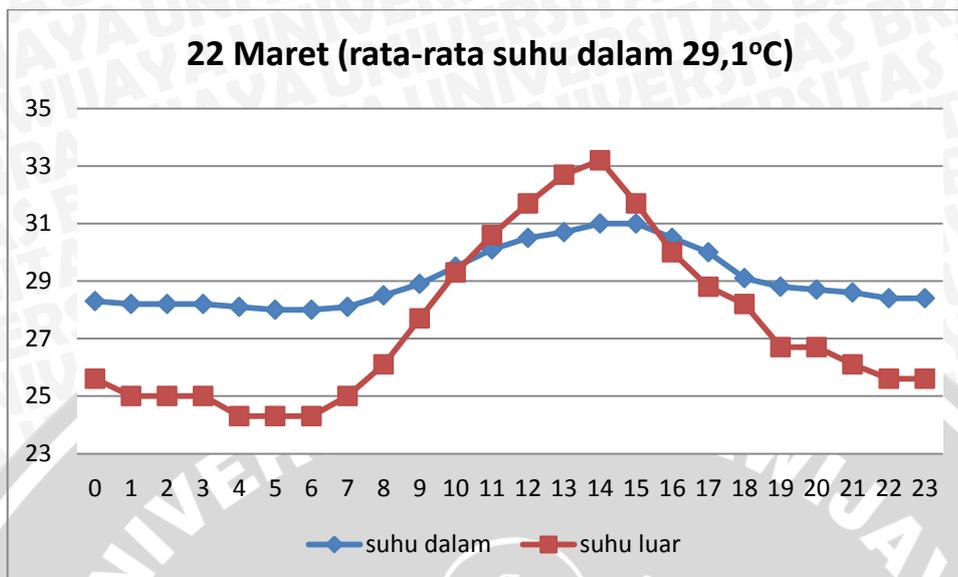


**Gambar 4.24.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 40% pada dinding Selatan dan Utara (22 Juni)

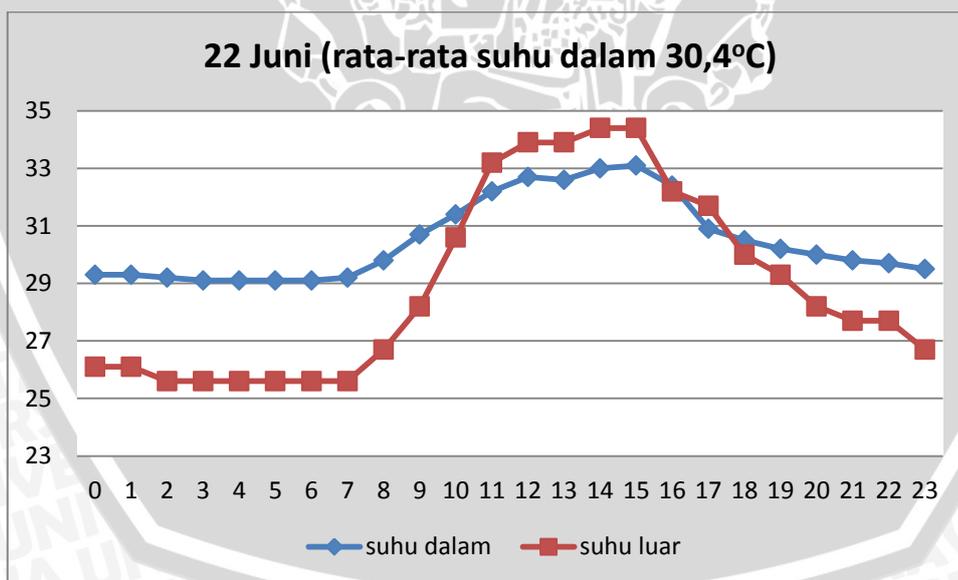


**Gambar 4.25.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 40% pada dinding Selatan dan Utara (21 Desember)

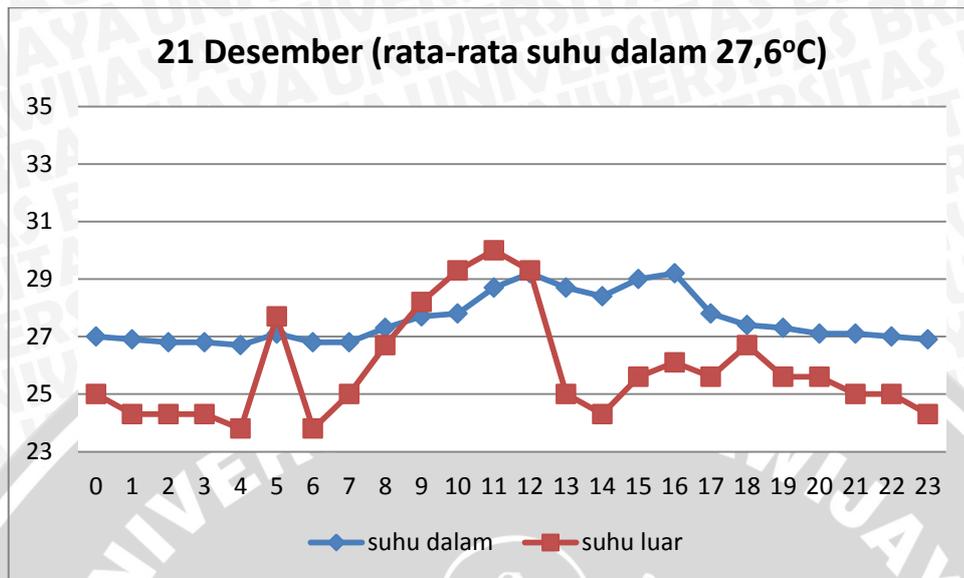
g. Rasio bukaan 50% dinding Selatan dan Utara



**Gambar 4.26.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 50% pada dinding Selatan dan Utara (21 Maret)

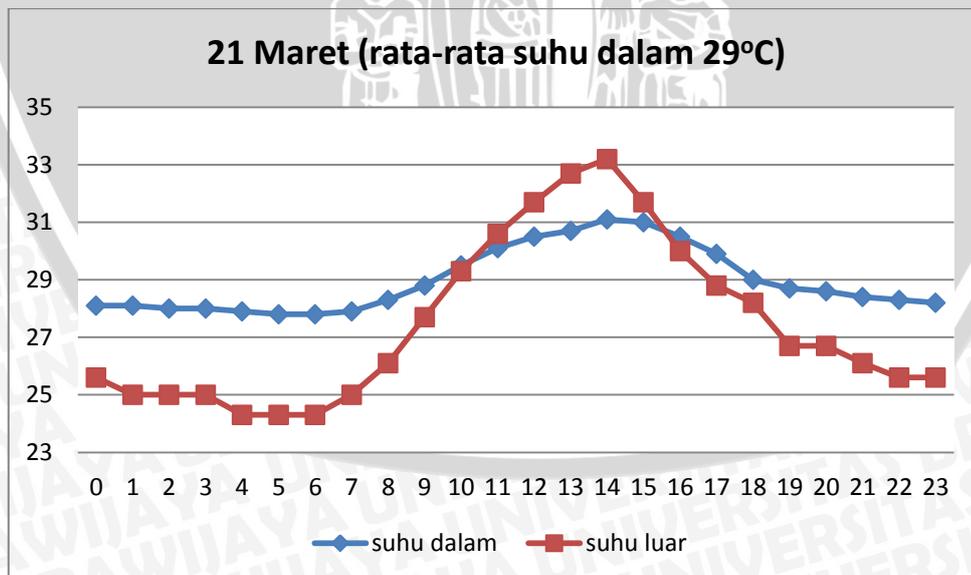


**Gambar 4.27.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 50% pada dinding Selatan dan Utara (22 Juni)

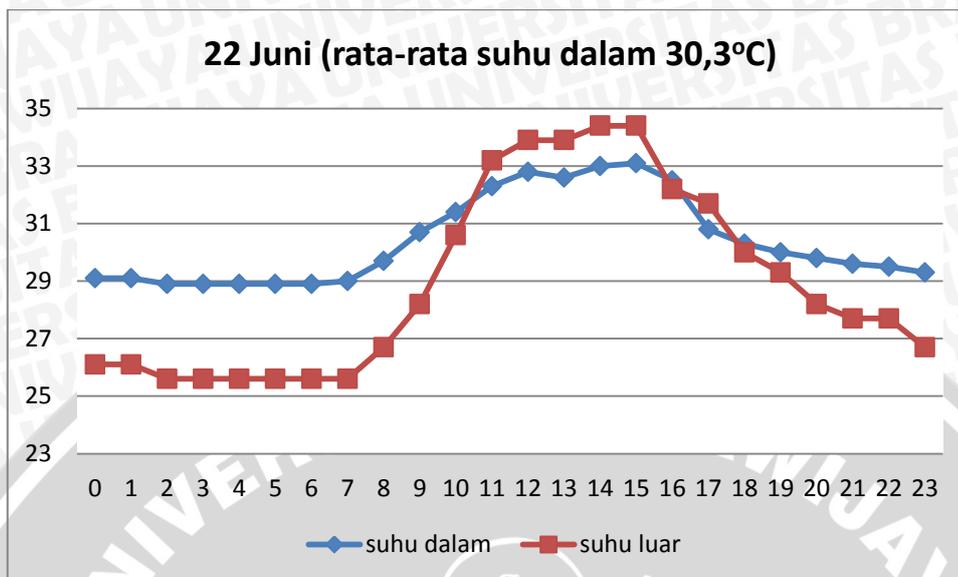


Gambar 4.28. Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 50% pada dinding Selatan dan Utara (21 Desember)

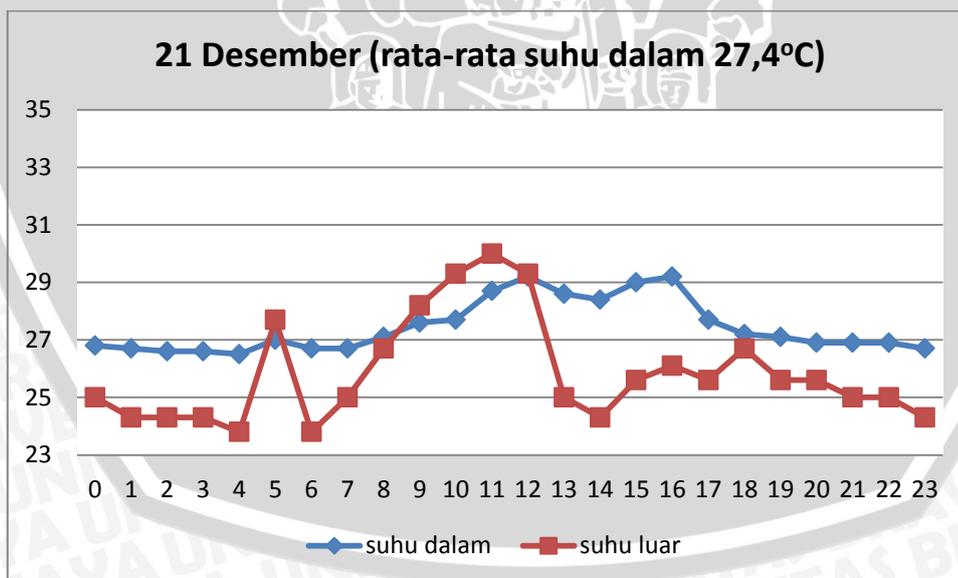
h. Rasio bukaan 60% dinding Selatan dan Utara



Gambar 4.29. Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 60% pada dinding Selatan dan Utara (21 Maret)



**Gambar 4.30.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 60% pada dinding Selatan dan Utara (22 Juni)

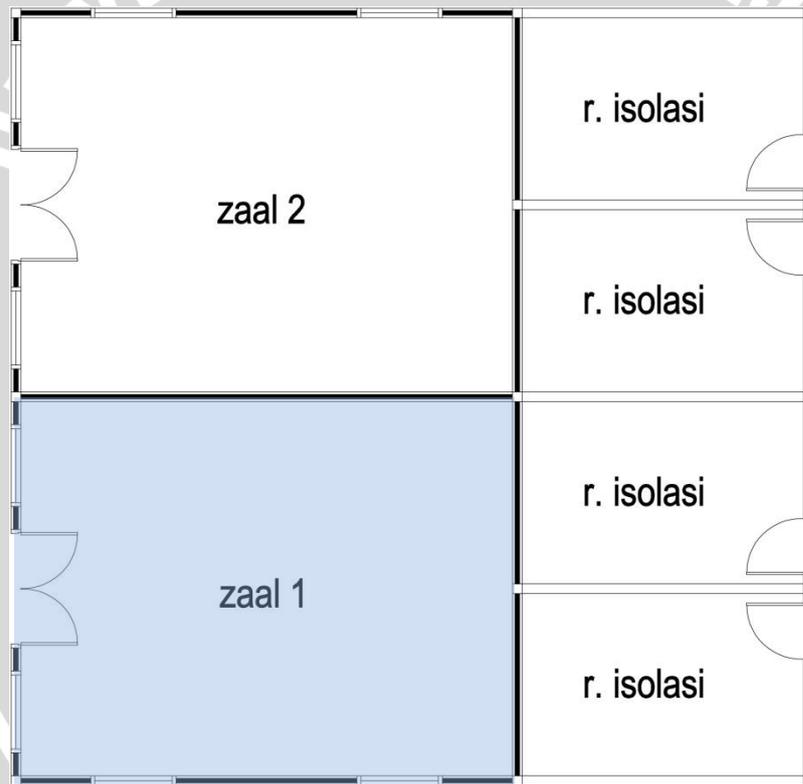


**Gambar 4.31.** Hasil simulasi ruang zaal 3 rasio bukaan 60% pada dinding Selatan dan Utara (21 Desember)

Hasil simulasi eksperimental dengan menggunakan rasio bukaan sampe 60% pada ruang zaal 3 juga belum dapat mencapai suhu yang diharapkan. Namun bukaan pada kedua sisi dinding dinilai lebih efektif dalam pencapaian kenyamanan suhu. Hal ini dapat dilihat dari hasil simulasi yang menunjukkan suhu ruang dalam lebih rendah (mendekati suhu netral).

#### 4.2.2. Ruang Rawat Inap Zaal 1

##### 1. Deskripsi



**Gambar 4.32.** Denah ruang zaal 1

Sumber : Rumah Sakit Lavalette



Gambar 4.33. Ruang zaal 1

Ruang rawat inap zaal 1 yang menghadap ke arah Barat tersebut mempunyai ukuran panjang 7,75 meter, lebar 6 meter dan tinggi 4 meter. Berhimpitan dengan ruang rawat inap zaal 2 pada sebelah Utara dan ruang isolasi pada sebelah Timur. Bagian Barat dan Selatan menghadap ke ruang terbuka. Ruang tersebut mempunyai bukaan pada kedua sisi dindingnya yang menghadap Barat dan Selatan dengan ukuran bukaan pada dinding sebelah Barat 180 cm x 215 cm (pintu), 180 cm x 75 cm (ventilasi), 2(210 x 90) pada bukaan permanen dan pada dinding sebelah Selatan 2(120 x 60) pada jendela. Jika dihitung menggunakan rasio antara luas bukaan dan luas permukaan dinding didapat :

luas total bukaan : luas dinding sebelah Barat = 37,5 %

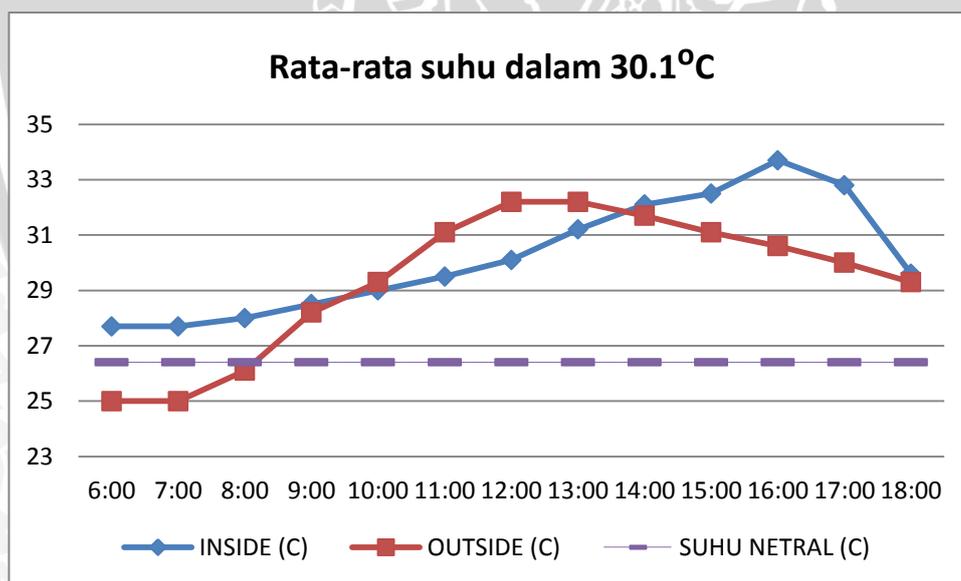
luas total bukaan : luas dinding sebelah Selatan = 4,6 %

## 2. Pengukuran Suhu Ruang Rawat Inap Zaal 1

Dari hasil pengukuran suhu menggunakan thermometer dan hygrometer yang dilakukan pada tanggal 30 Juni 2012 pada pukul 06:00 sampai pukul 18:00 pada eksisting didapat hasil :

WAKTU (WIB)	SUHU DALAM (C)	SUHU LUAR (C)	KELEMBABAN (%)
6:00	27.7	25	66
7:00	27.7	25	66
8:00	28	26.1	66
9:00	28.5	28.2	66
10:00	29	29.3	67
11:00	29.5	31.1	67
12:00	30.1	32.2	67
13:00	31.2	32.2	67
14:00	32.1	31.7	66
15:00	32.5	31.1	66
16:00	33.7	30.6	67
17:00	32.8	30	68
18:00	29.6	29.3	68

Tabel 4.2. Suhu dan kelembaban ruang zaal 1



Gambar 4.34. Hasil pengukuran suhu ruang zaal 1 dengan thermometer

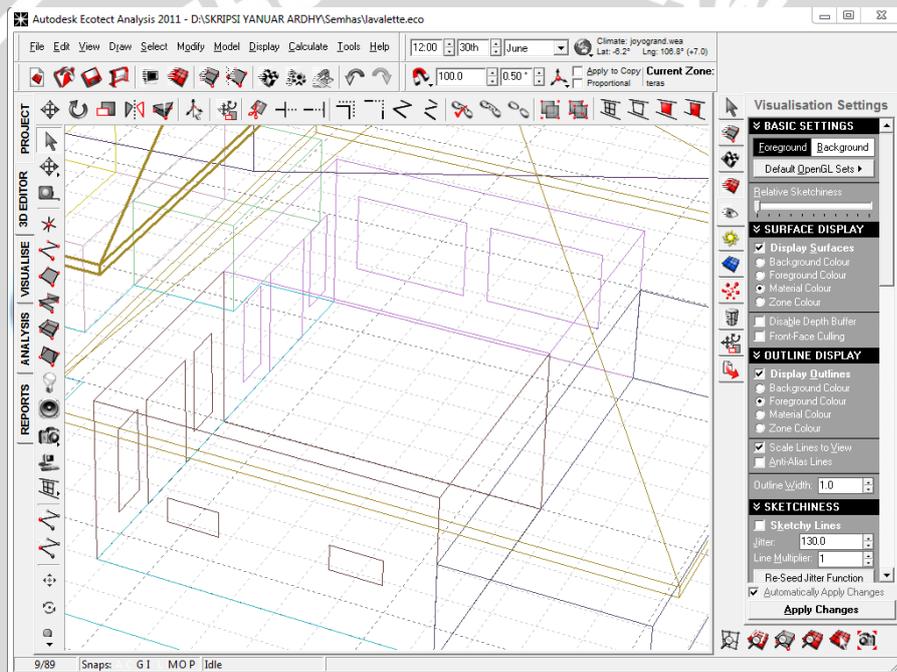
Hasil pengukuran pada kondisi eksisting didapat bahwa temperatur udara dalam ruang berada di atas suhu netral untuk wilayah kota Malang ( $26,4^{\circ}\text{C}$ ), juga berada di atas suhu nyaman yang ditetapkan oleh SNI ( $20,5^{\circ}\text{C} - 27,1^{\circ}\text{C}$ ). Hasil tersebut kemudian dibandingkan dengan data dari kuesioner untuk mengetahui tingkat kenyamanan termal menurut pengguna ruang zaal 1 dan didapat hasil :

### Kenyamanan Termal Zaal 1

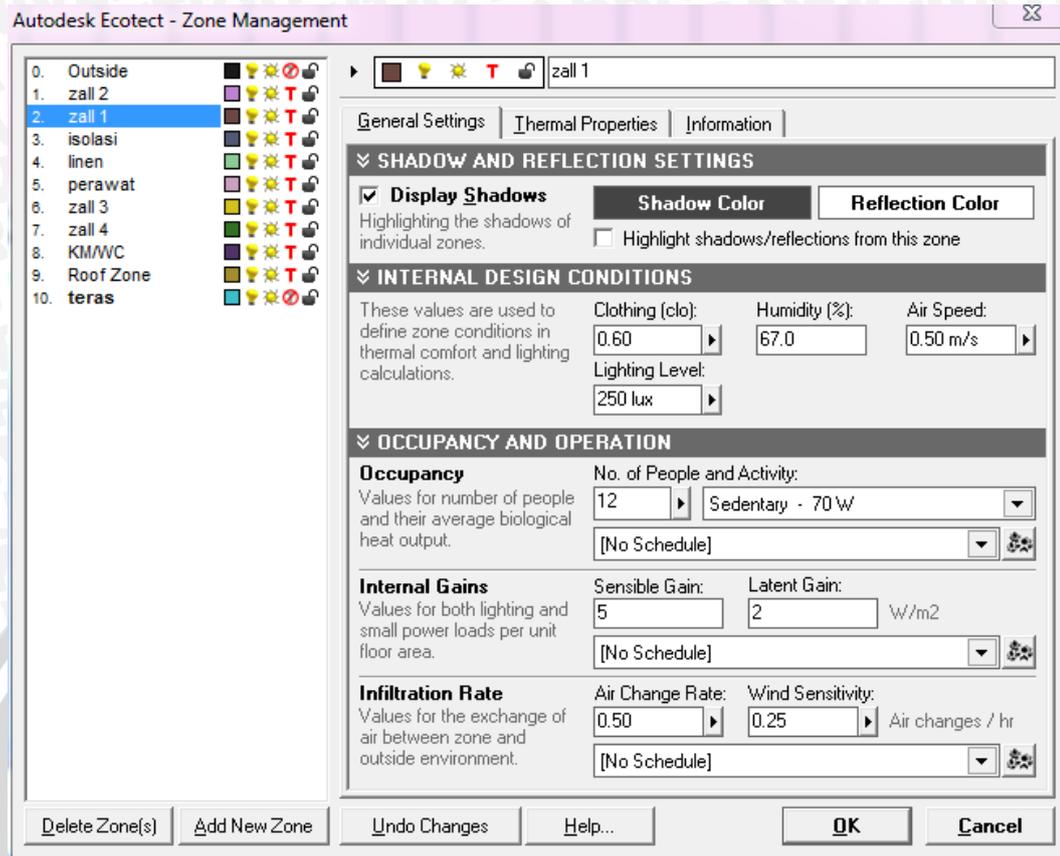
Responden		Radiasi Matahari	Suhu	Kelembaban	jumlah	Kesimpulan
Pakaian tipis	Nyaman	tidak masuk secara langsung	27,91	67%	0	a. 60% responden mengatakan bahwa suhu panas b. 40% responden mengatakan bahwa suhu nyaman
	Dingin	tidak masuk secara langsung	27,91	67%	0	
	Panas	tidak masuk secara langsung	27,91	67%	0	
Pakaian sedang	Nyaman	tidak masuk secara langsung	27,91	67%	4	
	Dingin	tidak masuk secara langsung	27,91	67%	0	
	Panas	tidak masuk secara langsung	27,91	67%	6	
Pakaian tebal	Nyaman	tidak masuk secara langsung	27,91	67%	0	
	Dingin	tidak masuk secara langsung	27,91	67%	0	
	Panas	tidak masuk secara langsung	27,91	67%	0	

Diketahui bahwa masih diperlukan upaya untuk menurunkan suhu untuk mendapatkan kenyamanan termal yang diharapkan. Langkah selanjutnya yang akan dilakukan adalah melakukan eksperimen pada tingkat rasio bukaan hingga mencapai tingkat kenyamanan termal yang optimal. Bukaan akan diutamakan pada bagian dinding yang sama, kemudian dilanjutkan pada area dinding yang lain apabila memungkinkan dengan memasukkan data sesuai dengan kondisi eksisting antara lain :

- a. Ruang rawat inap zaal 1 yang menghadap ke arah Barat tersebut mempunyai ukuran panjang 7,75 meter, lebar 6 meter dan tinggi 4 meter.
- b. Jumlah pengguna ruang zaal 1 diasumsikan berjumlah 12 orang dengan 6 orang sebagai pasien dan 6 orang lagi sebagai penunggu.
- c. Menggunakan pakaian dengan tingkat ketebalan yang sedang.
- d. Aktifitas yang dilakukan adalah tak berpindah-pindah.
- e. Tingkat kelembaban ruang zaal 1 adalah 67%.
- f. Kuat terang cahaya diasumsikan 250 lux yang merupakan standar untuk ruang rawat inap.



**Gambar 4.35.** permodelan pada Ecotect dengan kondisi eksisting ruang zaal 1

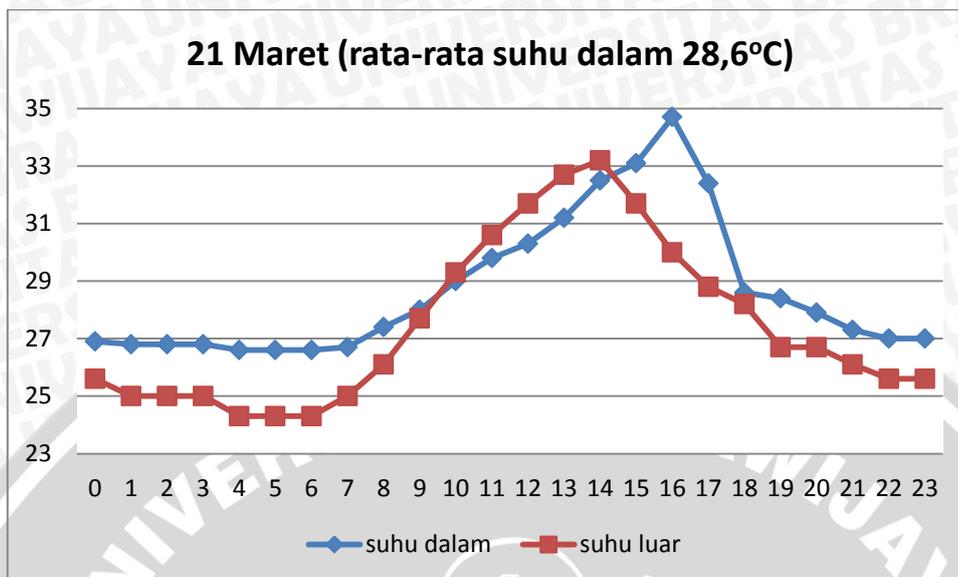


**Gambar 4.36.** Pengaturan pada Ecotect ruang zall 1

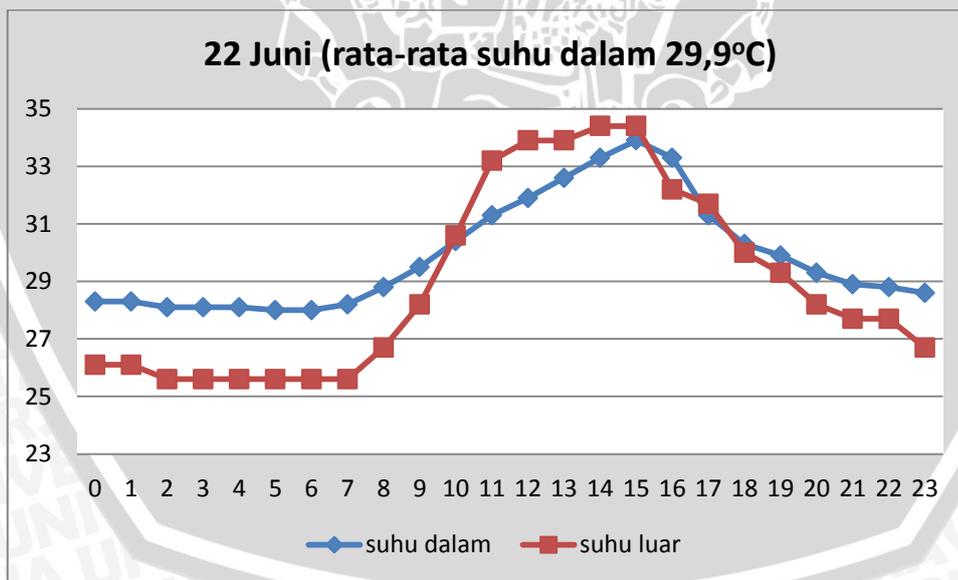
Hasil pengukuran kondisi eksisting pada ruang zall 1 ditemukan bahwa kondisi kenyamanan suhu lebih baik daripada ruang zall 3 meskipun belum sesuai dengan kondisi kenyamanan suhu yang diharapkan berdasar pada SNI maupun suhu netral kota malang. Selanjutnya dari rasio bukaan pada kondisi eksisting tersebut akan dilakukan eksperimental dengan harapan mendapatkan kenyamanan suhu yang lebih baik dengan catatan maksimal bukaan sampai 60%.

Modifikasi pada rasio bukaan dilakukan pada kedua sisi dinding secara bersamaan dengan menggunakan besaran rasio yang sama pada kedua sisi dinding tersebut.

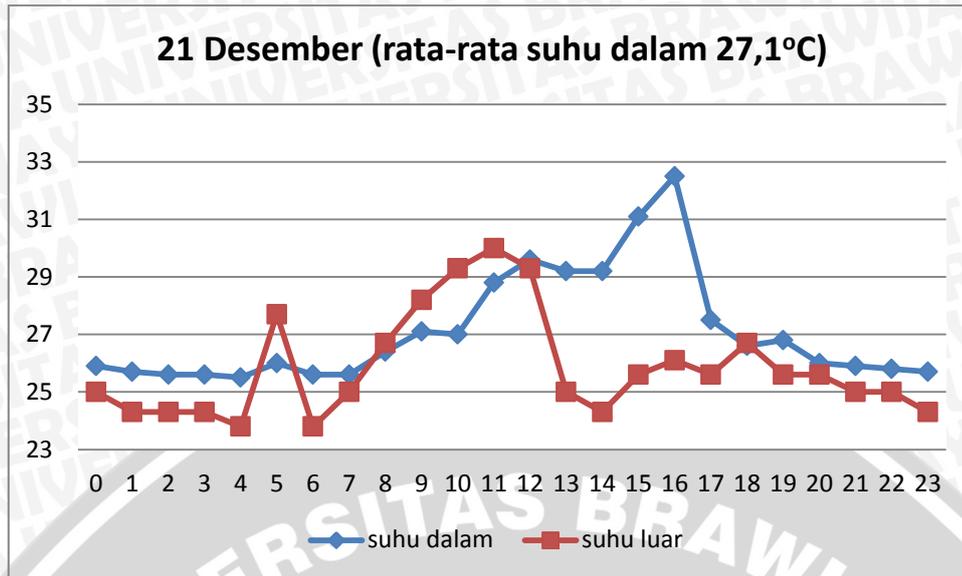
a. Rasio bukaan 40% dinding Selatan dan Barat



**Gambar 4.37.** Hasil simulasi ruang zaal 1 rasio bukaan 40% pada dinding Selatan dan Barat (21 Maret)



**Gambar 4.38.** Hasil simulasi ruang zaal 1 rasio bukaan 40% pada dinding Selatan dan Barat (22 Juni)



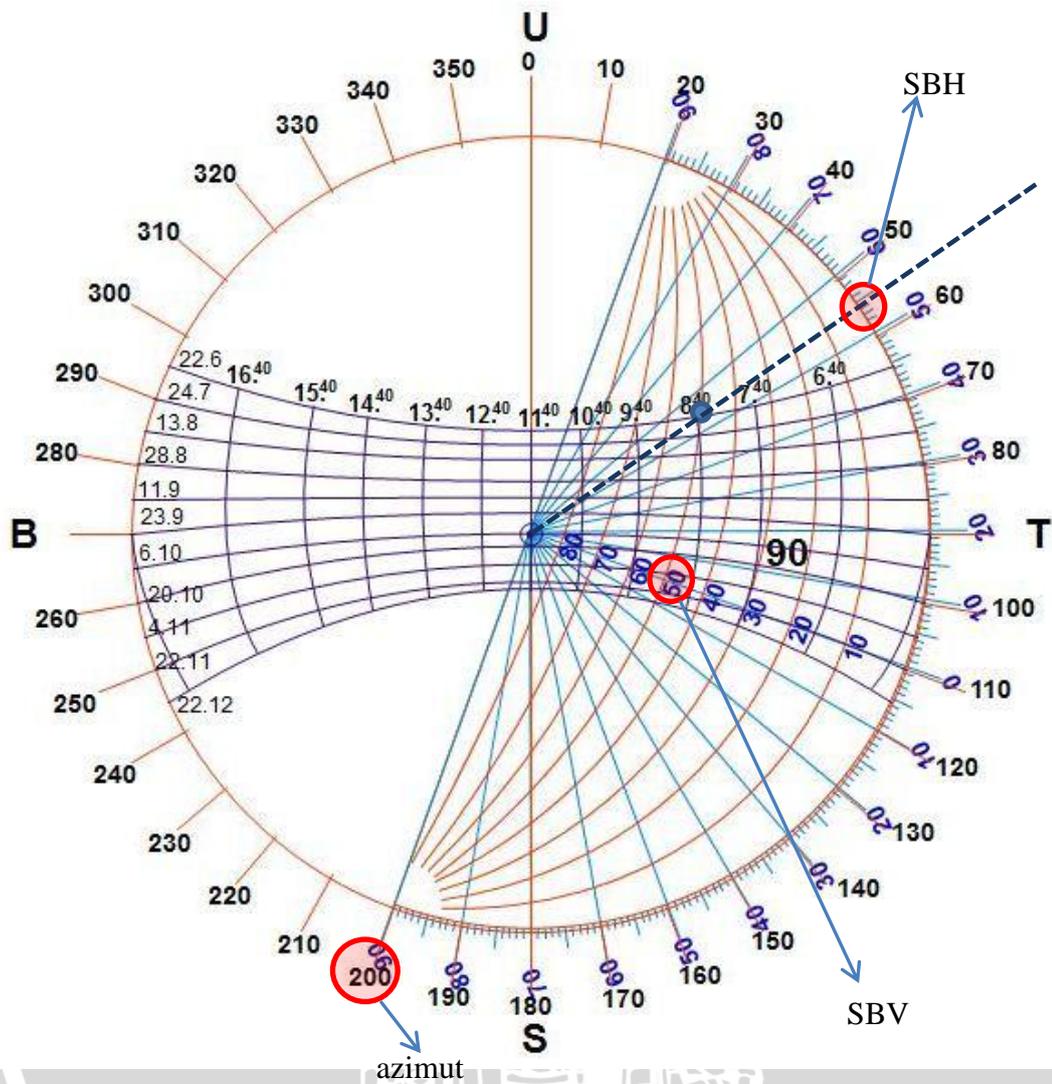
**Gambar 4.39.** Hasil simulasi ruang zaal 1 rasio bukaan 40% pada dinding Selatan dan Barat (21 Desember)

Pada simulasi menggunakan rasio bukaan 40% sudah didapatkan kenyamanan suhu seperti yang diharapkan yaitu sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (20,5°C - 27,1 °C). Eksperimen tidak dilanjutkan dengan alasan untuk memperkecil infeksi nosokomial.

### 4.3. Ketanggapan Terhadap Sinar Matahari

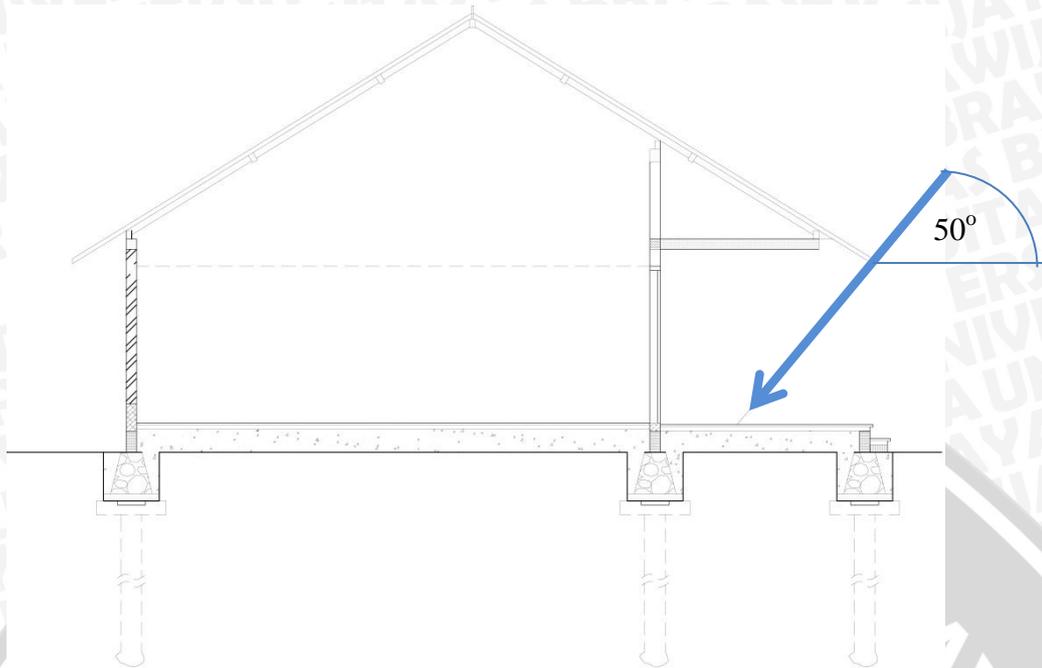


**Gambar 4.40.** Elemen arsitektur pelindung matahari



Gambar 4.41. sudut bayangan

Simulasi dilakukan pada jam 8:30 dengan azimut  $200^\circ$  didapatkan sudut bayangan horizontal (SBH) adalah  $54^\circ$  dan sudut bayangan vertical (SBV) adalah  $50^\circ$ .

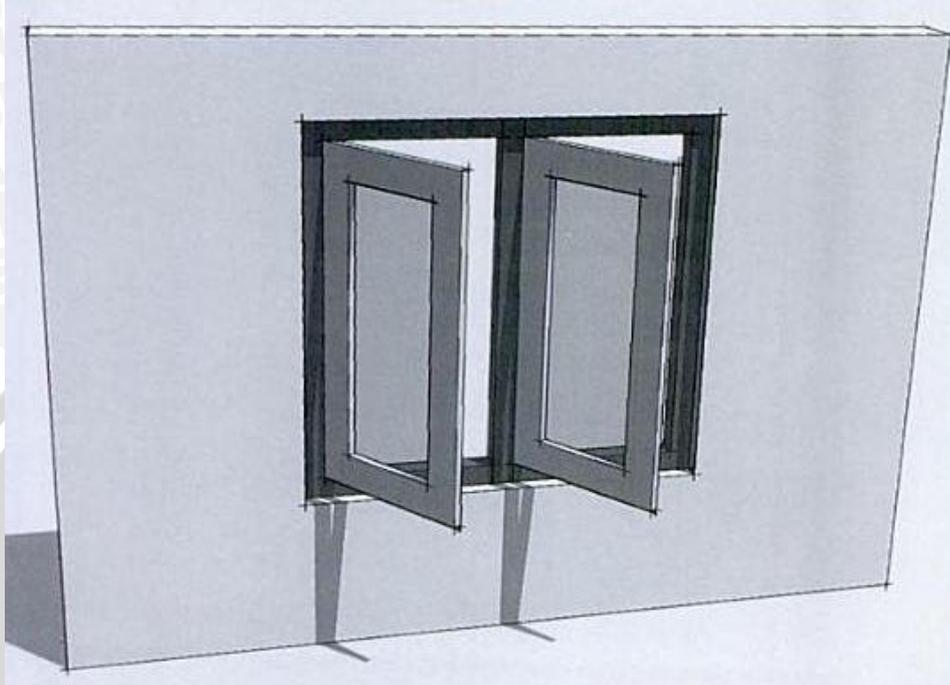


**Gambar 4.42.** sudut jatuh sinar matahari

Dari hasil perhitungan didapat bahwa arah edar matahari tidak begitu berpengaruh terhadap perubahan suhu ruang dalam pada ruang zaal 1 dan ruang zaal 3. Hal ini disebabkan karena tidak ada panas dari matahari yang secara langsung dapat memasuki kedua ruangan tersebut. Dengan kata lain elemen arsitektur pelindung matahari sudah bagus.

#### 4.4. Beberapa Bentuk Dasar Bukaannya

##### 4.4.1. Jendela satu sayap (*swing window*)



**Gambar 4.41.** Jendela satu sayap (*swing window*)

Jenis jendela satu sayap ini sangat umum diterapkan. Beberapa keuntungannya sebagai berikut :

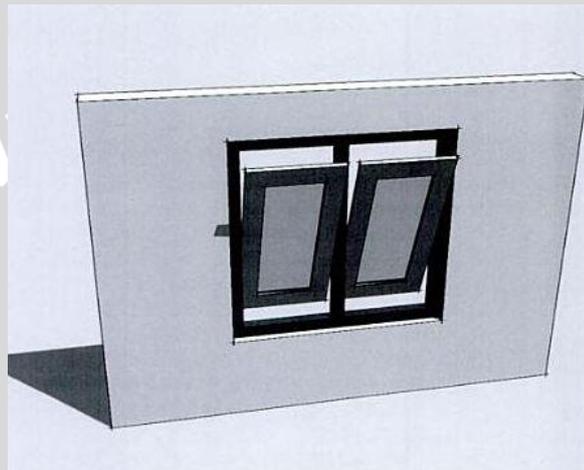
- Ketika daun jendela terbuka, udara dan cahaya masuk maksimal.
- Pandangan ke arah luar jendela maksimal.
- Pengerjaan dan pemasangan mudah karena memiliki sistem engsel yang sederhana.

Hal-hal yang harus diperhatikan jika hendak menerapkan jenis jendela satu sayap adalah sebagai berikut :

- Sebelum dipasang jendela, perhatikan arah bukaan. Hal tersebut dilakukan agar saat daun terbuka tidak menghalangi sirkulasi aktivitas.
- Perhatikan tinggi ambang batas bawah dan atas jendela untuk mendapatkan jarak pandang.

#### 4.4.2. Jendela pivot tengah atau putar tengah

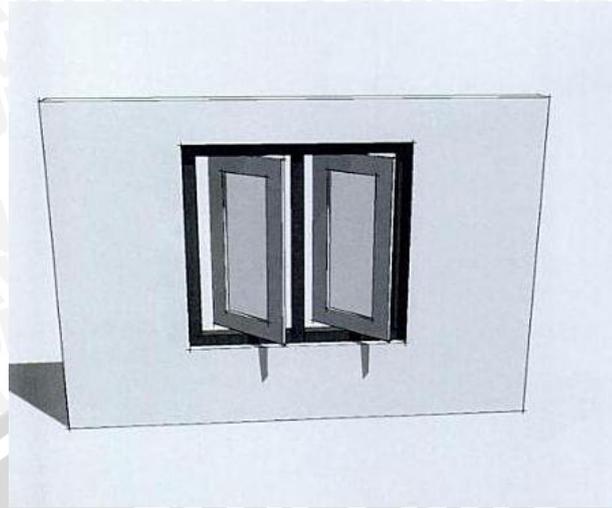
Jenis jendela ini sebaiknya digunakan untuk ruang dalam yang luas. Sistem bukaan jendela ini cenderung mengalirkan udara dari atas dan bawah. Daun jendela pun biasanya tidak dapat terbuka lebar dan memiliki berat yang menumpu pada engsel sehingga jendela rata-rata lebih awet. Untuk variasi, jenis bukaan jendela ini cukup menarik.



**Gambar 4.42.** Jendela pivot tengah atau putar tengah

#### 4.4.3. Jendela pivot atas bawah

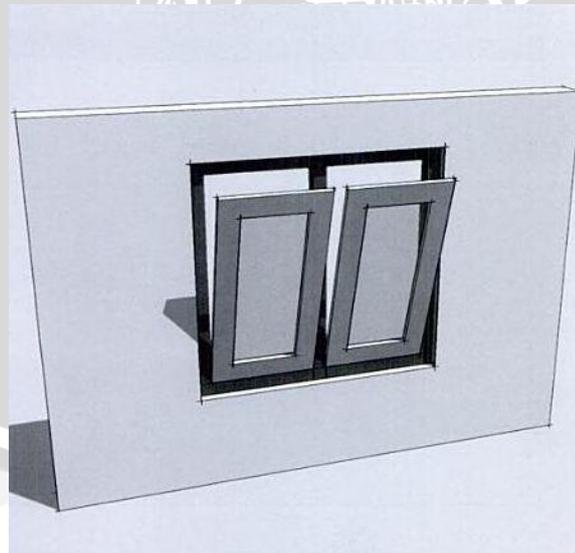
Jendela ini umumnya sama dengan jendela pivot tengah, hanya saja lebih awet daripada pivot tengah. Hal tersebut disebabkan oleh tumpuan yang bersifat gravitasi pada kusen dan engsel bekerja hanya untuk memutar dan menyeimbangkan daun jendela. Sama halnya dengan jendela pivot tengah, jendela pivot atas bawah ini memberikan keuntungan udara dan cahaya yang masuk optimal. Perbedaannya hanya pada tinggi pandangan. Jendela ini tidak menghalangi pandangan karena sifatnya bebas kusen.



**Gambar 4.43.** Jendela pivot atas bawah

#### 4.4.4. Jendela jungkit atas

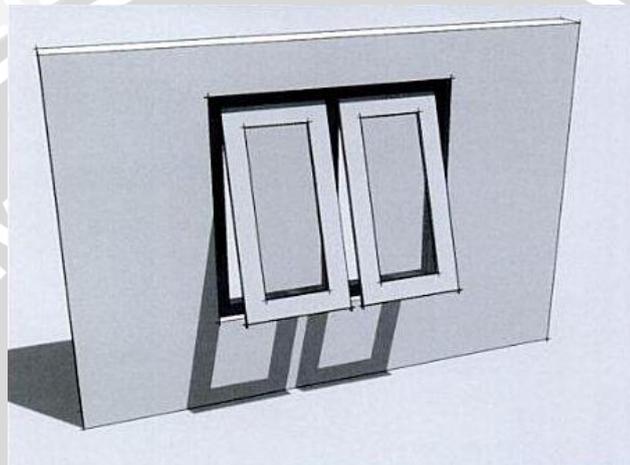
Jendela ini biasanya diterapkan pada bangunan era 80-an sampai sekarang. Jendela ini hamper sama dengan pivot jika dilihat dari segi efektivitas udara dan cahaya maupun tumpuan engsel. Perbedaannya, udara yang keluar lebih sedikit dibanding jendela pivot yang mempunyai dua aliran udara ketika daun jendela terbuka.



**Gambar 4.44.** Jendela jungkit atas

#### 4.4.5. Jendela jungkit bawah

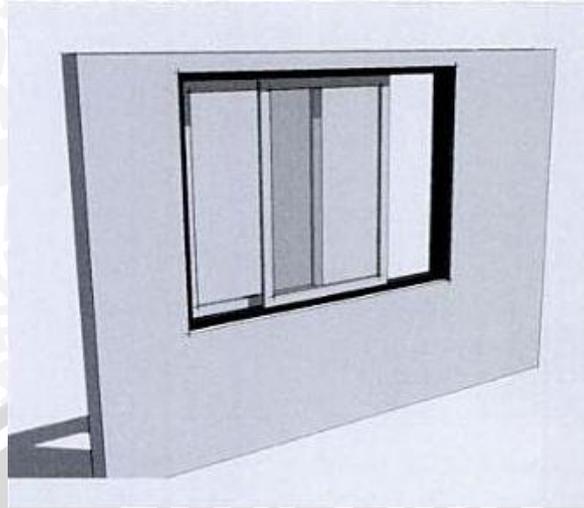
Jendela ini sama dengan jungkit atas. Bedanya hanya pada arah bukaannya dari bawah diangkat ke atas. Namun karena bukaan berada di bawah bidang jendela maka udara masuk menunggu udara hasil putaran dari lantai yang berada di luar. Hal tersebut menyebabkan kapasitas aliran udara yang masuk cenderung sedikit. Kerugiannya ruang dalam mudah dimasuki debu atau partikel lainnya karena terbawa oleh angin dari bawah lantai.



Gambar 4.45. Jendela jungkit bawah

#### 4.4.6. Jendela geser horizontal (*horizontal sliding window*)

Digunakan dengan tujuan agar ruang dalam tidak terganggu oleh bukaan daun jendela sehingga lebih maksimal. Selain itu, udara segar dan cahaya alami matahari dapat masuk dengan efektif.

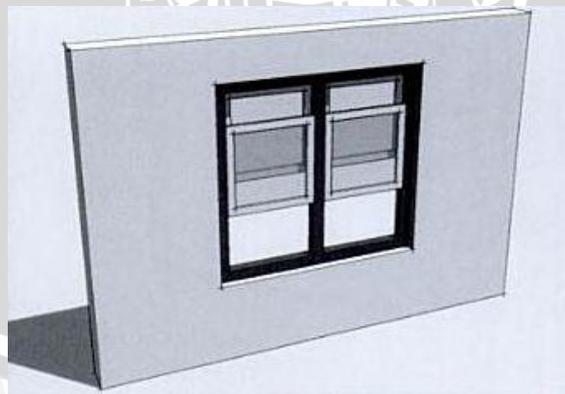


**Gambar 4.46.** Jendela geser horizontal

Jendela geser menggunakan track dengan bola atau hanya bergeser dengan bantuan tumpuan besi (aluminium) sehingga dapat menimbulkan suara berderit ketika daun jendela digerakkan.

#### **4.4.7. Jendela geser vertikal (*vertical sliding window*)**

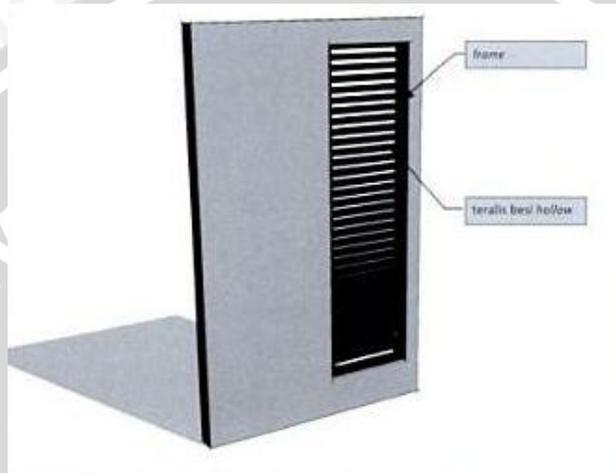
Jendela geser vertikal sifatnya mengunci secara otomatis pada saat terbuka. Dilihat dari segi kemudahan, membuka jendela ini dinilai rumit karena memerlukan tenaga untuk mengangkat bukaan jendela dibandingkan jendela geser horizontal.



**Gambar 4.47.** Jendela geser vertikal

#### 4.4.8. Jendela teralis besi *hollow*/kayu (*louvre window*)

Jendela ini berfungsi meminimalisir cahaya matahari yang masuk berlebihan sehingga cocok diterapkan untuk ruangan yang memerlukan privasi tinggi, tetapi udara sehat dan cahaya tetap bias masuk. Bahan untuk jenis jendela ini biasanya terbuat dari kayu kaso atau besi *hollow* 3 cm x 5 cm. Jarak antar teralis 4-5 cm.

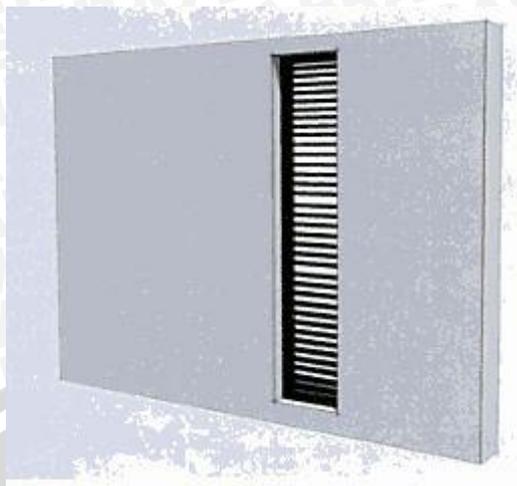


Gambar 4.48. Jendela teralis besi/kayu

#### 4.4.9. Jendela jalusi kayu/aluminium

Sama halnya dengan jendela teralis, jenis jendela jalusi pun dapat dikatakan konvensional. Namun, jendela ini masih tetap dipakai karena kelebihanannya dalam mendapatkan udara maksimal tidak diragukan lagi. Udara segar dan cahaya alami secara tidak langsung masuk sekitar 10%-15% dari cahaya alami.

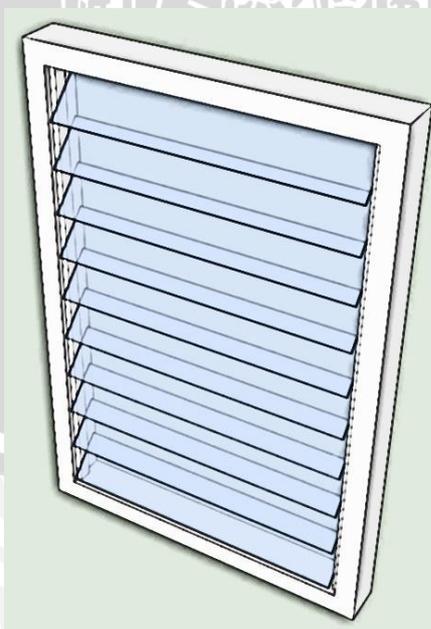
Bahan untuk jendela terbuat dari potongan-potongan kayu pipih yang dipasang atau disusun miring ke bawah sehingga ruang dalam tidak terlihat dari luar. Selain dari bahan kayu, jendela ini pun dapat dibuat dari aluminium buatan pabrik yang disebut aluminium *blade louvre*.



**Gambar 4.49.** Jendela jalusi kayu/aluminium

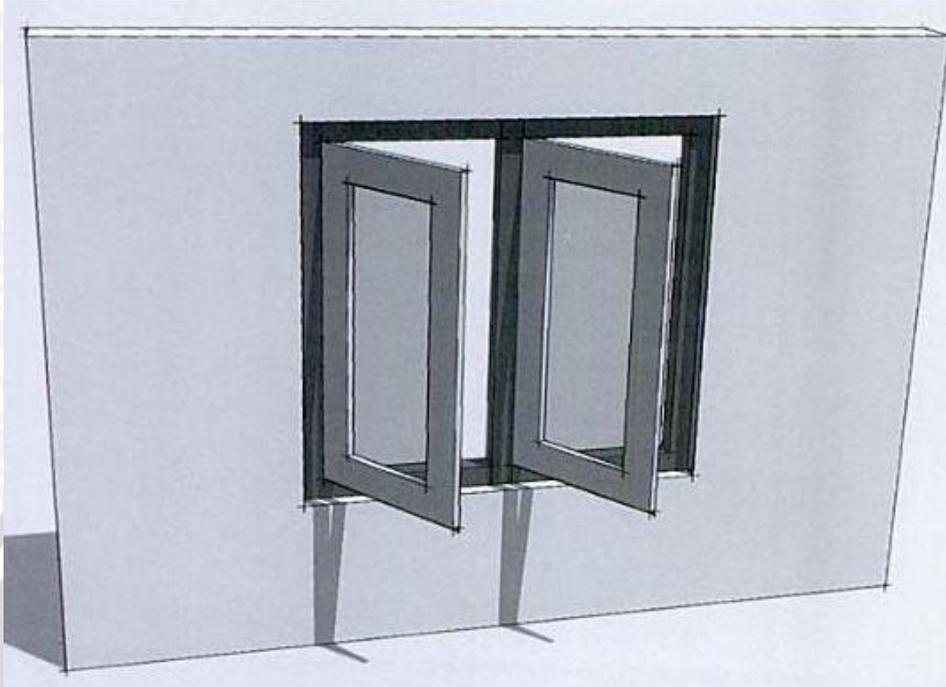
#### **4.4.10. Jendela Krepyak**

Jendela jenis ini hampir sama dengan jendela jalusi namun jendela krepyak dapat dibuka tutup untuk proses pengendalian udara. Jendela jenis ini mirip sistem jendela nako. Krepyak kayu dibuka tutup dan dikunci menggunakan pasak kayu. Sistem nako, pada tahun 1970-an banyak digunakan pada rumah tinggal. Kaca disusun secara horizontal yang dipasang bingkai pada tepinya dan dapat diatur naik turun menggunakan tuas.



**Gambar 4.50.** Jendela krepyak

#### 4.5. Bentuk Bukaan yang Dianggap Sesuai



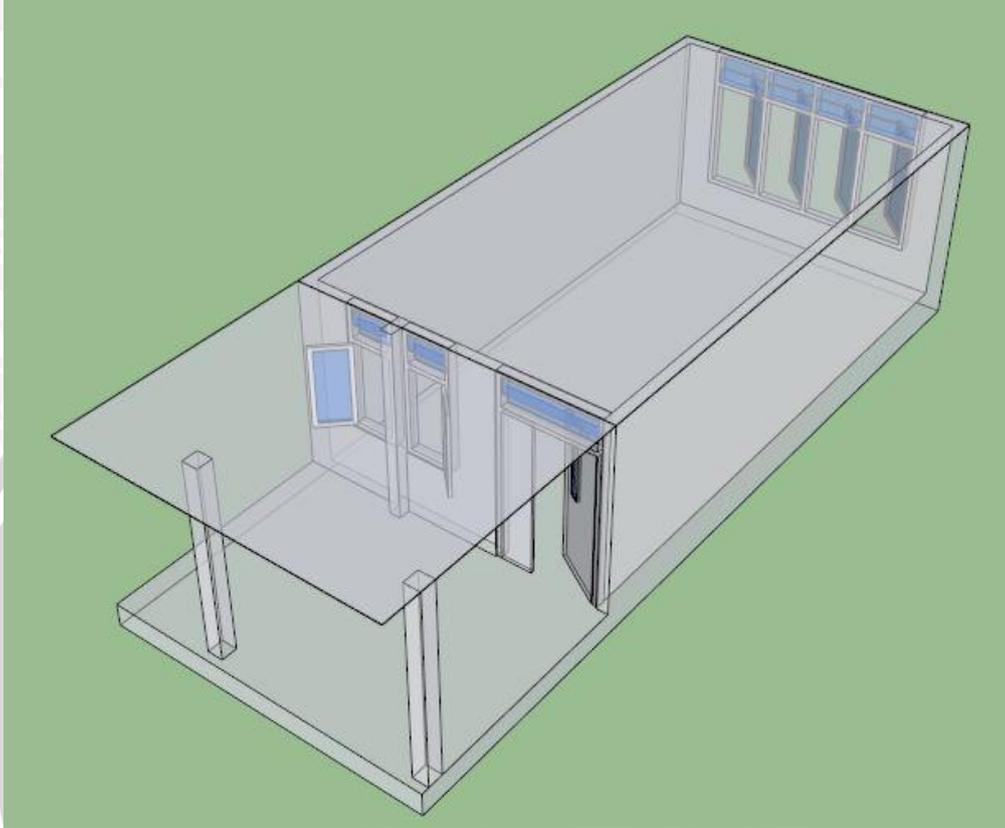
Jenis bukaan jendela yang dianggap sesuai penggunaannya pada ruang rawat inap adalah jendela jenis Jendela satu sayap (*swing window*) dari kaca dengan beberapa modifikasi peletakan. Karena jenis jendela ini dianggap paling efisien terhadap pengkondisian termal dalam hal :

- Dapat dibuka dan ditutup sesuai kebutuhan.
- Mudah dalam proses membuka dan menutup.
- Memperkecil resiko penumpukan debu pada jendela.
- Dapat menggunakan jenis kaca buram untuk mempertahankan privasi pasien.
- Dapat ditambahkan kasa untuk menghindari masuknya serangga.

## 4.6. Rekomendasi Desain

### 4.6.1. Ruang Zaal 3

- Bentuk bukaan



**Gambar 4.51.** Perspektif ruang zaal 3

- Luas Bukaan

Luas bukaan yang direkomendasikan adalah 60% dari masing-masing luas dinding yang menghadap ke arah utara dan selatan.

- Ketinggian plafon

Ketinggian plafon pada ruang zaal 3 bagian dalam dapat ditinggikan sampai 3 meter dengan harapan mendapatkan mengurangi rambatan panas dari udara yang berada di area atap.

- Kapasitas

Kapasitas yang diperbolehkan untuk ruang zaal 3 dengan ukuran panjang 7,5 meter, lebar 4 meter dan tinggi 3 meter adalah 3 tempat

tidur dengan perhitungan bahwa kebutuhan tiap tempat tidur pada ruang zaal 3 adalah  $8\text{m}^2$ .

e. Vegetasi

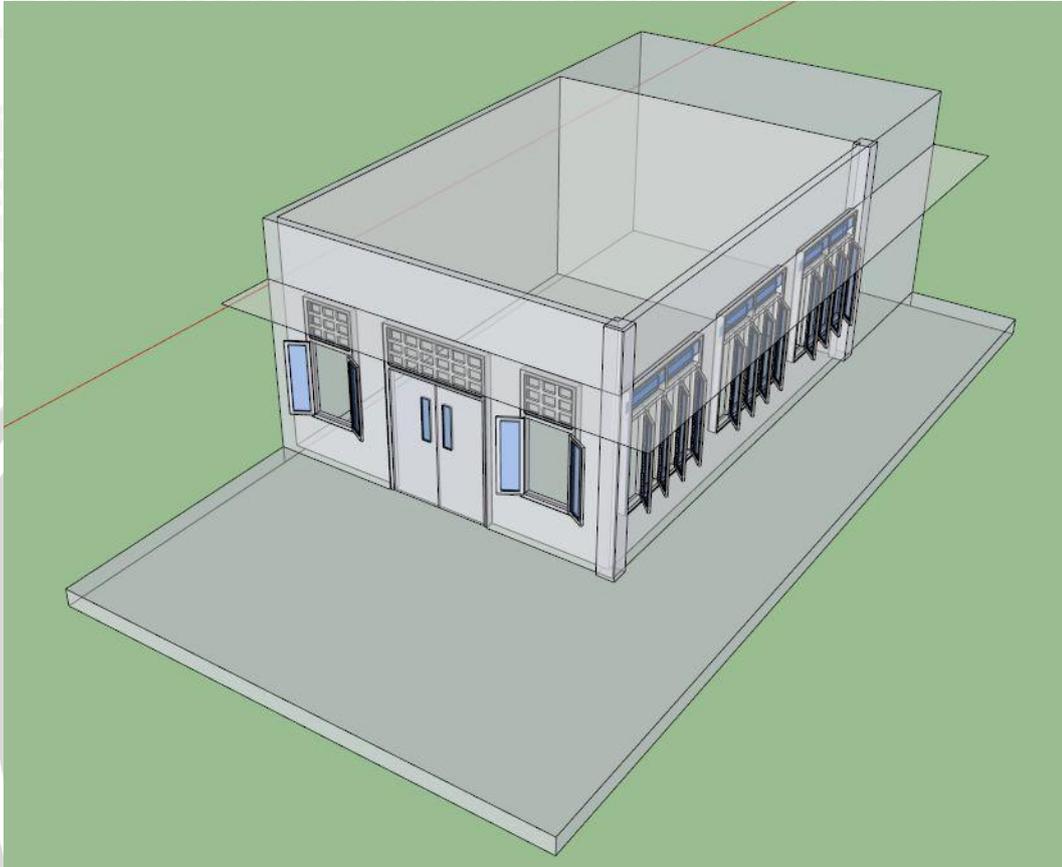
Jarak maksimal dari dinding ke vegetasi yang berada tepat di depan adalah 4,7 meter mengingat ruang terbuka hijau yang berada tepat di depan ruang zaal 3 tidak begitu luas. Jenis tanaman yang digunakan merupakan tanaman yang berukuran sedang.



Gambar 4.52. Peletakan vegetasi ruang zaal 3

#### 4.6.2. Ruang Zaal 1

##### a. Bentuk bukaan



**Gambar 4.53.** Perspektif ruang zaal 1

##### b. Luas bukaan

Luas bukaan yang direkomendasikan adalah 40% dari masing-masing luas dinding yang menghadap ke arah selatan dan barat.

##### c. Ketinggian plafon

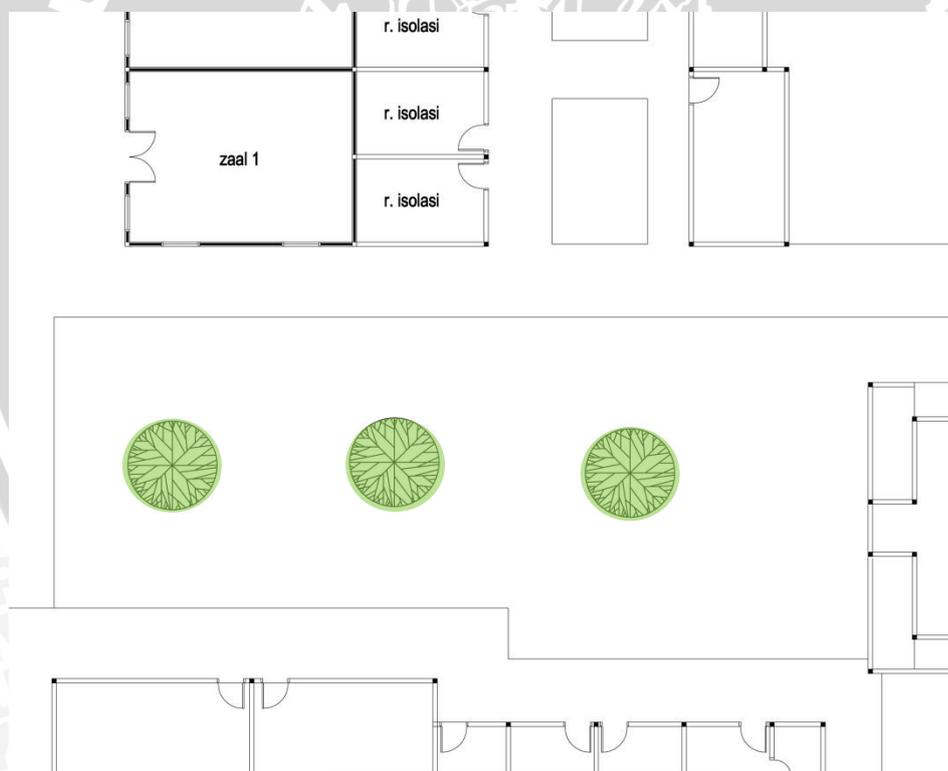
Ketinggian plafon pada ruang zaal 1 sudah cukup tinggi yaitu 4 meter. Dengan ketinggian tersebut kenyamanan termal sudah didapatkan sehingga ketinggian plafon tidak perlu dinaikkan lagi.

d. Kapasitas

Kapasitas yang diperbolehkan untuk ruang zaal 1 dengan ukuran panjang 7,75 meter, lebar 6 meter dan tinggi 4 meter adalah 6 tempat tidur dengan perhitungan bahwa kebutuhan tiap tempat tidur pada ruang zaal 1 adalah  $8\text{m}^2$ .

e. Vegetasi

Jarak maksimal dari dinding ke vegetasi yang berada tepat di depan adalah 7,4 meter. Meskipun belum mencapai jarak 9 meter, namun jarak tersebut sudah dirasa cukup untuk mengarahkan angin ke dalam bangunan. Tanaman yang digunakan bisa menggunakan yang berukuran besar yang dapat sekaligus berfungsi sebagai peneduh.



Gambar 4.54. Peletakan vegetasi ruang zaal 1

#### 4.6.3. Ruang Rawat Inap

a. Luas bukaan

Luas bukaan pada ruang rawat inap dengan sistem penghawaan alami sebaiknya tidak lebih dari 60% dari luas dinding untuk menghindari infeksi nosokomial.

b. Orientasi bangunan terhadap matahari.

Perlu dihindari ruang rawat inap yang menghadap langsung ke arah barat. Sebaiknya orientasi hadap adalah arah utara dan selatan.

c. Luas ruangan.

Kebutuhan tempat tidur untuk ruang kelas 3 adalah  $8\text{m}^2$  untuk tiap tempat tidur.

d. Keinggian plafon

Hendaknya tinggi plafon lebih dari 3m, atau setara dengan dua kali tinggi tubuh manusia dewasa yang berdiri tegak. Dengan ketinggian itu, posisi kepala berjarak dari sumber radiasi panas, sehingga panas yang diterima tubuh berkurang.

e. Vegetasi

Jarak vegetasi dari bangunan minimal adalah 1,5 meter, namun yang semainkn baik adalah berjarak 9 meter. Vegetasi yang digunakan adalah yang bersifat peneduh untuk mengurangi panas. Biasanya mempunyai batang tunggal dan dicirikan dengan pertumbuhan yang sangat tinggi, membentuk batang sekunder dan jaringan xylem yang banyak serta lebih dicirikan oleh ketinggiannya yang mencapai lebih dari 8m.