

PENENTUAN PRIORITAS PERAWATAN BANGUNAN GEDUNG MUSEUM SITUS TAMAN PURBAKALA SRIWIJAYA KOTA PALEMBANG

Revias ⁽¹⁾, A.Fuad.Z⁽²⁾

Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Polstri
Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar Palembang

¹⁾ E-mail: reviasnoerdinyahoo.co.id

²⁾ E-mail: afuadz13@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian dilakukan pada Bangunan Gedung Museum Situs Taman Purbakala Sriwijaya Kota Palembang Nilai kondisi dihitung berdasarkan persentase kerusakan. Kondisi sisa ditentukan oleh hasil pengurangan nilai kerusakan terhadap konstanta (nilai maksimum 100 menyatakan kondisi paling baik). Akumulasi dari indeks kondisi elemen menunjukkan kondisi dari setiap ruang. Penetapan skala prioritas pemeliharaan didasarkan pada nilai terkecil dari hasil perbandingan antara selisih nilai indeks kondisi pemeliharaan. Penerangan / lighting adalah salah satu faktor penting dalam desain ruang. Ruang yang telah dirancang tidak mampu memenuhi fungsinya baik jika tidak memberikan akses penerangan. Pengaturan suhu dan kelembaban adalah untuk membantu memperlambat proses pelapukan. Standar suhu museum adalah $21^{\circ}c - 26^{\circ}c$. Dan kelembaban relatif adalah 50 %. Hasil analisa menunjukkan bahwa dari ketiga komponen yang diteliti, komponen mekanikal-elektrikal mempunyai nilai terkecil yaitu 96.11 %, diikuti komponen arsitektur 97.43 % dan komponen struktur 99.80 %. Urutan sub komponen ruang yang diteliti, yang memperoleh nilai terkecil yaitu ruang laboratorium 92.17 % memperoleh prioritas pemeliharaan yang pertama diikuti oleh ruang ruang penunjang 94.71 % dan kelompok ruang kantor 97.25 %.

Kata kunci: pemeliharaan, indeks kondisi, prioritas, suhu dan kelembaban

I. PENDAHULUAN

Perawatan bangunan gedung adalah kegiatan memperbaiki dan/atau mengganti bagian bangunan gedung, komponen, bahan bangunan, dan/atau prasarana dan sarana agar bangunan gedung tetap laik fungsi. (Peraturan Menteri P.U. No 24/PRT/M/2008).

Untuk mendukung suatu kegiatan pemeliharaan infrastruktur dibutuhkan suatu sistem manajemen pemeliharaan infrastruktur. Didalam manajemen pemeliharaan, inventarisasi, data riwayat pekerjaan dan data lingkungan merupakan suatu yang sangat penting, karena dengan data yang lengkap dan tersusun secara sistematis akan mempermudah pengambilan keputusan pemeliharaan yang diperlukan.

Tujuan Penelitian

- a. Menentukan urutan prioritas dalam perawatan gedung Museum Situs Taman Purbakala Kerajaan Sriwijaya Palembang
- b. Menganalisis penerangan buatan, suhu, dan kelembaban ruang pameran pada gedung museum situs Taman Purbakala Kerajaan Sriwijaya apakah sudah memenuhi syarat yang ditetapkan sesuai dengan standar pada bangunan museum.

II. KAJIAN PUSTAKA

Pengertian

Museum situs purbakala adalah museum yang didirikan pada situs purbakala, merupakan lembaga tetap, bersifat non-profit, terbuka untuk umum yang berfungsi untuk memamerkan, dan mempublikasikan serta meningkatkan pemahaman terhadap nilai penting benda cagar budaya dan menitikberatkan pada kepentingan penelitian, pendidikan, rekreasi, serta perdayaan masyarakat sekitar **Teori Pemeliharaan Bangunan**

Kementerian Pekerjaan Umum telah mengeluarkan suatu definisi mengenai pemeliharaan seperti pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor :24/PRT/M/2008 Tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung didalam Ketentuan Umum yaitu:

- a. **Pemeliharaan** bangunan gedung agar bangunan gedung selalu laik fungsi (*preventive maintenance*).
- b. **Perawatan** bangunan gedung adalah kegiatan memperbaiki atau mengganti bagian bangunan gedung, atau prasarana dan sarana agar bangunan gedung tetap laik fungsi (*curative maintenance*).

Tujuan Pemeliharaan Bangunan Gedung

- (1) Menjamin gedung beserta elemen bahan dan peralatan di dalamnya berfungsi sebagaimana mestinya serta menjaga dari pengaruh yang merusak sehingga dapat mencapai umur rencana.
- (2) Mempertahankan nilai investasi dari bangunan gedung yang ditinjau.
- (3) Menjamin keamanan, keselamatan, kenyamanan bagi pengguna bangunan gedung tersebut.

Kerusakan bangunan

Kerusakan bangunan adalah tidak berfungsinya bangunan akibat penyusutan/ berakhirnya umur bangunan, atau perilaku alam seperti beban fungsi yang berlebihan, kebakaran, gempa bumi, dan lain-lain. Intensitas kerusakan bangunan digolongkan atas tiga tingkat kerusakan,:

- (1) Kerusakan ringan, adalah kerusakan terutama pada komponen nonstruktural, seperti penutup atap,
- (2) Kerusakan sedang, adalah kerusakan pada sebagian komponen non struktural, dan atau komponen struktural seperti struktur atap, lantai, dll.
- (3) Kerusakan berat, adalah kerusakan pada sebagian besar komponen bangunan, baik struktural maupun non-struktural yang apabila diperbaiki masih dapat berfungsi dengan baik.

Perawatan bangunan

- (1) Perawatan untuk tingkat kerusakan ringan;
- (2) Perawatan untuk tingkat kerusakan sedang;
- (3) Perawatan untuk tingkat kerusakan berat.

Analytical Hierarchy Process (AHP)

Metode AHP adalah sebuah kerangka untuk mengambil keputusan dengan efektif atas persoalan yang kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pengambilan keputusan dengan memecahkan persoalan tersebut kedalam bagian-bagiannya.

Prinsip dalam memecahkan persoalan dengan AHP, yaitu : (Saaty, 1991):

- a. *Decomposition*, memecah persoalan yang utuh menjadi unsur-unsurnya.
- b. *Comparative Judgement*, membuat penilaian tentang kepentingan relatif dua elemen pada suatu tingkat tertentu dalam kaitannya dengan tingkat yang di atasnya. Penilaian ini merupakan inti dari AHP.
- c. *Logical Consistency*, konsistensi memiliki dua makna, pertama adalah obyek-obyek yang

serupa dapat dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi.

Bobot Fungsional

- (a) Bobot fungsional ditentukan berdasarkan fungsi komponen yaitu seberapa penting fungsi komponen tersebut terhadap satu kesatuan sistem bangunan. Penentuan bobot fungsional ini dilakukan dengan metoda Memeriksa konsistensi hirarki, jika nilainya lebih dari 10 % maka penilaian data harus diperbaiki. Nilai bobot hasil analisa dengan metode AHP yaitu: Mendefinisikan masalah dan menentukan solusi yang diinginkan
- (b) Membuat struktur hirarki.
- (c) Membuat matrik perbandingan berpasangan. AHP inilah yang nantinya akan menjadi nilai bobot fungsional sub komponen, nilai bobot fungsional komponen dan nilai bobot fungsional gedung

Expert Choice

Expert Choice merupakan salah satu jenis *software* yang digunakan dalam menganalisis hasil-hasil pembobotan pada AHP. yaitu suatu proses menganalisa sesuatu permasalahan dengan metode berjenjang.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode Pengumpulan data

- a. Data primer,
 - (1) Data kerusakan komponen dan sub komponen gedung.
 - (2) Data penerangan buatan, suhu dan kelembaban ruang pameran.
 - (3) Penyebaran kuisioner untuk mendapatkan bobot fungsional komponen dan sub komponen
- b. Data sekunder,

Dokumen terkait seperti peraturan peraturan, dokumen gedung yang sejenis .

Nilai Kondisi Sub Komponen

Setelah diketahui nilai tingkat kerusakan yang terjadi di lapangan maka dapat ditentukan nilai kondisi kerusakan sub komponen tersebut dengan merujuk pada table Indeks Kondisi dan Tindakan.

Penilaian Indeks Kondisi Bangunan

Indeks kondisi bangunan ditentukan setelah terlebih dahulu menentukan nilai kondisi sub komponen, nilai kondisi komponen dan faktor bobot fungsional dari masing-masing sub komponen, komponen gedung yang ada pada Bangunan Museum.

Skala Penilaian Perbandingan Pasangan

Intensitas Kepentingan	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen mempunyai pengaruh yang sama besar terhadap tujuan
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sedikit menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan penilaian sangat kuat menyokong satu elemen dibandingkan elemen lainnya
7	Satu elemen jelas lebih mutlak penting dari pada elemen lainnya	Satu elemen yang kuat disokong dan dominan terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak penting dari pada elemen lainnya	Bukti yang mendukung elemen yang satu terhadap elemen yang 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 aktivitas i mendapat satu angka dibanding dengan aktivitas j, maka j mempunyai nilai kebalikannya dibandingkan dengan i.	

(sumber : Saaty dalam Bintarto, 1980)

Tabel Indeks Kondisi dan Tindakan

Indeks Kondisi	Gambaran Kondisi	Tindakan Pengamanan
85 – 100	Baik sekali : Tidak terlihat adanya kerusakan Beberapa kekurangan mungkin terlihat	Tindakan penanganan masih belum diperlukan
70 - 84	Baik : Terjadi sedikit deteriorasi atau kerusakan kecil	
55 – 69	Sedang : Mulai terjadi deteriorasi atau kerusakan, namun tidak mempengaruhi fungsi struktur bangunan secara signifikan	Perlu dibuat analisis ekonomi untuk alternatif perbaikan
40 - 54	Cukup :Terjadi deteriorasi, atau kerusakan tetapi bangunan masih dapat berfungsi	
25 – 39	Buruk : Telah terjadi deteriorasi atau kerusakan yang cukup kritis pada bangunan, sehingga fungsi bangunan terganggu	Evaluasi secara detail diperlukan untuk menentukan tindakan
10 – 24	Sangat buruk : Kerusakan parah dan bangunan tidak dapat berfungsi	rehabilitasi dan rekonstruksi, selain itu diperlukan
0 - 9	Runtuh : Pada komponen utama bangunan terjadi keruntuhan	evaluasi untuk keamanan

Analisa Data

Data-data yang terkumpul dari volume kerusakan dan volume existing, dihitung persentase volume kerusakan untuk setiap jenis kerusakan pada komponen bangunan.

Berdasarkan jenis kerusakan, tingkat kerusakan dan persentase volume kerusakan dilakukan penilaian kondisi secara bertahap mengikuti hirarki gedung.

Nilai indeks kondisi sebelum perawatan dilakukan, adalah nilai indeks kondisi awal tingkat kerusakan dengan menggunakan table Nilai Kerusakan Untuk Komponen dan Sub Komponen tingkat kerusakan ini tergantung pada jenis kerusakan, volume kerusakan dan kuantitas kerusakan sedangkan faktor koreksi tergantung padatingkat bahaya pada setiap jenis kerusakan antara nol hingga seratus, sedang nilai indeks kondisi setelah perawatan diasumsikan dengan

nilai seratus. Komponen yang menjadi prioritas pertama pada perawatan adalah komponen yang mempunyai nilai hasil paling kecil.

Faktor koreksi untuk kombinasi kerusakan. Hasil nilai kondisi yang telah didapat, maka sesuai dengan tabel Nilai Kondisi dan Nilai Kerusakan dapat ditentukan bahwa kondisi penutup lantai keramik masih tergolong prima.

Perhitungan nilai kondisi

Nilai kondisi dihitung berdasarkan dengan jumlah faktor koreksi adalah seperti pada tabel

Tabel Faktor koreksi untuk kombinasi kerusakan

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

(Sumber : Uzarsky dalam Bintarto 2007)

Tabel Nilai Kerusakan untuk komponen dan sub komponen

Komponen	Sub Komponen	Jenis Kerusakan	Volume Kerusakan	Nilai Kerusakan (%)
Penutup Atap	Genteng	Pecah	>0 % - < 15 %	25
			>15 % - 35 %	50
		Retak	> 35 % - 65 %	75
			> 65 %	100
	Bubungan	Pecah	>0 % - < 15 %	25
			>15 % - 35 %	50
Retak		> 35 % - 65 %	75	
		Lendut	> 65 %	100

Tabel Nilai Kondisi dan Nilai Kerusakan

No	Kondisi	NK (%)	NTK (%)	Kriteria Kerusakan	Kualitas Kerusakan (%)
1	Prima	100	0	Tdk ada	-
2	Bagus sekali	85	15	Ringan	>0-<15
3	Bagus	70	30		
4	Cukup	55	45	Sedang	>15-<35
5	Kurang	40	60		
6	Buruk	30	70	Berat	>35-<65
7	Buruk Sekali	15	85		
8	Gagal	0	100	Tak laik fungsi	>65

Penerangan Buatan, Suhu dan Kelembaban Ruang

Penerangan Buatan

Pencahayaan /penerangan buatan ditentu kan oleh jumlah titik lampu dan besaran nilai lux yang disyaratkan. Perhitungan jumlah titik lampu yaitu dengan menggunakan rumus:

$$N = \frac{E \times L \times W}{\phi \times LLF \times CU \times n}$$

- N = Jumlah titik lampu
- E = Kuat penerangan/target kuat penerangan,yang akan dicapai (Lux)

- L = Panjang ruang (meter)
- W = Lebar ruang (meter)
- Ø = Lamp Luminous Flux
- LLF = Light Loss Factor/Koefisien pemeliharaan (0.7 – 0.8)
- CU = Coefficien of Utilization/Faktor pemanfaatan (50 % – 65 %)
- n = Jumlah lampu dalam 1 titik lampu

Suhu dan Kelembaban

Pengaturan suhu dan kelembaban adalah hal perlu diperhatikan yaitu untuk membantu memperlambat proses pelapukan dari koleksi. Untuk museum suhu yang disarankan adalah 21°C

- 26⁰C. dan kelembaban relative adalah 50%. Pendeteksian suhu dan kelembaban yang dilakukan adalah dengan menempatkan alat thermometer dan hygrometer pada ruang pameran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perhitungan Bobot Fungsional Komponen Bangunan gedung

Perhitungan bobot fungsional dalam penelitian ini menggunakan program *Expert Choice*. Langkah awal membuat skema hirarki komponen. Selanjutnya membuat matriks berpasangan untuk penilaian setiap komponen yang relevan, berdasarkan fungsi dari masing-masing komponen, terdapat sembilan penilaian untuk

skala perbandingan berpasangan. Pada penelitian ini, untuk menentukan skala perbandingan masing-masing komponen dilakukan dengan cara yaitu :

Membuat kuisioner untuk bobot fungsional antara lain untuk :

- a. Komponen Gedung : struktur, arsitektur, dan mekanikal-elektrikal
- b. Komponen Struktur ; struktur atap, struktur atas, dan struktur bawah
- c. Komponen Arsitektur ; untuk komponen fungsi ruang yaitu ruang, pameran, ruang kantor, ruang laboratorium, ruang praktikum, dan tuang penunjang.
- d. Komponen mekanikal elektrikal; instalasi air bersih, air kotor, air hujan, listrik, telepon,AC, hidrant dan penangkal petir.

Tabel Bobot Fungsional Komponen Bangunan Gedung

No	Komponen	Bobot Fungsional (%)
1	Struktur	29.1
2	Arsitektur	55.0
3	Mekanikal-Elektrikal	15.9

Tabel Bobot Fungsional Komponen Arsitektur Sub Komponen Penutup Atap

Sub Komponen 1	Sub Komponen Ruang 2	Bobot Fungsional (%)
Penutup atap	Bubungan	33.3
	Genteng	52.8
	Lisplank	14.0

Berikut ini adalah tabel-tabel bobot fungsional hasil analisa program *expert choice* untuk

Komponen Arsitektur untuk sub-komponen bangunan gedung.

Tabel 4.3.1 Bobot Fungsional Komponen Arsitektur Sub Komponen Ruang

Sub Komponen 1	Sub Komponen Ruang 2	Bobot Fungsional (%)
Fungsi Ruang	Ruang Pameran	35.0
	Ruang Kantor	24.1
	Ruang Laboratorium	12.7
	Ruang Pustaka	8.7
	Ruang Praktikum	6.0
	Ruang Penunjang	13.4

Perhitungan Penerangan Buatan (Titik Lampu)

Perhitungan penerangan buatan pada ruang pameran yaitu berdasarkan jumlah titik lampu yang diperlukan mengacu pada SNI 03-6575-2001 yaitu tentang Tata cara perancangan sistem pencahayaan buatan pada bangunan gedung. Jumlah Titik Lampu pada ruang Pameran
 Luas Ruang = 850.5 m² (LxP)

Lampu terpasang = Lampu PL 18 w dengan Essential 18w CDL E27 220-240 (Luminous Efficacy Lamp sebesar 61 L/W)

Diketahui :
 E = 100 lux (SNI 100 – 200)
 L x W = 850.5 m²
 N = 1
 LLF = Light Loss Factor/Faktor cahaya rugi/Koefisien pemeliharaan (0.7 – 0.8)
 CU = Coefficien of tilization/Faktor pemanfaatan (50 % – 65 %)

N = Jumlah lampu dalam 1 titik lampu
 Ø = (61 x 18) = 1098 lumen

$$\frac{W}{m^2} = \frac{\text{Jumlah titik lampu x watt lampu}}{\text{luas ruangan}}$$

Penyelesaian :

Rumus perhitungan titik lampu

$$N = \frac{E \times L \times W}{\text{Ø} \times \text{LLF} \times \text{CU} \times \text{n}}$$

Dimana :

- N = Jumlah titik lampu
- E =Kuat penerangan/target kuat penerangan yang akan dicapai (Lux)
- L = Panjang ruang (meter)
- W = Lebar ruang (meter)
- Ø = Total lumen lampu/Lamp Luminous Flux
- LLF= Light Loss Factor/Faktor cahaya rugi/Koefisien pemeliharaan (0.7 – 0.8)
- CU = Coefficient of Utilization/Faktor pemanfaatan (50 % – 65 %)

$$N = \frac{100 \times 850.5}{1098 \times 0.8 \times 65\% \times 1}$$

$$N = \frac{85050}{570.96}$$

N = 166.47 = 167 titik lampu

Jumlah titik lampu x watt lampu

$$\frac{W}{m^2} = \frac{\text{Jumlah titik lampu x watt lampu}}{\text{luas ruangan}}$$

$$\frac{W}{m^2} = \frac{167 \times 18}{850.50} = 3.54 \frac{w}{m^2}$$

(standar perencanaan)

Jumlah terpasang : 51 buah titik lampu (sekarang) dengan jenis lampu yang dipakai : Lampu PL 18 w dengan Essential 18w CDL E27 220-240

$$\frac{W}{m^2} = \frac{51 \times 18}{850.50} = 1.07 \frac{w}{m^2}$$

Penerangan pada ruang pameran belum memenuhi syarat kuat penerangan. Untuk mencapai kuat penerangan yang memenuhi syarat diperlukan perubahan besaran kuat penerangan (lumen) tanpa merubah jumlah titik lampu yang telah ada yaitu ;

$$N = \frac{100 \times 850.50}{1098 \times 0.8 \times 65\% \times 1}$$

$$51 = \frac{100 \times 850.50}{\text{Ø} \times 0.8 \times 65\% \times 1}$$

$$\text{Ø} = \frac{100 \times 850.50}{51 \times \text{LLF} \times \text{CU} \times \text{n}}$$

$$\text{Ø} = \frac{85050}{26.52} = 3207.014$$

Dengan jumlah titik lampu yang tetap, maka jenis lampu yang dipakai adalah jenis lampu yang mempunyai output ± 3500 lumen. Jenis lampu **Philips 55 Watt PL Type-4 pin-3000K white-CFL Light Bulb dengan light** (Katalog Lampu Philip) dapat dipakai.

Temperatur dan Kelembaban

Pengukuran temperatur dan kelembaban dilakukan dengan alat thermometer dan higrometer, dari hasil pengamatan yang dilakukan selama empat hari didapat data pengukuran kelembaban dan temperatur seperti pada tabel sebagai berikut:

Tabel Hasil Pengukuran Kelembaban Dan Temperatur

No	Hari/tanggal Pemantauan	Kelembaban (%)			Temperatur (°C)		
		Pagi 8.00 – 9.00	Siang 12..00–13.00	Sore 16.00 –18.00	Pagi 8.00 – 9.00	Siang 12.00 –13.00	Sore 16.00–18.00
1	Kamis 3/7/14	-	64	58	-	28	30
2	Jumat 4/7/14	72	64	56	27	28	30
3	Sabtu 5/7/14	72	64	58	27	28	28
4	Minggu 6/7/14	72	64	58	27	28	28
Rata-rata		72	64	57.5	27	28	29

Didalam ruang pameran museum terdapat 5 unit Ac (3 unit AC split dan 2 unit AC Standing Floor) dengan kapasitas masing-masing 3/4 PK. Hasil kelembaban rata-rata harian= 64.5 % Hasil temperatur rata-rata harian = 28 °C Kelembaban yang disyaratkan = ± 50 %

$$\text{Suhu} = 21^{\circ}\text{c} - 26^{\circ}\text{C}$$

Untuk menjaga agar suhu didalam ruang sesuai persyaratan diperlukan penambahan pendingin udara.

Pada penelitian ini Indeks Kondisi Gabungan Bangunan Gedung yang diperoleh adalah sebesar 98.70 % berdasarkan tabel Indeks Kondisi dan Tindakan, untuk nilai kondisi 85-100 %, artinya gambaran secara umum kondisi bangunan gedung baik sekali, tidak terlihat adanya kerusakan, beberapa kekurangan mungkin terlihat, tindakan penanganan masih belum diperlukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

- 1) Penerangan buatan pada ruang pameran belum memenuhi syarat yang ditetapkan, dengan jumlah titik lampu yang ada, diperlukan penambahan besaran watt untuk satu bola lampu menjadi 55 watt dengan kuat penerangan 3500 lumen.
- 2) Hasil pemantauan langsung dengan alat thermometer dan hygrometer menunjukkan, temperatur dan kelembaban yaitu kelembaban rata-rata harian 64.5 %, temperatur rata-rata harian 28 °C diperlukan penambahan kapasitas pendingin ruang, sesuai persyaratan.
- 3) Urutan prioritas penanganan perawatan berdasarkan Indek Kondisi Gabungan untuk sub komponen ruang, sub komponen plafon yang mempunyai indek gabungan terendah 94.53 %. pada ruang praktikum, dilanjutkan 96.23 % pada ruang kantor dan 96.43 % pada ruang laboratorium.
- 4) Urutan prioritas pada bagian fungsi ruang, yaitu ruang penunjang 97.61 %, ruang kantor 97.90 %, ruang Laboratorium 97.91 %, ruang pustaka 98.27 %, ruang pameran 98.72 %, dan ruang praktikum 99.72 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Rizal Abdullah, 2006, "Model Basis Data *Pemeliharaan Bangunan Gedung Wisma Atlet di Sekayu*" Tesis Magister Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya, Palembang
- Hudson.W, Ronald, Ralp Haas, Wahhed Uddin. 1997. "*Infrastructure Management*" Mc. Graw Hill Book Co.
- Andrei Prima Noviansyah, 2006, *Sistem Pendukung Keputusan Identifikasi Tingkat Kerusakan Bangunan Gedung Rumah Sakit Umum Daerah Kayuagung* " Tesis Magister Teknik Pada Program Studi Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya, Palembang.
- Saaty, T.L. 1988, "*Decision Making for Leader; The Analytical Hierarchy Process for Decision in Complex World* ", RWS Publication, Pittsburgh
- Iih Suparjo dkk, 2009, "*Perhitungan Indeks Kondisi Bangunan Dan Analisis Biaya Perbaikan Gedung Akademi Keperawatan*

- Panti Rapih Pasca Gempa* ". Jurnal Tesis, Universitas Gajah Mada, Forum Teknik Sipil No XIX/1 Januari 2009, Yogyakarta
- Bintarto Purwo Seputro Dkk, 2008. Sistem Pendukung Keputusan Alternatif Pemeliharaan Gedung Sekolah" ForumTeknikSipilNo.Xviii/1-Januari 2008.<http://puslit2.petra.ac.id/journal/index.php/cef/article/viewFile/7394/17314>.
- Direktorat Museum 2006 "*Pedoman Museum Situs Cagar Budaya* " Direktorat Jenderal Sejarah dan Purbakala, Departemen Kebudayaan dan Pariwisata.
- Dedy Haryanto, dkk 2008 "*Kuat Penerangan (Iuminasi) Ruang Kendali Utama Untai Uji Termodinamika PTRKN-Batan* "Sigma Epsilon ISSN 0853-9103 Vol. 12 No.1 Pebruari 2008.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 19 Tahun 1995, tentang "*Pemeliharaan dan Pemanfaatan Benda Cagar Budaya di Museum Presiden Republik Indonesia* . Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia nomor 3599.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No 24/PRT/M/2008 tanggal 30 Desember 2008, tentang "*Pedoman Pemeliharaan Dan Perawatan Bangunan Gedung*. Departemen Pekerjaan Umum, Direktorat Jendral Cipta Karya.
- SNI 03-6575-2001 *Tata Cara Perancangan Sistem Pencahayaan Buatan Pada Bangunan Gedung*. Departemen Perindustrian Republik Indonesia.
- Engkus Kusnadi, 2011 "*Sistem Pendukung Keputusan Pemeliharaan Bangunan Sekolah Negeri (Studi Kasus di Kecamatan Tigaraksa Kabupaten Tangerang)*" Tesis Magister Teknik Sipil Konsentrasi Teknik Rehabilitasi dan Pemeliharaan Bangunan Sipil Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret, Surakarta.