



KAJIAN PENERAPAN EFISIENSI ENERGI MASJID AGUNG DHARMASRAYA, SUMATERA BARAT

Yogananda

Prodi Magister Arsitektur, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta

Email : yoga2365@yahoo.com

ABSTRAK

Masjid adalah bangunan ibadah bagi umat Islam dan juga sebagai penanda atau bukti keberadaan Islam di suatu lingkungan masyarakat. Konsep *Green Building* atau Bangunan Gedung Hijau (BGH) adalah sebuah bentuk konsep untuk bangunan ramah lingkungan dengan tujuan utamanya adalah untuk mengurangi dan mengoptimalkan penggunaan energi pada bangunan gedung dan lingkungannya. Dimana efisiensi energi adalah pemanfaatan energi yang efisien dan penggunaan energi yang sesedikit mungkin untuk dapat menghasilkan manfaat sebanyak mungkin. Masjid Agung Dharmasraya adalah sebuah bangunan gedung dengan bentuk arsitektur ikonik yang dapat menampung jemaah hingga \pm 6.000 jemaah. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, dengan data utama berupa deskripsi tentang penerapan komponen arsitektur bangunan gedung terhadap konsep bangunan gedung hijau (BGH) pada bangunan masjid Agung Dharmasraya. Penerapan efisiensi energi secara optimal pada bangunan gedung diperlukan agar fungsi kegiatan dapat memenuhi standart kenyamanan serta memenuhi kaidah-kaidah sebagai bangunan gedung hijau (BGH).

Kata Kunci : efisiensi energi, *green building*, bangunan gedung hijau, masjid.

ABSTRACT

Mosques are worship buildings for Muslims and also as a marker or proof of the existence of Islam in a community environment. The concept of Green Building (BGH) is a form of concept for environmentally friendly buildings with the main goal is to reduce and optimize energy use in buildings and their environment. Where energy efficiency is efficient use of energy and the use of as little energy as possible to be able to produce as many benefits as possible. The Great Mosque of Dharmasraya is a building with an iconic architectural shape that can accommodate congregations up to + 6,000 worshippers. This research is a qualitative research, with the main data in the form of a description of the application of architectural components of building buildings to the concept of green building buildings (BGH) in the Great Dharmasraya mosque building. The application of energy efficiency optimally in buildings is needed so that the function of activities can meet comfort standards and meet the rules as a green building building (BGH).

Keywords: energy efficiency, green building, mosque.

1. PENDAHULUAN

Syakura Alhamnovanda (2019), konsumsi energi pada bangunan gedung didominasi oleh dua faktor utama, yakni penghawaan dan pencahayaan. Kondisi lingkungan tropis Indonesia dengan intensitas radiasi matahari yang berlimpah apabila tidak ditangkal dengan benar dapat mengakibatkan peningkatan suhu udara, terutama suhu didalam ruangan, yang dapat mengakibatkan pemborosan pada energi.

Sukawi (2011), Hasil survey yang dilakukan IAFBI (Ikatan Ahli Fisika Bangunan Indonesia) pada tahun 2000 menyebutkan bahwa pada bangunan gedung, yang paling banyak penggunaan energi listriknya dan terutama untuk mesin pendingin ruang dan penerangan.

Bangunan gedung masjid Agung Dharmasraya ini milik pemerintah daerah Kabupaten Dharmasraya. Letak masjid tepat ditepi jalan raya nasional yang menghubungkan kota Padang-Muara Bungo. Kawasan di sekitarnya sebagian besar masih berupa perkebunan sawit dengan beberapa rumah yang ada disekitarnya.

Bangunan gedung masjid Agung Dharmasraya terdiri dari satu bangunan besar sebagai bangunan utamanya dan dua bangunan kecil berada disisi belakang bangunan utama yang berfungsi sebagai bangunan penunjang aktifitas masjid.

Luas keseluruhan kawasan *site area* masjid adalah ± 67.174 m² atau 6,7 Ha. Dengan luas lantai bangunan masjid dan fasilitas pendukungnya sebesar ± 12.500 m². Bangunan masjid terdiri dari 2 lantai dengan ketinggian bangunan setara dengan bangunan 7 lantai.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat sampai dimana tingkat efisiensi energi pada bangunan masjid Agung Dharmasraya. Agar dalam pelaksanaan operasional kegiatannya diharapkan sudah menerapkan konsep *green buiding* sesuai peraturan pemerintah tentang Kinerja Bangunan Gedung Hijau (BGH). Dan dalam fungsi kegiatan operasionalnya gedung masjid ini nantinya tidak sampai membutuhkan biaya yang besar. Serta akan membuat bangunan gedung masjid tersebut menjadi bangunan ibadah yang nyaman dan membuat khusuk bagi jemaahnya.

2. KAJIAN LITERATUR

2.1 Peraturan pemerintah tentang BGH

Penelitian ini dilakukan sesuai dengan peraturan pemerintah Permen PUPR No. 21 tahun 2021 perihal Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau. Masjid Agung Dharmasraya termasuk kedalam “Bangunan Gedung Baru dan belum pernah memiliki sertifikat Bangunan Gedung Hijau pada tahap Perencanaan Teknis.

Dimana teknis penilaiannya pada aspek efisiensi energinya dengan menggunakan ketentuan yang ada pada tata cara penilaian kinerja BGH “Bangunan Gedung Baru Pada Tahap Perencanaan”.

2.2 Masjid

Widya katarina (2012) Masjid berasal dari bahasa Arab yang mempunyai pengertian bahwa masjid sama halnya dengan bangunan sebuah gedung dalam bentuk yang khas. Akan tetapi sesungguhnya dalam Islam, pengertian tentang masjid tidaklah sempit dan kaku. Sesuai makna harafiahnya, pengertian tentang masjid adalah tempat sujud. Hal ini tercermin dari sebuah hadits Rasulullah SAW yang diriwayatkan oleh Tirmuzy dari Abi Sa'id al Kudry, mengatakan: "Telah dijadikan tanah itu bagiku sebagai tempat sujud". Jadi, disini pengertian tentang masjid itu hanyalah tempat sujud bagi umat Islam dalam rangka memmanifestasikan dirinya sebagai makhluk Allah.

Masjid adalah tempat untuk menenangkan pikiran, menjernihkan keruwetan hidup dan membuang semua rasa emosional pribadi untuk kemudian mawas diri, menyadari semua kekurangan dan kelemahan diri dihadapan Allah SAW. Masjid sebagai pemersatu umat, karena dalam masjid inilah dilakukan sembahyang berjamaah yang merupakan manifestasi dari rasa kesatuan, satu dalam sikap, satu dalam derajat dan satu dalam tujuan.

Pada dasarnya masjid mempunyai fungsi ganda, yaitu sebagai pusat ibadah sekaligus juga sebagai pusat *muamalah* (hubungan antar manusia). Masjid dibangun sebagai ujung pembinaan ibadah juga awal pembinaan *muamalah* (sosial kemasyarakatan).

2.3 Green Building / Bangunan Gedung Hijau

Konsep *Green building* atau di Indonesia disebut juga sebagai Bangunan Gedung Hijau (BGH) yang merupakan konsep untuk bangunan ramah lingkungan yang telah dikembangkan oleh banyak negara dan kini diimplementasikan di Indonesia. Pengertian umum dari Konsep tersebut adalah konsep untuk mengurangi atau efisiensi konsumsi energi pada bangunan gedung (Vivi Triana, 2008).

Green Building atau bangunan ramah lingkungan atau di Indonesia disebut sebagai Bangunan Gedung Hijau adalah bentuk konsep untuk mewujudkan bangunan ramah lingkungan yang layak huni dan berkelanjutan kepada pelestarian alam dan lingkungan. Dengan cara mengurangi dampak lingkungan dan dampak bagi kesehatan manusia serta dengan meningkatkan efisiensi atau penghematan pada penggunaan energi pada bangunan gedung.

2.4 Efisiensi Energi

Efisiensi Energi dari Buku 'Pedoman Energi Efisiensi untuk Desain Bangunan Gedung di Indonesia' (Edisi Pertama, 2012) diartikan sebagai bentuk perbandingan energi antara energi keluar (output) dengan energi awal yang digunakan pada sistem pemanfaatan energi. Pemanfaatan energi yang efisien adalah pemakaian energi yang sesedikit mungkin digunakan untuk menghasilkan produk sebanyak mungkin inilah yang diartikan sebagai suatu kegiatan dalam proses penghematan energi.

Aspek energi yang digunakan pada bangunan gedung terdiri dari beberapa bagian antara lain untuk menghidupkan mesin-mesin pompa pendorong dan pompa hisap, motor listrik dan penerangan dalam gedung.

Sementara aspek penggunaan energi yang berhubungan dengan arsitektur bangunan antara lain yaitu pada sistem pencahayaan, sistem pendingin ruangan dan pemilihan material untuk pembungkus bangunan. Efisiensi energinya adalah dengan pemilihan dan penggunaan material yang tepat yang digunakan pada kulit bangunan. Penentuan jenis material dinding dan jenis serta bentuk penutup atap serta penentuan luas bukaan pada bidang dinding bangunan sangat berpengaruh pada suhu dan pencahayaan didalam ruangan. Hal ini akan menimbulkan dampak pada jumlah konsumsi energi yang digunakan pada sistem

pendingin ruangan dan pencahayaan buatan yang akan digunakan nantinya.

'Aspek efisiensi energi' didalam alat penilaian pada Keputusan Menteri PUPR No. 21 tahun 2021 adalah terdiri dari 3 aspek yaitu Sistem Selubung Bangunan, Sistem Ventilasi dan Sistem Pencahayaan. 3 aspek tersebut termasuk kedalam kelompok efisiensi penggunaan energi pada bidang arsitektur bangunan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif rasionalistik dengan pendekatan rasionalistik melalui penjelasan secara deskriptif. Menurut Nasution (2004:9) penelitian deskriptif adalah memberikan deskripsi tentang gambaran yang lebih luas tentang situasi atau fenomena. Lebih jauh Muhadjir (1996) menjelaskan, bahwa metode penelitian kualitatif rasionalistik didasarkan pada pemahaman intelektual dengan kemampuan berargumentasi secara logis dan didukung oleh data yang relevan. Sedikit berbeda dengan fenomenologi yang objeknya bersifat hidup sehingga mengamati fenomenanya dalam waktu yang relatif lama.

Pengamatan dilakukan dengan survey lapangan menggunakan alat ukur dan diperhitungkan pada variabel komponen yang berhubungan dengan efisiensi energi, yaitu selubung bangunan, sistem pengkondisian udara/ventilasi dan sistem pencahayaan.

4. HASIL PEMBAHASAN

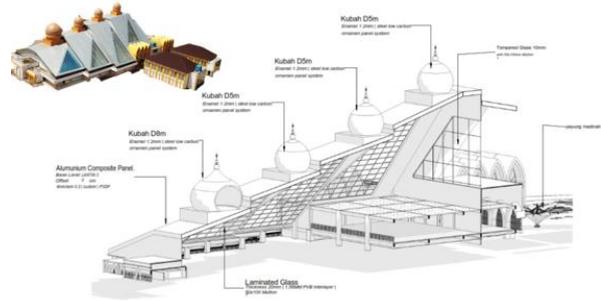
A. Deskripsi efisiensi energi

Pada peraturan pemerintah Permen PUPR No. 21 tahun 2021 perihal Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau. Dimana pada tabel penilaian Kinerja BGH tersebut ada 7 komponen persyaratan penilaian. Dimana salah satu komponen penilaiannya adalah "efisiensi energi" sebagai salah satu persyaratan kinerja BGH.

Tabel 1. Penilaian tahap perencanaan

NO	PERSYARATAN	JUMLAH POIN
A	Pengelolaan Tapak	38
B	Efisiensi Energi	46
C	Kualitas Udara Dalam Ruang	22
D	Penggunaan Material Ramah Lingkungan	19
E	Efisiensi Penggunaan Air	21
F	Pengelolaan Sampah	7
G	Pengelolaan Air Limbah	12
TOTAL POIN		165

Sumber : Permen PUPR no. 21th. 2021



Gambar 2. Potongan bangunan

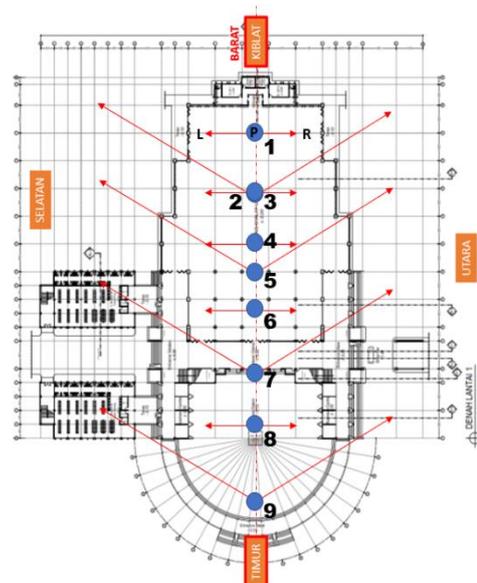
Persyaratan yang dinilai pada persyaratan “Efisiensi Energi” di penelitian ini khusus pada bidang arsitektur saja, yaitu hanya pada 3 komponen saja yaitu : selubung bangunan, sistem pengkondisian udara/ventilasi, dan sistem pencahayaan.

B. Hasil Penilaian



Gambar 1. Bangunan masjid agung dharmasraya

Bangunan gedung masjid ini mempunyai bentang terlebar bangunan adalah 56 m, dengan ketinggian 30 m atau setara dengan 7 lantai. Kondisi ruang dalam bebas kolom. Dinding masjid sebagian besar adalah dinding transparan (tanpa daun jendela) bahan GRC transparan. Tinggi plafon bervariasi antara 8 m s/d 30 m. Atap bangunan dengan bahan *Alluminium Composite panel*, bidang *massive* dan transparan. Bidang atap transparan menggunakan kaca *reflective*. Plafon menggunakan bahan *ACP perforated* berpola. Ruangannya tidak direncanakan menggunakan pendingin ruangan (AC).



Gambar 3. Lokasi titik pengamatan

Lokasi pengamatan lapangan untuk mengukur suhu udara dan kuat cahaya didalam gedung dilakukan pada 3 titik yaitu L (dinding sisi Selatan), P (sisi tengah) dan R (dinding sisi Utara). Titik nomor 1-6 berada di dalam bangunan, 7-9 berada diluar bangunan.

Pengamatan ini dilakukan selama 7 hari pada 4 waktu yang berbeda. Dimana pembagian 4 waktu pengamatan tersebut yaitu pada jam 07-08, jam 12-13, jam 16-17, dan jam 18-19.

Tabel 1. Penilaian obyek pengamatan pada 3 titik

NO	OBYEK PENGAMATAN	POSISI PENGAMATAN			RATA2
		L	P	R	
1	SUHU (°C)				
	R. Luar				29.49
	R. Dalam	28.48	29.07	28.69	28.75
2	KUAT CAHAYA (Lux)				
	ALAMI (R. Luar)				1275
	ALAMI (R. Dalam)	589	605	591	594
	BUATAN (R. Dalam)	225	225	225	225
	BUATAN (R. Luar)				

sumber : hasil survey

Hasil penilaian rata-rata suhu udara dan kuat cahaya yang dilakukan pada ke 3 titik dalam ruangan dapat dilihat pada tabel. 1.

Intensitas rata-rata tingkat cahaya dan suhu ruangan pada posisi P (tengah ruangan) lebih tinggi dibandingkan pada kedua sisi tepi bangunan.

Tabel 2. Hasil penilaian obyek pengamatan dan standar

NO	OBYEK PENGAMATAN	waktu pengamatan (HARI)		KETERANGAN
		PENGAMATAN	STANDAR SNI	
1	SUHU (°C)			
	R. Dalam	28.82	28.00	TIDAK TERPENUHI
2	KUAT CAHAYA (Lux)	594		
	ALAMI (R. Dalam)		200	TERPENUHI
	BUATAN (R. Dalam)	225	200	TERPENUHI

sumber : hasil survey

Hasil penilaian rata-rata suhu udara dan kuat cahaya dalam ruangan dibandingkan dengan standar SNI dapat dilihat pada tabel. 2.

Tabel 3. Rekapitulasi hasil penilaian Rekapitulasi dari perhitungan terhadap standar dan hasil penilaian dapat dilihat pada tabel 3. Dimana hasil perhitungan nilai OTTV, RTTV dan WWR sesuai standart yang diijinkan.

STANDART PENILAIAN	HASIL PENILAIAN
a). Nilai Akumulasi OTTV dan RTTV maksimal 35 Watt/m ² . (SNI-6389-2011) Apabila bangunan tidak menggunakan sistem pengondisian udara, maka mendapatkan poin penuh.	a). Nilai Akumulasi OTTV dan RTTV 15,9 Watt/m ² . (TIDAK MENGGUNAKAN AC)
b). Nilai Window to Wall Ratio minimal 30% Apabila bangunan tidak menggunakan sistem pengondisian udara, maka mendapatkan poin penuh. (SNI 03-6572-2001)	b). Nilai Window to Wall Ratio 41,87 % (TIDAK MENGGUNAKAN AC)
c). Ruangan direncanakan dg tidak menggunakan sistem AC pd Rg. Pasif (Koridor, Lobby Lift, toilet, dll). Namun dilengkapi dengan ventilasi.	c). Ruangan direncanakan dg tidak menggunakan sistem AC (TERPENUHI)
a). Syarat Daya maks. Pencahayaan Buatan, sesuai SNI 6197:2000 atau terbaru (200 Lux) b). Ada 1 saklar pd Rg.an lbh kecil dari 30 m ² . c). Menggunakan sensor penghuni/pengendali pd ruang tertentu, sesuai SNI 6197:2000 atau terbaru.	a). Tingkat kuat pencahayaan HASIL SURVEY - 225 Lux (TERPENUHI) b). ADA saklar ruangan . HASIL SURVEY - TERPENUHI c). Jumlah SENSOR ruangan (SURVEY)
d). Daerah yg mendapat cahaya alami sesuai standar. Memiliki pengelompokan terpisah dg yg tdk mendapat cahaya alami e). Daerah yg mendapat cahaya alami sesuai standar. Dilengkapi dg sensor intensitas cahaya yg mengatur pencahayaan lampu sesuai standar.	d). Tingkat kuat pencahayaan ALAMI (SURVEY) e). Daerah lokasi pencahayaan ALAMI (SURVEY)

Ruangan masjid tidak direncanakan menggunakan AC sehingga mendapatkan nilai poin maksimal.

5. KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan dan pengamatan lapangan maka didapat kesimpulan sebagai berikut :

- Dari tata cara perhitungan berdasarkan Peraturan Menteri PUPR No. 21 tahun 2021 perihal Penilaian Kinerja Bangunan Gedung Hijau. Bahwa bangunan masjid Agung Dharmasraya sudah memenuhi kriteria sebagai Bangunan Gedung Hijau, khususnya pada komponen efisiensi energinya.
- Dari hasil pengamatan lapangan dan perhitungan sesuai dengan SNI, bangunan gedung masjid Agung Dharmasraya sesuai dengan standar kenyamanan termal bangunan. Walaupun dari hasil pengukuran suhu udara yang ada, nilai rata-rata suhu dalam ruangan lebih tinggi sedikit dibandingkan standar suhu dari SNI.
- Penggunaan atap transparan, luas bukaan dinding transparan (berlubang) terhadap dinding *massive* (padat) yang luas serta plafon yang tinggi dan transparan membuat ruang dalam masjid pada siang hari masih terang dan dengan suhu udara yang sejuk.
- Dengan tingkat efisiensi energi yang sesuai dengan standar yang ada akan membuat biaya operasional listrik menjadi rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi Sasmito, & Nizar, F. (Juni 2021). Kajian konsep arsitektur dan *green design* pada bangunan masjid salman ITB. *Merdeka Indonesia Jurnal International*, 1(1), 1–10. Tersedia : <https://www.merdekaindonesia.com/index.php/MerdekaIndonesiaJournalInternati/article/view/1>
- Aditya Imanuel Mongan Jermias Tjakra, Tisano Tj. Arsjad. (2019), evaluasi konsep *green building* pada gedung baru fakultas hukum universitas Sam Ratulangi Manado, *Law Reform: Jurnal Sipil Statik*, Vol.7 No.12 Desember 2019, (1661-1668) Issn: 2337-

6732. Tersedia :
<https://ejournal.unsrat.ac.id/v2/index.php/jss/article/view/26144>
- [3] Dirjen Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Indonesia, 2012, *Pedoman energi efisiensi untuk Desain Bangunan Gedung di Indonesia*, Edisi Pertama 2012, diterbitkan oleh *Energy Efficiency and Conservation Clearing House Indonesia*. Tersedia :
<https://simebtke.esdm.go.id/sinerji/page/content/47/buku-pedoman-energi-efisiensi-untuk-desain-bangunan-gedung-di-indonesia>
- [4] Surat Keputusan Dirjen Bimbingan Masyarakat Islam Kementerian Agama No : Dj.Ii/802 Tahun 2014. Tentang *Standart Pembinaan Manajemen Masjid*. Tersedia :
<https://www.scribd.com/document/39054027/01-standar-pembinaan-manajemen-masjid-1-pdf>
- [5] Vivi Triana, 2008, Staf pengajar PSIKM FK Unand, *Pemanasan Global*, Jurnal Kesehatan Masyarakat, Maret 2008 - September 2008, II (2). Tersedia : [http://jurnal.fkm.unand.ac.id](http://jurnal.fkm.unand.ac.id/jkma) › [article](#) › [view](#)
- [6] Widya Katarina 2012, Studi bentuk dan elemen arsitektur masjid di Jakarta dari abad 18-abad 20, *ComTech*. Vol.3 No. 2 Desember 2012: 917-927, *Architecture Department, Faculty of Engineering, Binus University*. Tersedia :
<https://journal.binus.ac.id/index.php/comtech/article/view/2322/1749>
- [7] Syakura Alhamnovanda,A. (2019). Optimalisasi penerapan *efisiensi* energi pada fasad perpustakaan nasional. Seminar Nasional Cendekiawan ke 5 Tahun 2019, ISSN (P) : 2460 - 8696, ISSN (E) : 2540 – 7589. Tersedia : <https://ejournal.trisakti.ac.id> › [article](#) › [download](#)
- [8] Sukawi, Sukawi (2011), *Penerapan konsep sadar energi dalam perancangan arsitektur yang berkelanjutan*. In: Prosiding Seminar Nasional AVoER ke-3. Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya, Palembang, pp. 136-143. ISBN 979-587-395-4. Tersedia :
<https://repository.unsri.ac.id/23328/>