

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil simulasi dan pengolahan data hasil penelitian dengan menggunakan *software VELUX Daylight Visualizer 3*, dari hasil analisis dapat dikatakan bahwa luas bukaan pada area beribadah Masjid Al-Safar sudah memenuhi standar rasio bukaan ideal. Akan tetapi dengan luas bukaan yang sudah memenuhi standar rasio bukaan ideal, Masjid Al-Safar masih memiliki beberapa permasalahan seperti ketidak merataan distribusi cahaya, kontras, dan silau. Hal ini dikarenakan pembagian bukaan yang tidak merata. sebagaimana dapat dilihat dari denah lantai dasar Masjid Al-Safar dimana bukaan area depan dan area belakang yang tidak seimbang jumlah dan luasannya.

##### **5.1.1. Pengaruh desain bukaan terhadap performa pencahayaan alami**

Masjid Al-Safar memiliki beberapa jenis bukaan pada bangunannya. Masjid Al-Safar memiliki bukaan di beberapa fasade, dengan jumlah bukaan sebanyak 27 bukaan dengan total luas bukaan 154,75 m<sup>2</sup>. Terdapat 22 bukaan jendela kaca yang berbentuk persegi, dan 1 bukaan jendela kaca berbentuk trapesium, pintu utama dan pintu VIP memiliki bentuk trapesium dan bukaan *curtainwall* memiliki bentuk bukaan segitiga sama kaki. Bukaan orientasi pada Masjid Al-Safar terbagi di beberapa fasade bangunan. Pada arah utara terdapat terdapat 1 bukaan jendela kaca dan 1 pintu VIP yang terletak di fasade 2. Kemudian pada arah timur laut terdapat 6 bukaan jendela kaca. Pada arah timur terdapat 1 bukaan besar yaitu bukaan *curtainwall*. Pada arah tenggara terdapat 3 bukaan jendela kaca, dan 1 pintu utama. Pada bagian barat daya terdapat 4 bukaan jendela kaca dan pada bagian barat terdapat bukaan utama yaitu bukaan area mihrab. Material dari setiap bukaan yang terdapat pada Masjid Al-Safar memiliki ketebalan yang berbeda-beda. Pada bukaan utama, pintu utama, pintu VIP, dan *curtainwall* menggunakan kaca dengan ketebalan 8 mm. sedangkan bukaan jendela kaca menggunakan kaca polos dengan ketebalan 5 mm. Material bukaan yang digunakan pada Masjid Al-Safar adalah kaca polos dengan nilai transmisi 90% - 92%. Nilai transmisi yang tinggi (lebih dari 90%) tidak direkomendasikan untuk eksterior bangunan karena memiliki kemampuan menahan panas matahari yang rendah.

Dari hasil analisis desain bukaan pada Masjid Al-Safar didapatkan hasil rasio bukaan ideal area beribadah sebesar 246,25 m<sup>2</sup>. Kemudian dibandingkan dengan luas bukaan eksisting pada masjid dengan total jumlah bukaan sebanyak 27 bukaan dan total luas bukaan 154,75 m<sup>2</sup>. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa luas bukaan pada area beribadah Masjid Al-Safar sudah memenuhi standar rasio bukaan ideal. Akan tetapi dengan luas bukaan yang sudah memenuhi standar rasio bukaan ideal, Masjid Al-Safar masih memiliki beberapa permasalahan seperti ketidak merataan distribusi cahaya, kontras, dan silau. Hal ini dikarenakan pembagian bukaan yang tidak merata. sebagaimana dapat dilihat dari denah lantai dasar Masjid Al-Safar dimana bukaan area depan dan area belakang yang tidak seimbang jumlah dan luasannya. Pada area depan, hanya terdapat 1 buah bukaan utama dengan luas 61,83 m<sup>2</sup>. Sedangkan pada area belakang terdapat 4 bukaan dengan luasan 88,32 m<sup>2</sup>. Perbedaan tersebut yang menyebabkan ketidak merataan cahaya.

#### **5.1.2. Pengaruh desain bukaan terhadap keseragaman cahaya**

Dari hasil simulasi keseragaman cahaya disimpulkan bahwa distribusi pencahayaan alami di lantai dasar area ruang ibadah masih belum merata pada tiap jamnya. Sedangkan pada lantai mezzanine pendistribusian cahaya sudah merata. hal ini dapat dilihat dari hasil rasio keseragaman cahaya pada Masjid Al-Safar.

Pada pukul 09.00 pada saat matahari (timur) berada di belakang bangunan, cahaya masuk melalui bukaan *curtainwall* dan distribusi cahaya terhalang oleh lantai mezzanine. Sedangkan pada bagian depan area ruang ibadah masih mendapat cahaya terang langit yang mengakibatkan bagian depan belum mendapatkan pencahayaan yang cukup. Pada pukul 09.00 didapatkan hasil 0,19 yang berarti tingkat keseragaman di lantai dasar masih kurang dari standar yang ditetapkan setidaknya 0,4.

Pada pukul 12.00 matahari tepat berada di atas masjid. Pendistribusian cahaya melalui bukaan sudah mulai masuk dari setiap bukaan yang terdapat pada masjid, akan tetapi pendistribusian cahaya alami pada pukul 12.00 masih belum merata. pada pukul 12.00 didapatkan hasil 0,17 yang berarti tingkat keseragaman di lantai dasar masih kurang dari standar yang ditetapkan setidaknya 0,4.

Pada pukul 15.00 matahari (barat) tepat berada di depan bangunan, cahaya yang masuk melalui bukaan utama (area mihrab) mendistribusikan cahaya matahari langsung kedalam bangunan sehingga area mihrab memancarkan cahaya yang cukup banyak. Pada

pukul 15.00 didapatkan hasil 0,16 yang berarti tingkat keseragaman di lantai dasar masih kurang dari standar yang ditetapkan setidaknya 0,4.

Hasil ketidak merataan cahaya matahari pada setiap jamnya diakibatkan oleh pembagian jumlah dan luasan bukaan pada area ruang ibadah lantai dasar yang tidak merata.

Berdasarkan hasil analisa diatas dapat diketahui bahwa desain bukaan yang mencakup jumlah, dimensi dan material bukaan berpengaruh dalam pemerataan cahaya.

### **5.1.3. Pengaruh desain bukaan mimbar terhadap rasio kontras dan rasio silau**

Hasil analisis diatas memperlihatkan bahwa kontras dan silau yang terjadi pada tiap jamnya di akibatkan oleh desain bukaan area depan (area mihrab) yang hanya memiliki 1 buah bukaan.

Dapat disimpulkan ratio luas bukaan pada area mimbar terlalu besar yang kemudian ditambah oleh orientasi bukaan pada sisi barat yang searah dengan arah pergerakan matahari sehingga area mimbar mendapatkan kuantitas matahari yang banyak yang dapat berpengaruh terhadap rasio kontras dan silau yang dapat dilihat dari hasil analisis yang menunjukkan rasio kontras yang masih di bawah standar rasio kontras, sedangkan pada rasio silau hasil analisisnya menunjukkan rasio silau yang lebih dari standar yang disarankan  $\leq 1 : 10$  sedangkan hasil analisa menunjukkan hasil sebesar  $1 : 21,1$  yang dapat memicu silau berlebih yang mengakibatkan terjadinya *discomfort glare* hingga memicu *disability glare*.

### **5.1.4. upaya untuk meningkatkan performa pencahayaan alami yang masuk kedalam Masjid Al-Safar**

Dalam meningkatkan performa pencahayaan alami pada ruangan masjid Al-Safar yang memiliki masalah seperti distribusi cahaya yang tidak merata, terjadinya kontras dan silau yang cukup tinggi, maka dapat dilakukan upaya seperti berikut:

a. Ruangannya sebaiknya menerima cahaya lebih dari satu arah bukaan, sehingga dapat membantu pendistribusian cahaya dengan baik dan merata. pada dasarnya Masjid Al-Safar sudah memiliki 5 bukaan yang terletak pada dua area, diantaranya 1 bukaan pada area depan, dan 4 bukaan pada area belakang. Pembagian di kedua area tersebut menyebabkan ketidakmerataan cahaya. Maka dari itu berdasarkan hasil analisis desain bukaan:

- Bukaan area belakang sudah memiliki 4 bukaan, akan tetapi distribusi cahaya masih belum merata dikarenakan masih terdapat area yang kurang mendapatkan sinar matahari, yaitu pada area belakang sisi kanan (area bawah mezzanine) yang merupakan titik tergelap pada area ruang ibadah lantai dasar. Area belakang memiliki luas area bukaan sebesar 88,32 m<sup>2</sup>, kemudian ditambahkan dengan bukaan pada sisi kanan dengan luas yang sama dengan sisi kiri yaitu 10,12 m<sup>2</sup>. Dengan total luas area 98,44 m<sup>2</sup>.
- bukaan pada area depan perlu ditambahkan luasannya dengan cara menambahkan jumlah bukaan agar distribusi cahaya merata dan tidak menimbulkan kontras dan silau pada area mihrab, dengan jumlah 2 bukaan pada sisi kanan dan 2 bukaan pada sisi kiri. Pada awalnya bukaan area depan memiliki luasan sebesar 61,83 m<sup>2</sup>. Untuk mencapai pemerataan luas bukaan antara area depan dan belakang, maka area depan perlu ditambahkan luas bukaan sebesar 36,61 m<sup>2</sup>. Sehingga bukaan pada area depan dan belakang seimbang. Sehingga, total luas bukaan area depan menjadi 98,44 m<sup>2</sup>.

b. Mengganti material kaca yang memiliki nilai transmisi rendah, agar cahaya matahari dapat tereduksi sebagian. Material kaca yang digunakan adalah kaca termoluks yang memiliki transmisi sebesar 40% - 42%. Kaca termoluks ini dibentuk oleh dua buah pelat kaca jernih. Diantara pelat terdapat sejenis wool. Kaca ini gunanya untuk menyekat panas dan dingin dan disamping itu sangat baik dalam meredam cahaya yang masuk.

Dari hasil simulasi optimalisasi dapat disimpulkan bahwa pemerataan, rasio kontras dan rasio silau dipengaruhi oleh desain bukaan yang mencakup dimensi bukaan, jumlah, dan material bukaan.

Dapat disimpulkan, bukaan yang semula memiliki luas sebesar 15% dari luas area ruang beribadah ditambahkan sebesar 4,7% guna mencapai performa pencahayaan yang optimal. Sehingga total luas bukaan pada Masjid Al-Safar adalah sebesar 190,88 m<sup>2</sup>.

## 5.2. Saran

Penelitian mengenai pengaruh desain bukaan terhadap performa pencahayaan alami Pada Masjid Al-Safar merupakan contoh untuk memanfaatkan pencahayaan alami sesuai dengan kebutuhan berdasarkan desain bukaan, dan memberikan saran serta pengetahuan tentang bagaimana membuat desain bukaan pada sisi bangunan yang menghadap barat.

Saran untuk peneliti selanjutnya :

- Penelitian berikutnya dapat meneliti performa pencahayaan alami pada bangunan yang memiliki bukaan pada sisi barat dengan menambah variable yang dapat mempengaruhi intensitas cahaya alami seperti bidang reflektif.
- Mencoba teori lain untuk mendapatkan perbandingan tentang bagaimana cara mengukur performa pencahayaan alami

Saran untuk ilmu perancangan :

- Perancang hendaknya memperhatikan performa pencahayaan alami pada bangunan sebelum mengaplikasikan konsep ke dalam bangunan, agar konsep dan performa pencahayaan alami dapat terintegrasi dengan baik
- Mempertimbangkan luas bukaan, orientasi, dan jumlah bukaan dalam ruang sesuai.



## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

- Pangestu, Mira Dewi (2019). *Pencahayaan Alami Dalam Bangunan*. Bandung: Unpar press
- Mangunwijaya, Y.B (1980) *Pasal-Pasal Pengantar Fisika Bangunan*. Jakarta: PT.Gramedia Jakarta
- Lee, S. C., & Chang, M. (2000). Indoor and outdoor air quality investigation at schools in Hong Kong. *Chemosphere*. [https://doi.org/10.1016/S0045-6535\(99\)00396-3](https://doi.org/10.1016/S0045-6535(99)00396-3)
- Lam, William M. C. 1992. *Perception and Lighting as Formgivers for Architecture*. United States of America.
- Szokolay, Steven. V. 2004. *Introduction to Architectural Science: the basis of sustainable design*. Oxford.

### Jurnal

- Mandala, Ariani, Amirani Ritva, Ryani Gunawan. (2016) Komparasi Metode Perhitungan Pencahayaan Alami. *Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Katolik Parahyangan*. 9-13
- Amin, Nurhani (2011) optimasi sistem pencahayaan dengan memanfaatkan pencahayaan alami. *Jurnal Ilmiah foritek vol.1*. Palu: Universitas Tadulako
- Riantiza Avesta, Atikah Dwi Putri, Rana Alya Hanifah, Nurul Annisa Hidayat, M. Deivito Dunggio (2017) Strategi Desain Bukaian terhadap Pencahayaan Alami untuk Menunjang Konsep Bangunan Hemat Energi pada Rusunawa Jatinegara Barat. *Jurnal Rekayasa Hijau No.2 / Vol. I ISSN 2550-1070*. Bandung:ITENAS
- Panjaitan, Diva Melina. Ir. Mira Dewi Pangestu, MT. (2018) pengaruh lubang cahaya dan bidang refleksi terhadap efektivitas pencahayaan alami di rumah kindah office jakarta. *Jurnal RISA (Riset Arsitektur) ISSN 2548-8074 www.journal.unpar.ac.id Volume 02, Nomor 01* Bandung:Universita Katolik Parahyangan
- Sari, Deasy Lastya, Agung Murti Nugroho, Beta Suryokusumo Sudarmo. pengaruh window-to-wall ratio terhadap kenyamanan visual pada apartemen mahasiswa di surabaya. Malang:Univeritas Brawijaya
- Al-Tamimi Nedhal, Fadzil Sharifah Fairuz Syed and Abdullah Adel (2016) *Relationship between Window-to-Floor Area Ratio and Single-Point Daylight Factor in Varied Residential Rooms in Malaysia*. *ISSN (Online) : 0974-5645 Vol 9(33), DOI:*

10.17485/ijst/2016/v9i33/86216, Malaysia: Indian Journal of Science and Technology

- Chaerani, Riska Dwi , Suprayogi , Ery Djunaedy (2017) optimalisasi bukaan jendela untuk pencahayaan alami dan konsumsi energi bangunan. *e-Proceeding of Engineering : Vol.4, No.3* . Bandung:Universitas Telkom
- Rury, N. (2016). Pengaruh Material Dan Bentuk Atap Rumah Tinggal Terhadap Suhu Di Dalam Ruang. In *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah Arsitektur Usakti* (Vol. 15, Issue 1). <https://doi.org/10.25105/agora.v15i1.90>
- Carlucci, Salvatore, Francesco Causone, Francesco De Rosa and Lorenzo Pagliano (2015) *A review of indices for assessing visual comfort with a view to their use in optimization processes to support building integrated design.* at the link: <http://authors.elsevier.com/a/1QoR34s9HvhKig>
- Dewinta, Kirana Puni, Dyah Nurwidyaningrum, Cintya Triayu Apriliansyah. evaluasi sistem pencahayaan pada ruang baca monograf tertutup lantai 12 dan terbuka lantai 21 perpustakaan nasional. *Jurnal Arsitektur, Bangunan, & Lingkungan Vol.9 No.3 Juni 2020 : 157-168* Jakarta: Politeknik Negeri Jakarta
- Paramita, Tara Sari (2017) kontribusi skylight terhadap performa pencahayaan alami greenhost boutique hotel di yogyakarta. 45-61
- Gunawan, Ryani. Simulasi Rancangan Bukaan Pencahayaan Cahaya Matahari Langsung. Bandung: Universitas Katolik Parahyangan
- Prihatmanti, Rani , Maria Yohana Susan (2016). *lighting performance* pada ruang kelas di bangunan bersejarah. *aksen Volume 2 Nomor 1 Oktober 2016*. Malaysia: Universitas Ciputra
- Saha, Riska, Rahmayanti Ulfirah, Irma Rahayu (2019). Pencahayaan Alami pada Masjid Amirul Mukminin Makassar. *Volume 1, Nomor 1, 2019, hlm 122-129 p-ISSN: xxxx - xxxx, e-ISSN: xxxx - xxxx Journal Home Page: http://timpalaja.uin-alauddin.ac.id DOI:http://doi.org/10.24252/timpalaja.v1i2a4*. Makassar: Universitas Islam Negeri
- Vidiyanti, Christy, Suherman (2020). efektivitas skylight sebagai bukaan pencahayaan alami pada masjid. *MODUL vol 20 no 2, issues period 2020. ISSN (P)0853-2877 (E) 2598-327X. Available online through http://ejournal.undip.ac.id/index.php/modul*. Jakarta: Univeritas Mercu Buana

Vidiyanti, Christy, Rodi Siswanto, Febriansyah Ramadhan (2020) pengaruh bukaan terhadap pencahayaan alami dan penghawaan alami pada masjid al ahdhar bekasi. *Volume 3 - Nomor 1 – Februari 2020. p-ISSN 2621-1610 e-ISSN 2620-9934. Available online through <http://ejournal.upi.edu/index.php/jaz>*. Jakarta: Univeritas Mercu Buana

Adani, Viola Setyowijaya, Andika Citraningrum. Bukaan Pencahayaan Alami pada Ruang Tunggu Terminal Tirtonadi Kota Surakarta untuk Mengurangi Pencahayaan Buatan. Malang: Univeritas Brawijaya

Atthaillah1, Muhammad Iqbal, Iman Saputra Situmeang (2017). simulasi pencahayaan alami pada gedung program studi arsitektur universitas malikussaleh. *NALARs Jurnal Arsitektur Volume 16 Nomor 2 Juli 2017 : 113-124. p-ISSN 1412-3266/e-ISSN 2549-6832. <https://doi.org/10.24853/nalars.16.2.113-124>*. Aceh: Universitas Malikussaleh

#### **Internet**

Elfida (2019, Juli 09). *Manfaat pencahayaan alami pada bangunan*. Diakses tanggal September 30, 2020. Dari Google : <https://www.idntimes.com/life/inspiration/elfida/ini-manfaat-pencahayaan-alami-dalam-rumah-simak-5-desain-jendelanya/5>

Kania (2019, Mei 17). Pentingnya menerapkan sistem pencahayaan alami dalam ruangan. Diakses tanggal September 30, 2020. Dari Goole: <https://www.dekoruma.com/artikel/85968/pentingnya-sistem-pencahayaan-optimal-di-ruangan>

Riadi, muchlisin (2013, Desember 23). Sistem pencahayaan alami. Diakses tanggal September 30, 2020. Dari Google: <https://www.kajianpustaka.com/2013/12/sistem-pencahayaan-alami.html#:~:text=Pencahayaan%20alami%20dalam%20sebuah%20bangunan,dan%20berlebihnya%20rasio%20tingkat%20terang>.

Abdullatif Al-fozan (2019) Al-Safar Mosque. Diakses tanggal September 30, 2020. Dari Google: <https://mosqpedia.org/en/mosque/187>

National Geographic Indonesia (2019 Juni 11) Makna Arsitektur Masjid Al-Safar karya Ridwan kamil yang mendapatkan penghargaan dunia. Diaksies tanggal September 30, 2020. Dari Google: <https://nationalgeographic.grid.id/read/131752326/makna-arsitektur-masjid-al-safar-karya-ridwan-kamil-yang-dapat-penghargaan-dunia>

- Arsitur (2020) Rasio Luas Jendela dengan Luas Lantai. Diakses tanggal November 04, 2020 Dari Google: <https://www.arsitur.com/2019/02/rasio-luas-jendela-dengan-luas-lantai.html>
- Cahaya,Sri Kurniawaty A (2016) studi fisis daya absorpsi, refleksi dan transmisi berbagai kaca film. Makassar:Universitas Islam Negeri Allaudin Makassar Diakses tanggal Januari 06,2021 Dari Google: <http://repositori.uin-alauddin.ac.id/12875/1/SRI%20CAHYA%20KURNIAWATY%20AWING%20.pdf>
- Fatina ,Shafina Almatisha, (2019) Perancangan marine research centre dan oceanarium dengan pendekatan arsitektur biomimikri dikuta bali. Diakses tanggal Januari 06,2021 Dari Google: [http://www.repository.trisakti.ac.id/webopac\\_usaktiana/digital/0000000000000098374/2019\\_TA\\_ARS\\_052001500098\\_Bab-3.pdf](http://www.repository.trisakti.ac.id/webopac_usaktiana/digital/0000000000000098374/2019_TA_ARS_052001500098_Bab-3.pdf)
- OAK LED Co Limited (2019) Apakah keseragaman pencahayaan Diakses tanggal januari 06,2021 Dari Google: <http://id.oakled.com/info/what-is-uniformity-of-illumiance-39776313.html>
- BREEAM. *Hea 01 Visual Comfort*. Diakses tanggal Januari 07, 2021 Dari Google: [https://www.breeam.com/BREEAM2011SchemeDocument/Content/05\\_health/hea01.htm](https://www.breeam.com/BREEAM2011SchemeDocument/Content/05_health/hea01.htm)
- Sukmatama, Bintaran (2019, Juli 09) Peran Cahaya Alami terhadap Masjid (Tempat Ibadah) Diakses tanggal Januari 07, 2021 Dari Google: <http://kabarkarim.blogspot.com/2019/07/peran-cahaya-alami-terhadap-masjid.html>