

## **SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN ALTERNATIF PEMELIHARAAN GEDUNG SEKOLAH (Studi kasus: SLTP Negeri I Pakem)**

Bintarto Purwo Seputro<sup>1)</sup>, Hrc. Priyosulistyo<sup>2)</sup>, Sudarmoko<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Politeknik Negeri Medan Sumatera Utara.

Jalan Almamater No. 1 Kampus USU Medan

<sup>2)</sup> Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik,  
Universitas Gadjah Mada. Jalan Grafika No. 2 Yogyakarta

### *ABSTRACT*

*The performance of the building declines in line with the age of the building. To maintain the performance of the building, the building maintenance should be carried out. For this reason, an adequate program that able to analyze cost as well as condition of the building has been developed in this research.*

*The assessment was carried out in a secondary school building in Pakem Sub Regency of Yogyakarta. The research used Analyzes of Hierarchy Process (AHP). Besides, the maintenance cost was also considered in the analysis. The secondary school has several buildings. Each building consists of structural, architectural and utilities components. This research mainly studied the performance of the architectural components rather than other components. The architectural components consists of classrooms, office rooms and supporting rooms. In every room, architectural element such as ceiling, wall, window, door and floor are subdivided into their accompanying elements. The elements were then weighted in accordance with their functions. The severities of their conditions were assessed in terms of percentage of the deterioration. The residual condition was determined by reducing the index condition (100 is best condition). The accumulative index condition was then represented the condition of every room. The determination of the priority was carried out on the basis of the ratio between increment of the condition (from the existing condition to the best condition) and the cost implied on the maintenance. The priority would go to the highest ratio.*

*An analysis result indicate that among 37 rooms perceived, the class rooms obtained first priority followed by office room and then supporting room. The three first sequence priority among sixteen class rooms are classroom VIIA, the natural science laboratory and classroom IIIA. Among four rooms in office room groups, three first priority are Teacher room, Administration room, Headmaster room, and among seventeen room of supporting room groups, the three first priorities are parking area, canteen room, medical room.*

*KEYWORDS: maintenance, condition index, cost, priority.*

### PENDAHULUAN

Kinerja bangunan dapat menurun dengan bertambahnya umur bangunan. Penurunan kinerja bangunan umumnya disebabkan pengaruh lingkungan sekitar bangunan yang mengakibatkan kerusakan bahan bangunan (Meviany, dkk, 2005).

Sarana umum berupa gedung sekolah, tidak akan lepas dari masalah tersebut. Gedung sekolah adalah bentuk fisik berupa ruang yang meliputi

ruang belajar, ruang administrasi, dan ruang penunjang pada bangunan sekolah (Dirjen Dikdasmen, 2005). Kondisi bangunan sekolah yang memprihatinkan mewarnai pemberitaan, mulai dari kerusakan atap, lapuknya kayu bangunan, kerusakan dinding dan elemen lainnya. Beberapa bangunan sekolah bahkan sampai ambruk, yang menyebabkan beberapa murid dan pengajar luka-luka. Oleh karena itu setelah selesai masa konstruksi hingga umur rencananya tercapai, untuk

menjaga agar kinerja bangunan sekolah tetap baik sesuai umur layan dengan standar pelayanan gedung sesuai ketentuan, maka perlu dilakukan pemeliharaan. Konsekuensinya adalah perlu disediakan dana yang cukup untuk keperluan tersebut. Pada sisi lain, dengan mengingat pasal 31 UUD 1945 bahwa pendidikan adalah menjadi hak setiap warga negara, maka Pemerintah harus berusaha agar dana pendidikan (untuk sekolah lanjutan tingkat pertama ke bawah) yang dipungut dari masyarakat melalui SPP dapat sekecil mungkin. Yang makin memberatkan dunia pendidikan adalah porsi anggaran pendidikan dalam APBN sebesar 20%, dalam kenyataannya belum bisa dilaksanakan.

Untuk mempermudah dalam menetapkan skala prioritas penanganan pemeliharaan/perawatan gedung secara cepat dan obyektif, perlu dibuatkan suatu sistem pendukung keputusan berbasis komputer.

LANDASAN TEORI

Indeks Kondisi Bangunan

Setiap jenis fasilitas infrastruktur dengan tipe yang sama (misal: jembatan baja) dapat mempunyai usia layan yang bervariasi karena pengaruh perbedaan arus lalu lintas (*traffic*), lingkungan dan perawatan/*maintenance*. (Hudson, 1997)

Untuk menilai kondisi bangunan dapat dilakukan dengan menetapkan nilai indeks kondisinya, yang merupakan penggabungan dua atau lebih nilai kondisi komponen/elemen dikalikan dengan bobot masing-masing. Perhitungan indeks kondisi gabungan dilakukan bertahap, dimulai dari indeks kondisi sub elemen (IKSE) yang merupakan elemen pada tingkat paling bawah pada struktur hirarki dan meningkat hingga diperoleh indeks

kondisi gabungan. Indeks kondisi sub elemen diperoleh menggunakan persamaan (1):

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

dengan:

C : konstanta (nilainya = 100)

a : 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

Besarnya nilai pengurang untuk setiap obyek yang dinilai (sub elemen) tergantung dari jenis kerusakan, tingkat kerusakan dan volume kerusakan yang nilainya berkisar antara 0 hingga 100.

Faktor koreksi diberikan untuk sub elemen yang mengalami lebih dari satu jenis kerusakan. Hal ini karena besar nilai pengurang untuk setiap sub elemen maksimal 100, sedangkan setiap jenis kerusakan mempunyai nilai pengurang maksimal juga 100 sehingga sub elemen yang mengalami lebih dari satu jenis kerusakan harus dikoreksi agar akibat terjadinya kombinasi kerusakan, total nilai pengurang ≤ 100.

Besarnya nilai faktor koreksi untuk setiap jenis kerusakan yang terjadi ditetapkan dengan mempertimbangkan prioritas bahaya kerusakan. Jumlah faktor koreksi untuk setiap kombinasi kerusakan dalam satu sub elemen adalah satu, seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Indeks kondisi gabungan (*Composite Condition Index*) dirumuskan oleh Hudson (1997), seperti pada persamaan 2.

$$CI = W_1.C_1 + W_2.C_2 + \dots + W_n.C_n \text{ atau}$$

$$CI = \sum_{i=1}^n (W_i * C_i) \quad (2)$$

Tabel 1. Faktor koreksi untuk kombinasi kerusakan (Uzarski.1977)

No.	Jumlah Kombinasi Kerusakan	Prioritas Bahaya Kerusakan	Faktor Koreksi F(t,d)
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

dengan:

CI : Indeks kondisi gabungan

Wi : Bobot sub elemen ke-i

Ci : Nilai kondisi sub elemen ke-i

n : Banyaknya sub elemen

Indeks kondisi gabungan mempunyai skala nilai antara 0 (nol) hingga 100 (seratus). Indeks kondisi bernilai nol berarti bangunan sudah tidak berfungsi, seratus berarti bangunan masih dalam kondisi baik sekali. Nilai indeks kondisi gabungan dapat digunakan sebagai dasar dalam penanganan bangunan, dengan berpedoman Tabel 2.

### Bobot Fungsional

Penetapan bobot dapat dilakukan mengguna-

kan metode multi kriteria, yaitu dengan melakukan perbandingan berpasangan (*pairwise comparison*) berdasar *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Saaty (1980) menetapkan skala kuantitatif 1 hingga 9 untuk menilai perbandingan tingkat kepentingan suatu elemen terhadap yang lain seperti pada Tabel 3.

Formulasi matematis model AHP dilakukan menggunakan matrik. Misal, suatu subsistem operasi terdapat n elemen operasi ( $A_1, A_2, \dots, A_n$ ), maka hasil perbandingan berpasangan elemen-elemen operasi tersebut membentuk matrik seperti Gambar 1(a).

Tabel 2. Skala indeks kondisi (Mckay 1999)

Zone	Indeks Kondisi	Uraian Kondisi	Tindakan Penanganan
1	85 – 100	Baik sekali: Tidak terlihat kerusakan, beberapa kekurangan mungkin terlihat	Tindakan segera masih belum diperlukan
	70 – 84	Baik: hanya terjadi deteriorasi atau kerusakan kecil	
2	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	
3	25 – 39	Buruk: Terjadi kerusakan yang cukup kritis sehingga fungsi bangunan terganggu	Evaluasi secara detail diperlukan untuk menentukan tindakan repair, rehabilitasi dan rekonstruksi, selain diperlukan evaluasi untuk keamanan.
	10 – 24	Sangat Buruk: Kerusakan parah dan bangunan hampir tidak berfungsi	
	0 – 9	Runtuh: Pada komponen utama bangunan terjadi keruntuhan	

Tabel 3. Skala penilaian perbandingan pasangan (Saaty dalam Suryadi 1998)

Intensitas Kepentingan	Keterangan	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting dari elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibanding elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari pada elemen lainnya	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktik
9	Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan.
2, 4, 6, 8	Nilai-nilai antara dua nilai 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	

	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	.....	A <sub>n</sub>
A <sub>1</sub>	a <sub>11</sub>	a <sub>12</sub>	.....	a <sub>1n</sub>
A <sub>2</sub>	a <sub>21</sub>	a <sub>22</sub>	.....	a <sub>2n</sub>
.....	.....	.....	.....	.....
A <sub>n</sub>	a <sub>n1</sub>	a <sub>n2</sub>	.....	a <sub>nn</sub>

(a) Berpasangan

	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	.....	A <sub>n</sub>
A <sub>1</sub>	w <sub>1</sub> /w <sub>1</sub>	w <sub>1</sub> /w <sub>2</sub>	.....	w <sub>1</sub> /w <sub>n</sub>
A <sub>2</sub>	w <sub>2</sub> /w <sub>1</sub>	w <sub>2</sub> /w <sub>2</sub>	.....	w <sub>2</sub> /w <sub>n</sub>
.....	.....	.....	.....	.....
A <sub>n</sub>	w <sub>n</sub> /w <sub>1</sub>	w <sub>n</sub> /w <sub>2</sub>	.....	w <sub>n</sub> /w <sub>n</sub>

(b) Preferensi

Gambar 1. Matriks perbandingan.

Nilai a<sub>12</sub> adalah perbandingan kepentingan elemen operasi A<sub>1</sub> terhadap A<sub>2</sub>. Nilai a<sub>21</sub> besarnya 1/a<sub>12</sub>, yang menyatakan tingkat intensitas kepentingan elemen operasi A<sub>2</sub> terhadap A<sub>1</sub>. Vektor pembobotan elemen-elemen operasi A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>...A<sub>n</sub> bila dinyatakan sebagai vektor w, dimana w = (w<sub>1</sub>, w<sub>2</sub>, ...w<sub>n</sub>) maka nilai intensitas kepentingan elemen operasi A<sub>1</sub> terhadap A<sub>2</sub> adalah w<sub>1</sub>/w<sub>2</sub> sama dengan a<sub>12</sub>. Nilai (*judgment*) perbandingan berpasangan antara w<sub>i</sub>, w<sub>j</sub> ditunjukkan persamaan (3).

$$\frac{w_i}{w_j} = a_{(i,j)}; i, j = 1, 2, \dots, n \tag{3}$$

Dari persamaan (3) akan diperoleh nilai a<sub>ii</sub> sama dengan satu, dimana i = 1, 2,...n..

Matriks perbandingan berpasangan dapat dinyatakan dalam bentuk matriks perbandingan preferensi seperti pada Gambar 1(b).

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

$$W_i = \sqrt[n]{a_{11} \times a_{12} \times \dots \times a_{1n}} \tag{4}$$

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

$$X_i = \frac{W_i}{\sum W_i} \tag{5}$$

Hasil yang diperoleh merupakan eigenvektor (sebagai bobot elemen). Penilaian konsistensi matriks bobot yang diperoleh, dilakukan berda-

sarkan nilai CI (Consistency Index), yang dihitung menggunakan persamaan (6).

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{(n - 1)} \tag{6}$$

dimana: λ<sub>maks</sub> = eigenvalue maksimum, n = ukuran matrik

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 (7).

$$CR = \frac{CI}{RI} \tag{7}$$

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

Penetapan bobot komponen/element menggunakan model Analytical Hierarchy Process ini, penyusunan matrik perbandingan dapat diterima apabila CR ≤ 0,1 dan bila CR > 0,1 perbandingan diubah hingga CR ≤ 0,1.

**Biaya Pemeliharaan**

Terkait dengan kinerja bangunan yang menurun seiring bertambahnya umur, untuk itu perlu dilakukan pemeliharaan dan perawatan. Hal ini harus diperhatikan mengingat untuk menjaga kinerja bangunan, memerlukan biaya yang tidak sedikit dan makin lama semakin membesar.

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

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

Pemeliharaan bangunan adalah usaha mempertahankan kondisi bangunan agar tetap berfungsi sebagaimana mestinya atau dalam usaha meningkatkan wujud bangunan, serta menjaga terhadap pengaruh yang merusak. Pemeliharaan bangunan juga merupakan upaya untuk menghindari kerusakan komponen/ elemen bangunan akibat keusangan/kelusuhan sebelum umurnya berakhir. (Kepmen Kimpraswil no: 332/KPTS/M/2002)

Kendala utama dalam pelaksanaan pemeliharaan infrastruktur, umumnya adalah dana. Hal ini terjadi karena pada proses perencanaan pembangunan tidak diiringi dengan rencana pemeliharannya. Pemeliharaan dilakukan sekedar disesuaikan dengan ketersediaan dana yang terbatas. Besar biaya pemeliharaan tergantung pada manajemen pemeliharaan dan kualitas material bangunan yang digunakan. Menurut KepMen Kimpraswil No 332/KPTS/M/2002, besar biaya perawatan disesuaikan dengan tingkat kerusakannya. sebagai berikut:

- a) Perawatan tingkat kerusakan ringan, biaya  $\leq$  30% dari harga satuan tertinggi pembangunan gedung baru yang berlaku untuk tipe/klas dan lokasi yang sama,
- b) Perawatan tingkat kerusakan sedang, biaya  $\leq$  45% dari harga satuan tertinggi pembangunan gedung baru yang berlaku untuk tipe/klas dan lokasi yang sama,
- c) Perawatan tingkat kerusakan sedang, biaya  $\leq$  65% dari harga satuan tertinggi pembangunan gedung baru yang berlaku untuk tipe/klas dan lokasi yang sama.

Biaya pemeliharaan dihitung dengan pedoman Standar Nasional Indonesia (SNI) mengenai Tata Cara Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan Untuk Bangunan Rumah dan Gedung yang dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN).

Tata cara tersebut memuat indeks bahan bangunan dan indeks tenaga kerja untuk tiap satuan pekerjaan sesuai dengan spesifikasi teknisnya. Yang dimaksud indeks (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.

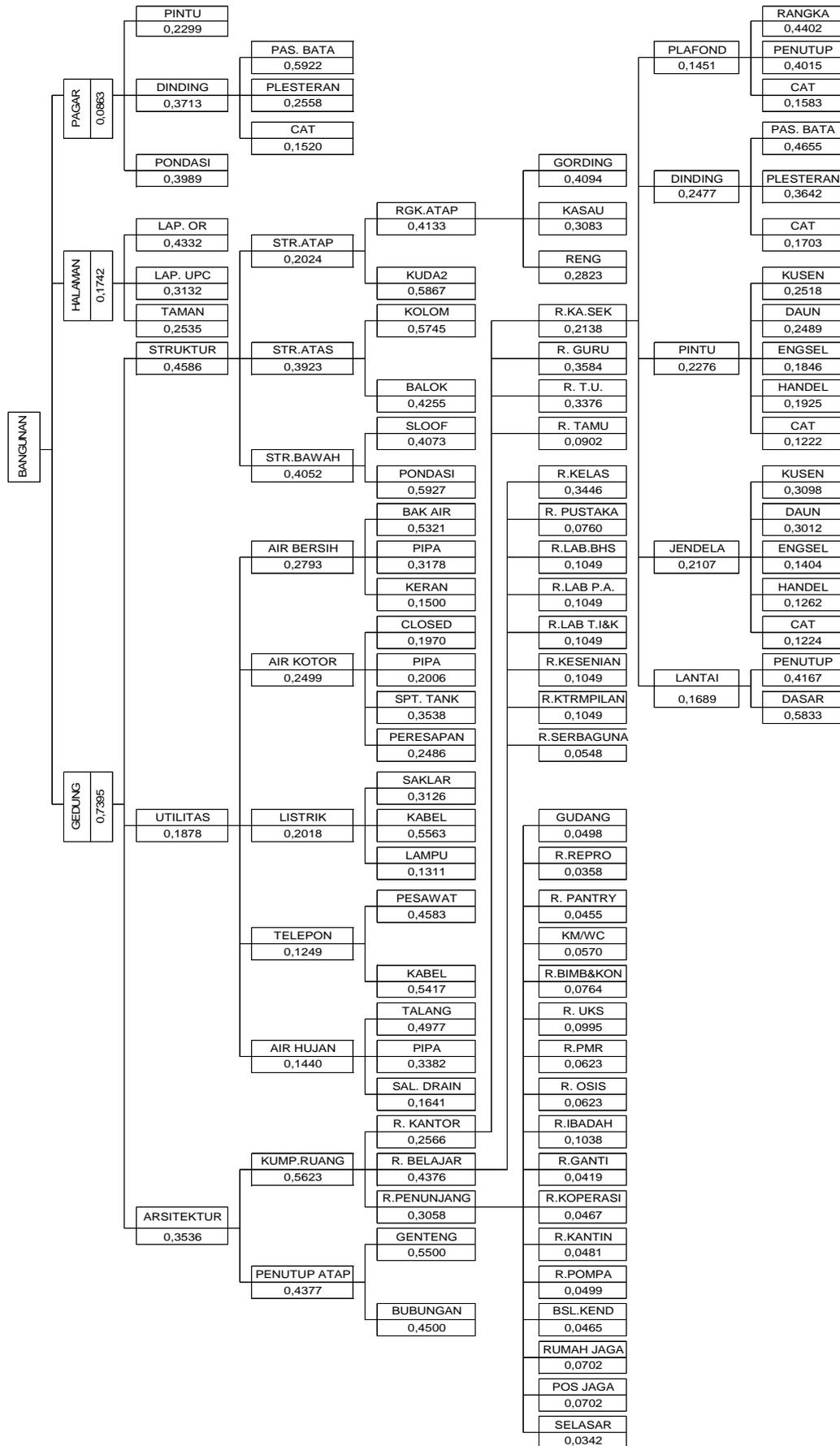
## METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian yang digunakan untuk studi kasus adalah bangunan Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama (SLTP) Negeri I di Pakembinangun, Kecamatan Pakem, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Dalam penelitian ini, metode pengumpulan data yang dilakukan adalah:

1. Data Primer, diperoleh melalui observasi/ pengamatan langsung. Untuk mendapatkan data dimensi fisik gedung dilakukan dengan melakukan pengukuran terhadap obyek penelitian (dokumen *as build drawing* sudah tidak ada), sedangkan untuk mendapatkan kondisi eksisting/kerusakan komponen bangunan diperoleh melalui pengamatan secara visual dan pengukuran.
2. Data Sekunder, diperoleh dengan memperhatikan dokumen terkait seperti peraturan-peraturan, dokumen gedung sekolah yang sejenis dan wawancara.

Dari data yang terkumpul meliputi volume kerusakan dan volume eksisting, dihitung persentase volume kerusakan untuk setiap jenis kerusakan pada elemen/komponen bangunan. Kemudian berdasarkan jenis kerusakan, tingkat kerusakan dan persentase volume kerusakan dilakukan penilaian kondisi secara bertahap mengikuti hirarki gedung seperti pada Gambar 2. Penilaian dimulai dari menilai kondisi elemen terkecil (sub elemen) kemudian menghitung nilai indeks kondisinya menggunakan persamaan (1), serta berturut-turut menghitung indeks kondisi elemen (satu tingkat lebih tinggi pada struktur hirarki) dan seterusnya meningkat hingga diperoleh indeks kondisi bangunan yang merupakan indeks kondisi gabungan menggunakan persamaan (2) dengan mempertimbangkan bobot masing-masing. Bobot sub elemen hingga sub bangunan diperoleh menggunakan *Analytical Hierarchy Process/AHP* hasil pembobotan terangkum pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema dan hasil pembobotan komponen/elemen bangunan sekolah

Biaya pemeliharaan dihitung dengan pedoman Standar Nasional Indonesia Edisi Revisi mengenai Analisa Biaya Konstruksi (ABK) bangunan gedung dan perumahan. Harga satuan pekerjaan diperoleh dengan menjumlahkan hasil perkalian angka indeks dengan harga satuan bahan dan upah yang digunakan pada setiap jenis pekerjaan yang berlaku di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Penetapan prioritas penanganan pemeliharaan dilakukan berdasarkan nilai perbandingan antara selisih (peningkatan) nilai indeks kondisi gabungan (sebelum dan sesudah pemeliharaan/perbaikan terhadap elemen/komponen dilakukan) dengan biaya yang diperlukan untuk pemeliharaan/ perbaikan elemen/komponen yang bersangkutan. Nilai indeks kondisi sebelum pemeliharaan/perbaikan dilakukan adalah nilai indeks kondisi awal/eksisting (nilai antara 0 hingga 100), sedangkan nilai indeks kondisi setelah pemeliharaan/perbaikan diasumsikan kondisinya baik (nilai 100). Elemen/komponen yang mendapat prioritas pertama pemeliharaan adalah elemen/komponen yang mempunyai nilai hasil perbandingan paling besar.

#### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dengan bantuan program aplikasi MS. Excel 2003, untuk sub bangunan (halaman, pagar dan gedung) diperoleh nilai indeks kondisi dan nilai perbandingan antara selisih ( $\Delta$ ) indeks kondisi gabungan sebelum dan sesudah pemeliharaan/

perbaikan setiap sub bangunan dengan biaya yang diperlukan seperti pada Tabel 5.

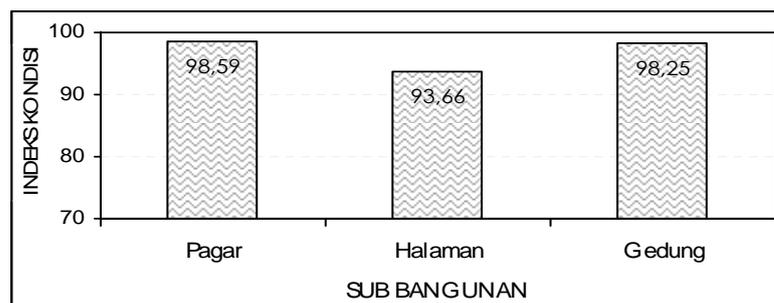
Berdasarkan nilai perbandingan antara  $\Delta$  Indeks Kondisi dengan Biaya, maka urutan prioritas penanganan pemeliharaan sub bangunan adalah halaman, pagar dan terakhir gedung. Gedung mendapat prioritas terakhir walaupun nilai indeks kondisinya nomer dua dari bawah ( $IK_{Gedung} < IK_{Pagar}$ ). Hal ini karena perbedaan prinsip dalam penetapan prioritas. Pada prioritas berdasar indeks kondisi lebih mengutamakan penanganan pada komponen/eleman yang paling rusak (indeks kondisi terkecil). Sedangkan prinsip prioritas penanganan pemeliharaan berdasar selisih ( $\Delta$ ) indeks kondisi dibagi biaya lebih menekankan efektifitas penggunaan dana. Hal ini menunjukkan bahwa untuk meningkatkan satu satuan indeks kondisi pada gedung diperlukan biaya lebih besar dibanding pagar dan halaman, yang ditunjukkan oleh nilai  $\Delta$  Indeks Kondisi dibagi Biaya yang lebih kecil. Dalam bentuk diagram, nilai indeks kondidi ditunjukkan pada Gambar 3 dan urutan prioritas pemeliharaan ditunjukkan pada Gambar 4.

Berdasar hasil perhitungan, diantara komponen gedung (struktur, utilitas dan arsitektur) diperoleh urutan prioritas pemeliharaan seperti pada tabel 6.

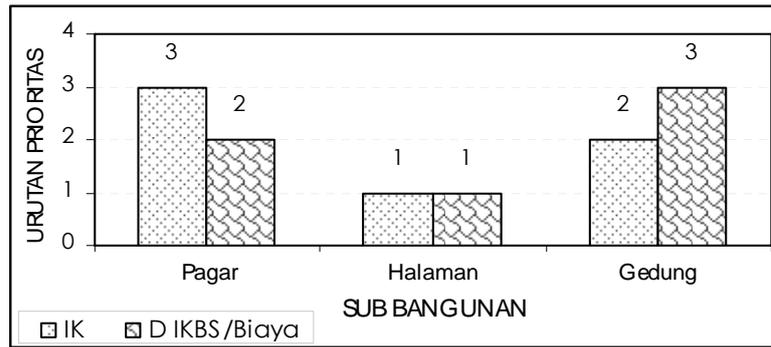
Dalam bentuk diagram, nilai indeks kondidi komponen pada gedung ditunjukkan pada Gambar 5.

Tabel 5. Indeks kondisi sub bangunan

No.	Sub Bangunan	Indeks Kondisi	$\Delta$ Indeks Kondisi	$\frac{\Delta \text{ Indeks Kondisi}}{\text{Biaya}} \times (10^{-7})$
1	Halaman	93,66	6,34	115,00
2	Pagar	98,59	1,41	3,73
3	Gedung	98,25	1,75	0,476



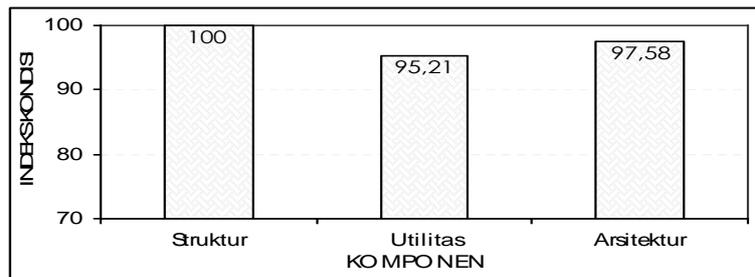
Gambar 3. Diagram nilai indeks kondisi sub bangunan.



Gambar 4. Diagram prioritas pemeliharaan sub bangunan.

Tabel 6. Indeks kondisi komponen gedung

NO	Komponen	Indeks Kondisi	$\Delta$ Indeks Kondisi	$\frac{\Delta \text{ Indeks Kondisi}}{\text{Biaya}} \times (10^{-8})$
1	Struktur	100,00	0	0,00
2	Utilitas	95,21	4,79	157,00
3	Arsitektur	97,58	2,42	2,35



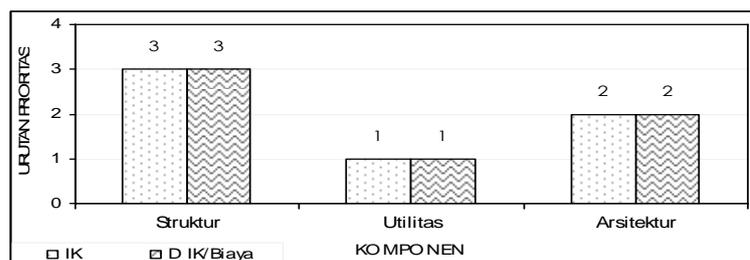
Gambar 5. Diagram nilai indeks kondisi sub bangunan.

Berdasarkan nilai selisih ( $\Delta$ ) indeks kondisi dibagi biaya, urutan prioritas pemeliharaan adalah utilitas, arsitektur dan struktur. Demikian juga urutan prioritas pemeliharaan berdasarkan indeks kondisi diperoleh urutan yang sama, seperti terlihat pada Gambar 6.

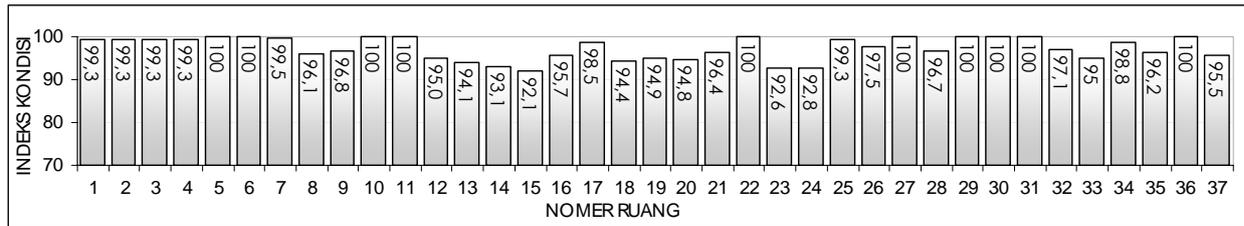
Komponen struktur mendapat prioritas terakhir karena nilai indeks kondisinya seratus, sehingga  $\Delta$  indeks kondisinya sama dengan nol. Komponen utilitas mendapat prioritas pertama

karena nilai  $\Delta$  indeks kondisi dibagi biaya menghasilkan  $(1,57 \times 10^{-6})$  yang lebih besar dibanding arsitektur  $(2,35 \times 10^{-8})$ .

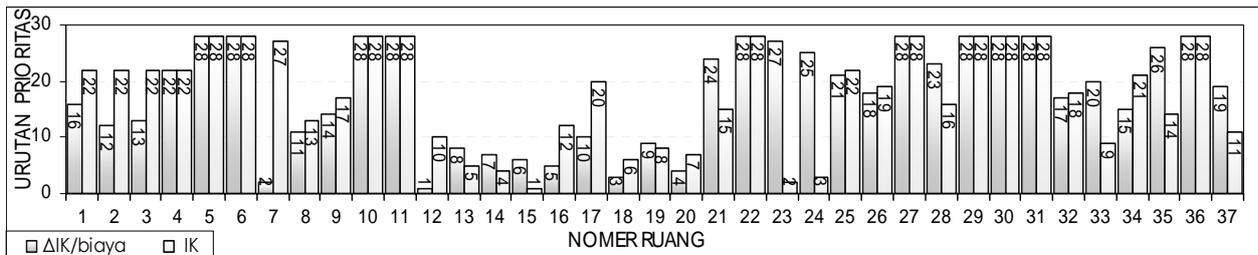
Diagram nilai indeks kondisi ruang dapat dilihat pada gambar 6. Bila prioritas pemeliharaan ruang berdasarkan indeks kondisi dibandingkan dengan prioritas berdasarkan selisih ( $\Delta$ ) indeks kondisi dibagi biaya ditampilkan dalam bentuk diagram, ditunjukkan seperti Gambar 7.



Gambar 6. Diagram prioritas pemeliharaan komponen gedung.



Gambar 7. Diagram nilai indeks kondisi ruang.



Gambar 8. Diagram prioritas pemeliharaan ruang

Keterangan:

1 Ruang Ka. Sekolah	14 Ruang Kelas VII C	27 Ruang PMR/Pramuka
2 Ruang Guru	15 Ruang Kelas VIII A	28 Ruang OSIS/Paskibra
3 Ruang Tata Usaha	16 Ruang Kelas VIII B	29 Ruang Ibadah
4 Ruang Tamu	17 Ruang Kelas VIII C	30 Ruang Ganti
5 Ruang Perpustakaan	18 Ruang Kelas III A	31 Ruang Koperasi
6 Ruang Lab Bahasa	19 Ruang Kelas III B	32 Ruang Kantin
7 Ruang Lab. P. Alam	20 Ruang Kelas III C	33 Rumah Pompa
8 Ruang Lab. Komputer	21 Ruang Gudang	34 Bangsal Kendaraan
9 Ruang Kesenian	22 Ruang Repro	35 Rumah Penjaga
10 Ruang Ketrampilan	23 Ruang Pantry	36 Pos Jaga
11 Ruang Serbaguna	24 Ruang KM/WC	37 Selasar
12 Ruang Kelas VII A	25 R. Bimbingan Konseling	
13 Ruang Kelas VII B	26 Ruang UKS	

Pada pemeliharaan ruang ini, karena ruang yang ditinjau cukup banyak (37 ruang), maka untuk ringkasnya hasil penilaian indeks kondisi dan prioritas pemeliharaan ruang hanya ditampilkan untuk 10 peringkat pertama seperti ditunjukkan pada Tabel 7.

Dalam menentukan prioritas penanganan pemeliharaan ruang berdasarkan nilai perbandingan antara selisih ( $\Delta$ ) Indeks Kondisi dan Biaya, diperoleh mayoritas ruang dalam kelompok ruang belajar mendapat prioritas pertama penanganan pemeliharaan yaitu meliputi Ruang Kelas VII A ( $3,96E-05$ ), Ruang Lab. P. Alam ( $1,32E-05$ ), Ruang Kelas III A ( $1,15E-05$ ), Ruang Kelas III C ( $1,14E-05$ ), Ruang Kelas VIII B ( $1,05E-05$ ), Ruang Kelas VIII A ( $7,76E-06$ ), Ruang Kelas VII C ( $7,32E-06$ ), Ruang Kelas VII B ( $6,98E-06$ ), Ruang Kelas III B ( $5,87E-06$ ), Ruang Kelas VIII C ( $3,62E-06$ ). Kelompok ruang belajar yang mendapat prioritas urutan bawah

adalah Ruang Perpustakaan karena kondisinya masih bagus. Ruang Lab Bahasa, Ruang Ketrampilan dan Ruang Serbaguna memang belum ada, untuk sementara masih bergabung memanfaatkan ruang yang ada. Pada penelitian ini, indeks kondisi ruang yang belum ada diberi nilai 100 karena bertujuan untuk pemeliharaan, yang berarti tidak perlu pemeliharaan. Indeks kondisi sarana prasarana yang belum ada diberi nilai 0 (nol), bila penilaian indeks kondisi bertujuan untuk pengadaan.

Dari Gambar 6 kelihatan perbedaan prioritas antara yang berdasar indeks kondisi dengan yang berdasar peningkatan atau selisih ( $\Delta$ ) indeks kondisi dibagi biaya. Kejadian paling ekstrim terjadi pada Ruang Laboratorium Pengetahuan Alam, berdasar indeks kondisi memperoleh prioritas ke-27, sedang berdasar selisih ( $\Delta$ ) indeks kondisi dibagi biaya mendapat prioritas ke-2

Tabel 7. Prioritas pemeliharaan ruang disusun sesuai prioritas

Prioritas Berdasar Indeks Kondisi				Prioritas Berdasar $\Delta$ Indeks Kondisi/Biaya		
No	Nama Ruang	IK	Ket.	Nama Ruang	$\frac{\Delta IK}{Biaya} \times (10^{-7})$	Ket.
1	Ruang Kelas VIII A	92,12	R. Belajar	Ruang Kelas VII A	396	R. Belajar
2	Ruang Pantry	92,58	R. Penunjang	Ruang Lab. P. Alam	132	R. Belajar
3	Ruang KM/WC	92,81	R. Penunjang	Ruang Kelas III A	115	R. Belajar
4	Ruang Kelas VII C	93,12	R. Belajar	Ruang Kelas III C	114	R. Belajar
5	Ruang Kelas VII B	94,07	R. Belajar	Ruang Kelas VIII B	105	R. Belajar
6	Ruang Kelas III A	94,42	R. Belajar	Ruang Kelas VIII A	77,6	R. Belajar
7	Ruang Kelas III C	94,82	R. Belajar	Ruang Kelas VII C	73,2	R. Belajar
8	Ruang Kelas III B	94,89	R. Belajar	Ruang Kelas VII B	69,8	R. Belajar
9	Rumah Pompa	94,99	R. Penunjang	Ruang Kelas III B	58,7	R. Belajar
10	Ruang Kelas VII A	95,00	R. Belajar	Ruang Kelas VIII C	36,2	R. Belajar

Dengan kerusakan berupa kaca jendela pecah, ruang laboratorium mempunyai nilai indeks kondisi 99,52. Pada penetapan prioritas berdasarkan nilai indeks kondisi, kerusakan yang ringan pada Ruang Laboratorium Pengetahuan Alam akan kurang mendapat prioritas pemeliharaan walaupun dapat lebih besar meningkatkan indeks kondisi untuk setiap rupiah yang dikeluarkan. Sebaliknya pada penetapan prioritas berdasar selisih ( $\Delta$ ) indeks kondisi dibagi biaya, walaupun rusak ringan bisa mendapat prioritas pemeliharaan. Hal ini dapat terjadi karena walaupun kerusakan relatif ringan (indeks kondisi 99,52), tetapi karena ruang laboratorium lebih diperlukan dalam menunjang tercapainya tujuan pendidikan sehingga mempunyai bobot fungsional yang besar, sementara pemeliharaan/perbaikan yang diperlukan relatif mudah dengan biaya ringan maka akan diperoleh nilai hasil perkalian yang besar sehingga bisa mendapat prioritas. Cara yang kedua ini akan lebih baik lagi bila dilengkapi dengan syarat indeks kondisi minimal, yang mana bila terdapat komponen dengan indeks kondisi dibawah nilai standar minimal untuk dapat dipergunakan, harus mendapat prioritas pemeliharaan walaupun penggunaan dana kurang efisien untuk meningkatkan indeks kondisi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini, berdasar hasil perhitungan menggunakan program

sistem pendukung keputusan alternatif pemeliharaan bangunan sekolah adalah:

1. Diantara enam belas ruang dalam kelompok ruang belajar, tiga prioritas pertama adalah Ruang Kelas VIIA ( $\Delta$  Indeks Kondisi/Biaya =  $3,96 \times 10^{-5}$ ), Ruang Lab. Pengetahuan Alam ( $1,32 \times 10^{-5}$ ), Ruang Kelas IIIA ( $1,15 \times 10^{-5}$ ).
2. Diantara empat ruang dalam kelompok ruang kantor, tiga prioritas pertama adalah Ruang Guru ( $\Delta$  Indeks Kondisi/Biaya =  $10,7 \times 10^{-7}$ ), Ruang TU ( $10,1 \times 10^{-7}$ ), Ruang Kepala Sekolah ( $6,38 \times 10^{-7}$ ).
3. Diantara tujuh belas ruang dalam kelompok ruang penunjang, tiga prioritas pertama adalah Bangsal kendaraan ( $\Delta$  Indeks Kondisi/Biaya =  $6,74 \times 10^{-7}$ ), Ruang Kantin ( $4,75 \times 10^{-7}$ ), Ruang UKS ( $4,75 \times 10^{-7}$ ).
4. Pada komponen di dalam gedung, komponen utilitas ( $\Delta$  IKBS/Biaya =  $1,57 \times 10^{-6}$ ) mendapat prioritas pertama diikuti komponen arsitektur ( $2,35 \times 10^{-8}$ ) dan komponen struktur (0).
5. Diantara tiga kelompok ruang (Ruang Belajar, Ruang Kantor dan Ruang Penunjang), prioritas pertama pemeliharaan ada pada kelompok ruang belajar, kemudian Kelompok Ruang Kantor/Administrasi dan Kelompok Ruang Penunjang.
6. Berdasar nilai peningkatan indeks kondisi bangunan sekolah dibagi biaya, elemen bangunan (ruang) yang mempunyai indeks kondisi paling rendah, tidak mutlak mendapat prioritas pertama pemeliharaan.

## Saran

1. Harus lebih ditingkatkan sosialisasi peraturan mengenai ketentuan bentuk, ukuran bangunan gedung sekolah dan bahan bangunan yang digunakan.
2. Perlu ditetapkan standar minimum nilai indeks kondisi setiap komponen/elemen yang menggambarkan kondisi kelayakan minimum untuk digunakan.
3. Sebaiknya dilakukan pemeliharaan yang baik secara berkala, untuk mencegah kondisi komponen/elemen dibawah standar minimum.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional, 2002, SNI: *Kumpulan Analisa Biaya Konstruksi Bangunan Gedung dan Perumahan* (edisi Revisi), Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman, Bandung.
- Direktorat Jenderal Perumahan dan Permukiman, 2002, *Keputusan Menteri Pemukiman dan Prasarana Wilayah No: 332/KPTS/M/2002 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara*, Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah, Jakarta.
- Direktorat Pendidikan Dasar dan Menengah, 2005, *Pembakuan Bangunan dan Perabot Sekolah Menengah Pertama*, Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama, Jakarta
- Hudson, W.R., Haas, R., dan Uddin, W., 1997, *Infrastructure Management*, Mc Graw Hill Companies Inc, New York
- McKay, D.T., 1999, *Condition Index Assessment for U.S. Army Corps of Engineers Civil Works*, Journal of Infrastructure Systems.
- Saaty, T.L., 1988, *Decision Making for Leaders; The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex World*, RWS Publications, Pittsburgh.
- Suryadi, K., dan Ramdhani, M.A., 2002, *Sistem Pendukung Keputusan; Suatu Wacana Struktural Idealisasi dan Implementasi Konsep Pengambilan Keputusan*, Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Uzarski, D.R., dan Burley, L.A., 1997, *Proceeding Assessing Building Condition by the Use of Condition Indexes Structure Condition Assesment: Art Science and Practice*, ASCE Publication, New York.