

## **ANALISA KEMUNGKINAN PENINGKATAN SERTIFIKASI *GREENSHIP* DARI *GOLD* MENJADI *PLATINUM* (STUDI KASUS: APARTEMEN VENETIAN)**

Jimmy Christian<sup>1</sup>, Ivan Adi Pratama<sup>2</sup>, Paulus Nugraha<sup>3</sup>, Tirsia E. Tumbelaka<sup>4</sup>

**ABSTRAK :** Indonesia khususnya di Surabaya, telah mendukung praktik pembangunan berkelanjutan. Satu – satunya apartemen di Surabaya yang telah mendapat sertifikatsi oleh badan resmi yang mempraktikkan bangunan hijau (*Green Building Council Indonesia*) adalah Apartemen Venetian yang telah mendapat sertifikasi *Greenship gold*. Sertifikasi ini mempunyai masa berlaku sehingga dalam beberapa tahun kedepan sertifikat ini dapat ditingkatkan kembali. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa alternatif terbaik yang dapat dilakukan untuk meningkatkan sertifikasi yang telah didapatkan dari *Greenship New Bulding*, sebagai rekomendasi untuk bangunan lain dan *Greenship Existing Bulding* untuk peningkatan sertifikasi kembali menjadi *platinum*. Langkah penelitian meliputi pencarian alternatif yang didapatkan berdasarkan hasil studi literatur, observasi lapangan, dan wawancara. Alternatif terbaik dianalisa menggunakan metode gabungan CPI dan AHP berdasarkan tingkat kepentingan *owner* yang dilihat dari 3 faktor yaitu biaya, kesulitan implementasi dan waktu. Hasil penelitian menunjukkan untuk meningkatkan sertifikasi *Greenship New Building*, terdapat 8 alternatif terbaik dari 18 alternatif yang dapat dilakukan. Sedangkan untuk *Greenship Existing Building*, terdapat 21 alternatif terbaik dari 28 alternatif yang dapat dilakukan. Menurut *owner* terdapat aspek lain yang perlu dipertimbangkan yaitu aspek kenyamanan penghuni.

**KATA KUNCI:** peningkatan sertifikasi, *Greenship New Building*, *Greenship Existing Building*, alternatif terbaik, CPI, *owner*.

### **1. PENDAHULUAN**

Salah satu perhatian dunia saat ini adalah membangun bangunan berkelanjutan. Akadiri (2012) mengemukakan bahwa pembangunan berkelanjutan adalah suatu konsep yang bertujuan meningkatkan kualitas hidup dari masyarakat dengan cara menciptakan suatu lingkungan yang sehat bagi masyarakat. Menurut Ahn dan Pearce (2007) manfaat yang didapatkan dari bangunan hijau meliputi guna meminimalisir biaya penggunaan & perawatan bangunan, mengurangi absensi karyawan, meningkatkan produktivitas karyawan, meningkatkan kepuasan karyawan, dan menyediakan lingkungan kerja yang nyaman & sehat bagi pegawai. Di Indonesia terdapat suatu badan yang menunjang pembangunan berkelanjutan yaitu *Green Building Council Indonesia* (GBCI). Badan ini memberi sertifikat kepada bangunan hijau di Indonesia. Menurut data dari website resmi GBCI, saat ini hanya 20 bangunan yang telah memenuhi syarat sebagai bangunan hijau. Sebagai kota yang ingin mewujudkan konsep *Eco City*, Surabaya mendukung pembangunan bangunan hijau dengan memberikan penghargaan *Green Building Awareness Award* (GBAA) dan memberi kebijakan pengurangan pajak PBB bagi bangunan hijau. Saat ini, satu – satunya bangunan apartemen yang telah menerima sertifikasi *gold* dari GBCI adalah Apartemen Venetian pada Superblok Grand Sungkono Lagoon. Sertifikasi *Greenship* mempunyai masa

---

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, email: m21414200@john.petra.ac.id

<sup>2</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, email: m21414201@john.petra.ac.id

<sup>3</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, email: pnugraha@petra.ac.id

<sup>4</sup> Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Kristen Petra, email: tumbelakatirsia@petra.ac.id

berlaku sehingga level sertifikasi yang telah didapatkan dapat ditingkatkan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemungkinan/alternatif terbaik yang dapat diambil oleh pemilik bangunan dalam meningkatkan sertifikasi saat fase operasional dan menganalisa kemungkinan alternatif terbaik untuk mendapat sertifikasi *platinum* saat fase desain sebagai rekomendasi untuk bangunan selanjutnya.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Green Building

Menurut *Leadership in Energy and Environment Design (LEED)*, *Green Building* adalah suatu konsep holistik yang memiliki pemahaman mendalam, baik positif maupun negatif, pada lingkungan alam, serta masyarakat yang tinggal di bangunan setiap hari.

### 2.2. Green Building Council Indonesia (GBCI)

*Green Building Council* Indonesia (GBCI) merupakan suatu lembaga mandiri (*non-government*) dan nirlaba (*non-for profit*) yang berkomitmen untuk mengaplikasikan praktik-praktik terbaik lingkungan dan memfasilitasi transformasi industri bangunan global yang berkelanjutan. *Green Building Council* Indonesia terdapat 6 aspek yaitu *Appropriate Site Development (ASD)*, *Energy Efficiency and Conservation (EEC)*, *Water Conservation (WAC)*, *Material Resource and Cycle (MRC)*, *Indoor Health and Comfort (IHC)*, dan *Building Environmental Management (BEM)*.

### 2.3. Rating Tools Green Building Council Indonesia (GBCI)

*GreenShip* merupakan *rating tools* atau perangkat penilaian untuk menentukan apakah suatu bangunan dapat dinyatakan layak bersertifikat "bangunan hijau" atau belum. Menurut GBCI, terdapat 5 kategori sertifikasi *GreenShip* yang dapat dicapai oleh suatu bangunan yaitu *GreenShip New Building*, *Existing Building*, *Interior Space* dan *Homes*. *GreenShip New Building* merupakan perangkat penilaian untuk bangunan baru (desain&perencanaan), *Existing Building* untuk bangunan yang telah terbangun, *Interior Space* untuk ruang interior hijau dan *Homes* untuk *development* perumahan. Kelima sertifikasi itu memiliki memiliki *certification level* yang berbeda-beda seperti terlihat pada **Tabel 1**.

**Tabel 1. Certification Level GreenShip**

Predikat	New Building		Existing Building	Interior Space	Homes
	Tahap DR	Tahap FA			
Platinum	≥ 56	≥ 73	≥ 86	≥ 76	≥ 57
Gold	44-55	57-72	67- 85	59-75	44-56
Silver	35-43	46-56	54 - 66	48-58	36-43
Bronze	27-34	35-45	41 - 53	36-47	27-35

Sumber: *Green Building Council* Indonesia (GBCI)

\*Keterangan :DR = Penilaian tahap desain dan perencanaan (sebelum konstruksi dilaksanakan)  
FA = Penilaian tahap akhir (konstruksi (saat bangunan selesai terbangun))

### 2.4. Metode Analytical Hierarchy Process (AHP)

Menurut Lestiani (2011), metode AHP merupakan suatu metode pengambilan keputusan dengan cara membuat matriks perbandingan berdasarkan tingkat kepentingan seperti **Tabel 2**. Kemudian menerapkan metode *eigenvector* untuk mencari bobot pada setiap kriteria dengan cara mengkuadratkan matriks perbandingan dengan operasi perkalian matrik, menjumlahkan setiap baris, menormalisasi matriks dan melakukan iterasi berulang hingga didapatkan selisih nilai eigen yang kecil ( $< 0,000010$ ).

**Tabel 2. Perbandingan Tingkat Kepentingan Kriteria A terhadap Kriteria B**

Nilai	Keterangan
1	Kriteria A sama pentingnya dengan kriteria B
3	Kriteria A sedikit lebih penting dari kriteria B
5	Kriteria A lebih penting dari kriteria B
7	Kriteria A sangat lebih penting dari Kriteria B
9	Kriteria A absolut lebih penting dari kriteria B

Menurut Padmowati (2009), untuk mengetahui tingkat konsistensi dari narasumber perlu dilakukan perhitungan Indeks Konsistensi. Setelah diperoleh nilai Indeks Konsistensi maka langkah selanjutnya adalah membandingkan dengan nilai Indeks Konsistensi random seperti yang terlihat pada **Tabel 3.** dengan nilai n adalah banyaknya kriteria yang dibandingkan

**Tabel 3. Nilai Indeks Konsistensi Random (RI)**

N	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49

Langkah-langkah pengecekan konsistensi hasil metode AHP adalah:

1. Hitung Perkalian matriks awal dengan nilai eigen hasil Iterasi terakhir  
 $A * W$  ; A : matriks awal ; W : matriks nilai eigen
2.  $\frac{1}{n} \sum \frac{AW}{W}$
3.  $CI = \frac{\text{Hasil Langkah 2} - n}{n-1}$
4.  $CR = \frac{CI}{RI}$

Nilai  $CR \leq 0,1$  (10 %) maka derajat kekonsistenan memuaskan, namun jika  $CR > 0,1$  maka terjadi ketidak konsistenan pada tingkat kepentingan narasumber.

### 2.5. Metode *Composite Performance Index* (CPI)

Menurut Karismariyanti (2011), metode CPI adalah sebuah metode dalam pengambilan keputusan dari berbagai alternatif dengan arah, rentang, dan besaran yang tidak sama. Formula CPI sebagai berikut:

$$A_{ij} = (X_{ij} / X_{ij} (\text{min})) \times 100$$

$$A_{(i+1,j)} = (X_{(i+1,j)} / X_{ij} (\text{min})) \times 100$$

$$I_{ij} = A_{ij} \times P_j$$

$$I_i = \sum_{i=1}^n (I_{ij})$$

Keterangan:

- $A_{ij}$  = nilai alternatif ke-i pada kriteria ke-j
- $X_{ij}(\text{min})$  = nilai alternatif ke-i pada kriteria awal minimum ke-j
- $A_{(i+1,j)}$  = nilai alternatif ke-i+1 pada kriteria ke-j
- $X_{(i+1,j)}$  = nilai alternatif ke-i+1 pada kriteria awal ke-j
- $P_j$  = bobot kepentingan kriteria ke-j
- $I_{ij}$  = indeks alternatif ke-i
- $I_i$  = indeks gabungan kriteria pada alternatif ke-i
- $i$  = 1, 2, 3, ..., n
- $j$  = 1, 2, 3, ..., m

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dengan urutan sebagai berikut:

1. Mempelajari peraturan *GreenShip Green Building Council* Indonesia, khususnya *GreenShip New Building* dan *Existing Building*.
2. Mengumpulkan dan mempelajari data desain dan *rating tools* yang diperoleh Apartemen Venetian.
3. Melakukan observasi lapangan dan wawancara untuk mendapatkan alternatif peningkatan sertifikasi.
4. Melakukan penyusunan alternatif yang dapat dilakukan.
5. Melakukan wawancara dengan perwakilan *owner* untuk mencari bobot berdasarkan biaya, implementasi dan waktu.
6. Melakukan analisa AHP terhadap hasil wawancara.
7. Mencari alternatif terbaik menggunakan metode CPI dengan nilai bobot dari hasil analisa AHP.
8. Membuat kesimpulan

### 4. HASIL DAN ANALISA

#### 4.1. *GreenShip New Building*

Dari hasil analisa alternatif yang kami lakukan, beberapa alternatif yang dapat dilakukan selama untuk memperoleh sertifikasi *platinum* menurut peraturan *GreenShip New Building* dapat dilihat sesuai **Tabel 4**.

**Tabel 4. Alternatif yang dapat Dilakukan Sesuai *GreenShip New Building***

KRITERIA	ALTERNATIF	POIN	B	I	W
ASD 2	Membuka akses pejalan kaki menuju jalan sekunder	1	Rp. 20.000.000 – Rp. 30.000.000	4	2-4
ASD 3	Menyediakan halte	1	Rp. 50.000.000 – Rp. 100.000.000	3	3-5
	Menyediakan 12 <i>shuttle bus</i>		Rp. 2.100.000.000 – Rp. 1.800.000.000	1	1
	Menyediakan jalur pedestrian menuju halte/stasiun terdekat	1	Rp. 15.000.000 – Rp. 30.000.000	2	3-5
ASD 5	Membuat <i>roof garden</i>	1	Rp. 23.000.000 – Rp. 70.000.000	4	2-4
	Membuat <i>wall garden</i>		Rp. 70.000.000 – Rp. 120.000.000	6	4-6
EEC 2	Memasang lux sensor pada semua ruangan	2	Rp. 30.000.000 – Rp. 55.500.000	2	10-14
EEC 5	Penggunaan Panel Surya 113	1	Rp. 1.048.500.000 – Rp. 1.291.500.000	7	4-6
	Penggunaan Panel Surya 226	2	Rp. 1.627.000.000 – Rp. 1.998.000.000	7	6-8
	Penggunaan Panel Surya 339	3	Rp. 2.205.500.000 – Rp. 2.704.500.000	7	8-10
	Penggunaan Panel Surya 452	4	Rp. 2.784.000.000 – Rp. 3.411.000.000	7	10-12
	Penggunaan Panel Surya 565	5	Rp. 3.362.500.000 – Rp. 4.117.500.000	7	11-13
WAC 6	<i>Landscape Drip</i>	1	Rp. 13.000.000 – Rp. 25.000.000	3	3-5
	<i>Sprinkler System</i>		Rp. 12.000.000 – Rp. 23.000.000	1	3-5
MRC 5	menggunakan material <i>precast</i>	3	Rp. 2.732.232.276 – Rp. 3.415.290.346	3	1
IHC 1	Memasang sensor CO <sub>2</sub> pada ruang dengan kepadatan tinggi	1	Rp. 8.085.000 – Rp. 9.975.000	1	2-4
IHC 2	Membangun ruangan khusus merokok diluar bangunan Apartemen	1	Rp. 32.000.000 – Rp. 64.000.000	3	3-5
IHC 5	Menggunakan lampu meja untuk mengatasi kekurangan lux	1	Rp. 100.600.000 – Rp. 125.750.000	1	1

\* Keterangan: B = Biaya; I = Kesulitan Implementasi; W = Waktu (Minggu);

Berdasarkan wawancara tingkat kepentingan biaya, implementasi dan waktu dengan wakil *owner* sebagai *project manager* PP Properti yaitu Bapak Andreas Priyo (**Tabel 5**) dan analisa AHP didapatkan bobot biaya (73,338%), implementasi (6,755%) dan waktu (19,907%). Setelah itu, dilakukan pengecekan nilai konsistensi hasil wawancara dan didapatkan nilai sebesar 8,1% (< 10%). Hasil analisa CPI pada setiap kriteria dapat dilihat sesuai **Tabel 6**.

**Tabel 5. Perbandingan Tingkat Kepentingan pada Setiap Aspek**

	BIAYA	IMPLEMENTASI	WAKTU
BIAYA	1	8	5
IMPLEMENTASI	0,125	1	0,250
WAKTU	0,2	4	1

**Tabel 6. Hasil Analisa CPI *Greenship New Building***

KRITERIA	ALTERNATIF	POIN	B	I	W	NILAI	RANK
ASD 2	Membuka akses pejalan kaki menuju jalan sekunder	1	36,12	25	33,33	34,81	4
ASD 3	Menyediakan halte	1	12,04	33,33	25	16,06	-
	Menyediakan 12 <i>shuttle bus</i>		0,43	100	100	26,98	6
ASD 3	Menyediakan jalur pedestrian menuju halte/stasiun terdekat	1	40,13	50	25	37,79	3
ASD 5	Membuat roof garden	1	19,42	25	33,33	22,57	7
	membuat wall garden		9,51	16,67	20	12,08	-
EEC 2	Memasang lux sensor pada semua ruangan	2	21,12	50	8,33	20,53	-
EEC 5	113 unit Panel Surya	1	0,77	14,29	20	5,51	-
	226 unit Panel Surya	2	0,50	14,29	14,29	4,17	-
	339 unit Panel Surya	3	0,37	14,29	11,11	3,45	-
	452 unit Panel Surya	4	0,29	14,29	9,09	2,99	-
	565 unit Panel Surya	5	0,24	14,29	8,33	2,80	-
WAC 6	Landscape Drip	1	47,53	33,33	25	42,08	-
	Sprinkler System		51,60	100	25	49,57	2
MRC 5	Penggunaan material precast	3	0,29	33,33	100	22,37	8
IHC 1	Memasang sensor CO <sub>2</sub> pada ruang dengan kepadatan tinggi	1	100	100	33,33	86,73	1
IHC 2	Membangun ruang merokok di luar bangunan Apartemen	1	18,81	33,33	25	21,03	-
IHC 5	Menggunakan lampu meja untuk mengatasi kekurangan lux	1	7,98	100	100	32,51	5

\* Keterangan: B = Biaya; I = Kesulitan Implementasi; W = Waktu

#### 4.2. *Greenship Existing Building*

Dari hasil analisa alternatif yang kami lakukan, berikut merupakan beberapa alternatif yang dapat dilakukan untuk memperoleh sertifikasi *platinum* sesuai **Tabel 7**.

**Tabel 7. Alternatif yang dapat Dilakukan Sesuai *Greenship Existing Building***

KRITERIA	ALTERNATIF	POIN	B	I	W
ASD 1	Menyediakan halte	1	Rp. 50.000.000 – Rp. 100.000.000	5	3-5
	Menyediakan jalur pedestrian menuju halte/stasiun terdekat	1	Rp. 15.000.000 – Rp. 30.000.000	3	3-5
ASD 7	Membuka 1 WC umum	1	Rp. 3.500.000 – Rp. 5.000.000	3	1-3
	Memberi pelatihan dan modal kepada 5 pedagang kaki lima		Rp. 20.000.000 – Rp. 25.000.000	1	1-3
	Membuka akses pejalan kaki menuju jalan sekunder	1	Rp. 20.000.000 – Rp. 30.000.000	2	2-4
EEC 4	Membuat Display Unit Energy (megatron) di area publik	1	Rp. 20.500.000 – Rp. 31.000.000	1	1-3
EEC 6 & 7	Penggunaan Panel Surya 56 unit	2	Rp. 722.000.000 - Rp. 893.000.000	8	4-6
	Penggunaan Panel Surya 113 unit	2	Rp. 1.048.500.000 – Rp. 1.291.500.000	8	5-7
	Penggunaan Panel Surya 226 unit	6	Rp. 1.627.000.000 – Rp. 1.998.000.000	8	8-10
	Penggunaan Panel Surya 339 unit	7	Rp. 2.205.500.000 – Rp. 2.704.500.000	8	9-11
	Penggunaan Panel Surya 452 unit	8	Rp. 2.784.000.000 – Rp. 3.411.000.000	8	11-13
WAC 2	Membuat SOP tentang pemeliharaan dan pemeriksaan plambing secara berkala	2	Rp. 5.000.000 – Rp. 10.000.000	2	1-3
WAC 4	melakukan tes laboratorium mengenai kualitas air primer	1	Rp. 18.000.000 – Rp. 30.000.000	2	1-3
WAC 8	Mengganti 5 kran air dengan filter auto stop	1	Rp.33.500.000. - Rp.43.500.000	2	1-3
	Mengganti 8 kran air dengan filter auto stop	2	Rp.53.450.000. - Rp 69.150.000	2	1-3
MRC 3	Bekerja sama dengan badan pengelola limbah organik	2	Rp. 63.838.500 – Rp. 76.606.200	1	1-3
	Membuat kebijakan dan kampanye pengurangan sterofoam dan penggunaan plastik	1	Rp. 5.000.000 – Rp. 10.000.000	1	1-3
MRC 4	Membuat SOP, pelatihan dan laporan tentang pengelolaan sampah B3	2	Rp. 105.000.000 – Rp. 160.000.000	5	3-5
MRC 5	membuat SOP tentang penyaluran barang bekas di pasar barang bekas	1	Rp. 5.000.000 – Rp. 10.000.000	2	1-3
IHC 2	membangun ruang merokok diluar bangunan Apartemen	1	Rp. 32.000.000 – Rp. 64.000.000	4	3-5
IHC 3	memasang sensor CO <sub>2</sub> pada ruang dengan kepadatan tinggi	2	Rp. 8.085.000 – Rp. 9.975.000	2	2-4
	memasang sensor CO pada basemen (ruang parkir)		Rp. 2.850.000 – Rp. 7.350.000	2	2-4
IHC 6	Menggunakan lampu meja untuk mengatasi kekurangan lux	1	Rp. 100.600.000 – Rp. 125.750.000	1	1
IHC 8	Mengadakan Survei kepada penghuni	1	Rp. 500.000 – Rp. 1.000.000	1	1-3
	Melakukan perbaikan untuk meningkatkan kenyamanan	1	Rp. 20.000.000 – Rp. 30.000.000	2	5-7
BEM 2	Menyediakan dokumen Design Intent dan Owner's Project Requirement selama renovasi	1	Rp. 5.000.000 – Rp. 10.000.000	2	2-4
BEM 3	Melibatkan seorang GP dalam managment operasional gedung	1	Rp. 10.000.000 – Rp. 20.000.000	2	1-3
BEM 4	membuat SOP dan training dalam rangka memenuhi minimal 1 kriteria dalam setiap aspek <i>Greenship E.B.</i>	2	Rp. 5.000.000 – Rp. 10.000.000	2	1-3

\* Keterangan: B = Biaya; I = Kesulitan Implementasi; W = Waktu (Minggu);

Berdasarkan wawancara tingkat kepentingan biaya, implementasi dan waktu dengan wakil *owner* sebagai *project manager* PP Properti yaitu Bapak Andreas Priyo (**Tabel 8**) dan analisa AHP didapatkan bobot (59,385%), implementasi (5,394%) dan waktu (35,221%). Setelah itu, dilakukan mengecek nilai konsistensi hasil wawancara dan didapatkan nilai sebesar 3,2% (< 10%). Hasil analisa CPI pada setiap kriteria dapat dilihat sesuai **Tabel 9**.

**Tabel 8. Perbandingan Tingkat Kepentingan pada Setiap Aspek**

	BIAYA	IMPLEMENTASI	WAKTU
BIAYA	1	9	2
IMPLEMENTASI	0,11	1	0,125
WAKTU	0,5	8	1

**Tabel 9. Hasil Analisa CPI *Greenship Existing Building***

KRITERIA	ALTERNATIF	POIN	B	I	W	NILAI	RANK
ASD 1	Menyediakan halte	1	1	20	25	10,48	18
	Menyediakan jalur pedestrian menuju halte/stasiun terdekat	1	3,33	33,33	25	12,58	16
ASD 7	Membuka 1 WC umum	1	17,65	33,33	50	29,89	3
	Memberi pelatihan dan modal kepada 5 pedagang kaki lima		3,33	100	50	24,98	-
	Membuka akses pejalan kaki menuju jalan sekunder	1	3	50	33,33	16,22	15
EEC 4	Membuat Display Unit Energy (megatron) di area publik	1	2,91	100	50	24,73	8
EEC 6 & EEC 7	Penggunaan 56 unit Panel Surya	2	0,09	12,50	20	7,77	-
	Penggunaan 113 unit Panel Surya	4	0,06	12,50	16,67	6,58	-
	Penggunaan 226 unit Panel Surya	6	0,04	12,50	11,11	4,61	21
	Penggunaan 339 unit Panel Surya	7	0,03	12,50	10	4,21	-
	Penggunaan 452 unit Panel Surya	8	0,02	12,50	8,33	3,62	-
WAC 2	Membuat SOP tentang pemeliharaan dan pemeriksaan plambing secara berkala	2	10	50	50	26,25	5
WAC 4	Melakukan tes laboratorium terhadap kualitas air primer	1	3,13	50	50	22,16	12
WAC 8	Mengganti 5 kran air dengan fitur auto stop	1	1,95	50	50	21,46	-
	Mengganti 8 kran air dengan fitur auto stop	2	1,22	50	50	21,03	13
MRC 3	Bekerja sama dengan badan pengelola limbah organik & anorganik	2	1,06	100	50	23,63	9
MRC 3	Membuat kebijakan dan kampanye pengurangan sterofoam dan penggunaan plastik	1	10	100	50	28,94	4
MRC 4	Membuat SOP, pelatihan dan laporan tentang pengelolaan sampah B3	2	0,57	20	25	10,22	20
MRC 5	Membuat SOP tentang penyaluran barang bekas di pasar barang bekas	1	10	50	50	26,25	7
IHC 2	Membuat ruangan khusus merokok diluar bangunan	1	1,56	25	25	11,08	17
IHC 3	Memasang sensor CO <sub>2</sub> pada ruang dengan kepadatan tinggi	2	8,31	50	33,33	19,37	-
	memasang sensor CO pada basemen (ruang parkir)		14,71	50	33,33	23,17	11

KRITERIA	ALTERNATIF	POIN	B	I	W	NILAI	RANK
IHC 6	Menggunakan lampu meja untuk mengatasi kekurangan lux	1	0,66	100	100	41,01	2
IHC 8	Mengadakan Survei kepada penghuni	1	100	100	50	82,39	1
	Melakukan perbaikan untuk meningkatkan kenyamanan	1	3	50	16,67	10,35	19
BEM 2	Menyediakan dokumen Design Intent dan Owner's Project Requirement selama renovasi	1	10	50	33,33	20,38	14
BEM 3	Melibatkan seorang GP dalam manajemen operasional gedung	1	5,00	50	50	23,28	10
BEM 4	Membuat SOP dan training dalam rangka memenuhi minimal 1 kriteria dalam setiap aspek <i>GreenShip E.B.</i>	2	10	50	50	26,25	6

\* Keterangan: B = Biaya; I = Kesulitan Implementasi; W = Waktu;

## 5. KESIMPULAN

Untuk meningkatkan sertifikasi Apartemen Venetian dari *gold* menjadi *platinum* digunakan peraturan *GreenShip Existing Building*. Berdasarkan hasil analisa CPI dengan bobot biaya, kesulitan implementasi dan waktu sesuai tingkat kepentingan *owner* didapatkan 21 alternatif terbaik yaitu “mengadakan survei kenyamanan kepada penghuni”, “menggunakan lampu meja untuk mengatasi kekurangan lux”, “membuka 1 WC umum”, “membuat kebijakan dan kampanye pengurangan sterofom dan penggunaan plastik”, “membuat SOP tentang pemeliharaan dan pemeriksaan plambing secara berkala”, “membuat SOP dan training dalam rangka memenuhi minimal 1 kriteria dalam setiap aspek *GreenShip E.B*” dan lain sebagainya seperti yang terlihat pada **Tabel 9**. Untuk memenuhi alternatif tersebut diperlukan penambahan investasi sebesar 2,15 milyar hingga 2,8 milyar rupiah.

Seandainya *platinum* ditargetkan sejak awal, terdapat 8 alternatif perbaikan yang dapat dilakukan berdasarkan analisa AHP dan CPI yaitu “memasang sensor CO<sub>2</sub> pada ruang dengan kepadatan tinggi”, “menggunakan *sprinkler system* untuk irigrasi lansekap”, “menyediakan jalur pedestrian menuju halte/stasiun terdekat”, “membuka akses pejalan kaki menuju jalan sekunder”, “menggunakan lampu meja untuk mengatasi kekurangan lux”, “menyediakan 12 *shuttle bus*”, “membuat *roof garden*”, “penggunaan material *precast*”. Untuk memenuhi alternatif tersebut diperlukan penambahan investasi sebesar 4,7 milyar hingga 6 milyar rupiah.

## 6. DAFTAR REFERENSI

- Ahn, Y. H., & Pearce, A. R. (2007). Green Construction: Contractor Experiences, Expectations, and Perceptions. *Journal of Green Building*, 2(3), 106 – 122.
- Akadiri, P. O., Chinyio, E. A., & Olomolaiye, P. O. (2012). Design of A Sustainable Building: A Conceptual Framework for Implementing Sustainability in the Building Sector. *Buildings*, 2(4), 126 – 152.
- Karismariyanti, M. (2011). Simulasi Pendukung Keputusan Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Composite Performance Index. *Jurnal Teknologi Informasi*, 1(2).
- Lestiani, M.E. (2011). Faktor-Faktor Dominan Promosi yang Mempengaruhi Motivasi Konsumen dalam Membeli Suatu Produk dengan Menggunakan Metode Ahp. *Indept*, 1, 15- 20.
- Padmowati, Rosa de Lima Endang. (2009). Pengukuran Index Konsistensi dalam Proses Pengambilan Keputusan Menggunakan Metode Ahp. *Semnasif*, 80 - 84.