

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Konservasi Air Pada Gedung Rumah Sakit

Penelitian tentang Konservasi Air berdasarkan konsep *Green Building* sudah pernah dilakukan pada berbagai bangunan. Pamungkas *et al* (2018) melakukan penelitian tentang Implementasi *Green Building* Konservasi Air pada Rumah Sakit UNS dengan bantuan aplikasi EDGE (*Excellence In Design For Greater Efficiencies*). Berdasarkan sistem sertifikasi EDGE untuk bangunan yang ditinjau metode penelitian yang digunakan adalah kualitatif deskriptif untuk mengumpulkan data kriteria *Green Building*. Analisis *software* EDGE digunakan untuk mengetahui efisiensi penggunaan air dan rasio penghematan energi. Dalam penelitian ini objek yang ditinjau adalah Rumah Sakit UNS, Rumah Sakit Kategori C yang mengusung *green hospital* penerapan dari *Green Building* yang terletak di Surakarta, Jawa Tengah. Data yang terkumpul pada penelitian ini dilakukan dengan pengukuran, wawancara, serta dokumentasi. Hasil dari pengukuran menemukan bahwa pengkategorian kriteria konservasi air adalah sebagai berikut: pancuran kepala arus rendah 7 liter/menit, keran arus kecil 2 liter/menit, *dual flush* untuk kloset air di semua kamar mandi 4 liter/penggelontoran pertama dan 3 liter/penggelontoran kedua, wadah kencing hemat air di semua kamar mandi 2 liter/penggelontoran, keran hemat air untuk bak cuci dapur 6 liter/menit, sistem panen air hujan setidaknya 50% area atap digunakan untuk panen, sistem pengolahan dan daur ulang air limbah mandi, sistem pengolah dan daur ulang air

limbah kakus. Selanjutnya wawancara dengan pihak internal dan eksternal rumah sakit UNS menggunakan wawancara terstruktur dengan pertanyaan terkait data sebagai indikator sistem akreditasi EDGE. Terakhir, dokumentasi digunakan untuk menyempurnakan data yang diperoleh dari pengukuran lapangan dan wawancara agar data menjadi valid. Dokumentasi yang didapatkan antara lain denah bangunan, foto gedung, data konservasi air. Metode analisis yang digunakan adalah statistik deskriptif.

Kriteria evaluasi dibuat berdasarkan data yang terkumpul di Rumah Sakit UNS lalu data diinput dalam aplikasi sertifikasi EDGE. Hasilnya disajikan sebagai rasio penggunaan energi, air, serta material dan dijelaskan dengan metode deskriptif. Pancuran kepala aliran rendah di aplikasi EDGE menunjukkan volume air minimum sebesar 7 liter/menit. Hasil pengamatan dan pengambilan debit air dilakukan, ditemukan hasil pada objek yang diteliti sebesar 6,46 liter/menit. Objek berikutnya adalah keran arus rendah di setiap kamar mandi, ditentukan 2 liter/menit. Pengambilan sampel berjalan secara acak. Hasil keran arus rendah di setiap kamar mandi adalah rata-rata 6,02 liter/menit. Parameter selanjutnya adalah *dual flush* untuk kloset air sebesar 6 liter/penggelontoran pertama dan 3 liter/ penggelontoran kedua, debit yang didapat untuk *Dual Flush* adalah 4,5 liter untuk penggelontoran pertama dan 3 liter pada penggelontoran kedua. Selanjutnya *urinoir* di setiap kamar mandi pria 2 liter/penggelontoran, hasil yang ditemukan sebesar 1,25 liter/penggelontoran. Wastafel keran air dapur didapatkan 8 liter/menit. Pemeliharaan halaman sebesar 4 liter/m<sup>2</sup>/hari. Setelah semua data konsumsi air pada pengamatan terkumpul, selanjutnya dilakukan olah data dengan bantuan

*software* EDGE dan mendapatkan hasil efisiensi penggunaan air sebesar 49,48%. Dari hasil ini menyatakan bahwa konsumsi air pada Rumah Sakit UNS telah mencapai nilai minimum yang ditentukan *software* EDGE dengan persentase minimal 20%. Hasil tersebut dapat menunjukkan penggunaan air pada gedung tergolong hemat dan dapat dikembangkan lebih maksimal.

## **2.2. Konservasi Air Pada Gedung Perkantoran**

Penelitian sejenis dilakukan juga oleh Putro dan Yuwono (2019) tetapi menggunakan metode yang berbeda yakni hanya penelitian kuantitatif. Pada penelitian yang dilakukan tersebut, bangunan yang ditinjau adalah gedung Asean Secretariat yang terletak di Jakarta. Metode pengumpulan data dapat dibagi menjadi studi literatur, survey lapangan dan pengolahan data melalui aplikasi EDGE. Studi literatur merupakan metode pengumpulan data dengan meninjau penelitian terdahulu untuk mendapatkan data yang diperlukan dan mengetahui temuan penelitian yang telah pernah dilakukan. Metode survei lapangan terdefinisi sebagai metode survei langsung ke lokasi untuk mengidentifikasi masalah yang ada dan mengumpulkan data. Pengolahan data dengan bantuan *software* EDGE diperlukan untuk mengolah data yang terkumpul dengan mengkategorikan dan mengolah data sesuai dengan aturan yang terdapat pada *software* EDGE, hasil yang ditemukan dari analisis juga sama seperti pada penelitian sebelumnya yang merupakan persentase efisiensi konsumsi air pada bangunan yang ditinjau. Studi pustaka pada penelitian yang dilakukan meliputi bangunan hijau, Air dan *software* EDGE. Enam aspek yang menjadi pedoman dalam mengulas penilaian antara lain tepat guna lahan, penghematan dan efisiensi energi, konservasi air, sumber dan daur ulang material,

kesehatan serta kenyamanan di dalam ruangan, dan pengelolaan lingkungan dan bangunan. Air secara alami sangat rentan terhadap pencemaran zat kimia akibat pencemaran lingkungan, sehingga perlu melakukan upaya penghematan air dengan mengelola sistem air. Terdapat beberapa langkah untuk menghemat konsumsi air adalah dengan mengurangi permintaan air memasang sistem daur ulang limbah mandi, dan limbah kakus. EDGE merupakan sistem sertifikasi *greenship* yang diluncurkan oleh GBCI yang berfokus pada penghematan sumber daya secara efektif juga efisien di bangunan perumahan dan bangunan komersial. Seperti pada penelitian sebelumnya EDGE menstandarisasi penggunaan energi, air, dan material minimal mencapai efisiensi 20%. EDGE memetakan potensi kinerja bangunan di sektor energi, air, dan material setelah menerima data desain. Metode perhitungan berdasar pada standar CEN Eropa juga ISO 13790. EDGE mencakup sertifikasi untuk tempat tinggal, hotel, dan resort, bisnis ritel, industri ringan, rumah sakit dan klinik, kantor dan gedung pendidikan. Hasil temuan di gedung Asean Secretariat menunjukkan bahwa jenis bahan yang digunakan untuk keperluan air di *toilet* menggunakan produk toto dengan jenis sebagai berikut: keran air wastafel: tipe TX126LE, *water closet*: tipe CW660NJ, keran air dapur: tipe TX603KCS, pembuangan urin: tipe Uw447JNM. Dari hasil pengamatan dan pengolahan data dengan *software* EDGE di gedung Asean Secretariat menemukan efisiensi air mencapai 75,89% dengan 20% sebagai batas minimal efisiensi air yang ditetapkan oleh *software* EDGE. Dari hasil perhitungan dapat menandakan bahwa penggunaan peralatan *toilet* memiliki dampak besar pada penghematan air.

### 2.3. Konservasi Air Pada Gedung Institusi Pendidikan

Penelitian yang sejenis dilakukan juga oleh Setyowati *et al* (2020) tetapi melakukan perhitungan yang berbeda, perhitungan parameter di luar cakupan *software* EDGE yakni sumber daya air dan konsumsi air paling intensif. Sumber air utama terbagi menjadi sumber air tanah dan sumber air hujan, konsumsi air paling intensif diartikan menjadi istilah air wudhu yang tidak tercakup dalam *software* EDGE. Pada penelitian tersebut, bangunan yang menjadi objek penelitian adalah kampus UNNES yang berlokasi di daerah berbukit. Manajemen yang tidak maksimal menimbulkan efek negatif terkait dengan fungsi lahan. Pengambilan data diambil sesuai fakta kondisi pengelolaan air di kampus UNNES, pengolahan data tetap sama menggunakan bantuan *software* EDGE. Air tawar tidak hanya diperoleh dari air hujan tetapi juga dari air tanah. Panen air hujan dilakukan dengan meminimalisir air kotor pada atap dengan memanfaatkan *fuller* serta pipa yang tersusun. Curah hujan yang tinggi di Indonesia menjadi alasan metode ini paling sesuai untuk efisiensi air. Kampus UNNES juga memiliki sistem daur ulang air kakus yang terkumpul dari bak cuci, dan dimanfaatkan untuk menyiram tanaman. Tipe air limbah atau *blackwater* tidak bisa digunakan yang berasal dari *toilet*. Setelah data terolah dengan tahapan yang sama dengan penelitian sebelumnya menemukan hasil perhitungan EDGE yang menghasilkan rasio efisiensi air sebesar 37,86% dengan mempertimbangkan aspek-aspek tertentu yaitu : panen air hujan dari atap, pemanfaatan *greywater* untuk menyiram tanaman. Berdasarkan hasil perhitungan tersebut kampus UNNES telah memenuhi kriteria penghematan air sesuai dengan ketentuan *software* EDGE.