

STUDI IMPLEMENTASI *GREEN BUILDING* DI UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA

Deka Kurniati¹, Taufiq Lilo Adi Sucipto², Eko Supri Murtiono³

Abstrak: Tujuan penelitian ini adalah 1. Mengetahui pengetahuan, persepsi, pengalaman, harapan, peran serta, dan kepedulian *owner* terhadap perwujudan *green building* di Universitas Sebelas Maret Surakarta. 2. Mengetahui pengetahuan, persepsi, pengalaman, harapan, peran serta, dan kepedulian *user* terhadap perwujudan *green building* di Universitas Sebelas Maret Surakarta. 3. Menganalisa dampak *green building* di Universitas Sebelas Maret Surakarta. Penelitian ini menggunakan Metode Penelitian Kombinasi (*Mixed Methods*) yaitu metode yang menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dalam satu kegiatan penelitian. Pendekatan kualitatif digunakan untuk memperoleh data dari *owner*. Sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk memperoleh data dari *user*. Hasil penelitian Studi Implementasi *Green Building* di Universitas Sebelas Maret Surakarta, antara lain: 1. Dari sisi *owner* sebagai berikut: a. Tingkat pengetahuan *owner* UNS tentang *green building* kurang. b. *Owner* UNS mempunyai persepsi yang baik mengenai *green building*. c. Pengalaman *owner* UNS dalam mewujudkan *green building* dikategorikan cukup baik. d. *Owner* UNS mempunyai harapan yang tinggi mengenai *green building*. e. *Owner* UNS mempunyai peran serta yang kurang dalam mewujudkan *green building*. f. *Owner* UNS mempunyai kepedulian yang tinggi mengenai *green building*. g. *Owner* UNS berpendapat *green building* berdampak baik sekali bagi UNS. 2. Dari sisi *user* sebagai berikut: a. *User* UNS memiliki pengetahuan yang cukup baik mengenai *green building*. b. *User* UNS memiliki persepsi yang baik mengenai *green building*. c. *User* UNS kurang mempunyai pengalaman dalam membangun *green building*. d. *User* UNS mempunyai harapan yang tinggi terhadap *green building*. e. *User* UNS cukup berperan serta dalam mewujudkan *green building*. f. *User* UNS memiliki kepedulian yang sangat tinggi terhadap *green building*. g. Menurut *user* UNS *green building* memiliki dampak yang sangat baik.

Kata Kunci: *green building*, *mixed methods*, *owner* dan *user*

Abstrack: The purpose of this study were 1. Knowing the knowledge, perceptions, experiences, expectations, participations, and concerns of UNS owner to realization green building in Sebelas Maret University Surakarta. 2. Knowing knowledge, perceptions, experiences, expectations, participations, and concerns of UNS building user to realization green building in Sebelas Maret University Surakarta. 3. Analyzing the impact of green building in Sebelas Maret University Surakarta. This study used a Combination Research Methods (*Mixed Methods*) were a methods that used quantitative and qualitative approach in the research activities. A qualitative approach were used to obtain the data from the owner. While the quantitative approach used to obtain the data from the building users. The results of the research Green Building Implementation Study In Sebelas Maret University Surakarta, such as: 1. From the owner side were: a. The level of knowledge about green building of the UNS owner are less and still just mainset development. b. UNS owner has a good perception about green building. c. The UNS owner experience in realizing green building categorized quite well. d. UNS owner have high expectations regarding green building. e. UNS owner have less participation in realizing green building. f. UNS owner has a high concern about green building. g. UNS owner believes green building has excellent impact for UNS. 2. From the UNS building users side were: a. UNS building users have a fairly good knowledge about green building. b. UNS building users have a good perception of the green building. c. UNS building users have less experience in building a green building. d. UNS building users have

1 Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret
2 Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret
3 Dosen Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret

high expectations for green building. e. UNS buildings users has enough in participate to realizing green building. f. UNS building users have very high concern to green building. g. According to UNS building users that green building has excellent impact.

Keywords: green building, mixed methods, owner and building users

PENDAHULUAN

Global warming merupakan isu dunia yang tengah populer saat ini. Menurut Frick dan Suskiyatno, “Fenomena pemanasan global adalah naiknya suhu permukaan bumi karena meningkatnya efek rumah kaca” (2007: 56). Efek gas rumah kaca disebabkan karena meningkatnya gas-gas rumah kaca dalam atmosfer.

Isu mengenai pemanasan global dikaitkan dengan bangunan. Berdasarkan data *World Green Building Council*, di seluruh dunia, bangunan menyumbang 33% emisi CO₂, mengonsumsi 17% air bersih, 25% produk kayu, 30-40% penggunaan energi dan 40-50% penggunaan bahan mentah untuk pembangunan dan pengoperasiannya (Basuki, 2012: 1). Proses konstruksi pada tahap pelaksanaan pembangunan sampai pada saat bangunan dimanfaatkan juga diyakini dapat berdampak negatif pada lingkungan hidup di tempat dan sekitar bangunan tersebut.

Salah satu gagasan yang dianggap dapat mengurangi pemanasan global dan kerusakan lingkungan adalah *green building*. Definisi *green building* menurut Zigenfus (2008: 9) mengutip definisi dari *The United States Environmental Protection Agency (USEPA)* adalah pembangunan struktur bangunan dengan menggunakan proses yang bertanggung jawab terhadap lingkungan dan sumber daya yang efisien di seluruh *life-cycle* bangunan mulai dari penentuan desain, konstruksi, pemanfaatan, pemeliharaan, renovasi, dan dekonstruksi.

Akan tetapi kesadaran pentingnya bangunan hijau di Indonesia masih kurang. Kendalanya adalah masyarakat beranggapan bahwa untuk mewujudkan bangunan hijau memerlukan biaya yang mahal. Dari segi bisnis bangunan hijau belum menarik. Apalagi tujuan utama pelaku konstruksi adalah memperoleh keuntungan sebesar

mungkin. Belum banyak pula konsultan dan kontraktor ‘hijau’ di Indonesia. Ditambah lagi, belum ada peraturan pemerintah tentang standar bangunan hijau dan belum banyak material-material yang berlabel ‘hijau’.

UNS tengah menggagas konsep *green campus*. Tujuan *green campus* adalah untuk mewujudkan sebuah lingkungan kampus yang sehat, nyaman dan ramah lingkungan. UNS telah menandatangani nota kesepahaman dengan Pemerintah Provinsi Jawa Tengah mengenai *green campus* ini.

UNS saat ini juga tengah bersiap mengikuti pemeringkatan UI *GreenMetric World University Ranking*. (Prima dan Aldian A.W., 2013). UI *GreenMetric World University Ranking* menurut pendapat Marboen (2013: 6) “merupakan lembaga pemeringkatan perguruan tinggi terbaik di dunia yang memiliki komitmen tinggi dalam pengelolaan lingkungan hidup kampus”. Lebih lanjut, Denura (2012: 4) menyatakan:

Pemeringkatan UI *GreenMetric of World Universities* dilandasi oleh tiga filosofi dasar, yakni *Environment*, *Economic*, dan *Equity (3’Es)*. Berbagai peningkatan metodologi dan survei terus dilakukan oleh Tim UI *GreenMetric* guna menghasilkan pemeringkatan yang komprehensif, salah satunya dengan mengembangkan bobot indikator penilaian yang terdiri dari Statistik Kehijauan Kampus (24%), Pengelolaan Sampah (15%), Energi dan Perubahan Iklim (28%), Penggunaan Air (15%), dan Transportasi (18%).

Sejalan dengan tujuan *green campus* UNS yaitu untuk mewujudkan sebuah lingkungan kampus yang sehat, nyaman dan ramah lingkungan maka peranan bangunan gedung memang sangat vital. Karena kebanyakan warga kampus UNS

menjalankan aktivitasnya di dalam gedung, seperti belajar, bekerja, berorganisasi dan lain sebagainya. Ditambah lagi, banyaknya pembangunan gedung bertingkat di lingkup kampus UNS berdampak pada krisisnya lahan tanah yang dimanfaatkan untuk penghijauan. Maka sebaiknya dalam melakukan tahap pembangunan dilakukan dengan konsep vertikal dengan melaksanakan program *green building*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian kombinasi (*mixed methods*) yaitu metode yang menggunakan pendekatan kuantitatif dan kualitatif dalam satu kegiatan penelitian. Pada penelitian ini peneliti menggunakan tipe *Concurrent Embedded Design* (campuran tidak berimbang. Lebih lanjut, peneliti akan menggunakan metode kuantitatif dan KUALITATIF. Pendekatan kualitatif digunakan untuk memperoleh data dari *owner*. Sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk memperoleh data dari *user*.

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian deskriptif kualitatif. Setelah pengumpulan dan analisis data kualitatif dan kuantitatif selesai, selanjutnya peneliti melakukan analisis berdasarkan data kualitatif dan kuantitatif tersebut untuk digabungkan. Pemilihan jenis penelitian ini karena data yang terkumpul dideskripsikan ke dalam kalimat-kalimat yang memiliki arti yang lebih mendalam.

Data dan sumber data dalam penelitian ini yaitu data dan sumber data primer. Data primer dalam penelitian ini adalah informasi dari para informan yang diwawancarai dan dari hasil angket. Sedangkan sumber data primer dalam penelitian ini adalah para informan yang diwawancarai dan para responden yang mengisi angket.

Populasi dalam penelitian ini adalah *owner* dan *user* Universitas Sebelas Maret Surakarta. Sampel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Owner*

Dalam penelitian ini yang disebut *owner* adalah:

- a. Kuasa Pengguna Anggaran: Rektor atau yang mewakili.
 - b. Bagian Perencanaan Pusat
 - c. Bagian Pengendalian Penataan Pemanfaatan Lahan dan Bangunan (P3LB)
 - d. Dekan FKIP dan FT atau yang mewakili.
 - e. Pejabat Pembuat Komitmen (PPK): Pembantu Dekan 2 FKIP dan FT.
 - f. Unit Layanan dan Pengadaan (ULP)
 - g. Pejabat/Panitia Penerimaan Hasil Pekerjaan (PPHP) FKIP dan FT.
2. *User*

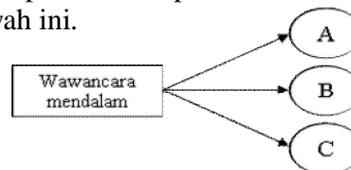
Dalam penelitian ini yang disebut *user* adalah pengguna gedung, antara lain: dosen, staf/karyawan, dan mahasiswa dari FKIP dan FT.

Tabel 1. Data *User* UNS

Pengguna	Jumlah	Sampel
Dosen	1539	16
Staf/Karyawan	1032	11
Mahasiswa	30982	319
Total	33552	346

Pengambilan sampel pada penelitian kualitatif yaitu dalam menentukan sampel untuk *owner* menggunakan teknik *Sampling Purposif*, yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sedangkan pengambilan sampel pada penelitian kuantitatif yaitu dalam menentukan sampel untuk *user* menggunakan teknik *Proportionate Stratified Random Sampling*. Kegiatan pengumpulan data ini meliputi pengumpulan data yang diperoleh dari hasil wawancara mendalam (*in-depth interview*) dan kuisioner (angket).

Validasi untuk data kualitatif digunakan pengujian validitas konstruksi triangulasi sumber data. Triangulasi sumber data dapat dilihat pada Gambar 1 seperti dibawah ini.



Gambar 1. Triangulasi Sumber Data
Sumber: Sugiyono (2012: 242)

Validasi untuk data kuantitatif digunakan pengujian validitas konstruksi (*Construc Validity*). Untuk menguji validitas konstruksi, digunakan pendapat dari ahli (*judgment experts*). Setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen yang telah disusun itu. Setelah selesai diteruskan dengan uji coba instrumen. Instrumen tersebut akan dicobakan kepada sampel dimana populasi diambil. Jumlah anggota sampel yang digunakan untuk pengujian sekitar 30 orang. Setelah data ditabulasikan, maka pengujian validasi konstruksi dan reliabilitas dilakukan dengan mengkorelasikan antar skor item instrumen dalam suatu faktor dan mengkorelasikan skor faktor dengan skor total.

1. Validitas

Rumus korelasi product moment dengan angka kasar:

$$R_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Dimana :

R_{xy}: koefisien korelasi suatu butir (item)

N : cacah subjek yang di kenai tes (instrumen)

X : skor butir ke-i

Y : skor total

Metode keputusan untuk uji validitas angket yaitu:

- Jika r hitung $>$ r tabel, maka item pernyataan berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan valid)
- Jika r hitung $<$ r tabel, maka item pernyataan tidak berkorelasi signifikan terhadap skor total (dinyatakan tidak valid)

2. Reliabilitas

Dalam penelitian ini digunakan rumus yaitu:

Rumus alpha

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \delta b^2}{\delta t^2} \right]$$

Dimana :

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir soal

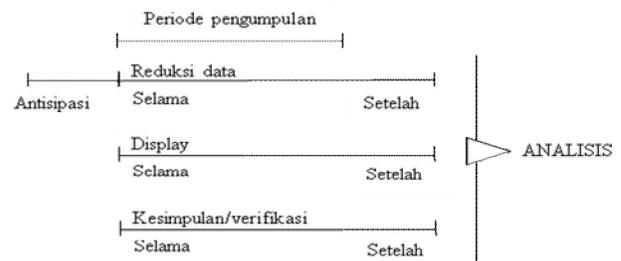
$\sum \delta b^2$ = jumlah varians butir

δt^2 = varians total

Metode keputusan untuk uji reliabel angket yaitu:

- Jika r hitung $>$ r tabel, maka item pernyataan dinyatakan reliabel
- Jika r hitung $<$ r tabel, maka item pernyataan dinyatakan tidak reliabel

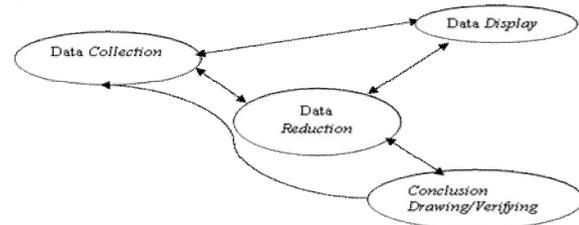
Analisis data dalam penelitian kualitatif menggunakan Analisa Data Selama di Lapangan Model Miles dan Huberman. Aktivitas dalam analisis data, yaitu data *reduction*, data *display*, dan *conclusion drawing/verivication*. Langkah-langkah analisis ditunjukkan pada gambar 2. berikut.



Gambar 2. Komponen dalam Analisis Data (*Flow Model*)

(Sumber: Sugiyono, 2012: 335)

Selanjutnya modal interaktif dalam analisis data ditunjukkan pada gambar 3. berikut.



Gambar 3. Komponen dalam analisis data (*interactive model*)

(Sumber: Sugiyono, 2012: 335)

Analisis data dalam penelitian kuantitatif dilakukan dengan dengan statistik deskriptif. Dalam penelitian ini menggunakan rumus mean dan kategorisasi jenjang (ordinal) dari Syaifuddin Azwar (2012: 147-150). Tujuan kategorisasi ini adalah untuk menempatkan individu ke dalam kelompok-kelompok yang posisinya berjenjang menurut suatu kontinum berdasar atribut yang diukur.

Mean (rata-rata) diperoleh dengan membagi jumlah seluruh data dengan banyak

data. Rumus: $\bar{x} = \frac{\sum xi}{n}$. Jika masing-masing mempunyai frekuensi maka rata-ratanya disebut sebagai rata-rata terboboti. Rumus: $\bar{x} = \frac{\sum fi \cdot xi}{\sum fi}$. Suatu contoh norma kategorisasi yang dapat digunakan adalah:

$\mu \leq -1,5 \sigma$	kategori Sangat Rendah
$-1,5 \sigma < \mu \leq -0,5 \sigma$	kategori Rendah
$-0,5 \sigma < \mu \leq +0,5 \sigma$	kategori Sedang
$+0,5 \sigma < \mu \leq +1,5 \sigma$	kategori Tinggi
$+1,5 \sigma < \mu$	kategori Sangat Tinggi

HASIL PENELITIAN

1. Pengetahuan Owner dan User tentang green building

Hasil pembahasan secara keseluruhan tingkat pengetahuan *owner* Universitas Sebelas Maret Surakarta tentang *green building* adalah kurang. Pemahaman *green building* di UNS sendiri masih sekedar pengembangan *mainset* dan pada tahun 2013 semua bangunan baru di UNS akan dirancang menggunakan konsep *green building*.

Peraturan tentang Penerapan *Green Building* sendiri sudah termuat di dalam SK tentang penataan dan pemanfaatan lahan di UNS yaitu Pedoman Penataan, Pemanfaatan Lahan dan Bangunan Universitas Sebelas Maret Tahun 2010, namun masih belum terperinci. Pada pedoman tersebut terdapat beberapa *point* yang berhubungan dengan parameter *green* kampus tentang persyaratan minimal bangunan gedung di UNS:

- Gedung baru yang dibangun, memperhatikan aspek lingkungan, yakni adanya keseimbangan antara ketersediaan lahan dengan ruang terbuka hijau
- Kebijakan pembangunan gedung direncanakan sebagai bangunan hemat energi, hemat listrik dan memiliki pencahayaan cukup.
- Bangunan gedung baru harus dibuat dengan jumlah lantai lebih besar atau sama dengan 4 lantai.
- Bangunan gedung baru harus menyertakan fasilitas parkir untuk roda

4 dan roda 2 dan menjadi satu kesatuan dengan bangunan induknya.

- Setiap pembangunan yang menutup lahan terbuka seluas 100m² diwajibkan membuat 1 sumur resapan untuk menampung air di lahan yang dikemudian hari tertutup bangunan.

Untuk implementasi *green building* di UNS akan dilaksanakan pada gedung baru saja. Pada gedung lama hanya direnovasi, tetapi pihak UNS akan berusaha menyertakan konsep *green building* semaksimal mungkin. Jika gedung lama dibongkar dan dibangun kembali dengan konsep *green building*, maka akan memerlukan anggaran lebih.

Terkhusus pada dua fakultas yang peneliti teliti, yaitu Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan dan Fakultas Teknik. Di FKIP, upaya mendukung implementasi *green building* di UNS adalah dengan mengadakan penggantian lampu neon biasa menjadi lampu hemat energi (SL). Di FT dengan meluncurkan sebuah program yang diberi nama *Go Green in Action* (GGA). Program ini mengusung kegiatan tentang pemeliharaan lingkungan secara berkelanjutan untuk menciptakan kebersihan, keindahan, kenyamanan, dan kerindangan kampus FT.

Berdasarkan perhitungan angket secara keseluruhan didapatkan sebanyak 51,34% *user* UNS memiliki pengetahuan yang cukup baik mengenai *green building*.



Gambar 4. Grafik Tingkat Pengetahuan *User*

2. Persepsi Owner dan User tentang green building

Berdasarkan hasil penelitian *owner* UNS mempunyai persepsi yang baik

mengenai *green building*. Hal ini dapat dilihat dari berbagai persepsi positif para *owner*. Persepsi *owner* terhadap *global warming* yang dikaitkan dengan bangunan, isu mengenai pemanasan global dikaitkan dengan bangunan, maka diperlukan sebuah bangunan yang ramah lingkungan yaitu *green building*.

Implementasi *green building* di lingkungan kampus UNS juga sangat penting. Alasannya adalah: 1) UNS memiliki kawasan yang cukup ramah terhadap lingkungan sehingga bisa dimanfaatkan secara maksimal, 2) UNS tengah mengencangkan program *Green Campus* dan akan mengikuti *UI GreenMetric Ranking of World Universities*, 3) Peranan bangunan gedung di UNS sangat vital, karena kebanyakan warga kampus UNS menjalankan aktivitasnya di dalam gedung, seperti belajar, bekerja, berorganisasi dan lain sebagainya, 4) *Green building* akan mewujudkan sebuah lingkungan kampus yang sehat, nyaman dan ramah lingkungan, dan 5) Banyaknya pembangunan gedung bertingkat di Universitas Sebelas Maret berdampak pada krisisnya lahan tanah yang dimanfaatkan untuk penghijauan.

Persepsi *owner* mengenai *green building* dari segi bisnis adalah menarik, karena *green building* banyak mengedepankan efisiensi energi, memberdayakan tanaman hijau sehingga tampilan bangunan menjadi lebih sejuk, dan mempunyai daya jual yang tinggi. Persepsi *owner* mengenai *green building* dari segi biaya adalah mahal. Untuk membangun sebuah bangunan hijau dibutuhkan biaya lebih dibandingkan dengan bangunan konvensional, karena dalam pembangunan bangunan hijau ada banyak hal yang harus diperhatikan baik material bangunan, sistem bangunan, dan lain sebagainya. Meski demikian, bangunan hijau membawa keuntungan dalam hal finansial dibandingkan bangunan konvensional. Keuntungan tersebut meliputi penghematan air dan

energi, mengurangi limbah, meningkatkan kualitas lingkungan di dalam ruangan, produktivitas/kenyamanan karyawan yang lebih tinggi, mengurangi biaya kesehatan karyawan dan menekan biaya operasional dan pemeliharaan.

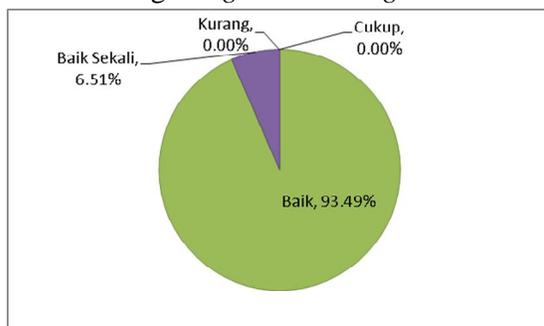
Persepsi *owner* mengenai kesadaran *owner* UNS untuk mewujudkan *green building* cukup baik. Para *owner* sadar bahwa semua itu adalah penghematan. Tetapi perlu diadakannya sosialisasi untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran tentang *green building* kepada semua pihak. Diharapkan melalui sosialisasi ini, kelak semua pihak memiliki pola pikir dan pola tindak yang sama tentang *green building* sehingga mampu memberikan kontribusi dan partisipasi yang maksimal terhadap implementasi *green building*.

Persepsi mengenai insentif dari pemerintah untuk menggalakkan *green building* kurang dan di Indonesia belum ada peraturan tentang *green building* di level nasional. Peraturan mengenai Bangunan memang diatur dalam Undang-Undang Nomor 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung (UU 28/2002) dan juga dalam Peraturan Pemerintah Nomor 36 tahun 2005 (PP 36/2005) tentang peraturan pelaksana dari UU 28/2002 tentang Bangunan Gedung. Namun baik dalam UU 28/2002 maupun dalam PP 36/2005 tidak terdapat ketentuan mengenai konsep *green building*. Pengaturan mengenai konsep *green building* terdapat dalam peraturan di level daerah. Misalkan di DKI Jakarta, konsep *green building* diatur melalui Peraturan Daerah DKI Jakarta Nomor 7 tahun 2010 tentang Bangunan Gedung dan Peraturan Gubernur Nomor 38 tahun 2012 tentang Bangunan Gedung Hijau. Selain hal tersebut, dibutuhkan juga pengawasan dari masyarakat. Saat ini di Indonesia telah terdapat "*Green Building Council Indonesia (GCB Indonesia)*", yang merupakan lembaga mandiri dan non profit yang bergerak dalam bidang industri bangunan global yang berkelanjutan.

Persepsi *owner* mengenai proses mewujudkan *green building* berbeda dengan dengan pembangunan konvensional. Pada pengelolaan proyek yang berorientasi hijau melibatkan para ahli/pakar dan menggunakan material-material yang ramah lingkungan dan prosesnya lebih rumit. Apalagi ketersediaan material yang mendukung belum banyak, di samping jumlah konsultan dan kontraktor yang mampu membuat bangunan ini masih terbatas.

Persepsi *owner* mengenai manfaat *green building* adalah positif. Persepsi *owner* mengenai hambatan implementasi *green building* di UNS tidak ada, karena UNS sudah mempunyai komitmen bahwa pada tahun 2013 semua bangunan baru di UNS akan dirancang menggunakan konsep *green building*. Sedangkan peluang implementasi *green building* di UNS adalah cukup besar, karena UNS tengah berbenah menuju *Green Campus* dan akan mengikuti UI *GreenMetric World University Ranking* untuk bersaing dengan universitas-universitas di seluruh dunia untuk menjadi universitas paling “hijau”.

Berdasarkan perhitungan angket secara keseluruhan didapatkan sebanyak 93,49% *user* UNS memiliki persepsi yang baik mengenai *green building*.



Gambar 5. Grafik Persepsi User

3. Pengalaman *Owner* dan *User* dalam mewujudkan *green building*

Owner Universitas Sebelas Maret Surakarta sudah berusaha untuk memenuhi kriteria-kriteria *green building*, walaupun belum semuanya terpenuhi.

Maka dari itu, pengalaman *owner* Universitas Sebelas Maret Surakarta dalam mewujudkan *green building* dikategorikan cukup baik.

Dari aspek tepat guna lahan, guna menurunkan pemanasan lingkungan di setiap fakultas sudah ditanam berbagai jenis tanaman lokal seperti: mahoni, angkana, jati, akasia, kerai payung, ketapang dan lain-lain. Ke depan, penanaman berbagai jenis tanaman lokal tersebut dapat ditingkatkan.

Kampus Universitas Sebelas Maret memberlakukan kebijakan transportasi yaitu membatasi jumlah kendaraan bermotor yang digunakan dalam kampus dan kebijakan untuk mengurangi lahan/area parkir di kampus. Hal ini diharapkan akan mendorong civitas akademika beralih ke penggunaan bus, penggunaan sepeda atau berjalan kaki dalam beraktivitas di lingkungan kampus. Penggunaan bus kampus dan sepeda akan mendorong lingkungan yang lebih sehat. Maka dari itu untuk menunjang kebijakan tersebut disediakan bus kampus dan jalur pejalan kaki (*pedestrian*) yang aman dan nyaman.

Dari aspek efisiensi dan konservasi energi, lampu penerangan dalam bangunan pada umumnya menggunakan lampu neon biasa dan lampu hemat energi (SL) yang mempunyai tingkat efisiensi yang cukup besar. Sudah diterapkan penggantian lampu yang mati menjadi lampu yang hemat energi. Program konservasi energi dapat dilanjutkan dengan pengembangan sistem audit energi secara internal. Audit energi dilakukan secara periodik per tahun di masing-masing unit kerja. Di Universitas Sebelas Maret sudah terbentuk tim audit energi tingkat universitas.

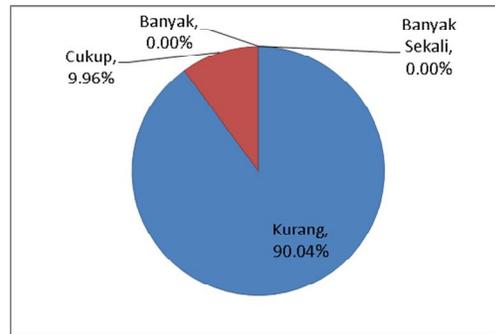
Dari aspek konservasi air, dalam upaya mengurangi air hujan yang menjadi aliran permukaan dan memperbanyak peresapan maka Universitas Sebelas Maret merencanakan beberapa program yaitu:

- 1) Mempertahankan luasan kawasan Hutan Kampus sehingga pembangunan gedung di arahkan secara vertikal,
- 2) Pengelolaan Ruang Terbuka Hijau (RTH) pada sempadan jalan (koridor masuk dan keluar), pulau jalan dan median jalan, persimpangan jalan, ruang pejalan kaki, sempadan danau dan sempadan sungai.
- 3) Pembuatan danau baru di daerah resapan barat dan daerah resapan timur.
- 4) Pembuatan Sumur Resapan yang diletakkan pada setiap area/blok bangunan.

Dari aspek manajemen lingkungan bangunan, salah satu limbah terbesar yang dihasilkan oleh aktivitas dan lingkungan UNS adalah limbah organik seperti daun dan kertas. Fakultas Pertanian dan Fakultas Teknik telah melakukan *composting* limbah-limbah organik tersebut. Adapun rencana yang dapat dilakukan UNS pada masa mendatang untuk mengelola atau mengolah limbah organik dalam lingkungan UNS, antara lain:

- a. Mewajibkan seluruh fakultas dan unit kerja untuk melakukan pemisahan terhadap limbah organik, anorganik, dan limbah berkategori B3
- b. Melakukan *composting* terhadap limbah organik dengan memanfaatkan *reactor composting* yang ada di Fakultas Teknik dan Fakultas Pertanian
- c. Membangun *reactor composting* dengan kapasitas yang lebih besar dan teknologi yang lebih canggih jika masih dibutuhkan
- d. Membagikan atau menjual hasil *composting* kepada pihak/masyarakat yang membutuhkan

Berdasarkan perhitungan angket secara keseluruhan didapatkan bahwa sebanyak 90,04% *user* UNS kurang mempunyai pengalaman dalam membangun *green building*.



Gambar 6. Grafik Pengalaman *User*

4. Harapan *Owner* dan *User* terhadap *green building*

Berdasarkan hasil penelitian *owner* UNS mempunyai harapan yang tinggi mengenai *green building*. *Owner* berharap mendapat keterampilan *green building* dan meningkatnya pengetahuan tentang *green building*. Pengetahuan mengenai *green building* yang tidak terbatas pada persoalan bangunan ramah lingkungan saja, tetapi secara mendalam. Juga cara membangun, mengelola, dan merawat *green building*, dan lebih penting tentang kriteria bangunan yang dikategorikan *green building* itu seperti apa.

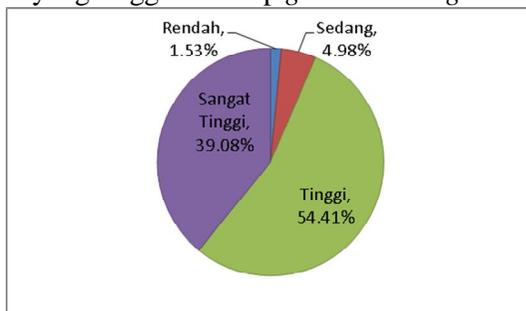
Owner juga berharap ada peraturan dari pemerintah mengenai *green building*. Selain itu *Green Building Council* Indonesia (GCB Indonesia), yang merupakan lembaga mandiri dan non profit yang bergerak dalam bidang industri bangunan global yang berkelanjutan, perlu menjalin kerjasama dengan Pemerintah daerah di Indonesia sehingga pelaksanaan dari konsep *green building* ini sesuai dengan standar internasional. Pemberian insentif dari pemerintah juga diperlukan agar pelaksanaan konsep *green building* ini dapat terlaksana dengan baik.

Kesadaran berbagai pihak harus meningkat, karena secanggih apa pun bangunannya atau bahkan sudah memiliki sertifikat bangunan hijau, tetapi kalau penggunaanya belum disadarkan untuk melakukan gaya hidup hijau, *building performance*-nya akan turun.

Green building diharapkan akan menjadi tren konstruksi di masa sekarang dan yang akan datang, walaupun penerapan konsep ini masih menyisakan berbagai keluhan. Salah satunya adalah mahal biaya infestasi dalam membangun *green building* jika dibandingkan dengan membangun bangunan konvensional. Beban lainnya adalah konsep ini tidak didukung kebijakan yang berasal dari pemerintah dalam bentuk insentif, belum adanya apresiasi pasar terhadap bangunan yang berkonsep hijau, prosesnya lebih rumit. Ketersediaan material yang mendukung belum banyak, di samping jumlah konsultan dan kontraktor yang mampu membuat bangunan ini masih terbatas.

Owner juga berharap pengetahuan tentang *green building* perlu dimasukkan dalam kurikulum perkuliahan bagi tenaga ahli teknik (para *engineer*), karena pengetahuan *green building* muncul dari lingkungan akademis (universitas). Kampus sebagai tempat berkumpulnya para intelektual dan tempat dilahirkannya generasi penerus bangsa diharapkan dapat menjadi model atau contoh bagi institusi lain dalam pengelolaan lingkungan yang baik. *Owner* juga berharap banyaknya penelitian dan studi-studi proyek ‘hijau’.

Berdasarkan perhitungan angket secara keseluruhan didapatkan sebanyak 54,41% *user* UNS mempunyai harapan yang tinggi terhadap *green building*.



Gambar 7. Grafik Harapan *User*

5. Peran serta *Owner* dan *User* dalam mewujudkan *green building*

Berdasarkan hasil penelitian *owner* UNS mempunyai peran serta yang kurang

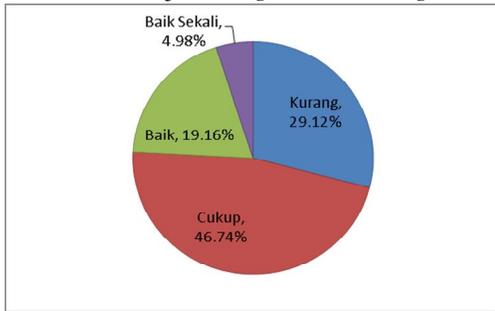
dalam mewujudkan *green building*. Sedikit sekali *owner* yang pernah terlibat dalam proyek yang berorientasi hijau. Apalagi karena di UNS baru ada dua gedung baru yang memenuhi kriteria *green building*, yaitu gedung Pascasarjana yang sudah mengadopsi sebagian kriteria *green building* dan *Detailed Engineering Design* (DED) RS. Pendidikan UNS yang menggambarkan sebuah kriteria *Green Hospital Building*.

Peran serta *owner* disesuaikan dengan jabatan dan tugas pokok masing-masing. Seperti, Kepala Pusat Penelitian Lingkungan Hidup (PPLH) yang sekaligus Ketua Tim Program *Green Campus* UNS pernah berperan dalam memberikan pemahaman dan sosialisasi tentang konsep *green building* dari RS. Pendidikan UNS kepada *Detailed Engineering Design* (DED). Peran serta Bagian Perencanaan Pusat adalah ikut memberikan masukan kepada Pimpinan UNS untuk membangun gedung dengan konsep *green building*.

Sedangkan Bagian Pengendalian Penataan Pemanfaatan Lahan dan Bangunan (P3LB), Dekan dan Pejabat Pembuat Komitmen (PPK) belum pernah terlibat dalam proyek yang berorientasi hijau. Pihak ULP berperan serta menjadi panitia pelelangan untuk gedung yang berkonsep “*green*”. Pihak PPHP FKIP berperan serta dengan ikut ambil bagian dalam perencanaan gedung PGSD dan PTK UNS dan PPHP FT berperan serta dengan berpartisipasi dalam *action plan* untuk menuju “*green*” seperti yang sudah dilakukan oleh pihak FT UNS dengan melakukan *composting* limbah-limbah organik seperti daun dan kertas yang dihasilkan oleh aktivitas dan lingkungan UNS, menyediakan tempat penampung limbah organik dan anorganik yang telah dipisahkan pada 2 kontainer yang berbeda, dan melakukan pemisahan terhadap limbah organik, anorganik, dan limbah berkategori B3.

Berdasarkan perhitungan angket secara keseluruhan didapatkan sebanyak

46,74% *user* UNS cukup berperan serta dalam mewujudkan *green building*.



Gambar 8. Grafik Peran Serta *User*

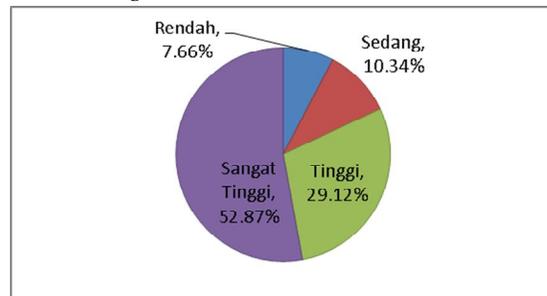
6. Kepedulian *Owner* dan *User* terhadap *green building*

Berdasarkan hasil penelitian *owner* UNS mempunyai kepedulian yang tinggi mengenai *green building*. Wujud kepedulian yang pertama adalah memberikan dorongan dalam usaha peningkatan kesadaran dan menumbuhkan kepedulian dalam mewujudkan *green building* di kampus UNS. Khususnya di Fakultas Teknik dengan menyediakan bak sampah organik dan anorganik, sehingga dosen dan mahasiswa akan membuang sampah di bak sampah tersebut sesuai jenisnya, harapannya sampah yang bisa didaur ulang bisa didaur ulang. *Owner* juga akan mengubah *mindset* semua *stakeholder* baik dosen, karyawan dan mahasiswa melalui sosialisasi dan teguran secara langsung maupun tertulis kepada siapa saja yang melanggar. Tetapi, untuk memulai sikap pro *green building* dari diri sendiri terlebih dahulu, dengan harapan orang lain akan mencontoh sikap kita.

Kepedulian yang kedua adalah mengadakan kampanye dalam rangka mendukung gerakan *green building* di kampus UNS. *Owner* akan melakukan kampanye terkait penghijauan dan penghematan energi. *Owner* juga akan memberlakukan kebijakan *green building* di UNS, contohnya tidak diperbolehkan menebang kayu di area kampus UNS kecuali terpaksa dan itu harus mengganti. Kemudian melakukan penghematan energi baik air maupun listrik. Seperti yang dilakukan oleh Fakultas Teknik

yaitu memanfaatkan kembali air buangan dari WC dengan menampungnya di bak penampungan dan disaring dan juga di FKIP yang tengah berusaha untuk menerapkan aspek-aspek *green building* mulai dari menghemat listrik, menggunakan lampu LED, dan menggunakan AC *non Freon*. Dari hal membangun gedung baru diusahakan sebagian, kalau bisa keseluruhan, dari aspek-aspek *green building* bisa masuk.

Berdasarkan perhitungan angket secara keseluruhan didapatkan sebanyak 52,87% *user* UNS memiliki kepedulian yang sangat tinggi terhadap *green building*.



Gambar 9. Grafik Kepedulian *User*

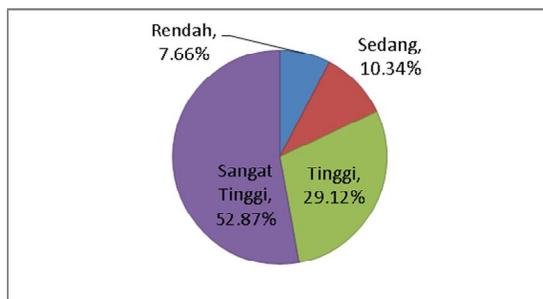
7. Dampak *green building*

Berdasarkan hasil penelitian *owner* UNS berpendapat *green building* berdampak baik sekali bagi UNS. Dampak *green building* di UNS pada tiap-tiap aspek adalah sebagai berikut:

1. Aspek lingkungan
 - a. *Green building* akan meningkatkan dan melindungi keragaman ekosistem kampus UNS, karena kawasan hijau yang masih banyak dan nyaman.
 - b. *Green building* akan memperbaiki kualitas udara di kampus UNS. UNS sendiri menjadi salah satu paru-paru kota dan merupakan kawasan hijau yang tidak boleh hilang sehingga *green building* bisa menjaga ekosistem di kampus UNS.
 - c. Memperbaiki kualitas air di kampus UNS
 - d. Mereduksi polusi dan limbah kampus UNS

2. Aspek ekonomi
 - a. *Green building* akan mereduksi biaya operasional gedung di kampus UNS karena akan berdampak pada pengurangan penggunaan energi
 - b. Meningkatkan produktivitas user UNS
3. Aspek sosial
 - a. *Green building* akan meningkatkan kesehatan dan kenyamanan user di kampus UNS. *Green building* juga menciptakan lingkungan hidup yang nyaman, hijau, dan berkelanjutan
 - b. *Green building* akan meningkatkan kualitas estetika atau akan memperindah gedung, karena ada ruang terbuka hijaunya dan ornamen-ornamennya.

Berdasarkan perhitungan angket secara keseluruhan didapatkan sebanyak 52,87% *user* UNS berpendapat *green building* memiliki dampak yang baik sekali.



Gambar 10. Grafik Dampak *Green Building*

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Dari sisi *owner* maka penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:
 - a. Tingkat pengetahuan *owner* Universitas Sebelas Maret Surakarta tentang *green building* adalah kurang. Pemahaman *green building* di UNS masih sekedar pengembangan *mainset* dan pada tahun 2013 semua bangunan baru di UNS akan dirancang menggunakan konsep *green building*. Peraturan tentang Penerapan *Green Building* sudah termuat di dalam SK tentang penataan dan pemanfaatan

lahan di UNS yaitu Pedoman Penataan, Pemanfaatan Lahan dan Bangunan Universitas Sebelas Maret Tahun 2010, namun belum secara terperinci.

- b. *Owner* UNS mempunyai persepsi yang baik mengenai *green building*.
 - c. Pengalaman *owner* Universitas Sebelas Maret Surakarta dalam mewujudkan *green building* dikategorikan cukup baik, karena *owner* UNS sudah berusaha untuk memenuhi kriteria-kriteria *green building*, walaupun belum semuanya terpenuhi.
 - d. *Owner* UNS mempunyai harapan yang tinggi mengenai *green building*.
 - e. *Owner* UNS mempunyai peran serta yang kurang dalam mewujudkan *green building*.
 - f. *Owner* UNS mempunyai kepedulian yang tinggi mengenai *green building*.
 - g. *Owner* UNS berpendapat *green building* berdampak baik sekali bagi UNS dilihat dari aspek lingkungan, ekonomi, dan sosial.
2. Dari sisi user maka penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:
 - a. Sebanyak 51,34% *user* UNS memiliki pengetahuan yang cukup baik mengenai *green building*.
 - b. Sebanyak 93,49% *user* UNS memiliki persepsi yang baik mengenai *green building*.
 - c. Sebanyak 90,04% *user* UNS kurang mempunyai pengalaman dalam membangun *green building*.
 - d. Sebanyak 54,41% *user* UNS mempunyai harapan yang tinggi terhadap *green building*.
 - e. Sebanyak 46,74% *user* UNS cukup berperan serta dalam mewujudkan *green building*.
 - f. Sebanyak 52,87% *user* UNS memiliki kepedulian yang sangat tinggi terhadap *green building*.
 - g. Sebanyak 52,87% *user* UNS berpendapat *green building* memiliki dampak yang baik sekali.

Saran

1. Masih sedikit sekali penelitian dengan tema *green building* di UNS, maka dari itu diharapkan ada banyak mahasiswa yang bisa melakukan penelitian tentang *sustainable construction*, *green construction*, dan *green building*.
2. UNS tengah membangun gedung yang berkonsep *green building*, contohnya pada pembangunan gedung Pascasarjana yang sudah mengadopsi sebagian kriteria *green building* dan *Detailed Engineering Design (DED) RS*. Pendidikan UNS yang menggambarkan sebuah kriteria *Green Hospital Building*, maka perlu adanya penelitian lebih mendetail tentang konsep *green building* pada kedua gedung tersebut.
3. Perlu diadakan penelitian yang lebih mendetail tentang perbandingan pembangunan *green building* dan gedung konvensional sehingga didapat sebuah kesimpulan yang membuat para *owner* dan pengembang tidak ragu dalam membangun *green building*, karena dengan *green building* berarti kita menyayangi lingkungan dan memberi kehidupan bagi generasi mendatang.
4. Pihak UNS perlu mengadakan sosialisasi terkait implementasi *green building* dan memberikan kebijakan yang tegas dalam mengubah *mainset* semua *stakeholder* untuk berperilaku “*green*”.
5. Pihak UNS harus berkomitmen dalam mewujudkan *green building* di lingkungan kampus UNS, karena *green building* berdampak positif bagi keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, S. (2012). *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Basuki, A. (2012). *Mewujudkan Green Building*. Diperoleh 26 Februari 2013 dari <http://sipil.ft.uns.ac.id>.
- CIB. (1999). *Agenda 21 on Sustainable Construction*. CIB Report Publication 237.
- Denura, F. (2012). *UI Kembali Keluarkan UI GreenMetric Ranking of World Universities 2011*. Diperoleh 3 Maret 2013 dari <http://www.shnews.co/duniakampus/detile-288-ui-kembali-keluarkan-ui-greenmetric-ranking-of-world-universities-2011.html>
- Frick, H. & Suskiyanto B. (2007). *Dasar-Dasar Arsitektur Ekologis*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.
- Green Building Council Indonesia. (2013). *GreenRIGHT – Semua Orang Berhak untuk Menjalani Hidup ‘Hijau’*. Diperoleh 25 Februari 2013 dari <http://www.blog.gbcindonesia.org>.
- <http://greencampus.uns.ac.id/> Diperoleh 22 November 2013
- <http://si.uns.ac.id>. Diperoleh 24 April 2013.
- <http://www.gbcindonesia.org/> Diperoleh 3 Desember 2013.
- Marboen, A. (2013). *UI Peringkat 25 Kampus Terhijau di Dunia*. Diperoleh 3 Maret 2013 dari <http://www.antaranews.com/berita/352033/ui-peringkat-25-kampus-terhijau-di-dunia>
- Peraturan Gubernur Provinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta Nomor 38 Tahun 2012 Tentang Bangunan Gedung Hijau
- Prima, D & Aldian A.W. (2013, 4 Februari). Ayo, Jadikan UNS Ijo Royo-Royo! Sebelas Maret, hlm. 2.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung: Alfabeta
- Undang Undang No. 23 Tahun 1997 Tentang: Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Zigenfus, R. E. (2008). *Element Analysis of the Green Building Process*. Tesis, Rochester Institute of Technology, Rochester, NY.