

PENERAPAN *ENERGY EFFICIENT BUILDING* PADA GEDUNG PERPUSTAKAAN UIN SUNAN AMPEL SURABAYA

Inas Shalihah¹, Mohammad Pranoto Soedjarwo^{2*}

¹Program Studi Arsitektur, UPN “Veteran” Jawa Timur

²Program Studi Arsitektur, UPN “Veteran” Jawa Timur

* Email mpranoto.ar@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Konteks keberadaan suatu bangunan selalu ditentukan oleh batasan-batasan iklim dan material bangunan. Kampus UINSA (Universitas Islam Negeri Sunan Ampel) di Surabaya menjadi salah satu contoh bangunan yang kurang efisien dalam penggunaan energi dan belum memenuhi standar yang diidealkan sesuai SNI 7330:2009 tentang perpustakaan perguruan tinggi yang harus menyediakan gedung dengan ruang yang cukup untuk koleksi, staf, dan penggunaannya dengan rasio sekurang-kurangnya 0,5 m² untuk setiap mahasiswa. Penelitian ini dilakukan untuk mengukur seberapa jauh tingkat efisiensi energi yang digunakan pada gedung perpustakaan UINSA Surabaya. Metode penelitian observasi dengan deskriptif kualitatif. Pengamatan, wawancara, dan pengukuran menggunakan alat ukur sebagai pelengkap kajian penelitian ini. Pada gedung tersebut dinilai dari standar *LEED rating system*. Setelah dilakukan kajian obyek, gedung perpustakaan ini dapat mencapai target *energy efficient building* sebesar 60% artinya tereduksi 40%. Hasil tersebut berasal dari 15% sirkulasi vertikal dengan menggunakan *ramp*, Reduksi radiasi matahari akibat *oriented building* sebesar 15%, Penggunaan energi terbarukan akibat penggunaan solar panel dan teknologi *smart building* sebesar 10%. Maka, penerapan *LEED Rating system* dapat digunakan sebagai standar acuan dalam kaitannya sebagai faktor efisiensi energi pada bangunan Perpustakaan UINSA Surabaya.

Kata-kunci: efisiensi energi, *lead rating system*, perpustakaan uinsa.

APPLICATION OF ENERGY EFFICIENT BUILDING IN THE LIBRARY OF UIN SUNAN AMPEL SURABAYA

ABSTRACT

The actual energy efficiency is not a new criterion in architectural design. The context of the existence of a building is always determined by the boundaries of climate and building materials. Energy Saving Architecture is one of the architectural typologies that is oriented towards the conservation of global natural environment. UINSA Campus (State Islamic University of Sunan Ampel) in Surabaya became one of the examples of buildings that are less efficient in energy use and have not met the idealized standard after the SNI 7330: 2009 about the college library that the college library should provide a building with enough space for collection, staff, and users with a ratio of at least 0.5 m² for each student. This research was conducted to measure how far the level of energy efficiency used in UINSA Surabaya library building. Methods of observational research with qualitative descriptive. Observations, interviews, and measurements using measuring tools as a complement to this study. The building will be assessed from the LEED rating system. After the study of the object, the building of this library can achieve efficient energy building target of 60% means reduced 40%. The result comes from 15% vertical circulation using ramp, solar radiation reduction due to oriented building of 15%, Renewable energy use due to the use of solar panels and smart building technology by 10%.

Keywords: energy efficiency, *lead rating system*, uinsa's library

PENDAHULUAN

Perubahan iklim global menurut Karyono (2010), akan berdampak pada perubahan parameter iklim (suhu, radiasi, suhu udara, kelembaban, dan kecepatan angin) di dalam kota, kawasan sekitar bangunan, serta dalam bangunan itu sendiri. Pembangunan yang dapat melindungi alam dari ancaman polusi dan penurunan kualitas yang diakibatkan ulah manusia. Dengan demikian konsep pembangunan yang ideal secara global mulai bergeser kearah pembangunan yang responsif terhadap isu lingkungan. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel(UINSA) Surabaya merupakan salah satu universitas di Indonesia dengan konsumsi energi yang besar. Salah satu gedung yang menjadi objek kajian adalah Gedung Perpustakaan UINSA. Gedung tersebut dipilih berdasar studi kasus dengan kriteria berlantai banyak (9), bentukan geometri bangunan, orientasi Barat-Timur, bentukan vertikal, dan memiliki fungsi perpustakaan. Dari latar belakang tersebut maka dilakukan penelitian untuk mengetahui sejauh mana rating/ predikat Gedung Perpustakaan jika dinilai berdasarkan tolok ukur *LEED (Leadership and Environmental Design) rating system* dan SNI sebagai acuan untuk langkah program *Eco-Campus* kedepannya. Adanya penelitian kriteria *LEED rating system* tersebut diharapkan dapat dijadikan perbandingan untuk mengkaji gedung-gedung lain dan sebagai bagian dari upaya penyesuaian kriteria dari *energy efficient building*.

METODE

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan cara pengambilan datanya berupa observasi dengan wawancara narasumber dan pengguna, dokumentasi, pengukuran lapangan, dan studi literatur dengan metode analisis yang digunakan adalah metode analisis deskriptif, berdasarkan fokus penelitian yang terdiri dari beberapa klasifikasi fase dan perlakuan sebagai berikut:

Tabel 1. Klasifikasi Zonasi Energi

No.	Fase	Perlakuan
1	Pengelompokkan	Mengelompokkan semua jenis zonasi energi pada bangunan: 1. Zona energi terbesar (podium lantai 1-2) 2. Zona energi sedang (tower lantai 3-8) 3. Zona energi rendah (tower lantai 9)
2	Perhitungan	1. Menghitung irradiance matahari ditiap sisi bangunan per lantai nya (OTTV)
3	Reduksi Energi	Memeriksa kembali apakah perhitungan diatas sudah sesuai dengan target minimal 50% energy tereduksi dengan baik pada bangunan tersebut.

(Sumber: Penulis 2018)

HASIL DAN DISKUSI

Gedung Perpustakaan UINSA Surabaya ini berlokasi di di atas lahan seluas 991,4 m² di wilayah Surabaya Selatan, yaitu di jalan Ahmad Yani No.117, Jemur Wonosari,

Wonocolo, Kota Surabaya tepatnya di sebelah timur *Twin Tower* UINSA merupakan gedung perpustakaan dengan jumlah lantai 9. Setelah dilakukan beberapa pengamatan, hasil yang didapat mengacu kepada *LEED rating system* sebagai berikut:

Tabel 2. Faktor Kunci dalam Penilaian Bangunan Hijau di bawah LEED-NC

No.	Kategori Bangunan Hijau	Kriteria Hasil Amatan
1.	Situs yang berkelanjutan	Mengembangkan hanya di tempat yang sesuai, menyediakan akses non-mobil, mempertahankan ruang terbuka, mengelola air hujan, mengurangi efek pulau panas perkotaan, dan mengurangi polusi cahaya di langit malam.
2.	Konservasi air	Mengurangi penggunaan air minum untuk irigasi dan untuk penggunaan air dan alat angkut limbah.
3.	Efisiensi energi dan perlindungan atmosfer	Mengurangi penggunaan energi bangunan, menggunakan bahan kimia yang kurang berbahaya untuk pendingin, menghasilkan energi terbarukan di lokasi, menyediakan penghematan energi yang berkelanjutan, dan membeli tenaga hijau untuk penggunaan proyek.
4.	Konservasi bahan dan sumber daya	Menyediakan untuk mendaur ulang, menggunakan kembali bangunan yang ada, mengurangi pembangkitan limbah konstruksi, menggunakan bahan isi yang telah diolah dan didaur ulang, bahan sumber secara regional, dan menggunakan bahan-bahan pertanian dan produk kayu bersertifikat yang cepat (<i>renewable</i>).
5.	Kualitas lingkungan dalam ruangan	Meningkatkan kualitas udara dalam ruangan; meningkatkan ventilasi udara di luar; mengelola kualitas udara selama konstruksi; gunakan hanya lapisan tak beracun, karpet, dan produk kayu komposit; mengurangi paparan bahan kimia beracun selama operasi bangunan; menyediakan kontrol kenyamanan individual; menjaga standar kenyamanan termal; dan memberikan penerangan dan pemandangan ke alam terbuka.
6.	Meningkatkan inovasi dan desain yang terintegrasi	Memberikan kinerja teladan di atas standar LEED dan mendorong inovasi lainnya; gunakan profesional terakreditasi pada tim desain

(Sumber: Yadelson, 2008)

Untuk mencapai efisiensi energi, Indonesia (maupun negara negara Asean) menetapkan suatu kriteria konservasi energi untuk fasade yang didalam istilah tekniknya disebut sebagai "*Overall Thermal Transfer Value (OTTV)*" atau "Harga Perpindahan Termal

Menyeluruh”, yaitu suatu nilai yang ditentukan sebagai kriteria perancangan untuk membatasi perolehan panas akibat radiasi matahari lewat selubung bangunan (fasade).

Kriteria OTTV untuk dinding fasade diatas dapat dipergunakan sebagai tolok ukur standar minimal KemenPUPR RI sebesar 45 watt/m² (tiap sisi orientasi bangunan) pada bangunan tinggi. Penelitian mengindikasikan bahwa semakin tinggi nilai OTTV, semakin besar pula penggunaan energi yang diperlukan oleh sistim tata udara (pendinginan) pada bangunan tersebut. Disini diperlukan kreativitas para perancang bangunan untuk menampilkan komposisi material masif maupun transparan, warna, tekstur dengan karakter termalnya masing masing, *silhouette* terang dan gelap, pembayangan dan *ratio* kaca-dinding untuk memenuhi kriteria tersebut disamping pertimbangan pertimbangan estetika umumnya.

Pada contoh Gedung Perpustakaan UINSA Surabaya, komposisi bentuk dan material selubung bangunan diambil sedemikian rupa melalui *modelling* serangkaian kombinasi variable-variabel bentuk bangunan dan material yang harus memenuhi perhitungan OTTV yang dipersyaratkan sehingga didapat hasil akhir sebagai berikut :

$$OTTV(\text{mata angin}) = \{U(1-WWR)\} \cdot T_{eq} + (SC)(WWR)(SF) \text{ W/m}^2$$

Prediksi sisi timur 26 watt/ m²

Prediksi sisi barat 34 watt/ m²

Prediksi sisi utara 30 watt/ m²

Prediksi sisi selatan 23 watt/ m²

Rata² = 29 watt/ m²

Mencapai = 30 watt/ m²

Artinya ketika OTTV total terprediksi mencapai nilai 39,43 W/M². Maka Luas tersebut telah memenuhi kriteria sebagai bangunan hemat energi. Nilai tersebut jauh dibawah angka minimal yang ditetapkan oleh KemenPUPR sebesar 45 watt/ m². Bahkan masih dibawah 40 watt/ m².

Hasil dari perhitungan tersebut didapat parameter bangunan perpustakaan UINSA Surabaya ini telah mencapai target *energy efficient building* sebesar 60% artinya tereduksi 40% yang terdiri dari:

1. Energi sirkulasi transportasi akibat penggunaan ramp sebesar 15%
2. Reduksi radiasi matahari akibat *oriented* sebesar 15%
3. Penggunaan energi terbarukan akibat penggunaan solar panel dan teknologi *smart building* lainnya sebesar 10%.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian keseluruhan yang telah diuraikan diatas dapat disimpulkan bahwa penerapan *Energy Efficient Building* pada Gedung Perpustakaan UINSA Surabaya dapat diterapkan dengan baik dengan beberapa rekomendasi untuk mencapai efisien. Salah satunya dengan beberapa pendekatan desain dan perilaku maupun dengan penyesuaian kriteria *LEED rating system*. Diharapkan Gedung Perpustakaan UINSA Surabaya lebih nyaman untuk pengguna dan dapat dilakukan manajemen pada listrik dan air sehingga pengeluaran dapat diminimalkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dalam mengerjakan Tugas Akhir saya. Terima kasih kepada kedua orang tua yang memberikan kebutuhan dalam mengerjakan tugas akhir saya. Terima kasih kepada dosen Pembimbing saya yang telah membimbing saya dalam mengerjakan tugas akhir. Terima kasih kepada seluruh angkatan Arsitektur 2014 yang memberikan dukungan doa dan moril.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2012. “*World Reading Rating*”. PIRLS (Progress in International Reading Literacy Study) dan PISA (Programme for International Student Assessment). Harian Kompas TV.
- Anonim. 2012. “*Emisi CO² dari Pembangkitan Energi Listrik.*” Statistik PLN dan Dept. ESDM.
- Anonim. 2013. “*Kondisi Perpustakaan Kota Surabaya Berpeluang Juara.*” SPNews.
- Cahyono, Teguh Yudi. 2012. S.I. Layanan Perpustakaan. *Standar Nasional Perpustakaan Perguruan Tinggi*. Malang
- Christen, Jamar. 2006. *1000 Theory or the Best One Case*, dalam FutureArc, New Architecture, Volume 2, 3rd quarter 2006
- Defiana, Ima; Ardianta Defry Agatha. 2007. *Studi Pola Konsumsi Energi Pada Rumah Tinggal di Daerah Tropis Lembab, Suatu Upaya Peluang Efisiensi Energi*, ITS: Surabaya, Laporan Akhir Hibah Penelitian.
- Givoni, Baruch. 2006. *Climate Aspects in Building Design in hot Humid Regions*. INTA Conference Proceeding. Yogyakarta
- Hawkes, D. 1996. *The Environmental Tradition*, E & FN Spon, London.
- Karyono, Tri Harso. 2011. *Seminar Bangunan Hemat Energi, Balai Besar Teknologi Energi (B2TE)*, Serpong.
- Koenigsberger et al. 1973. *Manual Tropical Housing and Building*, Longman Group limited London
- Meseografia. 1986. Direktorat Permusiuman Direktorat Jenderal Kebudayaan, Departemen Pendidikan dan Budaya Jilid XVI No.1, Hal 12
- Neufert, Ernst, and Peter Neufert. 2000. *Neufret Architect Data*. UK : Blackwell Science,
- Pamuntjak, Rusia. 1972. Penyelenggara Perpustakaan, Djakarta.
- Prianto, Eddy. 1968. “The Random House Dictionary The English Language”, College Edition Impressum: New York, Random House hal 77

Santoso Dana dan Nur Cahyo Rahmat. 2014. "*Menggunakan Energi Secara Efisien*". Artikel BSP (Business Solutions Partner). PT Bika Solusi Perdana.

Thames & Hudson. 1991. "*Conserving Energy by Brend and Robert Vale*" dalam buku *Green Architecture Design for Sustainable Future*, London.

The advanced Learne's Dictionary of Current English. 1968. hal 56 Undang-Undang RI No. 43 th. 2007 tentang Perpustakaan

www.perpusnas.go.id. 2011. "Standar Nasional Perpustakaan Nasional RI"