

TUGAS AKHIR

**PENELITIAN KERENTANAN GEDUNG BERTINGKAT SEDANG
DENGAN METODE *RAPID VISUAL SCREENING*
(STUDI KASUS : GEDUNG PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH YOHYAKARTA)**

Diajukan guna melengkapi persyaratan untuk memenuhi gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.



Disusun oleh:

Tri Adhitya Wibowo Saputro

20150110106

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2020**

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tri Adhitya Wibowo Saputro

NIM : 20150110106

Judul : Penelitian Kerentanan Gedung Bertingkat Sedang Dengan Metode
Rapid Visual Screening

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan karya saya sendiri. Apabila terdapat karya orang lain yang saya kutip, maka saya akan mencantumkan sumber secara jelas. Jika dikemudian hari ditemukan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi dengan aturan yang berlaku. Demikian pernyataan ini saya buat tanpa ada paksaan dari pihak mana pun.

Yogyakarta, 2020

Yang membuat pernyataan



Tri Adhitya Wibowo Saputro

HALAMAN PERSEMBAHAN

Terima kasih kepada kedua orang tua saya yang selalu memberikan do'a, dukungan moral maupun material dan kasih sayang kepada saya. Terima kasih kedua kakak saya, Nita dan Andhika yang selalu membantu dalam bentuk material yang selalu menjadi membantu dalam keadaan susah dan memberikan saran-sarannya untuk kebaikan masa depan saya. Terima kasih kepada seluruh keluarga besar orang tua saya yang telah memberikan do'a, dukungan moral maupun material kepada saya.

Terima kasih kepada keluarga besar Teknik Sipil kelas C angkatan 2015 yang telah memberikan warna-warni dan memori selama di bangku perkuliahan.

Terima kasih kepada teman saya Taufiq Setiawan yang telah memberikan ilmu serta pemikiran dan juga menjadi partner dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

Terima kasih kepada Indriani M.S yang telah memberikan semangat dan support yang sangat membantu untuk mengerjakan Tugas Akhir ini.

Terima kasih kepada Hanif, Alwan, Har, Zein, Raga, Yoga, Hapis, Pelu, Ayu, Rini, Evit, Yossy, Restu yang menemani saya bermain saat saya dalam tekanan mengerjakan Tugas Akhir ini.

Terima kasih kepada sahabat-sahabat saya yang jauh khususnya anggota 12HOURS, Rian yang memberikan ejekan-ejekan yang membuat saya bangkit dalam pengerjaan Tugas Akhir.

Terima kasih buat anak-anak kurnia khususnya Derek, Deni, Dika, Ucin, Firzha, Jatia, Joe dan Indra yang selalu menemani bermain untuk meredakan pening.

PRAKATA



Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT Yang Menguasai segala sesuatu, Sholawat dan salam selalu tercurahkan kepada Rasulullah SAW beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui nilai skor akhir dalam meneliti kerentanan gedung bertingkat sedang dengan metode *Rapid Visual Screening*.

Selama penyusunan Tugas Akhir ini penyusun mendapat bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih atas dukungan dari berbagai pihak yakni kepada:

1. Bapak Puji Harsanto, S.T., M.T., Ph.D. Selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Dr. M. Heri Zulfiar, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan dalam penyusunan laporan ini.
3. Yoga A. Harsoyo, S.T., M.Eng. Selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan pengarahan dalam penyusunan laporan ini
4. Kedua Orang Tua, kakak dan adik yang selalu memberikan arahan selama belajar dan menyelesaikan tugas akhir ini.

Akhirnya, setelah segala kemampuan dicurahkan serta diiringi dengan doa untuk menyelesaikan tugas akhir ini hanya kepada Allah SWT semua dikembalikan.

Wallahu a'lam bi Showab.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, Desember 2019

Penulis

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai <i>Respon Spektrum</i>	17
--	----

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Ancaman Indonesia Tahun 2012	12
Gambar 2.2 Jenis/Tipe Tanah	19
Gambar 2.3 Bentuk bangunan <i>Reentrant Corners</i>	25
Gambar 3.1 Tampak Bangunan.....	21
Gambar 3.2 Lokasi Pengambilan Data.....	22
Gambar 4.1 <i>Respon Spectrum</i>	30
Gambar 4.2 Tampak Bangunan.....	32
Gambar 4.5 Bagian bangunan yang mudah terjatuh (<i>Falling Hazzard</i>)	33
Gambar 4.6 Bagian bangunan yang mudah terjatuh (<i>Falling Hazzard</i>)	34
Gambar 4.7 Bagian bangunan yang mudah terjatuh (<i>Falling Hazzard</i>)	34

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir perawatan gedung.....	39
Lampiran 2 Formulir <i>Check-list</i>	40
Lampiran 3 Denah Lantai dasar	41
Lampiran 4 Denah Lantai Satu	42
Lampiran 5 Denah Lantai Dua.....	43
Lampiran 6 Denah Lantai Tiga	44
Lampiran 7 Denah Lantai Empat	45
Lampiran 8 Formulir <i>Rapid Visual Screening</i>	46

DAFTAR SINGKATAN

Simbol	Satuan	Keterangan
<i>RVS</i>	(-)	<i>Rapid Visual Screening</i>
<i>RAB</i>	(-)	Rencana Anggaran Biaya
<i>GPS</i>	(-)	<i>Global Positioning System</i>

DAFTAR ISTILAH

1. *Rapid Visual Screening*
Metode untuk mengidentifikasi bangunan tanpa menggunakan *software*.
2. *Risk Reduction*
Pengurangan atau mengurangi resiko seandainya terjadi suatu ancaman.
3. *Design spectra*
Data yang di dapatkan dari data koordinat bangunan.
4. *Soft Story*
Bangunan yang mempunyai kekuatan yang lebih kecil di bagian bawah dari pada lantai di atasnya.
5. *Reentrant Corner*
Bangunan yang memiliki bentuk unik sehingga rentan seandainya terjadi resiko gempa.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Formulir perawatan gedung

No.	Aduan	Ruang	Gedung	Lantai
1.	Lampu LED Mati	Perpustakaan	D	3
2.	Instalasi Ekstensi Telepon Baru	Ruang Taiwan Education Centre	D	3
3.	Perpanjang Kabel Telepon dan Ganti Baru	Ruang Repasitory	D	2
4.	Lampu Berkedip	Ruang SAC PPB	D	4
5.	Pipa Wastafel Lepas	K.M. Putri	D	Dasar
6.	Pipas Sulit Dibuka	Ruang Dosen Program Vokasi	D	Dasar
7.	Pipa AC Bocor	Ruang Dosen Program Vokasi	D	Dasar
8.	AC Bocor	Ruang Taiwan Education Centre	D	2
9.	AC Mati	Ruang Dekanat Vokasi	D	Dasar
10.	Floor Drain Buntu	K.M. Putri	D	Dasar
11.	Handle Pintu Rusak	Ruang D.011	D	Dasar
12.	Perapihan Kabel	Ruang Repasitory	D	2
13.	Penyambungan Kabel Power AC	Perpustakaan	D	1
14.	AC tidak Dingin	Perpustakaan	D	1
15.	Handle Pintu Hilang	K.M. Putra	D	1
16.	Pintu sulit Dibuka dan Door Closer Lepas	Ruang Aula Belajar LP3M	D	2
17.	Pintu Rusak	K.M. Putra	D	1
18.	Pengecatan Ruang	Perpustakaan	D	1
19.	Perbaiki Instalasi Listrik	perpustakaan	D	1

Lampiran 2 Formulir *Check-list*

**FORMULIR CHECKLIST KERENTANAN GEDUNG PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

Nama Mahasiswa : Tri Adhitya Wibowo Saputro

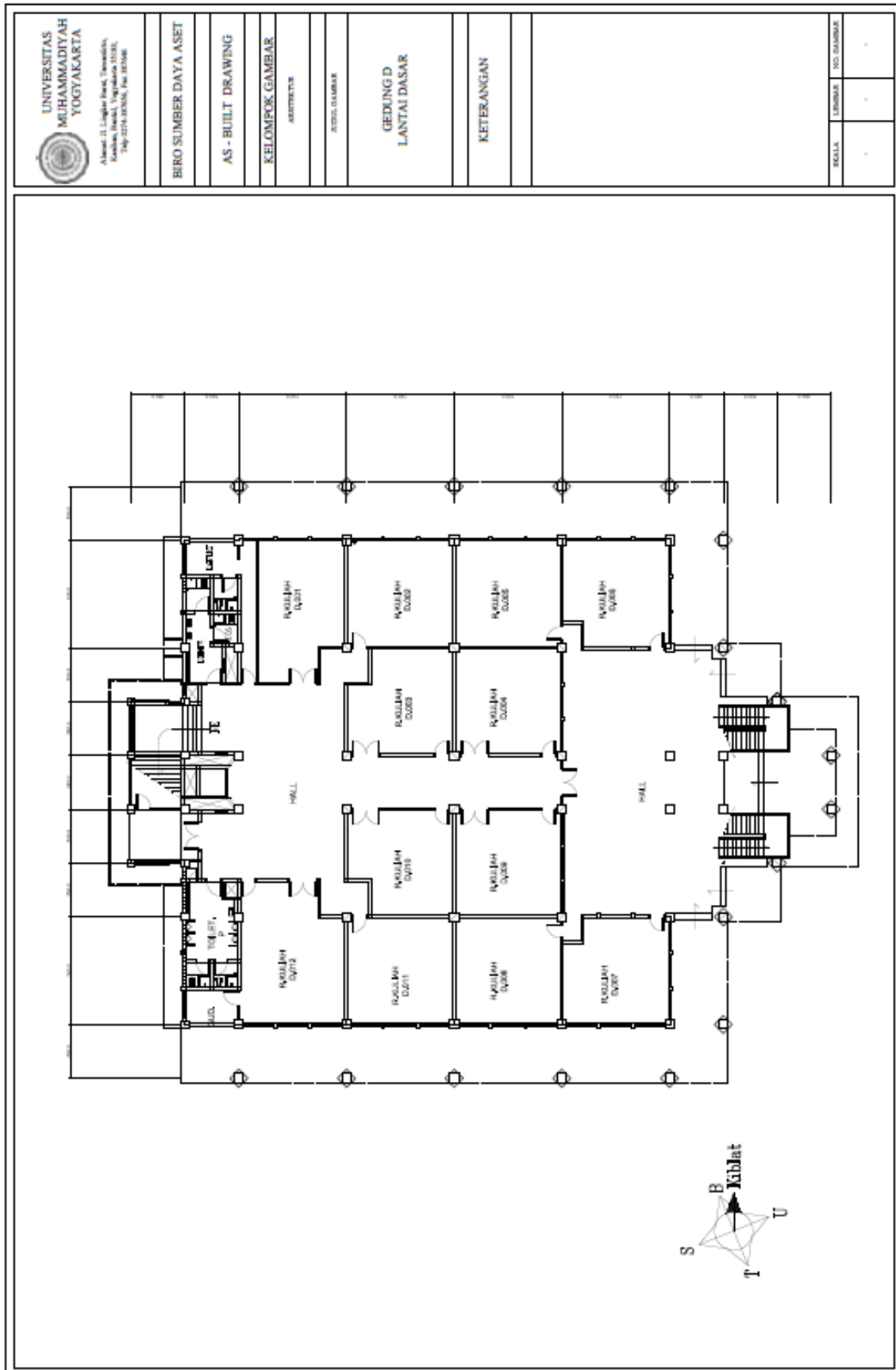
Nomor Mahasiswa : 20150110106

Dosen Pembimbing : I. Dr.M.Heri Zulfiar,S.T.,M.T.

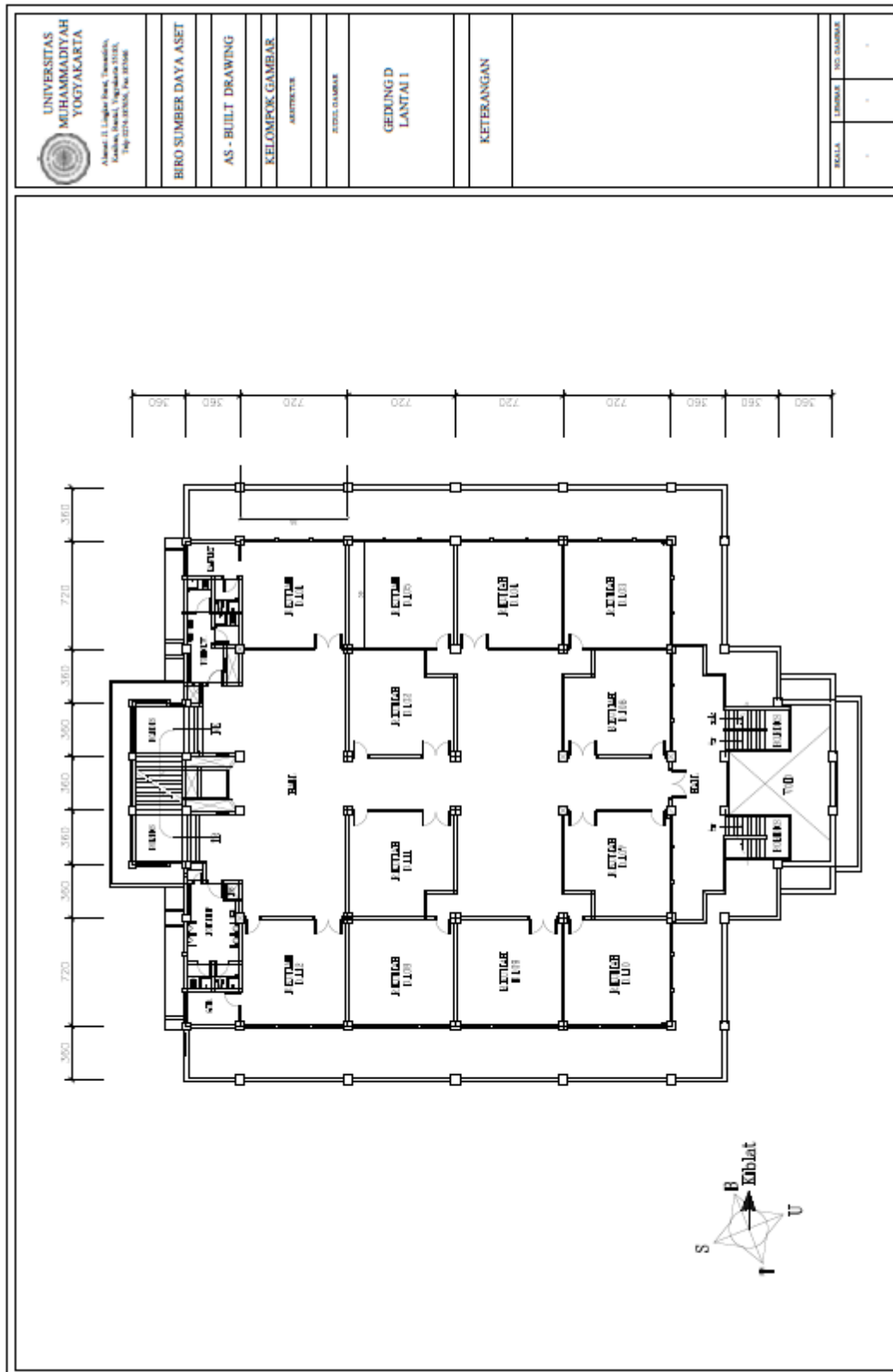
II. Yoga Aprianto Harsoyo,S.T.,M.Eng

No.	PERTANYAAN	YA	TIDAK	KETERANGAN
1.	Apakah gedung tersebut memiliki izin membangun bangunan			
2.	Apakah gedung tersebut mempunyai jalur evakuasi			
3.	Apakah gedung tersebut mempunyai tanda petunjuk arah seandainya terjadi bencana			
4.	Apakah terdapat kerusakan pada bagian gedung tersebut			
5.	Apakah gedung tersebut terdapat <i>Falling Hazard</i>			
6.	Apakah gedung tersebut memiliki data rencana anggaran biaya (RAB)			
7.	Apakah terdapat <i>Vertical Irregularity</i> pada gedung tersebut			
8.	Apakah terdapat <i>Plan irregularity</i> pada gedung tersebut			
9.	Apakah gedung tersebut memiliki laporan perawatan gedung			
10.	Apakah gedung tersebut mempunyai gambar <i>Detail Engineering Design</i>			

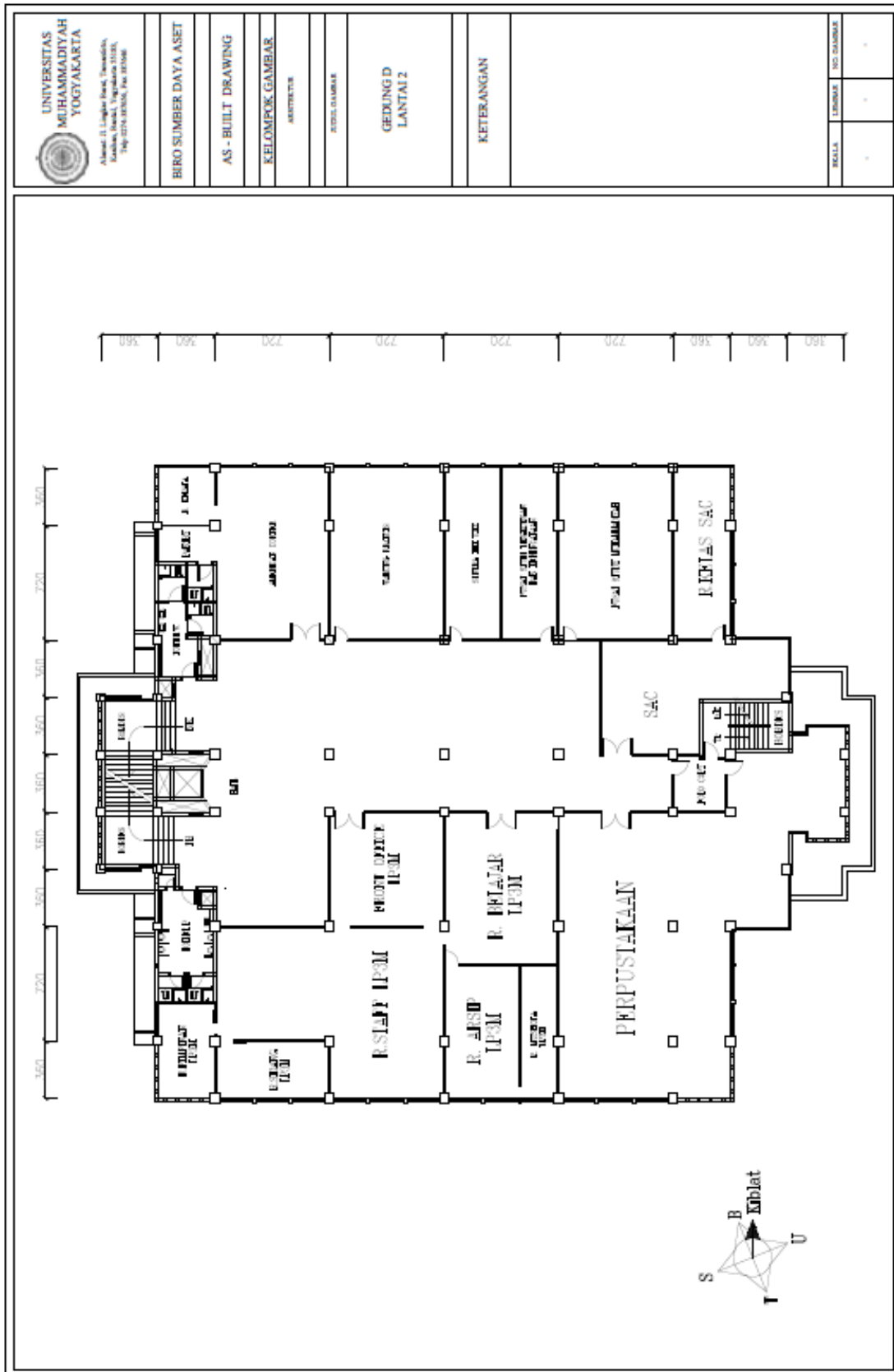
Lampiran 3 Denah Lantai dasar



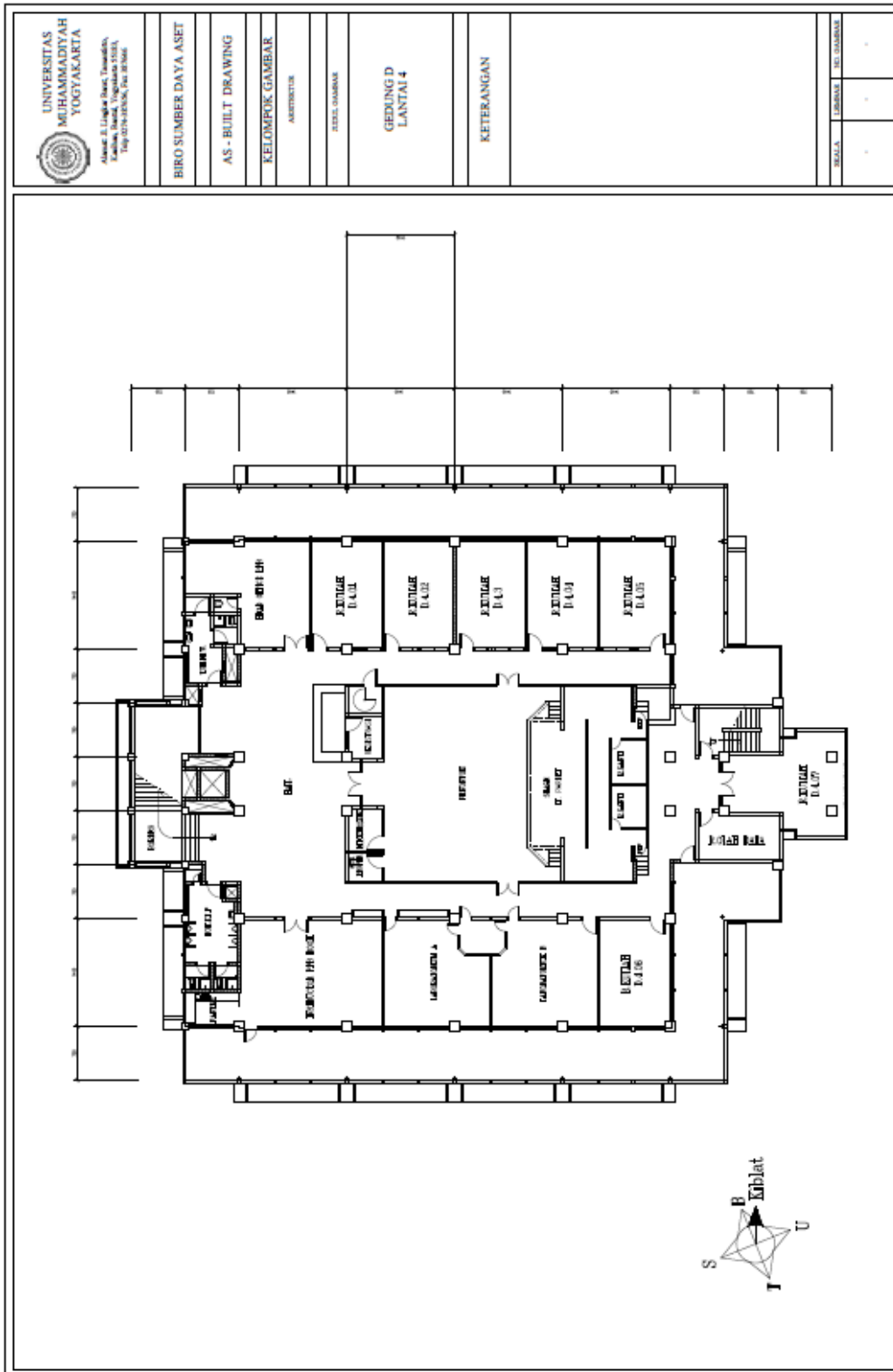
Lampiran 4 Denah Lantai Satu



Lampiran 5 Denah Lantai Dua



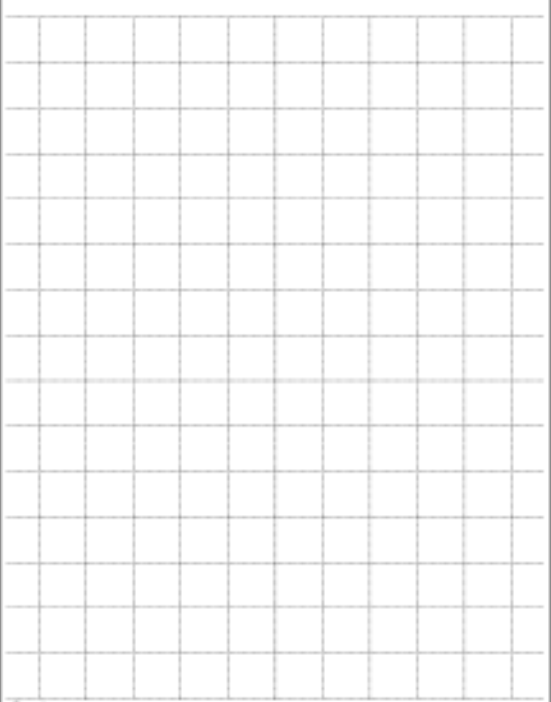
Lampiran 7 Denah Lantai Empat



Lampiran 8 Formulir *Rapid Visual Screening*

Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards
 FEMA-154 Data Collection Form

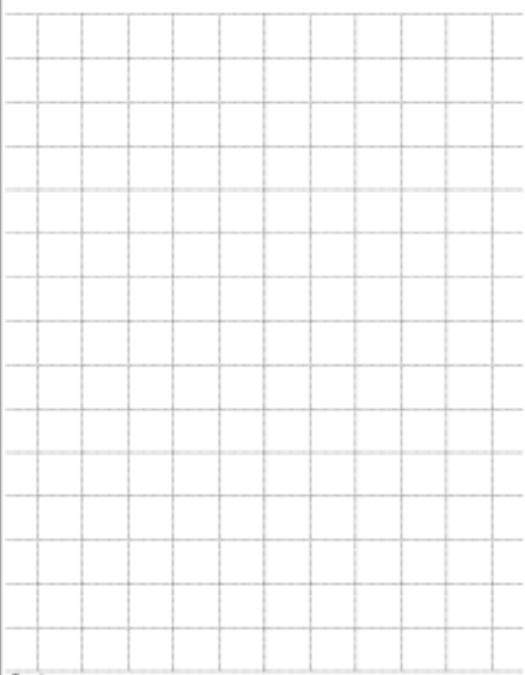
LOW Seismicity

	Address: _____ _____ Zip _____ Other Identifiers _____ No. Stories _____ Year Built _____ Screener _____ Date _____ Total Floor Area (sq. ft.) _____ Building Name _____ Use _____	
PHOTOGRAPH		
Scale: _____		
OCCUPANCY Assembly Govt Office Commercial Historic Residential Emer. Services Industrial School	SOIL TYPE A B C D E F Hard Avg. Dense Stiff Soft Poor Rock Rock Soil Soil Soil Soil	FALLING HAZARDS <input type="checkbox"/> Unreinforced Chimneys <input type="checkbox"/> Parapets <input type="checkbox"/> Cladding <input type="checkbox"/> Other: _____
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL SCORE, S		
BUILDING TYPE	W1 W2 S1 S2 S3 S4 S5 C1 C2 C3 PC1 PC2 RM1 RM2 URM <small>(MRF)</small> <small>(SR)</small> <small>(LM)</small> <small>(RC SW)</small> <small>(URM INF)</small> <small>(MRF)</small> <small>(SW)</small> <small>(URM INF)</small> <small>(TU)</small> <small>(FD)</small> <small>(RB)</small>	
Basic Score	7.4 6.0 4.6 4.6 4.6 4.6 5.0 4.4 4.8 4.4 4.4 4.6 4.8 4.6 4.6	
Mid Rise (4 to 7 stories)	N/A N/A +0.2 +0.4 N/A +0.2 -0.2 +0.4 -0.2 -0.4 N/A -0.2 -0.4 -0.2 -0.6	
High Rise (>7 stories)	N/A N/A +1.0 +1.0 N/A +1.0 +1.2 +1.0 0.0 -0.4 N/A -0.2 N/A 0.0 N/A	
Vertical Irregularity	-4.0 -3.0 -2.0 -2.0 N/A -2.0 -2.0 -1.5 -2.0 -2.0 N/A -1.5 -2.0 -1.5 -1.5	
Plan Irregularity	-0.8 -0.8 -0.8 -0.8 -0.8 -0.8 -0.8 -0.8 -0.8 -0.8 -0.8 -0.8 -0.8 -0.8 -0.8	
Pre-Code	N/A N/A N/A N/A N/A N/A N/A N/A N/A N/A N/A N/A N/A N/A N/A	
Post-Benchmark	0.0 +0.2 +0.4 +0.6 N/A +0.6 N/A +0.6 +0.4 N/A +0.2 N/A +0.2 +0.4 +0.4	
Soil Type C	-0.4 -0.4 -0.8 -0.4 -0.4 -0.4 -0.4 -0.6 -0.4 -0.4 -0.4 -0.2 -0.4 -0.2 -0.4	
Soil Type D	-1.0 -0.8 -1.4 -1.2 -1.0 -1.4 -0.8 -1.4 -0.8 -0.8 -0.8 -1.0 -0.8 -0.8 -0.8	
Soil Type E	-1.8 -2.0 -2.0 -2.0 -2.0 -2.2 -2.0 -2.0 -2.0 -2.0 -1.8 -2.0 -1.4 -1.6 -1.4	
FINAL SCORE, S		
COMMENTS		Detailed Evaluation Required YES NO

* = Estimated, subjective, or unreliable data BR = Braced frame MRF = Moment-resisting frame SW = Shear wall
 DNK = Do Not Know FD = Flexible diaphragm RC = Reinforced concrete TU = Tilt up
 LM = Light metal RD = Rigid diaphragm URM INF = Unreinforced masonry infill

Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards
 FEMA-154 Data Collection Form

MODERATE Seismicity

	Address: _____ Zip _____ Other Identifiers _____ No. Stories _____ Year Built _____ Screener _____ Date _____ Total Floor Area (sq. ft.) _____ Building Name _____ Use _____ <p style="text-align: center;">PHOTOGRAPH</p>														
Scale: _____															
OCCUPANCY	SOIL TYPE	FALLING HAZARDS													
Assembly Commercial Emer. Services	Govt Historic Industrial	Office Residential School	Number of Persons 0 - 10 11 - 100 101-1000 1000+	A Hard Rock	B Avg. Rock	C Dense Soil	D Stiff Soil	E Soft Soil	F Poor Soil	<input type="checkbox"/> Unreinforced Chimneys	<input type="checkbox"/> Parapets	<input type="checkbox"/> Cladding	<input type="checkbox"/> Other: _____		
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL SCORE, S															
BUILDING TYPE	W1	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (RD)	RM2 (RD)	URM
Basic Score	5.2	4.8	3.6	3.6	3.8	3.6	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	3.2	3.6	3.4	3.4
Mid Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.2	+0.4	+0.2	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	-0.4
High Rise (>7 stories)	N/A	N/A	+1.4	+1.4	N/A	+1.4	+0.8	+0.5	+0.8	+0.4	N/A	+0.6	N/A	+0.6	N/A
Vertical Irregularity	-3.5	-3.0	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5
Plan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-Code	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-1.0	-0.4	-1.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Post-Benchmark	+1.6	+1.6	+1.4	+1.4	N/A	+1.2	N/A	+1.2	+1.6	N/A	+1.8	N/A	2.0	+1.8	N/A
Soil Type C	-0.2	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
Soil Type D	-0.6	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
Soil Type E	-1.2	-1.8	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6
FINAL SCORE S															
COMMENTS														Detailed Evaluation Required YES NO	

* = Estimated, subjective, or unreliable data
 DNK = Do Not Know
 BR = Braced frame MRF = Moment-resisting frame SW = Shear wall
 FD = Flexible diaphragm RC = Reinforced concrete TU = Tilt up
 LM = Light metal RD = Rigid diaphragm URM INF = Unreinforced masonry infill

Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards
 FEMA-154 Data Collection Form

HIGH Seismicity

	Address: _____ _____ Zip _____ Other Identifiers _____ No. Stories _____ Year Built _____ Screener _____ Date _____ Total Floor Area (sq. ft.) _____ Building Name _____ Use _____
PHOTOGRAPH	
Scale: _____	

OCCUPANCY				SOIL TYPE						FALLING HAZARDS			
Assembly Commercial Emer. Services	Govt Historic Industrial	Office Residential School	Number of Persons 0 - 10 11 - 100 101-1000 1000+	A Hard Rock	B Avg. Rock	C Dense Soil	D Stiff Soil	E Soft Soil	F Poor Soil	<input type="checkbox"/> Unreinforced Chimneys	<input type="checkbox"/> Parapets	<input type="checkbox"/> Cladding	<input type="checkbox"/> Other:

BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL SCORE, S															
BUILDING TYPE	W1	W2	S1 (MRF)	S2 (SW)	S3 (LM)	S4 (PC SW)	S5 (RM MRF)	C1	C2	C3 (URM MRF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (TD)	RM2 (PD)	URM
Basic Score	4.4	3.8	2.8	3.0	3.2	2.8	2.0	2.5	2.8	1.6	2.6	2.4	2.8	2.8	1.8
Mid Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.2	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	+0.2	N/A	+0.2	+0.4	+0.4	0.0
High Rise (> 7 stories)	N/A	N/A	+0.6	+0.8	N/A	+0.8	+0.8	+0.6	+0.8	+0.3	N/A	+0.4	N/A	+0.6	N/A
Vertical Irregularity	-2.5	-2.0	-1.0	-1.5	N/A	-1.0	-1.0	-1.5	-1.0	-1.0	N/A	-1.0	-1.0	-1.0	-1.0
Plan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-Code	0.0	-1.0	-1.0	-0.8	-0.8	-0.8	-0.2	-1.2	-1.0	-0.2	-0.8	-0.8	-1.0	-0.8	-0.2
Post-Benchmark	+2.4	+2.4	+1.4	+1.4	N/A	+1.6	N/A	+1.4	+2.4	N/A	+2.4	N/A	+2.8	+2.8	N/A
Soil Type C	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Soil Type D	0.0	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.4	-0.8	-0.8	-0.4	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8
Soil Type E	0.0	-0.8	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-0.8	-1.2	-0.8	-0.8	-0.4	-1.2	-0.4	-0.8	-0.8

FINAL SCORE, S															
COMMENTS														Detailed Evaluation Required	
														YES	NO

* = Estimated, subjective, or unreliable data
 DNK = Do Not Know
 BR = Braced frame
 FD = Flexible diaphragm
 LM = Light metal
 MRF = Moment-resisting frame
 RC = Reinforced concrete
 RD = Rigid diaphragm
 SW = Shear wall
 TU = Tie up
 URM INF = Unreinforced masonry infill