

# PRIORITAS PEMELIHARAAN BANGUNAN GEDUNG-GEDUNG KANTOR DINAS DI KABUPATEN SUKOHARJO MENGGUNAKAN METODE AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS) DENGAN BANTUAN SOFTWARE EXPERT CHOICE V.11

Widi Hartono<sup>1)</sup>, Sugiyarto<sup>2)</sup>, Arif Fitria S<sup>3)</sup>

<sup>3)</sup> Mahasiswa Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret  
1) 2) Pengajar Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sebelas Maret  
Jln. Ir.Sutami 36 A, Surakarta 57126; Telp.0271-634524  
Email : arif.fs2323@gmail.com

## Abstract

*Department Office building of Sukoharjo Regency aims to maintain the condition of the building with the right methods. Physical damage prevention efforts on building Office Office of Sukoharjo Regency, namely periodical maintenance carried out on the building. This research aims to know the order of priority of maintenance and condition of the buildings the buildings agency office in Sukoharjo Regency. Secondary data obtained from government regulation of the Republic of Indonesia which is still valid, as a reference for building maintenance and upkeep of the building. Primary data obtained by way of direct observation in the location of the Office building. This research method using Analytical Hierarchy Process (AHP), to determine the weight of the components of the building. Stp used i.e. to compare the data of each assessment components, which are processed using software expert choice v. 11, and the results of weighting each respondent combined The results of the order of priority are obtained the scale of Building Condition Index (IKB) showed in good condition once the criteria, fine, and medium. Order of priority the maintenance of the Buildings Department Office in Sukoharjo Regency is as follows: the Office of the Department of tourism and Culture Sports Youth (DPPOK), Department of Transportation Equipment, Office of Manpower, Transmigration & Department of agriculture, Department of public works (DPU), DPPKAD, Department of cooperatives and Small Medium Enterprises, Department of industry, Trade Settlement Service & Capil, Social Service, education service.*

*Keywords: Ahp, Expert Choice, IKB, Service Office, a scale of Priorities, IKB, Sukoharjo*

## Abstrak

Pemeliharaan bangunan kantor dinas kabupaten Sukoharjo, bertujuan untuk menjaga kondisi bangunan dengan metode-metode yang tepat. Upaya pencegahan kerusakan fisik pada bangunan kantor dinas Kabupaten Sukoharjo, yaitu dilakukan pemeliharaan berkala pada bangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui urutan prioritas pemeliharaan dan kondisi bangunan gedung-gedung kantor dinas yang terdapat di Kabupaten Sukoharjo. Data sekunder diperoleh dari peraturan Pemerintah Republik Indonesia yang masih berlaku, sebagai acuan pemeliharaan dan perawatan bangunan gedung. Data primer diperoleh dengan cara pengamatan langsung di lokasi gedung kantor dinas. Penelitian ini menggunakan metode Analytical Hierarchy Process (AHP), untuk menentukan bobot komponen bangunan. Langkah yang digunakan yaitu membandingkan data masing-masing penilaian komponen, yang diolah dengan menggunakan software expert choice v.11, dan hasil pembobotan tiap-tiap responden dikombinasikan. Hasil urutan prioritas diperoleh skala Indeks Kondisi Bangunan (IKB) menunjukkan dalam kriteria kondisi baik sekali, baik, dan sedang. Urutan prioritas pemeliharaan gedung-gedung kantor Dinas di Kabupaten Sukoharjo adalah sebagai berikut : Kantor Dinas Pemuda Olahraga Pariwisata dan Kebudayaan (DPPOK), Dinas Perhubungan Infokom, Dinas Tenaga Kerja & Transmigrasi, Dinas Pertanian, Dinas Pekerjaan Umum (DPU), DPPKAD, Dinas Koperasi dan UMKM, Dinas Perindustrian & Perdagangan, Dinas Kependudukan & Capil, Dinas Sosial, Dinas Pendidikan.

Kata kunci : AHP, Expert Choice, IKB, Kantor Dinas, Skala Prioritas, IKB, Sukoharjo

## PENDAHULUAN

Pemeliharaan bangunan kantor dinas Kabupaten Sukoharjo, diperlukan setelah bangunan selesai dalam tahap pembangunan, untuk menjaga kondisi bangunan. Pemeliharaan yang tepat dan teratur akan membuat umur bangunan menjadi lebih panjang, ditinjau dari aspek fungsional, kekuatan, keamanan, dan arsitektur bangunan. Kualitas bangunan gedung dapat dilihat dari usia bangunan, setelah digunakan harus tetap terjaga sesuai dengan kondisi awal dan teknik pemeliharaan yang tepat untuk bangunan gedung tersebut.

Menyadari pemerintahan Kabupaten Sukoharjo dalam upaya mewujudkan visi dan misinya selalu melaksanakan penyempurnaan, pendayagunaan dan penataan terhadap keseluruhan unsur sistem pemerintahan yaitu, peningkatan dan perbaikan sarana dan prasarana, maka peninjauan terhadap bangunan-bangunan kantor pemerintahan perlu diteliti Oleh karena itu, pekerjaan pemeliharaan sangat penting dan dilakukan pada tahap pra konstruksi, konstruksi dan pasca konstruksi secara rutin,. Penelitian ini menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Proses*) agar mendapatkan keputusan yang tepat.

Tujuan yang dari penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui kondisi bangunan gedung-gedung kantor dinas yang terdapat di Kabupaten Sukoharjo.
- b. Untuk menentukan urutan prioritas pemeliharaan gedung-gedung kantor dinas di Kabupaten Sukoharjo.

**DASAR TEORI**

**Penentuan Nilai Kondisi Bangunan**

Penentuan kondisi bangunan pada suatu waktu dilakukan dengan menetapkan nilai indeks kondisi bangunan yang merupakan penggabungan dua atau lebih nilai kondisi komponen yang dikalikan bobot komponen masing-masing. Menurut Hudson dalam Vina Putri C, (2015) Indeks Kondisi Gabungan (*Composite Condition Index*) dirumuskan sebagai berikut :

$$CI = W1 \times C1 + W2 \times C2 + W3 \times C3 + \dots + 2n \times Cn \dots\dots\dots [1]$$

$$CI = \sum_i^N W_i \times C_i \dots\dots\dots [2]$$

CI = Indeks Kondisi Gabungan , C = Nilai kondisi Komponen , n = Banyaknya Komponen  
 W = Bobot Komponen , i = Komponen ke-n

Menurut Hudson dalam Vina Putri C, (2015), perhitungan indeks kondisi bangunan sebagai berikut:

**Tahap I : Perhitungan Indeks Kondisi Sub Elemen (IKSE)**

$$IKSE = 100 - \sum_{l=1}^P \sum_{i=1}^m \lambda (T_j, S_j, D_{ij}) \times F(t, d) \dots\dots\dots [3]$$

- λ = nilai pengurang
- T<sub>j</sub> = jumlah jenis kerusakan untuk kelompok sub elemen
- S<sub>j</sub> = jumlah tingkat kerusakan untuk jenis kerusakan
- D<sub>j</sub> = jumlah kuantitas kerusakan untuk semua sub elemen
- F(t,d) = faktor koreksi untuk kerusakan berganda yang berbeda

Nilai pengurang dari kombinasi kerusakan harus dikoreksi agar total nilai pengurang tidak lebih dari seratus. Untuk setiap jenis kerusakan besarnya nilai faktor koreksi yang terjadi ditetapkan dengan mempertimbangkan prioritas bahaya kerusakan. Jumlah faktor koreksi untuk setiap kombinasi kerusakan dalam satu sub elemen adalah satu, seperti diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Faktor Koreksi Untuk Kombinasi Kerusakan lebih dari Satu (Uzarski, 1997 dalam Vina Putri C, (2015))

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

Pada satu sub elemen, maksimum jumlah perkalian antara nilai pengurang dengan faktor koreksi adalah seratus untuk semua jenis kerusakan pada satu sub elemen. Nilai IKSE yang dihasilkan berkisar antara 0 (nol) sampai dengan 100 (seratus). Pada subelemen yang masih dalam kondisi baik (tanpa kerusakan) diberi nilai pengurang sama dengan 0(nol) sehingga memperoleh nilai IKSE sama dengan 100 (seratus). Nilai indeks kondisi gabungan dapat digunakan sebagai dasar dalam penanganan bangunan seperti yang diperlihatkan dalam Tabel 2

Tabel 2. Skala Indeks Kondisi Bangunan (Mckay, 1999, dalam Vina Putri C, 2015)

Zone	Indeks Kondisi	Kriteria 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	

**Tahap II: Indeks Kondisi Elemen (IKE)**

$$IKE = IKSE_1 \times BSE_1 + IKSE_2 \times BSE_2 + \dots + IKSE_r \times BSE_r \dots\dots\dots [4]$$

Dengan :  
 IKE = Indeks Kondisi Elemen  
 IKSE = Indeks Kondisi Sub Elemen  
 BSE = Bobot Fungsional Sub Elemen  
 R = Banyaknya sub elemen

**Tahap III : Indeks Kondisi Sub Komponen (IKSK)**

$$IKSK = IKE_1 \times BE_1 + IKE_2 \times BE_2 + \dots + IKE_s \times BE_s (2.5) \dots\dots\dots [5]$$

Dengan :  
 IKSK = Indeks Kondisi Sub Komponen  
 IKE = Indeks Kondisi Elemen  
 BE = Bobot Fungsional Elemen  
 s = Banyaknya elemen

**Tahap IV: Indeks Kondisi Komponen (IKK)**

$$IKK = IKSK_1 \times BSK_1 + IKSK_2 \times BSK_2 + \dots + IKSK_t \times BSK_t \dots\dots\dots [6]$$

Dengan :  
 IKK = Indeks Kondisi Komponen  
 IKSK = Indeks Kondisi Sub Komponen  
 BSK = Bobot Fungsional Sub Komponen  
 T = Banyaknya sub Komponen

**Tahap V : Indeks Kondisi Bangunan (IKB)**

$$IKB = IKK_1 \times BK_1 + IKK_2 \times BK_2 + \dots + IKK_v \times BK_v \dots\dots\dots [7]$$

Dengan :  
 IKB = Indeks Kondisi Bangunan  
 IKK = Indeks Kondisi Komponen  
 BK = Bobot Fungsional Komponen  
 v = Banyaknya Komponen

**Perhitungan Bobot Elemen Bangunan**

Dalam menentukan bobot kepentingan elemen bangunan menggunakan metode AHP. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yaitu metode untuk membantu menyusun suatu prioritas dari berbagai alternatif pilihan dengan menggunakan beberapa kriteria. Saaty (1991) menetapkan skala perbandingan dari beberapa tingkat kepentingan :

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

Skala	Definisi	Keterangan permisalan
1	Tingkat kepentingan yang sama	Elemen 1 dan 2 sama pentingnya
3	Tingkat kepentingan cukup penting	Elemen 1 cukup penting dibandingkan elemen 2
5	Tingkat kepentingan lebih penting	Elemen 1 lebih penting dibandingkan elemen 2
7	Tingkat kepentingan sangat lebih penting	Elemen 1 sangat lebih penting dibandingkan elemen 2.
9	Tingkat kepentingan mutlak lebih penting	Elemen 1 mutlak pentingnyadibandingkan elemen 2.
2,4,6,8	Nilai-nilai antara	Jika ragu-ragu dalam memilih skala, misalkan memilih sedikit lebih penting yaitu antara sama penting atau lebih cukup penting (nilai 2).
Resprokal	Jika elemen 1 dibanding elemen 2 adalah skala 7, maka elemen 2 dibanding elemen 1 adalah skala 1/7	Asumsi yang masuk akal

Dalam menghitung bobot komponen dan elemen menggunakan tahapan dan rumus-rumus sebagai berikut :

a. Menghitung Vektor Prioritas, dengan persamaan berikut :

$$W_i = \frac{\sqrt[n]{a_{11} \times a_{12} \times \dots \times a_{1n}}}{\sum W_i} \dots \dots \dots [8]$$

b. Menghitung Vektor Eign :

$$X_i = \frac{W_i}{\sum W_i} \dots \dots \dots [9]$$

c. Menghitung Vektor Eign Maksimum ( $\lambda$  maks) :

$$\lambda_{maks} = \frac{\sum a_{ij} \times x_i}{X_i} \dots \dots \dots [10]$$

d. Menghitung Concstensity Index :

$$CI = \frac{(\lambda_{maks} - n)}{(n - 1)} \dots \dots \dots [11]$$

e. Menghitung Concistency Ratio :

$$CR = \frac{CI}{R} \dots \dots \dots [12]$$

Tabel 4. Nilai Random Indeks (RI),  $CR \leq 0,1$

UkuranMatriks	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Nilai 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

Sumber: Kadarsyah Suryadi dan M. Ali Ramdhani (dalam Vina Putri C, (2015))

### METODE PENELITIAN

Lokasi penelitian dilakukan di kantor dinas Kabupaten Sukoharjo. Bangunan gedung kantor dinas yang akan diteliti sebanyak 11 bangunan yaitu pada kantor Dinas Pertanian, kantor Dinas Penduduk dan Catatan Sipil, kantor Dinas Pemuda Olahraga dan Kebudayaan, kantor Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi, kantor Dinas Sosial, kantor Dinas Koperasi dan Umum, kantor Dinas Perdagangan dan Perindustrian, kantor Dinas Pekerjaan Umum, kantor Dinas Pendapatan Pengelolaan Keuangan dan Aset Daerah, kantor Dinas Pendidikan, kantor Dinas Perhubungan Informatika dan Komunikasi.

Data primer diperoleh dengan pengamatan langsung di lokasi gedung kantor dinas kabupaten sukoharjo, dan form kuisisioner dari responden yang terkait. Data sekunder diperoleh dari berbagai sumber yang telah ada (dari data penelitian terdahulu) serta sumber data yang diperoleh dari peraturan Pemerintah Republik Indonesia yang masih berlaku. Data sekunder mencakup alamat bangunan gedung, informasi-informasi letak geografis bangunan gedung kantor dinas, penentuan model hierarki kriteria, dan data-data lain yang akan menunjang data primer.

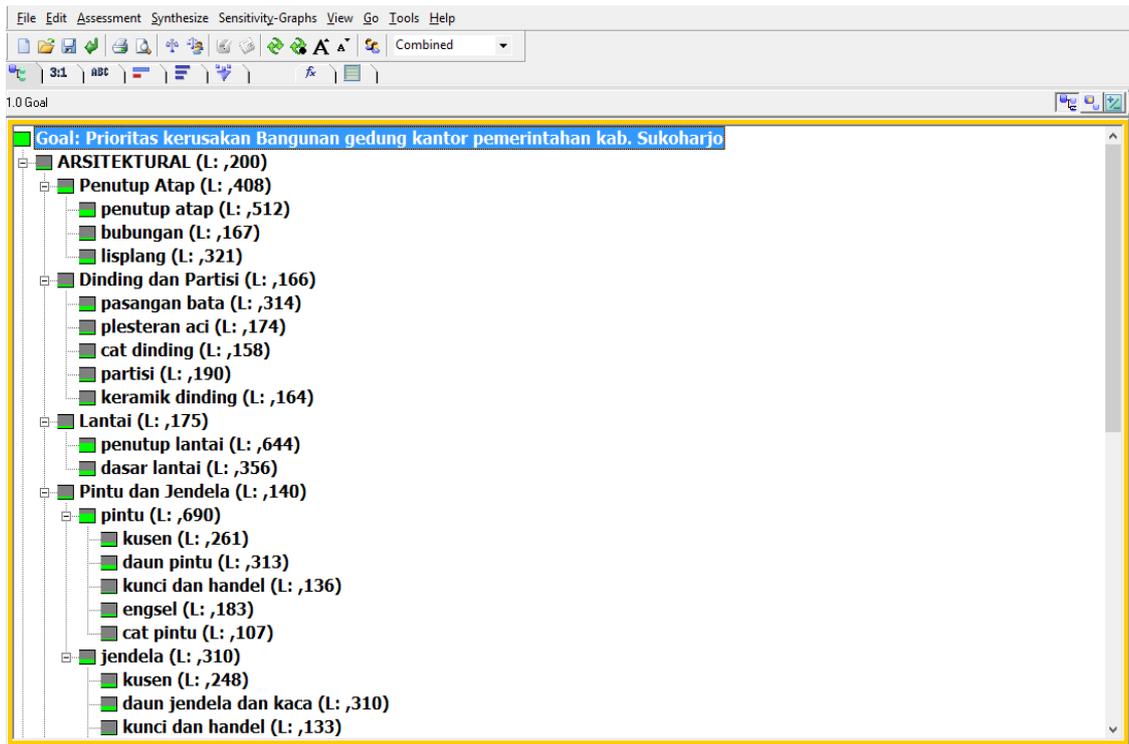
Tahapan proses persiapan diantaranya mengidentifikasi masalah sesuai tema penelitian, mencari dan mengumpulkan informasi yang terkait dengan penelitian tentang bangunan gedung kantor dinas Kabupaten Sukoharjo, mempersiapkan alat-alat survey, dan ijin sesuai peraturan pemerintah di Kabupaten Sukoharjo. Selain itu peneliti juga melakukan studi pustaka baik melalui buku-buku pustaka, internet, peraturan-peraturan Kementerian Pekerjaan Umum dan peraturan-peraturan lainnya yang dapat dijadikan sebagai bahan referensi.

Tahap Penilaian Kondisi Bangunan :

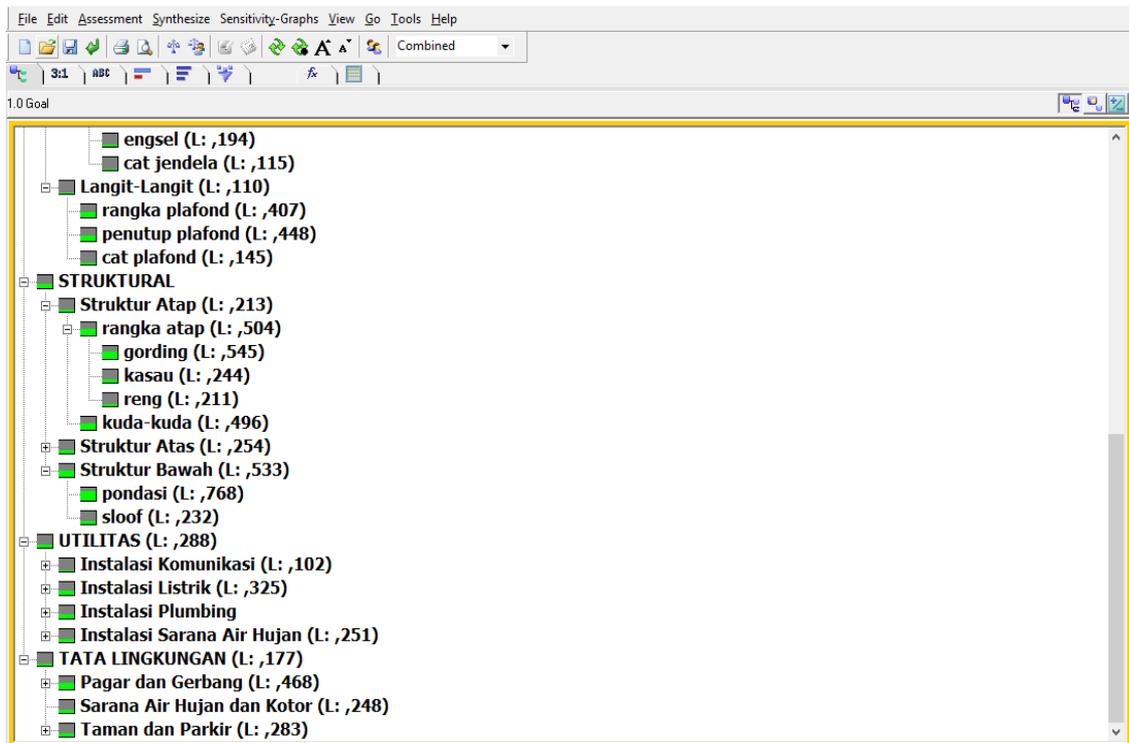
- Menentukan struktur hierarki AHP dari masing-masing kriteria bangunan gedung kantor dinas.
- Menyebarkan kuesioner untuk mendapatkan nilai bobot masing - masing kriteria dan alternatif.
- Melakukan Survey dilapangan untuk mengetahui kondisi fisik bangunan.
- Menghitung nilai indeks kondisi bangunan berdasarkan volume kerusakan elemen.
- Menentukan tindakan penanganan pemeliharaan bangunan kantor dinas berdasarkan nilai Indeks Kondisi Bangunan (IKB)
- Menentukan prioritas penanganan pemeliharaan gedung kantor dinas Kabupaten Sukoharjo dengan mempertimbangkan Indeks Kondisi Bangunan (IKB).

### ANALISA DAN PEMBAHASAN

Perhitungan bobot komponen bangunan kantor dinas Kabupaten Sukoharjo dengan cara membandingkan masing-masing komponen. Menggunakan rumus perhitungan bobot komponen dan elemen bangunan, didapatkan hasil bobot dari kombinasi seluruh responden, dalam gambar [1] dan gambar [2] berikut :



Gambar 1. Hasil pembobotan AHP dari kombinasi seluruh responden menggunakan software *Expert Choice*



Gambar 2. Lanjutan Hasil pembobotan AHP dari kombinasi seluruh responden menggunakan software *Expert Choice*

## Perhitungan Indeks Kondisi Bangunan

Penentuan kondisi bangunan dilakukan dengan menetapkan nilai indeks kondisi bangunan yang merupakan penggabungan dua atau lebih nilai kondisi komponen yang dikalikan bobot komponen masing-masing. Indeks kondisi bangunan dihitung dengan software expert choice v.11 sebagai penentu bobot komponen dan microsoft excel dengan menggunakan rumus Indeks Kondisi Bangunan menurut Hudson dalam Vina Putri C, (2015). Kemudian didapat hasil sebagaimana berikut :

Tabel 5. Hasil Indeks Kondisi Bangunan Kantor Dinas Kabupaten Sukoharjo

No	NAMA KANTOR DINAS	INDEKS KONDISI KOMPONEN (IKK)				IKB	KRITERIA KONDISI	URUTAN PRIORITAS PEMELIHARAAN
		IKK ARSITEKTUR	IKK STRUKTUR	IKK. UTILITAS	IKK. TATA LINGKUNGAN			
1	Dispora	72.448	54.395	74.232	66.157	65.808	SEDANG	1
2	Dishub	84.003	93.459	77.099	74.350	83.471	BAIK	2
3	Dinakertrans	79.335	91.751	80.097	89.696	85.541	BAIK SEKALI	3
4	D. Pertanian	91.751	77.403	95.211	79.250	85.737	BAIK SEKALI	4
5	DPU	99.112	98.539	88.542	70.999	90.905	BAIK SEKALI	5
6	Dppkad	83.611	96.796	93.568	92.344	92.437	BAIK SEKALI	6
7	D. Koperasi	81.912	100.00	91.405	92.344	92.546	BAIK SEKALI	7
8	Disperinda	93.179	100.00	90.571	92.344	94.563	BAIK SEKALI	8
9	Dukcapil	94.374	100.00	98.586	92.344	97.112	BAIK SEKALI	9
10	Dinsos	97.049	100.00	96.761	92.344	97.122	BAIK SEKALI	10
11	D. Pendidikan	99.058	100.00	100.000	92.344	98.458	BAIK SEKALI	11
	Rata-Rata =	88.712	92.031	89.642	84.956	89.427	BAIK SEKALI	

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisa perhitungan dari penelitian ini maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil Indeks Kondisi Bangunan (IKB) kantor Dinas di Kabupaten Sukoharjo, menunjukkan dalam 3 (tiga) kriteria kondisi, yaitu : baik sekali, baik dan sedang.. Dari 11 bangunan yang ada, terdapat 1 bangunan dalam kerusakan sedang, 1 bangunan dalam keadaan baik, dan 9 bangunan dalam keadaan baik sekali. Kriteria kondisi baik sekali yaitu pada kantor Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi, Dinas Pertanian, Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Pendapatan Pengelolaan Keuangan dan Aset Daerah, Dinas Koperasi, Dinas Perindustrian dan Perdagangan, Dinas Kependudukan dan Catatan Sipil, Dinas Sosial, Dinas Pendidikan. Kriteria baik yaitu pada kantor Dinas Perhubungan. Kriteria kondisi sedang yaitu pada kantor Dinas Pemuda dan Olahraga Uraian kondisi pada kriteria baik sekali adalah tidak terlihat kerusakan, beberapa kekurangan mungkin ada namun sangat sedikit atau belum terlihat. Uraian kondisi pada kriteria baik adalah hanya terjadi deteriorasi atau kerusakan kecil. Uraian kondisi pada kriteria sedang adalah mulai terjadi deteriorasi atau kerusakan namun tidak mempengaruhi fungsi struktur bangunan secara keseluruhan.
2. Urutan prioritas pemeliharaan gedung-gedung kantor Dinas di Kabupaten Sukoharjo adalah sebagai berikut : Kantor Dinas Pemuda Olahraga Pariwisata dan Kebudayaan (DPPOK), Dinas Perhubungan Infokom, Dinas Tenaga Kerja & Transmigrasi, Dinas Pertanian, Dinas Pekerjaan Umum (DPU), DPPKAD, Dinas Koperasi dan UMKM, Dinas Perindustrian & Perdagangan, Dinas Kependudukan & Capil, Dinas Sosial, Dinas Pendidikan.

Agar penelitian selanjutnya lebih baik (sempurna) lagi, beberapa saran dari penulis yaitu, sebagai berikut :

1. Pada saat penelitian, data pembanding yang detail dan jelas sangat diperlukan guna mengetahui volume kerusakan bangunan yang lebih teliti, contohnya denah eksisting yang valid dari bangunan yang diteliti.
2. Perlu diadakan penelitian lebih lanjut mengenai factor koreksi yang digunakan dalam perhitungan kondisi bangunan. Hal ini berpengaruh pada nilai (persentase) kondisi bangunan yang diteliti.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada Bapak Widi Hartono, ST.MT. dan Ir. Sugiyarto, MT. yang telah membimbing, memberi arahan dan masukan dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2002, Undang-Undang No. 28 Tahun 2002 tentang Bangunan Gedung, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 2004, Undang-Undang No. 32 Tahun 2004 tentang Pemerintahan Daerah, Direktorat Jendral Otonomi Daerah, Jakarta.
- Anonim, 2007, Permen PU No.45/PRT/M/2007 tentang Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Anonim, 2008, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No.24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Gedung, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- C, Putri, Vina (2015), Prioritas Pemeliharaan Bangunan Gedung-Gedung Puskesmas Dengan Bahasa Pemrograman Berbasis Gis Dengan Metode Analytical Hierarchy Process (Studi Kasus Gedung-gedung Puskesmas Kabupaten Sukoharjo), Skripsi, Fakultas Teknik Sipil : Universitas Sebelas Maret.
- Deni Juhasyah. 2009. Penerapan Model Maintenance Quality Function Deployment (MQFD) untuk Meningkatkan Kualitas Pemeliharaan pada Industri Pertambangan. Tesis, Teknik Industri, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Fernandi, Indra (2011), Kajian Pengaruh Faktor-Faktor Pemeliharaan Bangunan Gedung Perkuliahan Terhadap Kenyamanan Kegiatan Perkuliahan, Skripsi, Fakultas Teknik Sipil : Universitas Sebelas Maret.
- Kusnadi, E., 2011. Sistem Pendukung Keputusan Pemeliharaan Bangunan Sekolah Negeri (Studi Kasus di Kecamatan Tigaraksa kabupaten Tangerang). Tesis, Fakultas Teknik Sipil: Universitas Sebelas Maret.
- M, Ari, Bayu (2015), Prioritas Pemeliharaan Bangunan Gedung Puskesmas dan Puskesmas Pembantu dengan Metode AHP Menggunakan Aplikasi Expert Choice (Studi Kasus Gedung Puskesmas dan Puskesmas Pembantu Kabupaten Sukoharjo), Skripsi, Fakultas Teknik Sipil : Universitas Sebelas Maret.
- Sukmajati, 2008, Arsitektur Bangunan Gedung, Universitas Mercu Buana, Jakarta.
- R. Keith Mobley. 2008. Maintenance Engineering Handbook. Mc Graw Hill, 7th Edition, New York
- Usman. K dan Winandi. R, 2009, Kajian Manajemen Pemeliharaan gedung di Universitas Lampung, Jurnal Sipil dan Perencanaan, Vol. 13 No. 2.
- W, Riska, Atu. Skala Prioritas Pemeliharaan Bangunan Gedung Kantor Balai Pelatihan Konstruksi Wilayah V Jayapura.