

PENENTUAN KONDISI GEDUNG UNIVERSITAS JEMBER MENGUNAKAN COMPOSIT CONDITION INDEX DAN AHP

Windi Eka Y.R, Saiful Bukhori, M. Khasib Choirul Umam

*1), 2) Program Studi Sistem Informasi, Universitas Jember
Email : windi.ilkom@unej.ac.id¹⁾, saiful@unej.ac.id²⁾*

Abstrak

Proses kegiatan administrasi dan akademik di Universitas Jember tidak lepas dari keberadaan aset fisik berupa gedung-gedung yang dimiliki. Gedung dengan kondisi yang baik akan sangat mendukung produktifitas dari kegiatan-kegiatan yang dilakukan. Kegiatan perawatan gedung yang intensif diharapkan mampu menjaga agar kondisi gedung tetap dalam keadaan baik. Perencanaan kegiatan perawatan yang tepat dapat dilakukan dengan mempertimbangkan indeks kondisi gedung-gedung untuk menentukan skala kepentingan. Gedung dengan indeks kondisi terendah diharapkan dapat segera mendapat penanganan. Pencarian indeks kondisi gedung dapat diwujudkan dengan membuat sebuah sistem penunjang keputusan yang bekerja dengan perhitungan Composit Condition Index (CCI) yang melibatkan pembobotan Analytical Hierarchy Process (AHP). Dari perhitungan yang didapat, kondisi gedung di Universitas Jember berada pada indeks baik sekali, baik, dan sedang.

Kata kunci: *Kondisi Gedung, Composit Condition Index, Analytical Hierarchy Process.*

1. Pendahuluan

Kondisi gedung yang prima akan sangat menunjang dalam pelaksanaan kegiatan di dalamnya. Penurunan kinerja gedung akibat kurangnya perhatian dan tidak sesuainya kegiatan perawatan dapat menimbulkan dampak negatif terhadap pengguna dan juga kegiatan dalam gedung tersebut. Beberapa dampak tersebut antara lain adalah menurunnya tingkat produktifitas kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan oleh civitas akademika dan staf pekerja, bertambahnya biaya perawatan dikarenakan kerusakan suatu bagian gedung berpotensi menimbulkan kerusakan pada bagian yang lain apabila tidak dilakukan perbaikan secepatnya [1], serta kerusakan suatu bagian yang vital pada gedung dapat membahayakan keselamatan civitas akademika dan staf pekerja yang melakukan aktivitasnya di dalam gedung tersebut.

Hal-hal tersebut mendasari perlu dilakukannya kegiatan perawatan yang intensif untuk menjaga agar kinerja gedung milik Universitas Jember tetap baik sesuai umur layan dengan standar pelayanan gedung sesuai ketentuan. Cara konvensional yang biasa

dilakukan di Universitas Jember dalam perawatan gedung-gedungnya adalah melalui prosedur tertentu. Pertama pihak fakultas atau penanggungjawab gedung memberikan usulan perawatan gedung ke bagian perencanaan Universitas Jember. Staf Bagian Perencanaan Universitas Jember kemudian melakukan survey secara langsung ke gedung tersebut. Pengambilan keputusan tentang layak tidaknya pelaksanaan kegiatan perawatan dilakukan dengan menilai tingkat kerusakan dan tingkat kepentingan bagian gedung tersebut. Dalam kegiatan perencanaan kegiatan perawatan itu sendiri terkadang masih ditemui kurang tepatnya sasaran perawatan. Ada gedung yang secara kondisi lebih membutuhkan perawatan tetapi tidak menjadi prioritas sehingga harus menunggu lebih lama untuk mendapatkan giliran perawatan.

Mengingat masalah diatas maka dilakukan penelitian untuk membuat sistem penunjang keputusan dalam penentuan skala prioritas atau kepentingan dalam kegiatan perawatan gedung. Sistem dari hasil penelitian ini diharapkan mampu membantu perencanaan kegiatan perawatan gedung di Universitas Jember menjadi lebih efektif, efisien dan tepat sasaran.

Penentuan skala prioritas dalam kegiatan perawatan gedung dapat dilakukan dengan membandingkan nilai indeks kondisi gedung satu dengan yang lain. Nilai indeks kondisi gedung dapat diperoleh menggunakan perhitungan *Composit Condition Index (CCI)* dan pembobotan dengan metode *Analytical Hierarchy Process (AHP)* [2]. Kegiatan penentuan skala prioritas tersebut dapat dipermudah dengan membuatnya menjadi sebuah sistem penunjang keputusan.

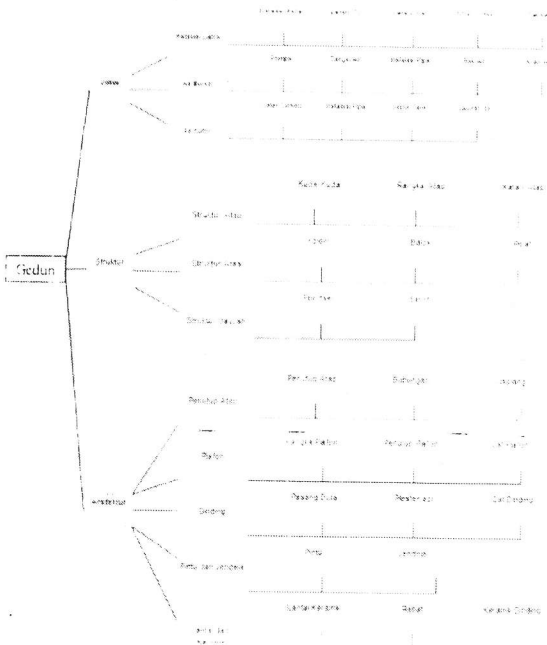
Penelitian tentang sistem pengambil keputusan dengan perhitungan CCI dan pembobotan AHP pernah dilakukan oleh Seputro dan kawan-kawan pada tahun 2008 dan Engkus Kusnadi pada tahun 2011. Sistem yang dihasilkan dari penelitian Seputro dan kawan-kawan belum berbentuk aplikasi melainkan hanya berbentuk perhitungan dalam file Microsoft Excel. Penggunaannya hanya dapat dilakukan dalam satu file master dan satu komputer sehingga sangat beresiko apabila file master hilang atau rusak. Penelitian Engkus Kusnadi menghasilkan sebuah aplikasi *desktop* yang belum mendukung *multi-platform*. Sistem belum terintegrasi ke dalam sebuah jaringan (*offline*) sehingga tidak dapat diakses bersamaan oleh beberapa komputer.

Universitas Jember memiliki banyak gedung yang tersebar di dalam area seluas 940.839 m²[2]. Penerapan SIG akan sangat bermanfaat bagi Universitas Jember guna meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam memantau persebaran dan kondisi gedung. Sistem pengambilan keputusan yang terintegrasi dalam jaringan akan mempercepat proses pengolahan dan distribusi data karena sistem dapat diakses oleh beberapa komputer secara bersamaan. Keuntungan-keuntungan di atas akan dapat membantu menentukan skala prioritas dalam kegiatan perawatan gedung milik Universitas Jember sehingga komponen, elemen, dan subelemen gedung yang rusak atau butuh perawatan akan segera mendapat penanganan.

2. Pembahasan

Metode utama yang digunakan untuk mendapatkan indeks kondisi gedung dalam penelitian ini adalah menggunakan perhitungan CCI.

Penghitungan indeks kondisi gabungan terdiri dari beberapa tahap. Tahapan perhitungan tersebut didasarkan pada skema hirarki gedung. Skema hirarki gedung dapat diuraikan dalam Gambar 1[3].



Gambar 1. Struktur hirarki Gedung

Tahap pertama adalah menghitung indeks kondisi bagian terbawah pada struktur hirarki yaitu subelemen gedung dengan persamaan (1)[4].

$$C_{Ise} = C - \sum_{j=1}^p \sum_{i=0}^m a(T_j, S_j, D_{ij}) \times F(t, d)$$

dimana :
 C : konstanta (nilainya = 100)
 a : nilai pengurang

p : jumlah jenis kerusakan untuk kelompok subelemen yang ditinjau.
 m : jumlah tingkat kerusakan untuk jenis kerusakan ke-i
 F(t,d) : faktor koreksi untuk kerusakan berganda

Menurut Kusnadi (2011:24), tingkat kerusakan dibagi menjadi 4 interval, yaitu :

1. Kerusakan ringan (>0%-<15%) dengan nilai pengurang 25
2. Kerusakan sedang (>15%-<35%) dengan nilai pengurang 50
3. Kerusakan berat (>35%-<65%) dengan nilai pengurang 75
4. Nonfungsional (>65%) dengan nilai pengurang 100

Penentuan faktor koreksi pada masing-masing tingkat kerusakan dapat dilakukan dengan membagi volume kerusakan pada tingkat kerusakan tersebut dengan volume total subelemen. Seperti dirumuskan dalam persamaan (2).

$$F(t, d) = \frac{d}{t}$$

Tahap selanjutnya adalah menghitung indeks kondisi elemen gedung, komponen gedung dan gedung itu sendiri dengan persamaan (3).

$$CI = W_1 \times C_1 + W_2 \times C_2 + W_3 \times C_3 + \dots + W_n \times C_n$$

Atau dapat ditulis sebagai berikut

$$CI = \sum_{i=1}^n (W_i \times C_i)$$

dimana :

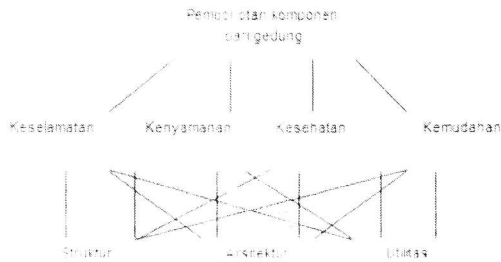
- CI : Indeks kondisi gabungan
- W_i : Bobot komponen, elemen atau subelemen ke-i (didapat dengan metode AHP)
- C_i : Nilai kondisi komponen, elemen atau subelemen ke-i
- n : Banyaknya komponen, elemen atau subelemen

CCI juga melibatkan hasil pembobotan dalam perhitungannya, dalam hal ini adalah pembobotan AHP. Pembobotan AHP dilakukan dengan menetapkan skala kuantitatif 1 hingga 9 untuk menilai perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen terhadap yang lain berdasarkan kriteria tertentu [4]. Penjelasan skala kuantitatif ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Skala penilaian perbandingan pasangan

Intensitas kepentingan	Penjelasan
1	Sama pentingnya
3	Sedikit lebih penting
5	Lebih penting
7	Sangat penting
9	Mutlak lebih penting
2,4,6,8	Nilai tengah

Kriteria yang digunakan untuk pembobotan berdasarkan pada Undang-Undang nomor 28 tahun 2002 tentang bangunan gedung, yaitu meliputi keselamatan, kenyamanan, kesehatan dan kemudahan. Contoh pembobotan komponen dapat diilustrasikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Pembobotan komponen

Berdasarkan matriks perbandingan berpasangan, kemudian dilakukan perhitungan perkalian elemen-elemen dalam satu baris dan diakar pangkat n seperti persamaan (4).

$$W_i = \sqrt[n]{a_{i1} \times a_{i2} \times \dots \times a_{in}}$$

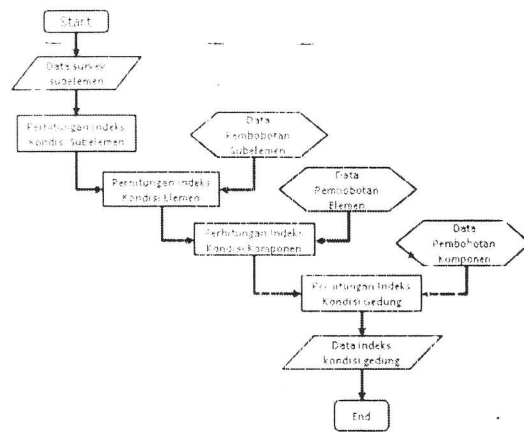
Besarnya bobot masing-masing elemen dapat diperoleh dengan persamaan (5)

$$S_i = \frac{W_i}{\sum W_j}$$

Hasil yang diperoleh merupakan eigenvektor (sebagai bobot elemen). Eigenvektor belum dapat digunakan sebelum diukur konsistensinya dengan Consistency Index (CI), yang dihitung menggunakan persamaan (6).

$$C = \frac{\lambda_{max} - n}{(n - 1) \times I}$$

Apabila CR < 0,1 maka eigenvektor dianggap konsisten dan dapat digunakan dalam perhitungan CCI. Urutan perhitungan CCI secara keseluruhan dapat diilustrasikan dalam Gambar 3.



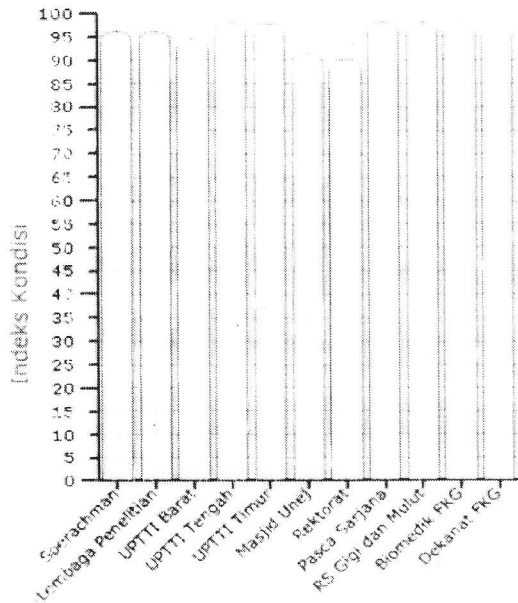
Gambar 3. Skema perhitungan

Hasil indeks kondisi gedung yang didapat kemudian dibagi menjadi beberapa interval Skala indeks kondisi sebagaimana yang dijelaskan pada Tabel 2 [4].

Tabel 2. Skala Indeks ondisi

Zone	Indeks Kondisi	Uraian kondisi
1	85-100	Baik sekali: Tidak terlihat kerusakan, beberapa kekurangan mungkin terlihat.
	70-84	Baik : hanya terjadi deterioraisi atau kerusakan kecil.
	55-69	Sedang: mulai terjadi deteriorasi atau kerusakan namun tidak mempengaruhi fungsi struktur gedung secara keseluruhan.
2	40-54	Cukup: Terjadi deteriorasi atau kerusakan tetapi gedung masih cukup berfungsi.
	25-39	Buruk : terjadi kerusakan yang cukup kritis sehingga fungsi gedung terganggu.
	10-24	Sangat Buruk: kerusakan parah dan gedung hampir tidak berfungsi.
3	0-9	Runtuh : pada komponen utama gedung terjadi keruntuhan

Penentuan kondisi dari masing-masing gedung di Universitas Jember dengan menggunakan CCI telah diketahui statusnya. Kondisi masing-masing gedung dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Kondisi gedung di Universitas Jember
Perhitungan CCI melibatkan bobot pada masing-masing subelemen, elemen dan komponen gedung. Bobot merupakan hasil perhitungan AHP dari masukan perbandingan berpasangan subelemen, elemen dan komponen berdasarkan kriteria keselamatan, kenyamanan, kesehatan dan kemudahan. Hasil perbandingan berpasangan dapat dilihat pada Gambar 5.

Uraian	Intensitas Kepentingan	
Daftar Gedung	Segi Keamanan	
Perencanaan	Rusak Berat - Rusak Ringan	1/3
SFI	Rusak Berat - Rusak Ringan	1/3
Daftar	Rusak Berat - Rusak Ringan	1/3
Parbaikan	Segi Kenyamanan	
	Rusak Berat - Rusak Ringan	1/3
	Rusak Berat - Rusak Ringan	1/3
	Rusak Berat - Rusak Ringan	1/3
	Segi Keindahan	
	Rusak Berat - Rusak Ringan	1/3
	Rusak Berat - Rusak Ringan	1/3
	Rusak Berat - Rusak Ringan	1/3
	Rusak Berat - Rusak Ringan	1/3
	Segi Kemudahan	
	Rusak Berat - Rusak Ringan	1/3
	Rusak Berat - Rusak Ringan	1/3
	Rusak Berat - Rusak Ringan	1/3

Gambar 5. Hasil matrik berpasangan

Informasi tentang kondisi gedung di Universitas Jember disajikan dalam bentuk peta yang dibangun dengan Sistem Informasi Geografis. Fungsi ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam mengetahui lokasi gedung

beserta informasi kondisinya sehingga dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengambilan keputusan dalam perencanaan perawatan gedung. Sistem informasi geografis dalam sistem ini dibangun dengan framework Pmapper. Struktur pemetaan dibuat dengan membuat sebuah mapfile yang memuat 1 layer raster yang merupakan foto satelit Universitas Jember dan 12 Layer vektor yang merupakan hasil dari kegiatan digitasi. Layer-layer tersebut dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Peta kondisi gedung di Universitas Jember

Informasi persebaran gedung dan kondisinya ditampilkan oleh layer gedung_termonitor. Sumber data dari layer ini adalah table view *gis_unej* yang merupakan penggabungan dari table *view_ik_gedung* dan table entitas *gedung_spatial*. Tabel *view* ini menampilkan data keruangan gedung beserta indeks kondisinya. Informasi indeks kondisi gedung yang dimiliki oleh tabel *view_ik_gedung* kemudian ditampilkan dalam *style* yang berbeda untuk masing-masing interval yang dijelaskan dalam Tabel 2. *Style* masing-masing interval indeks kondisi gedung dapat dilihat pada Gambar 7.

- Baik Sekali
- Baik
- Sedang
- Cukup
- Buruk
- Sangat Buruk
- Runtuh

Gambar 7. Style indeks kondisi gedung

3. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini adalah Composit Condition Index dapat digunakan untuk menentukan skala kepentingan untuk perawatan gedung. Perhitungan ini membutuhkan AHP untuk membantu menentukan prioritas gedung yang akan dilakukan perawatan. Dari hasil perhitungan, dapat diketahui bahwa kondisi gedung di Universitas Jember masih

dapat dikategorikan baik. Peta kondisi gedung menunjukkan bahwa gedung di Universitas Jember berada pada kondisi sangat baik, baik, dan sedang

Daftar Pustaka

- [1] Supriyatna, Y. 2008. Estimasi Biaya Pemeliharaan Bangunan Gedung. *Majalah Ilmiah UNIKOM*, 9 (2): 199-205.
- [2] Administrator. 2011. profil Universitas Jember (<http://www.kampus-info.com/2011/08/profil-universitas-jember.html>, diakses tanggal 30 April 2014)
- [3] Kusnadi, E. 2011. "Sistem Pendukung Keputusan Pemeliharaan Bangunan Sekolah Negeri". Tidak Diterbitkan. Tesis Magister Teknik Sipil. Yogyakarta: Program Pasca Sarjana Universitas Sebelas Maret.
- [4] Sepetro, B.P., Priyosulistyo, dan Sudarmoko. 2008. Sistem Pendukung Keputusan Alternatif Pemeliharaan Gedung Sekolah. *Forum Teknik Sipil*, 18 (1): 682-692.