

# PENILAIAN KONDISI BANGUNAN GEDUNG PASCA GEMPA

**Reno Pratiwi**  
**Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil Universitas Balikpapan**  
**Jln. Pupuk Raya - Balikpapan**  
**E-mail : [reno\\_pratiwi@yahoo.com](mailto:reno_pratiwi@yahoo.com)**

## ABSTRAK

Gempa yang terjadi di Kota Padang pada tanggal 30 september 2009, berkekuatan 7,9 SR telah merusak sebagian infrastruktur yang ada di Kota Padang. Berdasarkan hasil survei, kerusakan banyak terjadi pada bangunan gedung terutama pada fasilitas pendidikan. Dalam hal ini pemerintah perlu melakukan suatu usaha untuk merehabilitasi bangunan yang rusak pasca gempa, terutama pada fasilitas pendidikan yang merupakan kunci sukses pengembangan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM). Pada penelitian ini yang akan dinilai kondisinya adalah bangunan gedung Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas. Penilaian kondisi dilakukan untuk mengetahui kondisi bangunan pasca gempa, sehingga bisa terdeteksi secara riil sesuai dengan kondisi di lapangan dalam penambilan keputusan terhadap penggunaan kembali bangunan gedung.

Penelitian ini diawali dengan pembuatan hirarki bangunan gedung Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas, perhitungan bobot (*eigenvector*) dengan menggunakan metode AHP (*Analytical Hierarchy Proses*), penilaian kondisi bangunan secara visual dan dianalisis dengan metode Indeks Kondisi.

Dari hasil penelitian didapatkan bahwa Indeks kondisi bangunan Gedung Jurusan Teknik Sipil 84% termasuk dalam kondisi rusak sedang, sehingga pemerintah dapat mengambil keputusan untuk menggunakan kembali bangunan gedung Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas dengan melakukan perbaikan terlebih dahulu.

Kata Kunci : Gempa, Bangunan Gedung, AHP, Indeks Kondisi

## PENDAHULUAN

Gempa bumi berkekuatan 7,9 SR yang mengguncang Sumatera Barat pada tanggal 30 September 2009 pukul 17.15 WIB, berlokasi di 0,84 LS-99,65 BT atau 57 km barat daya, telah merusak hampir sebagian infrastruktur yang ada dikota tersebut.

Gedung merupakan bangunan yang rentan mengalami kerusakan terhadap bahaya gempa. Berbagai fakta kerusakan bangunan gedung akibat gempa, diketahui bahwa standar-standar penentuan kerusakan bangunan akibat gempa belum dilakukan secara konsisten. Langkah utama yang dilakukan pemerintah daerah dalam menangani hal tersebut dengan cara melakukan rehabilitasi bangunan.

kegiatan rehabilitasi infrastruktur, diperlukan suatu manajemen yaitu *rehabilitation/maintenance management* yang merupakan *area of concern* dari Sistem Manajemen Infrastruktur [Crigg,1988], sehingga rehabilitasi dapat dilakukan secara efektif. Penilaian terhadap indikator-indikator performa dari gedung merupakan persyaratan sebelum tindakan rehabilitasi dilakukan, ada empat indikator performa pada bangunan

infrastruktur yakni pelayanan keamanan dan kenyamanan, kondisi fisik serta integritas struktur, dan indikator yang terakhir ini merupakan syarat kelayakan dari penggunaan kembali sebuah gedung. [Hudson et al.,1997].

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Jenis kerusakan bangunan**

Setelah terjadinya gempa, jenis kerusakan pada bangunan yang timbul adalah sebagai berikut :

1. Kerusakan pada bangunan Non- Rekayasa.  
Bangunan non-rekayasa adalah bangunan yang dibangun secara spontan dan tidak formal dengan tidak melibatkan peranan seorang yang ahli dalam bidangnya dan umumnya dibangun secara tradisional.
2. Kerusakan non- struktur pada bangunan rekayasa  
Menurut (Boen, 2000) kerusakan bangunan non struktur pada bangunan adalah kerusakan pada komponen bangunan yang hanya sedikit atau bahkan tidak mempengaruhi kekuatan dari bangunan itu sendiri
  - a. Kerusakan struktur pada bangunan rekayasa  
Bangunan rekayasa adalah bangunan yang dibangun dengan melibatkan seorang yang ahli dalam bidang bangunan seperti seorang arsitek atau sarjana teknik sipil dalam desainnya.

Dari hasil penilaian kerusakan struktural pada bangunan rekayasa, terdapat empat penilaian yaitu :

- b. Kerusakan Ringan Struktural  
Sesuatu bangunan dikategorikan mengalami kerusakan struktur tingkat ringan apabila terjadi hal- hal sebagai berikut :
  - Retak kecil ( lebar celah antara 0,075 hingga 0,6 cm ) pada dinding
  - Plester berjatuhan
  - Mencakup luas yang besar
  - Kerusakan bagian-bagian non-stuktural seperti cerobong, lisplang, dsb
  - Kemampuan struktural untuk memikul beban tidak banyak berkurang
- c. Kerusakan Struktur Tingkat Sedang  
Suatu bangunan dikategorikan mengalami kerusakan struktur tingkat sedang apabila terjadi hal- hal sebagai berikut :
  - Retak besar (lebar celah lebih besar dari 0,6 cm ) pada dinding.
  - Retak menyebar luas di banyak tempat, seperti pada dinding pemikul beban, kolom, cerobong miring dan runtuh.
  - Kemampuan struktur untuk memikul beban sudah berkurang sebagian.
  - Layak fungsi atau huni
- d. Kerusakan Struktur Tingkat Berat  
Suatu bangunan dikategorikan mengalami kerusakan struktur tingkat berat apabila terjadi hal-hal sebagai berikut :
  - Dinding pemikul beban terbelah dan runtuh
  - Bangunan terpisah akibat kegagalan unsur pengikat
  - Kira- kira 50% elemen utama mengalami kerusakan Tidak layak fungsi atau huni
- e. Kerusakan Total  
Suatu bangunan dikategorikan sebagai rusak total atau roboh apabila terjadi hal-hal sebagai berikut:
  - Bangunan roboh seluruhnya ( > 65%).
  - Sebagian besar komponen utama struktur rusak.

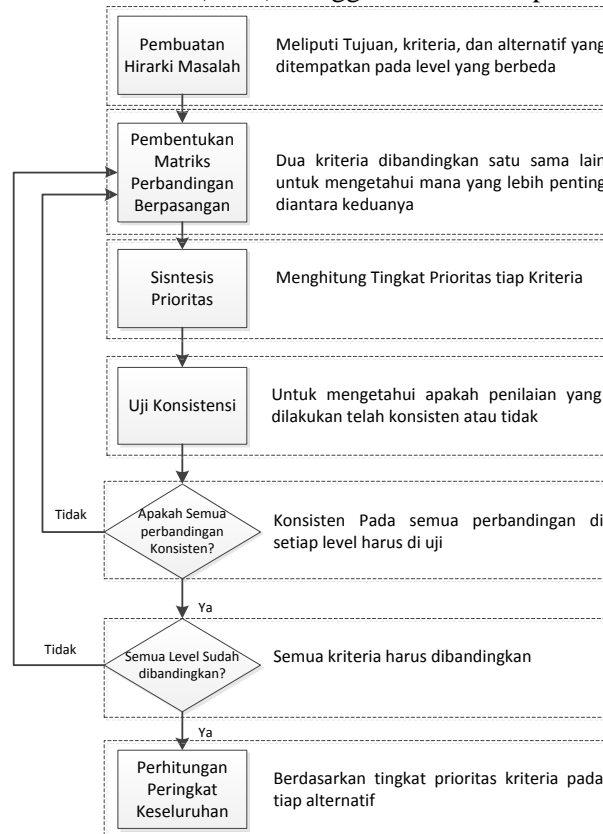
- Tidak layak fungsi atau huni.

### Analytical Hierarchy Proses (AHP)

Metode AHP (*Analytical Hierarchy Process*) mulai dikembangkan oleh Saaty di akhir tahun tujuh puluhan (Saaty, 1980). Metode ini merupakan salah satu alat bantu dalam proses pengambilan keputusan

### Langkah-langkah dalam metode AHP

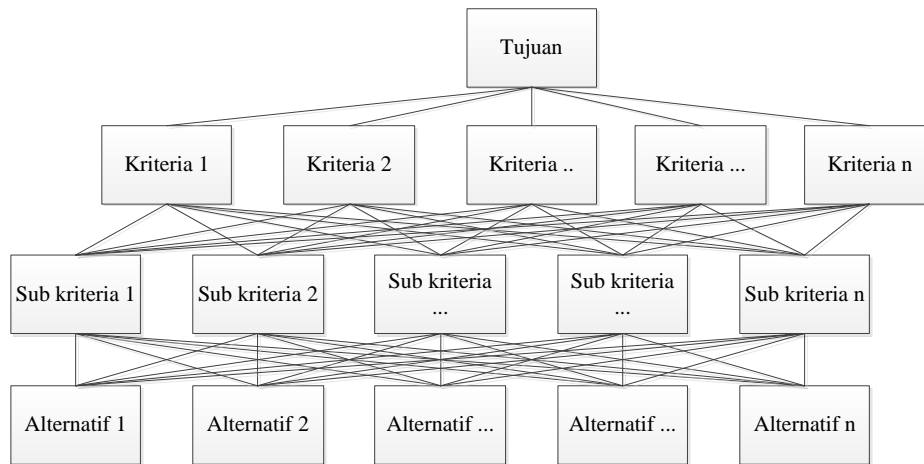
Pada penerapannya AHP meliputi empat tahapan utama, yaitu penentuan hirarki, analisis prioritas, pengujian konsistensi, HO (2007) menggambarkan tahapan AHP.



**Gambar 1.** Diagram Alir AHP

### Penentuan Hirarki

Menurut Saaty (1988), hirarki adalah gambaran dari permasalahan yang kompleks dalam struktur banyak tingkatan dimana tingkat paling atas adalah tujuan dan diikuti tingkat kriteria, sub kriteria, dan seterusnya ke bawah sampai pada tingkat yang paling bawah adalah tingkat alternatif.



**Gambar 2.** Struktur Hirarki Untuk Memilih Alternatif

### Perbandingan Berpasangan

Menurut Saaty (1988), pada perbandingan berpasangan bentuk matriks merupakan bentuk yang paling diminati, karena matriks merupakan alat yang sederhana dan bisa digunakan, memberi kerangka untuk menguji konsistensi, memperoleh informasi tambahan dengan jalan membuat segala perbandingan yang mungkin akan menganalisis kepekaan prioritas menyeluruh terhadap perubahan dalam perbandingan.

Pedoman untuk penilaian alam perbandingan berpasangan dapat dilihat pada tabel 1

**Tabel 1.** Skala Penilaian Perbandingan Berpasangan

Skala kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama penting	Kedua komponen memberikan kontribusi sama penting pada sifat tersebut
3	Agak penting	Pengalaman dan pertimbangan membuat satu komponen sedikit penting diatas yang lainna.
5	Lebih penting	Pengalaman dan pertimbangan membuat satu komponen lebih penting diatas yang lain
7	Sangat penting	Satu komponen sangat penting dominasinya dibanding yang lain, terlihat dalam prakteknya
9	Mutlak penting	Bukti yang mendukung membuat komponen yang satu mutlak pentingnya terhadap yang lainnya, memiliki penegasan yang tinggi.
2,4,6,8	Nilai – nilai antara	Komponen diperlukan antara 2 pertimbangan yang berdekatan.

[sumber : Saaty , 1988]

### Pengukuran Konsistensi

**Tabel 2.** *Random Consistency Index*

Ukuran matriks	Indeks Random (Inkonsistensi)
1,2	0
3	0,52
4	0,89
5	1,11
6	1,25
7	1,35
8	1,40
9	1,45
10	1,49
11	1,51
12	1,54
13	1,56
14	1,57
15	1,58

[sumber : Saaty , 1988]

### Penilaian Kondisi

Penilaian kondisia dalah suatu cara untuk mengetahui apakah pelaksanaan suatu usaha berhasil atau tidak, atau usaha yang diberikan dapat memberikan perbaikan atau tidak.

Proses penilaian kondisi

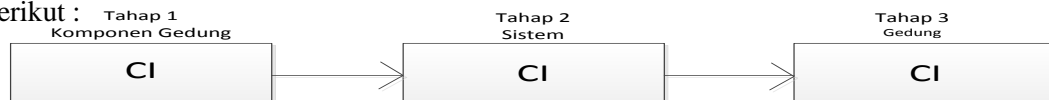
**Tabel 3.** Rantai Proses Penilaian Kondisi

	Tahap 1	Tahap 2	Tahap 3	Tahap 4	Tahap 5
<b>Proses</b>	Penurunan kondisi	Pengukuran kerusakan	Penilaian kondisi	Pembuatan keputusan	Implementasi
<b>Input</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usia bangunan</li> <li>• Penggunaan berlebihan</li> <li>• Pengaruh lingkungan</li> <li>• Kesalahan manajemen</li> <li>• Insiden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokasi</li> <li>• frekuensi penggunaan</li> <li>• instrumen peralatrán</li> <li>• jenis kerusakan</li> <li>• akurasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• model penilaian</li> <li>• klasifikasi kerusakan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tingkat kerusakan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• metoda perbaikan atau perkuatan</li> </ul>
<b>Output</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jenis kerusakan</li> <li>• lokasi kerusakan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• luas kerusakan</li> <li>• intensitas kerusakan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• tingkat kerusakan</li> <li>• stabilitas load capacity</li> <li>• serviceability</li> <li>• durability</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kelayakan penggunaan</li> <li>• rekomendasi perbaikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kelancaran operasional</li> </ul>

[Sumber : Guillaumot et al. 2003]

### Model Penilaian kondisi REMR.

Konsep penilaian kondisi dari hirarki untuk model BEMS dapat digambarkan sebagai berikut :

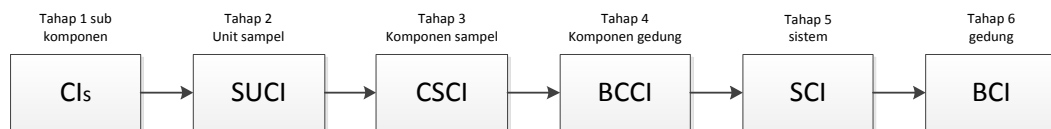


**Gambar 3.** Tahapan Indeks Kondisi Model REMR

[Sumber : Uzarsky et al, 1997]

### Karakteristik Model Indeks BEMS

Konsep penilaian kondisi dari hirarki untuk model BEMS dapat digambarkan sebagai berikut :



**Gambar 4.** Tahapan Indeks Kondisi Model BEMS

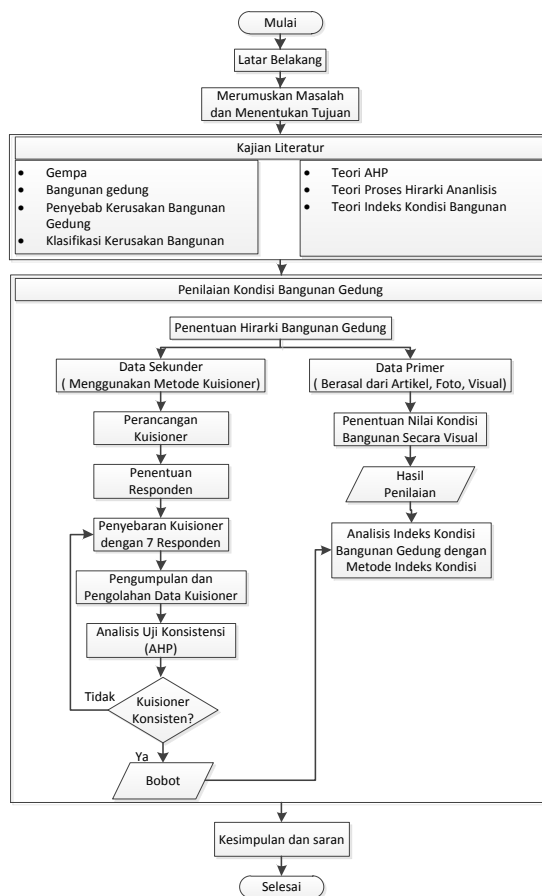
[Sumber : Uzarsky et al, 1997]

**Tabel 4. Skala Penilaian Kondisi Bangunan**

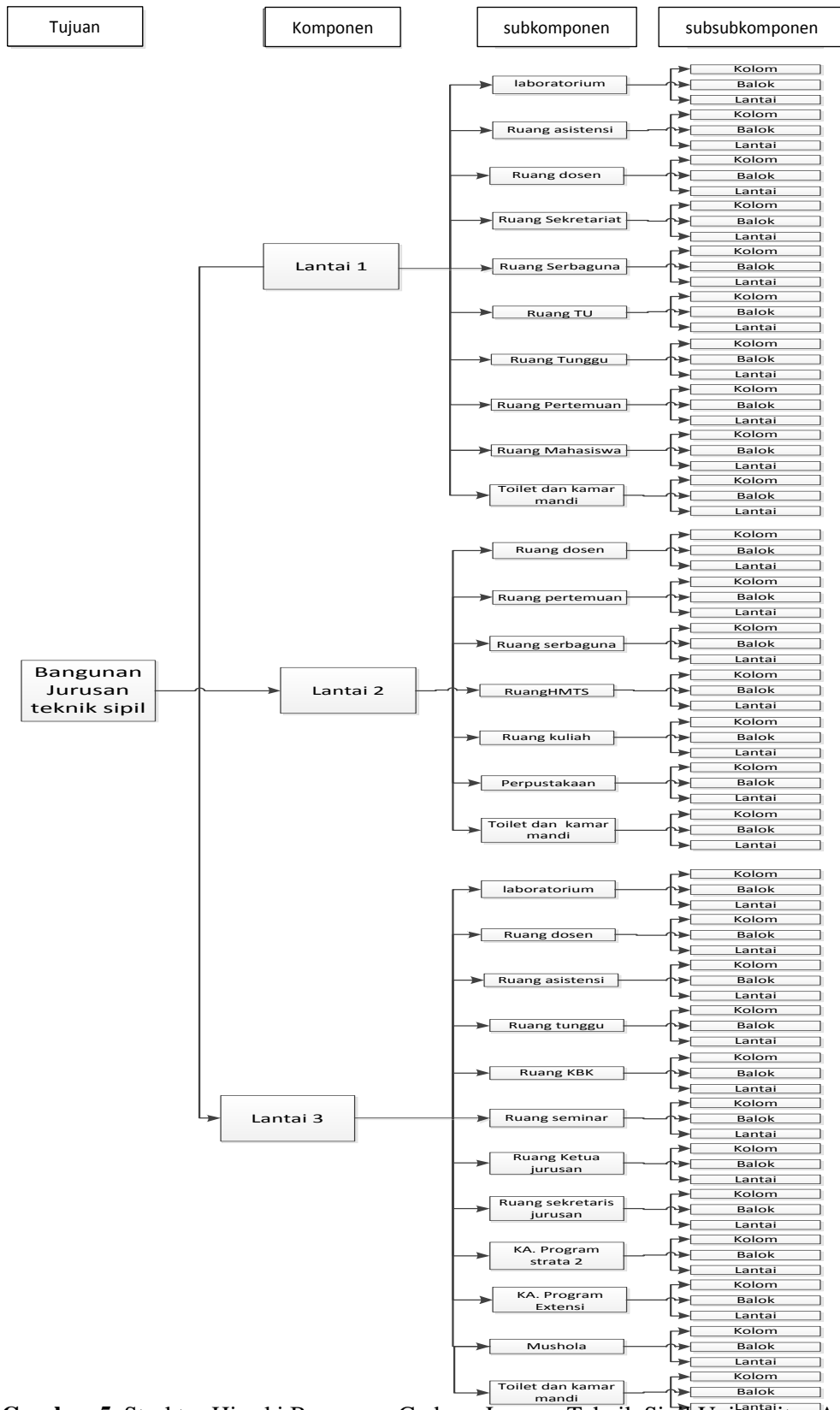
Zona	Kondisi indeks	Level dan deskripsi kondisi	Rekomendasi penanganan
1	85 – 100	Baik sekali : tidak adanya kerusakan, hanya berupa tanda- tanda pengaruh usia dan penggunaan	Tindakan penanganan cepat masih belum perlu dilakukan
	70 -84	Baik : terjadi sedikit deteriorasi atau kerusakan kecil	Perlu dilakukan analisa ekonomi untuk menentukan tindakan penanganan yang tepat dari berbagai alternatif
	55 – 69	Sedang : terdapat beberapa deteriorasi atau kerusakan, tetapi tidak mempengaruhi kekuatan struktur atau fungsi dari gedung tersebut secara signifikan	Perlu dilakukan analisa ekonomi untuk menentukan tindakan penanganan yang tepat dari berbagai alternatif
2	40 - 54	Marginal : terdapat kerusakan atau deteriorasi yang cukup serius tapi fungsi dari gedung masih mencukupi	
	25 – 39	Buruk : terjadi deteriorasi atau kerusakan serius pada beberapa bagian struktur gedung sehingga fungsi struktur tidak mencukupi dalam menahan beban	Detail evaluasi diperlukan untuk menentukan tindakan untuk perbaikan perkuatan
	10 – 24	Sangat buruk : terjadi kerusakan parah dan struktur gedung hampir tidak berfungsi lagi	
3	0 – 9	Runtuh : struktur gedung sudah tidak berfungsi, sehingga terjadi keruntuhan pada komponen struktur utama gedung	

[sumber : Greimann et al. 1997; McKay et al.1999]

Tahap penelitian



ANALISA HASIL



Gambar 5. Struktur Hirarki Bangunan Gedung Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas

## Perhitungan AHP

### 1. Komponen

#### a. Membuat Matriks Perbandingan Berpasangan

Dari hasil penelitian kuisioner didapat perbandingan berpasangan kompoen yang dilakukan oleh responden :

**Tabel 5.** Matriks Perbandingan Berpasangan Komponen

PCJM	lantai 1	lantai 2	lantai 3
lantai 1	1,00	4,00	7,00
lantai 2	0,25	1,00	5,00
lantai 3	0,14	1,00	1,00

[Sumber : Hasil pengolahan kuisioner ]

#### b. Menormalisasikan Matriks Perbandingan Berpasangan

Setelah dibuat matriks perbandingan berpasangan kemudian dilakukan normalisasi kolom pada matris tersebut dengan membagi setiap elemen pada matriks dengan jumlah kolom yang bersangkutan.

**Tabel 6.** Matriks Normalisasi Komponen

Normalisasi	Lantai 1	Lantai 2	Lantai 3	Jumlah	Rata-rata (bobot/ <i>eigenvector</i> )
Lantai 1	0,72	0,77	0,54	2,03	0,68
Lantai 2	0,18	0,19	0,38	0,76	0,25
Lantai 3	0,1	0,04	0,08	0,22	0,07
Jumlah	1	1	1	1	1

[Sumber : Hasil pengolahan kuisioner ]

#### c. Menghitung Rasio Konsistensi Komponen (Lantai)

Setelah matriks dinormalisasi, maka langkah selanjutnya adalah menghitung rasio konsistensi:

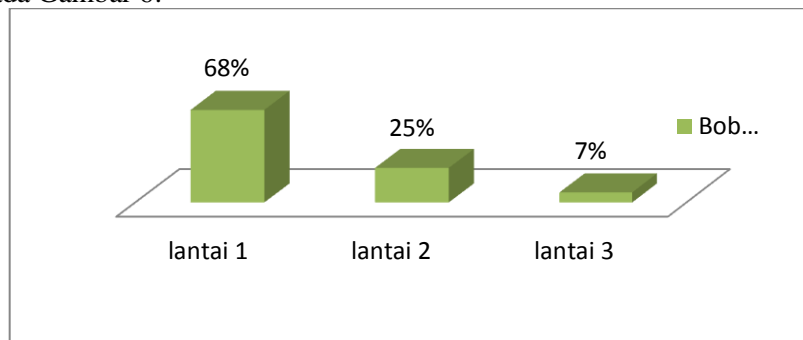
**Tabel 7.** Consistency Ratio  
Komponen

<i>Lamda Max</i>	3,1
<i>CI</i>	0,1
<i>CR</i>	0,1

Terlihat bahwa nilai *CR* dibawah 0,1 sehingga hasil matriks perbandingan berpasangan dinyatakan valid dan bobot yang dihasilkan dapat digunakan.

#### d. Bobot (*Eigenvector*) Komponen (Lantai)

Setelah didapat bahwa kuisioner konsisten, maka untuk nilai bobotnya dapat diambil dari rata-rata matriks normalisasi. Berikut bobot komponen dalam diagram batang dapat terlihat pada Gambar 6:



**Gambar 6.** Bobot Komponen (Lantai)



Karena perhitungan komponen dilakukan oleh beberapa responden, maka rekapitulasi hasil perhitungan dapat terlihat pada tabel dibawah ini :

**Tabel 8.** Tabel Perhitungan Penilaian Perbandingan Multi Responden

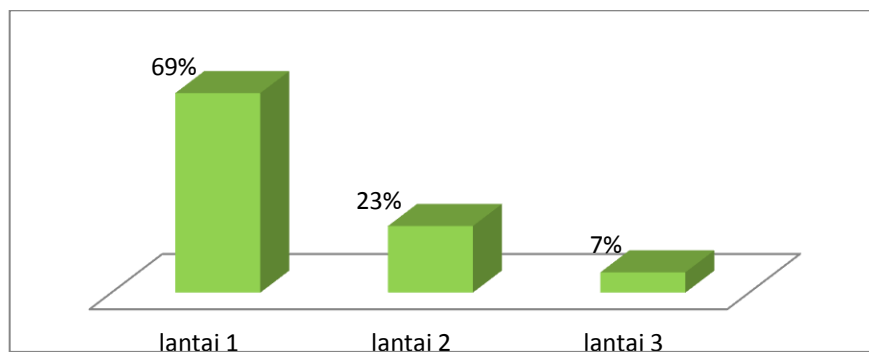
Komponen	$\sum$ Log masing-masing responden	log aij	Antilog
A	B	c = b/jumlah responden	d = antilog c
Lantai 1	-1,11	-0,16	0,69
Lantai 2	-4,45	-0,64	0,23
Lantai 3	-8,07	-1,15	0,07
<b>Sum</b>			<b>1,0</b>

[Sumber : Hasil Perata-rataan Data Masing-Masing Responden ]

**Tabel 9.** Tabel Bobot (*Eigenvector*) komponen Multi Responden

Komponen	Bobot
Lantai 1	69%
Lantai 2	23%
Lantai 3	7%

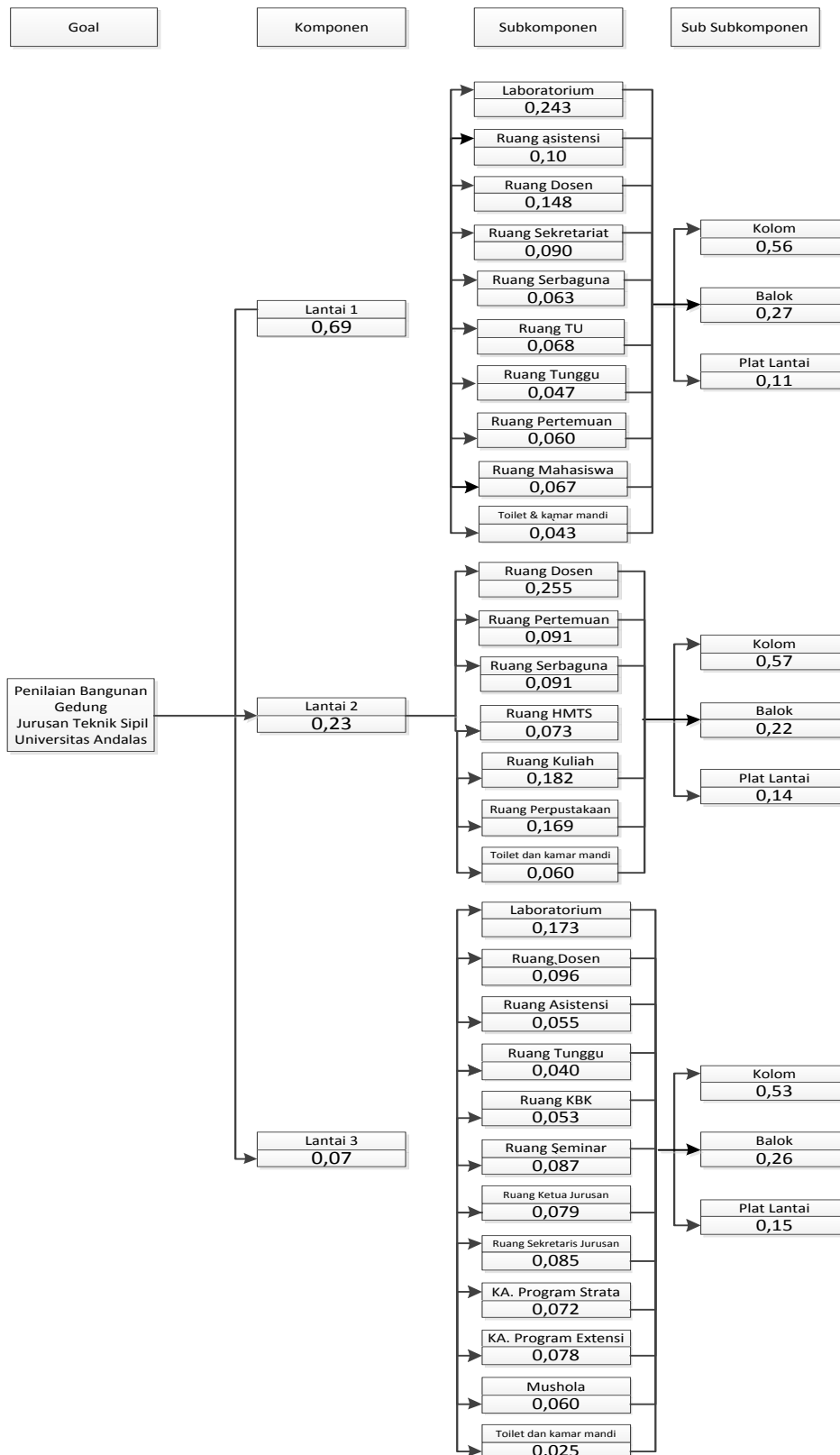
Berikut diagram batang bobot komponen pada bangunan gedung terlihat pada gambar 7



**Gambar 7.** Bobot (*Eigenvector*) Komponen (Lantai) Multi Responden

hasil perhitungan diatas, dapat dilihat bahwa bobot lantai 1 (satu) nilainya 69%, lantai 2 (dua) nilainya 23% dan lantai 3 (Tiga) nilainya 7%. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa lantai 1 merupakan bobot yang paling tinggi, sehingga untuk lantai 1 merupakan komponen yang paling prioritas karena lantai 1 merupakan lantai yang menopang lantai 2 dan 3 sebelum disalurkan ke pondasi, untuk itu lantai 1 lebih utama untuk diperiksa dikarenakan jika lantai 1 telah mengalami kerusakan yang parah maka lantai 2 dan lantai 3 tidak perlu untuk diperiksa. Apabila lantai 1 tidak mengalami kerusakan maka lantai 2 perlu dilakukan pemeriksaan.

Dengan cara yang sama untuk perhitungan sub komponen dan sub sub komponen. Berikut hirarki bobot untuk struktur bangunan gedung teknik sipil universitas Andalas Padang.



**Gambar 8.** Bobot Hirarki Analitik komponen, sub komponen dan sub sub komponen lantai 1,2, dan 3 Multi Responden

**Penilaian kondisi bangunan secara visual**

**Tabel 10.** Pemeriksaan Kondisi Masing-Masing Struktur Ruang Lantai 1

Sistem	Sub sub sistem		Nilai	
			Bangunan	Nilai Bangunan
a	B	c	D	E
Lantai 1	Laboratorium	Kolom	Baik Sekali	90%
		Balok	Baik	84%
		Plat Lantai	Baik Sekali	100%
	Ruang Asistensi	Kolom	Baik Sekali	90%
		Balok	Baik	84%
		Plat Lantai	Baik Sekali	100%
	Ruang Dosen	Kolom	Baik Sekali	90%
		Balok	Baik	84%
		Plat Lantai	Baik Sekali	100%
	Ruang Sekretariat	Kolom	Baik Sekali	90%
		Balok	Baik	84%
		Plat Lantai	Baik Sekali	100%
	Ruang Serbaguna	Kolom	Baik Sekali	90%
		Balok	Baik	84%
		Plat Lantai	Baik Sekali	90%
	Ruang TU	Kolom	Baik Sekali	90%
		Balok	Baik	84%
		Plat Lantai	Baik Sekali	100%
	Ruang Tunggu	Kolom	Baik Sekali	90%
		Balok	Baik	84%
		Plat Lantai	Baik Sekali	100%
	Ruang Pertemuan	Kolom	Baik Sekali	90%
		Balok	Baik	84%
		Plat Lantai	Baik Sekali	100%
Ruang Mahasiswa	Kolom	Baik Sekali	90%	
	Balok	Baik	84%	
	Plat Lantai	Baik Sekali	100%	
Toilet dan Kamar Mandi	kolom	Baik Sekali	90%	
	balok	Baik	84%	
	plat lantai	Baik Sekali	100%	

**Begitu juga untuk perhitungan lantai 2 dan 3**

**Tahapan Perhitungan indeks kondisi bangunan gedung**

**A. Indeks Kondisi Sub Komponen ( IKSK )**

Indeks kondisi subkomponen pada penelitian ini adalah sub sub komponen yang akan dinilai kondisinya.

Perhitungan Indeks kondisi dari sub komponen lantai 1 (Laboratorium) diketahui :

Tabel 11. Bobot Fungsi Sub Sub Komponen dan Indeks Kondisi Sub Sub Komponen

Sub Sub Komponen	Bobot Fungsi Komponen (BF)	Indeks Kondisi Sub Sub Komponen (IKSSK)
Kolom	56%	90%
Balok	27%	85%
Plat Lantai	11%	100%

Hasil perhitungan Indeks kondisi sub komponen lantai 1 (Laboratorium)

$$IKSK_{Laboratorium} = (80 \times 56) + (85 \times 27) + (100 \times 11)$$

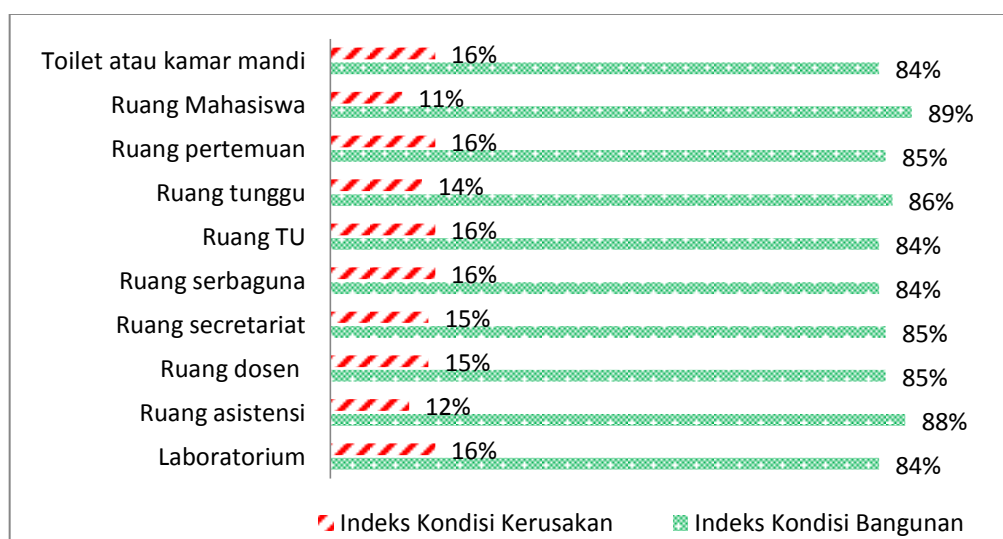
$$= 84,34\% \approx 84\%$$

Untuk perhitungan sub komponen lantai 1, 2 dan 3 yang lainnya, sama dengan perhitungan diatas dapat dilihat pada tabel 12

**Tabel 12.** Rekapitulasi Nilai kondisi sub komponen (Ruang) di lantai 1 (satu)

Sub komponen Lantai 1	Indeks Kondisi Bangunan	Indeks Kondisi Kerusakan bangunan
Laboratorium	84,34% $\approx$ 84%	16%
Ruang asistensi	87,69% $\approx$ 88%	12%
Ruang dosen	85,16% $\approx$ 85%	15%
Ruang secretariat	84,89% $\approx$ 85%	15%
Ruang serbaguna	84,35% $\approx$ 84%	16%
Ruang TU	83,53% $\approx$ 84%	16%
Ruang tunggu	85,78% $\approx$ 86%	14%
Ruang pertemuan	84,62% $\approx$ 85%	16%
Ruang Mahasiswa	87,96% $\approx$ 88%	12%
Toilet atau kamar mandi	84,08% $\approx$ 84%	16%

Kemudian hasil yang diperoleh pada Tabel IV.31, tersebut dibuat dalam bentuk diagram sebagai berikut :



**Gambar 9.** Diagram Nilai Indeks Kondisi Sub Komponen Lantai 1 (satu)

**B. Indeks Kondisi Komponen ( IKK )**

Perhitungan Indeks kondisi dari komponen lantai 1 (satu).

**Tabel 13.** Bobot Fungsi Komponen dan Indeks Kondisi Sub Komponen

Sub Sub Komponen	Bobot Fungsi Komponen (BF)	Indeks Kondisi Sub Komponen (IKSSK)
Laboratorium	24%	84%
R. Asistensi	10%	88%
R. Dosen	15%	85%
R. Sekretariat	10%	85%
R. serbaguna	6%	84%
R. TU	7%	84%
R. Tunggu	5%	86%
R. Pertemuan	6%	85%
R. Mahasiswa	7%	88%
Toilet dan kamar mandi	4%	84%

Hasil perhitungan Indeks kondisi komponen lantai 1

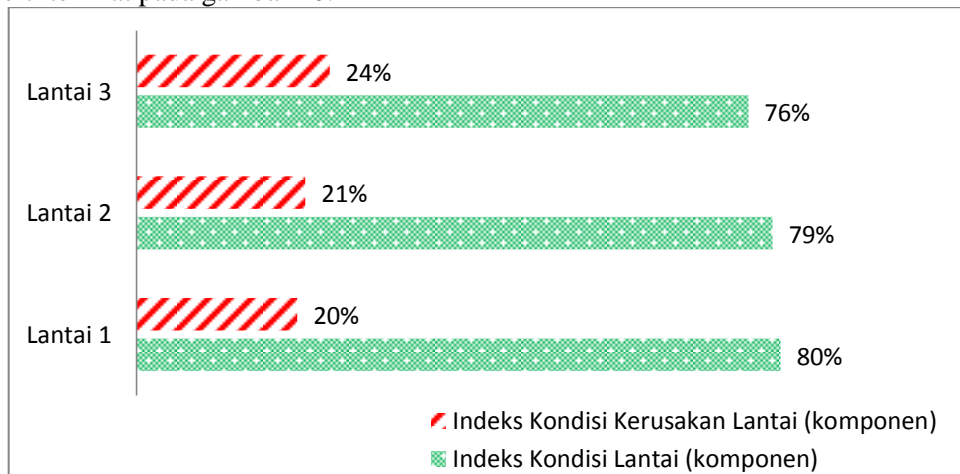
$$\begin{aligned}
 IKK_{lantai\ 1} &= (84 \times 24) + (88 \times 10) + (85 \times 15) + (85 \times 10) + (84 \times 6) + (84 \times 7) \\
 &\quad + (86 \times 5) + (85 \times 6) + (88 \times 7) + (84 \times 4) \\
 &= 80,06\% \approx 80\%
 \end{aligned}$$

Untuk perhitungan komponen lantai 2 dan 3, sama dengan perhitungan diatas.

**Tabel 14.** Rekapitulasi Nilai Kondisi Komponen Bangunan Gedung

Komponen	Indeks kondisi bangunan	Indeks kondisi kerusakan
Lantai 1	80,06% $\approx$ 80%	20%
Lantai 2	79,14% $\approx$ 79%	21%
Lantai 3	75,63% $\approx$ 76%	24%

Kemudian hasil yang diperoleh pada Tabel 14, tersebut dibuat dalam bentuk diagram seperti terlihat pada gambar 10.



**Gambar 10.** Diagram Nilai Indeks Kondisi Komponen dan kerusakan Bangunan Gedung

Dari gambar 10 dapat dilihat bahwa komponen bangunan gedung, nilai indeks kondisinya diatas 87%, dan nilai Indeks kondisi kerusakan kurang dari 22%. Dapat disimpulkan bahwa ruangan yang nilai kerusakan paling besar merupakan prioritas utama untuk diperbaiki.

### C. Indeks Kondisi Gedung (IKG)

Perhitungan Indeks kondisi gedung

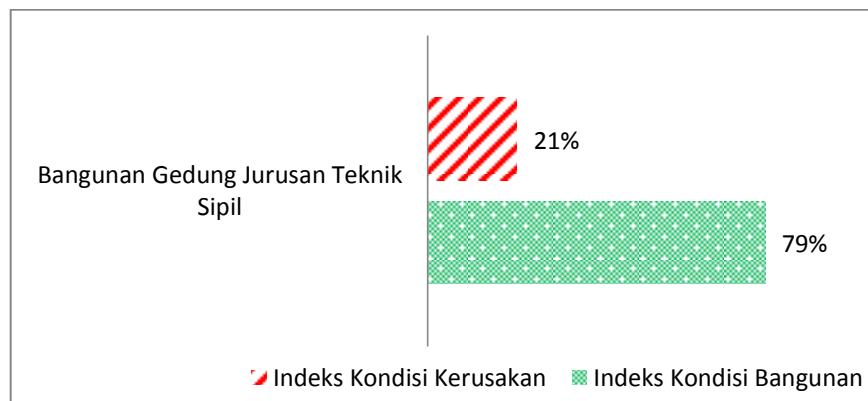
**Tabel 15.** Nilai dari Bobot Fungsi dan Indeks Kondisi Komponen

Komponen	Bobot Fungsi Komponen (BF)	Indeks Kondisi Sub Komponen (IKK)
Lantai 1	69%	80%
Lantai 2	23%	79%
Lantai 3	7%	76%

Hasil perhitungan Indeks kondisi gedung

$$\begin{aligned} IKG &= 80 \times 69 + 79 \times 23 + 76 \times 7 \\ &= 78,74 \% \cong 79\% \end{aligned}$$

Kemudian hasil yang diperoleh pada perhitungan tersebut dibuat dalam bentuk diagram seperti terlihat pada gambar 11 sebagai berikut :



**Gambar 11.** Diagram Nilai Indeks Kondisi dan Kerusakan Bangunan Gedung

Dari hasil perhitungan Indeks kondisi gedung (IKG) diperoleh nilai 79%, nilai indeks kondisi tersebut dapat disimpulkan bahwa kerusakan yang terjadi pada bangunan gedung sebesar  $100\% - 79\% = 21\%$  termasuk kategori rusak sedang. Dimana (suparjo, 2006) jika kerusakan yang terjadi  $< 10\%$  termasuk rusak ringan,  $10,1\% - 30\%$  rusak sedang dan  $> 30\%$  rusak berat.

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi bangunan gedung Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas adalah 79% dan termasuk kategori kerusakan sedang. Agar indeks kondisi kembali seperti semula (100%) maka perlu dilakukan perbaikan di beberapa bagian.
2. Dengan kategori kerusakan sedang maka bisa menjadi usulan kepada pihak terkait dalam hal ini pemerintah terhadap penggunaan kembali bangunan gedung Jurusan Teknik Sipil Universitas Andalas dengan memperhatikan dan melakukan perbaikan-perbaikan terlebih dahulu pada bagian-bagian yang rusak sehingga bangunan dapat dipergunakan kembali.

### Saran

Untuk menyempurnakan dan melengkapi hasil penelitian ini, perlu dilakukan beberapa hal antara lain :

1. Perlu adanya ketetapan standar minimum nilai indeks kondisi setiap komponen, sub komponen dan sub subkomponen bangunan gedung sehingga mampu memberikan gambaran kondisi kelayakan minimum yang dapat digunakan.

2. Perlu ditinjau sub komponen dari struktur bawah Sehingga pengambilan keputusan terhadap penggunaan kembali bangunan gedung dapat lebih akurat.
3. Perlu ditinjau dari segi biaya perbaikannya, supaya pemerintah bisa menentukan biaya perbaikan terhadap bangunan yang akan diperbaiki.

#### Daftar Pustaka

- Crigg, Neill S (1988), *Infrastruktur Engineering and Management*, JohnWiley & Sons
- Dedi Priadi (2009), *Seleksi Manajer Perusahaan Berbasis Kepribadian Personality and Preference inventory (PAPI) dan Analitical Hierarchy Proses (AHP)*, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Departemen Pekerja Umum RI (2004), *Pedoman Pemeriksaan awal kerusakan Bangunan Beton Bertulang Akibat Gempa*.
- Departemen Pekerja Umum(2007), *Tata Cara Evaluasi untuk Pemeliharaan Komponen Rumah Susun Sederhana Sewa*,
- Graimann, L., Stecker, J., T., Foltz, S. (1997), *Condition Rating Prosedure for Roller Dam Gates, Technical Report REMR – OM-18, US., Army Construction Engineering Research Laboratory, Champaign, IL.,*
- Guillaumot, Vincent M., Durango, Pablo L., Madanat, Samer M.( 2003), *Adaptive Optimization of Infrastructure Maintenance and Inspection Decision Under Perormance Model Uncertainty*, Jurnal of Infrastruktur System.
- Grigg NS (1988), *Infrastruktur Engineering and Management*, John Wiley and Sons, New York.
- Hesna Yervi (2005), *Pengembangan Model Penilaian Kondisi Gedung Struktur Beton Bertulang Pasca Kebakaran dengan Metode Indeks Kondisi*, Tesis, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Hudson, W., hass, R., Uddin, W. (1997), *Infrastructure Management*, McGraw Hill
- Indra Ismaya, Bambang (2011), *Pengembangan Metode AHP – ZOGP Terintegrasi dalam Proses Pemilihan Pemasok Berbasis Multi Stakeholder*, Institut Teknologi Bandung.
- Irsyam Masyur, *Pengantar Dinamika Tanah dan Rekayasa Gempa*, Institut Teknologi Bandung, Bandung
- MardiNugroho, Imam (2005), *Penetapan Prioritas pemeliharaan rutin dan periodik jalan di sungai liat kab. Bangka dengan menggunakan metode proses hirarki analitik*, Universitas Sriwijaya, Tesis, Palembang
- Mckay,D., Rens, K., Greimann, I., Strecker, J. (1999), *Condition Index Assessment for u.s. Army Corps of Engineering Civil Works*, Journal of Infrastruktur System, 52- 60
- Nugroho, Agus (2006), *Penilaian Kondisi Jembatan Kereta Api Gelagar Baja*, Tesis, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Oktarina, Rienna (2008), *Pengembangan Model Distribusi Barang Bantuan Penanggulangan Bencana Alam*, Institut Teknologi Bandung, Tesis, Bandung.
- Parwirodikromo, Widodo (2012), *Seismologi Tekni dan Rekayasa Kegempaan*.
- Peraturan Pemerintah N0. 29 (2000), *Penyelenggaraan Jasa Konstruksi*.
- Saaty, T., *Multicriteria Decision Making (1988) : The Analytical Hierarchy Process* University of Pittsburgh

