

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Arsitektur Hijau

Menurut (Siregar, 2023), Arsitektur Hijau atau *Green Architecture* merupakan konsep dalam desain dan pembangunan bangunan yang bertujuan untuk mengurangi dampak terhadap lingkungan, meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, serta menciptakan ruang yang sehat dan berkelanjutan bagi penghuninya. Pendekatan ini berlandaskan pada prinsip keberlanjutan yang mencakup tiga aspek utama, yaitu ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dalam penerapannya, Arsitektur Hijau mengintegrasikan teknologi modern, penggunaan material ramah lingkungan, serta strategi perencanaan yang efisien dalam pemanfaatan sumber daya alam.

Pemanasan global yang terjadi saat ini dilatarbelakangi oleh adanya isu energi. Salah satu upaya untuk mengurangi isu energi tersebut adalah dengan melakukan konservasi energi guna mengurangi konsumsi energi berlebih serta efisiensi energi berdasarkan sertifikasi bangunan hijau/ *green building* (Tiagas, 2017).

2.1.1 Bangunan Hijau

Menurut *Green Building Council Indonesia* (2016) yang di angkat oleh (Purwaningsih et al., 2018), Bangunan Hijau atau *Green Building* adalah bangunan yang tahap perencanaan, pembangunan, pengoperasian, sampai pemeliharaannya menunjukkan aspek-aspek dalam menghemat, melindungi, juga menjaga mutu kualitas udara ruangan, mengurangi penggunaan sumber daya alam, dan memperhatikan kesehatan penghuninya yang semuanya berpegang pada kaidah pembangunan yang berkesinambungan. Dengan adanya bangunan hijau/ *green building* diharapkan dapat mengurangi penggunaan energi pada bangunan dan meningkatkan efisiensi energi.

2.1.2 Efisiensi Energi

Efisiensi energi didefinisikan sebagai penggunaan energi secara minimal dalam suatu bangunan untuk melakukan operasi yang sama dengan bangunan yang mengkonsumsi energi secara tidak efisien. Menurut (Siregar, 2023), bangunan yang didesain dengan prinsip Arsitektur Hijau umumnya lebih hemat dalam konsumsi energi. Hal ini meliputi penerapan teknologi efisien, seperti pencahayaan alami, isolasi termal yang optimal, penggunaan peralatan berdaya tinggi, serta pemanfaatan energi terbarukan seperti panel surya dan turbin angin. Efisiensi energi ini berkontribusi dalam menekan emisi karbon sekaligus mengurangi biaya operasional bangunan.

Efisiensi energi pada suatu bangunan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk desain selubung bangunan, sistem pengkondisian udara, pencahayaan, transportasi internal, serta sistem kelistrikan yang digunakan (Guantio & Septana Bagus Pribadi, 2020).

Tingkat efisiensi energi pada bangunan hijau bisa diukur dengan berbagai standar, salah satunya dengan menggunakan standar *EDGE Buildings App*.

2.2 EDGE *Buildings App*

Menurut *International Finance Corporation (2024)*, EDGE adalah platform bangunan berkelanjutan yang mencakup standar internasional, perangkat lunak, dan program sertifikasi. Platform ini dirancang untuk mendukung berbagai pihak, seperti arsitek, insinyur, pengembang, dan pemilik bangunan, dalam menerapkan prinsip bangunan ramah lingkungan.

Melalui EDGE, pengguna dapat menemukan solusi teknis sejak tahap awal desain guna menekan biaya operasional serta mengurangi dampak lingkungan. Dengan memasukkan data dan memilih strategi berkelanjutan, EDGE menyediakan perkiraan penghematan energi serta

pengurangan emisi karbon, sehingga membantu dalam pengambilan keputusan yang lebih ramah lingkungan.

EDGE mencakup berbagai jenis bangunan, termasuk rumah tinggal, apartemen, kantor, industri, fasilitas pendidikan, kesehatan, dan bangunan serbaguna. Sertifikasi EDGE dapat diterapkan pada berbagai tahap, baik dalam perencanaan, pembangunan baru, pemeliharaan bangunan yang sudah ada, maupun proyek renovasi.

2.2.1 Sertifikasi EDGE *Buildings App*

Menurut *International Finance Corporation (2024)*, Proses sertifikasi sepenuhnya dilaksanakan secara digital melalui Aplikasi EDGE yang dikelola oleh IFC (*Internasional Finance Corporation*). EDGE memberikan 3 tingkat pengakuan resmi berdasarkan capaian efisiensi :

2.2.1.1 EDGE *Certified*

EDGE *Certified* diberikan apabila sebuah bangunan berhasil mencapai penghematan minimal 20% dalam tiga aspek utama yaitu Energi, Air, dan Material. Evaluasi dilakukan dengan sistem sederhana berbasis lulus/gagal, di mana proyek bangunan harus menunjukkan pengurangan setidaknya 20% dalam konsumsi listrik operasional, penggunaan air, serta energi yang terkandung dalam bahan bangunan dibandingkan dengan model standar.

EDGE *Certified* merupakan penghargaan sekali saja yang tidak memerlukan perpanjangan. Pengakuan diberikan secara otomatis pada saat penerbitan sertifikat pendahuluan EDGE dan/atau sertifikasi final EDGE, serta tercantum pada sertifikat EDGE proyek terkait; proses ini tidak membutuhkan dokumen tambahan maupun biaya.

2.2.1.2 EDGE *Advanced*

Status EDGE *Advanced* mensyaratkan penghematan energi $\geq 40\%$ (melebihi standar minimum EDGE), dengan tetap mempertahankan penghematan 20% untuk air dan karbon material

2.2.1.3 EDGE Zero Carbon

Bangunan *EDGE Zero Carbon* adalah bangunan yang dirancang untuk tidak menghasilkan emisi karbon sama sekali. Untuk mendapat sertifikasi ini, pemilik bangunan harus punya rencana jelas.

- Pertama, kurangi kebutuhan energi dengan desain cerdas seperti ventilasi alami.
- Kedua, gunakan peralatan hemat energi.
- Ketiga, pasang sumber energi terbarukan di lokasi. Jika masih kurang, diperbolehkan membeli energi bersih dari luar atau menanam pohon sebagai ganti emisi yang tidak bisa dihindari.

2.2.2 Kriteria Penilaian

Menurut (*International Finance Corporation, 2024a*), bangunan berkelanjutan harus memenuhi tiga pilar efisiensi, yakni :

1. Energi, melalui pengurangan konsumsi listrik melalui desain pasif – aktif.
2. Air, dengan optimalisasi siklus penggunaan air.
3. Material, dengan pemilihan bahan konstruksi rendah karbon.

Standar EDGE menetapkan target minimal 20% penghematan di ketiga aspek tersebut dibanding bangunan konvensional.

2.2.2.1 Tindakan Penghematan Listrik

Menurut *International Finance Corporation (2024)*, Penghematan listrik dalam standar EDGE difokuskan pada pendekatan desain pasif dan teknologi aktif. Strategi pasif dapat meliputi optimalisasi orientasi bangunan, penggunaan *shading* alami, dan ventilasi silang untuk mengurangi ketergantungan pada pendingin mekanis. Sementara itu, teknologi aktif mencakup pemasangan lampu LED, *AC inverter*, serta sistem otomatisasi yang mampu mengurangi konsumsi energi hingga 30-50% dibanding peralatan konvensional.

Implementasi energi terbarukan seperti panel surya atap dapat menjadi pelengkap penting dalam strategi ini. Meskipun tidak termasuk dalam kriteria efisiensi murni, sistem *photovoltaic* dapat menyumbang 5-20% kebutuhan energi bangunan. EDGE juga mendorong penggunaan *smart meter* untuk memantau konsumsi *real-time*, sehingga memungkinkan pengelola gedung mengambil keputusan tepat dalam pengelolaan energi.

2.2.2.2 Tindakan Penghematan Air

Berdasarkan *International Finance Corporation (2024)*, Sistem pengelolaan air EDGE berfokus pada pengurangan konsumsi dan daur ulang. Penggunaan fitur rendah aliran seperti *toilet dual-flush* (6L/3L per flush) dan keran aerator (4L/menit) menjadi solusi praktis yang langsung berdampak pada penghematan 20-30%.

Langkah lebih besar melibatkan sistem daur ulang *greywater* dan pemanenan air hujan. *Greywater* dari wastafel dan *shower* dapat diolah kembali untuk *flushing* toilet atau irigasi taman, sementara air hujan ditampung untuk kebutuhan non-konsumsi. Sistem terintegrasi ini terbukti mampu menghemat hingga 40% penggunaan air bersih. EDGE secara khusus memberikan nilai lebih bagi proyek yang menerapkan sistem daur ulang air secara komprehensif.

2.2.2.3 Tindakan Penghematan Material

Menurut (*International Finance Corporation, 2024d*), Prinsip utama efisiensi material EDGE adalah penggunaan sumber daya lokal dan daur ulang. Material seperti bata merah lokal, bambu, atau beton yang mengandung *fly ash* memiliki karbon terwujud lebih rendah 30-50% dibanding material impor.

Strategi lain yang dapat dilakukan adalah dengan desain modular dan pre-fabrikasi untuk meminimalkan limbah konstruksi. Komponen fabrikasi di pabrik dapat mengurangi sisa material di lokasi hingga 15%.