

PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK BANGUNAN GEDUNG BERDESAIN GREEN BUILDING DENGAN MEMBANDINGKAN PENGGUNAAN JENIS LAMPU

Sari Handayani¹, Fitri Suryani²

¹Mahasiswa Teknik Sipil, Universitas Persada Indonesia Y.A.I

²Dosen Teknik Sipil, Universitas Persada Indonesia Y.A.I
JL. Salemba Raya No.7/9 Jakarta Pusat, DKI Jakarta

E-mail : sariiwantorohandayani@gmail.com

ABSTRAK

Di-era Pemanasan Global sekarang ini kesadaran akan kelestarian bumi sangatlah penting. Bangunan-bangunan yang memiliki peran besar dalam emisi karbondioksida merupakan salah satu pekerjaan dunia untuk menyelesaikan masalah tersebut. Revolusi *Green Building* di Indonesia didorong oleh pengetahuan bahwa dunia harus merespon perkembangan dari bahaya *Global Warming*. Di Indonesia sendiri peraturan tentang bangunan yang ramah lingkungan sudah tertuang dalam UU RI No. 28 tahun 2002 tentang Bangunan Gedung yang berhubungan dengan *greenship*. Namun, di Indonesia masih saja muncul anggapan bahwa bangunan dengan konsep *Green Building* memerlukan biaya yang mahal. Pada penelitian ini dilakukan studi *Value Engineering* pada Rumah Susun Mahasiswa oleh Kementerian Pekerjaan Umum (PU) yang sudah mengadopsi konsep dari *Green Building*. Analisis *Value engineering* ini akan dilakukan untuk mendapatkan biaya seefisien mungkin (*Cost Saving*). *Value Engineering* ini akan dilakukan pada sistem penghematan Energi dimana fokus penelitian pada pemilihan jenis lampu *LED* yang lebih hemat daya untuk menggantikan jenis lampu *Fluorescent Lamp Type (TL)*.

Kata kunci : *Value Engineering, Green Building, Cost Saving*

In today's era of Global Warming the awareness of the sustainability of the earth is very important. Buildings that have a big role in carbon dioxide emissions are one of the world's jobs to solve the problem. The *Green Building* Revolution in Indonesia is driven by the knowledge that the world must respond to developments from the dangers of Global Warming. In Indonesia alone the regulations on environmentally friendly buildings already contained in UU RI No. 28 of 2002 on *Buildings* that related to *greenship*. However, in Indonesia still appears the assumption that the building with the concept of Green Building costly. In this research, Studi *Value Engineering* in Student Flats by Ministry of Public Works (PU) has adopted the concept of *Green Building*. Analyze *Value engineering* will be done to get cost as efficiently as possible (*Cost Saving*). This *Value Engineering* will be conducted on Energy saving system where the focus of research on the selection of *LED* type lamps more power-efficient to replace the type *Lamp Fluorescent Lamp (TL)*

Keywords: *Value Engineering, Green Building, Cost Saving*

1. PENDAHULUAN

Green Building sendiri dikenal sebagai *sustainable building* merupakan bangunan yang dikenal ramah terhadap lingkungan dan efisien terhadap sumber daya. Penerapan konsep *green building* pada bangunan bertujuan untuk mengurangi dampak negatif bangunan terhadap lingkungan. Di Indonesia *Green building* sudah mulai diterapkan. Namun banyak anggapan

bahwa proyek bangunan ramah lingkungan itu mahal, sulit, dan tidak feasible secara bisnis. Dalam manajemen konstruksi (MK) terdapat suatu disiplin ilmu teknik sipil yang dapat digunakan mengefisienkan dan mengefektifkan biaya. Ilmu tersebut dikenal dengan *value engineering* atau rekayasa nilai. *Value engineering* merupakan sebuah kreatif pendekatan terorganisir dengan sasaran

mengoptimalkan biaya dan kinerja dari sebuah fasilitas atau sistem.

Kementerian Pekerjaan Umum (PU) dalam setiap proyeknya pasti menerapkan *Green Desain*, *Green Material*, *Green Technology* termaksud dalam proyeknya yang satu ini yaitu Rumah Susun Mahasiswa di Palembang. Namun dalam proyek ini tidak semua komponen dalam bangunan memiliki *efisiensi* dalam energ, contohnya dalam pemakaian lampu yang tidak semua menggunakan lampu yang hemat energi.

Oleh karena itu analisis *Value Engineering* akan memfokuskan pada penggunaan lampu yang hemat energi, disini akan membandingkan penggunaan lampu (TL) dengan lampu *LED*, dan melihat bagaimana biaya-biaya antara penerapan analisis ini.

2. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan untuk memaksimalkan penerapan dari konsep *Green Constraction* pada proyek Rumah Susun Mahasiswa dari PU. Pada awal penelitian, dianalisis bagaimana penerapan pada *Green Technology* pada proyek tersebut. Setelah dianalisis dengan melihat gambar dan legenda dari penggunaan material untuk pencahayaan, di dapat beberapa komponen yang tidak menggunakan lampu dengan teknologi terbaru.

Analisa yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Analisa sistem dalam penerapan *Green Building*
- b. Analisa biaya oprasional dan perawatan
- c. Analisa biaya energi

3. LANDASAN TEORI

Dalam konteks arsitektur bangunan tidak lepas dengan pengertian arsitektur bioklimatik, dimana arsitektur ramah lingkungan maupun arsitektur hemat energi sangat baik untuk menuju konstruksi bangunan hijau (*Green Building*). Konsep *Green Building* yang sudah diterapkan oleh proyek Rusunawa Mahasiswa ini sudah menerapkan konsep-konsep dari *Green Constraction* yaitu *Green Material*, *Green Design*, dan *Green Technology*. *Green Design* diwujudkan dengan penggunaan desain yang tidak merusak lingkungan. *Green Material* diwujudkan dengan penggunaan material yang aman bagi lingkungan dan kenyamanan penghuninya. *Green Technology* diwujudkan dengan penggunaan lampu yang hemat energi.

Tahap Value Engineering

a. Tahap Informasi

Pada tahap ini, informasi harus dikumpulkan sebanyak mungkin yaitu meliputi informasi tentang

sistem struktur, fungsi, dan biaya dari objek yang dipelajari. Tahap ini juga menjawab permasalahan mengenai siapa yang melakukan, apa saja yang dapat dilakukan, dan apa yang seharusnya tidak dilakukan.

b. Tahap Kreatif

Menurut Hutabarat (1995), tahap kreatif adalah mengembangkan sebanyak mungkin alternatif yang bisa memenuhi fungsi primer atau pokoknya. Untuk itu, diperlukan adanya pemunculan ide-ide guna memperbanyak alternatif-alternatif yang akan dipilih. Alternatif tersebut dapat dikaji dari segi desain, bahan, waktu pelaksanaan, metode pelaksanaan dan lain-lain. Sebagai bahan pertimbangan dalam mengusulkan alternatif dapat disebutkan keuntungan dan kerugiannya. Sebagai dasar penilaian atau pertimbangan untuk dilakukan VE dapat dipilih kriteria-kriteria dari item pekerjaan. Kriteria-kriteria tersebut nantinya sebagai bahan evaluasi untuk memilih alternatif yang dipilih.

c. Tahap Analisis

Pada tahap ini, diadakan analisa terhadap masukan-masukan ide atau alternatif. Ide yang kurang baik akan dihilangkan. Alternatif atau ide yang timbul diformulasikan dan dipertimbangkan keuntungan dan kerugiannya dilihat dari berbagai sudut, kemudian dibuatkan suatu rangking hasil penilaian.

- Pengujian Hukum Pareto

Analisa pareto dilakukan untuk mengetahui biaya pekerjaan struktur yang nilainya paling tinggi yang berpotensi untuk dilakukan analisis *value engineering*. Adapun langkah-langkah dalam melakukan pengujian hukum pareto, sebagai berikut:

- Mengurutkan biaya pekerjaan struktur dari yang terbesar ke yang terkecil
 - Menjumlahkan biaya pekerjaan total secara kumulatif
 - Menghitung presentase biaya masing-masing pekerjaan
- $$\% \text{ Biaya Pekerjaan} = \frac{\text{Biaya Pekerjaan}}{\text{Total Biaya Keseluruhan}}$$
- Menghitung presentase kumulatif
 - Mengeplot presentase kumulatif

- Analisis Fungsi

Menurut Hutabarat (1995 dalam Hafifuddin, 2015), fungsi adalah kegunaan atau manfaat yang diberikan produk kepada pemakai untuk memenuhi suatu atau sekumpulan kebutuhan tertentu. Analisis fungsi merupakan suatu pendekatan untuk mendapatkan suatu nilai tertentu, dalam hal ini fungsi merupakan karakteristik produk atau proyek yang membuat produk atau proyek dapat bekerja atau dijual.

d. Tahap Pengembangan atau Rekomendasi

Pada tahap ini alternatif-alternatif yang terpilih dari tahap sebelumnya dibuat program pengembangannya sampai menjadi usulan yang

lengkap. Umumnya suatu tim tidak cukup memiliki pengetahuan yang menyeluruh dan spesialis, maka diperlukan bantuan dari luar yaitu spesialis (tenaga ahli) sesuai dengan bidangnya masing-masing. Alternative yang memiliki aspek teknik paling baik yang akan dievaluasi lebih lanjut mengenai biaya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada kenyataannya, tidak semua penggunaan lampu pada proyek ini menggunakan lampu yang hemat energi. Pada penggunaan lampu untuk taman masih menggunakan lampu taman SL yang memiliki watt cukup besar yaitu 26 watt, dan pada lampu di ruang serbaguna menggunakan lampu *Fluorescent Lamp Type (TL)* dimana besarnya watt yang di gunakan sebesar 10 sampai 36 watt, ada juga penggunaan lampu pijar dengan watt 25-100 watt

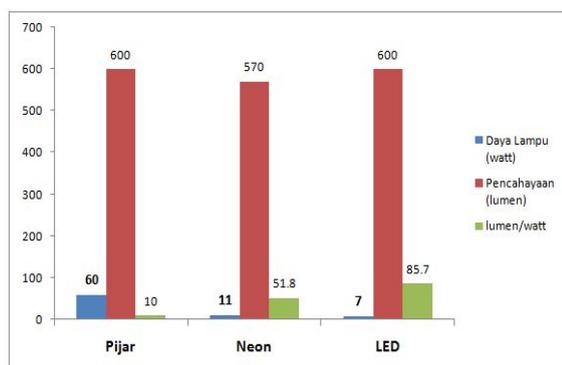
Analisa Data Kuisisioner

Dari hasil analisis dengan melihat komponen-komponen yang berpotensi bisa di efisiensi dalam penggunaan energi dan biayanya maka dibuatlah suatu kuisisioner yangmana hasil dari pengujian survei terhadap ahli, suplier, dan konsumen berisi tentang penerapan lampu *LED* pada semua penerangan di bangunan. Kemudian dari hasil kuisisioner dikesimpulkan bahwa :

- Karakteristik lampu *LED* menurut responden paling dominan mempengaruhi kondisi dan biaya pada penggunaannya, diantaranya Efisiensi Energi, Tingkat Kenyamanan, dan Nilai hidupnya.

Untuk penghematan biaya baik dari segi harga unit, konsumsi daya hingga usia pemakaian, peneliti merekomendasikan untuk lampu non *LED* diganti dengan lampu berjenis *LED*, karena lampu jenis *LED* mempunyai berbagai keuntungan diantaranya :

- Rendah komsumsi daya listrik
- Lebih terang
- Awet



Gambar 1. Perbandingan Lampu LED dengan Lampu Lain

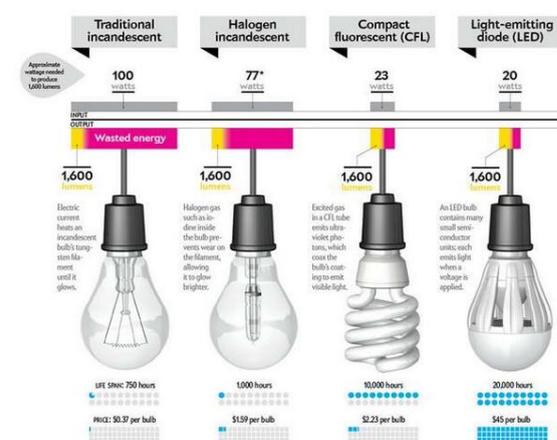
Analisa Investasi

Pembandingan biaya pada komponen lampu didesain awal dengan komponen lampu jenis *LED* bisa menjadi alternatif investasi. Dinilai dari segi umur hidupnya, energi yang di pakai dan harga berdasarkan watt yang di jual di pasaran. Jenis lampu dari desain awal yang akan di kaji adalah :

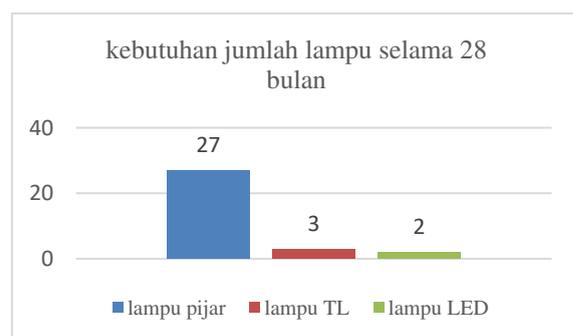
- Lampu TL
- Lampu Pijar
- Lampu Downloght
- Lampu Baret

Pada jenis lampu *LED*, penghematan yang bisa dianalisis terkait pada :

- Energi yang di pakai
- Umur pakai
- Harga lampu
- Penggunaan Kwh listrik
- Pergantian lampu



Gambar 2. Perbandingan keseluruhan dari Lampu LED dengan Lampu Lain



Gambar 3. Perbandingan keseluruhan dari Lampu LED dengan Lampu Lain

Estimasi Biaya

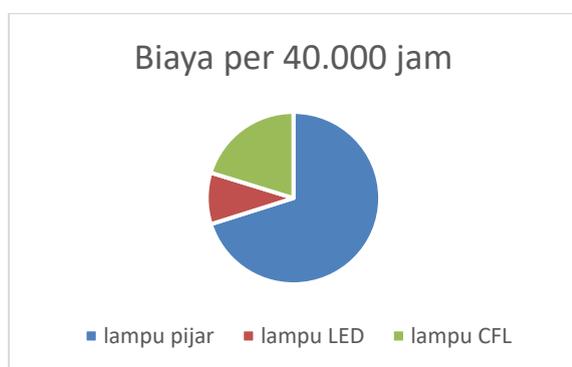
Estimasi biaya dilakukan untuk mengetahui biaya dari proyek Rusunawa Mahasiswa ini dengan *Cost Saving* penggunaan dari lampu *LED*. Estimasi biaya dilakukan pada biaya NON lampu *LED* dan ON lampu *LED*.

Perbandingan Biaya

Perbandingan biaya bertujuan agar biaya-biaya dari penerapan lampu *LED* dan non *LED* dapat dengan mudah dilihat perbandingan dan perbedaannya dari segi biaya, konsumsi daya listrik dan umur hidupnya.

Tabel 1. Perbandingan keseluruhan dari Lampu LED dengan Lampu Lain

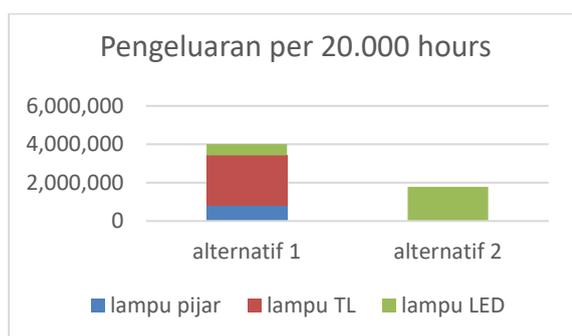
NO	KETERANGAN	Lampu Pijar	Lampu CFL	Lampu LED
1	Umur Pakai	4.000 jam	8.000 jam	40.000 jam
2	Konsumsi Listrik untuk Lumen = 500lm	50 W	13 W	6 W
3	Harga Lampu	Rp. 8.000,-	Rp. 20.000,-	Rp. 60.000,-
4	Penggunaan Kwh listrik selama 40.000 jam	2.000 Kwh	520 Kwh	240 Kwh
5	Tarif Listrik (Asumsi daya 1300 VA @1352/ Kwh) (no.4 x 1352/ Kwh)	Rp. 2.704.000,-	Rp. 703.040,-	Rp. 324.480,-
6	Penggantian Lampu Selama 40.000 jam	10x	5x	1x
7	Biaya penggantian lampu baru selama 40.000 jam (no.6 x no.3)	Rp. 80.000,-	Rp. 100.000,-	Rp. 60.000,-
8	Total biaya selama 40.000 jam (no.5 + no.7)	Rp. 2.784.000	Rp. 803.040	Rp. 384.480



Gambar 4. Perbandingan Biaya Lampu LED dengan pijar dan CFL per 40.000 jam

Net Present Value (NPV)

Net Present Value merupakan selisih antara pengeluaran dan pemasukan atau dengan kata lain selisih uang yang diterima dan uang yang dikeluarkan dengan memperhatikan *time value of money*.



Gambar 5. Perbandingan keseluruhan dari Lampu LED dengan Lampu Lain

5. KESIMPULAN

- Penerapan konsep *green building* pada Rusunnawa Mahasiswa diaplikasikan dalam 3 konsep *green* yaitu *Green Design*, *Green Material*, dan *Green Technology*.
- Faktor yang mempengaruhi keputusan investasi pada proyek ini adalah karna lampu *LED* merupakan fitur yang ramah lingkungan dan memberikan kenyamanan bagi penghuninya
- Hasil dari analisa investasi menunjukkan bahwa pengaruh pada penggantian jenis lampu *LED* menyebabkan menurunkan jumlah penggunaan lampu per masa pemakaiannya.
- Penggunaan lampu *LED* membuat biaya *Operational Maintenance* dan biaya penggantian permasa oprasional lampu lebih rendah

Dan dapat disimpulkan bahwa penggunaan lampu *LED* memberikan penghematan dari pada lampu jenis lain. Limbah yang dihasilkan lampu *LED* cenderung sedikit dan mendukung konsep dari *Green Building* itu sendiri.

DAFTAR PUSTAKA

- Andini, Rizki, Analisa Pengaruh Penerapan Konsep Green Building Terhadap Keputusan Investasi pada National Hospital Surabaya, Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember (2014).
- Ali Berawi, Mohammed. (2014). Aplikasi Value Engineering. Jakarta UI-Press.
- Pengertian Value Engineering. (2015). <http://infodanpengertian.blogspot.co.id/2015/04/pengertian-value-engineering-menurut.html?m=1>, diakses 18 oktober 2017
- Pengertian green building. (2011). <http://archzal.blogspot.co.id/2011/03/pengertian-green-building.html?m=1>, diakses 20 oktober 2017
- Khaer, A. A dan Utomo, C. Pengaruh Tingkat Hunian pada Keputusan Investasi Proyek Hotel Santika Gubeng Surabaya. Jurnal Teknik ITS Vol. 1, No.1,ISSN: 2301-9271 Surabaya:ITS. (Sept. 2012)
- Putri, A.A, Utomo, C dan Rohman ,M.Arif. Penilaian Kriteria Green Building pada Gedung Teknik Sipil ITS. Jurnal Teknik ITS Vol. 1, No. 1, ISSN: 2301-9271. Surabaya:ITS. (Sept. 2012)