
IMPLEMENTASI EFISIENSI ENERGI PADA BANGUNAN SEKOLAH SMPI AL AZHAR 55 JATI MAKMUR BEKASI

Alif Machroji

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
alifmahroji@gmail.com

Suharyani

Program Studi Arsitektur Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
suh892@ums.ac.id

ABSTRAK

Energi adalah bagian peranan penting dalam kehidupan manusia. Energi konvensional (tak terbarukan) menjadi factor terbesar yang menyebabkan pemanasan global dengan melepaskan emisi karbon ke atmosfer. Bangunan adalah salah satu pengguna dari energi konvensional tersebut. Untuk itu, salah satu upaya diperlukannya efisiensi dan konservasi energi pada sebuah bangunan agar meminimalisir pengeluaran emisi karbon yang dihasilkan oleh bangunan. Konsep bangunan ekologis atau green building concept adalah terciptanya bangunan melalui perancangan, pelaksanaan dan penggunaan bangunan yang ramah terhadap lingkungan, menggunakan energi dan sumber daya secara efisien, berbiaya rendah, memperhatikan kenyamanan dan kesehatan penghuni, semua mengikuti prinsip berkelanjutan (Karuniastuti, 2015). Green school merupakan sekolah yang berkomitmen dan secara sistematis mengembangkan program untuk mengimplementasikan nilai-nilai lingkungan ke dalam seluruh aktivitas sekolah. Penelitian ini tentang bagaimana implementasi efisiensi energi pada bangunan sekolah SMPI Al Azhar 55 Jati Makmur. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini dengan menggunakan metode deskriptif kualitatif. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi survei langsung ke objek penelitian. Hasil observasi disimpulkan bahwa SMPI Al Azhar 55 masih dalam tahap pengembangan awal dalam hal penerapan efisiensi energi, dalam hal konservasi energi sudah sesuai dengan rencana awal dalam perancangan dan pengelolaan ketika ingin mendirikan sekolah SMPI Al Azhar 55 Jati Makmur.

KEYWORDS: Energi; Efisiensi Energi; Konservasi Energi; Green Building; Green school

PENDAHULUAN

Energi memegang peranan penting dalam kehidupan manusia. Energi konvensional (tak terbarukan) yang sifatnya terbatas dan tak terbarukan lama kelamaan akan habis sehingga mempengaruhi harga jual kepada masyarakat. Energi konvensional juga adalah faktor terbesar penyebab pemanasan global dengan melepaskan emisi karbon ke atmosfer. Oleh karena itu, energi konvensional adalah energi yang tidak ramah terhadap lingkungan, menyebabkan polusi terhadap lingkungan sehingga berdampak kepada penurunan tingkat kesehatan dan standar hidup bagi makhluk hidup yang tinggal didalamnya (Magdalena & Tondobala, 2016).

Efek globalisasi juga tercermin dalam desain, yaitu bangunan merupakan konsumen energi terbesar di lingkungan. Itu sebabnya efisiensi energi pada bangunan diperlukan. Peningkatan efisiensi energi ditekankan dalam pengembangan arsitektur hijau. Pengelolaan dan penggunaan energi yang efisien dengan nilai yang rasional adalah syarat yang harus diperhatikan tanpa mengurangi fungsi dasar dari bagian yang benar-benar dibutuhkan. Saat ini, konsumsi energi menjadi topik yang sangat penting di seluruh dunia, di mana bangunan menghasilkan 50% dari total pengeluaran energi di Indonesia dan bertanggung jawab atas 30% emisi gas rumah kaca dan bahan baku yang dihasilkan (Gunawan, 2012).

Konsep bangunan ekologis atau *green building concept* adalah terciptanya bangunan melalui perancangan, pelaksanaan dan penggunaan bangunan yang ramah terhadap lingkungan, menggunakan energi dan sumber daya secara efisien, berbiaya rendah, memperhatikan kenyamanan dan kesehatan penghuni, semua mengikuti prinsip berkelanjutan (Karuniastuti, 2015).

Green school merupakan sekolah yang berkomitmen dan secara sistematis mengembangkan program-program untuk mengimplementasikan nilai-nilai lingkungan ke dalam seluruh aktivitas sekolah. Untuk itu, tampilan fisik sekolah ditata secara ekologis sehingga dapat menjadi wahana pembelajaran bagi seluruh warga sekolah untuk berperilaku ramah lingkungan dan bersikap arif (Paryadi, 2008).

Efisiensi dan konservasi energi adalah salah satu dari enam kriteria untuk mewujudkan *green building* pada bangunan. Untuk itu, dalam penelitian ini SMPI Al-Azhar 55 Jati Makmur menjadi objek penelitian tentang bagaimana implementasi efisiensi energi pada bangunan sekolah. Yaitu, aspek apa saja yang menjadi efisiensi dan konservasi energi pada bangunan sekolah SMPI Al Azhar 55 Jati Makmur.

Tujuan dari penelitian ini adalah Mengidentifikasi hal apa saja yang telah menjadi dasar efisiensi & konservasi energi pada bangunan Sekolah Al Azhar.

TINJAUAN PUSTAKA

Green Building

Green buiding adalah bangunan yang siklus perencanaan, konstruksi, penggunaan, pemeliharaan, perbaikan, dan pembongkarannya memperhitungkan efek positif dan negatif terhadap iklim dan alam sekitarnya. Efek positif ini dicapai di alam dengan menghemat dan melindungi sumber daya alam, menjaga kualitas udara dalam ruangan, mengurangi konsumsi sumber daya alam, memperhatikan kesehatan penghuninya menggunakan bahan yang tidak beracun dan mempertimbangkan lingkungan selama pembangunan. Semuanya mengikuti prinsip pembangunan berkelanjutan. Bangunan hijau adalah salah satu prinsip untuk meningkatkan efisiensi sumber daya terhadap bangunan

seperti energi, air, dan material dengan mengurangi dampak bangunan terhadap kesehatan manusia dan lingkungan.

Green building adalah solusi yang tepat untuk mengatasi krisis energi yang sedang terjadi. Penerapan konsep *green building* tidak hanya berlaku pada gedung perkantoran, tetapi juga pada institusi pendidikan.

Rating Tools Penilaian Green Building

GBCI (*Green Building Council Indonesia*)

Aspek penilaian *green building* berdasarkan GBCI:

- *Building Environment Management*
- *Appropriate Site Development*
- *Indoor Health and Comfort*
- *Material Resources and Cycle*
- *Water Conservation*
- *Energy Efficiency & Conservation*

BGH (Bangunan Gedung Hijau)

Aspek penilaian *green building* berdasarkan BGH:

- Pengolahan Tapak (PT)
- Efisiensi Penggunaan Energi (EE)
- *Water Efficiency* (WE)
- *Indoor Environmental Quality* (EQ)
- *Material & Resource* (MR)
- Pengolahan Sampah (WM)
- Pengolahan Air Limbah (WWM)

Energy Efficiency & Conservation (EEC) / Efisiensi dan Konservasi Energi

Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC) merupakan salah satu aspek dari standar peringkat *green building* untuk bangunan. Konservasi energi merupakan perilaku yang dilakukan guna menciptakan penghematan energi. Oleh karena itu, kegiatan mengurangi konsumsi energi perlu dilakukan secara rasional tanpa mengurangi konsumsi energi yang dibutuhkan atau tanpa mengorbankan keselamatan, kenyamanan dan produktivitas.

Efisiensi energi adalah pengurangan energi yang digunakan untuk memperoleh hasil yang sama bahkan lebih pada saat proses konservasi energi atau saat proses memanfaatkan energi yang membutuhkan energi lebih rendah untuk menjalankan fungsi yang sama. Bisa juga diartikan sebagai usaha yang dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kebutuhan jumlah

energi, dalam menggunakan sebuah mesin atau alat yang membutuhkan energi, untuk mencapai hasil yang sama, dan bisa juga berarti menggunakan energi yang sama untuk mendapatkan hasil yang lebih.

Tabel 1. Perbedaan Efisiensi & Konservasi Energi

Efisiensi Energi	Konservasi Energi
<ul style="list-style-type: none"> • Fokus pada peralatan atau mesin yang dipakai. • Melibatkan pemakaian teknologi yang mengonsumsi energi lebih sedikit untuk menghasilkan manfaat yang sama. • Atau, menggunakan energi yang sama untuk menghasilkan manfaat yang lebih. • Umumnya memerlukan biaya atau investasi. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fokus pada perilaku manusia pengguna energi. • Semua sikap, perilaku & tindakan yang menggunakan lebih sedikit energi secara rasional. • Regardless of the level of service. • Dapat dilakukan tanpa biaya.

(sumber: Siregar, 2018)

Kriteria *Energy Efficiency & Conservation* (EEC) Berdasarkan GBCI

Energy Efficiency & Conservation (EEC) berdasarkan GBCI (Muhtadi, n.d.) terdapat 5 penilaian dan 2 penilaian prasyarat, diantaranya:

- EEC P1, *Electrical Submetering* atau Pemasangan Sub-meter
- EEC P2, *OTTV Calculation* atau Perhitungan OTTV
- EEC1, *Energy Efficiency Measures* atau Langkah Penghematan Energi
- EEC2, *Natural Lighting* atau Pencahayaan Alami
- EEC3, *Ventilation* atau Ventilasi
- EEC4, *Climate Change Impact* atau Pengaruh Perubahan Iklim
- EEC5, *On-Site Renewable Energy* atau Energi Terbarukan dalam Tapak

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Berdasarkan filosofi *post-positivisme* yang digunakan untuk meneliti objek alamiah, dimana peneliti adalah alat utamanya. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara gabungan, analisis data bersifat kualitatif/induktif, dan hasil penelitian kualitatif

lebih menekankan signifikansi daripada generalisasi (Sugiyono, 2016). Variabel penelitian pada objek penelitian ini adalah mengenai implementasi efisiensi energi pada bangunan sekolah Al Azhar 55 Jati Makmur. Teknik pengambilan data pada penelitian ini dilakukan dengan pengamatan dan wawancara dilakukan dengan survei langsung ke objek penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan melalui pengamatan berupa dokumentasi dan wawancara kepada pihak pengelola bangunan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan pada bab ini merupakan hasil penelitian tentang bagaimana implementasi efisiensi energi pada bangunan sekolah Al Azhar 55 Jati Makmur. Pengamatan dan wawancara dilakukan dengan survei langsung ke objek penelitian. Data yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan melalui pengamatan berupa dokumentasi dan wawancara kepada pihak sekolah yaitu kepala sekolah dan teknis sekolah.

Efisiensi Energi

Penggunaan Lampu LED



Penggunaan lampu LED pada setiap ruang adalah upaya untuk menerapkan efisiensi energi

Gambar 1. Lampu LED di Ruang Kantor dan Ruang Kelas (sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

pada bangunan. Lampu LED telah terpasang di setiap ruangan utama dan pendukung pada bangunan sekolah SMPI Al Azhar 55 Jati Makmur.

Pemilihan lampu LED sebagai upaya untuk menerapkan efisiensi energi adalah hal yang tepat. Lampu LED memiliki kelebihan efisiensi listrik yang tinggi sehingga menyebabkan kebutuhan listrik menjadi hemat, sedangkan

lampu pijar/PLC mempunyai daya listrik yang boros dan dapat menghasilkan panas yang berlebihan.

Penggunaan Solar Panel



Gambar 2. Solar Panel Lampu Taman dan Lampu Jalan (sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Penggunaan solar panel di SMPI Al Azhar 55 Jati Makmur hanya diterapkan untuk lampu taman dan lampu jalan. Belum terdapat solar panel sebagai energi terbarukan dalam tapak yang memanfaatkan matahari sebagai upaya penghematan dan efisiensi energi untuk bangunan.

Pencahayaan Alami



Gambar 3. Ventilasi di Basement (sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)



Gambar 4. Jendela Hidup di Ruang Kantor (sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)



Gambar 5. Roster di Tangga (sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Penerapan pencahayaan alami pada sekolah SMPI Al Azhar 55 Jati Makmur melalui bukaan yang terdapat pada ruangan utama dan pendukung, sehingga menyebabkan cukup cahaya yang masuk ke dalam ruangan.

Penerapan pencahayaan alami ini bermanfaat sehingga penggunaan listrik untuk lampu pada siang hari tidak terpakai. Ini adalah salah satu upaya yang telah diterapkan di sekolah SMPI Al Azhar sebagai bentuk dari efisiensi energi. Orientasi bangunan SMPI Al Azhar menghadap ke arah timur dan barat.

Penerapan pemasangan roster dan jendela hidup yang lebar pada bangunan menyebabkan ruangan utama dan pendukung mendapatkan cahaya yang cukup sebagai penerang utama pada siang hari.

Penghawaan Alami



Gambar 6. Jendela Hidup di Ruang Kantor (sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)



Gambar 7. Tanaman Rambat (sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Sistem penghawaan alami pada ruangan bangunan sekolah Al Azhar 55 Jati Makmur dengan menerapkan penggunaan jendela hidup yang lebar sehingga dapat dibuka sewaktu dibutuhkan. Tetapi, penerapan pada lapangan disetiap ruangan terdapat AC yang digunakan saat kegiatan siang hari untuk mendapatkan penghawaan, karena kondisi udara disekitar bangunan pada siang hari sangat panas.

Langkah awal yang diterapkan pada SMPI Al Azhar 55 Jati Makmur dalam upaya mencegah udara panas dan udara yang kencang ketika beraktifitas di dalam ruangan adalah dengan menanam tanaman rambat pada sisi samping ruangan.

Pemanfaatan Air Hujan & Daur Ulang Gray Water



Gambar 8. Kebun di Taman Sekolah (sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

SMPI Al Azhar 55 Jati Makmur memanfaatkan air hujan dan gray water sebagai bentuk upaya untuk menghemat energi air.

Penerapan dalam memanfaatkan daur ulang air hujan & gray water adalah sebagai pengganti air tanah untuk tanaman yang ditanam di area sekolah dan rumput di taman sekolah.

Konservasi Energi

Himbauan Penggunaan Lampu & AC



Gambar 9. Himbauan di Ruang Kelas Ruang Kantor (sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Sebagai upaya untuk menerapkan efisiensi energi pada sekolah SMPI Al Azhar 55 Jati Makmur, terdapat himbauan pada setiap ruangan utama atau pendukung yang mempunyai lampu atau AC yang ditujukan untuk pengguna ruangan. Bertujuan untuk menghemat energi ketika ruangan sudah tidak terpakai untuk berkegiatan.

Fasilitas Pembelajaran di Luar Ruang Kelas



Gambar 10. Amphitheatre (sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)



Gambar 11. Lab IPA (sumber: Dokumentasi Pribadi, 2022)

Terdapat kegiatan pembelajaran di luar ruang kelas dengan adanya lab IPA outdoor dan amphitheatre yang digunakan pada saat pagi hari sebagai tempat untuk belajar adalah salah satu bentuk upaya konservasi energi untuk mencapai penghematan energi pada ruangan kelas.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa terkait implementasi efisiensi energi pada bangunan sekolah SMPI Al Azhar 55 Jati Makmur Bekasi telah menerapkan aspek-aspek green building pada bangunannya khususnya pada aspek efisiensi dan konservasi energi. Sesuai dengan perencanaan awal yang sudah direncanakan ketika ingin merancang bangunan. Tetapi masih ada beberapa hal yang perlu dikembangkan lagi terkait dengan efisiensi energi. Seperti penghawaan alami yang ada di ruangan utama sekolah, penggunaan solar panel, pemanfaatan daur ulang air hujan dan grey water. Sebagaimana perencanaan awal dalam pembangunan dan pengelolaan adalah menuju sekolah yang berkomitmen dalam menjalankan konsep *green school*. Diharapkan dapat menjadi contoh untuk bangunan-bangunan sekolah lainnya untuk memperhatikan kondisi lingkungan dengan merencanakan dan mengimplementasikan *green school*.

SARAN

- Penggunaan solar panel

Penggunaan solar panel tidak hanya untuk lampu taman dan lampu jalan. Penggunaan solar panel dapat dikembangkan dan dimanfaatkan untuk kebutuhan penggunaan listrik pada bangunan sekolah sehingga dapat mengurangi emisi karbon yang dihasilkan dari bangunan.

- Penghawaan alami

Salah satunya yang dapat dilakukan yaitu dengan cara memperbanyak tanaman rambat guna menjadi penghalang cahaya matahari berlebih dan udara yang panas masuk ke dalam ruangan. Sehingga ruangan dapat terasa sejuk dan tidak perlu lagi menggunakan AC yang berlebihan ketika berkegiatan di dalam ruangan.

- Pemanfaatan daur ulang air hujan & grey water

Salah satu upaya dalam penghematan energi ialah pemanfaatan daur ulang air hujan dan grey water. Upaya pemanfaatannya yaitu menjadikan air

hujan atau *gray water* sebagai pengganti air tanah untuk kebutuhan *flushing*. Ini adalah salah satu upaya untuk penghematan air tanah dan juga sebagai bentuk penghematan energi.

DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, B. D. (2012). *Buku Pedoman Energi Efisiensi untuk Desain Bangunan Gedung di Indonesia*. Jakarta: Energy Efficiency and Conservation Clearing House Indonesia.
- Karuniastuti, N. (2015). Bangunan Ramah Lingkungan. *Swara Patra : Majalah Ilmiah PPSDM Migas*, 05(1).
- Magdalena, E. D., & Tondobala, L. (2016). IMPLEMENTASI KONSEP ZERO ENERGY BUILDING (ZEB) DARI PENDEKATAN ECO-FRIENDLY PADA RANCANGAN ARSITEKTUR. *Media Matrasain*, 13 (01).
- Muhtadi, R. (n.d.). *EEC for New Building*. Retrieved from Bangunanhijau: <https://bangunanhijau.com/gb/new-building2-0-green-building/eec-nb/>
- Paryadi, S. (2008). *Modul Konsep Pengelolaan Sekolah (Green School)*. Retrieved from Scribd: <https://www.scribd.com/document/49535666/lingkungan-hidup>
- Siregar, Z. (2018, April 18). *Efisiensi dan Konservasi Energi, apa bedanya?* Retrieved from IEC (Indonesia Environment & Energy Center): <https://environment-indonesia.com/efisiensi-energi/>
- Sugiyono. (2016). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.