

# SKALA PRIORITAS PEMELIHARAAN GEDUNG KANTOR BALAI PELATIHAN KONSTRUKSI WILAYAH V JAYAPURA

Atu Riska Wijayanti<sup>1)</sup>, SA. Kristiawan<sup>2)</sup>, Syafi'i<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Pascasarjana Program Studi Magister Teknik Rehabilitasi dan Pemeliharaan Bangunan Sipil, Universitas Sebelas Maret Surakarta

<sup>2)</sup> Dosen Pengajar Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret Surakarta  
Magister Teknik Rehabilitasi dan Pemeliharaan Bangunan Sipil  
Program Pasca Sarjana UNS

ariwijpr@gmail.com

## Abstrak

Gedung Kantor Balai Pelatihan Konstruksi Wilayah V Jayapura adalah salah satu bangunan gedung negara yang perlu diperhatikan pengelolaan dan pemeliharaannya. Dalam waktu tiga tahun sejak bangunan dipakai, pelaksanaan pemeliharaan pada gedung ini kurang mendapat perhatian dan pengawasan yang cukup sehingga apabila dibiarkan akan menyebabkan tingkat kerusakan komponen bangunan semakin parah. Selain itu, penundaan perbaikan terhadap komponen bangunan yang rusak juga dapat mengakibatkan biaya yang diperlukan untuk perbaikan semakin mahal. Untuk itu, diperlukan penelitian mengenai penilaian kondisi fisik gedung kantor dan urutan prioritas penanganan pemeliharaan komponen bangunan yang rusak.

Penelitian ini menggunakan metode Composite Condition Index untuk mengetahui kondisi fisik kerusakan masing-masing elemen/komponen bangunan. Nilai indeks kondisi bangunan merupakan penggabungan dua atau lebih nilai kondisi dikalikan dengan bobotnya. Perhitungan bobot dianalisis menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP). Hasil dari nilai kondisi fisik komponen, kemudian digunakan untuk rekomendasi penanganan pemeliharaan serta perhitungan biaya. Skala prioritas penanganan pemeliharaan merupakan hasil dari analisis lanjutan penilaian kondisi fisik komponen dan perhitungan biaya dengan memperhatikan umur layan komponen dan keamanan bangunan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penilaian kondisi fisik gedung kantor Balai Pelatihan Konstruksi Wilayah V Jayapura dalam skala 93,41 termasuk dalam kondisi baik, secara keseluruhan tidak terlihat adanya kerusakan tetapi terlihat beberapa kekurangan. Dari analisa indeks kondisi diketahui bahwa terdapat 32 (tiga puluh dua) sub komponen yang memerlukan pemeliharaan berupa perbaikan. Hasil analisa lanjutan menunjukkan bahwa prioritas penanganan pemeliharaan mendahulukan komponen struktur yaitu kolom dengan kriteria Keamanan 48,6%, indeks kondisi 37,5%, umur layan 9,3% dan biaya pemeliharaan 4,6%. **Kata kunci:** AHP, Composite Condition Index, Pemeliharaan Gedung, Skala Prioritas.

## 1. PENDAHULUAN

Gedung Kantor Balai Pelatihan Konstruksi Wilayah V Jayapura adalah salah satu bangunan gedung negara yang merupakan unit pelaksana teknis pelatihan di Lingkungan Pusat Pembinaan Kompetensi dan Pelatihan Konstruksi Kementerian Pekerjaan Umum untuk wilayah layanan Indonesia bagian timur (Papua, Papua Barat, Maluku, dan Maluku Utara). Gedung Kantor Balai Pelatihan ini dibangun pada tahun 2008 dan resmi di gunakan pada tahun 2011. Gedung ini digunakan untuk kegiatan perkantoran dan kegiatan pelatihan. Selain itu, gedung dilengkapi pula dengan aula dan mess yang dipakai untuk kegiatan masyarakat umum seperti seminar dan penginapan. Adanya beragam fungsi dalam satu bangunan memerlukan manajemen pemeliharaan yang memadai. Dalam waktu tiga tahun, pelaksanaan pemeliharaan berjalan tidak mengikuti prosedur karena kurangnya pengawasan dalam hal pemeliharaan. Kegiatan pemeliharaan bangunan kantor berada pada struktur

organisasi Sub Bagian Tata Usaha dimana sumber daya manusia yang bertugas untuk mengelola pemeliharaan kantor bukan staf teknis dan belum pernah ikut serta dalam pelatihan pemeliharaan bangunan gedung. Sumber daya manusia yang kurang memahami teknis pemeliharaan bangunan gedung ini dapat mengakibatkan banyak sarana dan prasarana kantor kurang terawat. Selain itu, penundaan perbaikan terhadap beberapa komponen bangunan yang rusak juga akan menimbulkan kerusakan yang semakin parah, dimana semakin parah kerusakan akan membutuhkan biaya perbaikan yang lebih besar dibandingkan jika ditangani sejak awal. Secara umum kurangnya perhatian terhadap pemeliharaan bangunan kantor pada jangka pendek belum terlihat banyak kerusakan sehingga sering diabaikan oleh para pengelola pemeliharaan bangunan. Banyak pengelola tidak menyadari bahwa kurangnya pemeliharaan bangunan pada jangka panjang akan mengakibatkan semua komponen secara bersamaan mengalami keru-

sakan dan membutuhkan perbaikan segera sedang dana yang dianggarkan tidak cukup.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan suatu penilaian kondisi fisik bangunan dan menentukan urutan prioritas penanganan pemeliharaan bangunan.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Penilaian Kondisi Bangunan

Untuk menilai kondisi bangunan pada suatu waktu, dapat dilakukan dengan menetapkan nilai indeks kondisi bangunan yang merupakan penggabungan dua atau lebih nilai kondisi komponen dikalikan dengan bobot komponen masing-masing. Indeks kondisi gabungan (Composite Condition Index) dirumuskan sebagai berikut (Hudson dkk, 1997):

$$CCI = W_1 * C_1 + W_2 * C_2 + \dots + W_n \quad (1)$$

dengan:

- CCI = Indeks kondisi bangunan
- W = Bobot komponen
- n = Banyaknya komponen
- C = Nilai kondisi komponen

Bobot komponen didapat dengan menggunakan metode *analytical hierarchy process*.

Indeks Kondisi (IK) mempunyai skala antara 0 (nol) hingga 100 (seratus) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala Indeks Kondisi (Mc. Kay, 1999)

| Indeks Kondisi | Uraian Kondisi  | Tindakan Penanganan  |
|----------------|---|--|
| 85 – 100       | Baik sekali: Tidak terlihat kerusakan, beberapa kecurangan mungkin terlihat.  | Tindakan segera masih belum diperlukan   |
| 70 – 84        | Baik: Hanya terjadi deteriorasi atau kerusakan kecil  |  |
| 55 – 69        | Sedang: Mulai terjadi deteriorasi atau kerusakan namun tidak mempengaruhi fungsi struktur bangunan secara keseluruhan | Perlu dibuat analisis ekonomi alternatif perbaikan untuk menetapkan tindakan yang sesuai/tepat |
| 40 – 54        | Cukup: Terjadi deteriorasi atau kerusakan tetapi bangunan masih cukup berfungsi                                       |  |
| 25 – 39        | Buruk: Terjadi kerusakan yang cukup kritis sehingga fungsi bangunan terganggu   | Evaluasi secara detail diperlukan untuk menentukan tindakan                                    |
| 10 – 24        | Sangat buruk: Kerusakan parah dan bangunan hampir tidak berfungsi   | repair, rehabilitasi dan rekonstruksi, selain diperlukan evaluasi untuk keamanan               |
| 0 – 9          | Runtuh: Pada komponen utama bangunan terjadi keruntuhan   |  |

Perhitungan indeks kondisi gabungan dilakukan bertahap, dimulai dari menghitung indeks kondisi sub elemen hingga diperoleh indeks kondisi gabungan seperti berikut:

$$IKSE = 100 - \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^m \alpha(T_j, S_j, D_{ij}) * F(t, d) \quad (2)$$

dengan:

- $\alpha$  = Nilai pengurang
- $p$  = Jumlah jenis kerusakan untuk kelompok sub elemen yang ditinjau
- $m$  = Jumlah tingkat kerusakan untuk jenis kerusakan ke- $i$
- $F(t, d)$  = Faktor koreksi untuk kerusakan berganda yang berbeda

Besarnya nilai pengurang besarnya antara 0 (nol) hingga 100 (seratus), tergantung pada jenis kerusakan ( $T_j$ ), tingkat kerusakan ( $S_j$ ), dan kuantitas kerusakan ( $D_{ij}$ ). Faktor koreksi tergantung pada tingkat bahaya tiap jenis kerusakan, dengan jumlah faktor koreksi adalah satu, seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Faktor Koreksi untuk Kombinasi Kerusakan (Uzarski, 1997)

| No | Jumlah Kombinasi Kerusakan | Prioritas Bahaya Kerusakan | Faktor Koreksi  |
|----|----------------------------|----------------------------|-----------------|
| 1  | 2                          | I                          | 0,8 – 0,7 – 0,6 |
|    |                            | II                         | 0,2 – 0,3 – 0,4 |
| 2  | 3                          | I                          | 0,5 – 0,6       |
|    |                            | II                         | 0,3 – 0,4       |
|    |                            | III                        | 0,1 – 0,2       |

### 2.2. Analytical Hierarchy Process (AHP)

Didalam menentukan bobot fungsi komponen bangunan maupun prioritas penanganan pemeliharaan menggunakan metode AHP.

AHP merupakan suatu metode yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan suatu masalah- masalah kompleks seperti permasalahan perencanaan, penentuan alternatif, penyusunan prioritas, pemilihan kebijaksanaan, alokasi sumber, penentuan kebutuhan, peramalan kebutuhan perencanaan performance, optimasi, dan pemecahan konflik (Saaty, 1991). Suatu masalah dikatakan kompleks jika struktur permasalahan tersebut tidak jelas dan tidak tersedianya data dan informasi statistik yang akurat, sehingga input yang digunakan untuk menyelesaikan masalah ini adalah intuisi manusia. Namun intuisi ini harus datang dari orang-orang yang memahami dengan benar masalah yang ingin dipecahkan (orang yang expert).

Saaty (1991) menetapkan skala kuantitatif 1 (satu) sampai dengan 9 (sembilan) untuk menilai perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen terhadap yang lain, seperti ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan (Saaty, 1991)

| Intensitas Kepentingan | Keterangan  | Penjelasan  |
|------------------------|---|---|
| 1                      | Kedua elemen sama penting                                   | Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan                   |
| 3                      | Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya | Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibanding elemen lainnya |

Tabel 3. Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan (Saaty, 1991) (lanjutan)

| Intensitas Kepentingan | Keterangan  | Penjelasan   |
|------------------------|---|--|
| 5                      | Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya   | Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibanding elemen lainnya                                      |
| 7                      | Satu elemen sangat jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya   | Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktik  |
| 9                      | Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya  | Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lainn memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan |
| 2,4,6,8                | Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan  | Nilai ini diberikan bila ada dua kompromi diantara dua pilihan   |
| Kebalikan              | Jika untuk aktifitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktifitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibanding dengan i |  |

Pada dasarnya AHP dapat digunakan untuk mengolah data dari satu responden ahli. Namun demikian dalam aplikasinya penilaian kriteria alternatif dilakukan oleh beberapa ahli multidisipliner (kelompok). Bobot penilaian untuk penilaian berkelompok dinyatakan dengan menemukan rata-rata geometrik (*Geometric Mean*) dari penilaian yang diberikan oleh seluruh anggota kelompok. Nilai geometrik dirumuskan dengan:

$$GM = \sqrt[n]{X_1 \times X_2 \times \dots \times X_n} \tag{3}$$

dengan:

- GM* = *Geometric Mean*
- $X_1$  = Penilaian orang ke-1
- $X_n$  = Penilaian orang ke-n
- n = Jumlah penilai

Permasalahan didalam pengukuran pendapat manusia bahwa konsistensi tidak dapat dipaksakan. Untuk itulah maka Saaty menciptakan rumus:

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \tag{4}$$

dengan:

- CI* = *Consistency Index*
- $\lambda_{maks}$  = *Eigenvalue* maksimum
- n = Ukuran matriks

dan nilai  $\lambda_{maks}$  adalah penjumlahan dari jumlah indeks kepentingan masing-masing elemen dikalikan nilai eigennya.

Untuk mengetahui CI cukup baik atau tidak, perlu diketahui *consistency ratio* (CR) yang merupakan parameter untuk memeriksa apakah perbandingan berpasangan telah dilakukan dengan konsekuen atau tidak menggunakan persamaan (5).

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{5}$$

Nilai Random Indeks (RI) tergantung ukuran matriks seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hubungan antara ukuran matriks dan nilai RI (Suryadi, 1998)

| n  | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|
| RI | 0    | 0    | 0,58 | 0,90 | 1,12 | 1,24 | 1,32 | 1,41 |
| n  | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   |      |
| RI | 1,45 | 1,49 | 1,51 | 1,48 | 1,56 | 1,57 | 1,59 |      |

Bila matriks CR lebih kecil dari 10% maka ketidakkonsistenan pendapat masih dapat diterima.

### 2.3. Skala Prioritas Pemeliharaan Bangunan

#### 2.3.1. Biaya Pemeliharaan

Harga satuan pekerjaan adalah biaya upah kerja dengan atau tanpa harga bahan bangunan untuk satuan pekerjaan tertentu. Satuan pekerjaan adalah satuan jenis kegiatan konstruksi bangunan yang dinyatakan dalam satuan panjang, luas, volume atau unit. Perhitungan biaya pemeliharaan ini memuat indeks bahan bangunan dan indeks tenaga kerja untuk tiap satuan pekerjaan sesuai dengan spesifikasi teknisnya. Angka indeks adalah faktor pengali (koefisien) sebagai dasar perhitungan bahan bangunan dan upah kerja. Perhitungan harga satuan pekerjaan dilakukan berdasarkan harga bahan bangunan dan upah kerja sesuai kondisi setempat dengan spesifikasi dan cara pengerjaan setiap jenis pekerjaan sesuai standar yang berlaku.

#### 2.3.2. Umur Layan Komponen

Dalam memilih material bangunan, sebaiknya mengetahui masa layan material sehingga dalam membuat perencanaan dapat dipilih material dengan umur layan yang lama dengan tujuan efisiensi biaya pemeliharannya. Seiring berjalannya waktu, umur layan material dapat mengurangi kualitas dan menurun performanya. Penurunan kualitas material dan bagian bangunan bisa berpengaruh besar, terutama dari segi keselamatan.

## 3. METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian yang digunakan untuk studi kasus adalah Gedung Kantor Balai Pelatihan Konstruksi Wilayah V Jayapura, Kota Jayapura, Propinsi Papua. Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang dilakukan adalah:

- a. Data primer, untuk mendapatkan jenis dan tingkat kerusakan komponen bangunan didapat dari observasi langsung di lapangan dengan menggunakan alat bantu meteran dan kamera. Sedang pembobotan kriteria dan alternatif untuk keperluan bobot fungsi dan penentuan prioritas pemeliharaan didapat melalui kuesioner. Pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Pada penelitian ini

sumber datanya yaitu orang yang mengerti/ahli bangunan.

- b. Data sekunder, diperoleh dengan memperhatikan Spesifikasi teknis bangunan dan as built drawing yang didapat dari Instansi Balai Pelatihan Konstruksi Wilayah V Jayapura, data harga satuan bahan dan upah yang di dapat dari standar harga yang di terbitkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Propinsi Papua dan data umur layan komponen dari literatur.

Analisis data untuk penilaian kondisi bangunan dilakukan secara bertahap mengikuti hirarki gedung kantor. Metode penilaian kondisi fisik bangunan gedung menggunakan model penilaian kondisi yang dikembangkan oleh Uzarski, dimulai dengan menghitung Indeks Kondisi Sub Elemen hingga menghitung nilai Indeks Kondisi Bangunan. Untuk menghitung nilai indeks kondisi diperlukan penetapan bobot sub elemen, elemen, komponen hingga sub bangunan gedung dilakukan dengan metode AHP. Perhitungan bobot dimulai dengan melakukan perbandingan antara sub elemen yang ada dalam satu elemen, dengan memberi skor seperti pada Tabel 3 hingga diperoleh matriks perbandingan. Pembobotan diterima bila perbandingan matriks dilakukan secara konsisten, yang di ukur berdasarkan nilai CR. Matriks perbandingan diterima jika  $CR < 0,1$  Apabila  $CR \geq 0,1$  maka perbandingan diubah hingga memenuhi kriteria  $CR < 0,1$ . Setelah diperoleh hasil dari pembobotan fungsional elemen kemudian dihitung bobot komponen global berdasarkan kriteria yang dipertimbangkan, yaitu dengan perkalian matriks bobot elemen dengan matriks bobot kriteria.

Analisis data untuk penetapan prioritas penanganan pemeliharaan bangunan mempertimbangkan indeks kondisi bangunan, biaya penanganan pemeliharaan, keamanan bangunan dan umur layan komponen bangunan. Sebelum menghitung besarnya biaya pemeliharaan, terlebih dahulu di tentukan metode penanganan pemeliharaan. Besarnya biaya pemeliharaan bangunan kantor, menggunakan analisa biaya mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) yang telah disesuaikan dengan standar yang dipakai untuk Propinsi Papua dengan menghitung harga satuan bahan dan harga satuan upah dengan cara mengalikan masing-masing angka indeks dengan harga masing-masing bahan dan upah tenaga kerja yang kemudian didapat harga satuan pekerjaan. Umur layan material mempertimbangkan lama pakai suatu komponen dan keamanan bangunan pada perbandingan akan lebih mengutamakan komponen struktural daripada non struktural.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Penilaian Bangunan Kantor

##### 4.1.1. Pembobotan Komponen Gedung Kantor

Bangunan gedung kantor tersusun dari komponen struktur, arsitektur dan utilitas. Setiap komponen tersebut diuraikan lagi menjadi elemen dan sub elemen, misal komponen struktur terbagi menjadi struktur atap, struktur atas dan struktur bawah. Untuk perhitungan kondisi gedung, masing-masing komponen, elemen dan sub elemen harus diketahui kondisi dan bobot masing-masing.

Perhitungan bobot pada penelitian ini menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), adapun langkah perhitungan bobotnya yaitu:

1. Menyusun hierarki gedung kantor.
2. Menentukan kriteria yang digunakan untuk memberikan penilaian antar komponen gedung.
3. Memberikan penilaian kepentingan antar komponen gedung berdasarkan masing-masing kriteria.
4. Melakukan perhitungan bobot komponen gedung dan mengecek konsistensi penilaian dengan AHP.

Kuesioner dibedakan menjadi dua macam yang pertama di bagikan untuk para pejabat kantor BPK V Jayapura untuk mendapatkan bobot dari tiap ruangan berdasarkan fungsinya sedang kuesioner yang kedua dibagikan kepada 2 (dua) Staf Cipta Karya Departemen PU Propinsi Papua, 1 (satu) konsultan, 1 (satu) kontraktor, 2 (dua) anggota HAKI Propinsi Papua dan 2 (dua) orang akademisi. Adapun contoh perhitungan hasil dari kuesioner dengan tinjauan bangunan kantor seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. *Geometrik mean* tinjauan bangunan kantor

| Perbandingan Kriteria / Alternatif | RESPONDEN |   |   | Geometrik Mean |
|------------------------------------|-----------|---|---|----------------|
|                                    | 1         | 2 | 3 |                |
| KA - KP                            | 5         | 7 | 8 | 6,542          |
| KA                                 |           |   |   |                |
| Gedung-Halaman                     | 7         | 5 | 5 | 5,593          |
| Gedung-Pagar                       | 7         | 9 | 9 | 8,277          |
| Halaman-Pagar                      | 1         | 2 | 1 | 1,260          |
| KP                                 |           |   |   |                |
| Gedung-Halaman                     | 5         | 5 | 7 | 5,593          |
| Gedung-Pagar                       | 9         | 7 | 9 | 8,277          |
| Halaman-Pagar                      | 3         | 3 | 2 | 2,621          |

Keterangan:

KA = Kegiatan administrasi

KP = Kegiatan pelatihan

Bobot Elemen:

Kegiatan Administrasi/Kantor (KA)

|         | 1      | 2       | 3     |
|---------|--------|---------|-------|
|         | Gedung | Halaman | Pagar |
| Gedung  | 1,000  | 5,593   | 8,277 |
| Halaman | 0,179  | 1,000   | 1,260 |
| Pagar   | 0,121  | 0,794   | 1,000 |

$$\text{Baris I} : W1 = (1,000 \times 5,593 \times 8,277)^{1/3} = 3,591$$

$$\text{Baris II} : W2 = (0,179 \times 1,000 \times 1,260)^{1/3} = 0,608$$

$$\text{Baris II} : W3 = (0,121 \times 0,794 \times 1,000)^{1/3} = 0,458$$

$$\bar{W}_i = 4,657$$

*commit to user*

$$\text{Bobot komponen gedung} : X1 = 3,591 / 4,657 = 0,771$$

$$\text{Bobot komponen halaman} : X2 = 0,608 / 4,657 = 0,131$$

$$\text{Bobot komponen pagar} : X3 = 0,458 / 4,657 = 0,098$$

Untuk mengetahui apakah suatu jawaban konsisten atau tidak diperlukan perhitungan eigen maksimum.

$$\begin{vmatrix} 1,000 & 5,593 & 8,277 \\ 0,179 & 1,000 & 2,621 \\ 0,121 & 0,382 & 1,000 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0,760 \\ 0,164 \\ 0,076 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 2,307 \\ 0,499 \\ 0,230 \end{vmatrix}$$

$$\lambda_{maks} = 3,003$$

Setelah dihitung konsistensinya didapat consistency ratio sebesar  $0,002 < 0,1$  maka perhitungan bobot dapat dipakai.

Untuk mendapatkan bobot global dari gedung, halaman, dan pagar maka perlu dihitung juga bobot elemen untuk kegiatan pelatihan dan bobot kriterianya. Hasil dari bobot elemen untuk kegiatan administrasi kantor, bobot elemen untuk kegiatan pelatihan dan bobot kriteria digunakan untuk menghitung bobot global dengan cara perkalian matriks. Sehingga dari perhitungan:

$$\begin{vmatrix} Gedung & 0,771 & 0,760 \\ Halaman & 0,131 & 0,164 \\ Pagar & 0,098 & 0,076 \end{vmatrix} \times \begin{vmatrix} 0,867 \\ 0,133 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 0,770 \\ 0,135 \\ 0,097 \end{vmatrix}$$

Didapat bobot untuk gedung 0,77, bobot halaman 0,135 dan bobot pagar 0,097.

Hal yang sama dilakukan untuk semua hierarki bangunan sehingga setiap elemen/komponen memiliki bobot fungsi.

**4.1.2. Pembobotan Komponen Gedung Kantor**

Indeks kondisi bangunan dihitung menggunakan data-data jenis kerusakan, tingkat kerusakan dan volume kerusakan yang didapat dengan mengamati langsung di lapangan. Berdasarkan data tersebut dapat ditentukan nilai pengurangnya, kemudian agar nilai pengurang elemen/komponen yang memiliki kerusakan lebih dari satu tidak kurang dari 0 (nol), maka harus dimasukkan nilai faktor koreksi.

Misal pada sub bangunan pagar terdiri atas 3 (tiga) komponen yaitu komponen pintu, dinding dan pondasi. Komponen dinding memiliki sub komponen pasangan bata, plesteran dan cat. sub komponen cat mengalami dua kerusakan yaitu terkelupas 1,23% dan pudar 3,07%, nilai pengurangnya masing-masing adalah 25 dan faktor koreksinya berturut-turut adalah 0,7 dan 0,3. Maka Indeks Kondisi Sub Komponen (IKSK) dengan menggunakan metode composite condition index adalah:

$$IKSK \text{ cat} = 100 - (0,7 \times 25) + (0,3 \times 25) = 90$$

Cara yang sama diterapkan juga untuk IKSK pasangan batu tela dan IKSK plesteran sehingga didapat Indeks Kondisi Komponen (IKK) dinding yaitu:

$$IKK \text{ dinding} = (IKSK \text{ pas.bata} \times BSK \text{ pas.bata}) + (IKSK \text{ plesteran} \times BSK \text{ plesteran}) + (IKSK \text{ cat} \times BSK \text{ cat})$$

$$IKK \text{ dinding} = (792,5 \times 0,611) + (82,5 \times 0,244) + (90 \times 0,145) = 89,7$$

Cara yang sama diterapkan pada semua komponen gedung sehingga didapat nilai indeks kondisi komponen gedung kantor seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Indeks kondisi komponen gedung

| N0. | Komponen   | Indeks Kondisi Komponen (IKK) |
|-----|------------|-------------------------------|
| 1   | Struktur   | 98,36                         |
| 2   | Arsitektur | 98,33                         |
| 3   | Utilitas   | 83,45                         |

Nilai indeks kondisi untuk sub bangunan seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Indeks kondisi sub bangunan

| N0. | Komponen | Indeks Kondisi Sub Bangunan (IKSB) |
|-----|----------|------------------------------------|
| 1   | Pagar    | 94,45                              |
| 2   | Halaman  | 80,48                              |
| 3   | Gedung   | 95,55                              |

Dari indeks kondisi sub bangunan dapat diketahui indeks kondisi keseluruhan bangunan (IKB) dengan menjumlahkan perkalian antara indeks kondisi komponen dengan bobotnya.

$$IKB \text{ bang.kantor} = (IKSB \text{ pagar} \times BSE \text{ pagar}) + (IKSB \text{ halaman} \times BSE \text{ halaman}) + (IKSB \text{ gedung} \times BSE \text{ gedung})$$

$$IKB \text{ bang.kantor} = (94,45 \times 0,095) + (80,48 \times 0,135) + (95,55 \times 0,770) = 93,41$$

Dari hasil analisa diketahui bahwa bangunan gedung dengan indeks kondisi bangunan pada skala 93,41, menjelaskan bahwa bangunan tersebut baik sekali (hanya terjadi kerusakan kecil). Selama kurun waktu tiga tahun walaupun pelaksanaan pemeliharaan yang dilakukan oleh pengelola belum terlaksana dengan baik tetapi bangunan secara keseluruhan tidak terlihat adanya kerusakan hanya terlihat beberapa kekurangan. Kekurangan tersebut di dominan pada kelompok komponen utilitas terkait dengan seringnya penggunaan yang seharusnya sejalan dengan pemeliharaan yang baik.

**4.2. Skala Prioritas Pemeliharaan Bangunan**

**4.2.1. Penanganan Pemeliharaan Bangunan**

Tindakan pemeliharaan dan perawatan yang direkomendasikan untuk di aplikasikan pada gedung kantor BPK V Jayapura menggunakan Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung yang diterbitkan oleh Menteri Pekerjaan Umum.

Contoh tindakan pemeliharaan dan perawatan terlihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Tindakan pemeliharaan dan perawatan pada sub bangunan pagar

| Komponen      | Kerusakan            | Kode | Volume Pekerjaan                              |
|---------------|----------------------|------|---|
| Pintu Gerbang | Cat Terkelupas       | A.1  | Total luas bidang pintu yang bersangkutan     |
| Dinding       | Pas. Batu Tera       | A.2  | Luas area retak                               |
|               | Plesteran Lepas      | A.3  | Luas plesteran lepas + luas satuan bidang cat |
|               | Cat Terkelupas Pudar | A.4  | Luas semua bidang dinding                     |
| Pondasi       | -                    | A.5  | -   |

A.1 = Pengecatan kembali

A.2 = Isi celah dengan adukan semen+polymer

A.3 = Plester kembali

A.4 = Cat Ulang

A.5 = Pemeliharaan pondasi batu kali (Usahakan drainase sekitar bangunan telah dirancang dan berjalan dengan baik selama bangunan dioperasikan, Jauhkan pondasi dari akar pohon atau akar tanaman lain yang bersifat merusak, dan Lindungi akar tanaman yang merusak dengan bahan yang tidak tembus dan bersifat keras sehingga akar tidak merusak pondasi bangunan).

#### 4.2.2. Biaya Pemeliharaan Gedung Kantor

Harga satuan pekerjaan per satuan ukuran volume pekerjaan di peroleh dengan menjumlahkan hasil perkalian indeks dengan harga satuan bahan dan upah yang digunakan pada setiap pekerjaan. Harga satuan bahan dan upah di peroleh dari standar harga yang dikeluarkan oleh Pemerintah Propinsi Papua tahun 2014.

Adapun contoh perhitungan harga satuan pekerjaan untuk 1 m<sup>2</sup> pekerjaan pasang batu tela tebal 1 batu tela 1PC : 4 Ps dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Perhitungan harga satuan pekerjaan

| Jenis Bahan   | Indeks | Satuan         | Harga satuan (Rp) | Jumlah (Rp) |
|---------------|--------|----------------|-------------------|-------------|
| Batu Tela     | 25,000 | Bh             | 3.810,00          | 92.250,00   |
| Semen         | 26,550 | Kg             | 1.996,000         | 52.993,00   |
| Pasir pasang  | 0,093  | M <sup>3</sup> | 485.000,000       | 45.105,00   |
| Pekerja       | 0,650  | OH             | 100.000,00        | 65.000,00   |
| Tukang batu   | 0,2    | OH             | 132.500,00        | 26.500,00   |
| Kepala tukang | 0,02   | OH             | 145.500,00        | 2.910,00    |
| Mandor        | 0,03   | OH             | 164.500,00        | 4.935,00    |
| TOTAL         |        |                |                   | 292.693,00  |

Biaya pemeliharaan dihitung dengan cara mengalikan jumlah volume pekerjaan pemeliharaan dengan harga satuan pekerjaan. Volume pekerjaan pemeliharaan dihitung berdasarkan data-data volume kerusakan bangunan kantor yang dikumpulkan dari pengamatan

Kebutuhan biaya untuk masing-masing komponen pada sub bangunan gedung sebagai berikut:

##### 1. Komponen Arsitektur

- Ruang Kantor Rp. 967.227,00
- Ruang Pelatihan Rp. 4.690.037,00
- Ruang Penunjang Rp. 12.070.420,00

##### 2. Komponen Struktur Rp. 4.900.000,00

##### 3. Komponen Utilitas Rp. 51.857.543,00

Jumlah Rp. 74.485.279,00

Untuk kebutuhan pemeliharaan semua komponen bangunan yang telah mengalami kerusakan diperlukan dana sebesar:

1. sub bangunan pagar Rp. 6.261.001,00

2. sub bangunan halaman Rp. 3.420.298,00

3. sub bangunan gedung Rp. 74.485.279,00

Jumlah Rp. 84.166.579,00

Penentuan skala prioritas pemeliharaan bangunan kantor pada penelitian ini didasarkan pada hasil perhitungan indeks kondisi bangunan kantor, biaya pemeliharaan, keamanan bangunan dan umur layan suatu komponen/elemen. Adapun hal-hal yang diperhatikan didalam pengisian perbandingan:

##### 1. Nilai indeks kondisi

Nilai indeks kondisi didasarkan pada hasil penilaian kondisi kerusakan komponen/elemen dikalikan dengan bobot fungsional masing-masing.

##### 2. Biaya pemeliharaan

Biaya pemeliharaan di dapat dari hasil perkalian antara volume kondisi kerusakan komponen/elemen bangunan dengan harga satuan pekerjaan.

##### 3. Umur layan

Pada skala prioritas berdasarkan umur layan lebih mendahulukan komponen/elemen yang memiliki umur layan paling pendek. Dari semua komponen, umur layan yang sudah habis masa layannya diprioritaskan untuk diganti.

##### 4. Keamanan bangunan

Perbandingan alternatif berdasarkan keamanan bangunan dibedakan menurut jenis komponennya, apakah termasuk dalam jenis kelompok struktural atau non struktural.

Adapun Komponen/elemen yang terdeteksi mengalami kerusakan sebanyak 32 (tiga puluh dua) komponen/elemen dengan data-data seperti pada Tabel 9.

Tabel 9. Komponen/elemen yang mengalami kerusakan

| No | Komponen/elemen      | Indeks Kondisi | Biaya Pemeliharaan | Umur layan | Jenis komponen |
|----|----------------------|----------------|--------------------|------------|----------------|
| 1  | Penutup Plafond      | 81,00          | 338.016,52         | 7 - 15     | Non struktural |
| 2  | Cat Plafond          | 77,08          | 228.273,69         | 3 - 5      | Non struktural |
| 3  | Pas.Batu Tela        | 87,50          | 768.058,20         | 60 - 90    | Non struktural |
| 4  | Plesteran Dinding    | 88,75          | 1.463.392,92       | 10 - 30    | Non struktural |
| 5  | Cat Dinding          | 83,75          | 4.879.931,53       | 3 - 5      | Non struktural |
| 6  | Partisi              | 82,50          | 726.130,00         | 10 - 30    | Non struktural |
| 7  | Daun Pintu           | 58,00          | 3.720.875,00       | 10 - 30    | Non struktural |
| 8  | Engsel Pintu         | 65,00          | 69.180,88          | 3 - 5      | Non struktural |
| 9  | Handle Pintu         | 38,75          | 605.017,50         | 3 - 5      | Non struktural |
| 10 | Kait Angin Jendela   | 64,56          | 2.666.135,00       | 3 - 5      | Non struktural |
| 11 | Engsel Jendela       | 65,00          | 118.574,50         | 3 - 5      | Non struktural |
| 12 | Permukaan Lantai     | 92,50          | 1.650.980,41       | 17 - 30    | Non struktural |
| 13 | Dasar Lantai         | 87,50          | 493.169,23         | 60 - 90    | Struktural     |
| 14 | Kolom                | 89,60          | 4.900.000,00       | 60 - 90    | Struktural     |
| 15 | Stop Kontak          | 75,00          | 233.250,00         | 5 - 15     | Non struktural |
| 16 | Saklar               | 82,50          | 124.950,00         | 5 - 15     | Non struktural |
| 17 | Lampu                | 75,00          | 3.816.650,00       | 3 - 5      | Non struktural |
| 18 | Pipa air bersih(GIP) | 75,00          | 8.526.890,07       | 3 - 5      | Non struktural |
| 19 | Kran Air             | 75,00          | 967.275,00         | 7 - 15     | Non struktural |
| 20 | Water Closed         | 72,50          | 23.947.170,50      | 10 - 30    | Non struktural |
| 21 | Pipa Air kotor (PVC) | 82,50          | 348.049,43         | 10 - 20    | Non struktural |
| 22 | Wastafel             | 82,50          | 2.069.626,00       | 15 - 30    | Non struktural |
| 23 | Talang               | 65,00          | 982.385,88         | 10 - 20    | Non struktural |
| 24 | Pipa Air Hujan (PVC) | 82,50          | 171.646,83         | 10 - 20    | Non struktural |
| 25 | Saluran Drainase     | 75,00          | 465.000,00         | 10 - 20    | Non struktural |
| 26 | Pesawat Telepon      | 50,00          | 304.650,00         | 3 - 5      | Non struktural |
| 27 | AC                   | 75,00          | 7.400.000,00       | 3 - 5      | Non struktural |
| 28 | Kipas Angin          | 75,00          | 1.500.000,00       | 3 - 5      | Non struktural |
| 29 | Exhaust Fan          | 75,00          | 1.000.000,00       | 3 - 5      | Non struktural |
| 30 | Pagar                | 94,45          | 6.261.001,48       | 5-20       | Non struktural |
| 31 | Taman                | 92,50          | 474.510,00         | temporer   | Non struktural |
| 32 | Area parkir          | 75,00          | 2.945.788,58       | 10         | Non struktural |

Penentuan prioritas pemeliharaan didalam penelitian ini menggunakan bantuan software expert choice 11 sebagai alat untuk menentukan keputusan. Adapun tahapan penggunaan program Expert choice 11 sebagai berikut:

1. Input goal dan kriteria yang telah ditentukan
2. Memasukkan alternatif pilihan berupa komponen yang rusak.
3. Input hasil kuesioner masing-masing responden.
4. Membandingkan kriteria dan alternatif untuk setiap responden.
5. Prioritas pemeliharaan berdasarkan semua responden di analisa dengan cara memilih combined pada participants tables.
6. Setelah menggabungkan hasil penilaian semua responden, kemudian dilanjutkan dengan menentukan prioritas pemeliharaan dengan memakai fasilitas with respect to goal.

Dari analisa diketahui bahwa prioritas penanganan pemeliharaan berdasarkan kriteria indeks kondisi bangunan, biaya pemeliharaan, umur layan dan keamanan bangunan seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Prioritas Pemeliharaan komponen/elemen yang rusak

| Prioritas | Komponen/elemen    | Bobot |
|-----------|--------------------|-------|
| 1         | Kolom              | 7,8   |
| 2         | Handle Pintu       | 7,0   |
| 3         | Daun Pintu         | 5,3   |
| 4         | Pesawat Telepon    | 5,3   |
| 5         | Engsel Pintu       | 4,8   |
| 6         | Engsel Jendela     | 4,5   |
| 7         | Kait Angin Jendela | 4,2   |
| 8         | Talang             | 4,0   |
| 9         | Pipa Air Bersih    | 3,9   |
| 10        | Pasangan Batu Tela | 3,8   |
| 11        | Dasar Lantai       | 3,7   |
| 12        | Pipa Air Kotor     | 2,8   |
| 13        | Pipa Air Hujan     | 2,8   |
| 14        | Stop Kontak        | 2,7   |
| 15        | Saklar             | 2,6   |
| 16        | Lampu              | 2,6   |
| 17        | Taman              | 2,5   |
| 18        | Penutup Plafond    | 2,4   |
| 19        | Saluran Drainase   | 2,4   |
| 20        | Cat Plafond        | 2,3   |
| 21        | Partisi            | 2,2   |
| 22        | Pagar              | 2,2   |
| 23        | Kran Air           | 2,1   |
| 24        | Plesteran Dinding  | 2,0   |
| 25        | Water Closed       | 2,0   |
| 26        | Kipas Angin        | 2,0   |

Tabel 10. Prioritas Pemeliharaan komponen/elemen yang rusak (lanjutan)

| Prioritas | Komponen/elemen  | Bobot |
|-----------|------------------|-------|
| 27        | AC               | 1,9   |
| 28        | Exhaust Fan      | 1,9   |
| 29        | Permukaan Lantai | 1,8   |
| 30        | Cat Dinding      | 1,6   |
| 31        | Area Parkir      | 1,5   |
| 32        | Wastafel         | 1,4   |

## 5. SIMPULAN DAN SARAN

Penilaian kondisi fisik Gedung Kantor Balai Pelatihan Konstruksi Wilayah V Jayapura menggunakan metode Composite Condition Index, menilai bahwa kondisi bangunan dengan skala 93,41% masih dinyatakan baik, hanya terdapat beberapa kerusakan kecil yang tidak mengurangi nilai keamanan gedung. Dengan nilai ini maka gedung kantor secara keseluruhan tidak terdapat kerusakan tetapi hanya terdapat beberapa kekurangan yang apabila kekurangan tersebut langsung ditangani tidak akan menimbulkan dampak yang lebih luas di masa yang akan datang.

Dari hasil penelitian didapat bahwa prioritas penanganan pemeliharaan komponen yang rusak secara umum mendahulukan komponen struktur daripada komponen arsitektur dan utilitas. Dalam lingkup yang lebih luas dalam prioritas bangunan secara keseluruhan mendahulukan sub komponen gedung dibanding halaman dan taman.

Agar penelitian skala prioritas penanganan pemeliharaan bangunan kantor lebih sempurna, disarankan untuk dilakukan penelitian ke beberapa kantor dengan fungsi yang hampir serupa sehingga didapat hierarki bangunan yang mewakili serta bobot komponen/elemen secara global yang dapat dipakai lebih luas serta perlu kajian lebih dalam untuk menentukan biaya pemeliharaan keseluruhan yang tidak terbatas pada komponen yang rusak saja

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Akadiri, Peter O., Et.al., 2012, Multi-criteria Evaluation Model for The Selection of Sustainable Materials for Building Projects, *Automation in Construction*, No. 30, pp 113-125.
- Anonim, 2008, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Gedung, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 2014, Daftar Harga Satuan dan Pekerjaan Bidang Cipta Karya Propinsi Papua, Dinas Pekerjaan Umum, Papua.

Ayop, S., Et.al, 2006, Condition Assesment of Marine Structures Using Functional Condition Index Approach, *Malaysian Journal of Civil Engineering*, No.18, pp 129-138.

Elmualim, A.Et.al, 2010, Defining High Performance Buildings for Operation and Maintenance), *International Journal of Facility Management*, Vol 2No.2.

Hindarto, P., 2011, Umur Material dan Bagian Bangunan, <http://www.astudioarchitect.com/2011/06/umur-material-dan-bagian>, diakses tanggal 31 Mei 2011.

Hudson, W.R. Et. al, 1997, *Infrastructure Management*, McGraw Hill Companies Inc, New York.

Kusnadi, E., 2011. Sistem Pendukung Keputusan Pemeliharaan Bangunan Sekolah Negeri (Studi Kasus di Kecamatan Tigaraksa kabupaten Tangerang). Tesis, Fakultas Teknik Sipil: Universitas Sebelas Maret.

Lateef, O. A. 2010, Case for Alternative Approach to Building Maintenance Management of Public Universities, *Journal of Building Appraisal*, Vol.5 No.3, 201 – 212.

McKay, D.T., 1999, Condition Index Assesment for U.S. Army Corps of Engineers Civil Works, *Journal of Infrastructure Systems*.

Putri, Y. E. 2011, Penentuan Pemeliharaan Bangunan Gedung Sekolah Dasar Negeri di Kabupaten OKU, *Teknika*, Vol 1 No. 1.

Saaty, T. L. 1991, Pengambilan Keputusan: Proses Hirarki untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi Kompleks, Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta.

Sutikno, 2009, Sistem Penentuan Skala Prioritas Pemeliharaan bangunan Sekolah (Studi kasus: SMK Negeri I Kota Singkawang), Tesis, Fakultas Teknik Sipil: Universitas Sebelas Maret.

Uzarski, D.R., dan Burley, L.A., 1997, *Assesing Building Condition by the Use of Condition Indexes*, *Proceeding Infrastructure Condition Assesment: Art, Science, Practice*, ASCE, Boston, MA.

Usman. K dan Winandi. R, 2009, Kajian manajemen Pemeliharaan gedung di Universitas Lampung, *Jurnal Sipil dan Perencanaan*, Vol. 13 No. 2.