BAB IV
HASIL DAN PEMBAHSAN

4.1.Idenfikasi Objek Penelitian

Jakarta Islamic Center sendiri merupakan pusat pengkajian dan pengembangan islam diJakarta dan sebuah lembaga yang berlokasi dilokasi relokasi Kramat Tunggak, Tanjung Priuk, Jakarta Utara. Lokres Kramat Tunggak adalah sebuah nama dari Panti Sosial Karya Wanita (PKSW) Teratai Harapan Kramat Tunggak. PKSW ini terletak dijalan Kramat Jaya RW 019, Kelurahan Tugu Utara, Kecamatan Koja, Kotamadya Jakarta Utara. Luas lahan sendri menempati area seluas 109.435 m². Pada awal pembukaan Lokres di tahun 1970-an, dilokasi ini terdapat 300 orang PSK dan 76 orang mucikari. Dan seiring bertambahnya waktu, bertambah pula jumlah PSK dan mucikari yang menempati lokasi tersebut, bahkan lokasi ini sudah sangat terkenal hingga ke Asia Tenggara. Sehingga hal ini menimbulkan banyak keresahan pada warga sekitar. Dan pada tahun 1999 pada tanggal 31 Desember Lokres Kramat Tunggak resmi ditutup dengan adanya SK Gubernur DKI Jakarta no. 6485/1998. Lepas dari ditutupnya Lokres Kramat Tunggak, munculah gagasan untuk melakukan pembangunan pada kawasan tersebut seperti mall, perkantoran dan banyak lainnya. Pada akhirnya Gubernur DKI Jakarta yang pada saat itu dijabat oleh Gubernur Sutiyoso mengemukakan bahwa Lokres Kramat Tunggak sebaiknya dilakukan pembangunan Jakarta Islamic Center, dan pada tahun 2002 mulailah pembangunan Jakarta Islamic Center ditanah seluar 12 Ha yang diawali dengan pembangunan massa utama yakni Masjid.

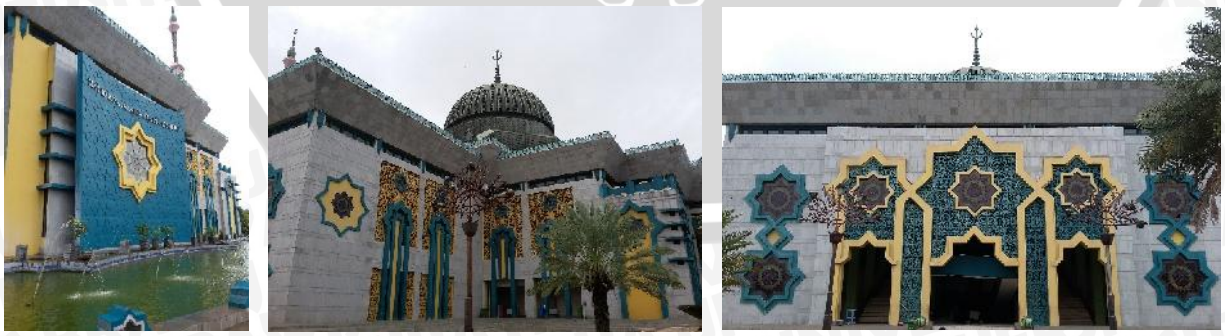
Jakarta Islamic Ceneter sendiri pada awal rencana pembangunan merencanakan akan didirikannya beberapa fungsi bangunan, bangunan-bangunan tersebut hingga sekarang sudah selelsai terbangun. Pembangunan terakhir yang selesai pada tahun 2009 yakni bangunan dengan fungsi Pendidikan. Bangunan-bangunan yang sudah terbangun pada Kompleks Jakarta Islamic Center sendiri yakni, Bangunan Masjid, Bangunan Convention Hall, Bangunan Perkantoran, Bangunan Hotel, dan Bangunan Pendidikan. Namun terdapat beberapa bangunan yang belum terpakai. Untuk bangunan pendidikan sendiri belum dimulainya kegiatan pada bangunan ini dan hanya terpakai beberapa ruangan untuk fungsi perpustakaan. Untuk bangunan dengan fungsi

perkantoran sendiri juiga belum sempurna terpakai, dikarenakan belum adanya beberapa instansi yang menyewa pada bangunan tersebut. Sementara untuk bangunan hotel sudah selesai namun bangunan ini belum dibuka untuk kegiatan perhotelan. Lalu untuk bangunan Convention Hall sendiri terkadang sudah mulai dipakai untuk kegiatan-kegiatan umat islam. Dan bangunan Masjid merupakan bangunan yang paling aktif digunakan oleh banyak pengguna, mengingat fungsi dari bangunan ini yang di gunakan sebagai tempat beribadah sekaligus sebagai tempat pengurus atau pengelola kompleks Jakarta Islamic Center sampai saat ini.

Gambar 4.1. Foto Satelit Kawasan Jakarta Islamic Center
Sumber: Google.co.id (Diakses: Juni 2016)

Gambar 4.2. Master Plan Jakarta Islamic Center
Sumber: Arsip Jakarta Islamic Center

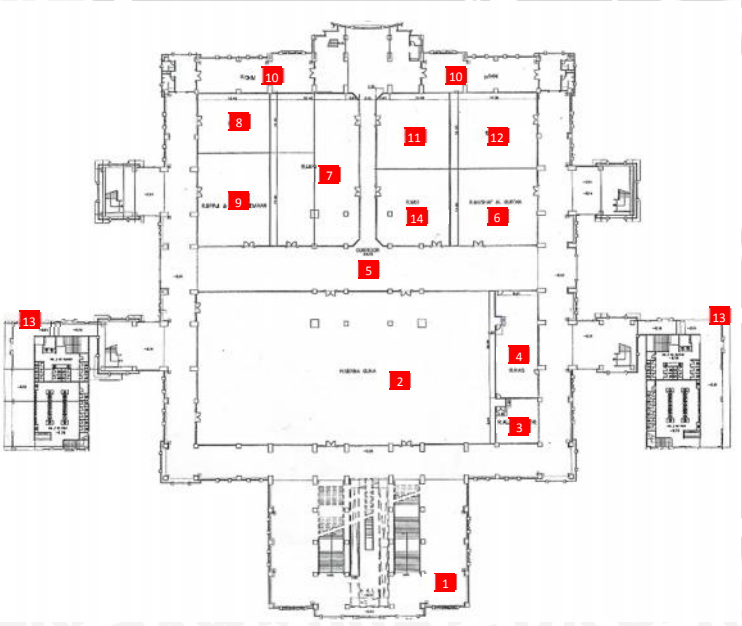
Gambar 4.3. Foto Perspektif Kawasan Jakarta Islamic Center
Sumber: Google.co.id (Diakses: September 2016)



Gambar 4.4. Foto Perspektif Kawasan Jakarta Islamic Center
Sumber: Dokumen Pribadi, 2016

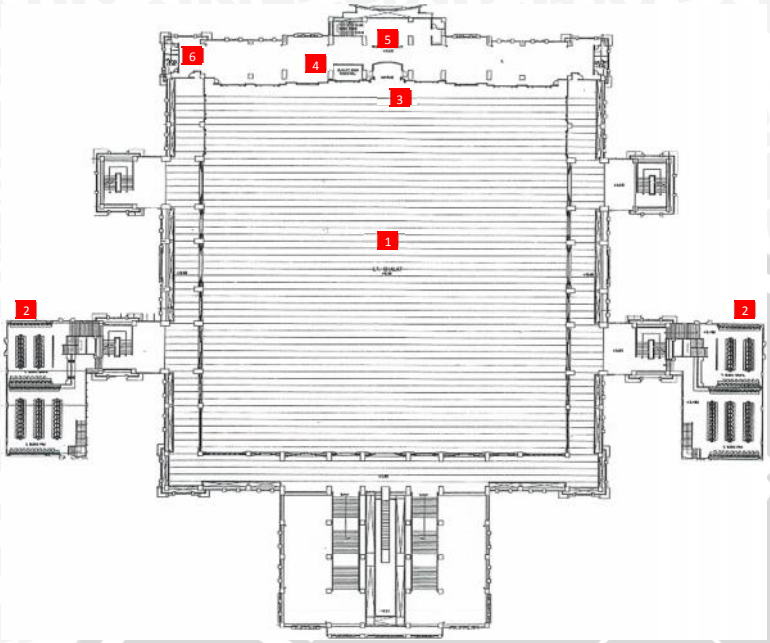
Gambar 4.5. Gambar Bangunan Masjid Dan Ruang Shalat Pada Masjid
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2016

Bangunan Masjid pada Jakarta Islamic Center sendiri merupakan bangunan yang paling awal terbangun pada kompleks Jakarta Islamic Center. Bangunan ini terdiri dari tiga lantai, dengan luas bangunan seluas 14.625m². Bangunan Masjid Jakarta Islamic Center sendiri selalu aktif digunakan sebagai tempat beribadah sejak selesainya pembangunan. Ruang-ruang yang ada pada bangunan Masjid Jakarta Islamic Center yang terdiri dari dua lantai dan tambahan satu lantai mezanin yang digunakan sebagai ruang shalat wanita, ruang-ruang yang ada pada bangunan masjid Jakarta Islamic Center yakni :



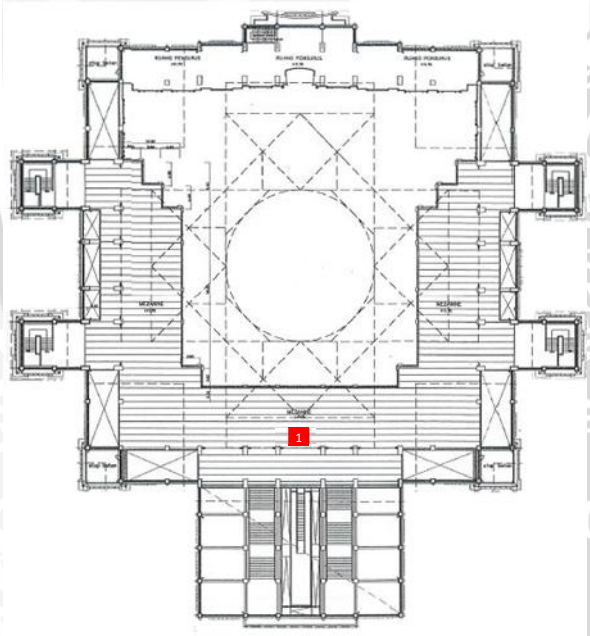
Gambar 4.6. Denah Dan Ruangan Di Lantai 1 Pada Bangunan Masjid Jakarta Islamic Center
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

No.	LANTAI 1
1	Hall
2	Ruang Serba Guna
3	Ruang Alat/Gudang
4	Ruang Rias
5	Koridor
6	Ruang Mushaf AL Qur'an
7	Ruang LBIQ
8	Ruang DMI
9	Ruang BPPMI & Perpustakaan
10	Ruang DKM
11	Ruang Kodi
12	Ruang LPTQ
13	Wc Pria &Wanita
14	Ruang MUI



No.	LANTAI 2
1	Ruang Shalat Pria
2	Ruang Wudhu Pria & Wanita
3	Mihrab
4	Ruang Alat & Kontrol
5	Ruang Pengurus
6	KM/WC Pengurus

Gambar 4.7. Denah Dan Ruangan Di Lantai 2 Pada Bangunan Masjid Jakarta Islamic Center
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

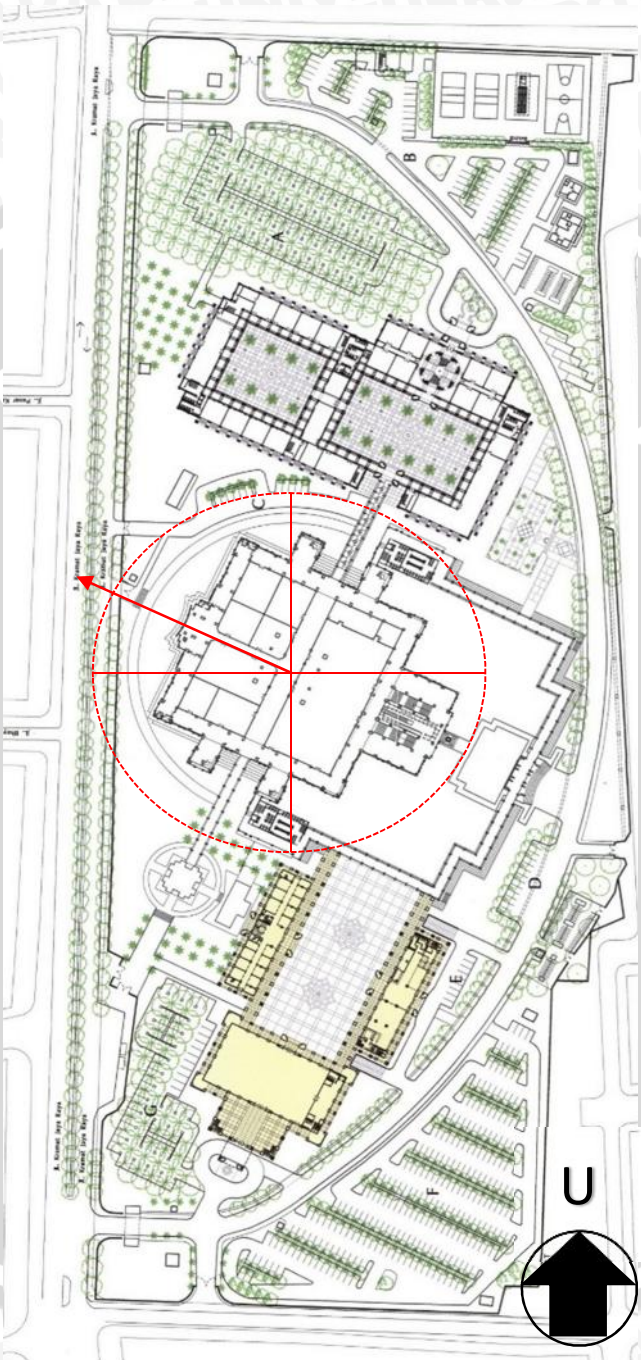


No.	LANTAI 2 MEZANIN
1	Ruang Shalat Wanita

Gambar 4.8. Denah Dan Ruangan Di Lantai 2 Mezanin Pada Bangunan Masjid Jakarta Islamic Center
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

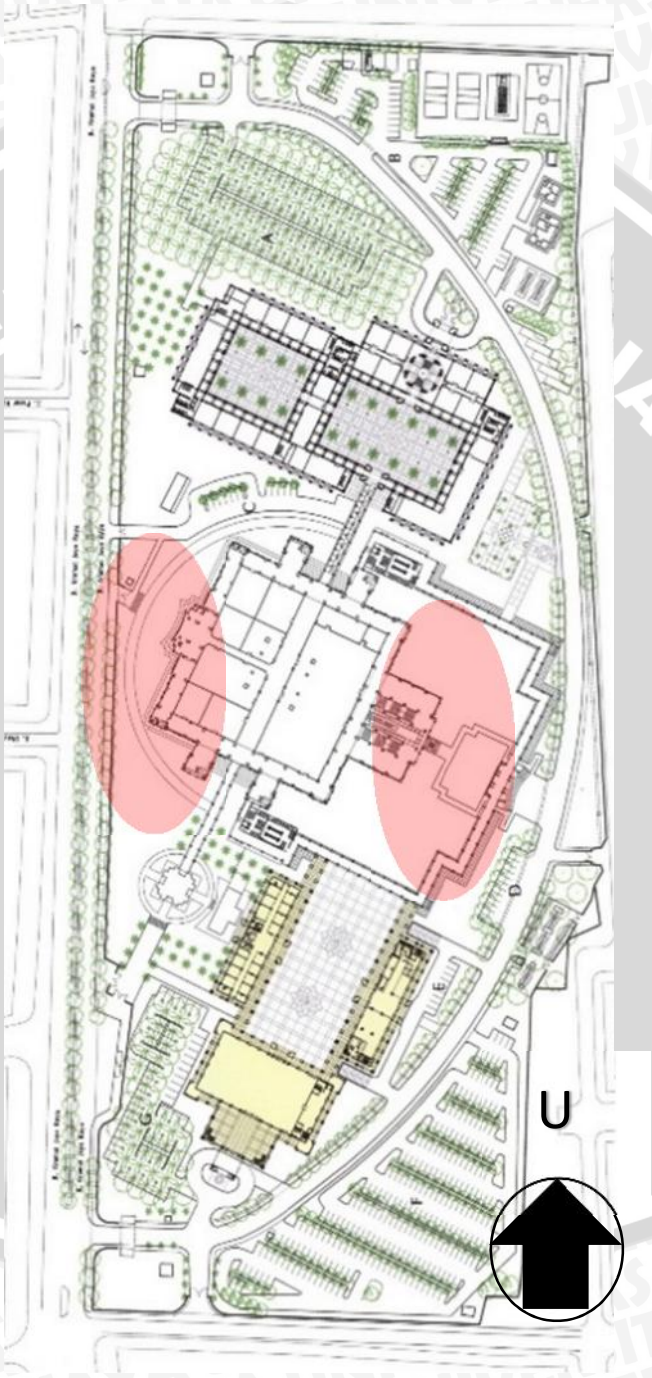
4.2. Analisis Identifikasi Objek

4.2.1. Orientasi Bangunan

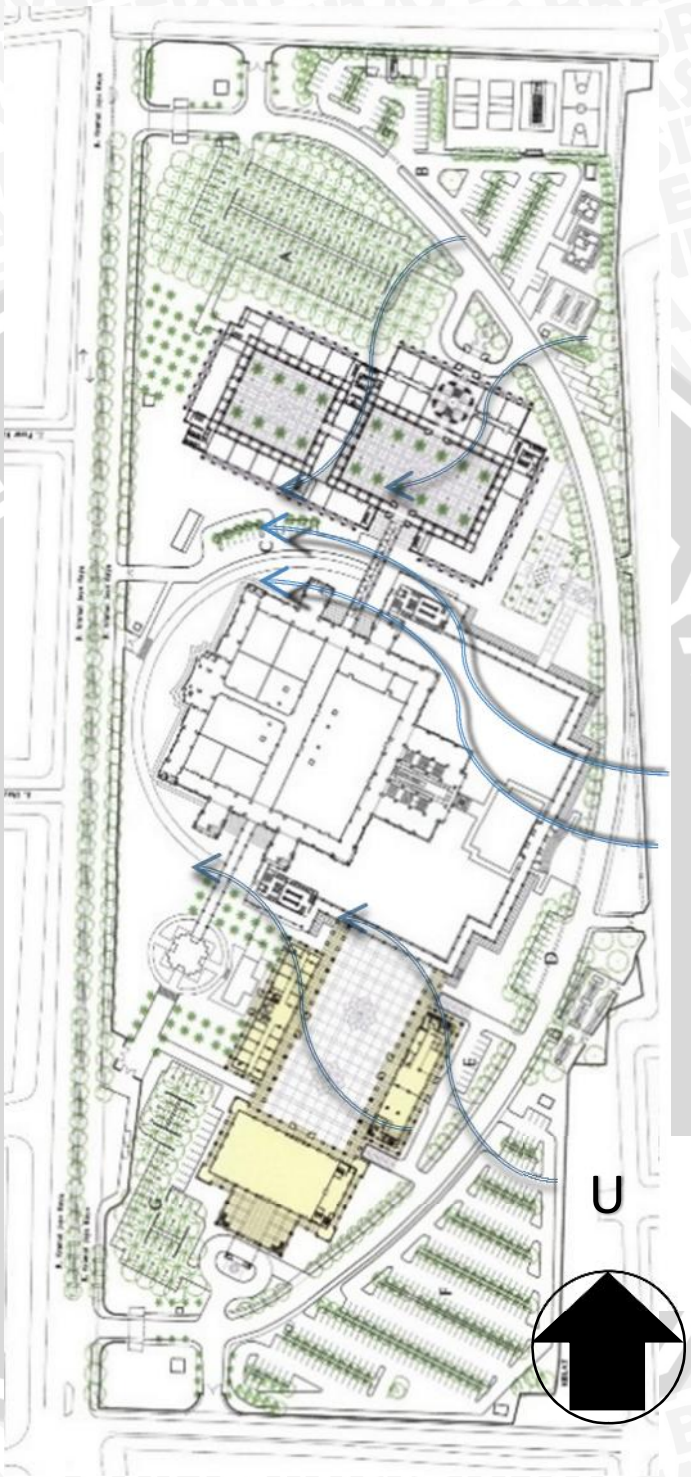


Gambar 4.9. Kondisi Orientasi Bangunan Masjid Pada Layout Jakarta Islamic Center
Sumber : Data Olahan Pribadi, 2016

Arah orientasi bangunan masjid pada kompleks Jakarta Islamic Center ini mengikuti arah kiblat yang ada pada ibu kota DKI Jakarta, yakni mengarah ke Barat Laut atau 25,09° dari arah Barat menuju Utara. Muka bangunan utama yang menghadap ke arah Barat Laut maupun Tenggara.



Gambar 4.10. Arah Orientasi Radiasi Matahari Pada Bangunan Masjid Jakarta Islamic Center
Sumber : Data Olahan Pribadi, 2016



Gambar 4.11. Kondisi Rata – Rata Arah Udara Pada Bangunan Masjid Jakarta Islamic Center
Sumber : Data Olahan Pribadi, 2016

Proses radiasi terbanyak pada area permukaan bangunan masjid Jakarta Islamic Center berada pada sisi Timur Laut untuk di jam 9.00 – 11.00 WIB dan pada sisi Barat Laut untuk di jam 13.00 – 16.00 WIB. Untuk kondisi proses radiasi terpanas yakni pada siang hari atau tepatnya berada pada area permukaan bangunan masjid disisi Timur Laut. Namun muka bangunan pada sisi Timur Laut tidak terdapat bukaan ataupun jendela sama sekali, pada sisi ini seluruh muka bangunan hanya ada dinding bata yang dilapisi oleh material tambahan sebagai antisipasi panas radiasi yang datang terhadap bangunan masjid Jakarta Islamic Center.

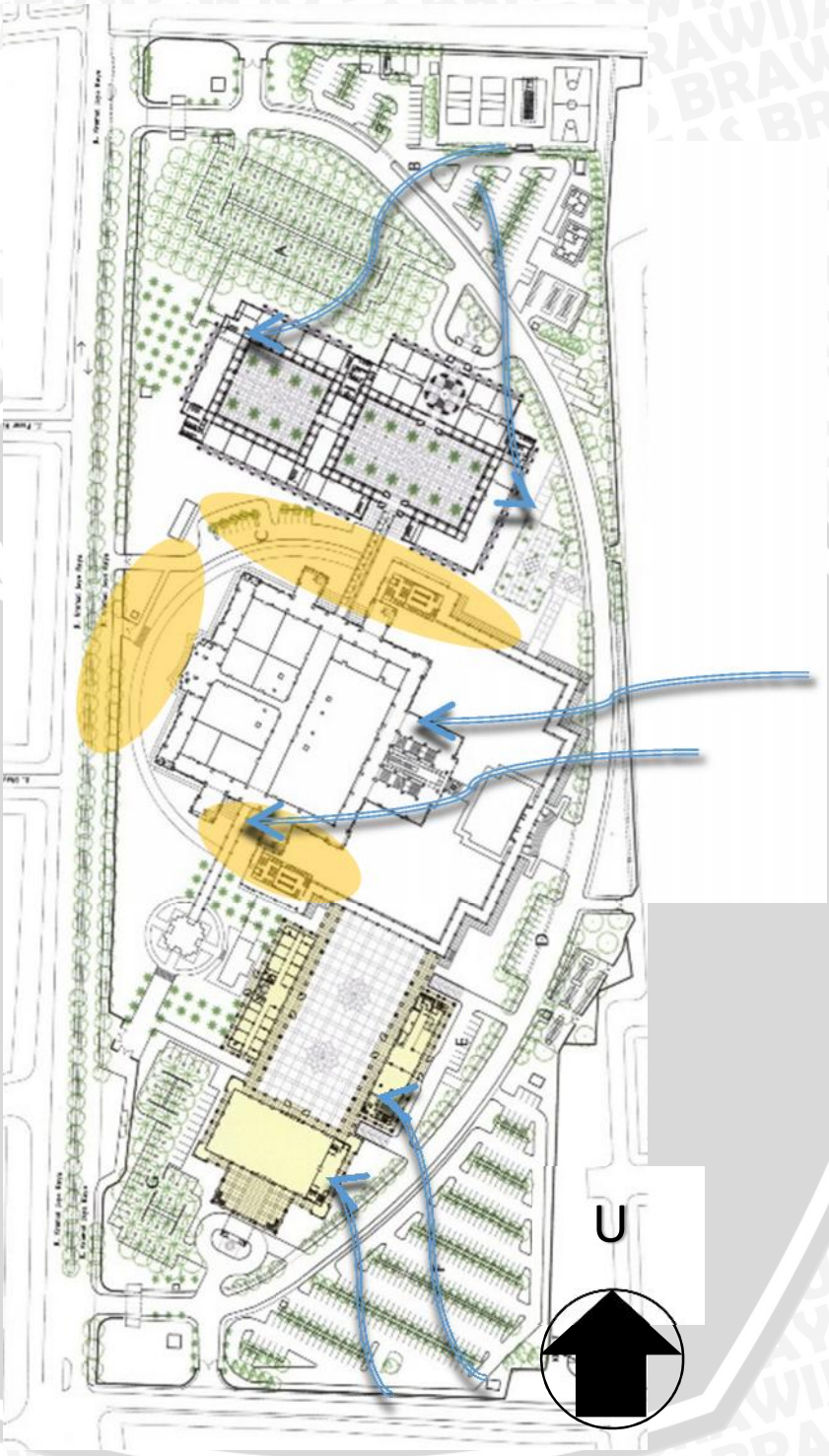
Untuk data arah angin terhadap orientasi bangunan masjid pada Jakarta Islamic Center yang terletak pada daerah Jakarta Timur, menurut windfinder.com untuk rata-rata arah angin pada kawasan ini datang dari arah Timur, Tenggara, Utara, maupun Timur laut. Untuk arah angin yang datang dari arah tersebut akan bertabrakan langsung dengan muka bangunan dengan muka bangunan yang berbentuk datar. Maka hal ini akan menciptakan bayangan angin pada bagian sisi Barat Laut muka bangunan Masjid.

4.2.2. Konfigurasi Bangunan

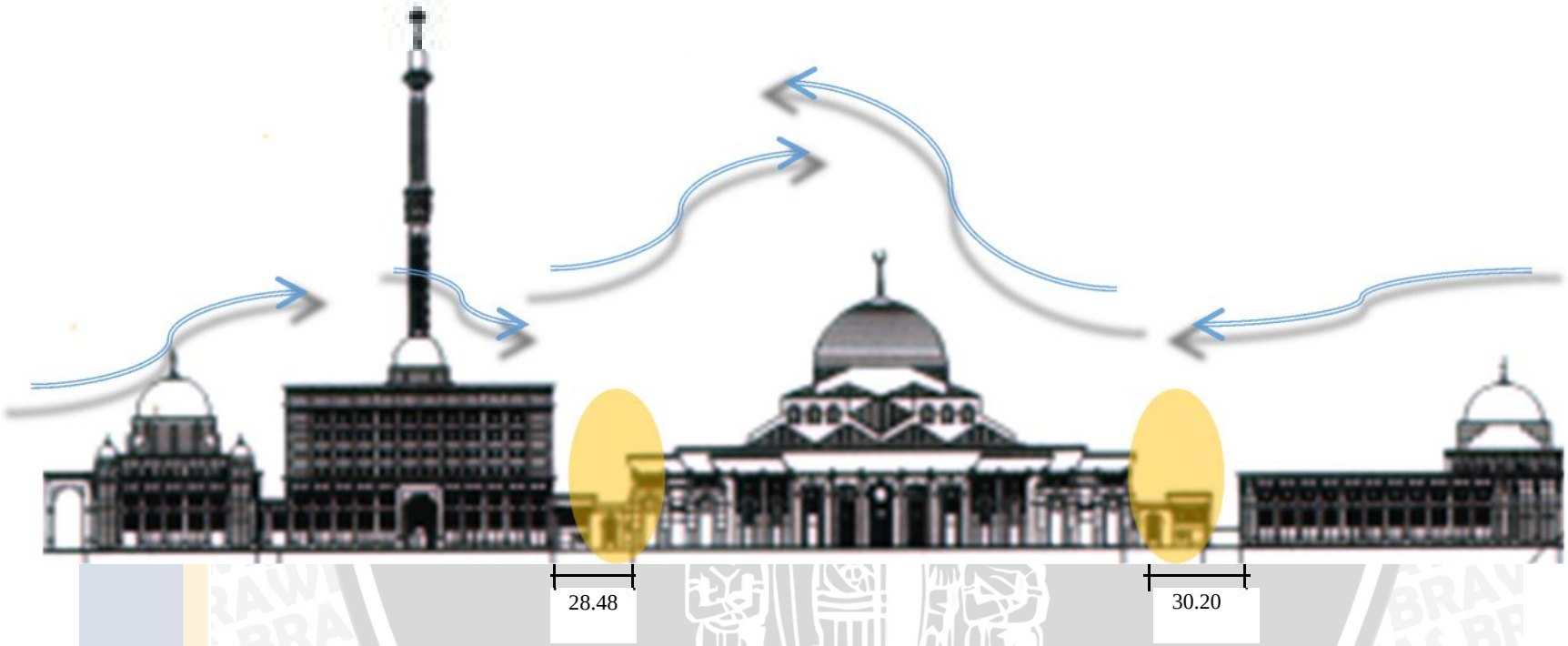
Untuk bentuk pola penyusunan antar masa dalam kawasan Jakarta Islamic Center dapat dilihat berdasarkan oleh grid yang berorienasi pada arah kiblat. Sehingga semua bangunan pada Jakarta Islamic Center tersusun dengan kemiringan dan orientasi yang sama serta dengan bentuk bangunan yang serupa yakni kubus. Dengan bentuk bangunan yang serupa yakni kubus, sesuai dengan teori yang telah dibahas kawasan yang memiliki susunan bangunan dengan pola grid maka angin yang akan melewati bangunan tidak dapat diteruskan dan akan terjadi turbolensi dimana hal inilah yang menciptakan banyaknya area bayangan angin.

= Area bayangan angin

= Arah angin



Gambar 4.12. Area Bayangan Angin Dan Arah Angin Pada Layout
Sumber : Data Olahan Pribadi, 2016



Gambar 4.13. Area Bayangan Angin Dan Arah Angin Pada Tampak Sisi Tenggara
Sumber : Data Olahan Pribadi, 2016

4.3. Analisis Bukaan

Desain bukaan pada bangunan masjid Jakarta Islamic Center merupakan bukaan yang memanfaatkan kondisi alami di lingkungan atau area disekitar bangunan, atau biasa disebut dengan ventilasi alami. Dinding pada muka bangunan masjid banyak di desain dengan lubang – lubang bukaan yang digunakan sebagai aliran angin ke dalam bangunan. lubang – lubang ini menyerupai bentukan geomertris yang juga di fungsikan sebagai estetika muka bangunan. Untuk ruangan yang disediakan sebagai fasilitas umum di dalam bangunan masjid menggunakan ventilasi alami, seperti hall, ruang shalat, ruang wudhu, dan koridor.

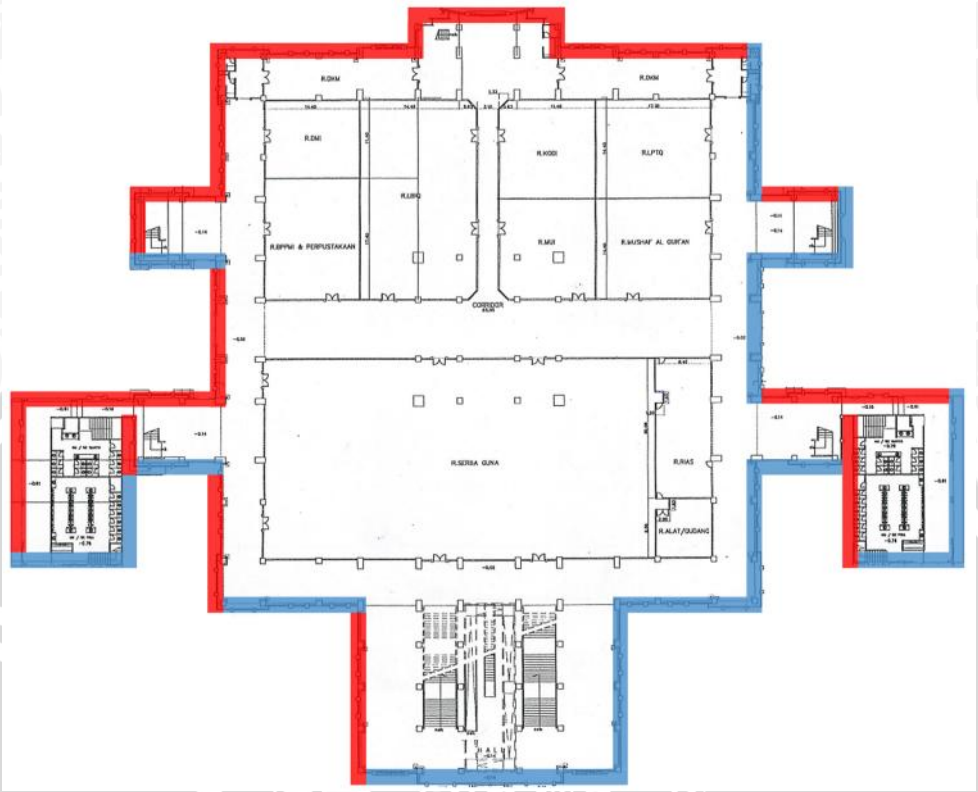
4.3.1. Orientasi Bukaan Masuk Bukaan Keluar

Pada dinding muka bangunan masjid Jakarta Islamic Center hamper seluruhnya terdapat lubang – lubang kerrawang bukaan. Sehingga peletakkan bukan ini berada pada di tiap sisi bangunan dan akan menciptakan pola arah aliran udara yang mengarah bergerak dari tempat sumbernya aliran angin berasar (inlet), hingga menuju ke lubang – lubang seberangnya yang akan berfungsi sebagai tempat keluarnya udara nantinya (outlet). Berikut merupakan peletakkan Inlet dan Outlet pada bangunan masjid Jakarta Islamic Center :

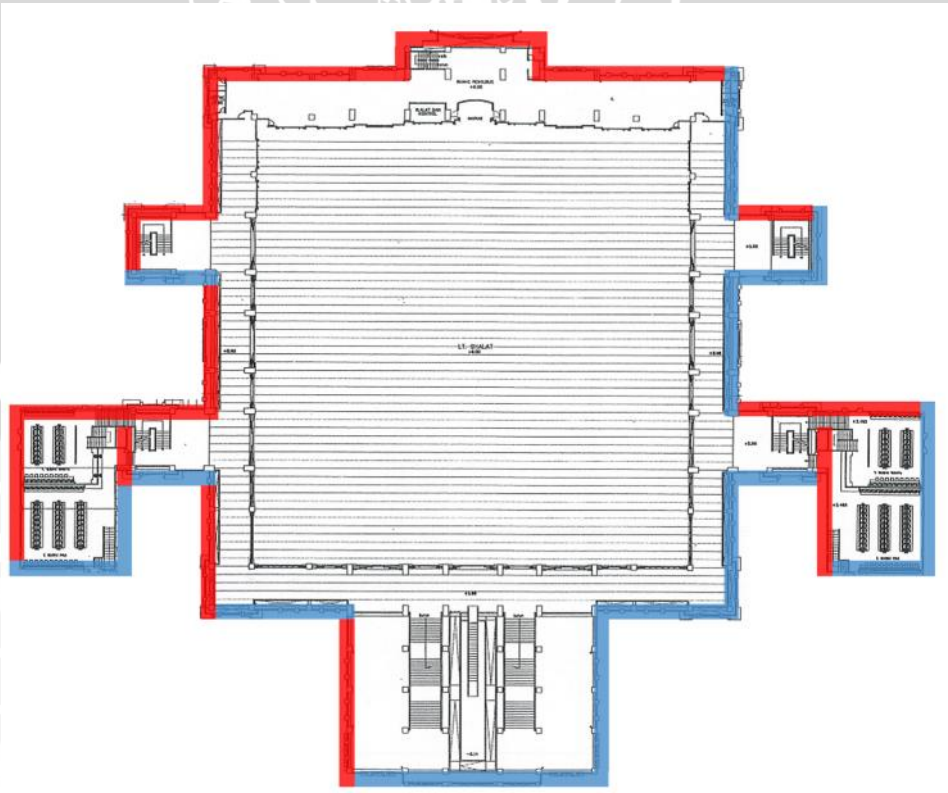
= Dinding dengan bukaan Masuk (Inlet)

= Dinding dengan bukaan keluar (Outlet)

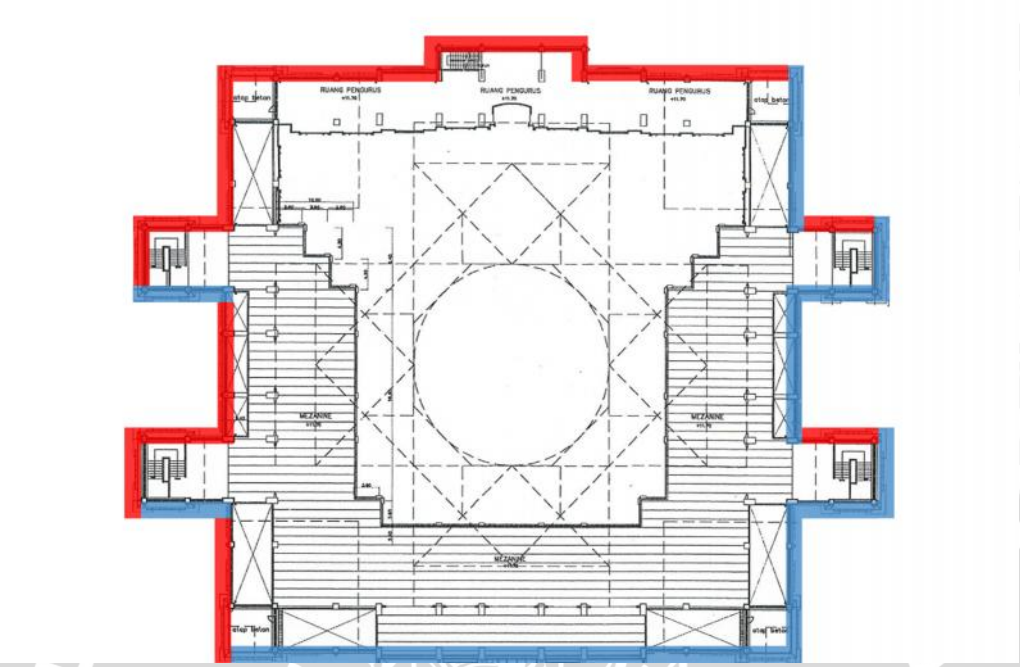
Denah Lantai 1



Denah Lantai 2



Denah Lantai 2 Mezanin



Gambar 4.14. Orientasi Bukaan Masuk dan Bukaan Keluar
Sumber : Data Olahan Pribadi, 2016

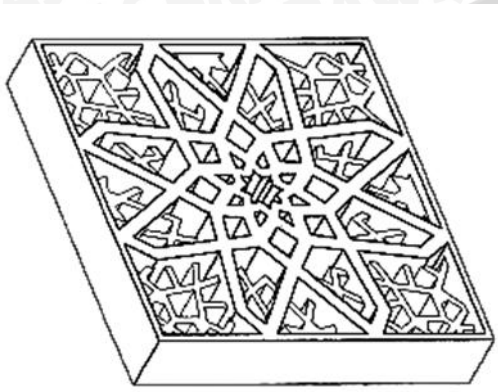
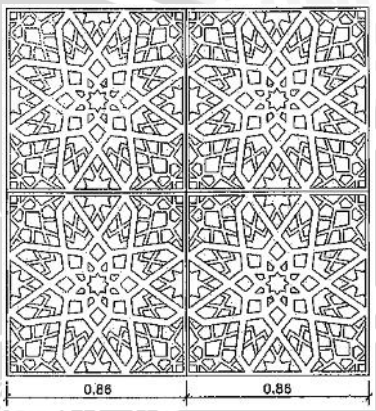
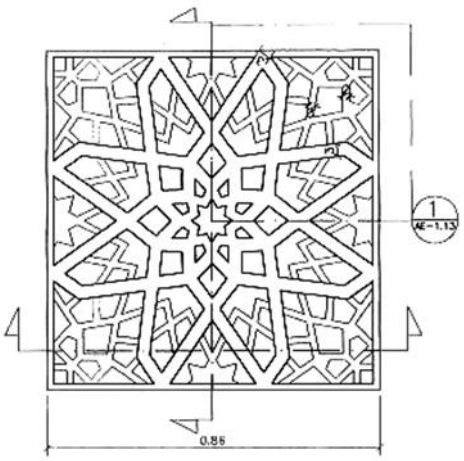
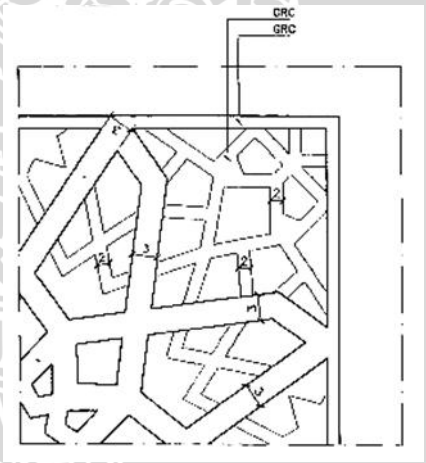
JIka dilihat dari orientasi bukaan inlet maupun outlet pada denah masjid Jakarta Islamic Center disni 50% dari keseluruhan permukaan bangunan Masjid merupakan area inlet, dan 50% lainnya merupakan area outlet. Hal ini di karenakan rata – rata dari arah aliran angin pada kawasan Jakarta Islamic Center berasal dari 2 arah yang berbeda, yakni dari arah Tenggara dan Timur Laut. Dengan bukaan yang seimbang seharusnya udara di dalam ruangan masjid sudah dirasa baik.

4.3.2. Lokasi, Tipe dan Dimensi Bukaan Alami

Untuk lokasi, tipe dan dimensi bukaan pada bangunan Masjid Jakarta Islamic Center dapat dibedakan dari tiap bukaan alami pada bangunan yang mengalirkan udara alami pada tiap lantai pada bangunan. Tipe bukaan pada bangunan Masjid Jakarta Islamic Center di dominasi oleh bukan dengan jenis rooster. Dan jenis rooster pada bangunan ini memiliki ukuran dan tipe yang sama di tiap bukaan yang memakai jenis rooster ini. Berikut merupakan detil rooster yang ada pada bangunan Majid Jakarta Islamic Center dan juga data bukaan yang ada pada tiap lantai:

Detil Rooster

Tabel 4.1. Detil Rooster Pada Bangunan Masjid Jakarta Islamic Center

Isometri	Tampak Kerawangan 4 Pola
	
Tampak Kerawangan 1 Pola	**Detil**
	

Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

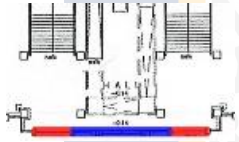
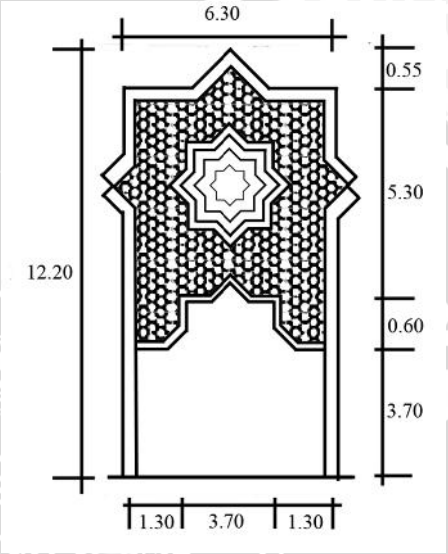
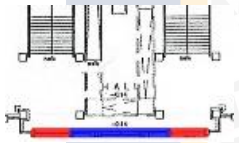
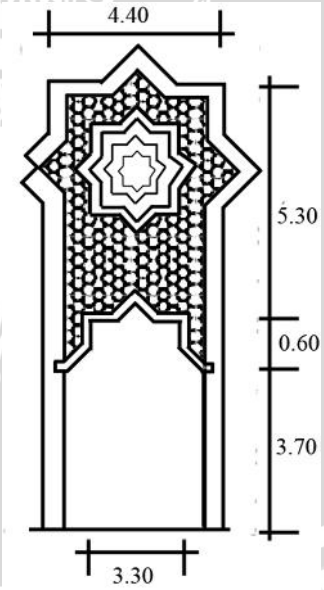
Ukuran Kerawangan pada satu polanya berukuran 0.86 x 0.86 cm. Kerawangan atau Rooster di rekonstrukti ulang kedalam aplikasi SketchUp 2015, sehingga mendapatkan hasil yakni bukaan yang ada dalam satu kerawangan hanya terdapat 42% yang mampu mengalirkan udara ke dalam ruangan.

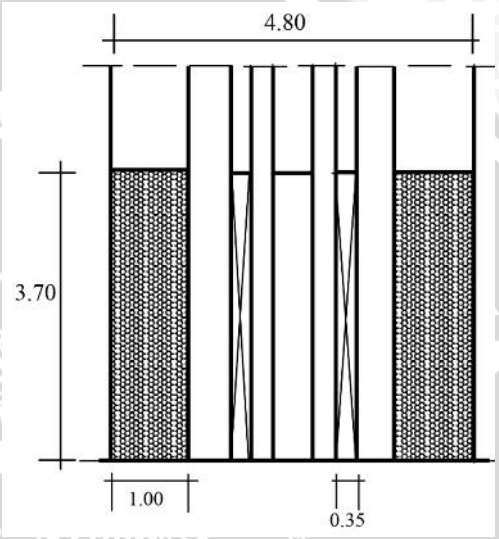
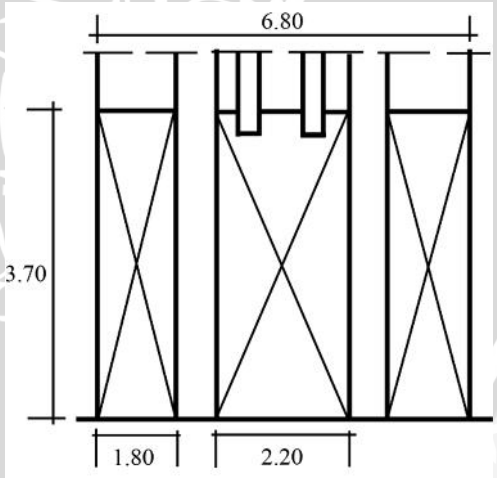
Lantai 1

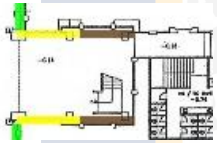
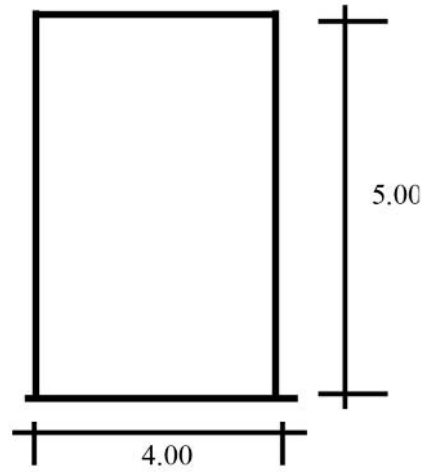
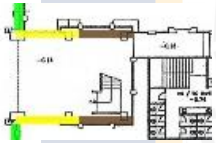
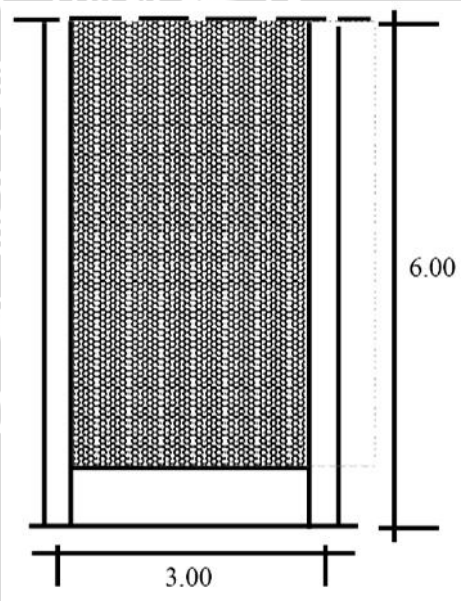
Pada posisi bukaan di lantai satu bukaan paling lebar berada pada muka bangunan saja, sementara ruangan lainnya menggunakan penghawaan buatan, sehingga bukaan yang ada di tutup dan tidak di gunakan, sehingga udara hanya melewati bagian koridor pada lantai 1 saja. Namun pada bagian koridor tengah terjadinya cross ventilation, karena koridor tidak terhalangi oleh ruangan.

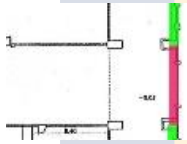
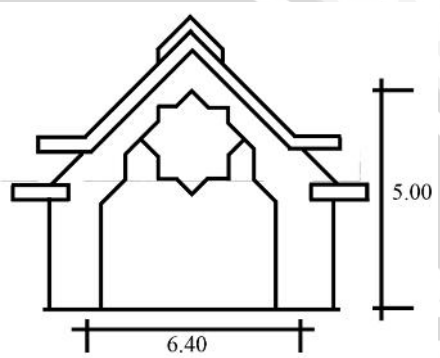
Tabel 4.2. Posisi, Jenis, Dan Ukuran Bukaan Alami Pada Lantai 1 Masjid Jakarta Islamic Center

Keyplan Letak Bukaan Alami Lantai 1

Pot. keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Gambar dan Ukuran Bukaan	Tipe Bukaan	Luas Bukaan
	1			Rooster dan Pintu	Pintu = 28,98 m² Rooster = 15,47 m² **Prosentase Bukaan** 57,8 %
	2			Rooster dan Pintu	Pintu = 18,48 m² Rooster = 4,11 m² Prosentase Bukaan 48,89%

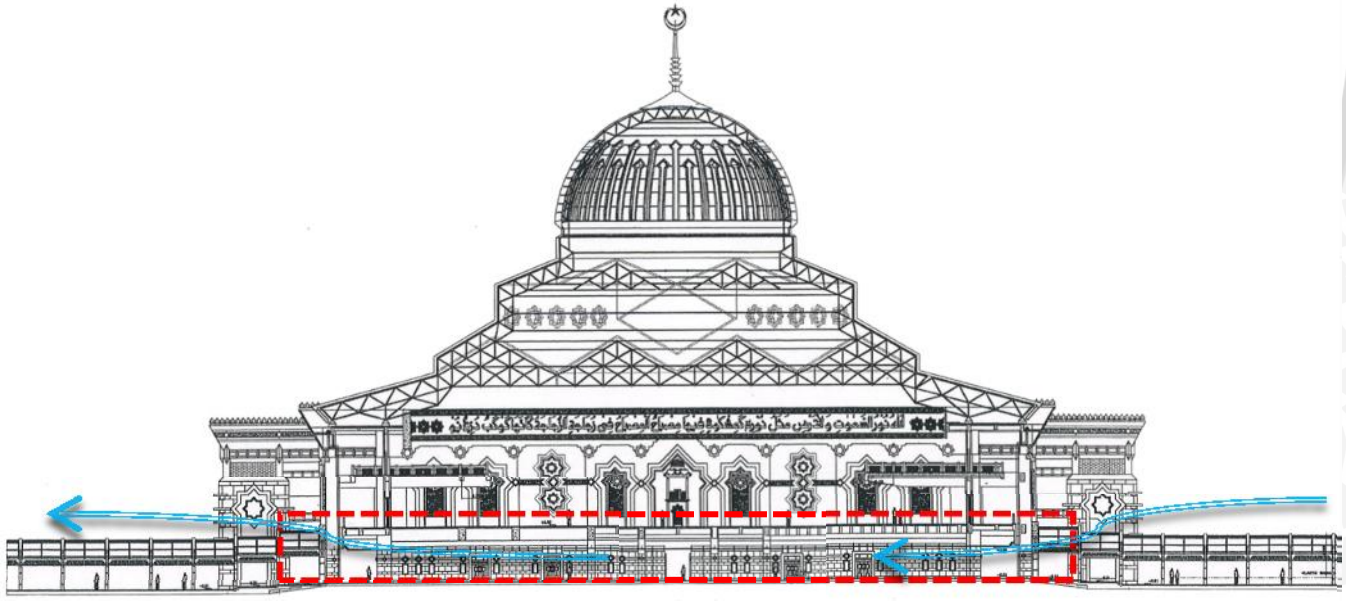
Pot. keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Gambar dan Ukuran Bukaan	Tipe Bukaan	Luas Bukaan
	3			Bukaan dan Rooster	Bukaan = 2,59 m² Rooster = 3,1 m² Prosentase Bukaan 32,14%
	4			Pintu	Pintu = 21.46 m² Prosentase Bukaan 100%

Pot. keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Gambar dan Ukuran Bukaan	Tipe Bukaan	Luas Bukaan
	5			Pintu	Pintu = 21.46 m² **Prosentase Bukaan** 100%
	6			Rooster	Rooster = 18 m² **Prosentase Bukaan** 42%

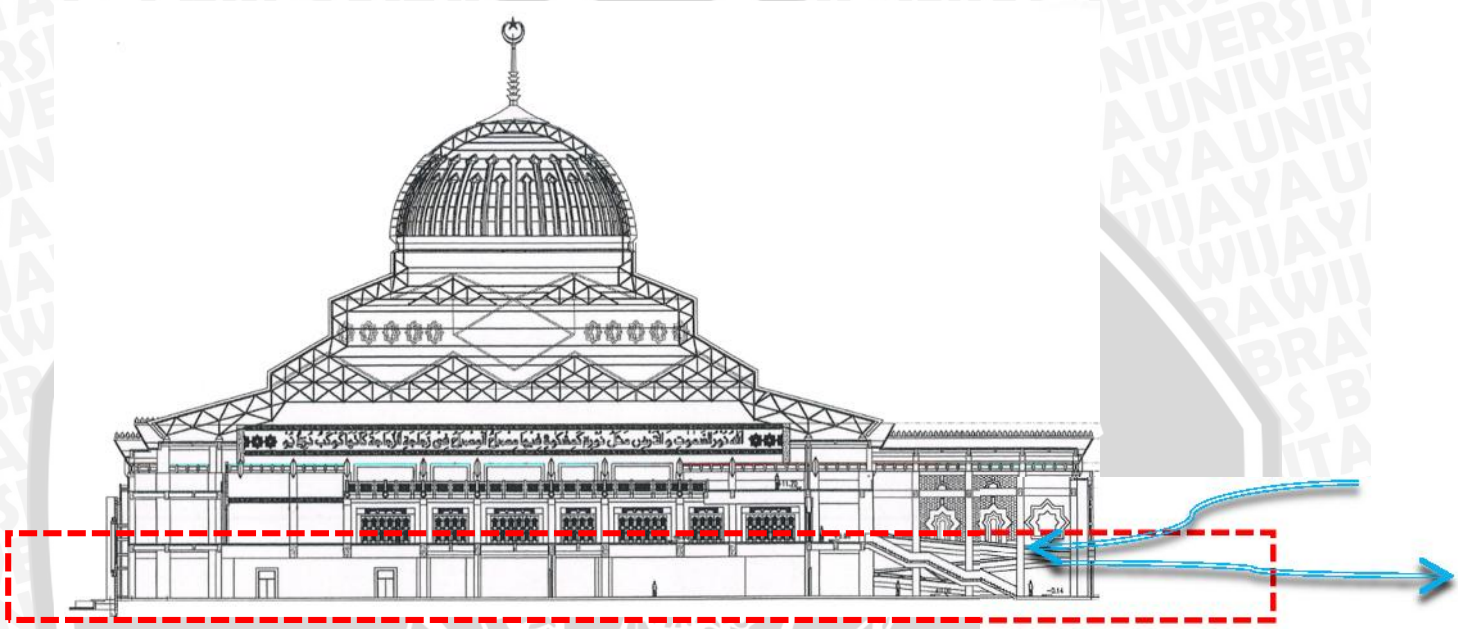
Pot. keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Gambar dan Ukuran Bukaan	Tipe Bukaan	Luas Bukaan
	7			Pintu	Pintu = 32 m²

Prosentase Bukaan
100%

Sumber: Data Olahan Pribadi, 201



Gambar 4.15. Adanya Cross Ventilation Di Lantai Satu Pada Potongan Utara - Selatan
Sumber : Data Olahan Pribadi, 201



Gambar 4.16. Adanya Cross Ventilation Di Lantai Satu Pada Potongan Timur - Barat
Sumber : Data Olahan Pribadi, 2016

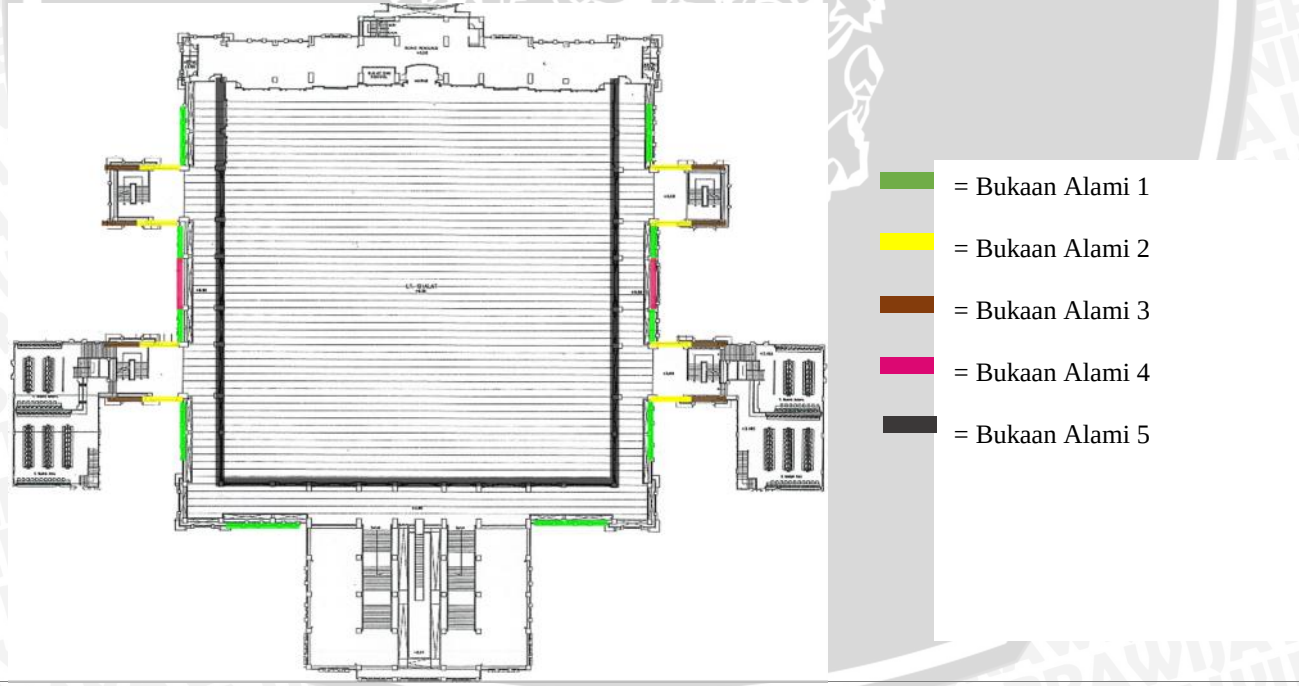
Sementara pada bukaan yang terlihat pada potongan Timur – Barat di lantai satu bukaan yang memanfaatkan ventilasi alami terdapat pada area bangunan disisi Tenggara, Namun angin yang datang langsung bertabrakan dengan ruangan yang ada terdepan di dalam bangunan, sehingga pada area ini angin dari tenggara tidak bisa diteruskan menuju Barat Laut. Namun cross ventilation tetap terjadi pada area ini, karena dinding bangunan masjid pada lantai 1 pada bangian Timur laut memiliki bukaan yang lebar dan sejenis dengan bukaan pada bagian sisi tenggara, sehingga angin yang datang dari tenggara tidak terperangkap di dalam ruangan saja, namun tetap di keluarkan melalui bukaan yang berada pada bagian Timur Lau

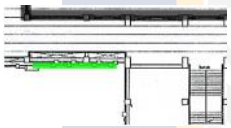
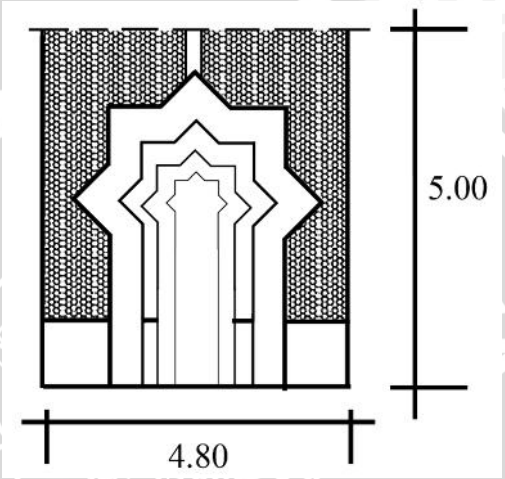
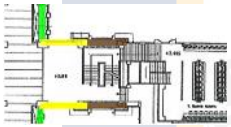
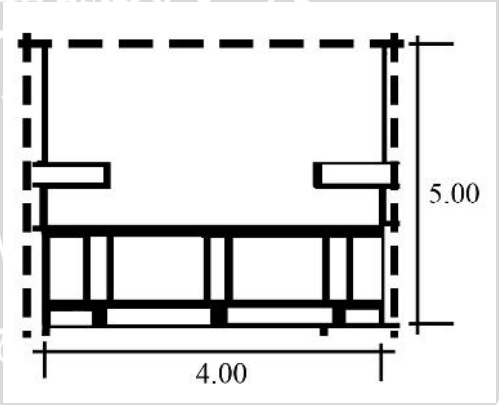
Lantai 2

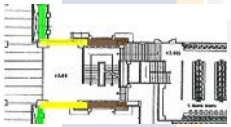
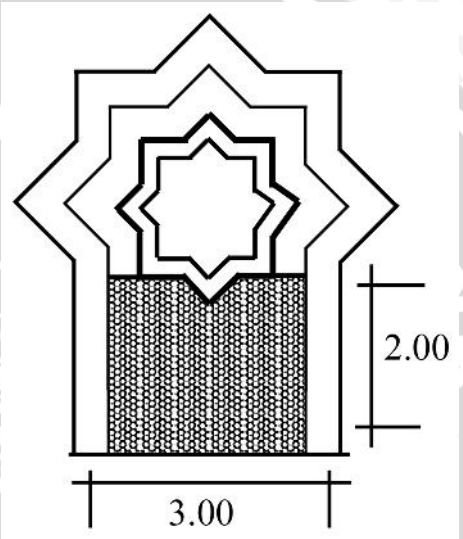
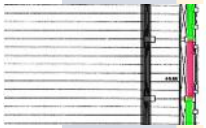
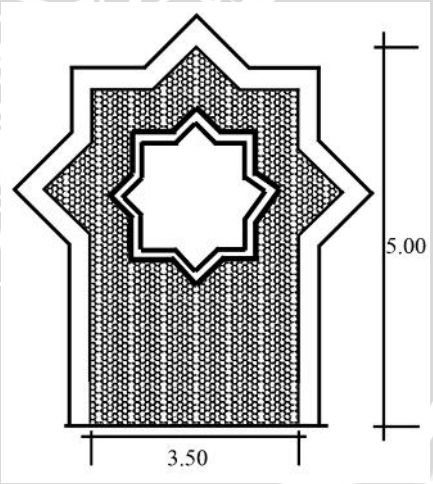
Pada posisi bukaan di lantai dua terdapat bukaan yang terletak pada selubung bangunan yang besar yang menerus dari lantai 1 hingga ke lantai 2. Bukaan lebar pada selubung bangunan ini hanya terletak pada selubung bangunan di sisi Timur Laut, Tenggar dan Barat Daya. Selanjutnya ruangan – ruangan pada lantai dua memanfaatkan bukaan sebagai penghantar aliran udara alami dari luar kedalam atau sebaliknya. Sehingga terjadi adanya cross ventilation pada lantai 2 yang mengalir dari luar menuju koridor, menuju ruangan shalat, koridor, hingga menuju kea rah luar lagi

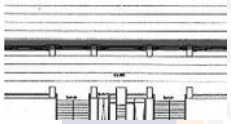
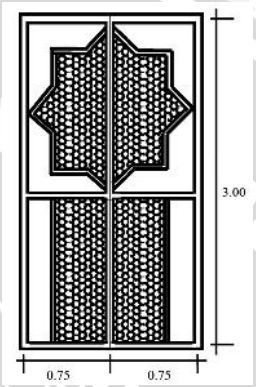
Tabel 4.3. Posisi, Jenis, Dan Ukuran Bukaan Alami Pada Lantai 2 Masjid Jakarta Islamic Center

Keyplan Letak Bukaan Alami Lantai 2

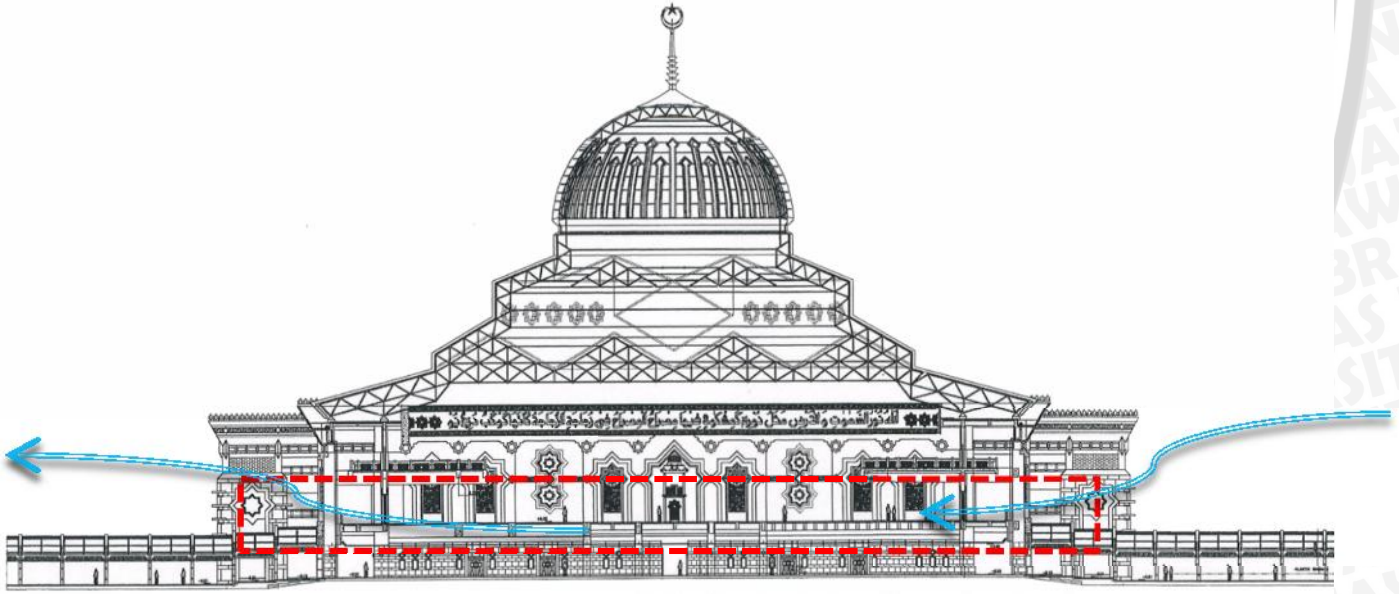


Pot. Keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Gambar dan Ukuran Bukaan	Tipe Bukaan	Luas Bukaan
	1			Rooster	Rooster = 36 m² **Prosentase Bukaan** 42%
	2			Bukaan	Bukaan = 16 m² **Prosentase Bukaan** 100%

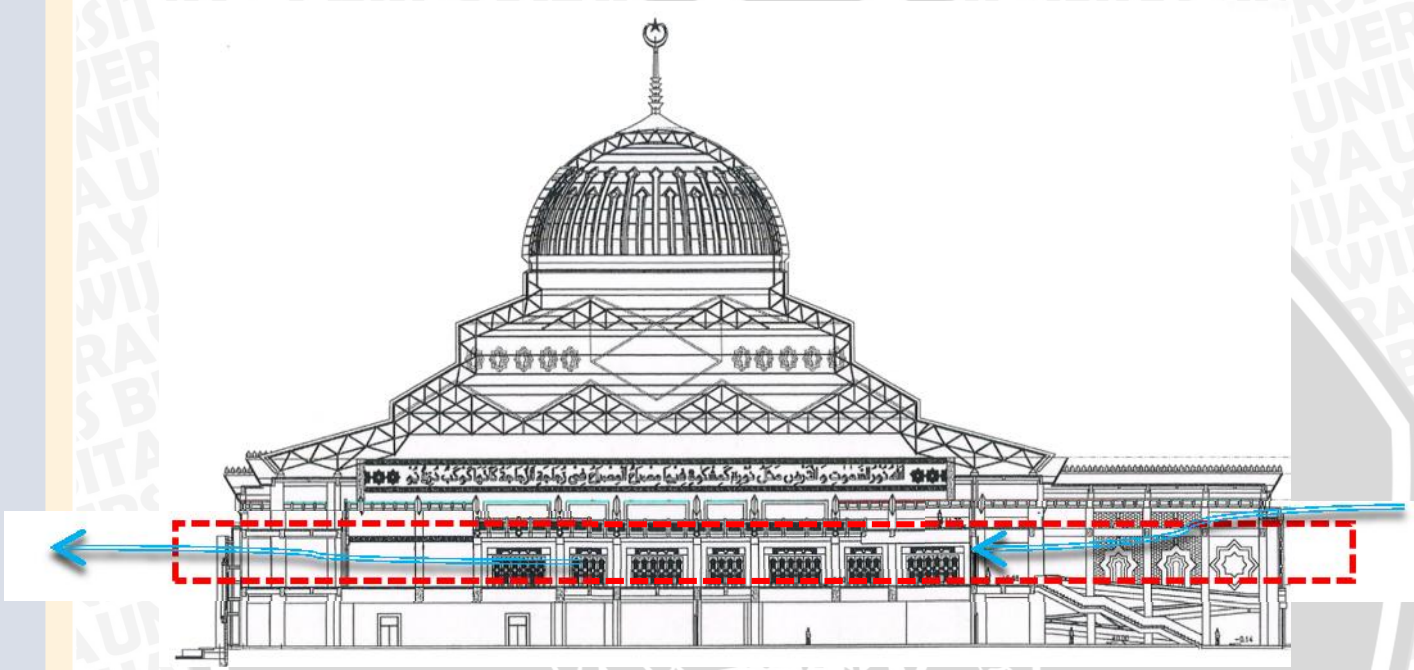
Pot. Keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Gambar dan Ukuran Bukaan	Tipe Bukaan	Luas Bukaan
	3			Rooster	Rooster = 6 m² **Prosentase Bukaan** 42%
	4			Rooster	Rooster = 13,5 m² **Prosentase Bukaan** 42%

Pot. Keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Gambar dan Ukuran Bukaan	Tipe Bukaan	Luas Bukaan
	5			Pintu dan Rooster	Rooster = 3 m²
					Prosentase Bukaan
					42%

Sumber; Data Olahan Pribadi, 2016



Gambar 4.17. Adanya Cross Ventilation Di Lantai Dua Pada Potongan Utara - Selatan
Sumber : Data Olahan Pribadi, 2016



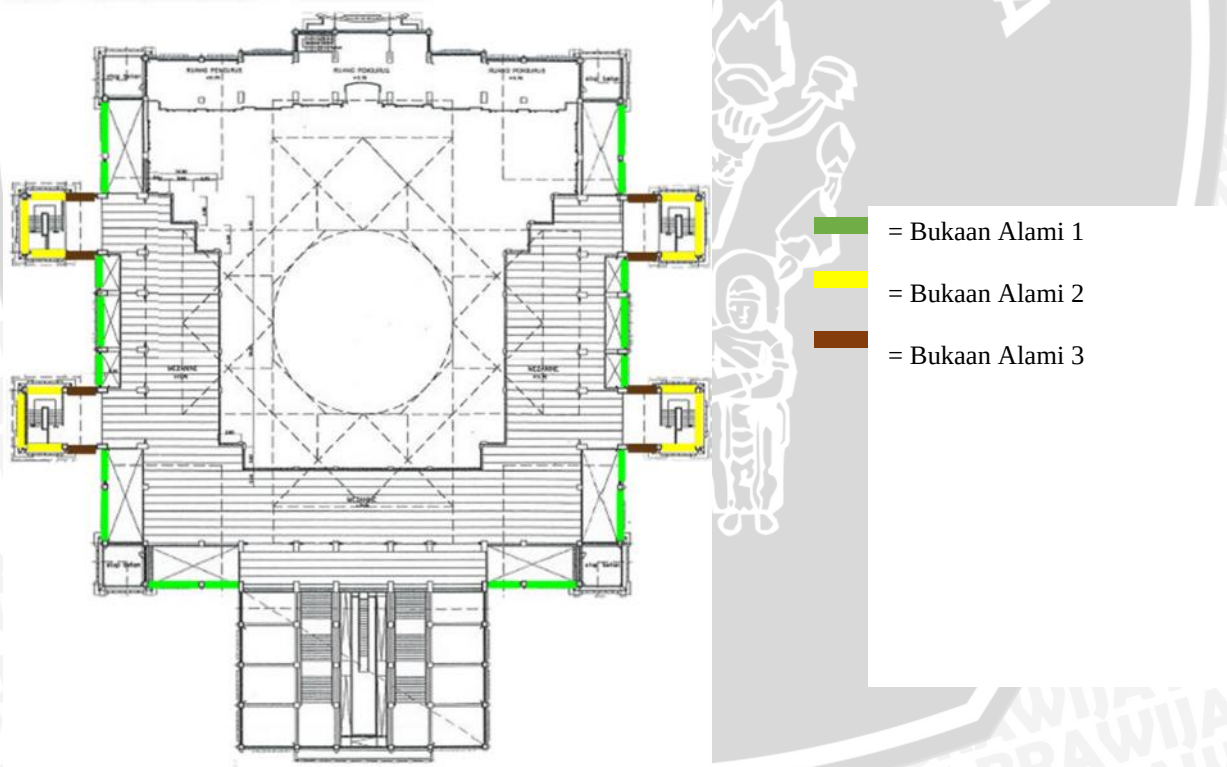
Gambar 4.18. Adanya Cross Ventilation Di Lantai Satu Pada Potongan Timur - Barat
Sumber : Data Olahan Pribadi, 2016

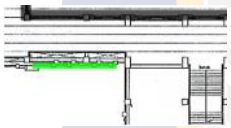
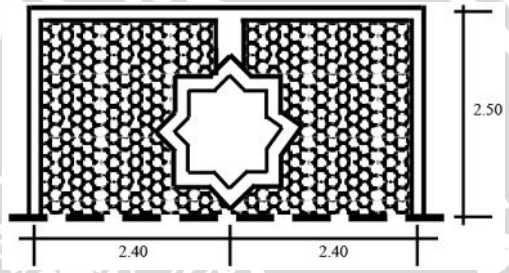
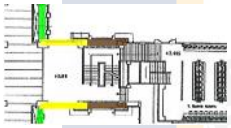
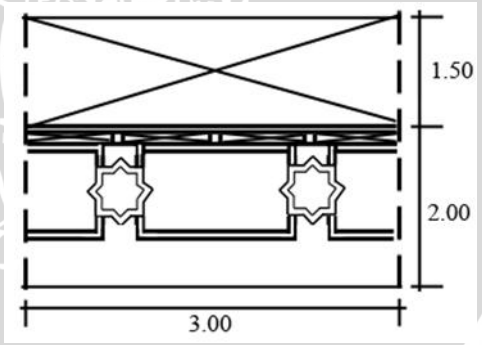
Adanya bukaan yang lebar pada selubung bangunan dan cross ventilation pada ruangan atau hall shalat pada lantai 2 menjadikan udara mengalir menerus. Namun, ukuran bukaan yang ada pada tiap dinding pada aula sholat tidak seluas dengan ukuran bukaan yang ada pada selubung bangunan, sehingga udara yang mengalir pada ruangan yang ada di lantai 2 tidak sebanyak yang ada di koridor.

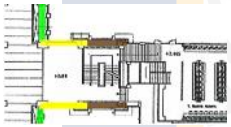
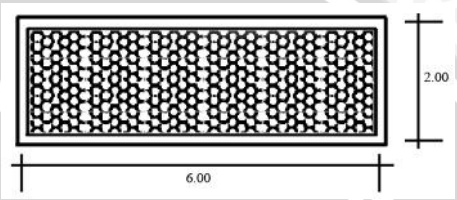
Lantai 2 Mezanin

Terdapat beberapa jenis bukaan yang ada pada lantai 2 mezanin ini, yakni bukaan dengan fungsi sebagai keluar masuknya udara, dan bukaan yang hanya sebagai penghantar cahaya dari luar bangunan menuju dalam bangunan. namun bukaan yang paling dominan yang terdapat pada lantai 2 mezanin disini yakni bukaan yang hanya berfungsi sebagai penghantar cahaya masuk saja

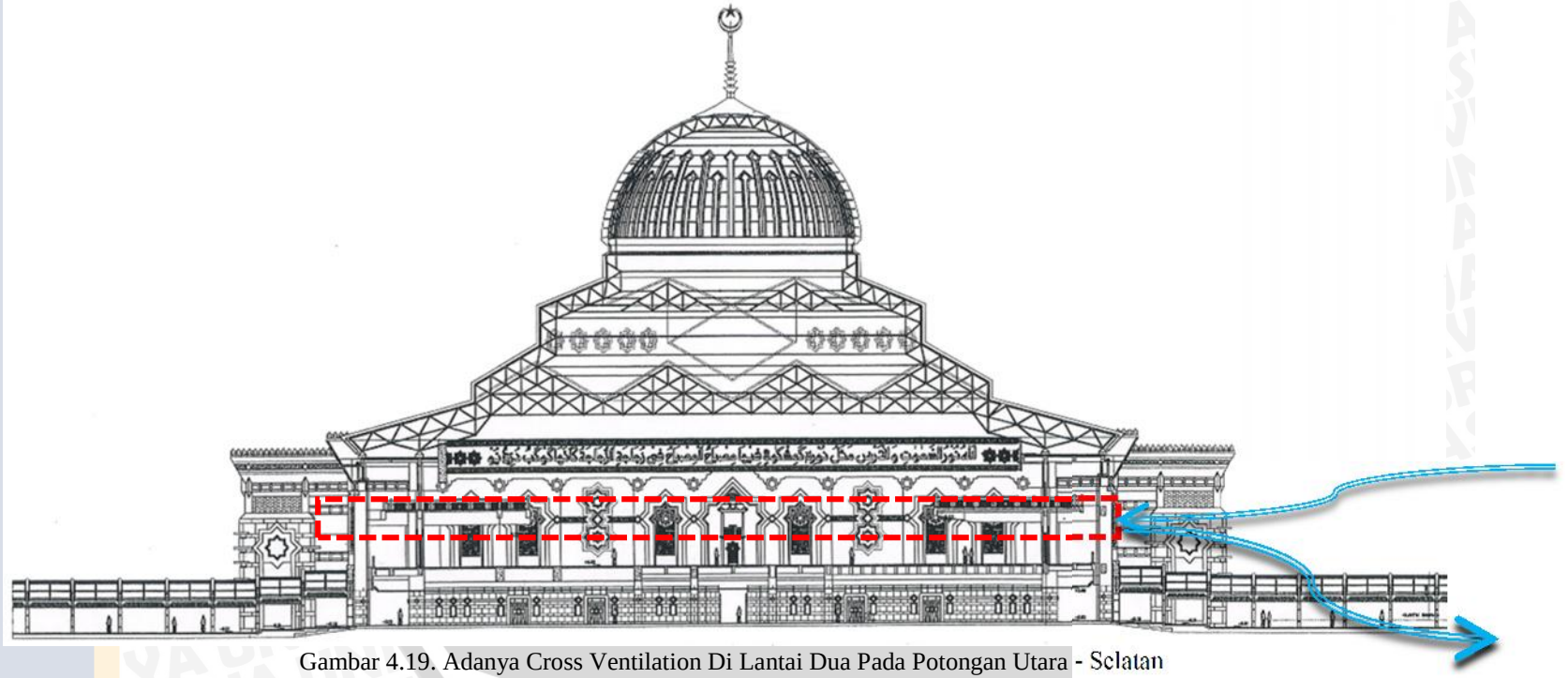
Tabel 4.4. Posisi, Jenis, Dan Ukuran Bukaan Alami Pada Lantai 2 Mezanin Masjid Jakarta Islamic Center

Keyplan Letak Bukaan Alami Lantai 2


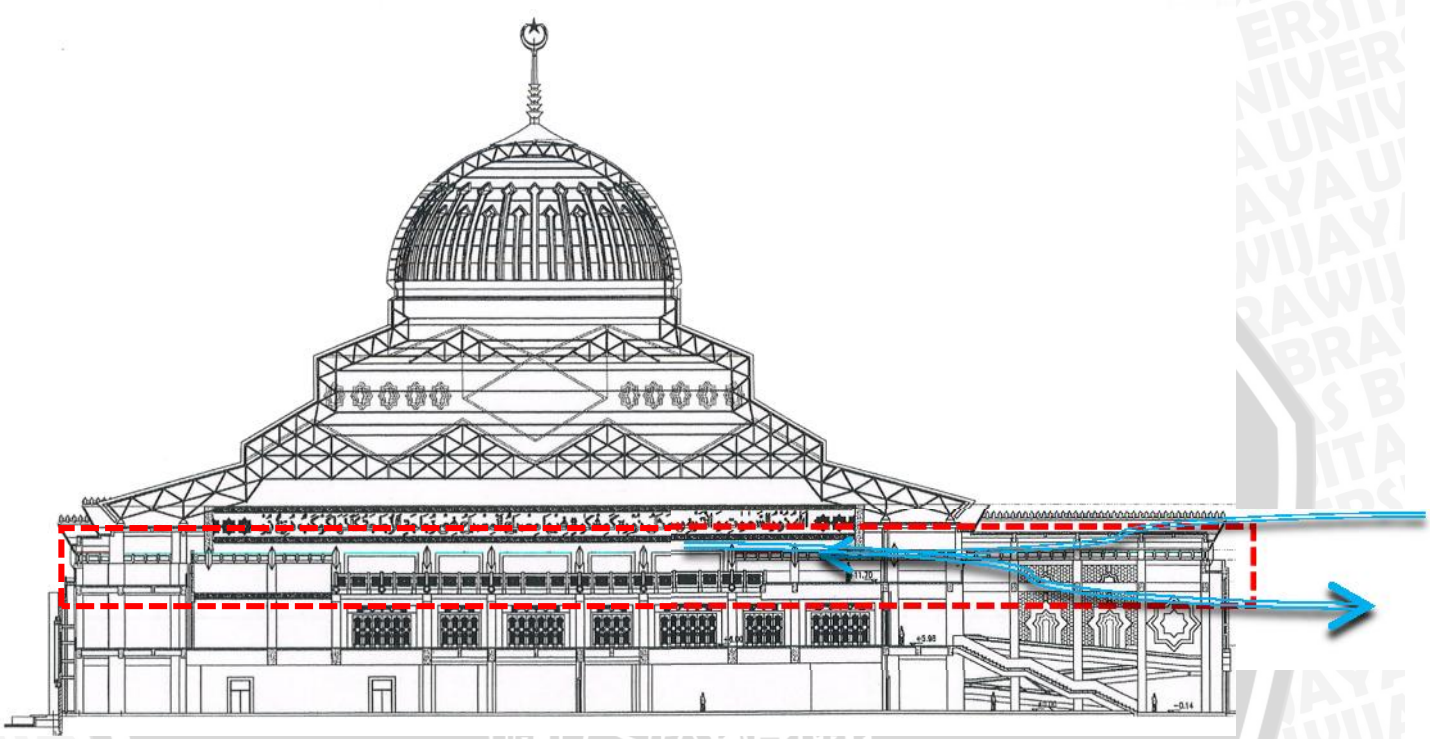
Pot. Keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Gambar dan Ukuran Bukaan	Tipe Bukaan	Luas Bukaan
	1			Rooster	Rooster = 9.8 m² **Prosentase Bukaan** 42%
	2			Bukaan	Bukaan = 4,5 m² **Prosentase Bukaan** 100%

Pot. Keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Gambar dan Ukuran Bukaan	Tipe Bukaan	Luas Bukaan
	3			Rooster	Rooster = 12 m² **Prosentase Bukaan** 42%

Sumber; Data Olahan Pribadi, 2016



Gambar 4.19. Adanya Cross Ventilation Di Lantai Dua Pada Potongan Utara - Selatan
Sumber : Data Olahan Pribadi 2016



Gambar 4.20. Adanya Cross Ventilation Di Lantai Satu Pada Potongan Timur - Barat
Sumber : Data Olahan Pribadi 2016

Pada potongan yang membentang dari sisi Utara hingga Selatan memotong dinding bangunan pada bangian Timur Laut dan Barat daya. Pada bagian ini di lantai 2 mezanin tidak terdapat bukaan yang berfungsi sebagai aliran udara masuk. Sedangkan pada bagian dinding Tenggara dan Barat laut, terdapat bukaan yang berfungsi sebagai penghantar udara hanya terdapat pada dinding bagian Tenggara saja. Sehingga udara yang masuk melalui celah ini hanya tidak dapat diteruskan kearah selanjutnya. Angin yang masuk dari dinding mezanin bagian tenggara hanya bisa diteruskan melalui bukaan yang ada di lantai 2 hingga menuju ke koridor.

4.4. Analisis Pengukuran

Lokasi Pengukuran pada penelitian ini dilakukan pada ruangan di bangunan Masjid Jakarta Islmaic Center. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif serta dijabarkan dengan metode kualitatif, kuantitatif yang dimaksudkan yakni dengan pendekatan pengukuran dan pembagian kuisioner. Tujuan pada penelitian ini agar mengetahui akan kondisi suhu ruangan yang bergantung pada bukaan-bukaan yang ada dalam mengalirkan udara alami dari luar menuju kedalam ruangan serta sensai termal yang dapat dirasakan oleh responden.

Karakteristik dari bangunan masjid Jakarta Islamic Center ini berbentuk persegi dan di bangun diatas sebuah dataran dengan halaman yang luas serta terbuka. Halaman pada masjid ini kerap kali digunakan dalam menampung jumlah jamaah yang berlebihan yang tidak cukup ditampung didalam ruangan. Kondisi seperti ini kerap kali dtemukan pada saat – saat kondisi shalat pada hari raya Idukl Fitri maupun Idul Adha, Masjid ini berukuran besar disertai dengan atap kubah. Pada ruangan shakat utama masjid aula tidak memiliki kolom atau bebas kolom. Konstruksi dalam ruangan aula solat menerapkan sistem bentang lebar dengan adanya kubah dengan struktur space frame. Atap pada bangunan masjid ini juga merupakan salah satu ciri dari kawasan Jakarta Islamic Center. Dikarenakan bentuknya setengah lingkaran dengan material yang cukup berbeda dari masjid pada umumnya jika dilihat dari luar bangunan. Masjid ini merupakan salah satu masjid yang terbuka yang memanfaatkan penghawaan alami, dikarenakan terdapat banyak bukaan yang lebar atau kecil serta banyak pada bagian dinding maupun pintu bangunan.

Pengukuran dilakukan selama 7 hari lamanya, dan diletakkan pada beberapa titik pada ruangan area shalat maupun koridor di dalam bangunan dengan peletakkan yang sama di tiap harinya. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui kondisi suhu udara di dalam bangunan dimana ruangan yang memanfaatkan penghawaan alami. Pada pengukuran ini dalam sehari pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali sesuai dengan kondisi ruangan yang sering digunakan yakni pada kondisi shalat. 5 rentan waktu yang dimaksudkan yakni, shubuh 04.30-05.30, dzuhur 11.30-11.30, Ashar 14.30-15.30, magrib 17.30-18.30, isya 18.30-19.30 dan pada shalat jumat.

Dalam pengambilan data pengukuran suhu menggunakan alat thermometer analog yang dapat mengukur kondisi suhu dalam derajan Celcius dan juga dapat mengukur kelembapan yang ada di ruangan tersebut. Alat ini di letakkan pada penyanggak berupa kayu dengan ketinggian 1,1m dari lantai, cara ini dilakukan berdasarkan penelitian yang telah ada sebelumnya dan berhasil mengukur kondisi suhu ruangan dengan metode demikian.

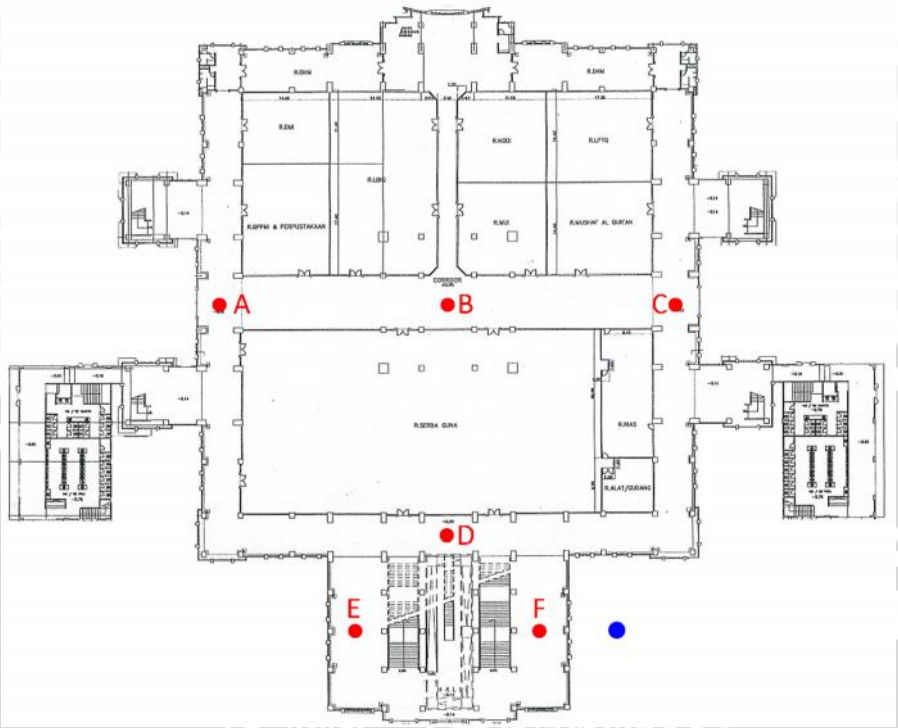
Gambar 4.21. Foto saat pengukuran dalam bangunan Masjid Jakarta IslamicCenter
Sumber : Dokumen Pribadi, 2016

Sementara dalam pembagian kuisioner di lakukan dalam satu hari. Kuisioner disebar berdasarkan atas rata – rata jumlah pengunjung yang sudah di tinjau dalam tiga hari penelitian pertama. Sehingga pada hari ke empat jumlah pengunjung terkecil pada tiga hari sebelumnya lah yang akan di sebar di hari tersebut. Rata – rata pengunjung yang datang akan di lihat berdarkan dari tiap – tiap waktu shalat. Sehingga pada hari ke empat kuisioner akan disebar berdasarkan lima waktu shalat sesuai dengan jumlah terkecil pengunjung pada tiap – tiap waktu shalat di tiga hari pertama.

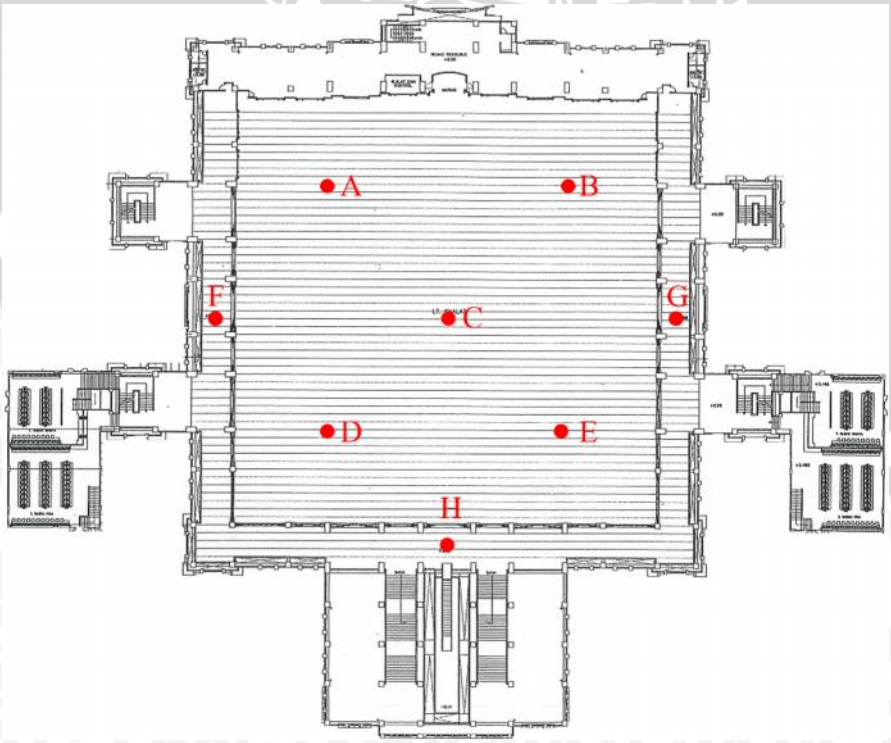
Berikut merupakan titik – titik pengukuran pada tiap ruangan di tiap lantainya, ruangan yang di ukur merupakan ruangan yang memanfaatkan bukaan sebagai sumber penghawaan alami.

- = Titik Pengukuran Ruangan
- = Titik Pengukuran di Luar Gedung Masjid Jakarta Islamic Center

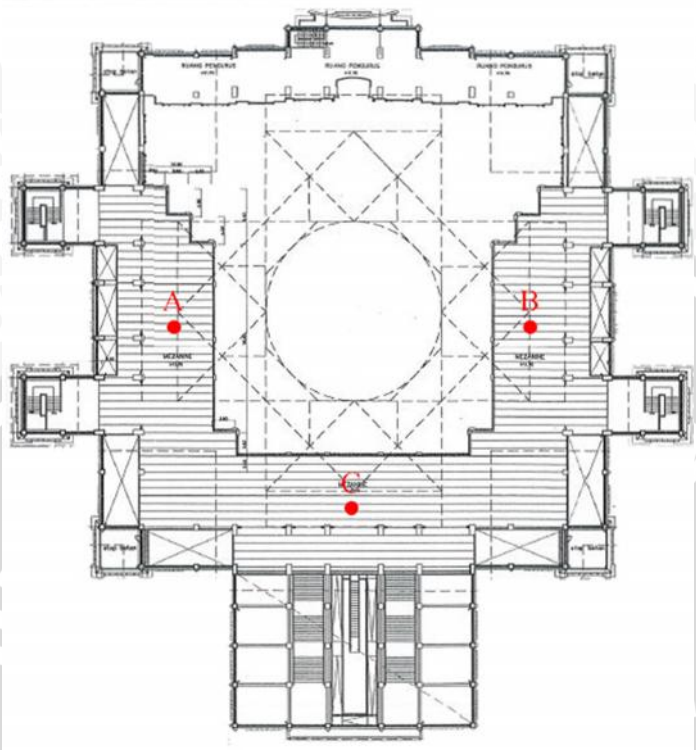
- Lantai 1



- Lantai 2



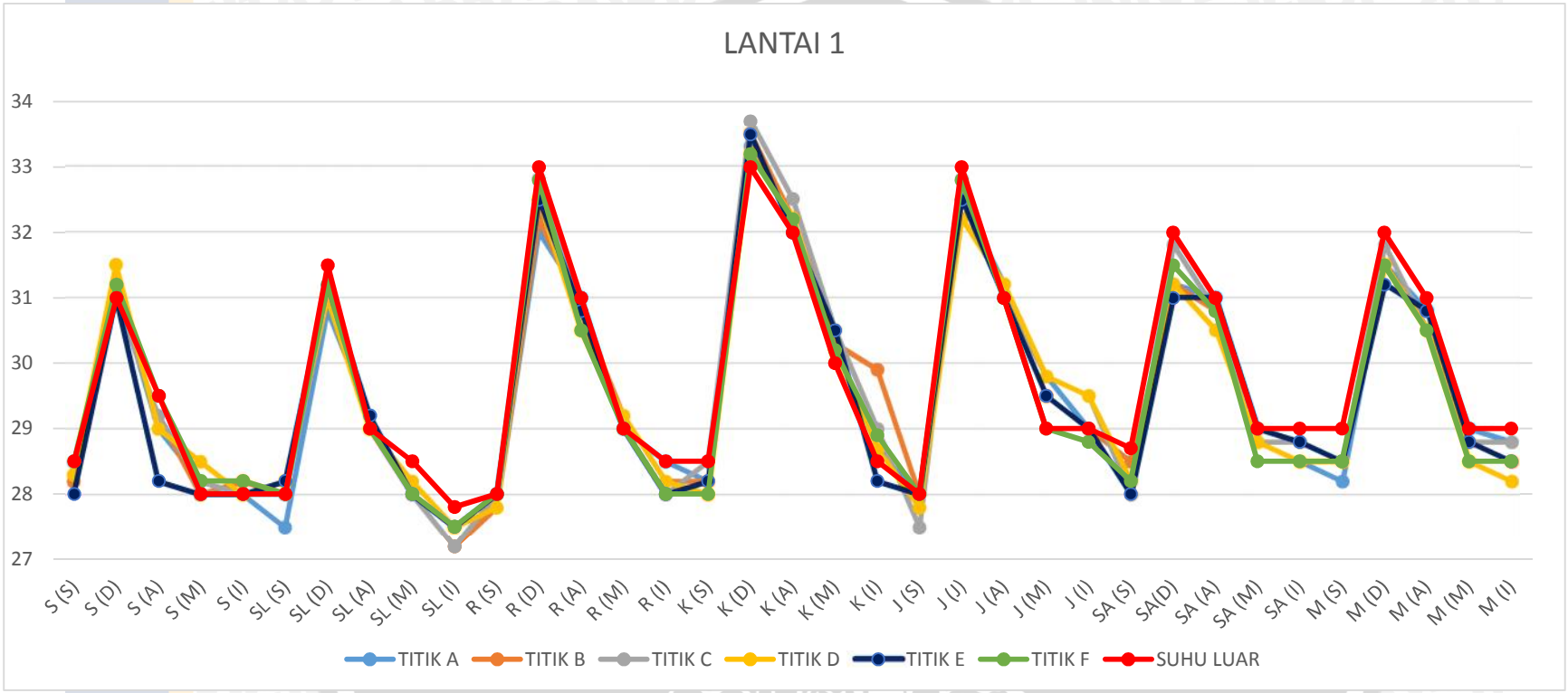
- Lantai 2 Mezanin



Gambar 4.22. Lokasi Titik Pengukuran Pada Tiap Lantai Bangunan Masjid Jakarta Islamic Center
Sumber : Data Olahan Pribadi 2016

Untuk titik pengukuran suhu secara langsung dilapangan, titik pengukuran menggunakan metode grid dan titik berat. Metode pengukuran secara grid ini dilakukan sesuai dengan penelitian mengenai pengukuran suhu ruang yang telah ada sebelumnya, terutama ruangan pada masjid. Dan dikarenakan bentuk bangunan masjid pada Jakarta Islamic Center yang cendrung kotak, maka dirasa menentukan titik ukur secara grid dan titik berat dapat memudahkan pengukuran. Untuk pengukuran titik berat sendiri dilakukan pada lantai 1 dan lantai 2 mezanin. Hal ini dikarenakan lantai 1 yang akan di ukur berupa koridor dan lantai 2 mezanin yang tidak berbentuk kotak. Pengukuran secara titik berat dilakukan juga dalam upaya memaksimalkan keterbatasan alat pengukuran yang ada.

Berikut merupakan grafik hasil dari pengukuran di lapangan selama satu minggu penuh ditiap waktu solat :

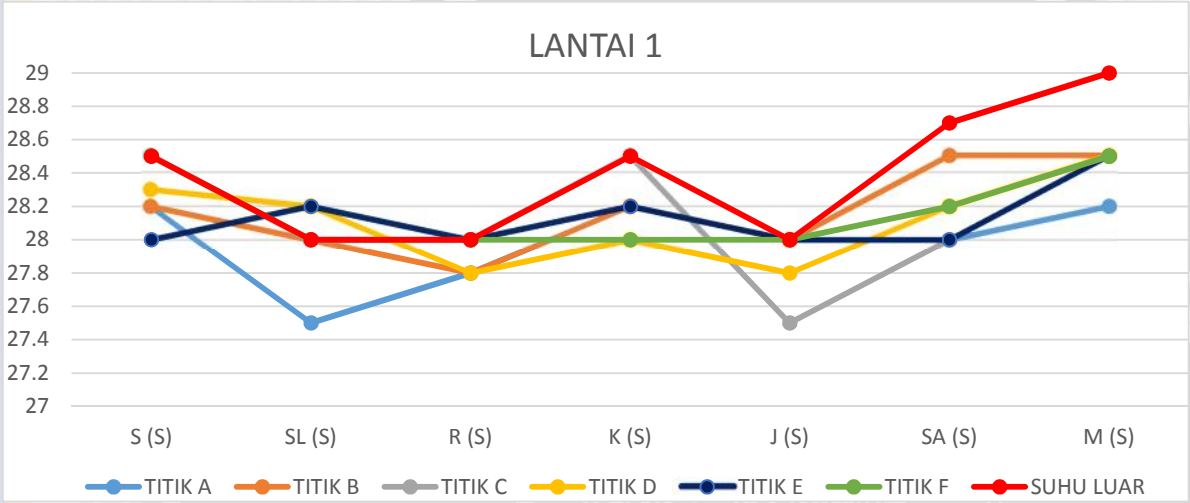
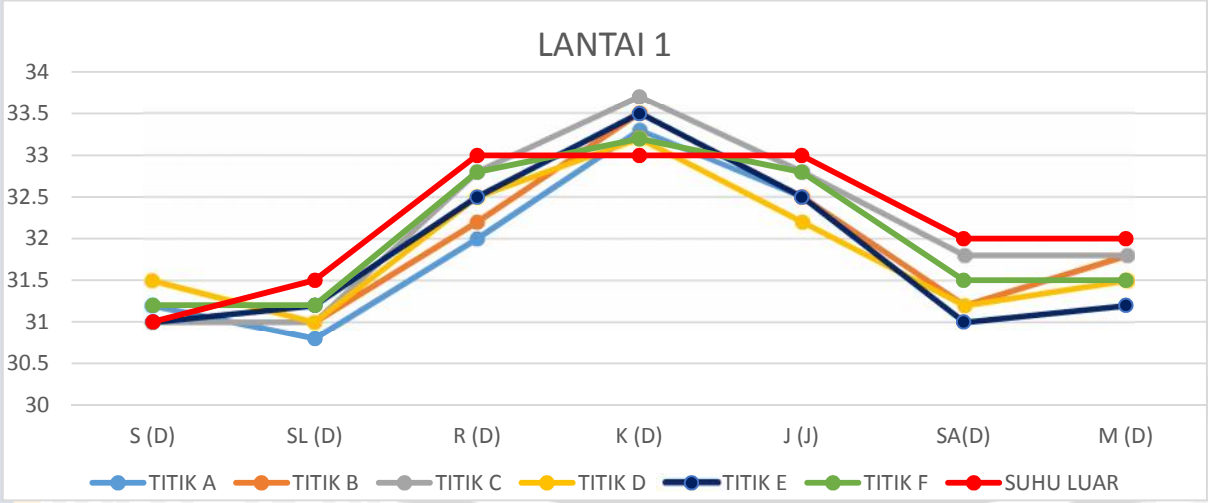


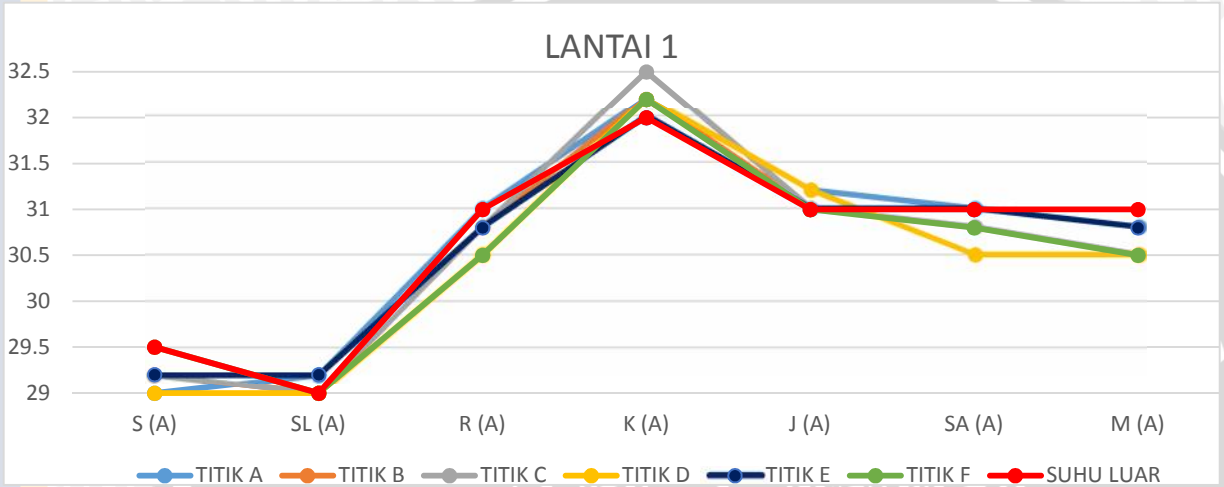
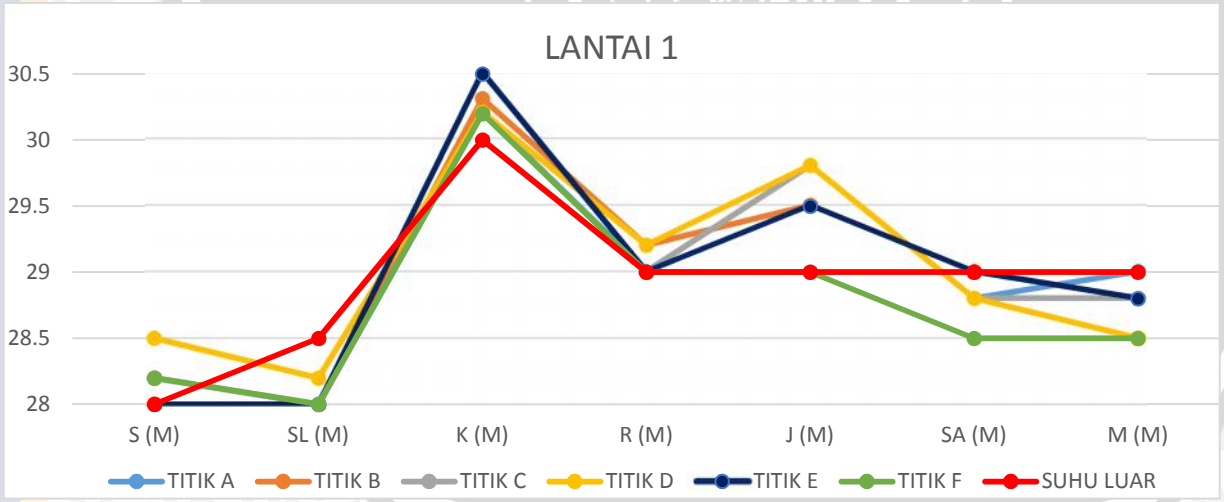
(S) = Subuh (04.30-05.30
(D) = Dzuhur (11.30-13.30)
(A) = Ashar (14.30-15.30)
(M) = Magrib (17.30-18.30)
(I) = Isya (18.30-19.30)
(J) = Jumatan (11.00-13.00)

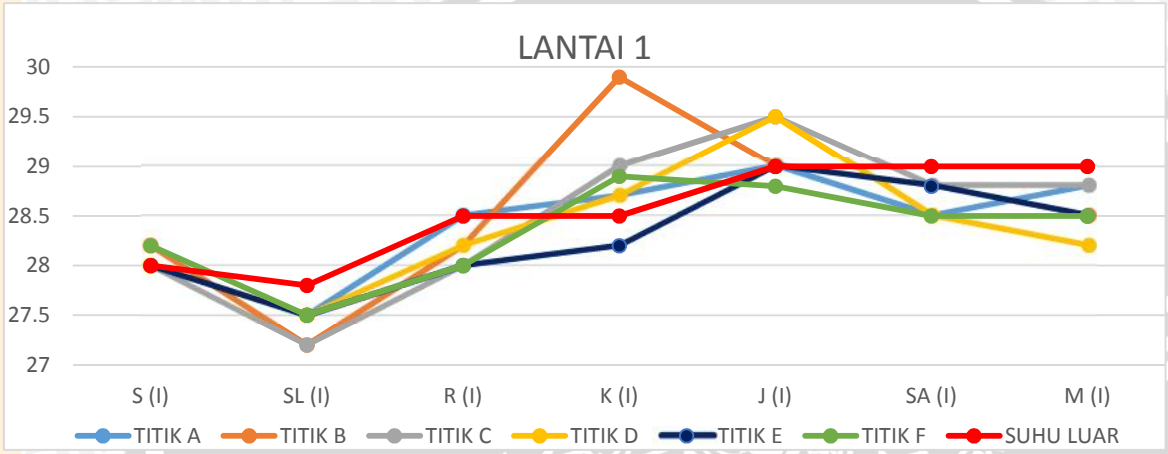
S = Senin
SL = Selasa
R = Rabu
K = Kamis
J = Jumat
SA = Sabtu
M = Minggu

Gambar 4.23. Pengukuran pada lantai 1
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

Tabel 4.5. Grafik Kondisi Suhu Pada Lantai 1 Dalam Satu Minggu

Waktu	Grafik	Rata-Rata
Subuh		Suhu Luar = 28,3 °C Titik A = 28,07 °C Titik B = 28,31°C Titik C = 28,14 °C Titik D = 28,08 °C Titik E = 28,21 °C Tititk F = 28,17 °C
Dzuhur & Jum'at		Suhu Luar = 32,21 °C Titik A = 31,78 °C Titik B = 31,88 °C Titik C = 32,12 °C Titik D = 31,87 °C Titik E = 31,84 °C Tititk F = 32,02 °C

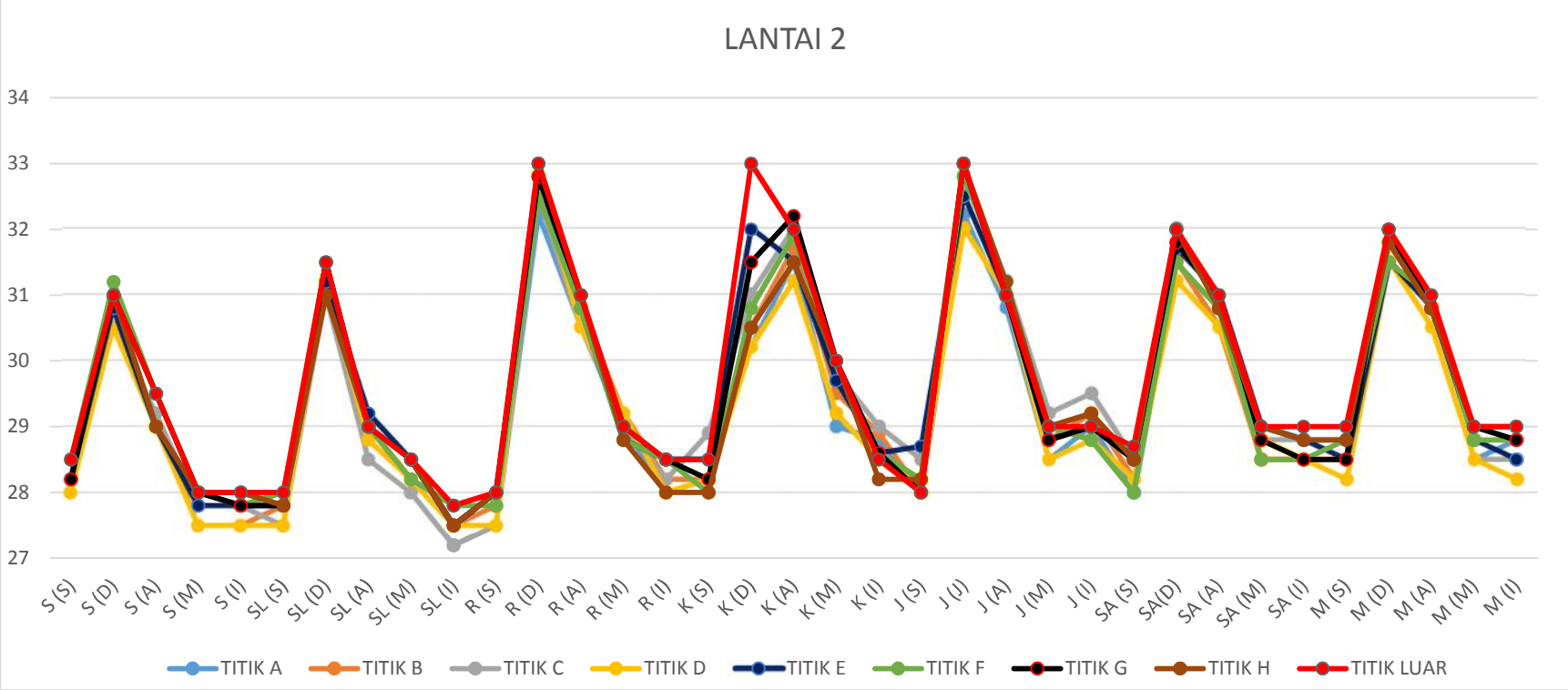
Waktu	Grafik	Rata-Rata
Ashar		Suhu Luar = 30,64 °C Titik A = 30,62 °C Titik B = 30,5 °C Titik C = 30,54 °C Titik D = 30,41 °C Titik E = 30,57 °C Tititk F = 30,5 °C
Magrib		Suhu Luar = 28,92 °C Titik A = 29 °C Titik B = 28,97 °C Titik C = 29,01 °C Titik D = 29,02 °C Titik E = 28,97 °C Tititk F = 28,9 °C

Waktu	Grafik	Rata-Rata
Isya		Suhu Luar = 28,542 °C Titik A = 28,42 °C Titik B = 28,54 °C Titik C = 28,47 °C Titik D = 28,37 °C Titik E = 28,28 °C Tititk F = 28,34 °C

Sumber; Data Olahan Pribadi, 2016

Pada pengukuran dilantai satu hanya dilakukan pada sisi koridor saja, hal ini dikarenakan ruangan yang terdapat pada lantai satu merupakan ruangan-ruangan yang dimiliki oleh pengelola Jakarta Islamic Center tidak adanya penggunaan ventilasi alami pada tiap ruangan atau. Pada hasil grafik pengukuran lantai satu dari hari senin hingga minggu ditiap waktu solat dapat dilihat terdapat beberapa titik yang melebihi grafik suhu luar, dimana suhu bisa lebih dingin ataupun lebih panas. Pada hari senin dan kamis diwaktu dzuhur dan ashar dilihat bahwa pada beberapa titik melebihi dari panas suhu luar bangunan. sementara diwaktu dzuhur dan ashar dihari lainnya suhu ruangan masih tidak melampaui dari panas suhu luar bangunan. Dan untuk suhu terdingin ruangan terdapat di waktu magrib hingga subuh, hasil pengukuran pada grafik pun dapat dilihat bahwa suhu ruangan lebih sejuk dibandingkan hasil pengukuran pada luar bangunan.

Sehingga dapat disimpulkan untuk pengukuran dan grafik pada lantai satu suhu terpanas pada bangunan masjid Jakarta Islamic Center yakni pada waktu Dzuhur dan Ashar, bahkan terdapat beberapa hari yang panasnya melebihi panas dari suhu luar bangunan, sehingga panas dari luar bangunan masih dapat merambat kedalam bangunan dan menjadikannya lebih panas.

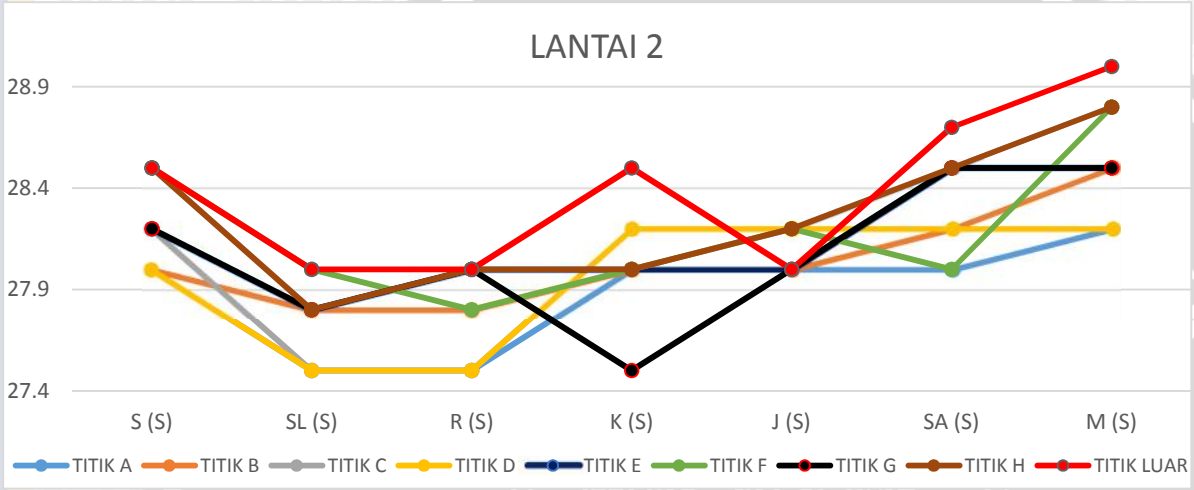
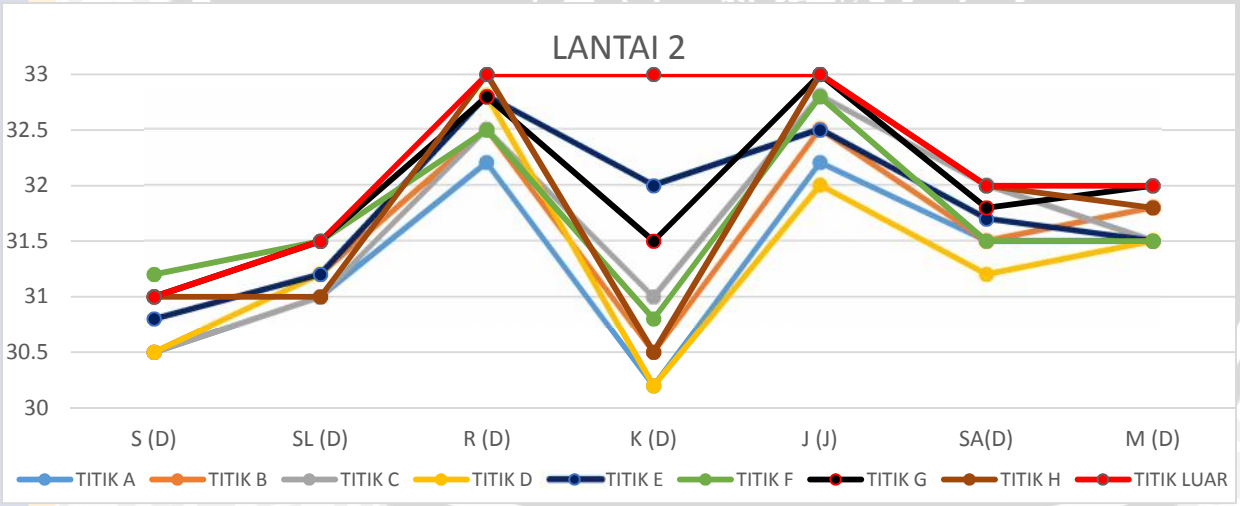


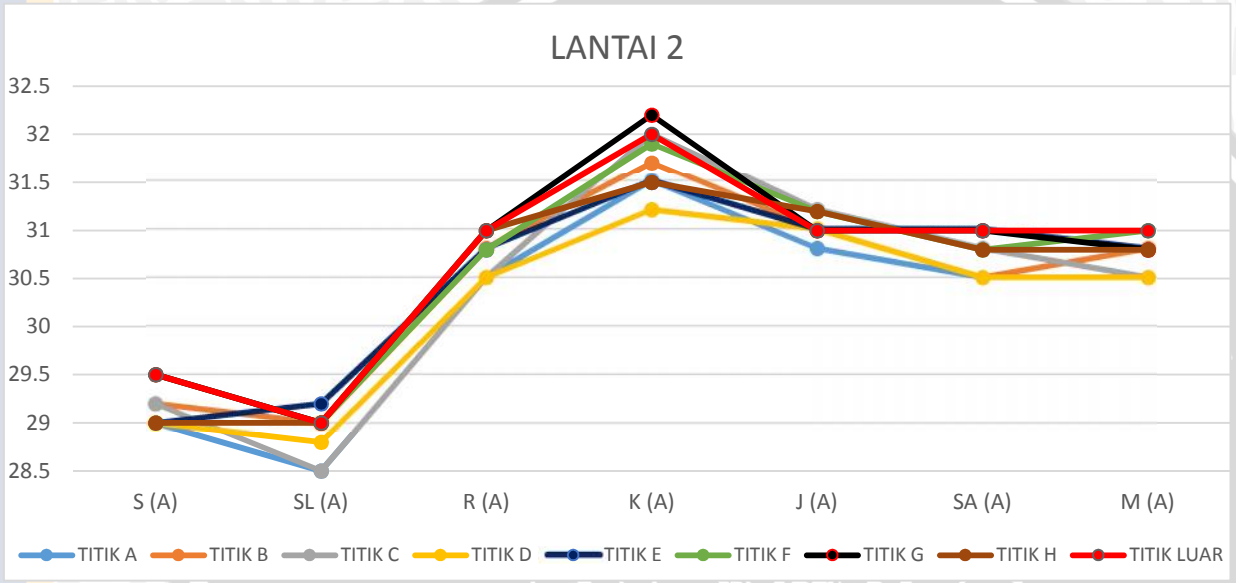
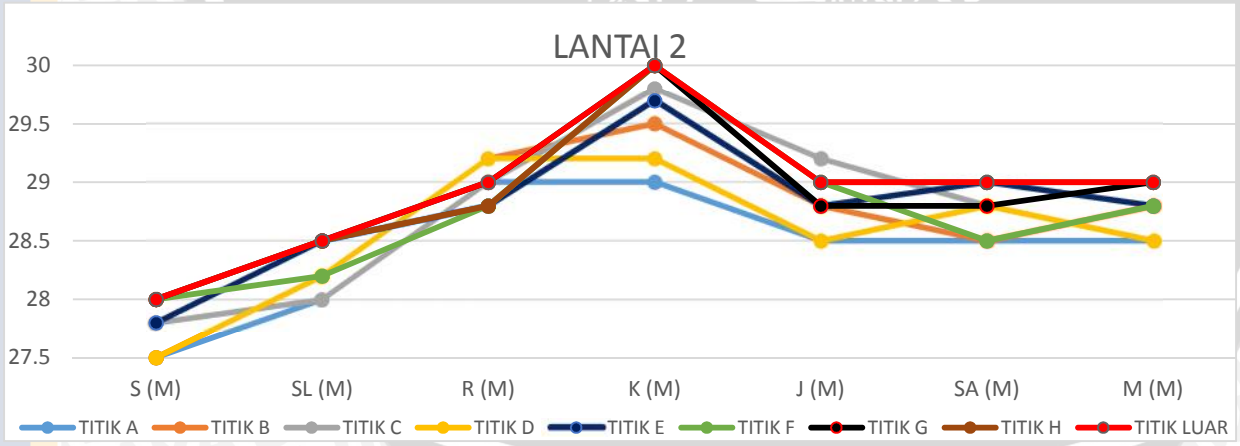
(S) = Subuh (04.30-05.30
(D) = Dzuhur (11.30-13.30)
(A) = Ashar (14.30-15.30)
(M) = Magrib (17.30-18.30)
(I) = Isya (18.30-19.30)
(J) = Jumatan (11.00-13.00)

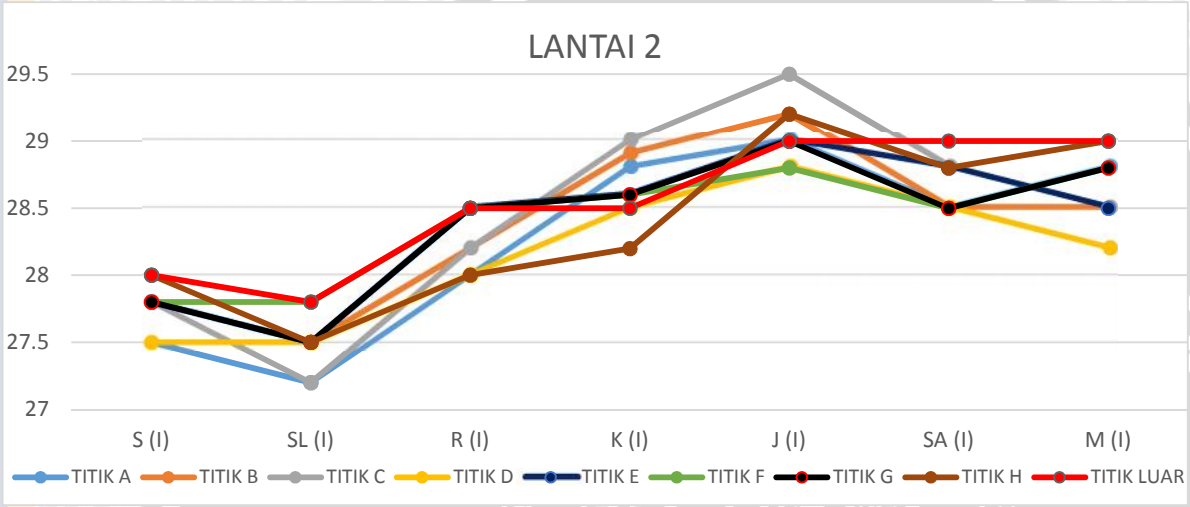
S = Senin
SL = Selasa
R = Rabu
K = Kamis
J = Jumat
SA = Sabtu
M = Minggu

Gambar 4.24. Pengukuran pada lantai 2
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

Tabel 4.6. Grafik Kondisi Suhu Pada Lantai 1 Dalam Satu Minggu

Waktu	Grafik	Rata-Rata
Subuh		Suhu Luar = 28,38 °C Titik A = 27,88 °C Titik B = 28,04 °C Titik C = 28,12 °C Titik D = 27,9 °C Titik E = 28,14 °C Tititk F = 28,18 °C Titik G = 28,07 °C Tititk H = 28,25 °C
Dzuhur & Jum'at		Suhu Luar = 32,21 °C Titik A = 31.3 °C Titik B = 31.5 °C Titik C = 31.61 °C Titik D = 31.34 °C Titik E = 31.78 °C Tititk F = 31.68 °C Titik G = 31.94 °C Tititk H = 31,75 °C

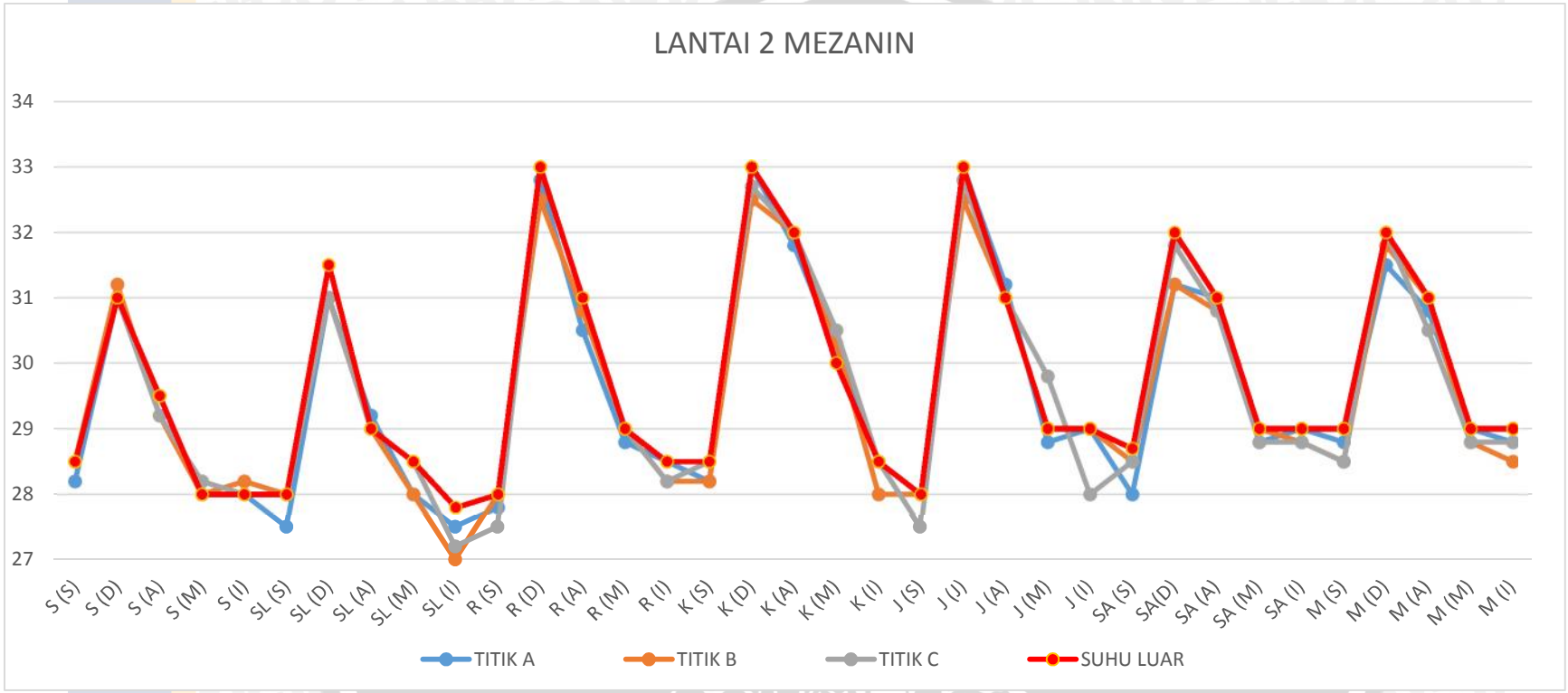
Waktu	Grafik	Rata-Rata
Ashar		Suhu Luar = 30.64 °C Titik A = 30.18 °C Titik B = 30.42 °C Titik C = 30.38 °C Titik D = 30.21 °C Titik E = 30.47 °C Tititk F = 30.6 °C Titik G = 30.64 °C Tititk H = 30.47 °C
Magrib		Suhu Luar = 28.92 °C Titik A = 28.42 °C Titik B = 28.64 °C Titik C = 28.72 °C Titik D = 28.55 °C Titik E = 28.77 °C Tititk F = 28.75 °C Titik G = 28.87 °C Tititk H = 28,9 °C

Waktu	Grafik	Rata-Rata
Isya		Suhu Luar = 28.54 °C Titik A = 28.25 °C Titik B = 28.32 °C Titik C = 28.42 °C Titik D = 28.14 °C Titik E = 28.38 °C Tititk F = 28.4 °C Titik G = 28.38 °C Tititk H = 28.38 °C

Sumber; Data Olahan Pribadi, 2016

Pengukuran yang dilakukan dilantai dua dilihat kondisi suhu yang ada pada tiap titik jarang melampaui rata-rata atau lebih panas kondisi suhu diluar bangunan Masjid Jakarta Islamic Center. Titik yang memiliki kondisi yang tidak jauh berbeda dengan kondisi suhu di luar bangunan yakni titik yang terdapat pada koridor saja, atau di titik F, G dan H. Hal ini dikarenakan koridor memiliki bukaan langsung kearah luar bangunan, bukaan yang terdapat pada koridor berupa bukaan yang luas pada dinding maupun bukaan berupa rooster.

Sementara keadaan suhu pada tiap titik di ruang shalat juga tidak berbeda terlalu jauh dari kondisi suhu yang ada di koridor. Namun keadaan rata-rata pada titik C, atau titik yang berada di pusat ruang shalat atau di tengah-tengah cendrung lebih panas. Hal ini juga dilihat dari keadaan bukaan yang ada pada rooster yang ada pada pintu ruang shalat. Pada ruang shalat hanya mengandalkan rooster yang ada dipintu sebagai bukaan alami dalam mengalirkan udara dari luar kedalam ruang. Sehingga keadaan di tengah ruangan cendrung lebih panas dibandingkan dengan titik lainnya, karena dikitnya pasokkan aliran udara yang masuk kedalam ruang.

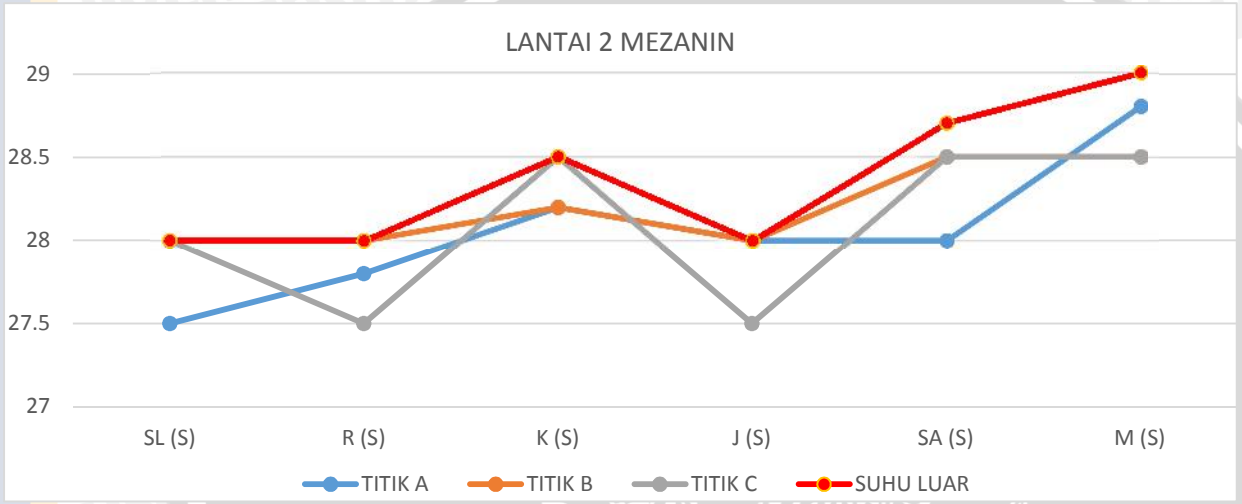
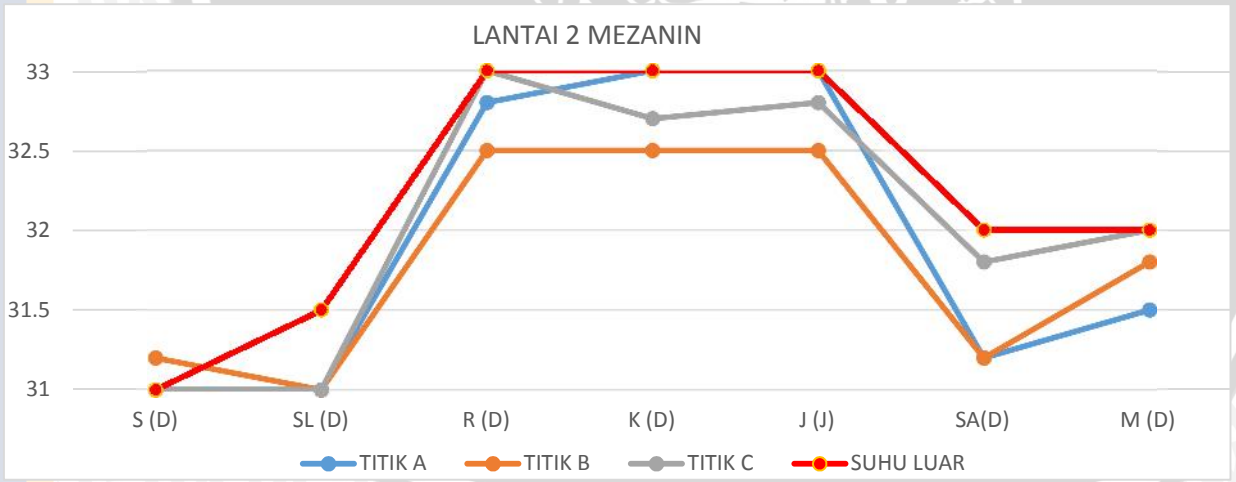


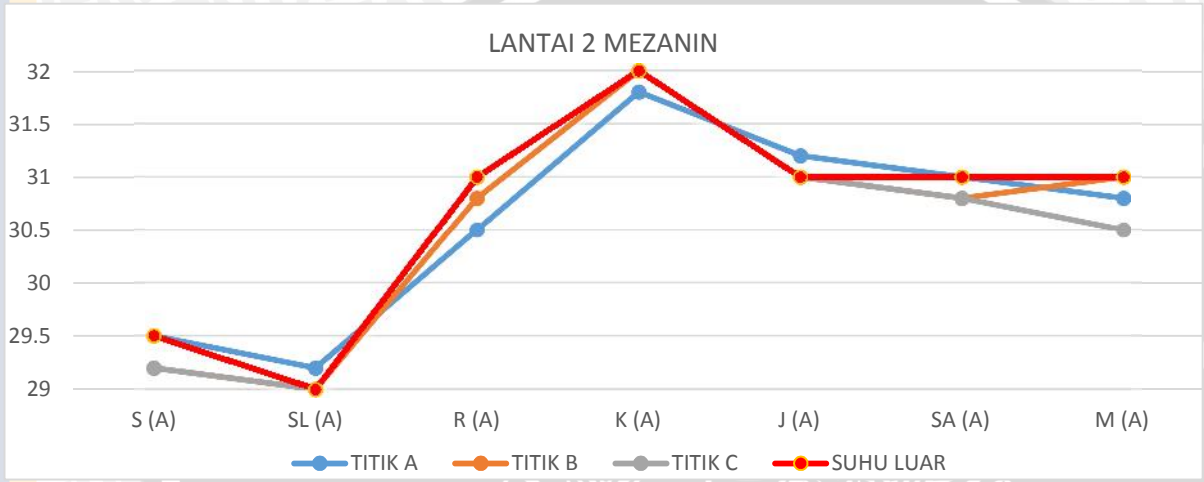
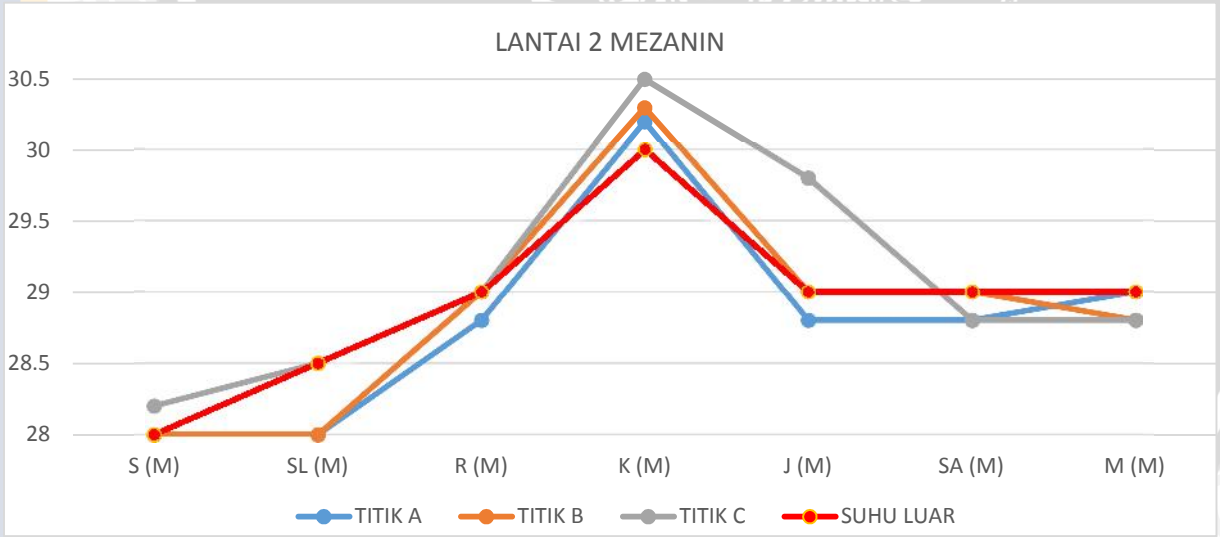
(S) = Subuh (04.30-05.30
(D) = Dzuhur (11.30-13.30)
(A) = Ashar (14.30-15.30)
(M) = Magrib (17.30-18.30)
(I) = Isya (18.30-19.30)
(J) = Jumatan (11.00-13.00)

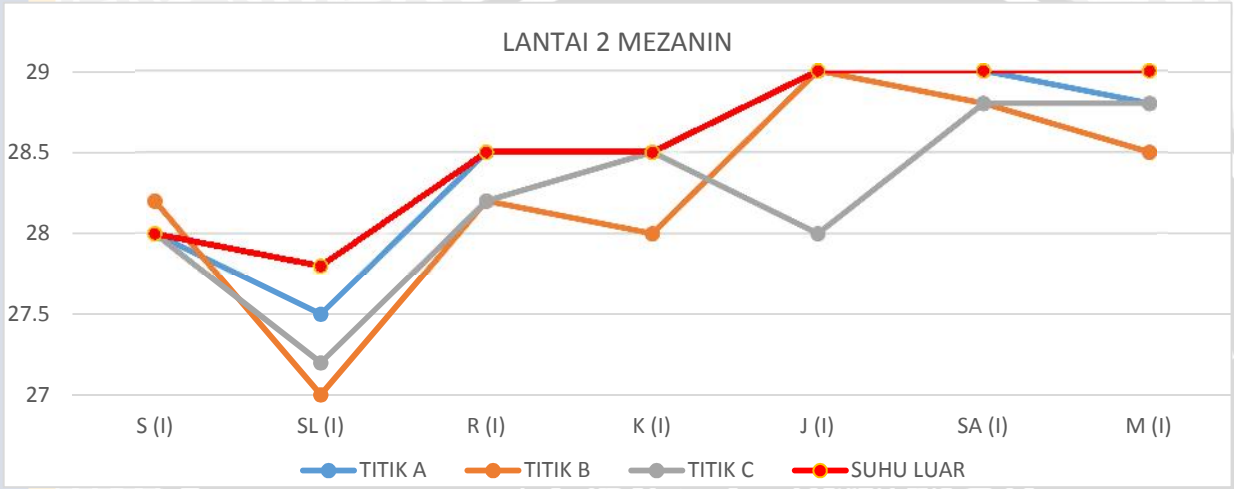
S = Senin
SL = Selasa
R = Rabu
K = Kamis
J = Jumat
SA = Sabtu
M = Minggu

Gambar 4.25. Pengukuran pada lantai 2 Mezanin
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

Tabel 4.7. Grafik Kondisi Suhu Pada Lantai 2 Mezanin Dalam Satu Minggu

Waktu	Grafik	Keterangan
Subuh		Suhu Luar = 28.38 °C Titik A = 28.07 °C Titik B = 28.24 °C Titik C = 28.14 °C
Dzuhur & Jum'at		Suhu Luar = 32.21°C Titik A = 31.92 °C Titik B = 31.81 °C

Waktu	Grafik	Keterangan
Ashar		Suhu Luar = 30.64 °C Titik A = 30.57 °C Titik B = 30.54 °C Titik C = 30.5 °C
Magrib		Suhu Luar = 28.92 °C Titik A = 28.8 °C Titik B = 28.87 °C Titik C = 29.08 °C

Waktu	Grafik	Keterangan
Isya		Suhu Luar = 28.54 °C Titik A = 28.47 °C Titik B = 28.24 °C Titik C = 28.21 °C

Sumber; Data Olahan Pribadi, 2016

Pada pengukuran dilantai 2 mezanin dilakukan di tiga titik, dikarenakan bentuk ruangan pada lantai ini yang berbentuk U. Sehingga pengkuran dilakukan berdasarkan titik berat ruangan. Untuk kondisi ditiap titik pada lantai ini rata-rata tidak banyak yang melebihi dari kondisi panas rata-rata suhu luar bangunan. Terdapat beberapa titik yang memiliki pada kondisi waktu magrib ditiap minggunya sedikit lebih hangat didalam lantai ini, namun jika dilihat pada rata-ratanya kondisi pada tiap titik di waktu magrib masih cendrung sedikit lebih sejuk disbanding dengan kondisi suhu diluar bangunan. Jika dibandingkan dengan kondisi bukaan yang ada, lantai 2 mezanin tidak memiliki bukaan langsung yang mengarah kea rah luar bangunan. bukaan pada lantai ini menghadap kearah koridor yang ada dilantai 2.

4.5. Analisis Perbandingan Kondisi Suhu Simulasi Ansys dengan Pengukuran Lapangan

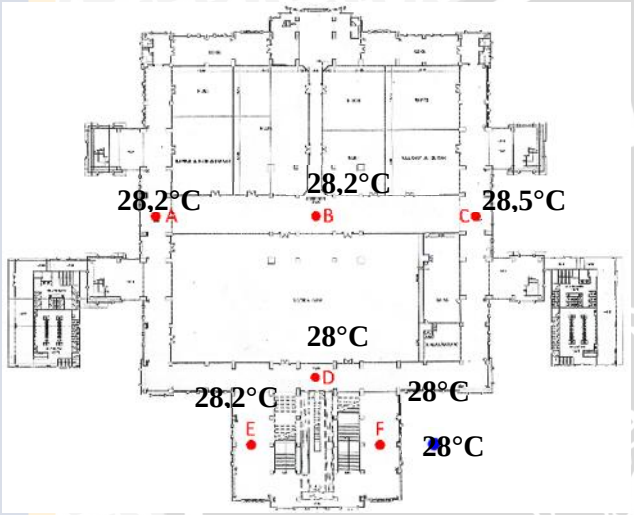
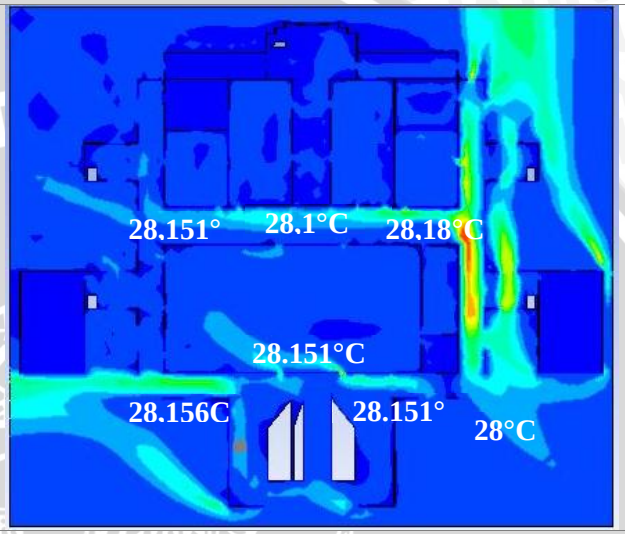
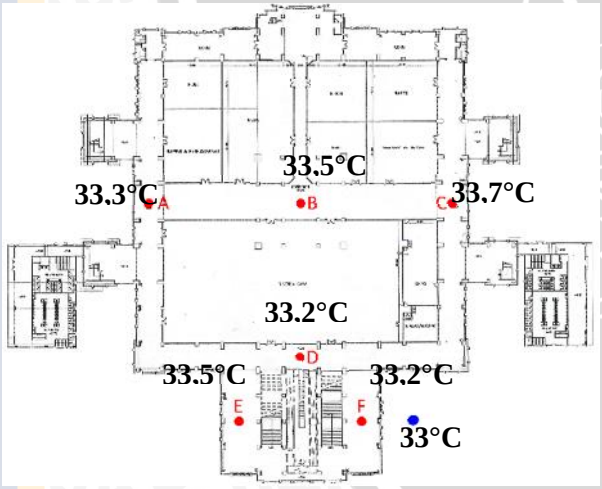
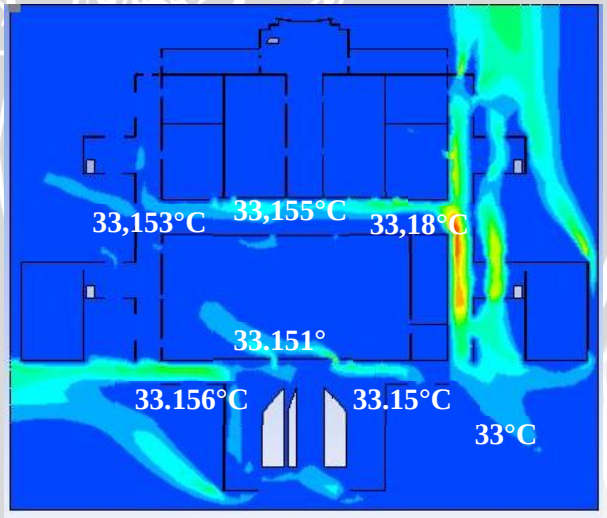
Setelah dilakukannya pengukuran secara langsung dengan menggunakan thermometer dalam lima waktu disatu hari selama satu mingg, untuk lebih jelasnya maka akan disandingkan dengan simulasi yang dilakukan secara simulasi digital atau melalui aplikasi yang memiliki aplikasi khusus dalam mengukur kondisi suhu didalam sebuah ruangan. Simulasi yang dilakukan menggunakan salah satu program yang ada di komputer yakni, *ANSYS 14.5*.

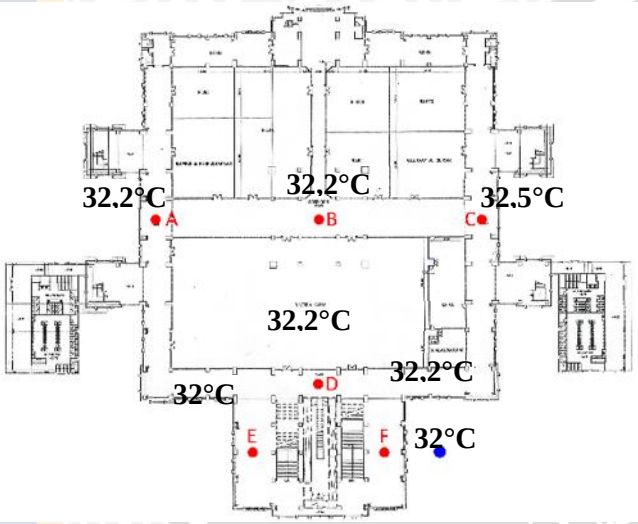
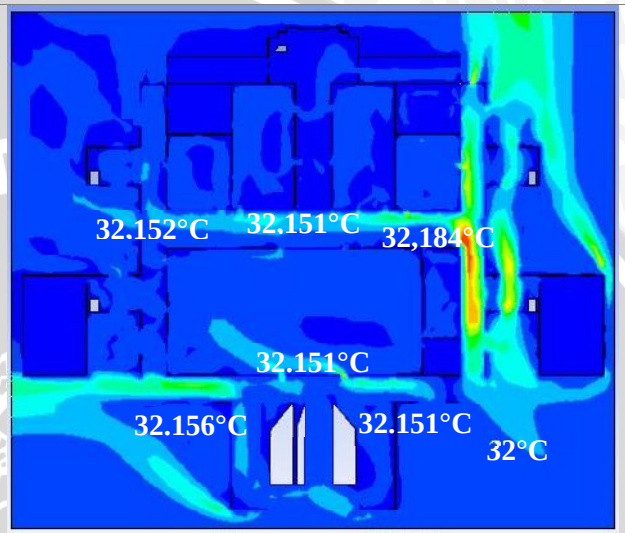
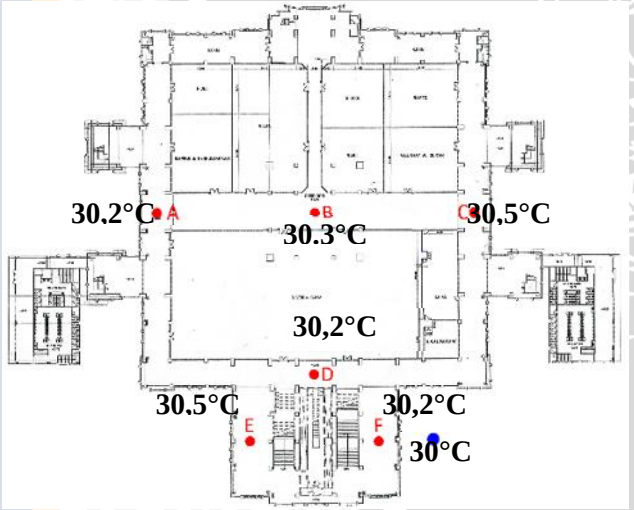
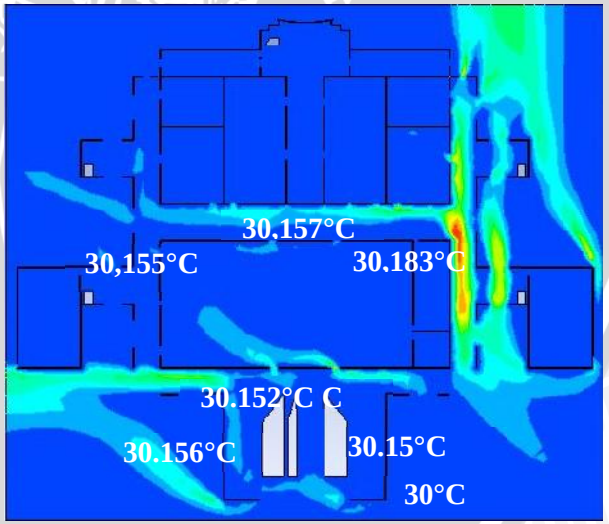
4.5.1. Ansys 14.5

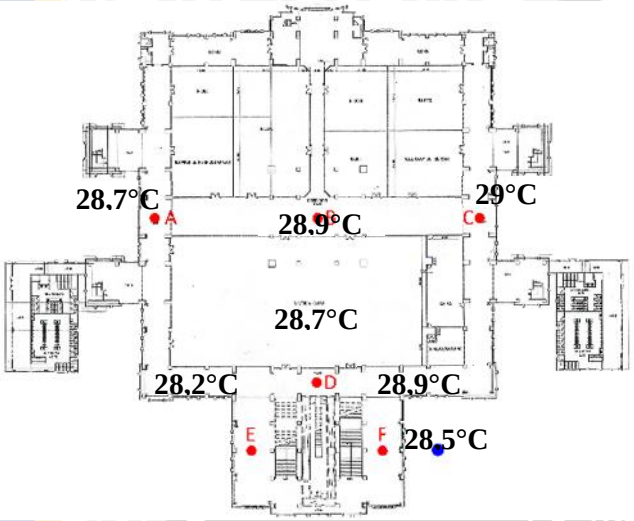
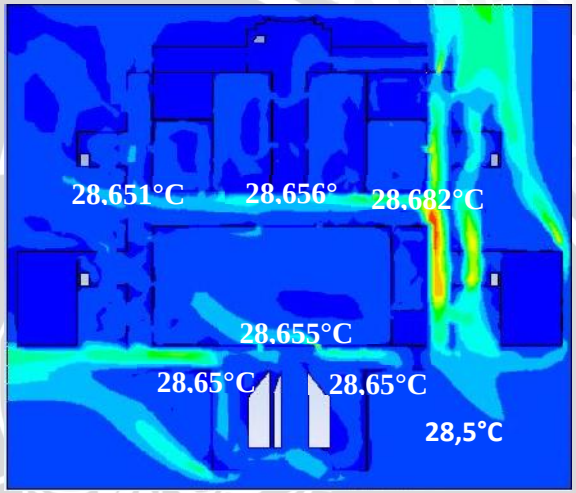
Ansys sendiri merupakan sebuah *software* dalam menganalisis elemen, dapat digunakan dalam melakukan analisis mekanika benda tegar, analisis fluida maupun amalisis perpindahan panas dalam rekayasa dan *engineering*. Salah satu kegunaaan dari sistem ansys yang telah disebutkan yakni perpindahan panas, maka dirasa dalam melihat kondisi suhu yang ada didalam suatu bidang dapat menggunakan salah satu sistem ini pada ansys. Hasil yang akan dilihatkan dari uji rekayasa ansys ini berupa kontur perpindahan panas dari suhu maksimal yang ada hingga suhu terminim dibidang tersebut. Sehingga jika denah Masjid Jakarta Islamic Center dinput dan dianalisis menggunakan software ansys akan menghasilkan gambaran keadaan kontur panas yang ada diruangan. Pada simulasi ansys cukup menginput data kondisi suhu pada luar bangunan Masjid Jakarta Islamic Center, setelah hasil kontur perindahan panas akhir selesai maka pada tiap titik pengukuran yang sudah ditentukan sebelumnya pada denah juga akan terlihat, sehingga dapat disandingkan pada tiap titik antara keadaan suhu yang ada dilapangan maupun dengan hasil simulasi menggunakan ansys. Dan berikut merupakan hasil perbandingan kondisi yang ada dilapangan dan hasil dari uji simulasi:

Tabel 4.8. Hasil Uji Lapangan Dengan Uji Simulasi Lantai 1

Hasil Pengukuran Lapangan Dan Hasil Simulasi Ansys Analisis Lantai 1

Kamis, 24 Maret 2016	Hasil Pengukuran Lapangan	Hasil Simulasi Ansys	Analisis
Waktu Subuh (04.30 - 05.30)			Kondisi suhu saat pengukuran lapangan memiliki rata – rata sebesar 28,183 °C. Sementara kondisi suhu dari hasil simulasi menggunakan Ansys memiliki rata – rata suhu sebesar 28,251 °C.
Waktu Dzuhur (11.30 - 12.30)			Kondisi suhu saat pengukuran lapangan memiliki rata – rata sebesar 33,4 °C. Sementara kondisi suhu dari hasil simulasi menggunakan Ansys memiliki rata – rata suhu sebesar 33,157 °C.

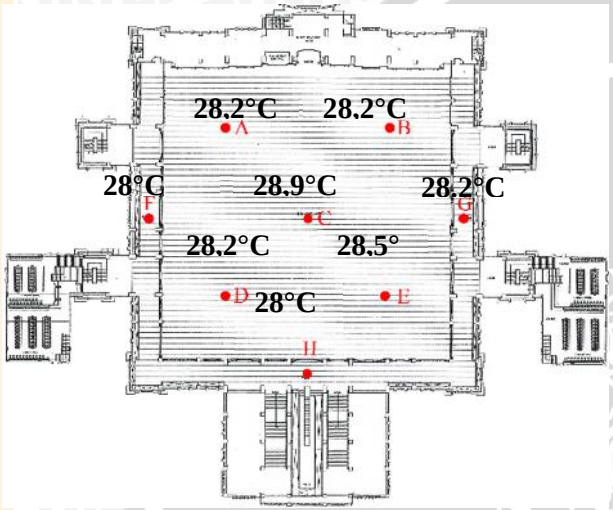
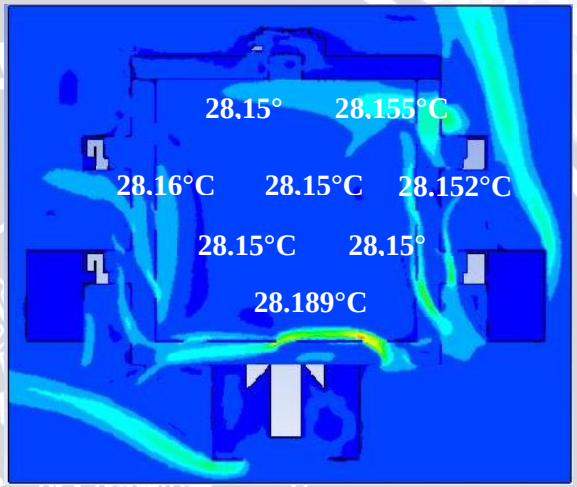
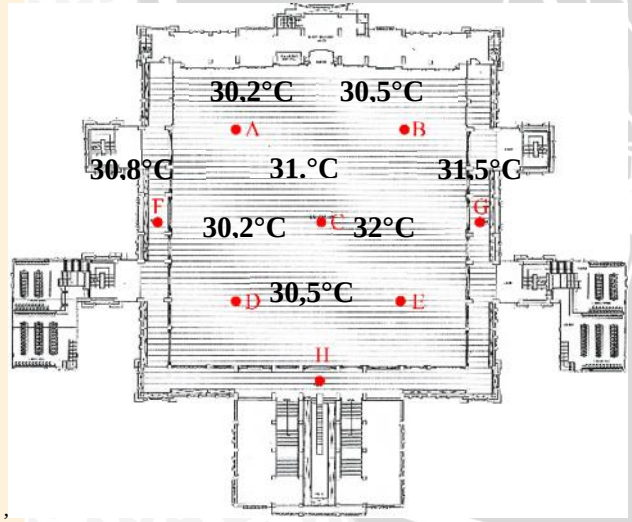
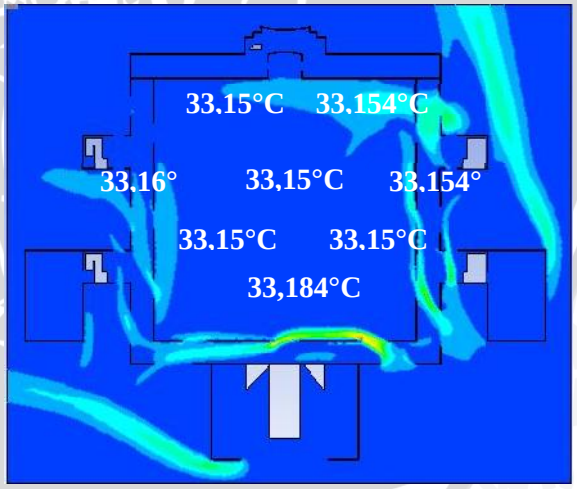
Kamis, 24 Maret 2016	Hasil Pengukuran Lapangan	Hasil Simulasi Ansys	Analisis
Waktu Ashar (14.30 - 15.30)			Kondisi suhu saat pengukuran lapangan memiliki rata – rata sebesar 32,21 °C. Sementara kondisi suhu dari hasil simulasi menggunakan Ansys memiliki rata – rata suhu sebesar 32,157 °C.
Waktu Magrib (17.30 - 18.30)			Kondisi suhu saat pengukuran lapangan memiliki rata – rata sebesar 30,31 °C. Sementara kondisi suhu dari hasil simulasi menggunakan Ansys memiliki rata – rata suhu sebesar 30,157 °C.

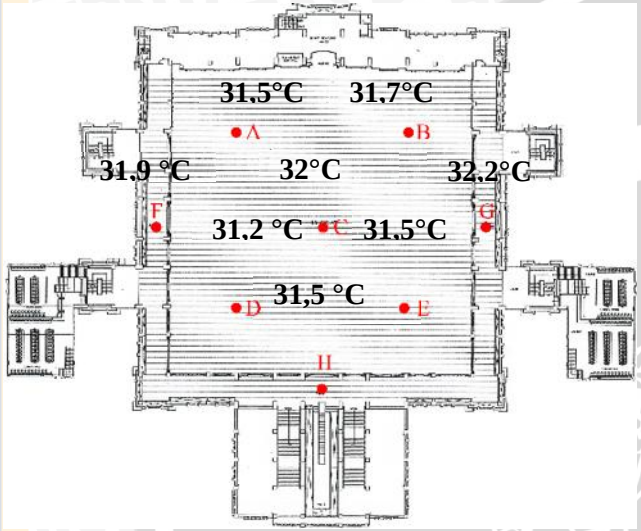
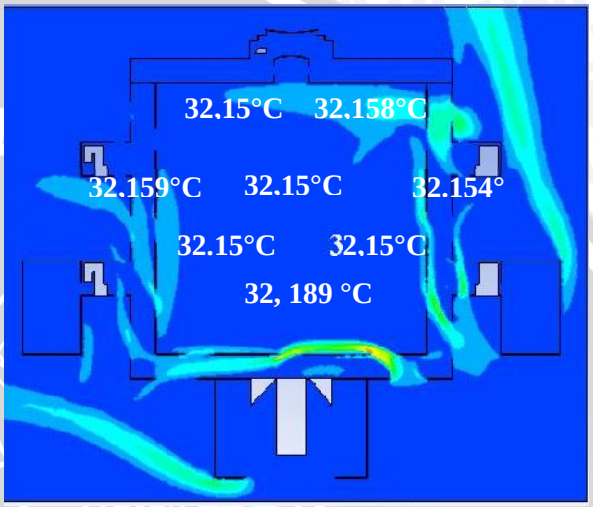
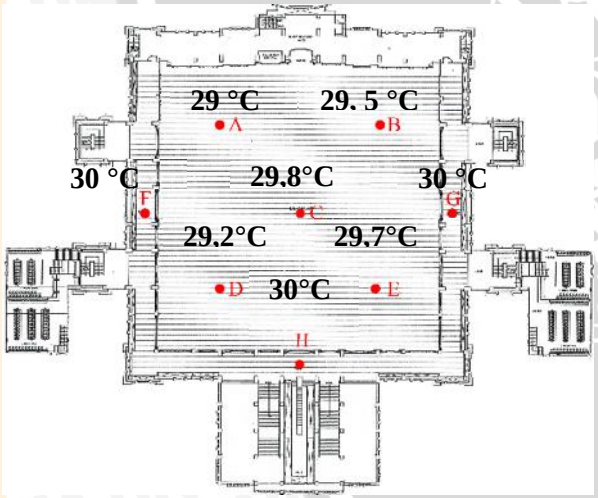
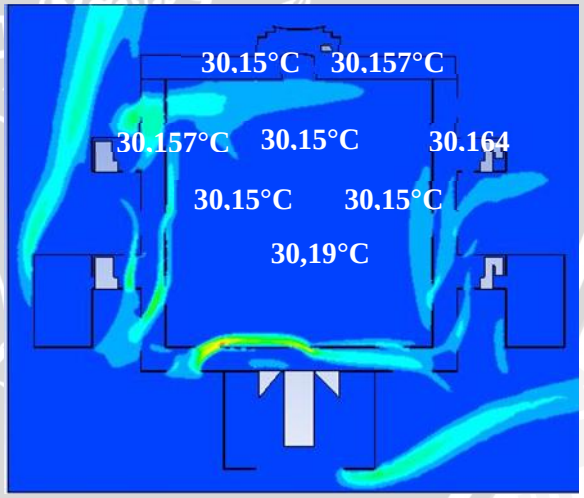
Kamis, 24 Maret 2016	Hasil Pengukuran Lapangan	Hasil Simulasi Ansys	Analisis
Waktu Isya (18.30 - 19.30)			Kondisi suhu saat pengukuran lapangan memiliki rata – rata sebesar 28,73 °C. Sementara kondisi suhu dari hasil simulasi menggunakan Ansys memiliki rata – rata suhu sebesar 28,657 °C.

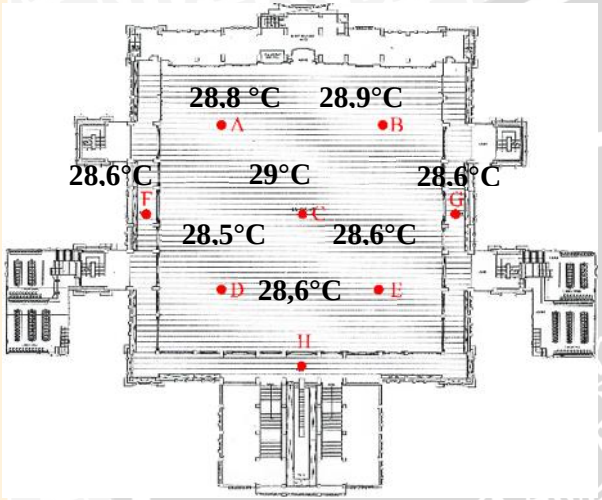
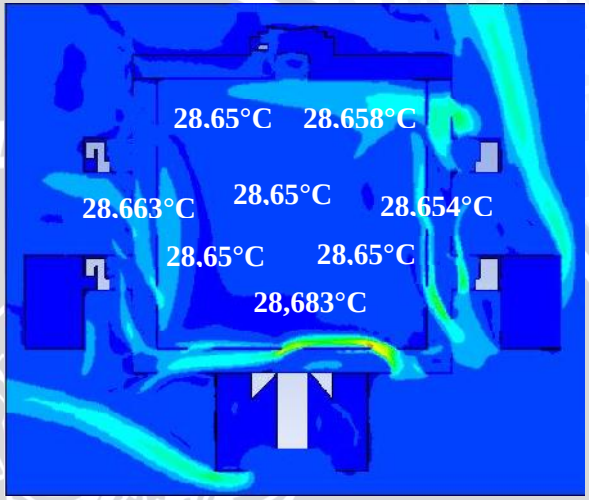
Sumber; Data Olahan Pribadi, 2016

Untuk analisa percobaan perbandingan antara uji pengukuran lapangan dengan simulasi yang telah dilakukan oleh simulator ansys pada lantai satu dihari kamis dilihat bahwa keadaan suhu rata-rata pada uji lapangan terlihat lebih hangat 0,1-0,3 °C. Untuk kontur panas atau peserabaran panas hasil uji simulasi ansys dihari kamis rata-rata terdapat pada area lorong bagian Timur Laut, dan begitu pula dengan keadaan yang ada dilapangan, rata-rata suhu terhangat yang ada pada lantai satu terdapat di area lorong baian Timur Laut. Untuk perbedaan suhu pada tiap titik di hasil pengukuran lapangan memiliki perbedaan 0,3-0,7 °C, sementara untuk perbedaan suhu pada tiap titik untuk hasil uji simulasi ansys tidak berbeda jauh, hanya pada kisaran 0,01-0,03 °C. Namun untuk kedua hasil pengukuran masih didalam rata-rata kondisi suhu yang relative sama.

Tabel 4.9. Hasil Uji Lapangan Dengan Uji Simulasi Lantai 2

Hasil Pengukuran Lapangan Dan Hasil Simulasi Ansys Analisis Lantai 2			
Kamis, 24 Maret 2016	**Hasil Pengukuran Lapangan**	**Hasil Simulasi Ansys**	**Analisis**
Waktu Subuh (04.30 - 05.30)			Kondisi suhu saat pengukuran lapangan memiliki rata – rata sebesar 28,275 °C. Sementara kondisi suhu dari hasil simulasi menggunakan Ansys memiliki rata – rata suhu sebesar 28,157 °C.
Waktu Dzuhur (11.30 - 12.30)			Kondisi suhu saat pengukuran lapangan memiliki rata – rata sebesar 30,837 °C. Sementara kondisi suhu dari hasil simulasi menggunakan Ansys memiliki rata – rata suhu sebesar 33,156°C.

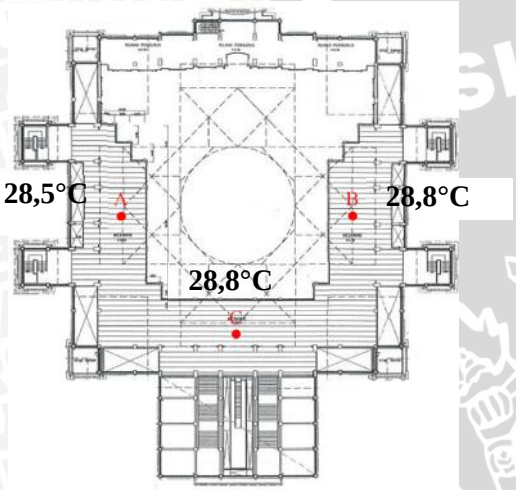
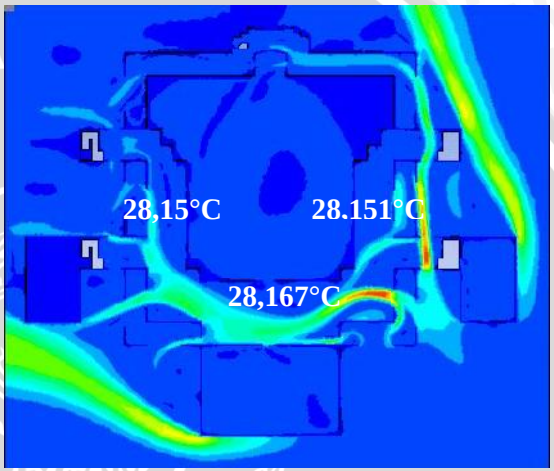
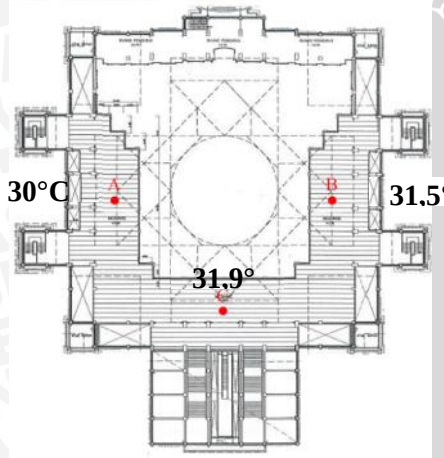
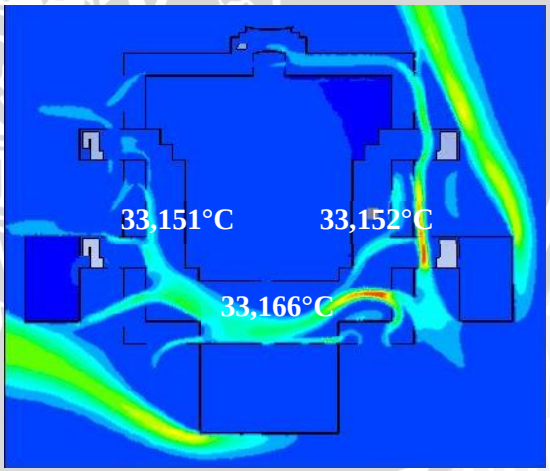
Kamis, 24 Maret 2016	Hasil Pengukuran Lapangan	Hasil Simulasi Ansys	Analisis
Waktu Ashar (14.30 - 15.30)			Kondisi suhu saat pengukuran lapangan memiliki rata – rata sebesar 31,687 °C. Sementara kondisi suhu dari hasil simulasi menggunakan Ansys memiliki rata – rata suhu sebesar 32,157 °C.
Waktu Magrib (17.30 - 18.30)			Kondisi suhu saat pengukuran lapangan memiliki rata – rata sebesar 29,65 °C. Sementara kondisi suhu dari hasil simulasi menggunakan Ansys memiliki rata – rata suhu sebesar 30, 158 °C.

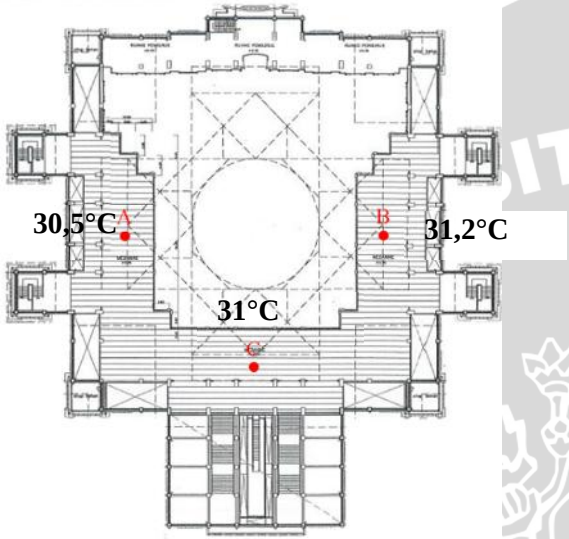
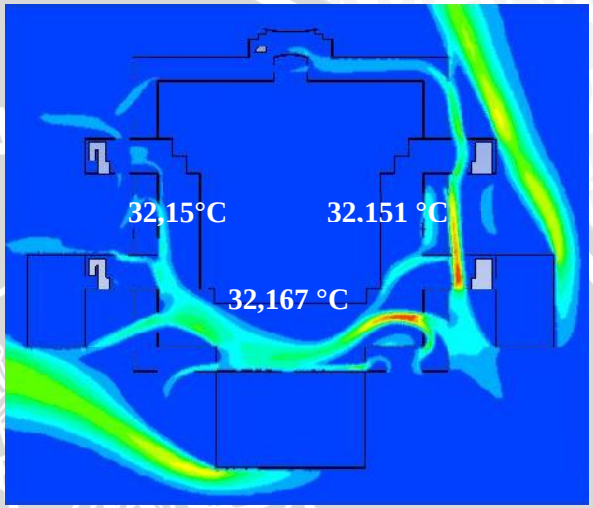
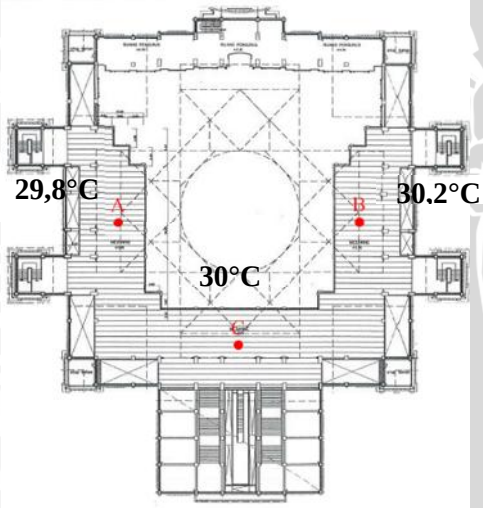
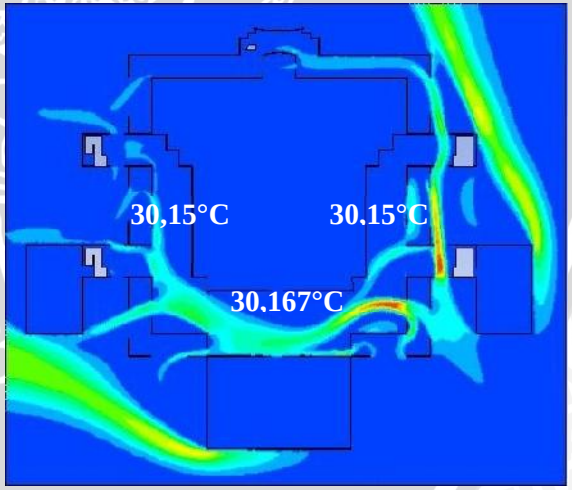
Kamis, 24 Maret 2016	Hasil Pengukuran Lapangan	Hasil Simulasi Ansys	Analisis
Waktu Isya (18.30 - 19.30)			Kondisi suhu saat pengukuran lapangan memiliki rata – rata sebesar 28,7 °C. Sementara kondisi suhu dari hasil simulasi menggunakan Ansys memiliki rata – rata suhu sebesar 28,657 °C.

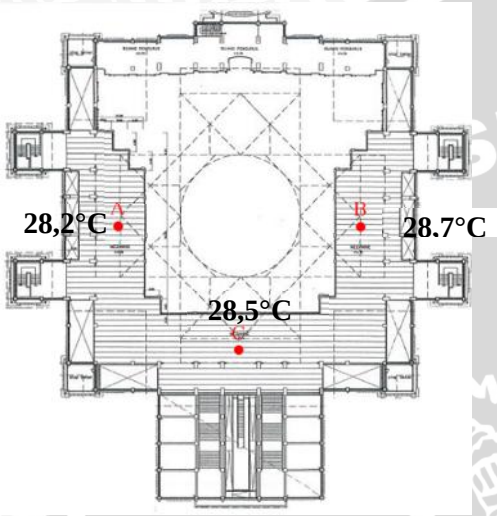
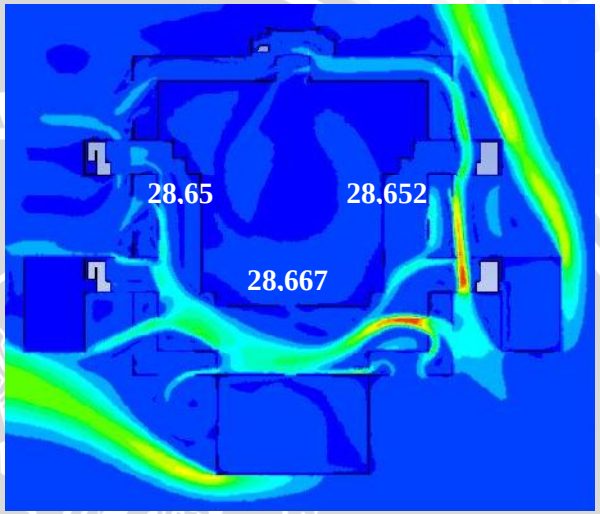
Sumber; Data Olahan Pribadi, 2016

Untuk hasil percobaan perbandingan pengukuran dilapangan dengan hasil uji simulasi ansys pada lantai dua dihari kamis ditiap waktunya memiliki perbedaan rata-rata kondisi suhu diantara berkisar 0,1-1,5 °C, dan rata-rata suhu lebih hangat terdapat pada hasil uji lapangan. Terdapat perbedaan yang cukup jauh dari hasil perbandingan yakni 1,5 °C, dan perbedaan ini terdapat pada pengukuran diwaktu magrib. Namun, untuk pesebaran kontur panas juga memilik titik yang berbeda, hasil uji pengukuran dilapangan memiliki hasil titik terhangat terdapat pada titik berat ruangan atau ditengah-tengah ruangan shalat, sementar hasil uji simulasi memperlihatkan untuk kontur terpanas berada pada titik yang berada dilorong bagian tengara. Untuk perbedaan yang ada pada uji simulasi juga memiliki faktor lain, yakni hanya menginput keadaan suhu pada luar bangunan saja dan menginput letak inlet maupun outlet yang ada pada bangunan Masjid Jakarta Islamic Center, sehingga masih adanya beberapa perbedaan hasil pengukuran. Namun untuk hasil perbandingan, rata-rata kondisi suhu pada kedua uji pengukuran terdapat pada tiga waktu yakni dzuhur, ashar magrib yang memiliki perbedaan rata-rata 1°C, namun untuk waktu lainnya yakni subuh dan isya memiliki kondisi suhu yang relative sama.

Tabel 4.10. Hasil Uji Lapangan Dengan Uji Simulasi Lantai 2 Mezanin

Hasil Pengukuran Lapangan Dan Hasil Simulasi Ansys Analisis Lantai 2 Mezanin			
Kamis, 24 Maret 2016	**Hasil Pengukuran Lapangan**	**Hasil Simulasi Ansys**	**Analisis**
Waktu Subuh (04.30 - 05.30)			Kondisi suhu saat pengukuran lapangan memiliki rata – rata sebesar 28,7 °C. Kondisi suhu dari hasil simulasi menggunakan Ansys memiliki rata – rata suhu sebesar 28,156 °C.
Waktu Dzuhur (11.30 - 12.30)			Kondisi suhu saat pengukuran lapangan memiliki rata – rata 31,13 °C. Kondisi suhu dari hasil simulasi menggunakan Ansys memiliki rata – rata suhu sebesar 33,156 °C.

Kamis, 24 Maret 2016	Hasil Pengukuran Lapangan	Hasil Simulasi Ansys	Analisis
Waktu Ashar (14.30 - 15. 30)			Kondisi suhu saat pengukuran lapangan memiliki rata – rata sebesar 30,9 °C. Sementara kondisi suhu dari hasil simulasi menggunakan Ansys memiliki rata – rata suhu sebesar 32,156 °C.
Waktu Magrib (17.30 - 18. 30)			Kondisi suhu saat pengukuran lapangan memiliki rata – rata sebesar 30 °C. Sementara kondisi suhu dari hasil simulasi menggunakan Ansys memiliki rata – rata suhu sebesar 30,155 °C.

	Hasil Pengukuran Lapangan	Hasil Simulasi Ansys	Analisis
Kamis, 24 Maret 2016 Waktu Isya (18.30 - 19.30)			Kondisi suhu saat pengukuran lapangan memiliki rata – rata sebesar 28,46 °C. Sementara kondisi suhu dari hasil simulasi menggunakan Ansys memiliki rata – rata suhu sebesar 28,626 °C.

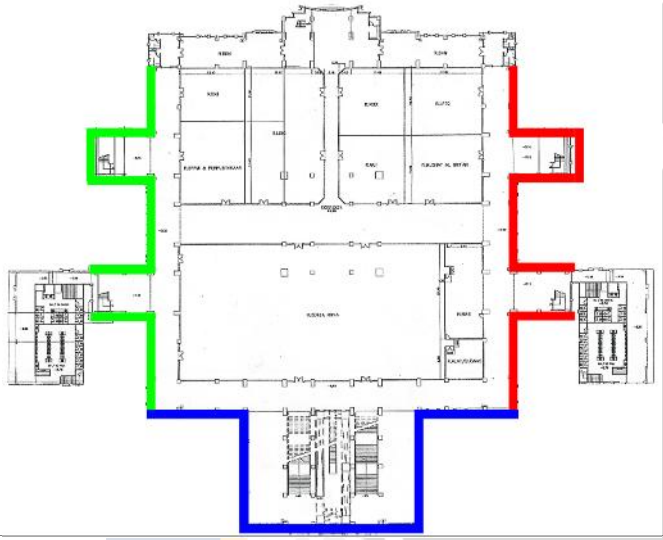
Sumber; Data Olahan Pribadi, 2016

Untuk hasil perbandingan atara uji pengukuran lapangan dengan hasil uji simulasi pada lantai dua mezanin memiliki rata-rata perbedaan suhu yakni sebesar 0,1-1 °C, namun untuk pengukuran pada lantai ini suhu lebih hangat terdapat pada hasil uji simulasi menggunakan Ansys. Untuk pengukuran diwaktu subuh suhu pengukuran lapangan lebih sedikit hangat 0,6°C disbanding dengan hasil rata-rata kondisi suhu menggunakan simulasi. Untuk hasil perbandingan pengukuran diwaktu dzuhur dan ashar lah yang memiliki perbedaan sebesar 1°C, dimana hasil ansys yang sedikit lebih hangat. Sementara untuk rata-rata pada waktu magrib dan isya untuk hasil uji perbandingan pengukuran suhu memiliki waktu yang *relative* sama.

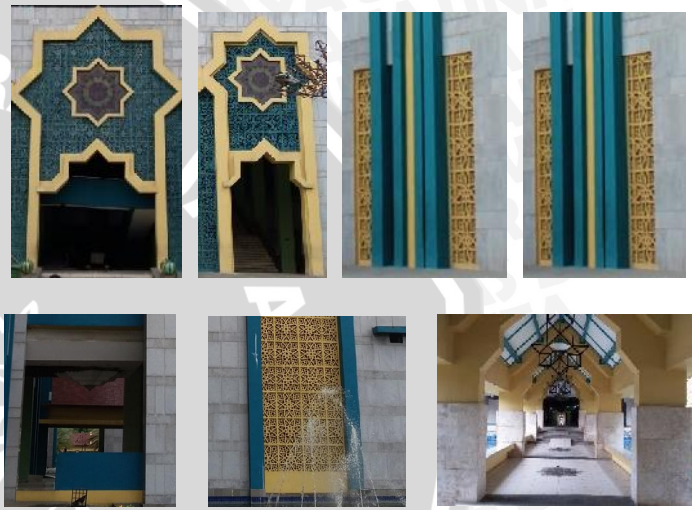
4.6. Kesimpulan Analisis Luas Bukaan Terhadap pengukuran dan Simulasi Suhu Sesuai Standar

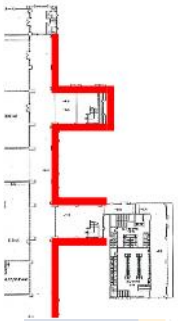
Tabel 4.11. Tabel Kesimpulan Analisis Pengaruh Bukaan Terhadap Suhu Lantai 1

Keyplan Lantai 1

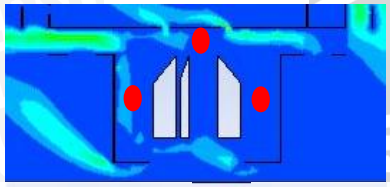
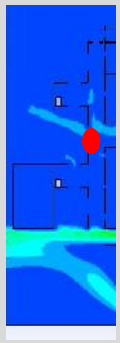


Jenis Bukaan



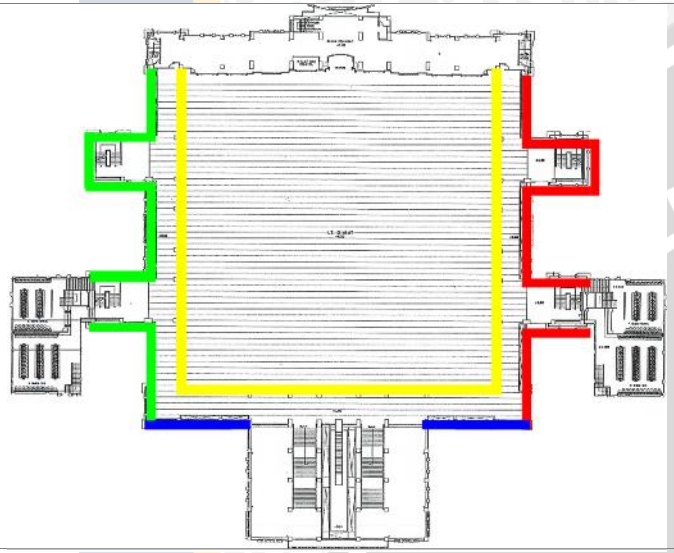
No.	Bagian	Pengukuran dan Simulasi	Prosentase Luas Bukaan	Kesimpulan
1.	 Timur Laut	33,7°C	Luas Dinding Sisi Timur Laut = 870 m² Luas Bukaan Sisi Timur Laut = 276, 84 m² Prosentase = **31,82 %**	Total Bukaan yang ada pada dinding bagian Timur Laut masih kurang setidaknya **8,81%** dari luas dinding yang ada, atau luas bukaan yang kurang yakni sebesar **71 m²**. Dampaknya untuk suhu eksisting yang ada pada area sisi timur laut masih lebih panas **7,7 ºC** dari standar yang ada

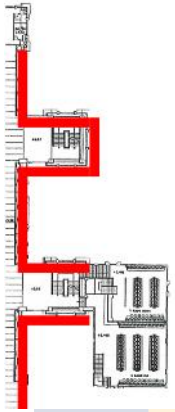
Standar Ruangan Tropis Lembab	Standar SNI
24-27 ºC	40-80%

No.	Bagian	Pengukuran dan Simulasi	Prosentase Luas Bukaan	Kesimpulan
2.	Tenggara	33,2°C  33,5°C 33,2°C **Standar Ruangan Tropis Lembab**: 24-27 ºC **Standar SNI**: 40-80%	Luas Dinding Sisi Tenggara = 630 m² Luas Bukaan Sisi Tenggara = 101,01 m² Prosentase = **16,03 %**	Total Bukaan yang ada pada dinding bagian Timur Laut masih kurang setidaknya **23,97%** dari luas dinding yang ada, atau luas bukaan yang kurang yakni sebesar **151 m²**. Dampaknya untuk suhu eksisting yang ada pada area sisi timur laut masih lebih panas **7,5 ºC** dari standar yang ada
3.	Barat Daya	 33,3°C **Standar Ruangan Tropis Lembab**: 24-27 ºC Standar SNI: 40-80%	Luas Dinding Sisi Barat Daya = 870 m² Luas Bukaan Sisi Barat Daya = 276, 84 m² Prosentase = **31,82 %**	Total Bukaan yang ada pada dinding bagian Timur Laut masih kurang setidaknya **8,81%** lagi dari luas dinding yang ada, atau luas bukaan yang kurang yakni sebesar **71 m²**. Dampaknya untuk suhu eksisting yang ada pada area sisi timur laut masih lebih panas **7,5 ºC** dari standar yang ada

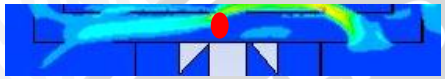
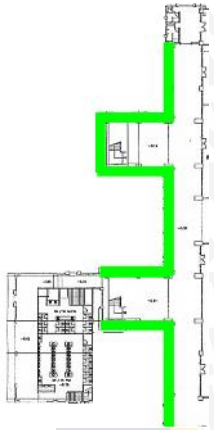
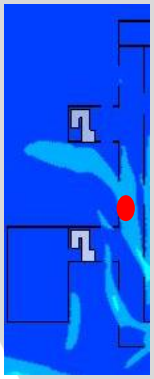
Sumber; Data Olahan Pribadi, 2016

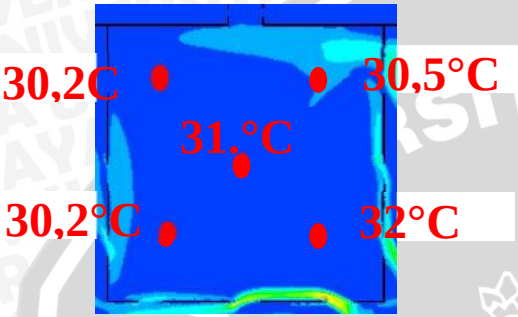
Tabel 4.12. Tabel Kesimpulan Analisis Pengaruh Bukaan Terhadap Suhu Lantai 2

Keyplan Lantai 2	Jenis Bukaan
	

No.	Bagian	Pengukuran dan Simulasi	Prosentase Luas Bukaan	Kesimpulan
1.	 Timur Laut		Luas Dinding Sisi Timur Laut = 630 m² Luas Bukaan Sisi Timur Laut = 141,83 m² Prosentase = **22,51 %**	Total Bukaan yang ada pada dinding bagian Timur Laut masih kurang setidaknya **17,5 %** dari luas dinding yang ada, atau luas bukaan yang kurang yakni sebesar **110.25 m²**. Dampaknya untuk suhu eksisting yang ada pada area sisi timur laut masih lebih panas **5,5 ºC** dari standar yang ada

Standar Ruangan Tropis Lembab	Standar Bukaan
24-27 ºC	40-80%

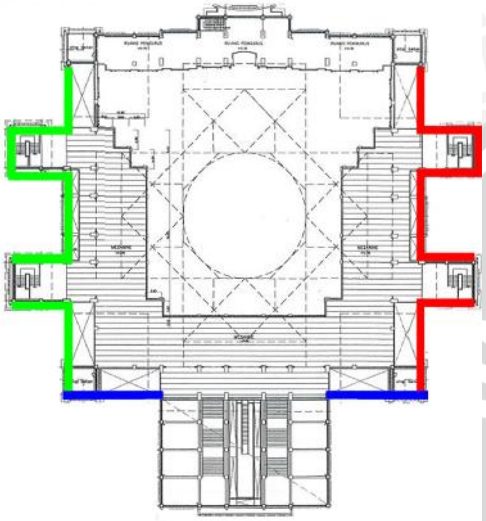
No.	Bagian	Pengukuran dan Simulasi	Prosentase Luas Bukaan	Kesimpulan
2.	Tenggara	30,5°C 	Luas Dinding Sisi Tenggara = 204 m² Luas Bukaan Sisi Tenggara = 17,64 m² Prosentase = **8,64 %**	Total Bukaan yang ada pada dinding bagian Timur Laut masih kurang setidaknya **31,36%** dari luas dinding yang ada, atau luas bukaan yang kurang yakni sebesar **64 m²**. Dampaknya untuk suhu eksisting yang ada pada area sisi timur laut masih lebih panas **4,5 ºC** dari standar yang ada
		Standar Ruangan Tropis Lembab	**Standar Bukaan**	
		24-27 ºC	40-80%	
3.	 Barat Daya	30,8°C 	Luas Dinding Sisi Barat Daya = 630 m² Luas Bukaan Sisi Barat Daya = 141,83 m² Prosentase = **22,51 %**	Total Bukaan yang ada pada dinding bagian Timur Laut masih kurang setidaknya 17,5 % dari luas dinding yang ada, atau luas bukaan yang kurang yakni sebesar 110.25 m². Dampaknya untuk suhu eksisting yang ada pada area sisi timur laut masih lebih panas **7,5 ºC** dari standar yang ada
		Standar Ruangan Tropis Lembab	**Standar SNI**	
		24-27 ºC	40-80%	

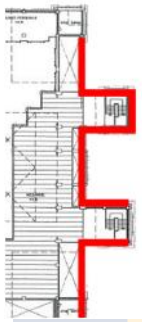
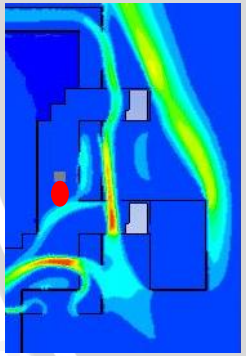
No.	Bagian	Pengukuran dan Simulasi	Prosentase Luas Bukaan	Kesimpulan
4.	Ruang Sholat		Luas Dinding Ruang Sholat = 1444,6m² Luas Bukaan Sisi Ruang Sholat = 324 m² 5956 43.560 Prosentase = **22 %**	Total bukaan yang ada pada dinding bagian Timur Laut masih kurang setidaknya **22%** lagi dari luas dinding yang ada, atau luas bukaan yang kurang yakni sebesar **317 m²**. Dampaknya untuk suhu eksisting yang ada pada area sisi timur laut masih lebih panas **4,7 ºC** dari standar yang ada

Standar Ruangan Tropis Lembab	**Standar SNI**
24-27 ºC	40-80%

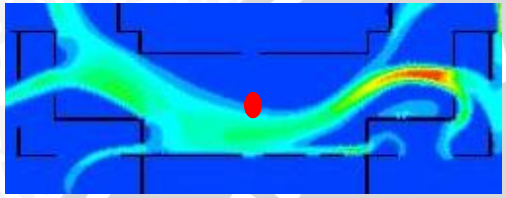
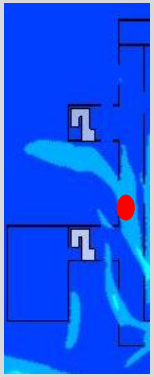
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

Tabel 4.13. Tabel Kesimpulan Analisis Pengaruh Bukaan Terhadap Suhu Lantai 2 Mezanin

Keyplan Lantai 2 Mezanin	Jenis Bukaan
	

No.	Bagian	Pengukuran dan Simulasi	Prosentase Luas Bukaan	Kesimpulan
1.	 Timur Laut	31,5°C 	Luas Dinding Sisi Timur Laut = 630 m² Luas Bukaan Sisi Timur Laut = 87,93 m² Prosentase = **14 %**	Total Bukaan yang ada pada dinding bagian Timur Laut masih kurang **14 %** dari luas dinding yang ada, atau luas bukaan yang kurang yakni sebesar **88 m²**. Dampaknya untuk suhu eksisting yang ada pada area sisi timur laut masih lebih panas **5.5 ºC** dari standar yang ada

Standar Ruangan Tropis Lembab	Standar SNI
24-27 ºC	40-80%

No.	Bagian	Pengukuran dan Simulasi	Prosentase Luas Bukaan	Kesimpulan
2.	Tenggara	31,9°C 	Luas Dinding Sisi Tenggara = 204 m² Luas Bukaan Sisi Tenggara = 22,68 m² Prosentase = **9,1 %**	Total Bukaan yang ada pada dinding bagian Timur Laut masih kurang setidaknya **30,9 %** dari luas dinding yang ada, atau luas bukaan yang kurang yakni sebesar **63,03 m²**. Dampaknya untuk suhu eksisting yang ada pada area sisi timur laut masih lebih panas **5.9 ºC** dari standar yang ada
		Standar Ruangan Tropis Lembab	**Standar SNI**	
		24-27 ºC	40-80%	
3.	Barat Daya	30°C 	Luas Dinding Sisi Barat Daya = 630 m² Luas Bukaan Sisi Barat Daya = 87,93 m² Prosentase = **14 %**	Total Bukaan yang ada pada dinding bagian Timur Laut masih kurang **14 %** dari luas dinding yang ada, atau luas bukaan yang kurang yakni sebesar **88 m²**. Dampaknya untuk suhu eksisting yang ada pada area sisi timur laut masih lebih panas **4 ºC** dari standar yang ada
		Standar Ruangan Tropis Lembab	**Standar SNI**	
		24-27 ºC	40-80%	

Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

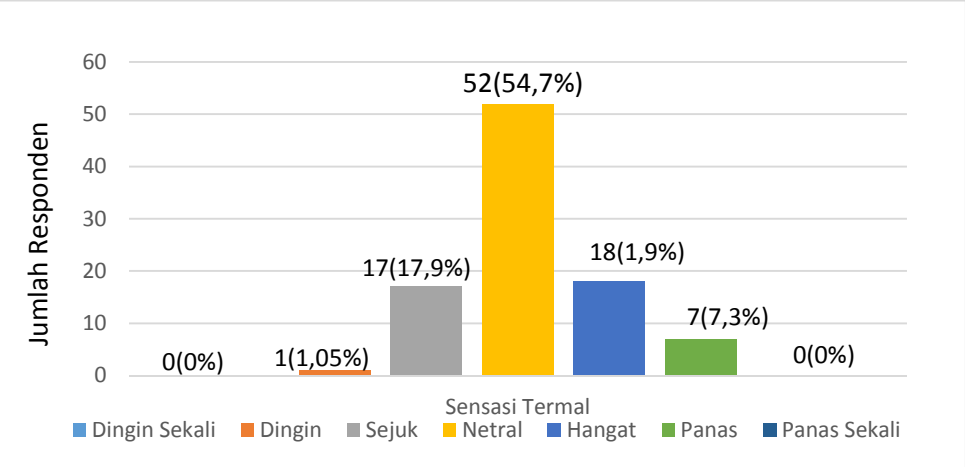
4.7. Analisa Hasil Kuesioner

Selama tujuh hari pengukuran kondisi suhu dibangunan Masjid Jakarta Islamic dapat dilihat pengguna bangunan terdiri dari pria dan wanita, remaja hingga lanjut usia. Selain mengambil data kenyamanan suhu dari pengukuran langsung yang menggunakan *thermometer* maupun uji simulasi, dilakukan pula data pengukuran berdasarkan responden pengguna secara langsung, dimana data tanggapan responden akan diolah menjadi tingkat kenyamanan suhu. Pengambilan data pengguna bangunan dilakukan melalui kuesioner yang di berikan kepada responden. Responden akan menjawab beberapa pertanyaan sebagai tolak ukur kenyamana suhu didalam ruangan, dimana responden dipilih berdasarkan rata-rata pengunjung yang telah ada pada Jakarta Islamic Center selama tiga hari. Waktu yang dipilih berdasarkan kondisi suhu maksimum yang telah diukur selama tiga hari. Sehingga didapatkan data yang telah dirata-rata kan pengunjung yang akan dipilih secara acak pada hari ke empat sebagai berikut,

- Perempuan = 25
- Pria = 70

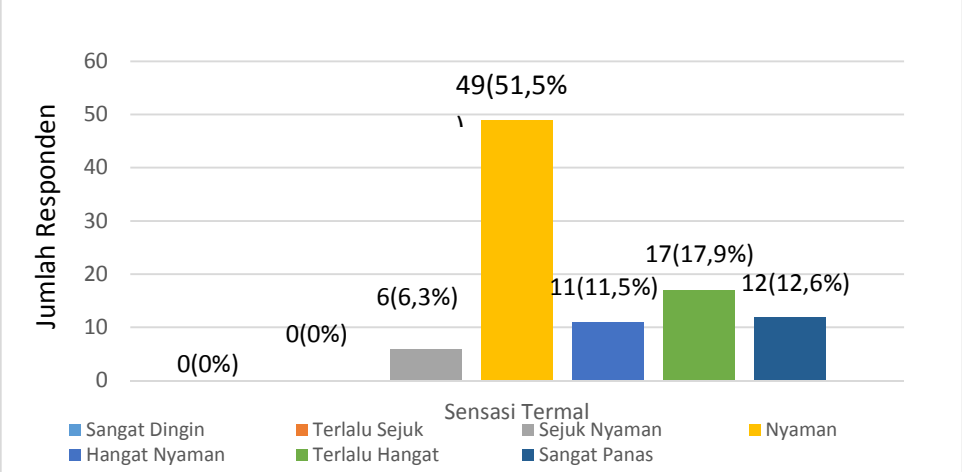
Dan berikut merupakan pertanyakan dan sekaligus hasil kesimpulan atas pertanyaan yang ada pada kuesioner yang telah dilakukan

1. Berikan opini saudara/i mengenai kondisi suhu dalam ruangan ini*:
   O Dingin Sekali
   O Dingin
   O Sejuk
   O Netral
   O Hangat
   O Panas
   O Panas Sekali



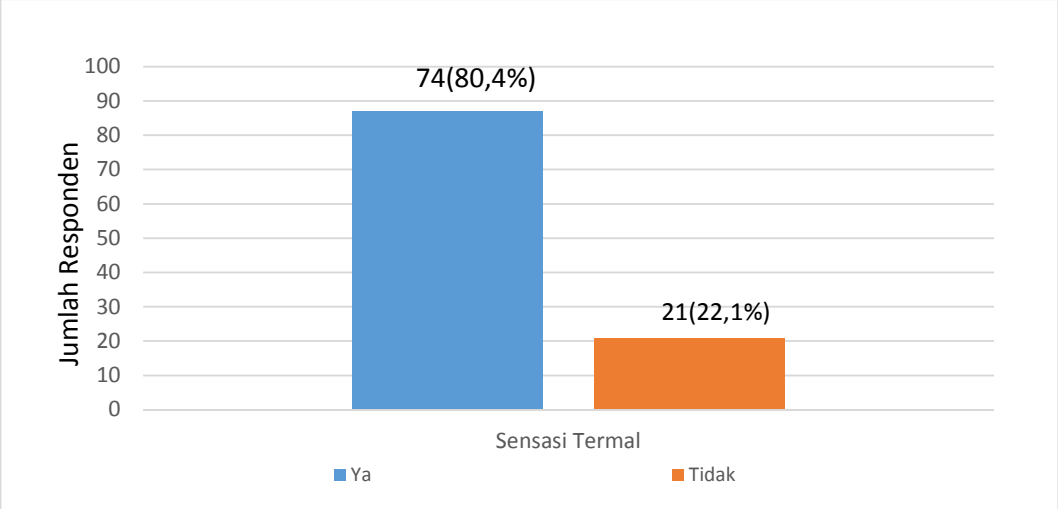
Gambar 4.26. Grafik Kuesioner
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

2. Bagaimana tingkat kenyamanan kondisi suhu saudara/i dalam ruangan ini**:
   O Sangat Dingin
   O Terlalu Sejuk
   O Sejuk Nyaman
   O Nyaman
   O Hangat Nyaman
   O Terlalu Hangat
   O Sangat Panas



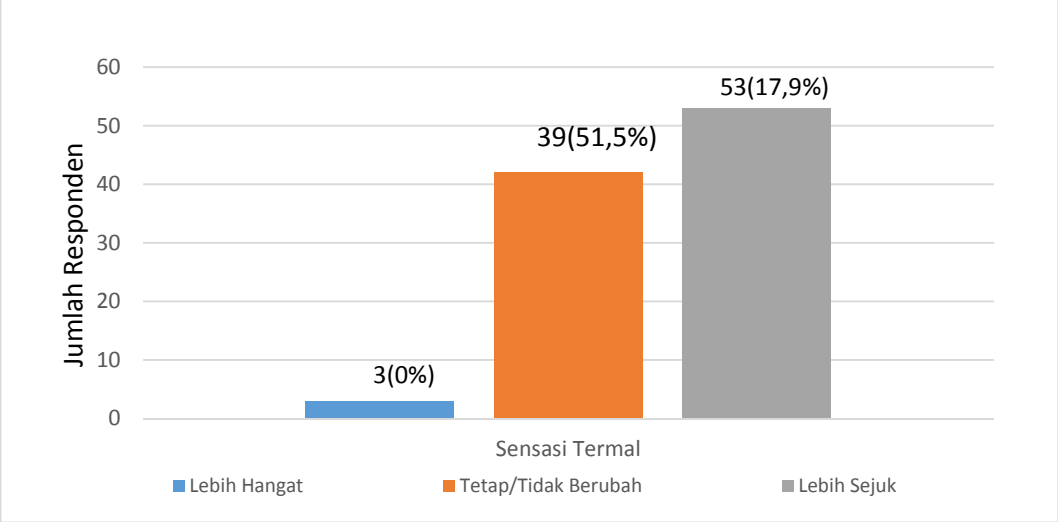
Gambar 4.27. Grafik Kuesioner
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

3. Menurut saudara/i, apakah keadaan suhu dalam ruangan ini sudah sesuai dengan keadaan tubuh saudara/i?
   O Ya (Dapat diterima/Sudah sesuai)
   O Tidak (Tidak dapat diteima/Tidak sesuai)



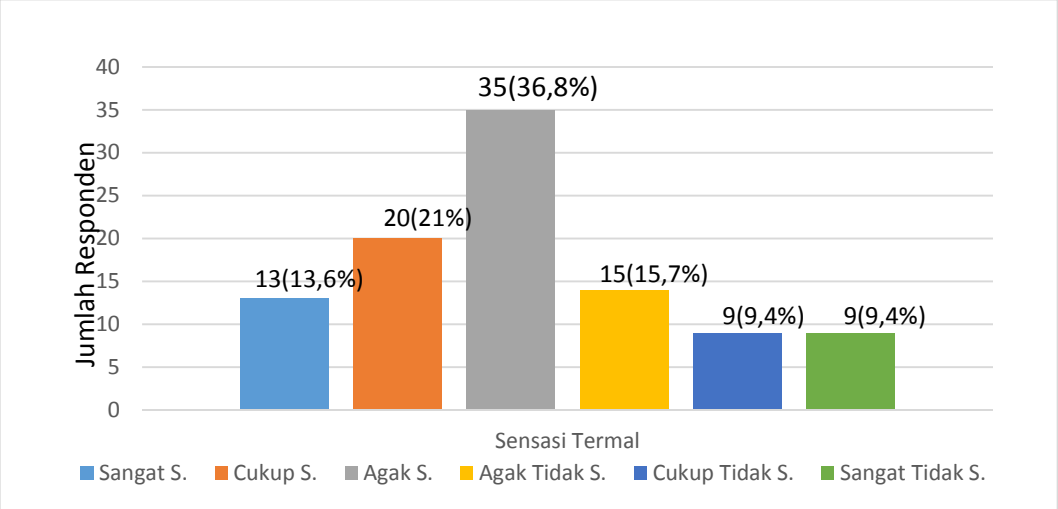
Gambar 4.28. Grafik Kuesioner
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

4. Yang saudara/i harapkan dalam ruangan saat ini :
   O Lebih Hangat
   O Tetap/Tidak Berubah
   O Lebih Sejuk



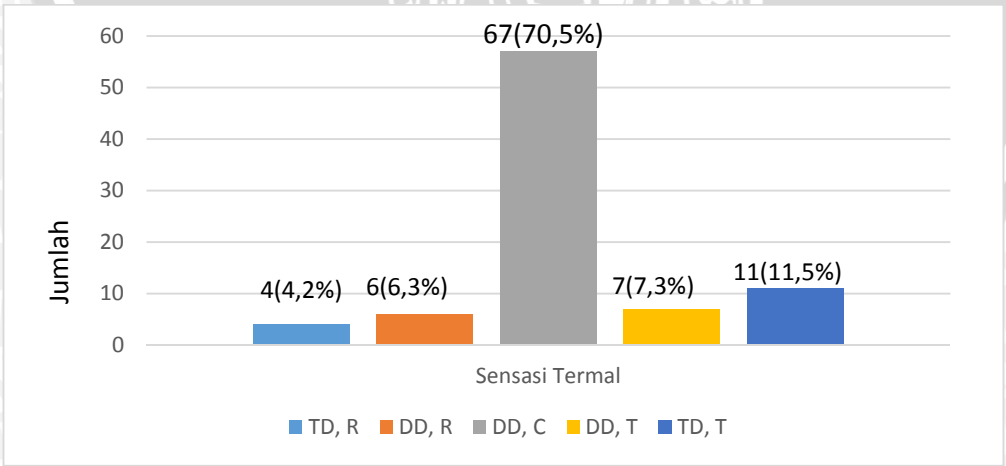
Gambar 4.29. Grafik Kuesioner
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

5. Yang sesuai dengan saudara/i rasakan saat ini berkaitan dengan kondisi suhu di ruangan ini*:
   O Sangat Sesuai / Sangat Dapat Diterima
   O Cukup Sesuai / Cukup Dapat Diterima
   O Agak Sesuai / Agak Dapat Diterima
   O Agak Tidak Sesuai / Agak Tidak Dapat Diterima
   O Cukup Tidak Sesuai / Cukup Tidak Dapat Diterima
   O Sangat Tidak Sesuai / Sangat Tidak Dapat Diterima



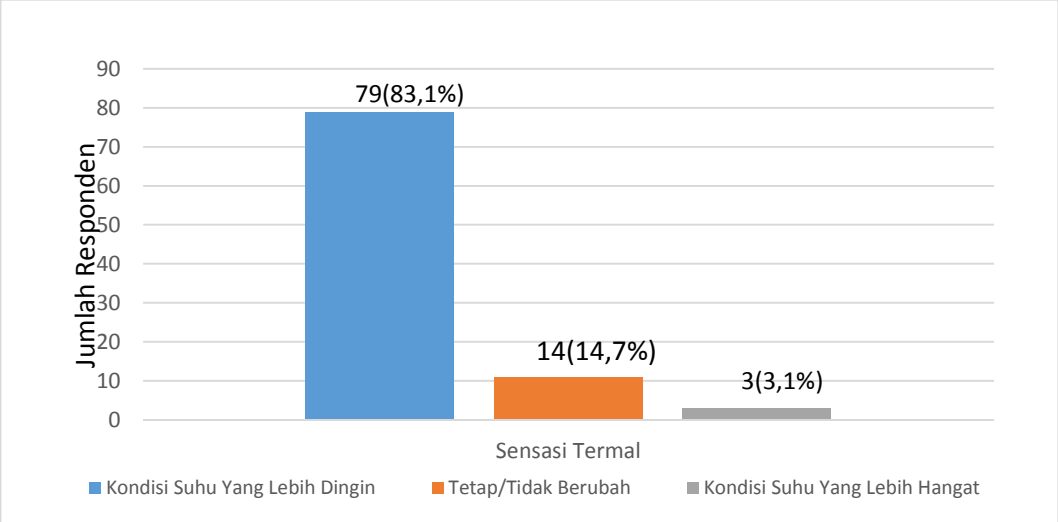
Gambar 4.30. Grafik Kuesioner
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

6. Yang sesuai dengan saudara/i rasakan saat ini dengan kondisi suhu di ruangan ini :
   O Tidak Dapat Diterima, karena suhu terlalu rendah (TD, R)
   O Dapat Diterima, karena suhu terlalu rendah (DD, R)
   O Dapat Diterima, karena suhu yang cukup (DD, C)
   O Dapat Diterima, kareana suhu terlalu tinggi (DD, T)
   O Tidak Dapat Diterima, kareana suhu terlalu tinggi (TD, T)



Gambar 4.31. Grafik Kuesioner
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

7. Yang saudara/i ingin pada ruangan ini:
   O Kondisi Suhu Yang Lebih Dingin
   O Tetap / Tidak Berubah
   O Kondisi Suhu Yang Lebih Hangat



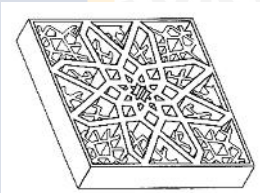
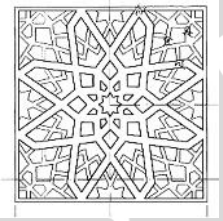
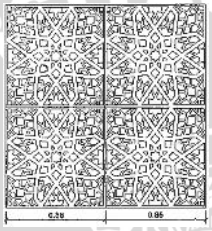
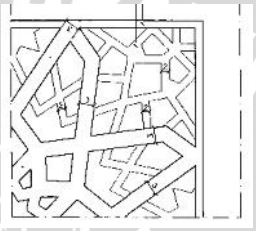
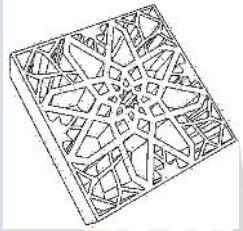
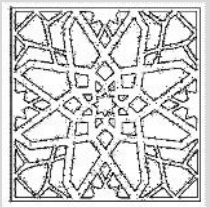
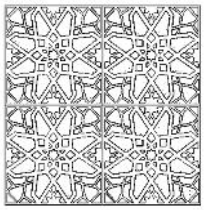
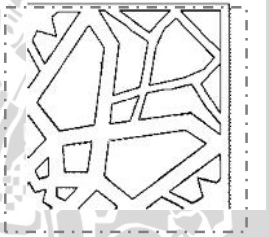
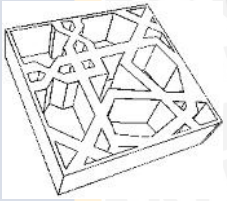
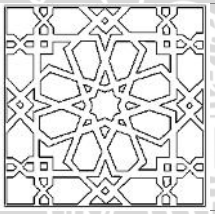
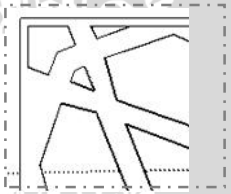
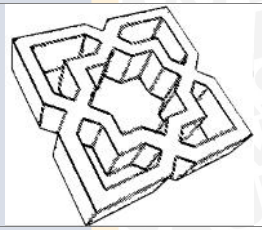
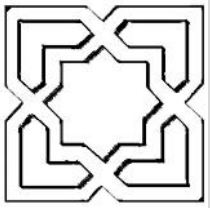
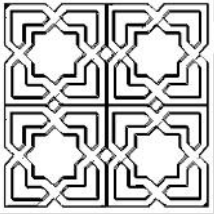
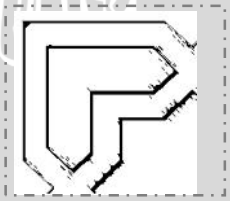
Gambar 4.32. Grafik Kuesioner
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

Berdasarkan data kuesioner dari responden yang telah didapat, dapat disimpulkan bahwa banyak responden atau pengguna bangunan Masjid Jakarta Islamic Center yang bersifat netral dan merasa masih sedikit panas terhadap kondisi suhu yang ada pada waktu dzuhur dihari kamis, 24 Maret 2016. Keinginan untuk mendapatkan keadaan suhu yang lebih sejuk pun juga dirasakan oleh para responden atau pengguna Masjid Jakarta Islamic Center.

4.8. Rekomendasi

Berdarkan analisis yang sudah di jabarkan dapat disimpulkan, bahwa total kekurangan akan kebutuhan bukaan penghawaan alami dari bagian fasade bangunan seluas 816.5 m², Sementara untuk ruangan sholat sendiri akan kebutuhan penghawaan alami dari pintu yang sekaligus dimanfaatkan sebagai penghawaan alami seluas 17.000 pada keliling ruang shalat. Sehingga besaraan luas berikut merupakan luas bukaan yang dibutuhkan dalam memenuhi standar penghawaan dalam sebuah bangunan Masjid Jakarta Islamic Center dalam mencapai penghawaan yang optimal kedalam bangunan.. Rekomendasi yang diberikan diharapkan tidak menghilangkan ciri dari kerawangan Masjid Jakarta Islamic Center, melainkan hanya mengurangi beberapa kerapatan yang ada. dan berikut merupakan hasil rekomendasi:

Tabel 4.14. Tabel Rekomendasi Bukaan

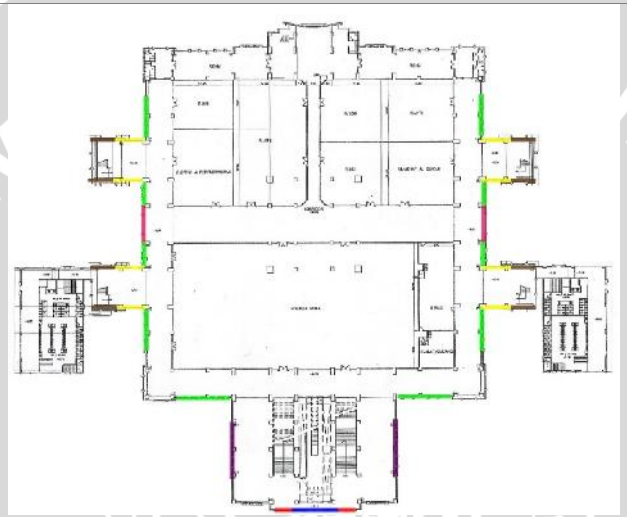
Perbedaan	Isometri	Tampak Kerawangan 1 Pola	Tampak Kerawangan 4 Pola	Detil	L. Bukaan Keseluruhan	L. Dinding Keseluruhan	Prosentase
Kerawangan Lama 42%					1.188,54 m^2	5.298 m^2	22,32 %
Kerawangan Baru 1 61%					2.356,5 m^2	5.298 m^2	44%
Kerawangan Baru 2 63%					2.808 m^2	5.298 m^2	53%
Kerawangan Baru 3 68%					3.062,2 m^2	5.298 m^2	57,8%

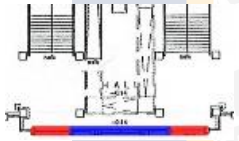
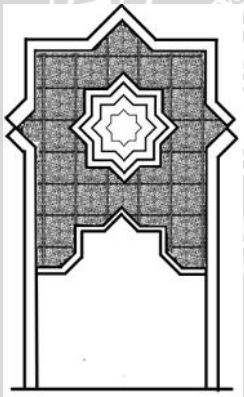
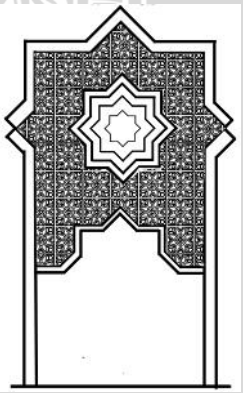
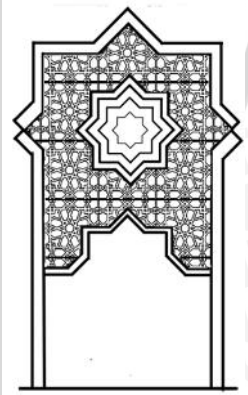
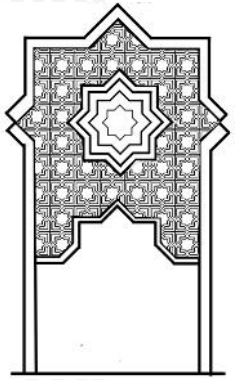
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

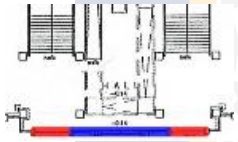
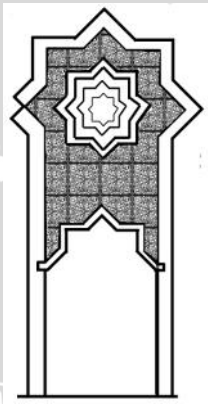
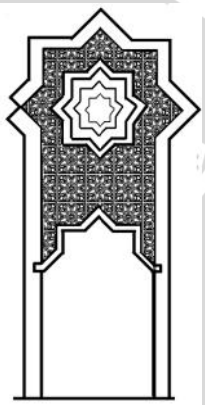
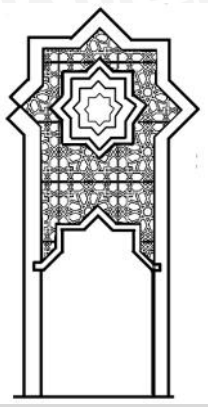
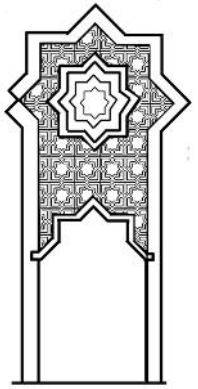
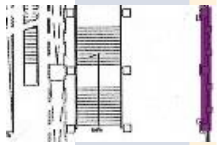
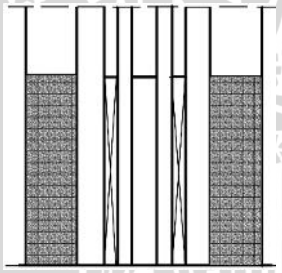
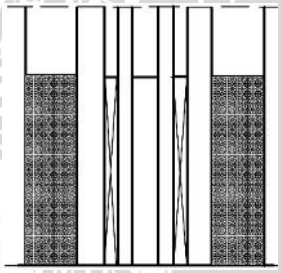
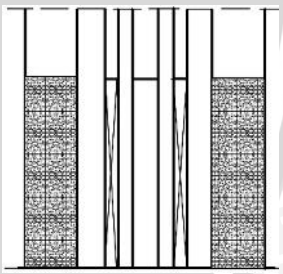
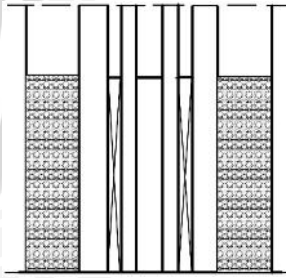
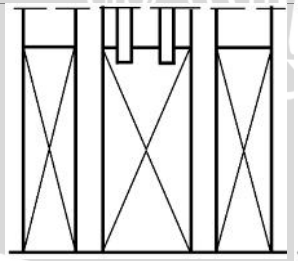
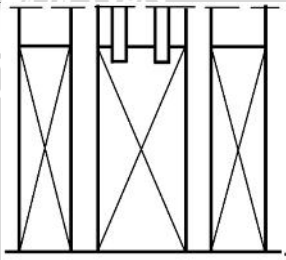
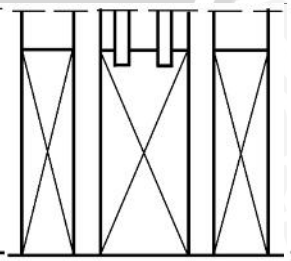
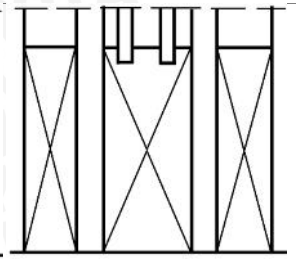
4.8.1. Posisi Bukaaan Remokendasi Dan Eksistig

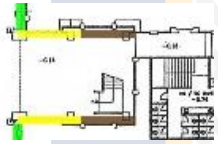
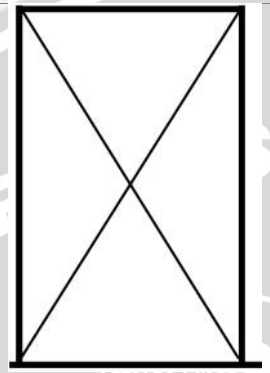
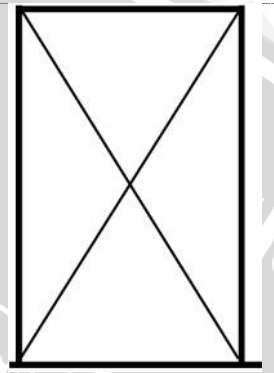
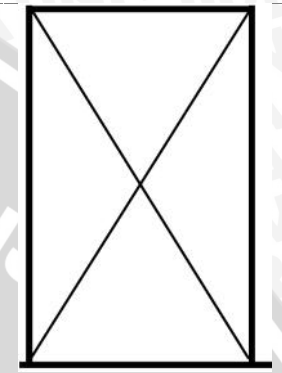
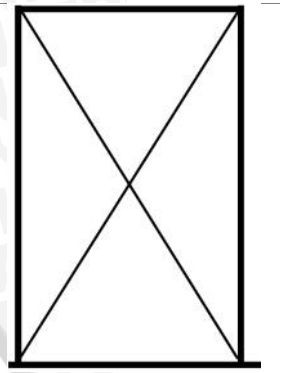
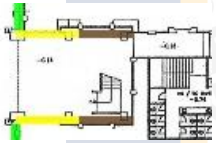
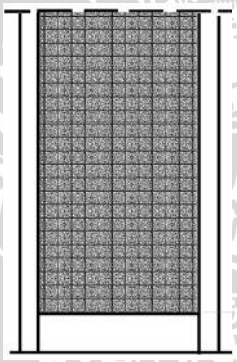
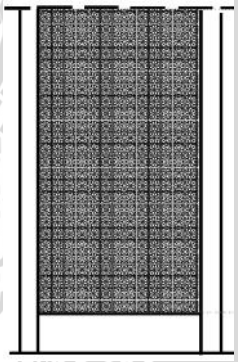
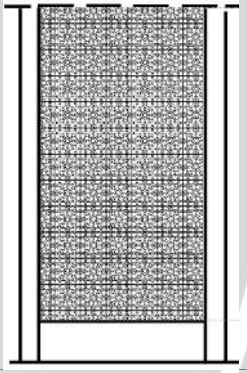
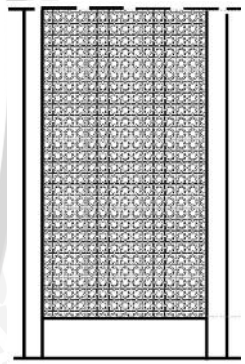
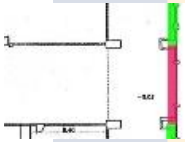
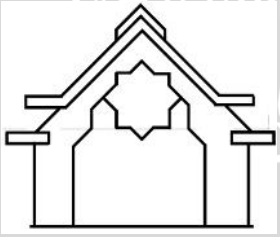
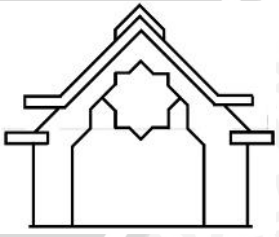
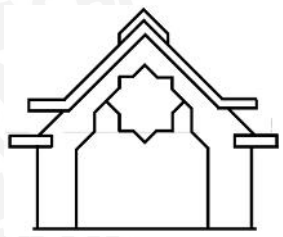
Tabel 4.15. Tabel Pososi Bukaaan Remokendasi Dan Eksisting Lantai 1

Keyplan Letak Bukaan Alami Lantai 1



Pot. keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Bukaan Eksisting	Rekomendasi 1	Rekomendasi 2	Rekomendasi 3
	1					

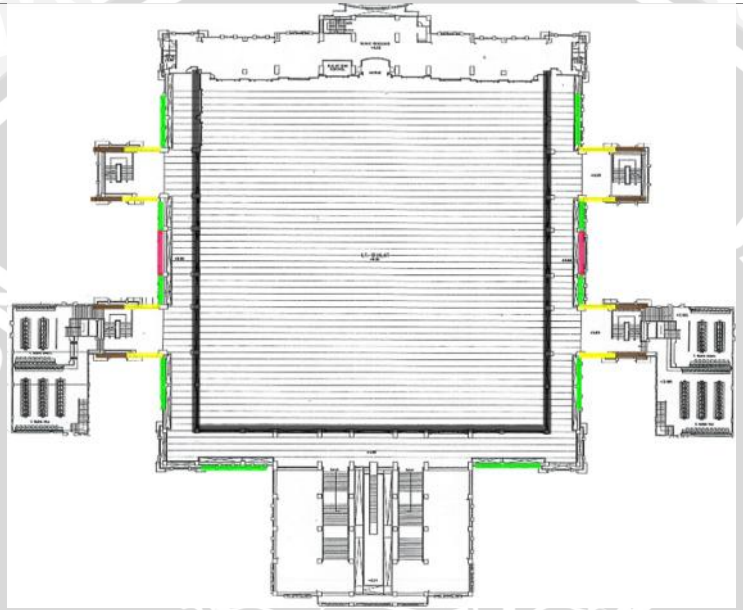
Pot. keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Bukaan Eksisting	Rekomendasi 1	Rekomendasi 2	Rekomendasi 3
	2					
	3					
	4					

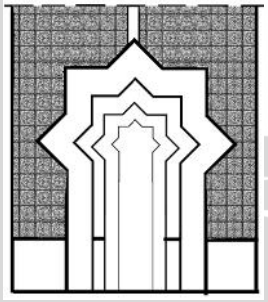
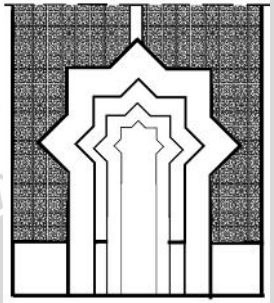
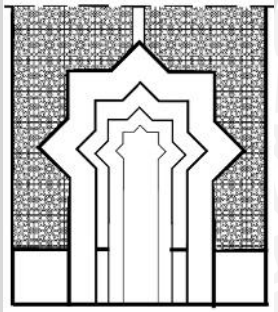
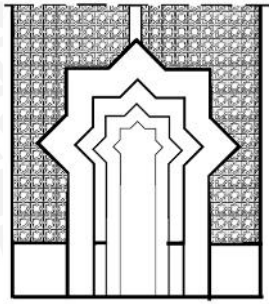
Pot. keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Bukaan Eksisting	Rekomendasi 1	Rekomendasi 2	Rekomendasi 3
	5					
	6					
	7					

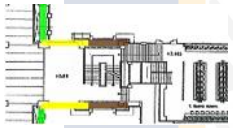
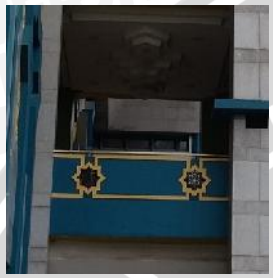
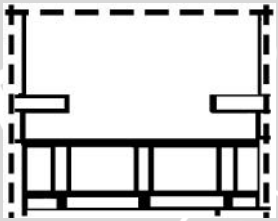
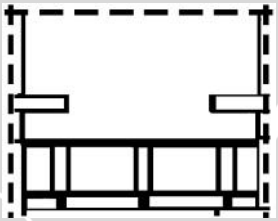
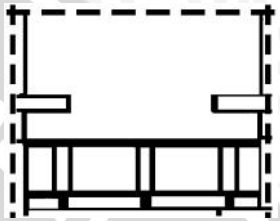
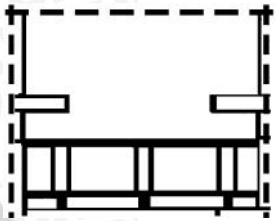
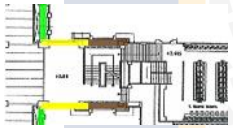
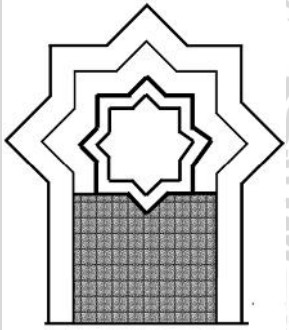
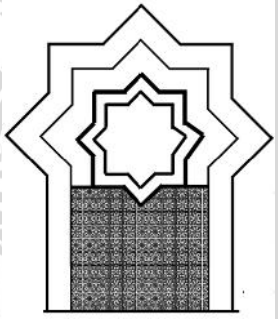
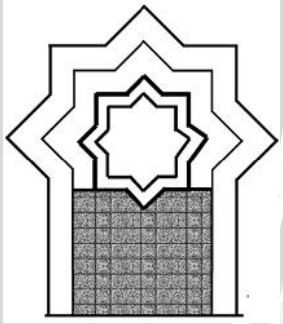
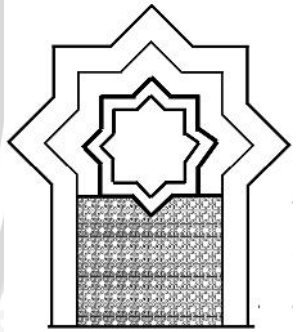
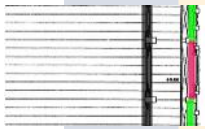
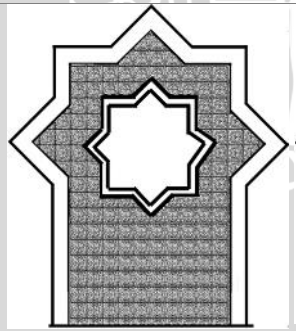
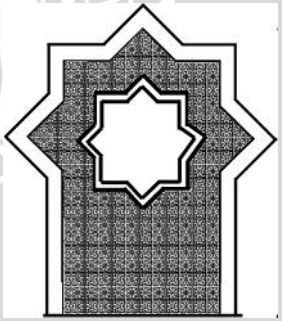
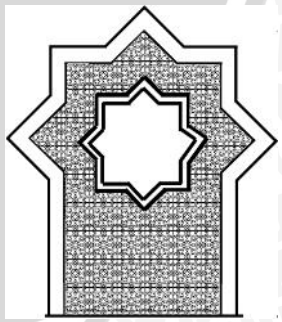
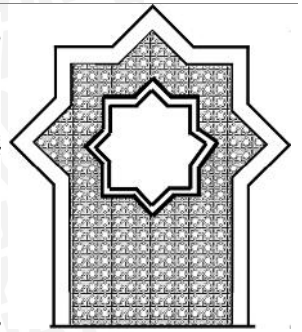
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

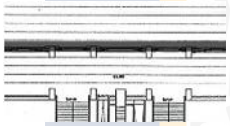
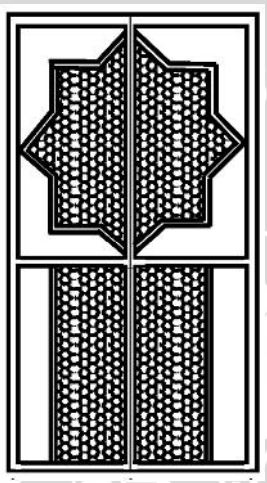
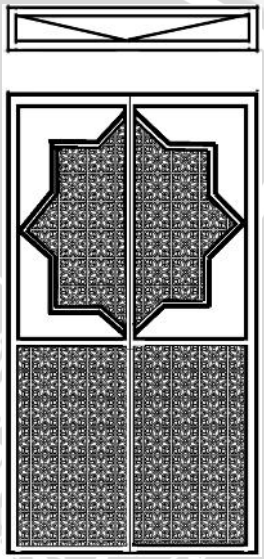
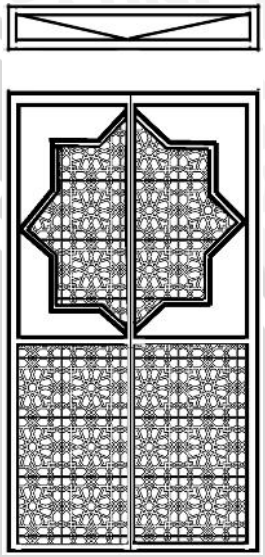
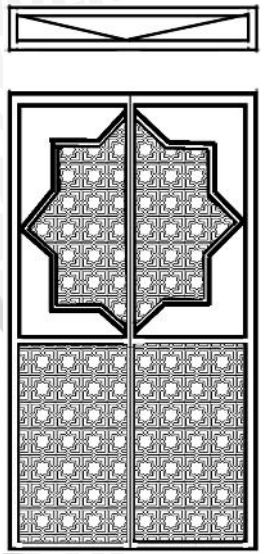
Tabel 4.16. Tabel Pososi Bukaaan Remokendasi Dan Eksisting Lantai 2

Keyplan Letak Bukaan Alami Lantai 2



Pot. keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Bukaan Eksisting	Rekomendasi 1	Rekomendasi 2	Rekomendasi 3
	1					

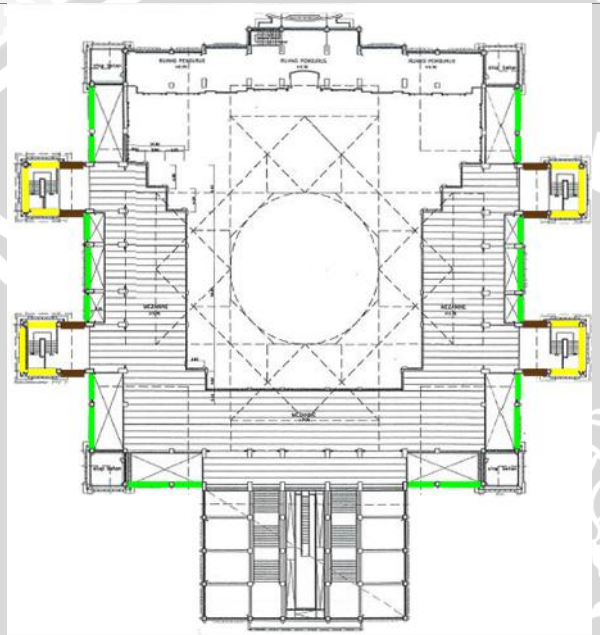
Pot. keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Bukaan Eksisting	Rekomendasi 1	Rekomendasi 2	Rekomendasi 3
	2					
	3					
	4					

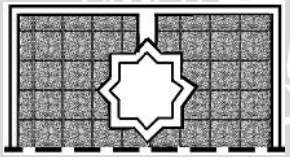
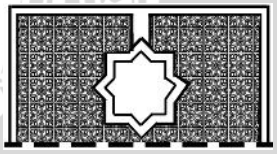
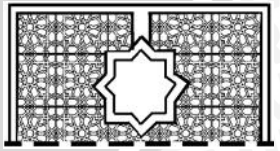
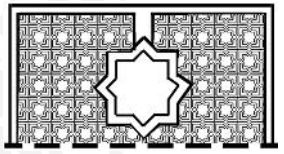
Pot. keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Bukaan Eksisting	Rekomendasi 1	Rekomendasi 2	Rekomendasi 3
	5					

Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

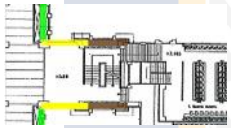
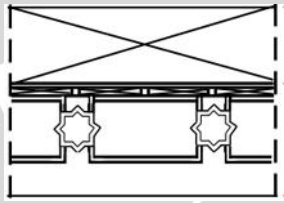
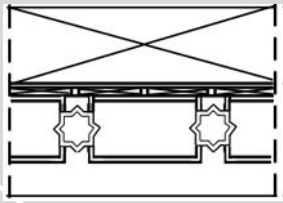
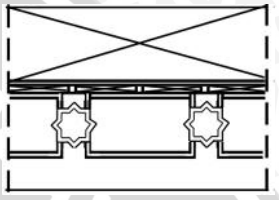
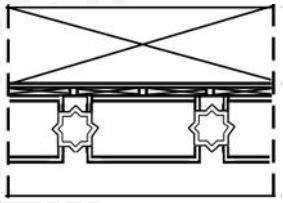
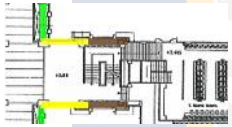
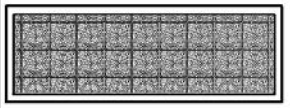
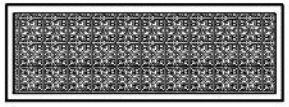
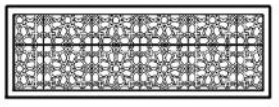
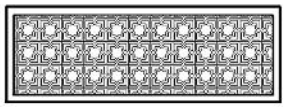
Tabel 4.17. Tabel Pososi Bukaaan Remokendasi Dan Eksisting Lantai 2 Mezanin

Keyplan Letak Bukaan Alami Lantai 2 Mezanin



Pot. keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Bukaan Eksisting	Rekomendasi 1	Rekomendasi 2	Rekomendasi 3
	1					

repos
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

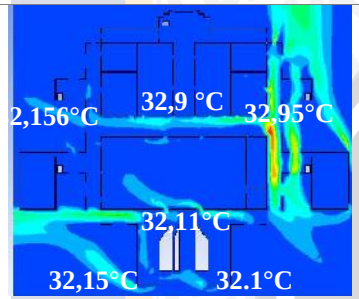
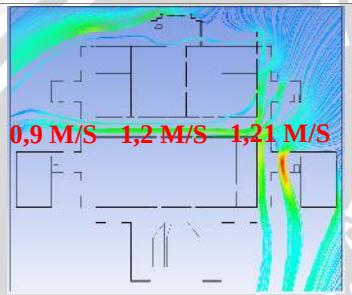
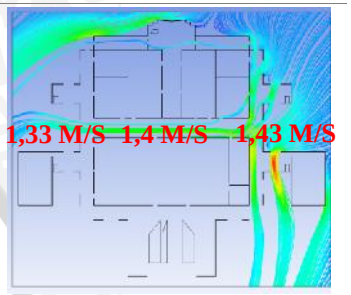
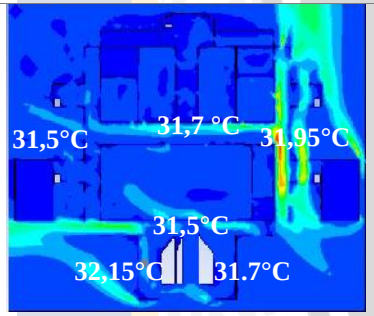
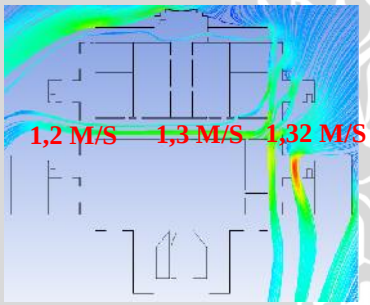
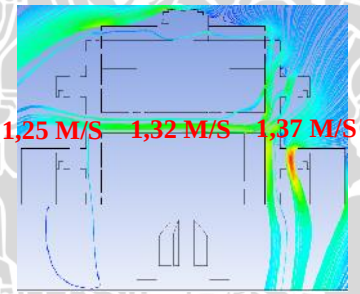
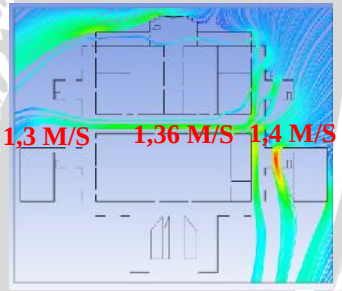
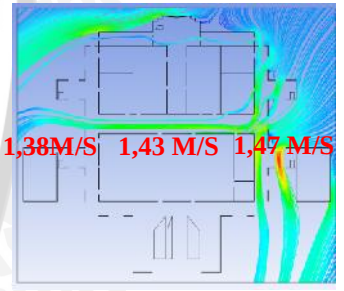
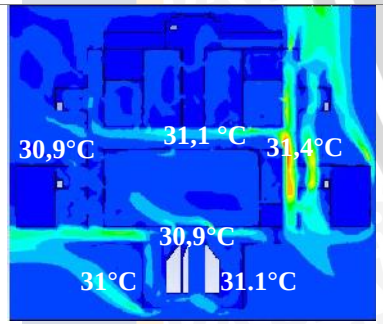
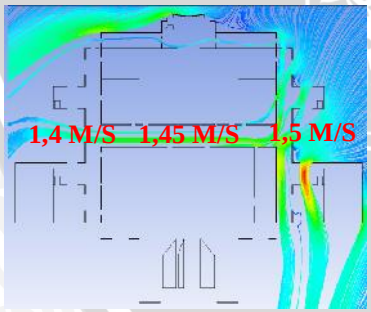
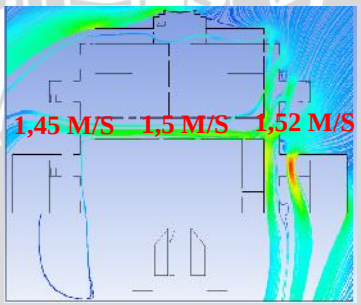
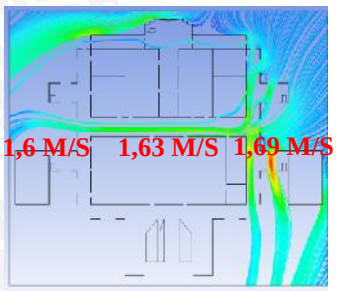
Pot. keyplan	Bukaan	Foto Bukaan	Bukaan Eksisting	Rekomendasi 1	Rekomendasi 2	Rekomendasi 3
	2					
	3					

Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

Dari hasil rekomendasi bukaan yang baru dapat dilihat bahwa ukuran pola bukaan eksisting dengan 3 rekomendasi lainnya masih dengan ukuran pola yang sama. Yang membedaan yakni bentuk pola kerawangan, kerapatan, maupun terdapat beberapa penambahan fungsi jenis jendela lainnya pada beberapa pintu di sebuah ruangan. Rekomendasi yang disarankan dilihat sudah melebihi dari prosentase standar perbandingan antara luas dinding dengan luas bukaan yang ada yakni 40%. Diharap dengan beberapa rekomendasi ini dapat menghasilkan standar suhu ruangan iklim tropis yang baik maupun dapat mengoptimalkan aliran udara yang baik saat disimulasikan.

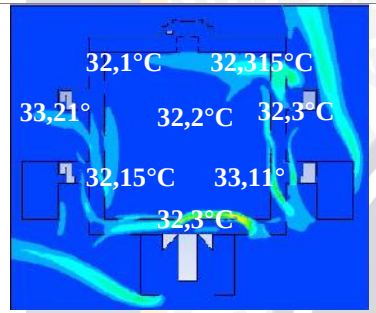
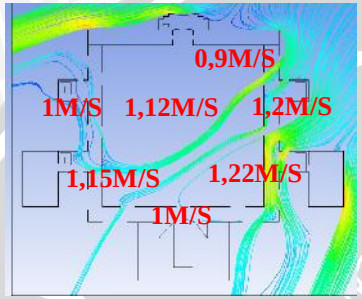
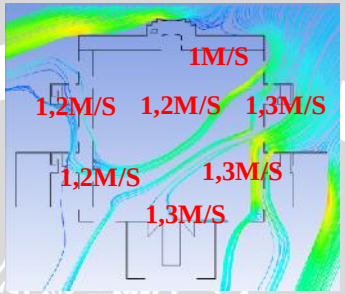
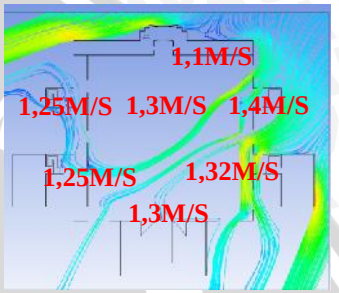
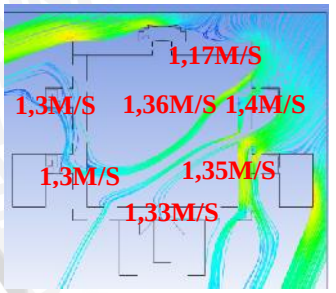
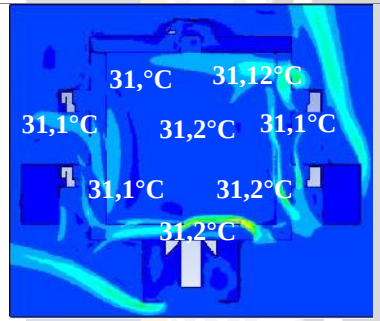
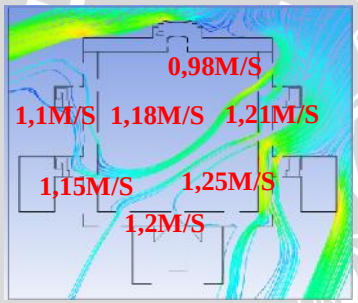
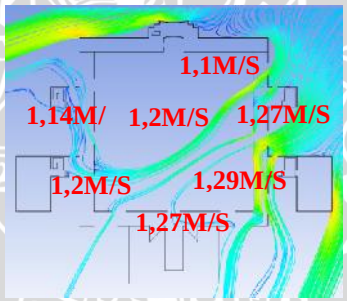
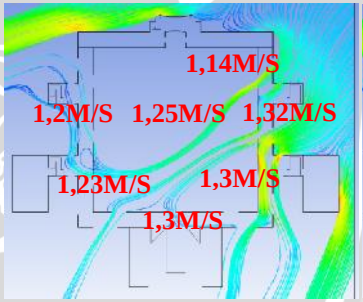
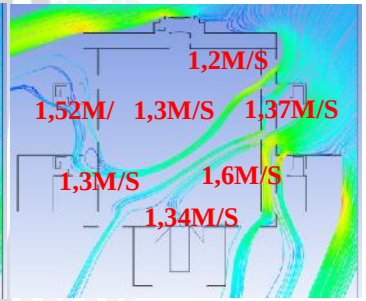
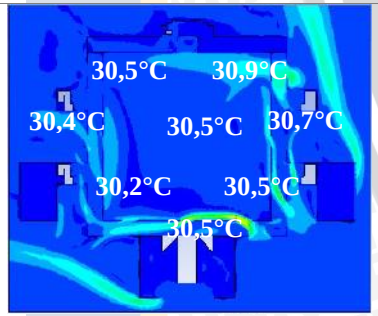
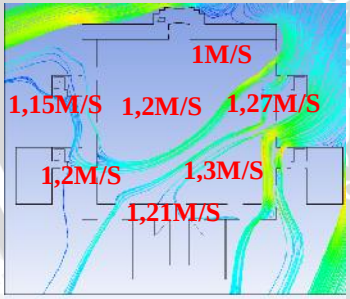
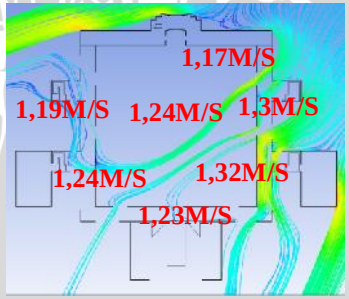
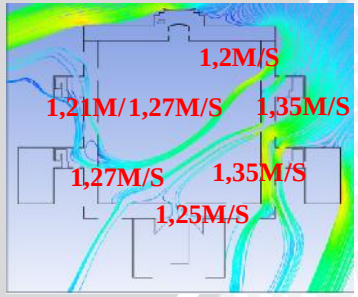
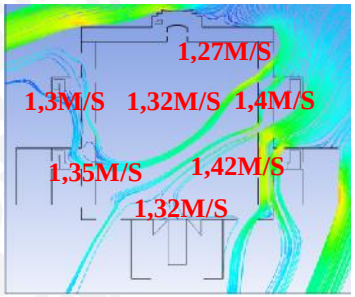
4.8.2. Perbandingan Simulasi Bukaan Rekomendasi

Tabel 4.18. Tabel Perbandingan Simulasi Bukaan Rekomendasi Lantai 1

Lantai 1	Simulasi Temperatur (Kamis, Dzuhur)	Simulasi Aliran Udara (0.5 M/S)	Simulasi Aliran Udara (1,5 M/S)	Simulasi Aliran Udara (2 M/S)	Simulasi Aliran Udara (2,5 M/S)
Rekomendasi 1					
Rekomendasi 2					
Rekomendasi 3					

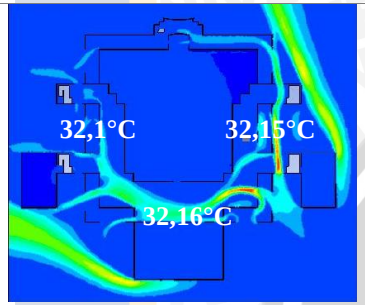
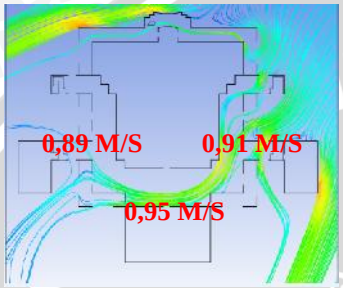
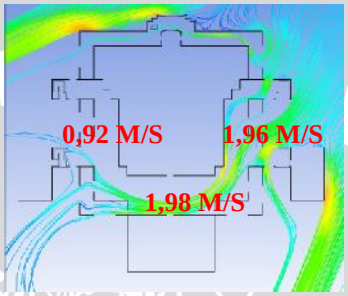
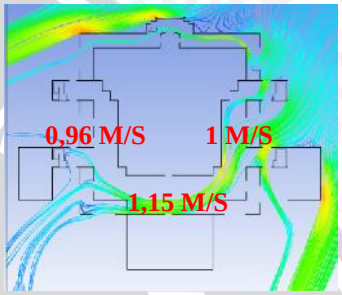
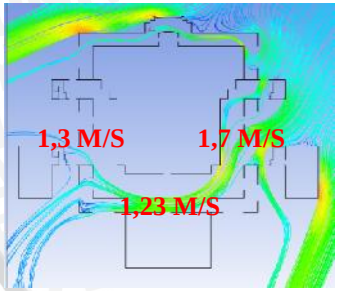
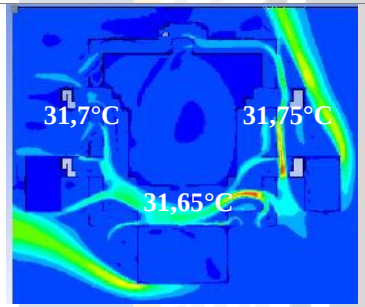
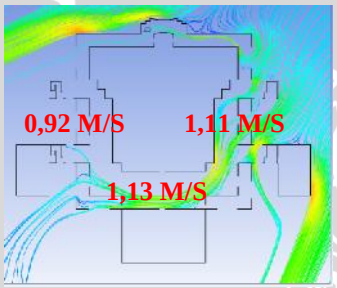
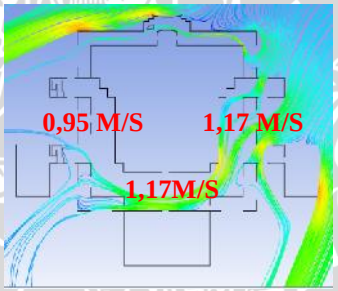
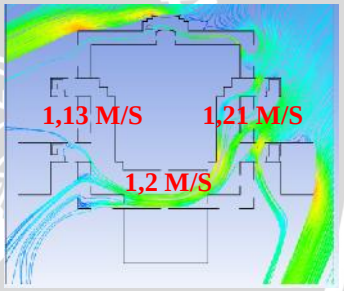
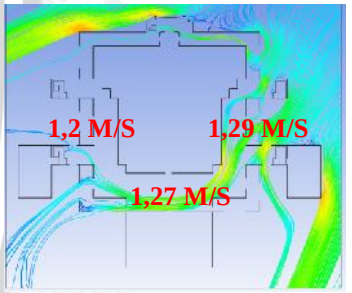
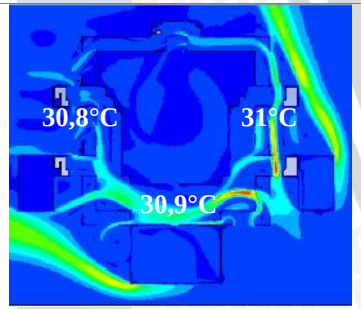
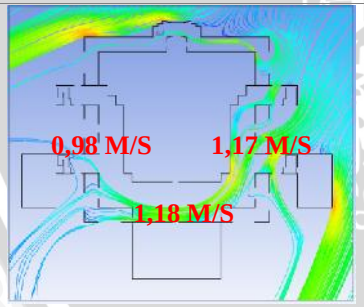
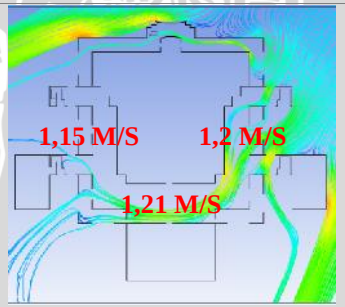
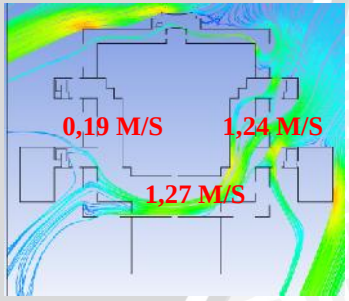
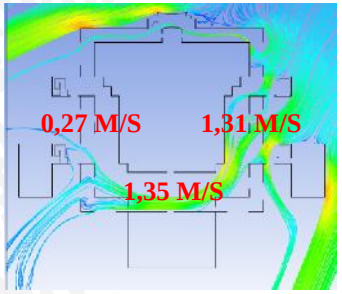
Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

Tabel 4.19. Tabel Pososi Bukaaan Remokendasi Dan Eksisting Lantai 2

Lantai 1	Simulasi Temperatur (Kamis, Dzuhur)	Simulasi Aliran Udara (0.5 M/S)	Simulasi Aliran Udara (1,5 M/S)	Simulasi Aliran Udara (2 M/S)	Simulasi Aliran Udara (2 M/S)
Rekomendasi 1					
Rekomendasi 2					
Rekomendasi 3					

Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

Tabel 4.20. Tabel Pososi Bukaaan Remokendasi Dan Eksisting Lantai 2 Mezanin

Lantai 1	Simulasi Temperatur (Kamis, Dzuhur)	Simulasi Aliran Udara (0.5 M/S)	Simulasi Aliran Udara (1,5 M/S)	Simulasi Aliran Udara (2 M/S)	Simulasi Aliran Udara (2 M/S)
Rekomendasi 1					
Rekomendasi 2					
Rekomendasi 3					

Sumber: Data Olahan Pribadi, 2016

Melalui hasil simulasi kondisi kontur temperatur di tiap ruangan pada masing-masing lantai menunjukkan bahwa suhu ruang terukur menunjukkan kondisi suhu yang masih melewati batas ciri kondisi ruangan tropis yakni berkisar diantara 24-27 ºC, dimana kondisi suhu pada bangunan masjid dengan rekomendasi bukaan baru melalui hasil simulasi menunjukkan suhu yang berkisar diantara 30-31 ºC. Disebutkan juga sebelumnya bahwa adanya teori yang mengemukakan bahwa kecepatan angin dapat mempengaruhi penurunan suhu ruangan, maka dilakukan simulasi lanjutan dengan ketiga rekomendasi yang berkaitan dengan kecepatan angin. Dimana batasan aliran angin yang akan disimulasi berdasakan kategori tingkat kenyaman pengguna terhadap efek aliran angin yang mengalir diruangan, seperti tabel yang pernah dicantumkan sebelumnya,

Tabel 4.21. Pengaruh Kecepatan Angin

Kecepatan Angin	Pengaruh Kenyamanan	Efek Penyegaran (Pada Suhu 30^{O}C)
<0,25 m/s	Tidak dapat dirasakan	0 ^{O}C
0,25 – 0,5 m/s	Paling nyaman	0,5 – 0,7 ^{O}C
0,5 – 1 m/s	Masih nyaman, gerakan udara dapat dirasakan	1 – 1,2 ^{O}C
1 – 1,5 m/s	Kecepatan maksimal	1,7 – 2,2 ^{O}C
1,5 – 2 m/s	Kurang nyaman, berangin	2 – 3,3 ^{O}C
> 2 m/s	Tinggi, kesehatan dapat terganggu	2,3 – 4,2 ^{O}C

Sumber: Frick (2001)

Maka dengan adanya penambahan aliran angin yang telah disimulasikan, pada tiap ketiga rekomandasi kondisi suhu yang sudah disimulasijan dapat mengalami efek penyegaran suhu atau penurunan suhu sesuai dengan kecepatan angin yang mengalir pada masing-masing titip pengukuran.

4.8.3. Kesimpulan Rekomendasi

Dapat dilihat dari hasil perbandingan rekomendasi bentuk bukaan yang ada, setelah disimulasikan diketahui dimana perbedaan suhu yang dapat menurunkan kondisi suhu yang ada pada beberapa ruang dari kondisi suhu sebelumnya. Namun, penurunan suhu yang ada dilihat belum maksimal hingga mencapai standari kondisi ruangan beriklim tropis lembab jika hanya dilihat melalui simulasi kondisi suhu dari ketiga rekomendasi. Untuk itu rekomendasi bukaan yang ada disimulasikan kembali dengan tambahan kecepatan angin yang bergerak di ruangan, demi menurunkan kondisi suhu yang lebih dingin sesuai yang disebut oleh Frick (2001). Dan berikut merupakan pembagian penuruan suhu sesuai dengan hasil simulasi rata-rata aliran angin berdasarkan dari ketiga rekomendasi yang ada.

- **Rekomendasi 1**
  - Bukaan sudah memenuhi standar yang ada yakni sebesar 44% berbanding dengan luas dinding.
  - Penurunan Suhu yang dihasilkan kurang lebih hingga 1ºC.
  - Dilihat dengan adanya aliran angin menambah efek penyegaran pada ruangan kurang lebih hingga 2,2ºC dengan menambah kecepatan angin yakni hingga sebesar 1,3 m/s. Dimana kecepatan angin terhadap pengaruh kenyamanan masuk dalam kategori kecepatan maksimal.
  - Total penuruan suhu yang didapat yakni hingga mencapai 3,2 ºC, atau didapat suhu ruangan yang ada yakni dapat mencapai suhu 29 ºC.
- **Rekomendasi 2**
  - Bukaan sudah memenuhi standar yang ada yakni sebesar 53% berbanding dengan luas dinding.
  - Penurunan Suhu yang dihasilkan kurang lebih hingga 2ºC.
  - Dilihat dengan adanya aliran angin menambah efek penyegaran pada ruangan kurang lebih hingga 2,2ºC dengan menambah kecepatan angin yakni hingga sebesar 1,3 m/s. Dimana kecepatan angin terhadap pengaruh kenyamanan masuk dalam kategori kecepatan maksimal.

- Total penuruan suhu yang didapat yakni hingga mencapai 4,2 ºC, atau didapat suhu ruangan yang ada yakni dapat mencapai suhu 28 ºC

- **Rekomendasi 3**
  - Bukaan sudah memenuhi standar yang ada yakni sebesar 53% berbanding dengan luas dinding.
  - Penurunan Suhu yang dihasilkan kurang lebih hingga 2,6ºC.
  - Dilihat dengan adanya aliran angin menambah efek penyegaran pada ruangan kurang lebih hingga 2,2ºC dengan menambah kecepatan angin yakni hingga sebesar 1,3 m/s. Dimana kecepatan angin terhadap pengaruh kenyamanan masuk dalam kategori kecepatan maksimal.
  - Total penuruan suhu yang didapat yakni hingga mencapai 4,8 ºC, atau didapat suhu ruangan yang ada yakni dapat mencapai suhu 27,2 ºC

Maka dapat dilihat bahwa, rekomendasi yang terbaik ada pada jenis Rekomendasi 3, karena sudah memenuhi standar ruangan tropis yakni 24-27 ºC dengan besaran yang juga sesuai dengan standar SNI DPU No 1728-1989 yakni 40-80% dari luas dinding. Hal ini dapat dicapai melalui aliran angin yang bergerak didalam ruangan dengan kecepatan maksimal 1,3 m/s. Aliran angin yang ada pada rekomendasi rata-rata memiliki pergerakkan yang sama. Kecepatan angin yang berbeda dipengaruhi oleh besar kecilnya lubang bukaan alami serta posisi ruang yang dapat membelokkan angin atau tidak meneruskan angin dalam mencapai cross ventilation didalam ruangan.