



**PENILAIAN *GREEN BUILDING* BERDASARKAN  
PERANGKAT *GREENSHIP* UNTUK BANGUNAN BARU  
VERSI 1.2 MENGGUNAKAN LOGIKA *FUZZY*  
(STUDI KASUS : GEDUNG PASCASARJANA FAKULTAS  
HUKUM UNIVERSITAS JEMBER)**

**SKRIPSI**

Oleh :

**FAJRIN NUR ARLISYAH**

**NIM 161910301042**

**PROGRAM STUDI S1 – TEKNIK SIPIL**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**



**PENILAIAN *GREEN BUILDING* BERDASARKAN  
PERANGKAT *GREENSHIP* UNTUK BANGUNAN BARU  
VERSI 1.2 MENGGUNAKAN LOGIKA *FUZZY*  
(STUDI KASUS : GEDUNG PASCASARJANA FAKULTAS  
HUKUM UNIVERSITAS JEMBER)**

**SKRIPSI**

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Strata 1 Teknik Sipil dan mencapai gelar Sarjana Teknik

**Oleh :**

**FAJRIN NUR ARLISYAH**

**NIM 161910301042**

**PROGRAM STUDI S1 – TEKNIK SIPIL**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

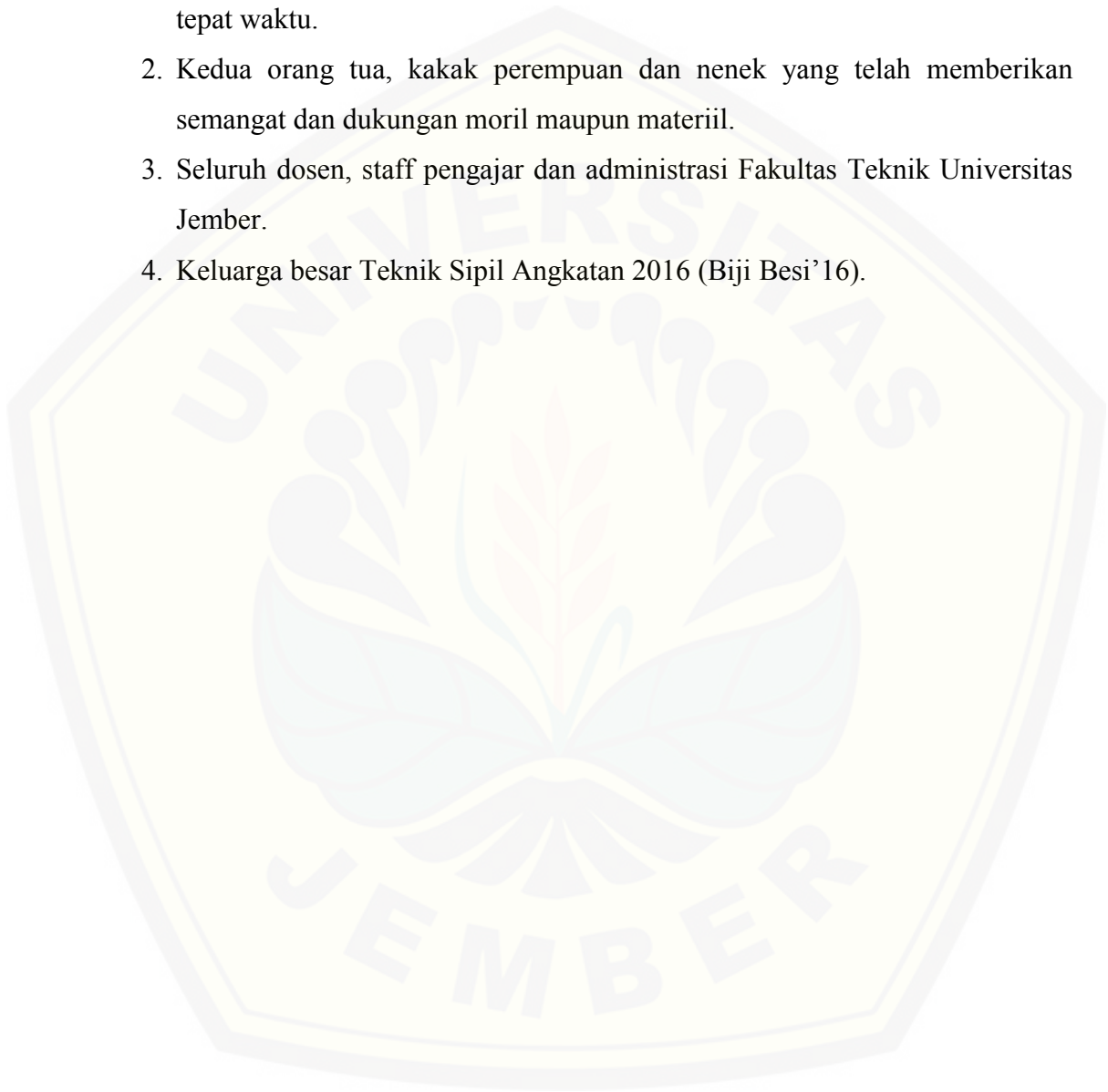
**UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. Allah SWT, karena karunia-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini tepat waktu.
2. Kedua orang tua, kakak perempuan dan nenek yang telah memberikan semangat dan dukungan moril maupun materil.
3. Seluruh dosen, staff pengajar dan administrasi Fakultas Teknik Universitas Jember.
4. Keluarga besar Teknik Sipil Angkatan 2016 (Biji Besi'16).



**MOTTO**

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya”

(Q.S Al Baqarah: 286)

“Dan tidak satupun makhluk bergerak (bernyawa) di bumi melainkan semuanya dijamin Allah rezekinya. Dia mengetahui tempat kediamannya dan tempat penyimpanannya”

(Q.S Hud: 6)

“Berhentilah mengasihani dirimu sendiri! Tidak semua orang menyukaimu begitu pula sebaliknya. Maka jangan bergantung pada siapapun”

(Caramel, 2020)

**PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Fajrin Nur Arlisyah

NIM : 161910301042

menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “Penilaian *Green Building* Berdasarkan Perangkat *GreenShip* Untuk Bangunan Baru Versi 1.2 Menggunakan Logika *Fuzzy* (Studi Kasus : Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember)” merupakan hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah saya cantumkan sesuai sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun dan bukan merupakan hasil jiplakan karya orang lain. Saya bertanggung jawab atas kebenaran dan keabsahan isi sesuai dengan sikap ilmiah yang dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan yang saya buat dengan benar adanya tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun. Saya bersedia mendapat sanksi akademik apabila dikemudian hari penyertaan yang telah dibuat tidak benar.

Jember, 17 Juli 2020

Yang Menyatakan,

Fajrin Nur Arlisyah

161910301042

**SKRIPSI**

**PENILAIAN *GREEN BUILDING* BERDASARKAN  
PERANGKAT *GREENSHIP* UNTUK BANGUNAN BARU  
VERSI 1.2 MENGGUNAKAN LOGIKA *FUZZY*  
(STUDI KASUS : GEDUNG PASCASARJANA FAKULTAS  
HUKUM UNIVERSITAS JEMBER)**

Oleh :

Fajrin Nur Arlisyah

161910301042

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Sri Sukmawati, S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Ir. Anita Trisiana, S.T., M.T.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Penilaian *Green Building* Berdasarkan Perangkat *GreenShip* Untuk Bangunan Baru Versi 1.2 Menggunakan Logika *Fuzzy* (Studi Kasus : Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember)” karya Fajrin Nur Arlisyah telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Jumat, 17 Juli 2020

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

Ir. Sri Sukmawati, S.T., M.T.  
NIP 196506221998032001

Ir. Anita Trisiana, S.T., M.T.  
NIP 198009232015042001

Tim Penguji :

Dosen Penguji Utama

Dosen Penguji Anggota

Ir. Syamsul Arifin, S.T., M.T.  
NIP 196907091998021001

Ir. Hernu Suyoso, M.T.  
NIP 198009232015042001

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Triwahju Hardianto, S.T., M.T.  
NIP 197008261997021001

## RINGKASAN

**Penilaian *Green Building* Berdasarkan Perangkat *Greenship* Untuk Bangunan Baru Versi 1.2 Menggunakan Logika *Fuzzy* (Studi Kasus : Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember);** Fajrin Nur Arlisyah, 161910301042; 2020; 80 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Sektor konstruksi merupakan salah satu penyumbang dari perubahan lingkungan alam yang turut mengambil andil dalam penyebab utama terjadinya pemanasan global. Hal ini harusnya dapat diminimalisir dengan konsep *Green Building*. Berkonsep hemat energi dengan tujuan sebagai langkah antisipasi perubahan iklim global, maka acuan GBCI merupakan langkah yang tepat untuk diterapkan pada bangunan.

*Green Building Council Indonesia* (GBCI) merupakan lembaga yang didirikan oleh para profesional sektor perencanaan dan konstruksi bangunan dengan memiliki sistem *rating* untuk setiap bangunan bernama *Greenship*. *Greenship* merupakan nilai sebagai tolok ukur dari *green building*. Salah satu sertifikasi GBCI adalah *Greenship* untuk bangunan baru.

Universitas Jember merupakan perguruan tinggi yang mulai membangun gedung-gedung bertingkat untuk memberikan fasilitas bagi para mahasiswanya. Salah satu gedung bertingkat yang dibangun adalah gedung Pascasarjana untuk mahasiswa fakultas hukum dengan 5 (lima) lantai yang telah selesai pengerjaannya pada bulan Oktober tahun 2019 sehingga penilaian dilakukan sampai pada tahap *Final Assesment*. Dengan menggunakan panduan penilaian *Greenship* untuk bangunan baru versi 1.2 dilakukan penilaian untuk mengetahui *rating* dari gedung tersebut. Penilaian dilakukan dengan cara pengamatan langsung, wawancara, dan kuesioner. Hasil penilaian diolah dengan menggunakan metode logika *fuzzy* melalui aplikasi Matlab yang mengacu pada panduan *Greenship* untuk bangunan baru versi 1.2. Setelah dilakukan penilaian, gedung Pascasarjana Fakultas Hukum mendapat nilai 40,6 (*Bronze*). Berdasarkan hasil



tersebut dilakukan rekomendasi sehingga mendapat nilai 46,6 dengan peringkat *Silver*.



## SUMMARY

**Assessment Of Green Building Based On Greenship For New Building Version 1.2 Using *Fuzzy Logic* (Case Studies: Postgraduate Building Faculty Of Law Jember University);** Fajrin Nur Arlisyah, 161910301042; 2020; 80 page; Majoring in Civil Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Jember.

The construction sector is one of the contributors to changes in the natural environment that also takes part in the main cause of global warming. This should be minimized by the concept of Green Building. Concept of saving energy with the aim of anticipating global climate change, the GBCI reference is the right step to apply to buildings.

Green Building Council Indonesia (GBCI) is an institution established by building construction and construction sector professionals by having a rating system for each building called Greenship. Greenship is a value as a benchmark of green building. One of the GBCI certifications is Greenship for new building.

Jember University is a tertiary institution which has started to build high-rise buildings to provide facilities for its students. One of the multi-storey buildings being built is the Postgraduate building for 5 (five) floors of law faculty students, which was completed in October 2019 so that the assessment is carried out until the Final Assesement stage. Using the Greenship assessment guide for new buildings version 1.2 an assessment is carried out to determine the rating of the building. Assessment is done by direct observation, interviews, and questionnaires. The assessment results are processed using the *fuzzy* logic method through the Matlab application which refers to the Greenship guide for new buildings version 1.2. After the assessment, the Postgraduate Faculty of Law building received a score of 40.6 (Bronze). Based on these results a recommendation is made so that it gets a value of 46.6 (Silver).

## PRAKATA

Segala puji bagi Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, atas rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penilaian *Green Building* Berdasarkan Perangkat *GreenShip* Untuk Bangunan Baru Versi 1.2 Menggunakan Logika *Fuzzy* (Studi Kasus : Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember)”.

Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Dr. Ir. Triwahju Hardianto, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember;
2. Dr. Ir. Gusfan Halik, M.T. selaku Ketua Jurusan dan Dr. Ir. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil Universitas Jember;
3. Ir. Krisnamurti, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Ir. Sri Sukmawati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ir. Anita Trisiana, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Anggota dalam penyusunan skripsi serta membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
5. Ir. Syamsul Arifin, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Utama dan Ir. Hernu Suyoso, M.T. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah bersedia memberikan masukan kritik dan saran dalam penyelesaian skripsi ini;
6. Ir. Misto, M.Si selaku Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember yang telah membantu mempermudah skripsi ini;
7. Almh. Ibu dan Ayah, Pretty Wijaya Ika Sulistiyowati dan Abdur Rahman yang senantiasa mendoakan dari jauh, memberikan cinta dan kasih sayang yang besar;
8. Nenek dan kakak perempuan, Djamiati dan Elvin Raty Puspitasari yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan materiil serta menyayangi dengan sepenuh hati;

9. Bapak Ibu guru dari TK hingga SMA yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat;
10. Hani'ah Nur Fadhilah, Sofia Firdiyanti, dan Yanuar Ramadany yang memberikan dukungan selama menuntut ilmu di Universitas Jember;
11. Teman-teman sepersenyuman yaitu Risqi Sofiana, Tedhi Kerta, Rizky Ilham, Intan Cahya, Trias Firdausi, Nuryantika Rahayu, Hajar Crisia, Rizka Septy, Milda Ruly, Owi Sa'adilla, Thilal Syihabuddin, dan Sukma Melati yang selalu memberi semangat dan menjadi tempat berkeluh kesah saya selama menuntut ilmu di Universitas Jember;
12. Teman-teman gibah dari KKN Balet Baru, Ajeng, Sulam, Ula, dan Oki yang telah banyak membantu dan masih tetap berkomunikasi;
13. Ahmad Thariq Fathoni, yang selalu memberikan kritik, saran, dan semangat untuk tetap hidup dengan caranya sendiri;
14. Teman-teman Kos 39, mbak Khipiti, mbak Ayuk, mbak Nisa, mbak Apid, Irma, Ma'rifa, Livia, mbak Ecil, mbak Eva, mbak Vita, Yuyun dan anggota lainnya yang selalu mendukung serta berbagi selama kos disana;
15. Teman-teman yang telah membantu yaitu Mbak Dianatul H, Zulfa, Haribaan Ari, dan Moh. Fanny;
16. Teman-teman BIJI BESI'16 yang telah senantiasa memberi dukungan;
17. Semua pihak yang turut membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.  
Kritik dan saran yang membangun sangat diterima demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat.

Jember, 17 Juli 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PEMBIMBING .....	vi
HALAMAN PENGESAHAN .....	vii
RINGKASAN .....	viii
SUMMARY .....	x
PRAKATA .....	xi
DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Batasan Masalah .....</b>	<b>4</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Pengertian <i>Green Building</i> .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2 Manfaat Penerapan <i>Green Building</i> .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3 <i>Green Building Council Indonesia (GBCI)</i> .....</b>	<b>5</b>
<b>2.4 <i>Rating System Green Building</i> .....</b>	<b>6</b>
<b>2.5 <i>Greenship</i> untuk Bangunan Baru .....</b>	<b>7</b>
2.5.1 Peringkat Penilaian <i>Greenship</i> Bangunan Baru Versi 1.2 .....	7
2.5.2 Tahap penilaian <i>Green Building</i> .....	8
2.5.3 Tingkatan Peringkat <i>Green Building</i> .....	9
2.5.4 Kriteria dalam <i>Greenship</i> .....	10
<b>2.6 Logika <i>Fuzzy</i> .....</b>	<b>15</b>
<b>2.7 Penelitian Terdahulu .....</b>	<b>17</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Konsep Penelitian .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Lokasi Penelitian .....</b>	<b>19</b>

<b>3.3</b>	<b>Variabel Penelitian</b> .....	20
<b>3.4</b>	<b>Langkah-Langkah Dalam Penelitian</b> .....	20
3.4.1	Penentuan Data Primer .....	20
3.4.2	Penentuan Data Sekunder .....	20
3.4.3	Instrumen Penelitian .....	20
<b>3.5</b>	<b>Tahap Penelitian</b> .....	22
<b>3.6</b>	<b>Tahap Penelitian Menggunakan Aplikasi Matlab</b> .....	22
<b>3.7</b>	<b>Matriks Penelitian</b> .....	31
<b>3.8</b>	<b>Bagan Alur Penelitian</b> .....	31
<b>BAB 4.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	37
<b>4.1</b>	<b>Pengumpulan Data</b> .....	37
4.1.1	Data Primer .....	37
4.1.2	Data Sekunder.....	38
<b>4.2</b>	<b>Analisis Kondisi Gedung Sesuai Kriteria <i>Greenship</i></b> .....	39
4.2.1	Syarat Kelayakan Bangunan ( <i>Eligibility</i> ) .....	39
4.2.2	Kategori Kriteria <i>Greenship</i> .....	42
<b>4.3</b>	<b>Penentuan Peringkat Menggunakan Perhitungan Logika <i>Fuzzy</i></b> .....	70
<b>4.4</b>	<b>Evaluasi dan Rekomendasi Teknis</b> .....	73
4.4.1	Tepat Guna Lahan.....	73
4.4.2	Konservasi Air .....	74
4.4.3	Manajemen Lingkungan Bangunan.....	75
<b>BAB 5.</b>	<b>PENUTUP</b> .....	77
<b>5.1</b>	<b>Kesimpulan</b> .....	77
<b>5.2</b>	<b>Saran</b> .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	.....	79
<b>LAMPIRAN</b>	.....	81

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Pemetaan ruang <i>Input-Output</i> Logika <i>Fuzzy</i> .....	16
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum .....	19
Gambar 3. 2 Tahap Rancangan Kerja FIS Logika <i>Fuzzy</i> pada Matlab .....	23
Gambar 3. 3 <i>Command Window</i> Matlab .....	23
Gambar 3. 4 Hasil FIS Editor Matlab .....	24
Gambar 3. 5 <i>Membership Function</i> Kategori ASD .....	25
Gambar 3. 6 <i>Membership Function</i> Kategori EEC .....	25
Gambar 3. 7 <i>Membership Function</i> Kategori WAC .....	26
Gambar 3. 8 <i>Membership Function</i> Kategori MRC.....	26
Gambar 3. 9 <i>Membership Function</i> Kategori IHC.....	27
Gambar 3. 10 <i>Membership Function</i> Kategori BEM.....	27
Gambar 3. 11 <i>Membership Function</i> Penilaian <i>Bronze</i> .....	28
Gambar 3. 12 <i>Membership Function</i> Penilaian <i>Silver</i> .....	28
Gambar 3. 13 <i>Membership Function</i> Penilaian <i>Gold</i> .....	29
Gambar 3. 14 <i>Membership Function</i> Penilaian <i>Platinum</i> .....	29
Gambar 3. 15 Penentuan <i>Rules</i> .....	30
Gambar 3. 16 Hasil Pengolahan <i>Rule Editor</i> Pada Matlab .....	30
Gambar 3. 17 Bagan Alur Penelitian .....	32
Gambar 3. 18 Matriks Penelitian .....	33
Gambar 4. 1 Sistem Proteksi Aktif .....	41
Gambar 4. 2 Aksesibilitas Difabel pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum..	41
Gambar 4. 3 Lay Out Rencana Area Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum .....	43
Gambar 4. 4 Penempatan Tombol Lampu/Saklar disetiap Ruang .....	52
Gambar 4. 5 Letak Pemasangan Ventilasi Mekanik dan Alami di Toilet.....	55
Gambar 4. 6 <i>Input</i> Hasil Perhitungan dari Penilaian Tolok Ukur <i>GreenShip</i> .....	73
Gambar 4. 7 Penilaian Rekomendasi .....	76

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Jumlah Kriteria Penilaian pada Setiap Kategori <i>Greenship</i> .....	8
Tabel 2. 2 Nilai Setiap Kategori Penilaian <i>Greenship Rating Tools</i> .....	9
Tabel 2. 3 Tingkat Predikat <i>Greenship</i> untuk Bangunan Baru .....	10
Tabel 2. 4 Standar Daya Pencahayaan .....	13
Tabel 2. 5 Standar Maksimum Alat Keluaran Air .....	14
Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu .....	18
Tabel 4. 1 Hasil Ringkasan RTRW.....	38
Tabel 4. 2 Syarat Kelayakan Bangunan .....	42
Tabel 4. 3 Fasilitas Umum Sekitar Gedung <1500 m.....	45
Tabel 4. 4 Fasilitas Umum sekitar gedung <300 m .....	46
Tabel 4. 5 Analisis Perolehan Poin Kategori Tepat Guna Lahan .....	49
Tabel 4. 6 Tabulasi Perhitungan OTTV Gedung Pascasarjana Hukum.....	51
Tabel 4. 7 Pengukuran Penerangan Alami.....	53
Tabel 4. 8 Analisis Perolehan Poin Kategori Efisiensi dan Konservasi Energi....	56
Tabel 4. 13 Perhitungan Rencana Penggunaan Air.....	57
Tabel 4. 14 Perhitungan Jumlah Konsumsi Air .....	57
Tabel 4. 15 Perhitungan Air Area Lansekap.....	57
Tabel 4. 12 Standar Perolehan Nilai .....	58
Tabel 4. 13 Perhitungan Pengadaan Produk Fitur Air .....	59
Tabel 4. 14 Analisis Perolehan Poin Kategori Konservasi Air.....	60
Tabel 4. 15 Analisis Perolehan Poin Kategori Sumber dan Siklus Material .....	63
Tabel 4. 16 Perhitungan Penentuan Laju Ventilasi.....	64
Tabel 4. 17 Hasil Pengukuran Suhu dan Kelembaban Ruangan.....	66
Tabel 4. 18 Hasil Pengukuran Kebisingan Ruangan.....	66
Tabel 4. 19 Analisi Kategori Perolehan Poin Kategori Kesehatan dan Kenyamanan.....	67
Tabel 4. 20 Analisis Perolehan Poin Kategori Manajemen Lingkungan Bangunan .....	70
Tabel 4. 21 Aturan <i>Rules</i> pada Logika <i>Fuzzy</i> .....	71
Tabel 4. 22 Hasil Rekomendasi Penilaian Gedung.....	75



**DAFTAR LAMPIRAN**

	Halaman
Lampiran 1 Kuesioner Kenyamanan Pengguna Gedung .....	82
Lampiran 2 Hasil Kuesioner Kenyamanan Pengguna Gedung.....	85
Lampiran 3 Form Wawancara Penelitian.....	90
Lampiran 4 Pengukuran Cahaya .....	101
Lampiran 5 Pemandangan Keluar Gedung .....	103
Lampiran 6 Perhitungan OTTV .....	104
Lampiran 7 Pencahayaan Buatan .....	106
Lampiran 8 Pengondisian Udara.....	111
Lampiran 9 Peringkat <i>Green Building</i> - Rules pada Matlab.....	112
Lampiran 10 Dokumentasi Penelitian.....	113
Lampiran 11 Lay Out Rencana Pascasarjana Hukum.....	114
Lampiran 12 Tampak Depan Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum.....	115
Lampiran 13 Tampak Samping Kanan Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum.	116
Lampiran 14 Tampak Belakang Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum .....	117
Lampiran 15 Potongan A-A Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum .....	118
Lampiran 16 Potongan B-B Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum.....	119
Lampiran 17 Potongan C-C Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum.....	120
Lampiran 18 Potongan D-D Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum .....	121
Lampiran 19 Skema Aliran Listrik Gedung Pascasarjana .....	122
Lampiran 20 Skema Instalasi Aliran Air Bersih .....	123

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kondisi lingkungan alam saat ini telah mengalami berbagai macam perubahan disebabkan oleh ulah manusia, yaitu dengan informasi mengenai meningkatnya suhu permukaan bumi atau dapat disebut dengan pemanasan global (*global warming*). Terdapat beberapa penyebab masalah lingkungan yang timbul akibat terjadinya pemanasan global yakni antara lain: overpopulasi; overkonsumsi; keyakinan bahwa akan adanya teknologi yang dapat menyelesaikan masalah secara keseluruhan; distribusi penduduk; kemiskinan; pandangan serta perilaku antroposentris (*humas centered*), bukan pandangan biosentri (*bio centered*) (Ervianto, 2011).

Salah satu penyumbang dari perubahan lingkungan alam ialah sektor konstruksi yang mengambil andil dalam penyebab utama terjadinya pemanasan global, yaitu dengan kerusakan lingkungan dan emisi karbon yang harusnya dapat diminimalisirkan dengan konsep bangunan ramah lingkungan atau biasa disebut sebagai *green building*. *Green building* akhir-akhir ini memang banyak diperbincangkan dan mulai diterapkan di Indonesia karena proses perencanaan, perancangan, pelaksanaan konstruksi, operasi serta pemeliharaan bangunannya relatif lebih terdefinisi dan industri juga komunitas telah mendukung hal-hal yang terlibat dalam daur hidupnya (Abduh dan Fauzi, 2012).

Gedung berkonsep hemat energi ini terus digalakkan pembangunannya dengan tujuan sebagai langkah mengantisipasi perubahan iklim global. Konsep ini merupakan konsep yang tepat karena konsumsi energi pada suatu gedung nantinya dapat diturunkan sampai 50% dengan hanya menambah 5% investasi saat pembangunannya.

*Green Building Council Indonesia* (GBCI) merupakan suatu lembaga yang didirikan oleh para ahli sektor perencanaan dan konstruksi bangunan gedung yang memiliki kepedulian terhadap pelaksanaan konsep bangunan hijau. Lembaga ini memiliki sistem *rating* bernama *GreenShip*. *GreenShip* merupakan nilai atau perangkat sebagai tolok ukur dari *green building*.

Universitas Jember merupakan perguruan tinggi yang telah membangun gedung-gedung bertingkat untuk memberikan fasilitas bagi para mahasiswanya. Salah satu gedung bertingkat yang dibangun adalah gedung Pascasarjana untuk mahasiswa fakultas hukum dengan 5 (lima) lantai yang telah selesai pengerjaannya pada bulan Oktober tahun 2019. Dengan adanya konsep *green building* yang sedang menjadi perbincangan, gedung tersebut harusnya telah menerapkan konsep tersebut. Oleh karena itu, diperlukan adanya penelitian agar bangunan tersebut mencapai kriteria dari konsep *GreenShip* pada bangunan baru.

Langkah yang dilakukan dalam tahap penelitian ini dimulai dengan melakukan pengamatan secara langsung yaitu dengan menganalisis data kualitatif dan kuantitatif, juga melakukan tahap wawancara kepada pelaksana maupun pengelola serta membagikan kuesioner kepada pengguna gedung tersebut, kemudian hasil analisis tersebut dimasukkan kedalam tabel poin dari *GreenShip* dan dihitung agar mengetahui poin penilaian *green building* yang didapatkan dari penilaian pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember dengan bantuan perhitungan menggunakan metode Logika *fuzzy*. Menurut Naba (2019) pada umumnya, perhitungan menggunakan metode logika *fuzzy* merupakan cara hitung pengganti angka atau bilangan dengan menggunakan variabel kata (*linguistic variable*), sehingga *output* yang digunakan berdasarkan kategori kata *bronze, silver, gold* dan *platinum*.

Terdapat beberapa penelitian mengenai *Green Building* yang telah dilakukan, antara lain: Hermansa (2019) "Penilaian Kriteria *Green Building* Pada Pembangunan Isdb *Project Engineering Biotechnology* Universitas Jember Berdasarkan Skala Indeks Menggunakan *GreenShip* Untuk Bangunan Baru Versi 1.2" dan Yasinta (2019) "Evaluasi Penerapan *Green Building* Pada Fakultas Pertanian Berdasarkan Perangkat Penilaian *GreenShip Existing Building* Versi 1.1" serta penelitian mengenai perhitungan menggunakan metode logika *fuzzy* yang telah dilakukan oleh Hanifah (2019) dengan judul "Identifikasi Risiko Pengadaan Langsung Jasa Konstruksi Menurut Perpres Nomor 54 Tahun 2010 Komparasi Perpres Nomor 16 Tahun 2018 Menggunakan *Fuzzy Logic*".

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja kriteria dari setiap kategori *Greenship* yang telah diterapkan pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember?
2. Berapa hasil penilaian implementasi *green building* dengan perhitungan logika *fuzzy* dari akumulasi *Greenship* bangunan baru versi 1.2 pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember?
3. Bagaimana upaya peningkatan rating pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember berdasarkan *Greenship* bangunan baru versi 1.2?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memperoleh kriteria dari setiap kategori *Greenship* yang telah diterapkan pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember.
2. Mendapatkan hasil penilaian implementasi *green building* dengan perhitungan logika *fuzzy* dari akumulasi *Greenship* bangunan baru versi 1.2 pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember.
3. Menentukan upaya peningkatan rating pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember berdasarkan *Greenship* bangunan baru versi 1.2.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Terdapat manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi serta pengenalan mengenai konsep *green building* berdasarkan GBCI.
2. Memperkenalkan kriteria dan aplikasi konsep *green building* dalam *Greenship* agar menjadi bahan pertimbangan ketika merencanakan sebuah bangunan serta menjadi acuan bagi peneliti selanjutnya terkait pengukuran kriteria *green buiding* berdasarkan GBCI.

3. Memperkenalkan serta menambah wawasan mengenai Logika *fuzzy* pada pengerjaan penilain *green building*.
4. Menjadi referensi bagi pihak Universitas Jember dan pihak-pihak pengelola gedung dalam rangka meningkatkan kualitas gedung bangunan berdasarkan konsep *green building*.

### 1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan masalah sebagai berikut :

1. Penilaian *rating* dilakukan pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember.
2. Menghitung keseluruhan aspek yang mengacu pada konsep *Greenship* bangunan baru versi 1.2.
3. Tidak melibatkan *Greenship professional* (GP) dalam pengukuran penerapan konsep *green building*.
4. Penelitian ini berdasarkan perhitungan *Final Assessment* (gedung sudah selesai dibangun)
5. Penelitian ini tidak menghitung biaya anggaran proyek.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian *Green Building*

Menurut GBCI (2010), bangunan hijau yang merupakan kata lain dari *green building* merupakan bangunan yang dimulai dari tahap perencanaan, fase pembangunan, bagian pengoperasian, hingga sampai tahap operasional pemeliharaan memperlihatkan aspek-aspek dalam menghemat, memelihara dan juga menekan penggunaan sumber daya alam, memperhatikan mutu dari kualitas udara pada ruangan serta memperhatikan kesehatan penghuninya yang semua aspeknya mengacu pada kaidah pembangunan yang berkesinambungan. Menurut Abduh dan Fauzi (2012), *green building* merupakan konsep bangunan yang memfokuskan pada penghematan area lahan, bahan material, sumber energi, sumber air, kualitas udara dan manajemen pengelolaan limbah.

### 2.2 Manfaat Penerapan *Green Building*

Manfaat dari kepemilikan bangunan hijau (Ervianto, 2009):

- a. Biaya operasional yang ekonomis, karena memanfaatkan energi dan air pada bangunan.
- b. Ruangan yang nyaman, dikarenakan kelembaban dan suhunya terjaga.
- c. Pembangunan wajib mendapatkan perhatian dalam hal penetapan material yang relatif lebih sedikit berbahan kimia.
- d. Memperhatikan pola sirkulasi udara agar mampu mewujudkan lingkungan dalam ruang yang nyaman dan sehat.
- e. Sederhana dan ekonomis, dalam perubahan berbagai bagian bangunan dan perawatannya.

### 2.3 *Green Building Council Indonesia (GBCI)*

*Green Building Council Indonesia (GBCI)* merupakan organisasi mandiri yang berkomitmen penuh mengenai pendidikan masyarakat dalam menerapkan praktik-praktik terbaik pada lingkungan sekitar mereka dan menyediakan modifikasi industri bangunan global yang berkelanjutan. GBCI dibentuk pada tahun 2009 oleh para ahli sektor perancangan dan konstruksi bangunan gedung

yang memiliki kepedulian terhadap implementasi penerapan konsep bangunan hijau. GBCI bekooperasi bersama para pelaksana di bidang sektor bangunan gedung, yang meliputi para profesional pada jasa konstruksi, bagian industri sektor bangunan dan properti, pemerintah yakni sektor BUMN, Institusi pendidikan dan penelitian, persatuan dalam bidang profesi, dan masyarakat yang peduli lingkungan.

GBCI mempunyai 4 kegiatan utama, meliputi: Renovasi pasar, Pelatihan/Sosialisasi, Sertifikasi Bangunan Hijau berdasarkan perangkat penilaian khusus Indonesia yang disebut *GreenShip*, serta program kerjasama bersama *stakeholder*.

#### **2.4 Rating System Green Building**

Menurut GBCI (2013) sebuah bangunan mampu disebut telah menerapkan konsep bangunan hijau apabila telah berhasil melewati prosedur pertimbangan serta penilain untuk memperoleh sertifikasi bangunan hijau. Didalam tahap tersebut, terdapat tolok ukur penilaian yang dipakai dalam tahap penilaian yakni Sistem *Rating (Rating System)*, setiap *rating* mempunyai nilai (*point*). Jika jumlah semua nilai telah berhasil memebuhi kriteria bangunan, maka bangunan tercatat dapat disertifikasi sesuai tingkat sertifikasi yang dituju.

Sistem *rating* pada GBCI disusun dengan keterlibatan *stakeholder* dari para ahli, industri, pemerintah, akademisi, dan institusi lain di Indonesia. Dalam pembuatannya GBCI juga bekerjasama dengan pihak *Green Building Index (GBI)*. Terdapat prinsip yang dipergunakan menjadi dasar pembuatannya yakni, sederhana, mudah jika diimplementasikan, teknologinya tersedia, dan memakai kriteria penilaian yang sedapat mungkin berdasarkan standar lokal sekitar.

Dasar tersebut merupakan tujuan untuk membawa para tokoh industri bangunan untuk bermaksud mengimplementasikan konsep bangunan hijau berdasarkan tidak sulitnya kriteria sistem *rating*. Dengan dimulainya tindakan ini, dimaksudkan semakin banyak pihak yang menerapkan rancangan tersebut sehingga diharapkan pelaksanaannya menjadi suatu hal yang akan menjadi objek umum dari setiap pengembang bangunan.

## 2.5 *Greenship* untuk Bangunan Baru

*Greenship* bangunan baru merupakan suatu standar penilaian yang berisi kriteria-kriteria penilaian untuk bangunan yang ramah lingkungan.

### 2.5.1 Peringkat Penilaian *Greenship* Bangunan Baru Versi 1.2

Penerapan *Green Building* pada gedung baru ramai memperhatikan pada bagian desain dan perencanaan bangunan, untuk bagian tim proyek mempunyai peluang berkarya dan berinovasi untuk mewujudkan *Green Building* secara menyeluruh. Macam proyek yang dapat dikategorikan sebagai *Greenship* untuk bangunan baru, yaitu:

- a. Lahan kosong yang digunakan untuk bangunan/gedung baru,
- b. Aktivitas renovasi sebesar minimal 90% bobot pekerjaan mekanikal elektrikal atau pekerjaan struktur pada lahan yang telah dibangun,
- c. Membangun pada lahan kawasan terpadu untuk bangunan baru,
- d. Tahapan penilaian dimulai ketika fase perencanaan desain hingga pelaksanaannya selesai.

Jumlah kriteria penilaian pada setiap kategori *Greenship Rating Tools* untuk Bangunan Baru Versi 1.2 disajikan pada tabel 2.1.



Tabel 2. 1 Jumlah Kriteria Penilaian pada Kategori *Greenship*

Kategori	Nilai Setiap Kategori			Jumlah Nilai
	Prasyarat	Kredit	Bonus	
Tepat Guna Lahan (ASD)	1	7	-	8
Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC)	2	4	1	7
Konservasi Air (WAC)	2	6	-	8
Sumber & Siklus Material (MRC)	1	6	-	7
Kualitas Udara & Kenyamanan Udara Dalam Ruang (IHC)	1	7	-	8
Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM)	1	7	-	8
Total	8	37	1	46

Sumber : Perangkat Penilaian *Greenship* untuk Bangunan Baru Versi 1.2, 2013

Pada setiap kriteria memiliki tujuan serta terdapat tolok ukur yang harus dipenuhi untuk memperoleh poin yang sudah ditentukan.

#### 2.5.2 Tahap penilaian *Green Building*

Tahap penilaian *Greenship* terdiri dari (GBCI, 2013):

##### 1. Tahap Rekognisi Desain (*Design Recognition-DR*) 77 Poin

Maksud dari tahap ini adalah tim proyek mendapat kesempatan untuk mendapatkan penghargaan sementara untuk proyek pada tahap finalisasi desain dan perencanaan berdasarkan perangkat penilaian *Greenship*. Tahap ini dilalui selama gedung masih dalam tahap perencanaan.

##### 2. Tahap Penilaian Akhir (*Final Assessment-FA*) 101 Poin

Maksud dari tahap ini adalah proyek dinilai secara menyeluruh baik dari aspek desain maupun konstruksi dan merupakan tahap akhir yang menentukan kinerja gedung secara menyeluruh. Penjabaran nilai pada setiap kategori sesuai tahapan dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Nilai Kategori Penilaian *Greenship Rating Tools*

Kategori	Jumlah Nilai untuk DR			Jumlah Nilai untuk FA		
	Prasyarat	Kredit	Bonus	Prasyarat	Kredit	Bonus
Tepat Guna Lahan- <i>Appropriate Site Development (ASD)</i>	-	17	-	-	17	-
Efisiensi&Konservasi Energi – Energy Efficiency & Conservation (EEC)	-	26	5	-	26	5
Konservasi Air – Water Conservation (WAC)	-	21	-	-	21	-
Sumber&Siklus Material – Material Resources & Cycle(MRC)	-	2	-	-	14	-
Kualitas Udara & Kenyamanan Udara Dalam Ruang – Indoor Air Health & Comfort (IHC)	-	5	-	-	10	-
Manajemen Lingkungan Bangunan – Building & Enviroment Management (BEM)	-	6	-	-	13	-
Jumlah Kriteria dan Tolok Ukur	-	77	5	-	101	5

Sumber : Perangkat Penilaian *Greenship* untuk Bangunan Baru Versi 1.2, 2013

### 2.5.3 Tingkatan Peringkat *Green Building*

Untuk sebuah bangunan baru, tentunya terlebih dahulu menetapkan bahwa bangunan akan dirancang dan dibangun menjadi bangunan berkonsep *Green Building* dengan target peringkat. Ada 4 (empat) tingkat peringkat *Green Building* berdasarkan *Greenship*, yaitu *Platinum*, *gold*, *silver* dan *bronze*. Tingkat predikat *Greenship* bisa dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Tingkat Predikat *Greenship* untuk Bangunan Baru

Predikat	Minimum Poin	Persentase (%)
Platinum ( <i>Platinum</i> )	74	73
Emas ( <i>Gold</i> )	58	57
Perak ( <i>Silver</i> )	47	46
Perunggu ( <i>Bronze</i> )	35	35

Sumber : Perangkat Penilaian *Greenship* untuk Bangunan Baru Versi 1.2, 2013

Kriteria keputusan:

Untuk mengetahui apakah suatu gedung telah menerapkan konsep *Green Building* atau tidak, diperlukan suatu ukuran tertentu. Dalam *Greenship*, suatu gedung telah berkonsep *Green Building*:

Jika  $\sum \text{Poin}_{\text{aktual}} \geq 35 \text{ Poin}$  atau; Presentase Penilaian( $\% \geq 35\%$ )

Maka gedung dapat dinyatakan memiliki nilai dan memenuhi kriteria penilaian sesuai nilai pengelompokannya.

#### 2.5.4 Kriteria dalam *Greenship*

Kriteria *Green Building* yang ada dalam *Greenship rating tools* untuk bangunan baru ditentukan oleh *Green Building Council Indonesia* berdasarkan standar teori dan peraturan yang telah disesuaikan di Indonesia. Ada 3 (tiga) kriteria yang dimiliki dengan jenis yang berbeda (GBCI, 2013), yaitu :

1. Kriteria prasyarat, merupakan kriteria yang ada di setiap kategori dan harus terpenuhi sebelum adanya penilaian yang lebih lanjut berdasarkan kriteria kredit dan kriteria bonus. Kriteria ini merepresentasikan standar minimum gedung ramah lingkungan. Apabila salah satu prasyarat tidak dipenuhi maka kriteria kredit dan kriteria bonus dalam semua kategori tidak dapat dinilai. Kriteria prasyarat ini tidak memiliki nilai kriteria seperti yang lainnya.
2. Kriteria kredit, merupakan kriteria yang ada pada setiap kategori dan tidak harus dipenuhi. Kriteria ini dapat diterapkan jika sesuai dengan kemampuan gedung tersebut.
3. Kriteria bonus, merupakan kriteria yang memberikan penilaian tambahan. Kriteria penilaian ini tidak harus dipenuhi dan pencapaiannya dinilai cukup sulit juga jarang terjadi di lapangan. Maka, nilai bonus ini tidak

mempengaruhi nilai maksimum *GreenShip*, namun tetap diperhitungkan sebagai nilai pencapaian. Gedung yang memiliki kriteria bonus yang dapat dilihat di tabel 2.1 mengenai dinilai prestasinya.

Menurut GBC Indonesia (2013), terdapat 6 (enam) kriteria penilaian *green building* antara lain sebagai berikut:

1. Tepat Guna Lahan (*Appropriate Site Development*)

Pembangunan lahan yang tepat guna tidak menggunakan seluruh lahan yang dimiliki untuk bangunan melainkan menyediakan 30% dari total lahan untuk dijadikan daerah resapan. Untuk menghitung kategori dari tepat guna lahan dibutuhkan berbagai macam persamaan yang meliputi persamaan 2.1- 2.5 sebagai berikut:

- a. Dalam perhitungan luas lahan total untuk konstruksi bangunan baru dapat dihitung dengan persamaan 2.1

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= \frac{\text{Luas lahan softscape}}{\text{luas lahan total}} \\ &= \frac{\text{lahan softscape}}{(\text{tapak gedung} + \text{hardscape} + \text{softscape})} \geq 10\% \dots\dots\dots 2.1 \end{aligned}$$

- b. Dalam perhitungan ruang terbuka dalam tapak dapat dihitung menggunakan persamaan 2.2

$$\begin{aligned} \text{Persentase} &= \frac{\text{Luas lahan softscape}}{\text{luas terbuka}} \\ &= \frac{\text{lahan softscape}}{(\text{hardscape} + \text{softscape})} \geq 50\% \dots\dots\dots 2.2 \end{aligned}$$

Untuk gedung yang berada dalam kompleks multi-bangunan, proporsi lahannya dalam dihitung dengan persamaan 2.3

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{lahan area lingkup proyek}}{\text{luas tapak gedung proyek}} \\ &= \frac{\text{L tapak gedung proyek}}{\text{L seluruh tapak gedung dalam kawasan}} \times \text{Luas area seluruh kawasan} \dots\dots\dots 2.3 \end{aligned}$$

c. Dalam perhitungan luas tajuk tanaman digunakan persamaan 2.4  

$$= \frac{1}{4} \pi \phi^2 \dots\dots\dots 2.4$$

d. Untuk menghitung albedo dalam penggunaan material gedung tinggi agar dapat mengurangi penyerapan panas dan menyimpan panas pada maetrial permukaan dibutuhkan persamaan 2.5  

$$= \frac{\varepsilon (A_n \times L_n)}{\varepsilon L_n} \dots\dots\dots 2.5$$

Keterangan :

An = Nilai albedo dari material n

Ln = Luas materian n

2. Efisiensi dan Konservasi Energi (*Energy Efficiency and Convervation*)

Perencanaan dalam pengaturan sirkulasi udara yang optimal untuk mengurangi penggunaan AC dengan cara mengoptimalkan cahaya matahari sebagai penerangan ketika siang hari. *Green building* juga menggunakan tenaga surya dan ubin angin sebagai penghasil listrik alternatif.

Terdapat perhitungan OTTV (*Overall Thermal Transfer Value*) dengan tujuan untuk memanfaatkan penggunaan elektrikal dan plumbing sesuai dengan kebutuhannya. Hal ini dapat dilihat pada persamaan 2.6

$$OTTV = \frac{(\alpha \times A_w \times U_w \times T_{Dek}) + (A_f \times U_f \times \Delta T) + (A_f \times SC \times CF)}{A_i} \dots\dots\dots 2.6$$

Keterangan :

$\alpha$  = nilai penyerapan energi termal akibat radias pada suatu bahan

$A_w$  = Luas dinding masif

$A_i$  = Luas dinding keseluruhan

$U_w$  = nilai transmintasi termal dinding tak tembus cahaya

$T_{dek}$  = beda temperatur ekuivalen

$U_f$  = nilai transmintasi termal dinding tembus cahaya

$\Delta T$  = beda temperatur

$A_f$  = Luas dinding masif

$SC$  = Koefisien peneduh dari sistem fenetrasi

Dalam perencaan dibutuhkan acuan mengenai standar daya pencahayaan ruangan yang dapat dilihat pada tabel 2.4 agar dapat menghemat energi.

Tabel 2. 4 Standar Daya Pencahayaan

Area	Daya Pencahayaan maksimum (W/m <sup>2</sup> )
Lembaga pendidikan	
• Ruang Kelas	15
• Perpustakaan	11
• Laboratorium	13
• Ruang praktek Kerja	12
• Ruang kurikulum bahasa	13
• Ruang guru	12
• Ruang olahraga	12
• Ruang gambar	20
• Kantin	8

Sumber : Perangkat Penilaian *GreenShip* untuk Bangunan Baru Versi 1.2, 2013

Untuk menghitung daya listrik dapat digunakan persamaan 2.7

$$\text{Daya Lampu} = \frac{\text{Jumlah titik lampu} \times \text{watt lampu}}{\text{Luas ruang}} \dots\dots\dots 2.7$$

Penghematan daya listrik dapat dihitung dengan persamaan 2.8

$$\text{Penghematan daya} = 100\% - \frac{\text{daya pencahayaan existing}}{\text{daya pencahayaan baseline}} \times 100\% \dots\dots\dots 2.8$$

Terdapat perhitungan sistem pengkondisian udara menggunakan peralatan AC dengan nilai COP minimal 10% yang dapat dilihat pada persamaan 2.9

$$\text{COP} = \frac{\text{Output Cooling energy in BTU/h}}{\text{Input Electrical energy in W}} \times 0,293 \dots\dots\dots 2.9$$

### 3. Konservasi Air (*Water Conservation*)

*Green building* mengurangi penggunaan air dengan menggunakan STP (*Sewerage Treatment Plant*) untuk mendaur ulang air dari limbah rumah tangga sehingga bisa digunakan kembali untuk toilet, penyiraman tanaman dan lain hal sebagainya. Ketentuan standar penggunaan air dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2. 5 Standar Maksimum Alat Keluaran Air

Jenis Fitur Air	Standar Penggunaan Air
WC Flush Valve	< 6
WC Flush Tank	< 6
Peturasan	< 4
Keran wastafel	< 8
Keran tembok	< 8
Shower	< 9

Sumber : Perangkat Penilaian *GreenShip* untuk Bangunan Baru  
Versi 1.2, 2013

Untuk menghitung presentase penghematan tiap fitur air dapat digunakan persamaan 2.10

$$\text{Persentase Penghematan fitur air (WF\%)} = \frac{\text{Jumlah WF Hemat}}{\text{Jumlah WF Gedung}} \times 100\% \dots 2.10$$

4. Sumber dan Siklus Material (*Material Resources and Cycle*)

Material diperoleh secara lokal untuk mengurangi biaya transportasi. Material dipakai menggunakan *green specification* yang termasuk ke dalam daftar analisis *life cycle* seperti energi yang dihasilkan, daya tahan material, minimalisasi limbah, penggunaan kayu bersertifikat dan kemampuan untuk dapat didaur ulang atau *reduce*.

5. Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (*Indoor Healt and Comfort*)

Bangunan hijau menggunakan material dan produk-produk *non-toxic* yang akan meningkatkan kualitas udara dalam ruang dan mengurangi tingkat asma, alergi, dan *sick building syndrome*. Bangunan hijau menggunakan material yang bebas emisi dan tahan untuk mencegah kelembaban yang menghasilkan spora dan mikroba lainnya. kualitas udara dalam ruangan juga harus didukung dengan menggunakan sistem ventilasi udara yang efektif dan efisien berbahan pengontrol kelembaban yang memungkinkan bangunan untuk bernapas.

Untuk perhitungan potensi introduksi udara luar pada ruangan dapat menggunakan persamaan 2.11

$$Vbz = Rp \times Pz + Ra \times Az \dots \dots \dots 2.11$$

Untuk perhitungan persentase luas ruang aktif yang menghadap langsung ke pemandangan luar dapat menggunakan persamaan 2.12.

$$\text{Persentase} = \frac{\text{luas seluruh ara dengan } \textit{outside view}}{\text{luas seluruh ruangan aktif}} \times 100\% \dots\dots\dots 2.12$$

#### 6. Manajemen Lingkungan Bangunan (*Building Environment Management*)

Bangunan hijau juga meliputi aspek manajemen lingkungan dan pengolahan limbah secara lokal. Beberapa kriteria desainnya antara lain penggunaan material kayu yang bersertifikat untuk mendukung manajemen pemeliharaan hutan penggunaan material yang didesain untuk dapat dibongkar dan dirakit ulang dan didaur atau digunakan ulang pada fungsi terakhirnya.

Sebelum melalui proses sertifikasi, proyek harus memenuhi kelayakan yang telah ditetapkan oleh GBCI. Kelayakan tersebut meliputi :

1. Minimum luas gedung adalah 2500 m<sup>2</sup>
2. Ketersediaan data gedung untuk di akses GBCI terkait proses sertifikasi
3. Fungsi gedung sesuai dengan tujuan lahan yang dipakai berdasarkan RTRW setempat
4. Kepemilikan AMDAL dan/atau rencana Upaya Pengelolaan Lingkungan (UKL)/ Upaya pemantauan Lingkungan (UPL)
5. Kesesuaian gedung terhadap standar keselamatan untuk kebakaran
6. Kesesuaian gedung terhadap standar ketahanan gempa
7. Kesesuaian gedung terhadap standar aksesibilitas difabel

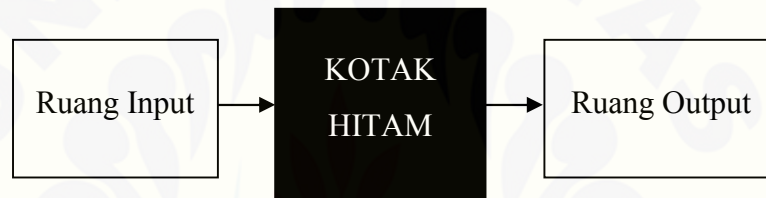
#### 2.6 Logika *Fuzzy*

Logika *fuzzy* diperkenalkan pertama kali oleh Prof. Lotfi Asker Zadeh, seorang guru besar pada *University of California*, Berkeley, Amerika Serikat pada tahun 1965. Menurut Naba (2019) pada umumnya, perhitungan menggunakan metode logika *fuzzy* merupakan cara hitung pengganti angka atau bilangan dengan menggunakan variabel kata (*linguistic variable*).

Teori ini merupakan salah satu cara untuk memetakan suatu ruang *input* ke dalam suatu ruang *ouput* dengan menggunakan IF-THEN *rules*. Pemetaan tersebut



dilakukan dalam suatu FIS (*Fuzzy Inference System*). Teknik/metode ini merupakan teknik yang dipakai untuk mengatasi hal-hal yang tidak pasti pada masalah yang memiliki banyak jawaban. Tipe pengerjaan FIS (*Fuzzy Inference System*) memiliki dua metode yakni pengerjaan FIS tipe Sugeno dan FIS tipe Mamdani dalam pengerjaan logika *fuzzy*. Menurut Falani (2013), pada teori himpunan *fuzzy* (*fuzzy set*) terdapat peran derajat keanggotaan sebagai penentu keberadaan elemen dalam suatu himpunan merupakan hal yang sangat penting. Derajat keanggotaan atau nilai keanggotaan (*membership function*) merupakan ciri utama dari penalaran dengan logika *fuzzy* seperti pada gambar 2.1 yang menjelaskan pemetaan *input-output* logika *fuzzy*.



Gambar 2. 1 Pemetaan ruang *Input-Output* Logika *Fuzzy*

Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max-Min. Metode ini diperkenalkan pertama kali oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Perancangan sistem memerlukan 4 (empat) tahapan agar mendapatkan *output*, (Rizky Pahlevi, *et al* (2013)) meliputi:

- a. Pembentukan himpunan *fuzzy*
- b. Mengaplikasikan metode implikasi
- c. Komposisi aturan yang meliputi metode *max*, metode *additive*, dan metode *probabilistik*
- d. Proses penegasan (*defuzzyfikasi*) yang merupakan transformasi keluaran dari nilai *fuzzy* ke nilai tegas

Terdapat beberapa alasan yang telah dijelaskan oleh Kusumadewi, *et al* (2006) mengenai alasan orang menggunakan logika *fuzzy*, yakni:

- a. Konsepnya mudah dimengerti dan matematis yang mendasari penalaran mengenai *fuzzy* lebih mudah dimengerti dan sederhana.
- b. Metode ini sangat fleksibel.
- c. Metode ini memiliki toleransi terhadap data yang sangat tepat.

- d. Dapat memodelkan fungsi *nonlinear* yang sangat kompleks.
- e. Dapat mengaplikasikan serta membentuk pengalaman para pakar secara langsung tanpa melalui proses pelatihan
- f. Dapat bekerjasama dengan teknik kendali secara konvensional
- g. Metode ini didasarkan dengan menggunakan bahasa alami.

Tujuan menggunakan logika *fuzzy* adalah untuk mendapatkan suatu hasil jawaban yang pasti atau mendekati kebenaran. Terdapat banyak metode alternatif yang dapat digunakan untuk menjawab kemungkinan-kemungkinan yang akan terjadi, salah satunya adalah metode jaringan saraf tiruan (JST). Menurut Handayanto (2018), penggunaan prinsip kerja metode jaringan saraf tiruan dapat digabungkan dengan *fuzzy inference system* (FIS) yang dapat disebut dengan *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS). Penggunaan metode ANFIS memiliki kekurangan dan kelebihan dalam pengerjaannya yakni membutuhkan minimal dua data pembanding dalam pengerjaannya serta tidak memerlukan susunan *rule*, mampu mengolah variabel angka serta mengolah variabel kata.

Berdasarkan kelebihan dan kekurangan yang ada pada setiap metode, logika *fuzzy* merupakan metode yang sering menjadi pilihan terbaik untuk digunakan karena dapat mempermudah dalam membuat rancang bangun sistem agar lebih cepat dan efisien dalam hal pengerjaan dan penentuan hasilnya.

## 2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini memiliki acuan pada penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya mengenai konsep *Green Building*, beberapa penelitian tersebut dapat dilihat di tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Penelitian Terdahulu

NAMA	TAHUN	JUDUL	TUJUAN	HASIL
Dianatul Hanifah	2019	Identifikasi Risiko Pengadaan Langsung Jasa Konstruksi Menurut Perpres Nomor 54 Tahun 2010 Komparasi Perpres Nomor 16 Tahun 2018 Menggunakan <i>Fuzzy Logic</i>	Untuk mengetahui hasil tingkat risiko dengan komparasi risiko pengadaan langsung jasa konstruksi menurut Perpres Nomor 54 tahun 2010 komparasi Perpres Nomor 16 tahun 2018 yang didapatkan melalui penilaian risiko dari responden ahli pengadaan di Universitas Jember dan hasilnya akan diolah menggunakan metode <i>fuzzy logic</i> dengan aplikasi Matlab.	Komparasi analisis deskriptif menghasilkan 11 variabel risiko mengalami perubahan aturan. Komparasi analisis data kuantitatif menghasilkan 4 risiko kategori <i>high</i> , 30 risiko kategori <i>medium</i> , dan 4 risikp kategori <i>low</i> .
Rezi Berliana Yasinta	2019	Evaluasi Penerapan Green Building Pada Fakultas Pertanian Berdasarkan Perangkat Penilaian <i>Greenship Existing Building</i> Versi 1.1	Untuk mengetahui kriteria dari kategori <i>Greenship, rating</i> penerapan <i>green building</i> dan mengetahui rekomendasi teknis guna meningkatkan <i>rating</i> penerapan <i>green building</i> yang telah diterapkan oleh Fakultas Pertanian	Hasil yang didapat sebesar 22,55 poin dengan presentase sebesar 19,27%, 22,55 poin $\leq$ 35 poin minimum. Sehingga dapat disimpulkan bahwa gedung Fakultas Pertanian Universitas Jember saat ini belum dikategorikan sebagai gedung berkonsep <i>Green Building</i>
Richo Hermansa	2019	Penilaian Kriteria Green Building Pada Pembangunan IsDB Project Engineering Biotechnology Universitas Jember Berdasarkan Skala Indeks Menggunakan <i>Greenship</i> untuk Bangunan Baru Versi 1.2	Untuk mengetahui kriteria, dan <i>rating</i> dari kategori <i>Greenship</i> gedung IsDB Engineering Biotechnology, serta mengethaui rekomendasi teknik yang harus dilakukan untuk memperbaiki juga meningkatkan proses perbaikan data agar tercapainya <i>rating</i> tersebut.	Didapatkan indeks nilai penilaian Green Building pada gedung IsDB Engineering Biotechnology dari masing-masing kategori <i>Greenship</i> dengan total poin yang diperoleh sebesar 30 (tiga puluh) poin dengan presentase sebesar 38.96%, dapat disimpulkan bahwa gedung IsDB Engineering Biotechnology dikategorikan sebagai gedung berpredikat Bronze (perunggu).

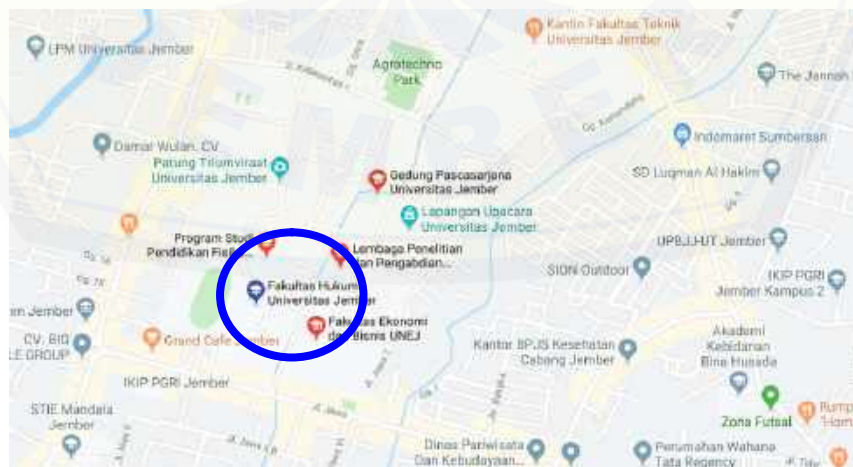
## BAB 3. METODOLOGI

### 3.1 Konsep Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan mengikuti acuan *Greenship* untuk bangunan baru versi 1.2. Penilaian/pengukuran kriteria *Greenship* dilakukan berdasarkan kondisi saat gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember telah selesai pembangunannya dan telah diresmikan. Pengukuran dilakukan hanya dalam konsep penelitian dan bukan untuk melakukan sertifikasi secara resmi dari GBCI serta tidak melibatkan pihak *Greenship professional* (GP) dalam pelaksanaan pengukurannya. Dalam pengolahan data didapatkan melalui tahap wawancara kepada pihak perencana maupun pengelola, membagikan kuesioner kepada pengguna gedung, melakukan pengamatan langsung, dan mengamati data proyek yang telah didapatkan. Kemudian hasil analisis setiap kriteria dimasukkan kedalam tabel poin *Greenship* untuk mengetahui poin penilaian *green building* yang didapatkan dari gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember, lalu hasil analisis tersebut diolah dengan bantuan perhitungan menggunakan metode logika *fuzzy*.

### 3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi pada penelitian ini dilakukan di Fakultas Hukum yang terletak di Jalan Kalimantan no. 37, Kabupaten Jember dapat dilihat di gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Peta Lokasi Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum

### 3.3 Variabel Penelitian

Variabel merupakan karakteristik yang diteliti dalam suatu pengamatan. Variabel-variabel yang digunakan didapat dari kategori *Green building* berdasarkan *rating system* yang terdapat pada penilaian *Greenship* untuk bangunan baru versi 1.2. Variabel tersebut terdiri dari 6 kategori dari *greenship* yakni, kategori tepat guna lahan (ASD), efisiensi dan konservasi energi (EEC), konservasi air (WC), sumber siklus material (MRC), kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (IHC), dan manajemen lingkungan bangunan (BEM).

### 3.4 Langkah-Langkah Dalam Penelitian

Penelitian mengenai pengukuran *green building* pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember dilakukan melalui beberapa tahapan yang meliputi:

#### 3.4.1 Penentuan Data Primer

Data primer merupakan data yang didapatkan di lapangan, kemudian diolah sendiri. Metode observasi (pengamatan langsung), wawancara dan pengisian kuesioner merupakan data primer yang diperoleh untuk mendapatkan hasil penilaian yang berdasarkan kategori dan kriteria *Greenship* yang diolah menggunakan metode logika *fuzzy*.

#### 3.4.2 Penentuan Data Sekunder

Data sekunder merupakan data perencanaan yang didapat dari pihak pengelola/perencana gedung, peraturan-peraturan dan literatur yang telah disesuaikan dengan kategori dan kriteria *Greenship*.

#### 3.4.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan semua alat bantu yang peneliti gunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menyajikan data-data secara objektif dan sistematis sehingga data-data tersebut dapat membantu dalam menjawab rumusan masalah pada penelitian ini. Berikut instrumen yang digunakan adalah:

#### 1. Literatur Pendukung Penelitian

Literatur yang digunakan dalam penyusunan penelitian sebagai berikut:

- a) Perangkat penilaian *greenship* untuk bangunan baru versi 1.2,

- b) Jurnal penelitian yang berkaitan dengan pembahasan *green building*,
  - c) Buku sebagai referensi.
2. Observasi (pengamatan)

Observasi dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh data-data primer yang dibutuhkan dengan mengamati secara langsung lokasi bangunannya.
  3. Pengisian kuesioner

Pengisian kuesioner dilakukan sebagai media untuk mengetahui kondisi gedung yang diperoleh melalui pengamatan secara langsung maupun dokumen yang ada. Pengisian kuesioner ini berupa daftar pertanyaan yang dibuat melalui *google form* dengan menyediakan kolom respon berupa “Sangat Tidak Setuju”, “Tidak Setuju”, “Netral”, “Setuju”, dan “Sangat Setuju” sebagai pilihan disesuaikan dengan kondisi lapangan dan ditujukan untuk warga Fakultas Hukum saja yang dapat dilihat pada lampiran 1 dengan acuan kategori syarat kelayakan bangunan (*eligibility*).
  4. Wawancara

Wawancara dilakukan guna mengetahui informasi kondisi gedung yang tidak didapatkan dari hasil pengamatan, dokumen yang ada dan juga data kuesioner. *Form* wawancara merupakan instrumen yang dibuat berdasarkan tolok ukur dari kriteria penilaian *GreenShip*. Wawancara dilakukan dengan pihak perencana/pengelola gedung yang dapat dilihat pada lampiran 3 dengan acuan kategori sebagai berikut:
    - a. Tepat Guna Lahan (*Appropriate Site Development-ASD*)
    - b. Efisiensi dan Konservasi Energi (*Energy Efficiency and Conservation-EEC*)
    - c. Konservasi Air (*Water Conservation-WAC*)
    - d. Sumber dan Siklus Material (*Material Resources and Cycle-MRC*)
    - e. Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (*Indoor Health and Comfort-IHC*)
    - f. Manajemen Lingkungan Bangunan (*Building Environment Management-BEM*)  5. Peralatan dan Perangkat Pembantu Penelitian

Peralatan penelitian memiliki fungsi untuk membantu dalam mengolah data. Peralatan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Google *Maps*
- b. Google *Form*
- c. Kuesioner
- d. Perhitungan menggunakan metode logika *Fuzzy* dengan bantuan aplikasi Matlab

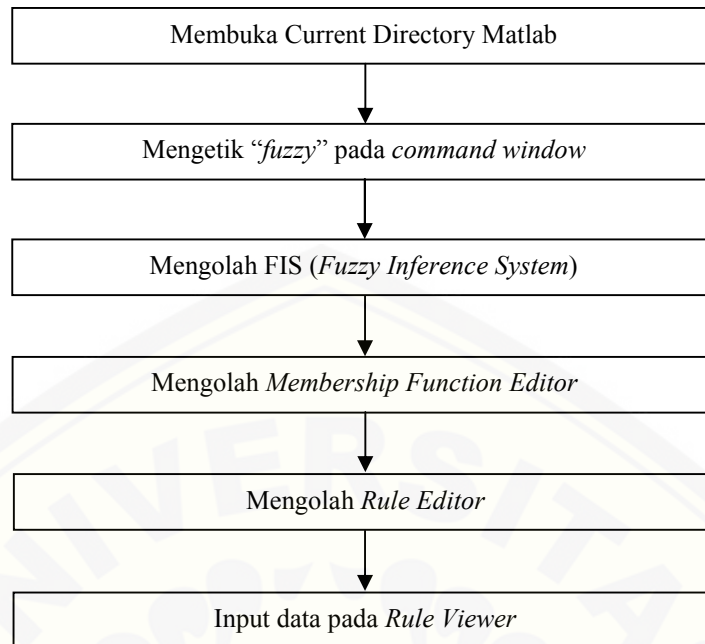
### 3.5 Tahap Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan agar mendapatkan nilai *ouput* yang sesuai dengan tujuan penelitian. Identifikasi penilaian *Greenship* untuk bangunan baru versi 1.2 didapatkan melalui langkah-langkah berikut ini:

1. Penentuan variabel perangkat penilaian *Greenship* untuk bangunan baru versi 1.2 yang didapatkan dari tiga jenis pengumpulan data yakni wawancara, *form* kuesioner dan survei.
2. Merekap data hasil wawancara, *form* kuesioner, dan survei. Rekap data yang didapat menghasilkan nilai yang dibutuhkan untuk menilai sebuah gedung menggunakan acuan *greenship* untuk bangunan baru versi 1.2 agar mendapatkan hasil dari kelayakan bangunan dan nilai dari keenam kriteria penilaian *green building* untuk dimasukkan kedalam ruang *input* pada penentuan variabel aplikasi Matlab, yaitu (1) Tepat Guna Lahan (ASD); (2) Efisiensi dan Konservasi Energi (EEC); (3) Konservasi Air (WAC); (4) Sumber dan Siklus Material (MRC); (5) Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang (IHC); (6) Manajemen Lingkungan Bangunan (BEM).

### 3.6 Tahap Penelitian Menggunakan Aplikasi Matlab

Perhitungan nilai gedung dilakukan dengan bantuan Matlab dengan tahapan yang dapat dilihat pada gambar 3.2.

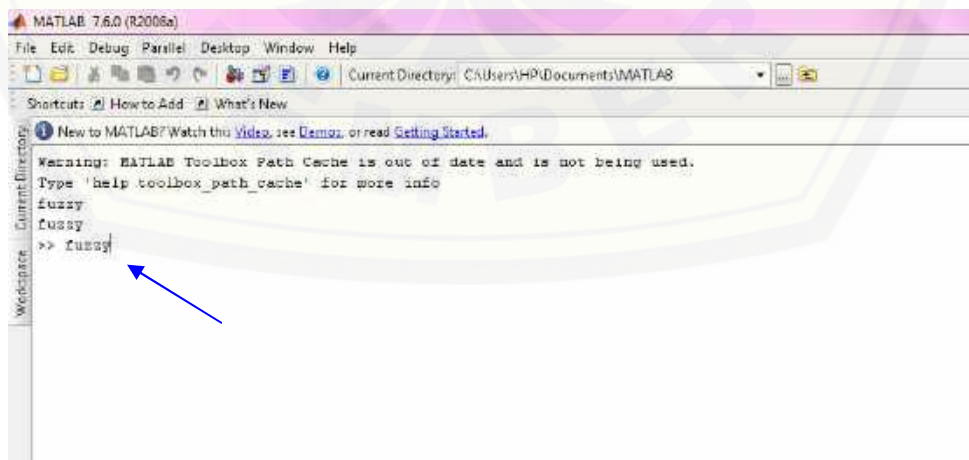


Gambar 3. 2 Tahap Rancangan Kerja FIS Logika *Fuzzy* pada Matlab  
Sumber : Hanifah, 2019

Berdasarkan gambar 3.2 mengenai alur tahapan rancang kerja bangun FIS metode logika *fuzzy* pada aplikasi matlab dapat dijabarkan secara rinci di bawah ini.

1. Membuka *Current Directory* Matlab dan *Command Window*

Pada saat membuka aplikasi Matlab R2008a, terdapat tampilan *Command Window* yang kemudian di ketik kata "*fuzzy*" seperti di gambar 3.3 untuk menghitung menggunakan metode *fuzzy*.

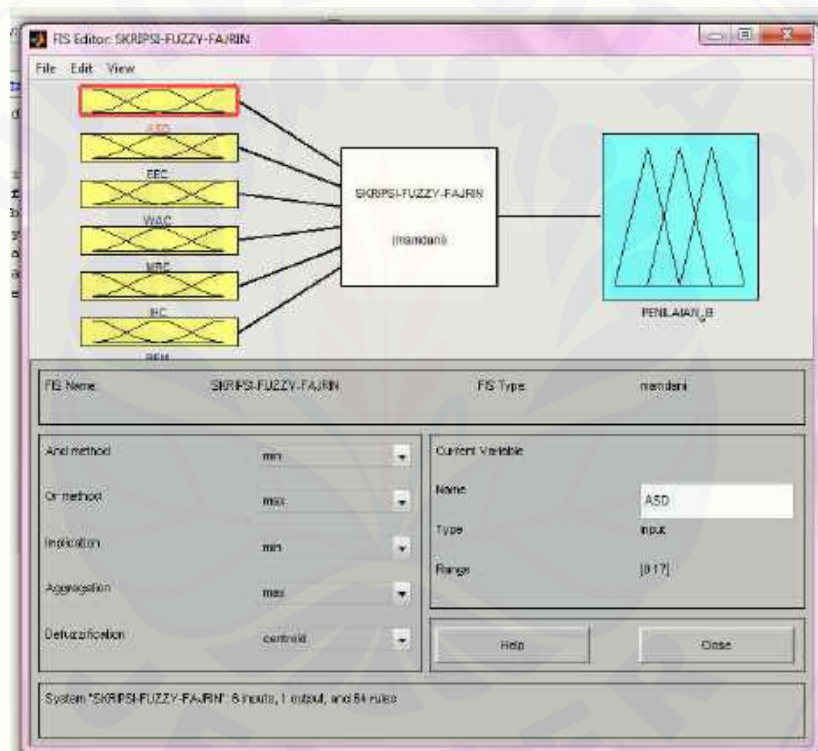


Gambar 3. 3 *Command Window* Matlab  
Sumber : Matlab, 2008



## 2. Mengolah FIS Editor

Terdapat FIS editor yang digunakan untuk memasukkan variabel *input* dan *output* penelitian. Adapun variabel *input* yang digunakan adalah enam kategori *greenship* yakni tepat guna lahan (ASD), efisiensi dan konservasi energi (EEC), konservasi air (WAC), sumber dan siklus material (MRC), kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (IHC), dan manajemen lingkungan bangunan (BEM). Sedangkan untuk variabel *output* terdapat 4 (empat) kategori yakni, *bronze*, *silver*, *gold* dan *platinum* yang kemudian masing-masing dimasukkan kedalam FIS editor seperti gambar 3.3



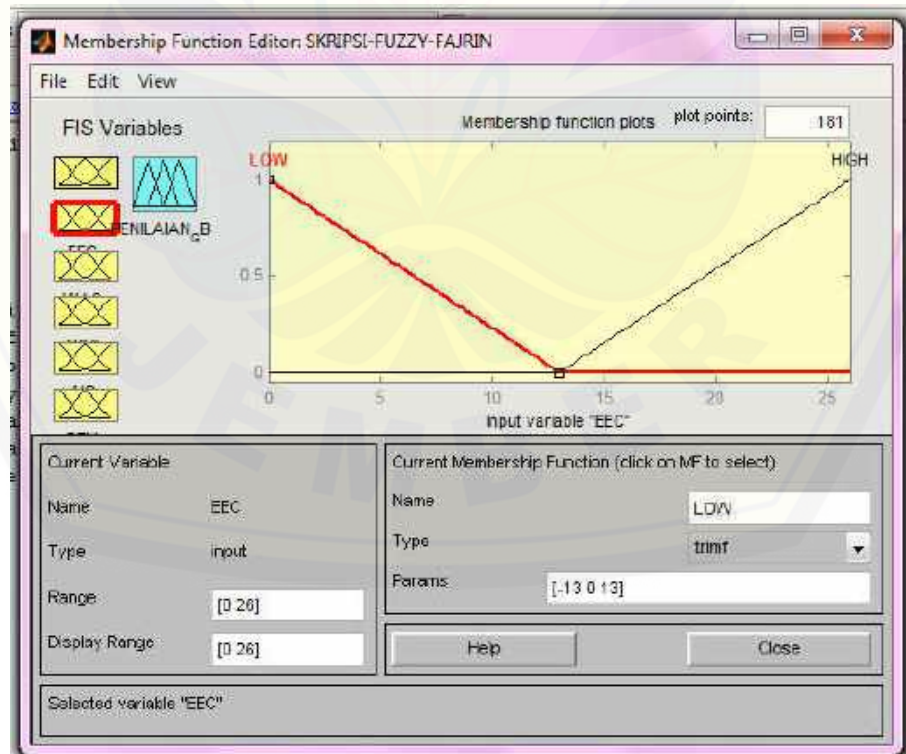
Gambar 3. 4 Hasil FIS Editor Matlab  
Sumber : Matlab, 2008

## 3. Mengolah Membership Function Editor

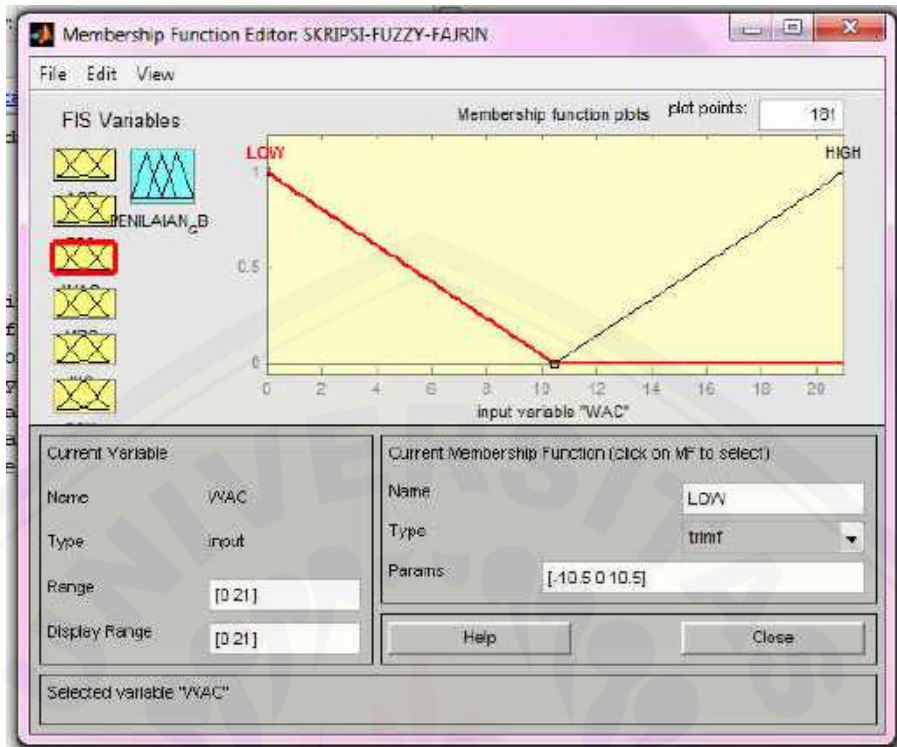
Setelah menentukan variabel, dilanjutkan untuk mengolah *Membership Function Editor* yang bertujuan untuk memasukkan *range* nilai dari setiap variabel *input* dapat dilihat pada gambar 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, dan 3.10. sedangkan untuk variabel *output* dapat dilihat pada gambar 3.11, 3.12, 3.13, 3.14.



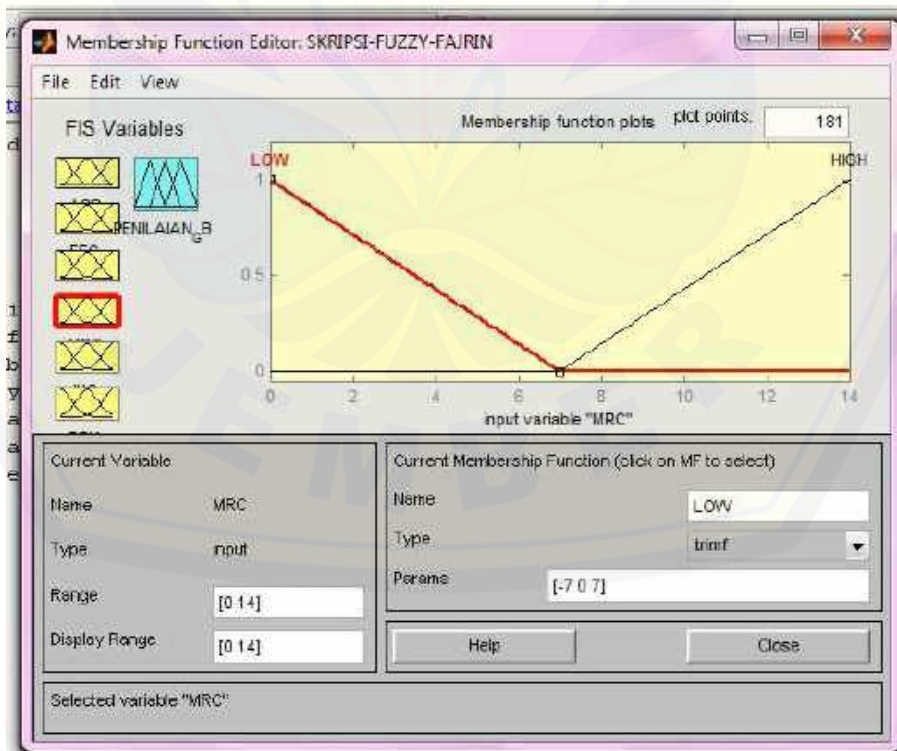
Gambar 3.5 Membership Function Kategori ASD



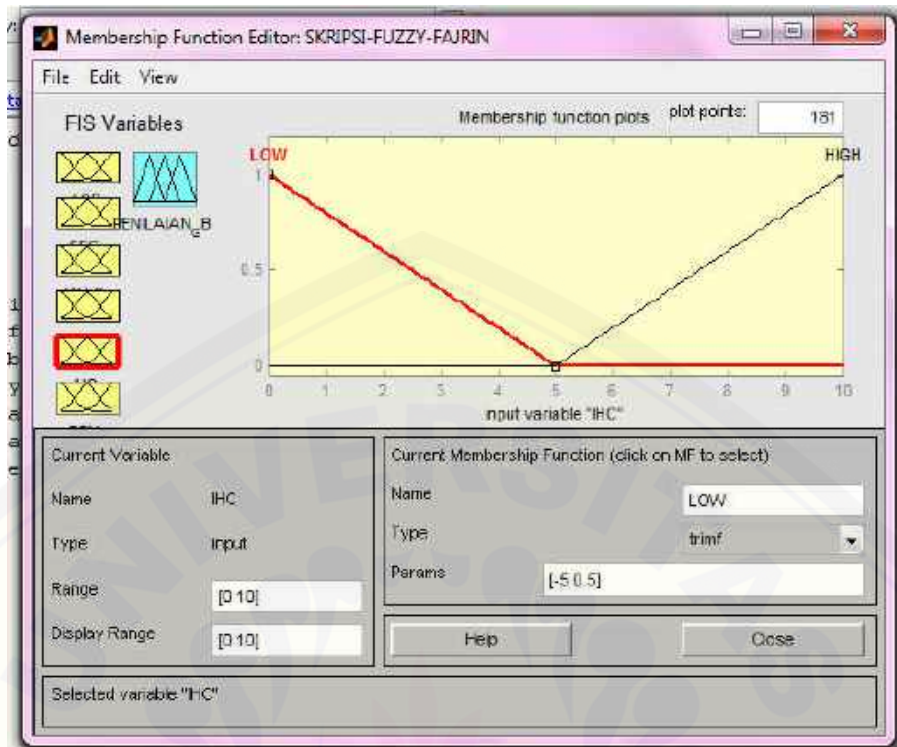
Gambar 3.6 Membership Function Kategori EEC



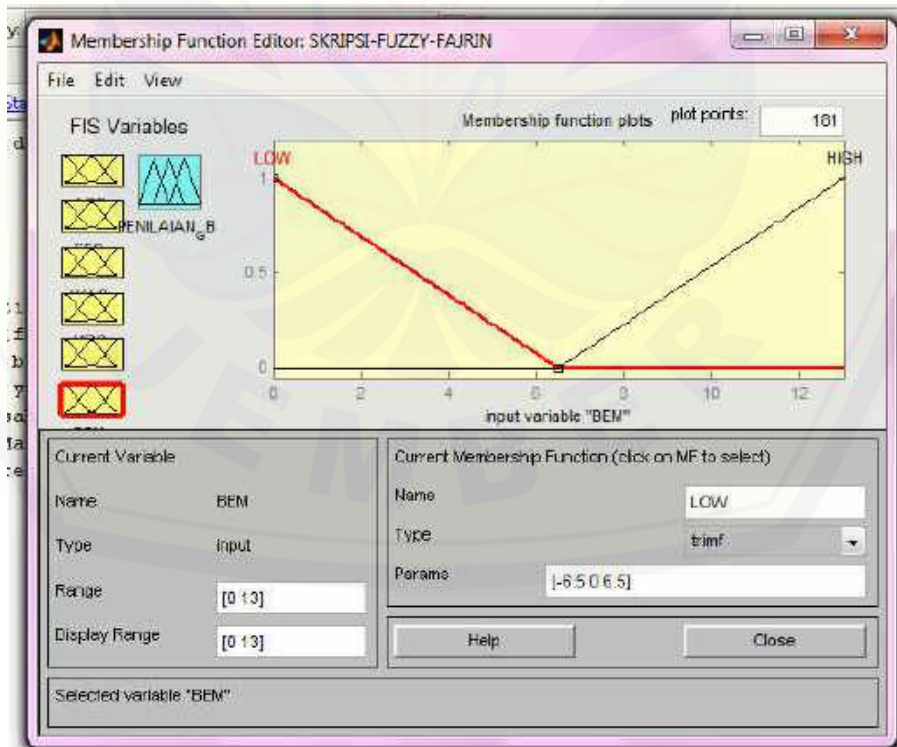
Gambar 3. 7 Membership Function Kategori WAC



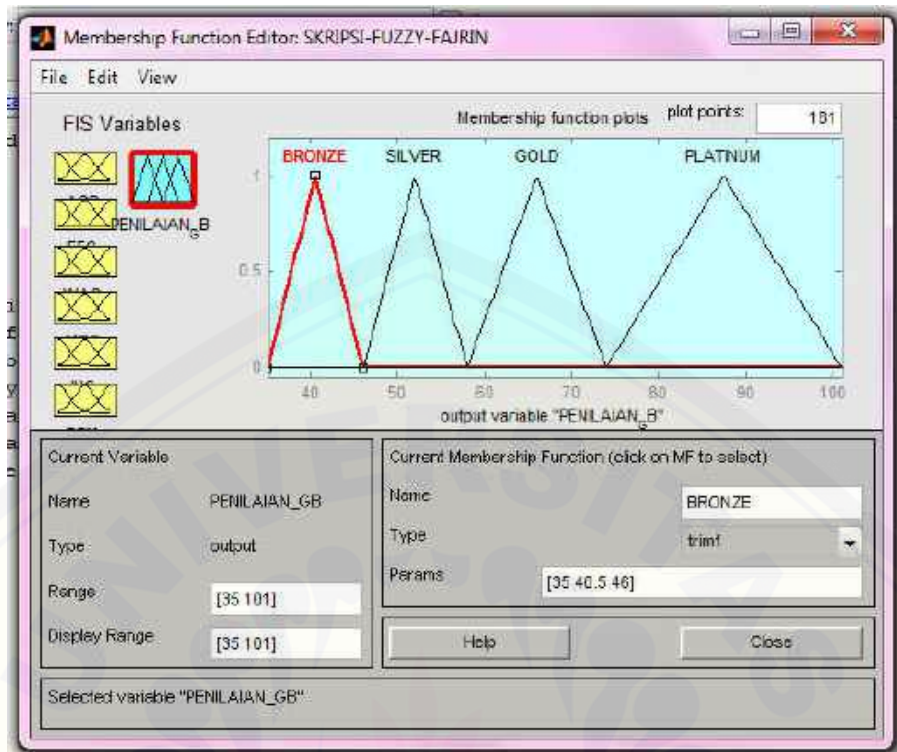
Gambar 3. 8 Membership Function Kategori MRC



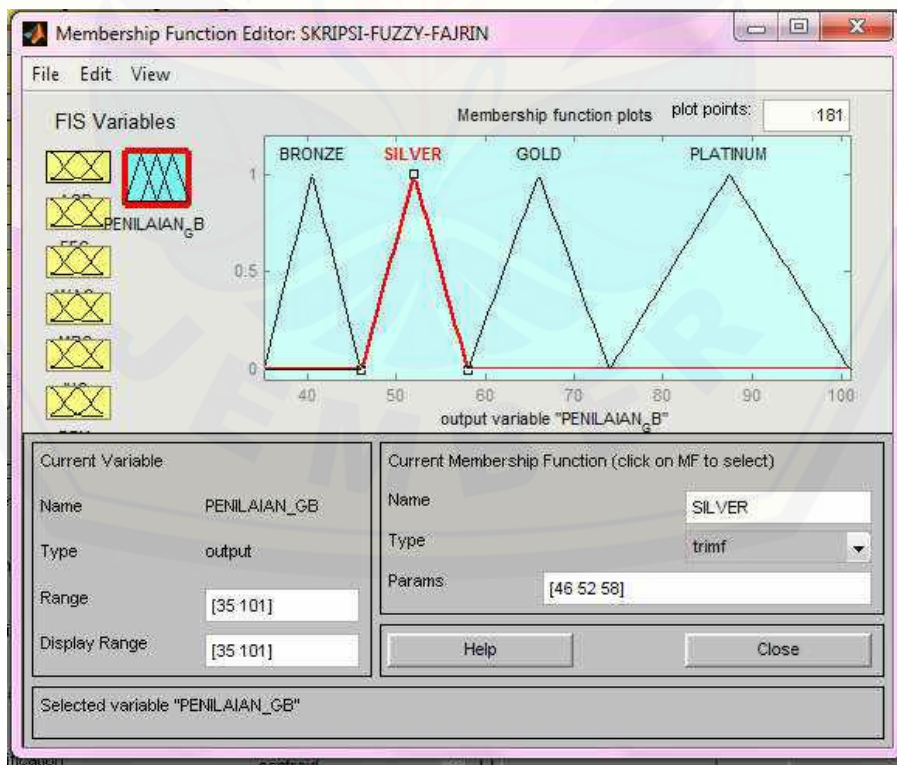
Gambar 3. 9 Membership Function Kategori IHC



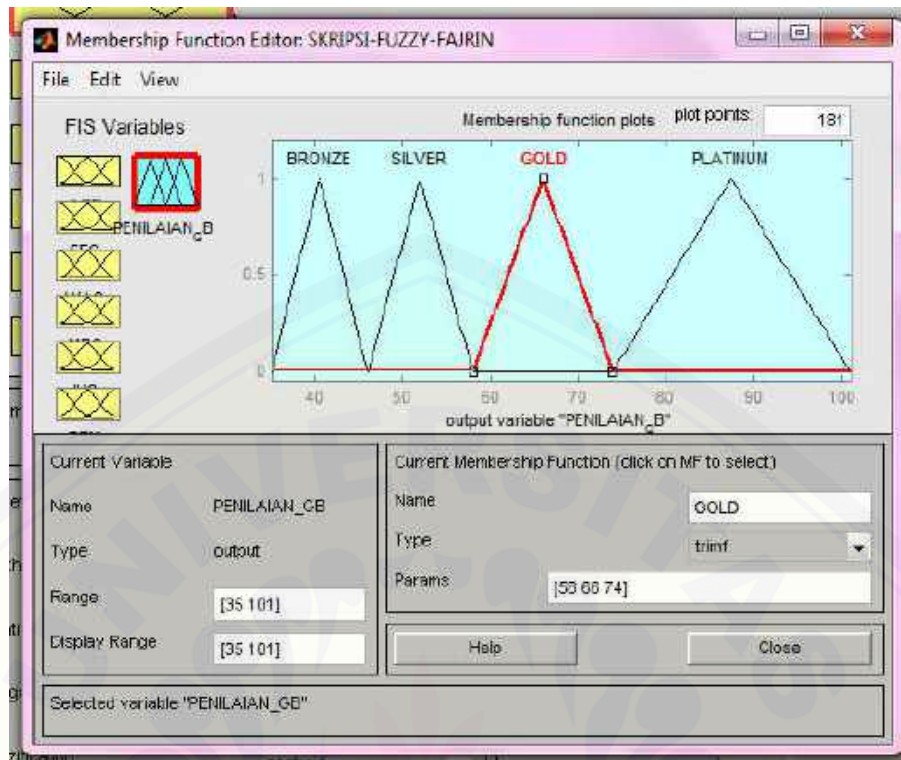
Gambar 3. 10 Membership Function Kategori BEM



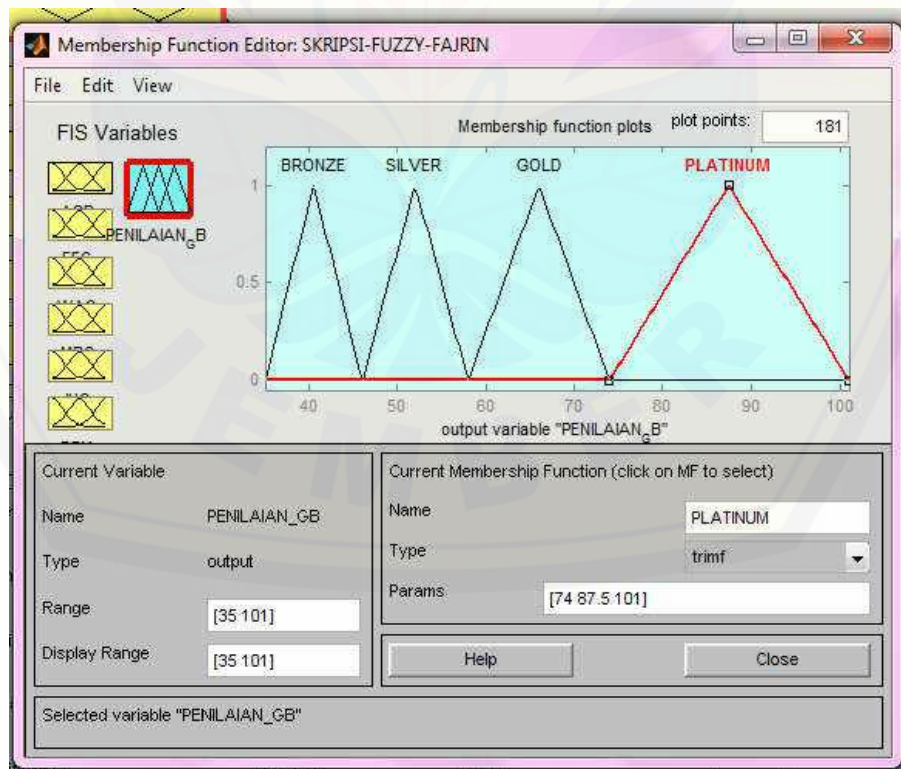
Gambar 3. 11 Membership Function Penilaian Bronze



Gambar 3. 12 Membership Function Penilaian Silver



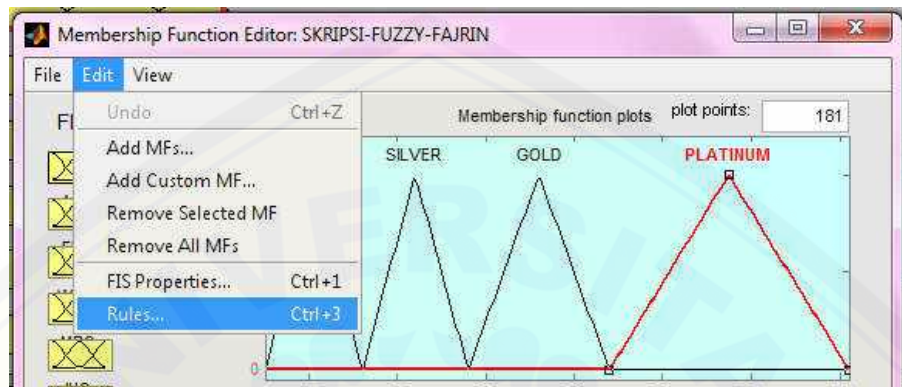
Gambar 3. 13 Membership Function Penilaian Gold



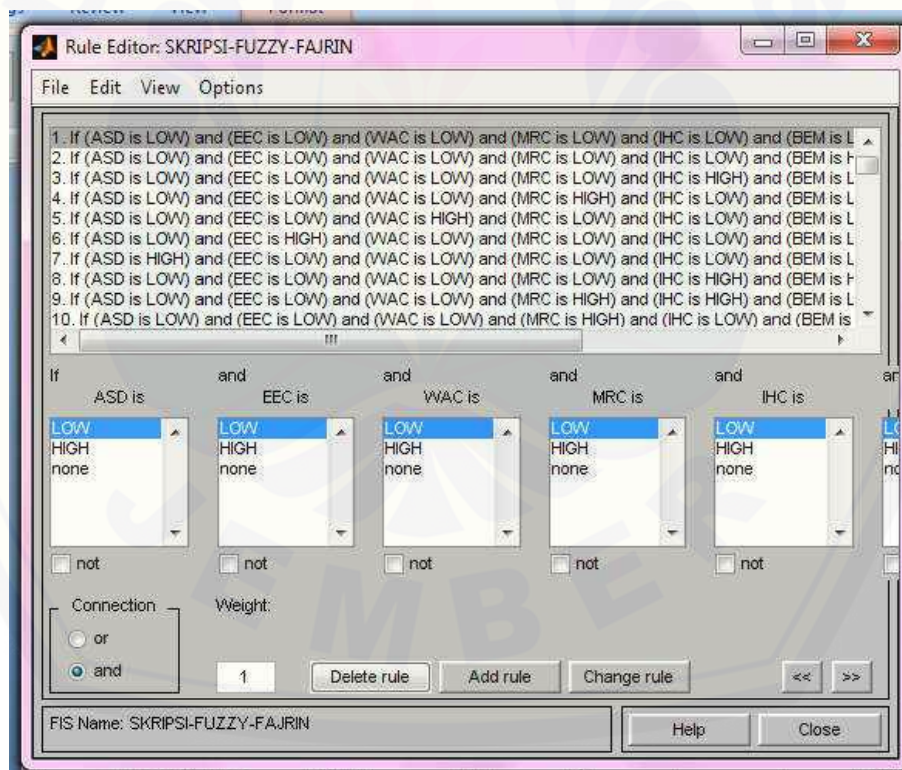
Gambar 3. 14 Membership Function Penilaian Platinum

#### 4. Menentukan *Rules*

Setelah memasukkan *range* nilai pada setiap variabel, maka langkah selanjutnya adalah menentukan *rules* seperti pada gambar 3.15. Terdapat 64 aturan yang digunakan untuk mendapatkan hasil penilaian gedung.



Gambar 3. 15 Penentuan *Rules*



Gambar 3. 16 Hasil Pengolahan *Rule Editor* Pada Matlab  
Sumber : Hasil Analisis, 2020

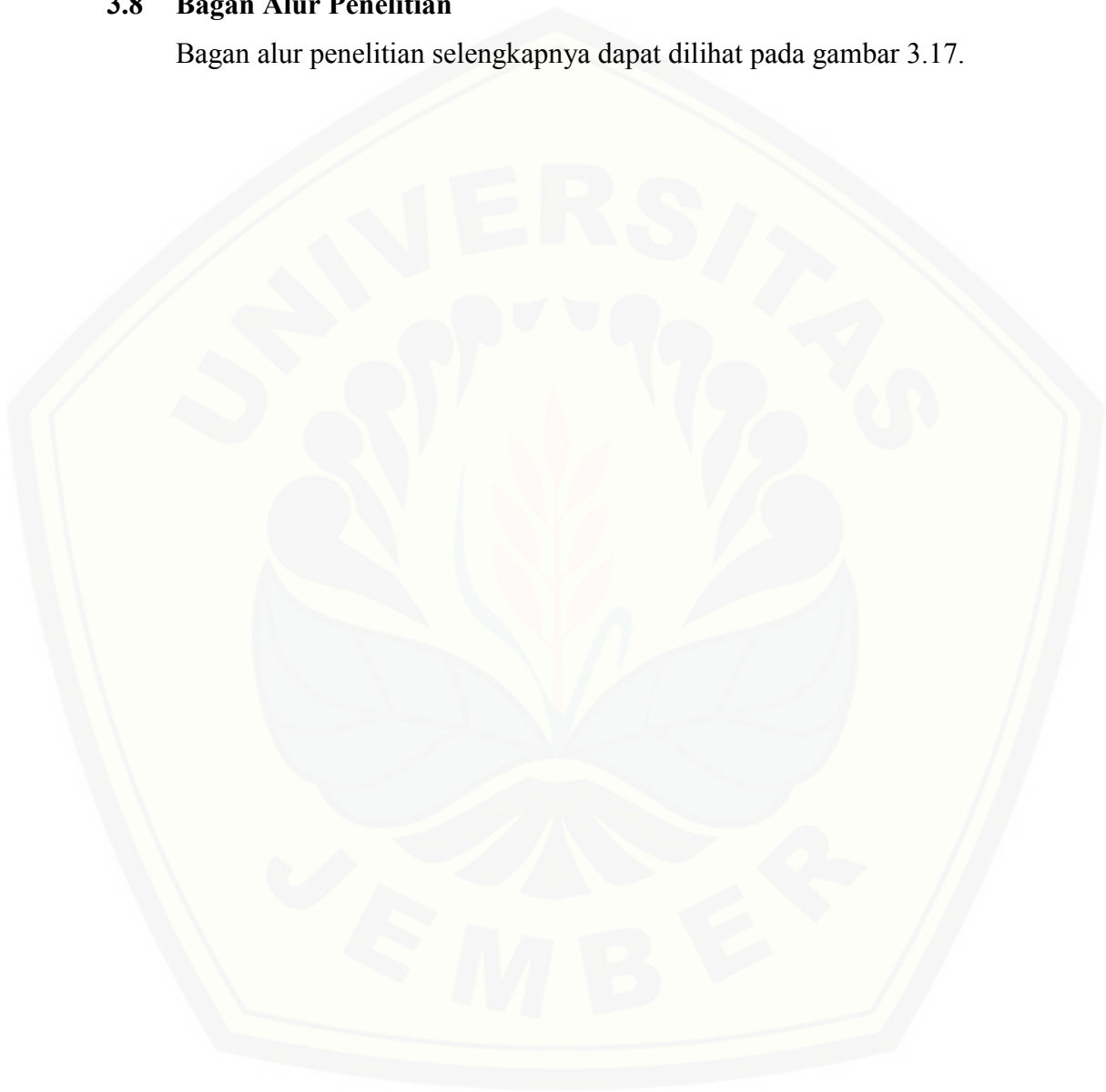
Gambar 3.16 merupakan hasil pengolahan atau percobaan keenam variabel untuk dijadikan *rules* pada hasil penelitian.

### **3.7 Matriks Penelitian**

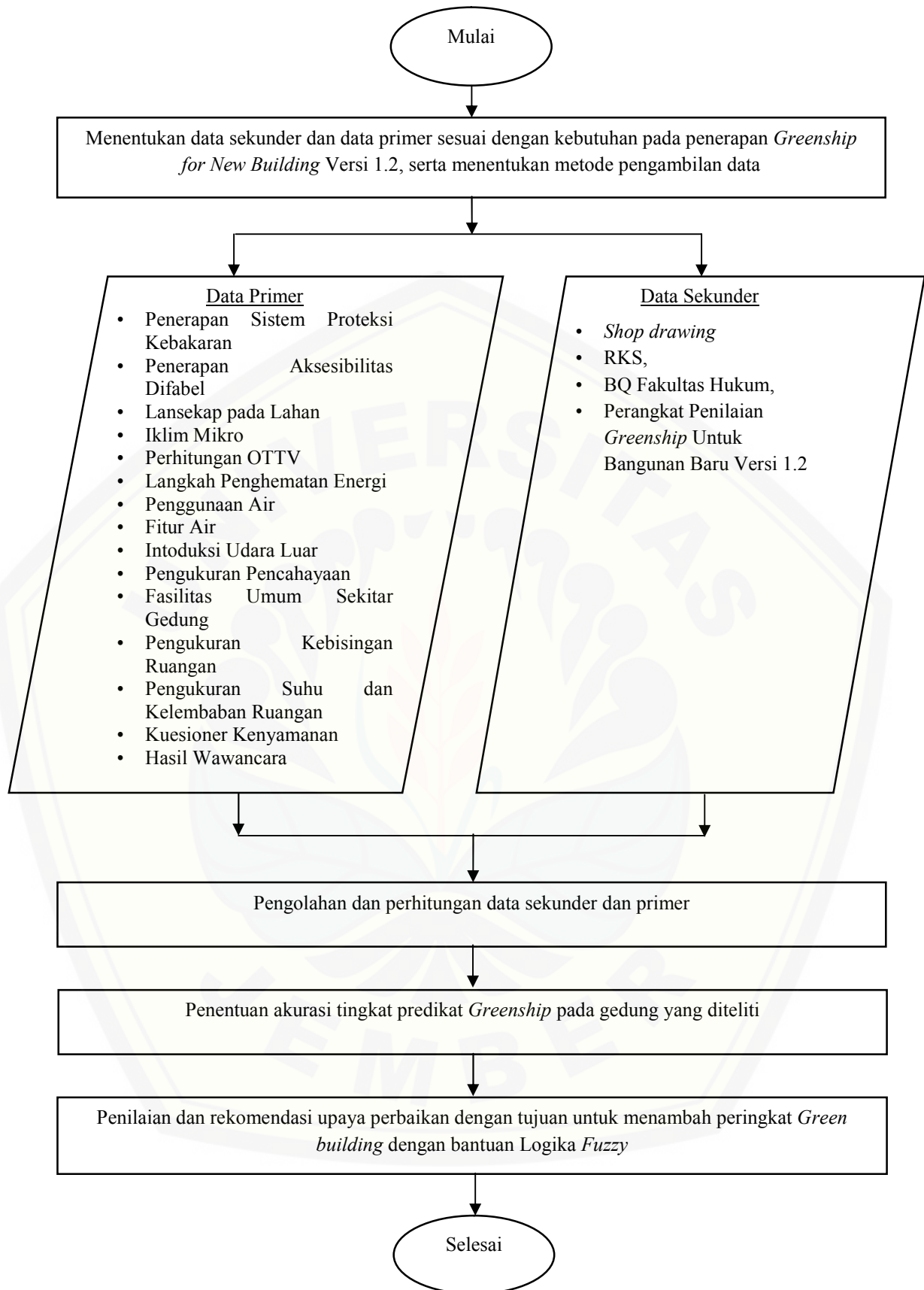
Diperlukan adanya matriks penelitian guna meringkas isi dari penelitian ini yang dapat dilihat pada tabel 3.18.

### **3.8 Bagan Alur Penelitian**

Bagan alur penelitian selengkapnya dapat dilihat pada gambar 3.17.







Gambar 3. 17 Bagan Alur Penelitian

Gambar 3. 18 Matriks Penelitian

Judul Penelitian	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel Penelitian	Data	Jenis Data	Sumber Data	Metode Penelitian	Ouput
Penilaian Green Building Berdasarkan Perangkat Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2 Menggunakan Logika <i>Fuzzy</i> (Studi Kasus : Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember)	Universitas Jember telah membangun sebuah gedung Pascasarjana untuk fakultas hukum dengan 5 (lima) lantai yang telah selesai pengerjaannya pada bulan Oktober tahun 2019. Beberapa kriteria pada bangunan tersebut harus di nilai untuk mencapai konsep <i>Greenship</i> pada bangunan baru. Penelitian dilakukan dengan melakukan observasi langsung yaitu dengan menganalisis data kualitatif dan kuantitatif juga melakukan tahap wawancara kepada perencana serta membagikan kuesioner kepada pengguna gedung tersebut, dan kemudian hasil Analisis kriteria utama dimasukkan kedalam tabel poin dari	1. Apa saja kriteria dari setiap kategori <i>Greenship</i> yang telah diterapkan pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember?	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Syarat Kelayakan Bangunan</li> <li>➤ Kategori area dasar hijau (ASD)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Denah Gedung</li> <li>• BQ</li> <li>• RKS</li> <li>• Dokumen RTRW</li> <li>• <i>Shop drawing</i> sistem pemadam kebakaran</li> <li>• Kesesuaian standar aksesibilitas</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Site plan</i></li> <li>• Denah Gedung</li> <li>• Jarak fasilitas umum dengan gedung</li> <li>• Asumsi jumlah penghuni dan pengguna gedung</li> <li>• Jenis tanaman yang di tanam</li> <li>• RKS</li> <li>• <i>Shop drawing plumbing</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Sekunder</li> <li>• Data Primer</li> </ul> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Sekunder</li> <li>• Data Primer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bagian perencanaan Universitas Jember</li> <li>➤ Dekan dan Kepala Bagian Fakultas Hukum Universitas Jember</li> <li>➤ Mahasiswa Fakultas Hukum Universitas Jember</li> </ul>	1. Analisis penilaian kriteria menggunakan acuan <i>greenship</i> untuk Bangunan baru	1. Memperoleh kriteria dari setiap kategori <i>Greenship</i> yang telah diterapkan pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember

Judul Penelitian	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel Penelitian	Data	Jenis Data	Sumber Data	Metode Penelitian	Ouput
<p>Penilaian Green Building Berdasarkan Perangkat Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2 Menggunakan Logika Fuzzy (Studi Kasus : Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember)</p>	<p><i>Greenship</i> untuk mengetahui poin penilaian <i>green building</i> yang didapatkan dari gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember dengan bantuan perhitungan menggunakan metode Logika <i>fuzzy</i>. Logika <i>fuzzy</i> merupakan teknik yang dipakai untuk mengatasi hal-hal yang tidak pasti pada masalah yang memiliki banyak jawaban.</p>	<p>1. Apa saja kriteria dari setiap kategori <i>Greenship</i> yang telah diterapkan pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember?</p>	<p>➤ Kategori efisiensi dan konservasi energi (EEC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Denah gedung</li> <li>• RKS</li> <li>• <i>Shop drawing</i> ME</li> <li>• OTTV</li> <li>• Perhitungan cahaya ruang</li> <li>• Perhitungan penggunaan lampu dan AC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Sekunder</li> <li>• Data Primer</li> </ul>	<p>➤ Bagian perencanaan Universitas Jember</p> <p>➤ Dekan dan Kepala Bagian Fakultas Hukum Universitas Jember</p> <p>➤ Mahasiswa Fakultas Hukum Universitas Jember</p>	<p>1. Analisis penilaian kriteria menggunakan acuan <i>greenship</i> untuk Bangunan baru</p>	<p>1. Memperoleh kriteria dari setiap kategori <i>Greenship</i> yang telah diterapkan pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember</p>
			<p>➤ Konservasi Air (WAC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Shop drawing plumbing</i></li> <li>• RKS</li> <li>• BQ</li> <li>• Perhitungan penggunaan air</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Sekunder</li> <li>• Data Primer</li> </ul>			
			<p>➤ Kategori sumber siklus material (MRC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• BQ</li> <li>• RKS</li> <li>• Wawancara pemakaian material</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Sekunder</li> </ul>			
			<p>➤ Kategori kesehatan dan kenyamanan dalam ruang (IHC)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Shop drawing</i> ME</li> <li>• Denah Gedung</li> <li>• RKS</li> <li>• Perhitungan laju udara</li> <li>• Perhitungan pemandangan luar gedung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Sekunder</li> <li>• Data Primer</li> </ul>			

Judul Penelitian	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel Penelitian	Data	Jenis Data	Sumber Data	Metode Penelitian	Ouput
Penilaian Green Building Berdasarkan Perangkat Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2 Menggunakan Logika Fuzzy (Studi Kasus : Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember)	Universitas Jember telah membangun sebuah gedung Pascasarjana untuk fakultas hukum dengan 5 (lima) lantai yang telah selesai pengerjaannya pada bulan Oktober tahun 2019. Beberapa kriteria pada bangunan tersebut harus di nilai untuk mencapai konsep <i>Greenship</i> pada bangunan baru. Penelitian dilakukan dengan melakukan observasi langsung yaitu dengan menganalisis data kualitatif dan kuantitatif juga melakukan tahap wawancara kepada perencana serta membagikan kuesioner kepada pengguna gedung tersebut, dan kemudian hasil Analisis kriteria utama dimasukkan kedalam tabel poin dari <i>Greenship</i> untuk mengetahui poin penilaian <i>green building</i> yang didapatkan dari gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember dengan bantuan	➤ Kategori manajemen lingkungan bangunan (BEM)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perhitungan pencahayaan ruangan</li> <li>Perhitungan kelembaban dan suhu ruang</li> <li>Perhitungan kebisingan ruang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Denah Gedung</li> <li><i>Shop drawing</i> instalasi pengomposan</li> <li>Dasar pengelolaan sampah</li> <li>Kuesioner kenyamanan pengguna gedung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data Sekunder</li> <li>Data Primer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Bagian perencanaan Universitas Jember</li> <li>➤ Dekan dan Kepala Bagian Fakultas Hukum Universitas Jember</li> <li>➤ Mahasiswa Fakultas Hukum Universitas Jember</li> </ul>	1. Analisis penilaian kriteria menggunakan acuan untuk <i>Greenship</i> Bangunan baru	1. Memperoleh kriteria dari setiap kategori <i>Greenship</i> yang telah diterapkan pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember
			2. Berapa hasil penilaian penerapan <i>green building</i> dengan perhitungan logika fuzzy dari akumulasi kategori <i>Greenship</i> untuk Bangunan	Sistem <i>Rating Greenship</i> dan Aplikasi Matlab	Peringkat sistem rating <i>Greenship</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Data Sekunder</li> <li>Data Primer</li> </ul>	Hasil perhitungan dan pengamatan	2. Mengolah data hasil penilaian <i>green building</i> menggunakan metode logika fuzzy dengan Matlab.

Judul Penelitian	Latar Belakang	Rumusan Masalah	Variabel Penelitian	Data	Jenis Data	Sumber Data	Metode Penelitian	Ouput
Penilaian Green Building Berdasarkan Perangkat Greenship untuk Bangunan Baru Versi 1.2 Menggunakan Logika <i>Fuzzy</i> (Studi Kasus : Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember)	perhitungan menggunakan metode Logika <i>fuzzy</i> . Logika <i>fuzzy</i> merupakan teknik yang dipakai untuk mengatasi hal-hal yang tidak pasti pada masalah yang memiliki banyak jawaban.	Baru versi 1.2 pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember?	Identifikasi poin apa saja yang belum diterapkan di Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember untuk meningkatkan nilai penerapan Greenship untuk Bangunan Baru versi 1.2	Hasil pengamatan penelitian untuk dilihat poin mana yg belum teralisasiikan	Data Primer	➤ Data Gedung ➤ Hasil perhitungan dan pengamatan	3. Studi dokumen data gedung, studi literatur, dan penetapan rating greenship untuk Bangunan Baru	3. Menentukan upaya peningkatan rating pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember berdasarkan <i>Greenship</i> untuk Bangunan Baru versi 1.2

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

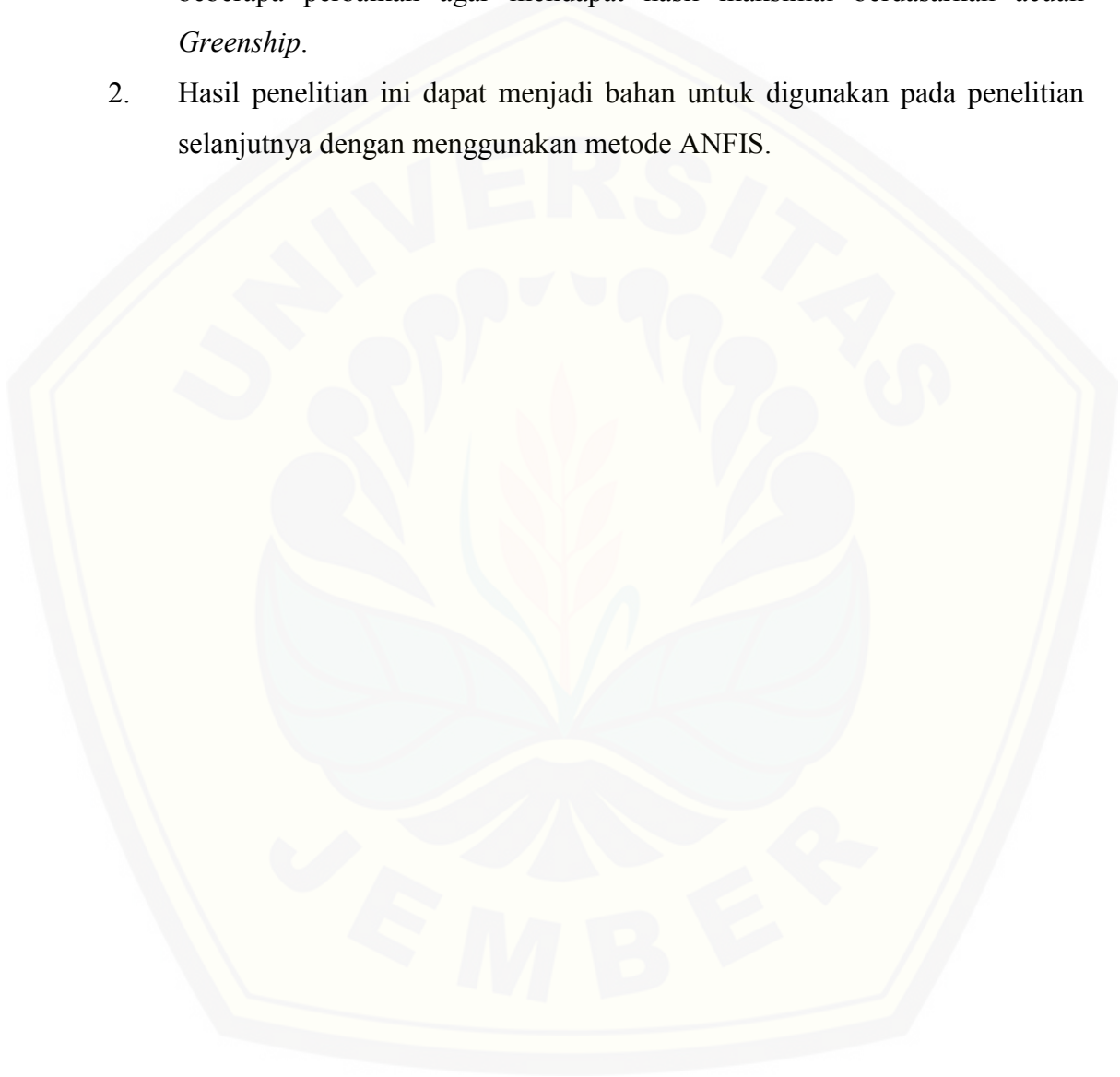
Hasil akhir dari penelitian ini merupakan jawaban dari permasalahan yang telah dijabarkan sebagai berikut :

1. Kriteria yang telah diterapkan pada setiap kategorinya adalah sebagai berikut :
  - a. Tepat Guna Lahan : Aksesibilitas komunitas dan iklim mikro.
  - b. Efisiensi dan Konservasi Energi : Perhitungan OTTV, pencahayaan buatan, dan ventilasi.
  - c. Konservasi Air : Fitur air
  - d. Sumber dan Siklus Material : Penggunaan refrigeran tanpa ODP dan material regional.
  - e. Kesehatan dan Kenyamanan dalam Ruang : Kendali asap rokok di lingkungan, polutan kimia, pemandangan kelura gedung, kenyamanan termal, dan kenyamanan visual.
  - f. Manajemen Lingkungan Bangunan : Pengelolaan sampah tingkat lanjut, sistem komisioning yang baik dan benar, dan survei penggunaan gedung.
2. Hasil penilaian yang telah didapat berdasarkan penelitian yang kemudian diaplikasikan menggunakan metode logika *fuzzy* didapatkan peringkat *Bronze*.
3. Dalam upaya untuk meningkatkan peringkat gedung Pascasarjana Fakultas Hukum supaya mendapat nilai setingkat lebih tinggi yakni *Silver* maka dilakukan rekomendasi dengan memberikan lahan parkir sepeda yang terletak di depan gedung, memberikan *shower* untuk setiap unit sepeda, menanam tanaman lokal di sekitar gedung, menyediakan tangki penampung air hujan, memanfaatkan air alternatif seperti air wudhu dan air kondensasi AC, serta pengelompokan limbah-limbah dari aktivitas konstruksi yang telah dilakukan.

## 5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Penilaian telah dilakukan sampai tahap FA (*Final Assessment*) dengan hasil beberapa kriteria banyak yang belum terpenuhi sehingga perlu dilakukan beberapa perbaikan agar mendapat hasil maksimal berdasarkan acuan *GreenShip*.
2. Hasil penelitian ini dapat menjadi bahan untuk digunakan pada penelitian selanjutnya dengan menggunakan metode ANFIS.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M., Fauzi, R.T. 2012. Kajian Sistem *Assessment* Proses Konstruksi pada *Greenship Rating Tool*. KoNTekS 6: 111-120.
- ASHRAE 62.1-2007 tentang Kebutuhan Ventilasi dan Infiltrasi.
- Ervianto, W.I. 2011. Pengembangan Model *Assessment Green Construction* pada Proses Konstruksi untuk Proyek Konstruksi di Indonesia. Bandung: Konferensi Nasional Pascasarjana Teknik Sipil Institut Teknologi Bandung. 20 Desember 2011.
- Falani, A., Z. 2013. Analisis Laporan Keuangan Perusahaan Sebagai Dasar Pengambilan Keputusan Investasi Saham Berbasis *Du Point System & Fuzzy Logic*. *Jurnal Link* 18(1): 1-7.
- Green Building Council Indonesia. 2010. *Greenship* untuk Bangunan Baru Versi 1.1. Departement of Rating Development GBCI. Jakarta.
- Green Building Council Indonesia. 2013. *Greenship* untuk Bangunan Baru Versi 1.2. Departement of Rating Development GBCI. Jakarta.
- Hanifah, D. 2019. Identifikasi Risiko Pengadaan Langsung Jasa Konstruksi Menurut Prepes Nomor 54 Tahun 2010 Komparasi Perpres Nomor 16 Tahun 2018 Menggunakan *Fuzzy Logic*. Jember: Jurusan Teknik Sipil, Universitas Jember.
- Handayanto, R., T. 2018. Prinsip Kerja *Adaptive Neuro Fuzzy Inference System* (ANFIS). <https://www.google.com/amp/s/rahmadya.com/2018/04/02/prinsip-kerja-adaptive-neuro-fuzzy-inference-system-anfis/amp/>. (Diakses pada 17 Juli 2020).
- Hermansa, R. 2019. Penilaian Kriteria *Green Building* Pada Pembangunan IsDB *Project Engineering Biotechnology* Universitas Jember Berdasarkan Skala Indeks Menggunakan *Greenship* untuk Bangunan Baru Versi 1.2. Jember: Jurusan Teknik Sipil, Universitas Jember.
- Naba, A. 2009. Belajar Cepat *Fuzzy Logic* Menggunakan Matlab. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Pahlevi, R., Widyarto, W., O., Munandar, T., A. 2013. Implementasi *Fuzzy Mamdani* untuk Penentuan Pengadaan Kartu Operator pada Distributor Kartu Perdana PT. XYZ. *Prosiding Seminar Nasional Industrial Service (SNIS) II*. Banten: Universitas Serang Raya.



Peraturan Daerah Kabupaten Jember Nomor 1 Tahun 2015 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Jember Tahun 2015-2035.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2012 tentang Izin Lingkungan pada BAB II mengenai Penyusunan AMDAL dan UKL/UPL.

Setiawan, A., Yanto, B., Yasdomi, K. 2018. Logika *Fuzzy* dengan MATLAB (Contoh Kasus Penelitian Penyakit Bayi dengan *Fuzzy* Tsukamoto). Bali: Jayapangus Press.

SNI 03-6386-2000 tentang Spesifikasi Tingkat Bunyi dan Waktu Dengung dalam Bangunan Gedung dan Perumahan, 2011. Badan Standardisasi Nasional Indonesia.

SNI 03-6389-2011 tentang Konservasi Energi Selubung Bangunan Pada Bangunan Gedung. 2011. Badan Standardisasi Nasional Indonesia.

SNI 6197-2011 tentang Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan. 2011. Badan Standardisasi Nasional Indonesia.

Yasinta, R.,B. 2019. Evaluasi Penerapan Green Building Pada Fakultas Pertanian Berdasarkan Perangkat Penilaian *GreenShip* Existing Building Versi 1.1. Jember : Jurusan Teknik Sipil, Universitas Jember.



LAMPIRAN

SKRIPSI

**PENILAIAN *GREEN BUILDING* BERDASARKAN  
PERANGKAT *GREENSHIP* UNTUK BANGUNAN BARU  
VERSI 1.2 MENGGUNAKAN LOGIKA *FUZZY*  
(STUDI KASUS : GEDUNG PASCASARJANA FAKULTAS  
HUKUM UNIVERSITAS JEMBER)**

Oleh :

**FAJRIN NUR ARLISYAH**

**NIM 161910301042**

**PROGRAM STUDI S1 – TEKNIK SIPIL**

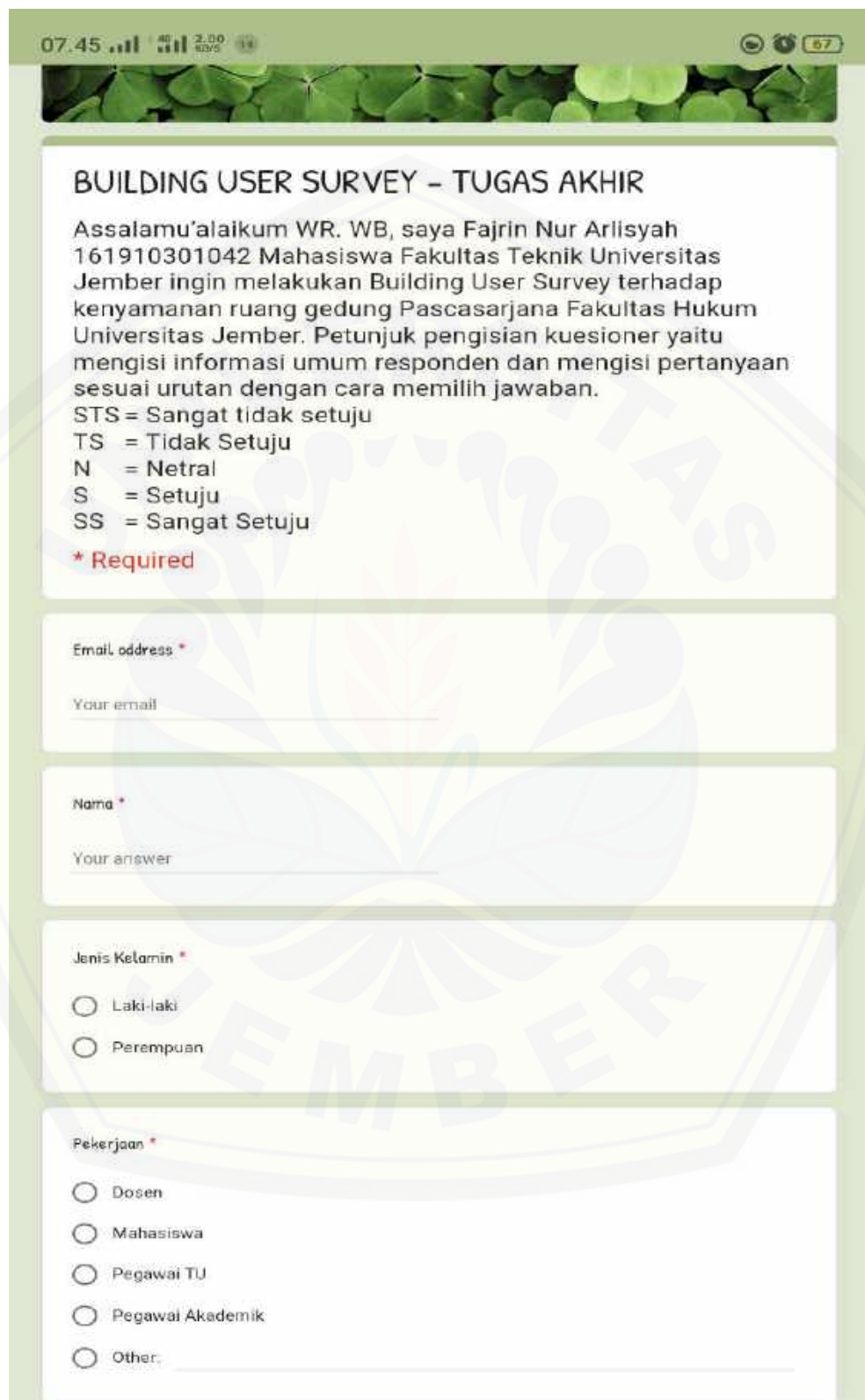
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2020**

## Lampiran 1 Kuesioner Kenyamanan Pengguna Gedung



07.45 4G 2.00 67

**BUILDING USER SURVEY - TUGAS AKHIR**

Assalamu'alaikum WR. WB, saya Fajrin Nur Arlisyah 161910301042 Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Jember ingin melakukan Building User Survey terhadap kenyamanan ruang gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember. Petunjuk pengisian kuesioner yaitu mengisi informasi umum responden dan mengisi pertanyaan sesuai urutan dengan cara memilih jawaban.

STS = Sangat tidak setuju  
TS = Tidak Setuju  
N = Netral  
S = Setuju  
SS = Sangat Setuju

**\* Required**

Email address \*

Your email \_\_\_\_\_

Nama \*




Your answer \_\_\_\_\_

Jenis Kelamin \*

Laki-laki  
 Perempuan

Pekerjaan \*

Dosen  
 Mahasiswa  
 Pegawai TU  
 Pegawai Akademik  
 Other: \_\_\_\_\_

07.45   0.00 Kh/s   67

Ventilasi udara yang cukup di gedung Pascasarjana Fakultas Hukum? \*

- STS
- TS
- N
- S
- SS

Terdapat sistem proteksi aktif seperti alarm kebakaran, sistem hidran dan pemadam api ringan di gedung Pascasarjana Fakultas Hukum?

- STS
- TS
- N
- S
- SS

Tingkat pencahayaan ruang di Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum cukup terang?

- STS
- TS
- N
- S
- SS

Kebisingan suara di Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum tidak mengganggu saat mata kuliah berlangsung? \*

- STS
- TS
- N
- S
- SS

Kebersihan Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum cukup bersih? \*

- STS

- N
- S
- SS

Kebersihan Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum cukup bersih? \*

- STS
- TS
- N
- S
- SS

Terdapat hama pengganggu seperti nyamuk, tikus, rayap, laba-laba, ngengat, dsb di Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum cukup meresahkan? \*

- STS
- TS
- N
- S
- SS

Send me a copy of my responses.

Submit

Never submit passwords through Google Forms.



This content is neither created nor endorsed by Google. [Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Privacy Policy](#).

Google Forms

## Lampiran 2 Hasil Kuesioner Kenyamanan Pengguna Gedung

Timestamp	Username	Nama	Jenis Kelamin	Pekerjaan	1	2	3	4	5	6
2020/03/06 2:53:41 PM GMT+7	raflymilan22@gmail.com	Muhammad Rafly Suryanto	Laki-laki	Mahasiswa	S	S	S	S	N	TS
2020/03/06 2:59:14 PM GMT+7	ritma.alfiasih@gmail.com	Ritma	Perempuan	Mahasiswa	S	S	S	N	N	N
2020/03/06 2:59:17 PM GMT+7	sindyyulia24@gmail.com	Sindy Yulia Saputri	Perempuan	Mahasiswa	S	SS	SS	S	S	TS
2020/03/06 3:05:39 PM GMT+7	a.awang@gmail.com	Adi	Laki-laki	Mahasiswa	S	N	S	N	N	TS
2020/03/06 3:18:47 PM GMT+7	belasinta911sb@gmail.com	Sinta Bela	Perempuan	Mahasiswa	S	S	S	TS	S	TS
2020/03/06 3:26:35 PM GMT+7	fitriakurniasari08@gmail.com	Fitria Kurniasari	Perempuan	Mahasiswa	SS	S	S	TS	STS	N
2020/03/06 3:46:43 PM GMT+7	prakoso.juwita@gmail.com	Juwita	Perempuan	Mahasiswa	SS	SS	S	N	S	SS
2020/03/06 4:17:53 PM GMT+7	jeny.a@mail.com	Jeny	Perempuan	Mahasiswa	SS	SS	S	S	S	S
2020/03/06 4:19:31 PM GMT+7	aqshahanantara@gmail.com	Aqsha	Laki-laki	Mahasiswa	SS	N	S	SS	SS	STS
2020/03/06 4:36:13 PM GMT+7	riyaninsirah1@gmail.com	Insirah Riyan Bayyina Fitrah	Laki-laki	Mahasiswa	N	S	N	S	N	TS
2020/03/06 4:55:27 PM GMT+7	saviraanggraeni.sa@gmail.com	Savira Anggraeni	Perempuan	Mahasiswa	N	N	N	N	N	N
2020/03/06 5:11:03 PM GMT+7	ahmadananda85@gmail.com	Ahmad	Laki-laki	Mahasiswa	SS	S	SS	SS	SS	STS
2020/03/06 5:17:11 PM GMT+7	NabilaNurul_Izzah@yahoo.co.id	Nabila Nurul Izzah	Perempuan	Mahasiswa	TS	N	STS	TS	TS	S
2020/03/06 5:18:04 PM GMT+7	farizzaldi0@gmail.com	Fariz	Laki-laki	Mahasiswa	SS	SS	SS	SS	SS	STS
2020/03/06 5:36:05 PM GMT+7	nikmatus.sholihah08@gmail.com	Nikmatus sholihah	Perempuan	Mahasiswa	S	SS	S	SS	S	SS
2020/03/06 5:51:06 PM GMT+7	dendikarinda31@gmail.com	Komang Dendi Tri Karinda	Laki-laki	Mahasiswa	SS	N	S	TS	S	TS
2020/03/06 7:07:41 PM GMT+7	indramaulann.akun@gmail.com	INDRA WAHYU MAULANA	Laki-laki	Mahasiswa	S	N	S	S	N	N
2020/03/06 7:16:00 PM GMT+7	mediachindia@gmail.com	Chyndia	Perempuan	Mahasiswa	N	TS	TS	TS	N	N
2020/03/06 7:22:48 PM GMT+7	haqnannata@gmail.com	Haqnan	Laki-laki	Mahasiswa	N	S	S	N	S	N

Timestamp	Username	Nama	Jenis Kelamin	Pekerjaan	1	2	3	4	5	6
2020/03/06 8:34:47 PM GMT+7	ristiaull@yahoo.com	Risti Auliya	Perempuan	Mahasiswa	N	STS	TS	S	N	N
2020/03/07 9:24:10 AM GMT+7	nurainimd94@gmail.com	nur aini md	Perempuan	Mahasiswa	TS	N	S	S	TS	TS
2020/03/08 8:59:41 PM GMT+7	vittorevele@gmail.com	Vitto	Laki-laki	Mahasiswa	TS	N	STS	N	STS	S
2020/03/08 9:22:16 PM GMT+7	restriwardhani@gmail.com	Restri	Perempuan	Mahasiswa	SS	SS	SS	SS	SS	TS
2020/03/09 12:38:54 PM GMT+7	amandatrio38@gmail.com	amanda trio	Laki-laki	Mahasiswa	N	N	TS	S	N	STS
2020/03/09 12:39:29 PM GMT+7	tinaandriyana8@gmail.com	Tina	Perempuan	Mahasiswa	N	N	N	N	N	N
2020/03/09 12:44:09 PM GMT+7	sulam0001@gmail.com	Amanda Trivanny Rahadiansyah	Laki-laki	Mahasiswa	S	N	SS	SS	S	STS
2020/03/09 12:52:50 PM GMT+7	godeliva98@gmail.com	Liv	Perempuan	Mahasiswa	N	S	N	N	S	S
2020/03/09 12:56:09 PM GMT+7	yyessiangraini@gmail.com	Yessi Nur Anggraini	Perempuan	Mahasiswa	S	S	S	TS	N	N
2020/03/09 12:57:18 PM GMT+7	davy.florenca@gmail.com	Floren	Perempuan	Mahasiswa	N	N	TS	TS	N	S
2020/03/09 1:10:30 PM GMT+7	fkradriansyah@gmail.com	Fikri adriansyah	Laki-laki	Mahasiswa	S	TS	TS	N	S	S
2020/03/09 1:23:44 PM GMT+7	dhipalan@gmail.com	Dhifa Nadhira Syadzwin	Perempuan	Mahasiswa	SS	S	S	N	N	N
2020/03/09 1:25:54 PM GMT+7	reinaazifah@gmail.com	Raina Azifah Rahmah	Perempuan	Mahasiswa	S	N	S	TS	S	N
2020/03/09 1:46:15 PM GMT+7	nadya.ssfira@gmail.com	Nadya yusril	Perempuan	Mahasiswa	S	SS	S	S	TS	N
2020/03/09 1:48:24 PM GMT+7	hafi98.sipil@gmail.com	hafi anshori ramadhani	Laki-laki	Mahasiswa	S	S	S	S	S	S
2020/03/09 1:54:39 PM GMT+7	amarawati0609@gmail.com	Akhsa	Perempuan	Mahasiswa	N	N	S	S	S	N
2020/03/09 2:03:19 PM GMT+7	kirana.endrimadani@gmail.com	Kirana Endah Rimadani	Perempuan	Mahasiswa	TS	N	TS	S	S	TS
2020/03/09 2:06:51 PM GMT+7	lh732281@gmail.com	LUKMAN HAKIM	Laki-laki	Sudah lulus	TS	TS	TS	TS	TS	TS
2020/03/09 3:06:31 PM GMT+7	anggiepe997@gmail.com	Anggie Prahestu	Laki-laki	Mahasiswa	S	S	N	TS	N	S
2020/03/09 3:28:24 PM GMT+7	sheillaoctaviani2@gmail.com	Sheilla octaviani	Perempuan	Mahasiswa	SS	SS	S	TS	N	TS

Timestamp	Username	Nama	Jenis Kelamin	Pekerjaan	1	2	3	4	5	6
2020/03/09 4:12:15 PM GMT+7	thorikgalis5@gmail.com	Thorik Galis Hermansyah	Laki-laki	Mahasiswa	SS	N	S	S	S	TS
2020/03/09 4:19:42 PM GMT+7	anisaaputrii127@gmail.com	Anisa Putri	Perempuan	Mahasiswa	S	SS	S	S	S	TS
2020/03/09 5:09:52 PM GMT+7	galihpambudi74@gmail.com	Agustiar Galih Pambudi	Laki-laki	Mahasiswa	S	S	S	S	S	TS
2020/03/09 9:10:41 PM GMT+7	rizkasepty75@gmail.com	Rizka Septy	Perempuan	Mahasiswa	S	S	S	TS	S	TS
2020/03/09 10:34:49 PM GMT+7	estuwailar@gmail.com	Estu Nailar Rizqi	Laki-laki	Mahasiswa	N	N	TS	S	S	TS
2020/03/10 9:02:50 AM GMT+7	malikkurniawan07@gmail.com	Malik Wahyu Kurniawan	Laki-laki	Mahasiswa	N	N	TS	TS	STS	SS
2020/03/10 9:10:31 AM GMT+7	cmstefani9491@gmail.com	stefani	Perempuan	Mahasiswa	TS	TS	TS	S	STS	N
2020/03/10 9:53:27 AM GMT+7	iqbaltamrin1922@gmail.com	Iqbal tamrin	Laki-laki	Mahasiswa	SS	SS	N	S	TS	TS
2020/03/10 9:59:44 AM GMT+7	rezadediputra@gmail.com	Moh. Reza Dedi Putra	Laki-laki	Mahasiswa	SS	SS	S	STS	N	TS
2020/03/10 1:15:02 PM GMT+7	ransar08@gmail.com	Ananda gema shahbana	Laki-laki	Mahasiswa	N	N	N	N	N	SS
2020/03/12 3:19:11 PM GMT+7	kukuhtwister01@gmail.com	Kukuh Ridwan Permadi	Laki-laki	Mahasiswa	S	N	S	S	N	TS
2020/03/12 6:35:55 PM GMT+7	tidakvalid@gmail.com	Putra	Laki-laki	Mahasiswa	N	N	SS	N	N	N
2020/03/18 8:46:50 AM GMT+7	sofiafirdiyanti20@gmail.com	Sofia Firdiyanti Agustina	Perempuan	Mahasiswa	N	S	S	S	S	TS
2020/03/18 8:48:11 AM GMT+7	risqisfn@gmail.com	Risqi Sofiana	Perempuan	Mahasiswa	S	S	N	N	TS	TS
2020/03/18 8:52:09 AM GMT+7	afandaoktorio.nyoe@gmail.com	Afanda Oktorio	Laki-laki	Mahasiswa	S	S	S	N	N	TS
2020/03/18 8:53:27 AM GMT+7	zaenalariiefien97@gmail.com	Zaenal Arifin	Laki-laki	Mahasiswa	S	S	N	S	N	N
2020/03/18 8:55:20 AM GMT+7	putrikinasih948@gmail.com	Putri Kinasih	Perempuan	Mahasiswa	S	S	N	N	S	N
2020/03/18 8:59:48 AM GMT+7	zakariaekasaputra057@gmail.com	Zakaria eka saputra	Laki-laki	Mahasiswa	S	S	N	N	N	N
2020/03/18 9:00:14 AM GMT+7	dhaniaharitristaningtyas@gmail.com	Dhania Hari Tristingtyas	Perempuan	Mahasiswa	S	S	S	S	S	TS



Timestamp	Username	Nama	Jenis Kelamin	Pekerjaan	1	2	3	4	5	6
2020/03/18 9:00:28 AM GMT+7	bayukurniyasandi123456@gmail.com	Bayu Kurniya Sandi	Laki-laki	Mahasiswa	N	S	N	S	S	N
2020/03/18 9:03:14 AM GMT+7	retno24eka@gmail.com	Retno eka	Perempuan	Mahasiswa	S	N	S	N	S	N
2020/03/18 9:08:06 AM GMT+7	llucky095@gmail.com	Mohammad Lucky Azhari	Laki-laki	Mahasiswa	S	S	N	TS	S	N
2020/03/18 9:17:40 AM GMT+7	teryanarahayu@gmail.com	Teryana Rahayu Darma Kusumawati	Perempuan	Mahasiswa	N	N	N	N	N	N
2020/03/18 9:18:48 AM GMT+7	naufal8499@gmail.com	Naufal Ma'ruf	Laki-laki	Mahasiswa	N	S	N	S	N	N
2020/03/18 9:28:23 AM GMT+7	vionaaprilia98@gmail.com	Viona Aprilia Damayanti	Perempuan	Mahasiswa	TS	N	S	N	S	TS
2020/03/18 9:29:12 AM GMT+7	liviawahyuni2@gmail.com	Livia wahyuni	Perempuan	Mahasiswa	S	S	S	N	S	S
2020/03/18 9:33:21 AM GMT+7	afdi.afidah@gmail.com	Siti nurul afidah	Perempuan	Mahasiswa	N	N	N	N	S	N
2020/03/18 9:40:07 AM GMT+7	sintadara43@gmail.com	Oviane	Perempuan	Mahasiswa	TS	S	N	SS	S	TS
2020/03/18 9:51:23 AM GMT+7	mifjan3011@gmail.com	Miftahul Jannah	Perempuan	Mahasiswa	S	SS	S	STS	N	S
2020/03/18 10:01:48 AM GMT+7	auliafatriasari@gmail.com	Aulia Fatriasari	Perempuan	Mahasiswa	N	S	S	TS	S	TS
2020/03/18 10:07:07 AM GMT+7	Barikahidayah@gmail.com	Barika I.H	Perempuan	Mahasiswa	N	N	S	TS	N	S
2020/03/18 10:12:42 AM GMT+7	selena.gomez@gmail.com	N. Rahayu Pertiwi	Perempuan	Mahasiswa	STS	SS	STS	S	TS	TS
2020/03/18 10:43:50 AM GMT+7	klyana19798@gmail.com	Klyana Ainun Prastika	Perempuan	Mahasiswa	S	SS	S	TS	S	TS
2020/03/18 10:50:20 AM GMT+7	silmi11225@gmail.com	Silmi Lailatun Nisa	Perempuan	Mahasiswa	TS	N	TS	N	TS	S
2020/03/18 11:24:37 AM GMT+7	yesudwiramadhani9@gmail.com	Yesi	Perempuan	Mahasiswa	SS	S	SS	SS	S	TS
2020/03/18 12:40:16 PM GMT+7	ekobgs29@gmail.com	Eko	Laki-laki	Mahasiswa	N	N	S	S	S	N
2020/03/18 1:29:38 PM GMT+7	rizkafahmi11@gmail.com	Rizka Fahmi	Perempuan	Mahasiswa	TS	SS	S	N	SS	TS
2020/03/18 6:40:07 PM GMT+7	firdanisa1012@gmail.com	Firda aulia	Perempuan	Mahasiswa	S	S	SS	N	N	S

Timestamp	Username	Nama	Jenis Kelamin	Pekerjaan	1	2	3	4	5	6
2020/03/18 6:52:02 PM GMT+7	serunivebian29@gmail.com	Seruni vebian heksanayla	Perempuan	Mahasiswa	N	S	S	N	N	N
2020/03/18 6:56:28 PM GMT+7	serunivebian29@gmail.com	Seruni vebian heksanayla	Perempuan	Mahasiswa	TS	N	SS	TS	S	TS
2020/03/18 7:44:08 PM GMT+7	Sagitariawanfery@gmail.com	Fery Sagitariawan	Laki-laki	Mahasiswa	N	S	S	N	N	N
2020/03/19 7:18:59 AM GMT+7	ajengnurcahya1998@gmail.com	Ajeng Nur Cahya Ningrum	Perempuan	Mahasiswa	N	N	S	N	S	N
2020/03/19 11:06:23 AM GMT+7	rinapj45@gmail.com	Rina Pujihastutik	Perempuan	Mahasiswa	N	SS	N	S	N	S
2020/03/29 1:57:43 PM GMT+7	rossytamsary@gmail.com	Rosita Mayangsari	Perempuan	Mahasiswa	S	N	S	S	S	N

## Lampiran 3 Form Wawancara Penelitian

Tanggal :

**PENDAHULUAN**

*Green Building Council Indonesia* (GBCI) merupakan lembaga yang didirikan oleh para profesional sektor perencanaan dan konstruksi bangunan gedung yang memiliki kepedulian terhadap penerapan konsep bangunan hijau. GBCI sendiri memiliki sistem *rating* bernama *greenship*. *Greenship* merupakan nilai atau perangkat sebagai tolok ukur dari *green building*. Perhitungan *greenship* dilakukan dengan bantuan perhitungan menggunakan metode Logika *fuzzy*.

**TUJUAN**

1. Memperoleh kriteria dari setiap kategori *Greenship* yang telah diterapkan pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember.
2. Mendapatkan hasil penilaian penerapan *green building* dengan perhitungan logika *fuzzy* dari akumulasi kategori *Greenship* untuk bangunan baru versi 1.2 pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember.
3. Menentukan upaya peningkatan rating pada gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember berdasarkan *Greenship* untuk bangunan baru versi 1.2.

Terimakasih atas kesediaan Bapak/Ibu meluangkan waktu dan pendapat untuk menjadi narasumber saya yang akan sangat membantu saya dalam menunjang dan menyelesaikan tugas akhir saya yang berjudul “Penilaian *Green Building* Berdasarkan Perangkat *Greenship New Building Version 1.2* Dengan Logika *Fuzzy* (Studi Kasus : Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum Universitas Jember)”. Semua informasi yang Bapak/Ibu berikan dalam penelitian ini hanya akan dipakai untuk keperluan penelitian saja.

Hormat Saya,

**Fajrin Nur Arlisyah****Mahasiswa S1- Teknik Sipil UNEJ**

## PETUNJUK PENGISIAN KUISIONER

- Baca pertanyaan-pertanyaan sesuai urutan
- Kolom KODE merupakan kode untuk penjelasan lebih lanjut terkait kriteria/tolok ukur yang terdapat pada Lampiran (*Greenship*)
- Beri tanda (√) pada kotak

## INFORMASI UMUM RESPONDEN :

Beri tanda (√) pada kotak yang tersedia.

Nama : Dr. Anik Ratnaningsih, ST., MT.  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Pekerjaan : Dosen, dan Ketua PPK Universitas  
Jember  
Lama bekerja di posisi ini :  
Pendidikan terakhir :  
 Sarjana  
 Magister  
 Doktor  
 SLTA/Sederajat  
 Lainnya, .....

## PETUNJUK PENGISIAN KUISIONER

- Baca pertanyaan-pertanyaan sesuai urutan
- Kolom KODE merupakan kode untuk penjelasan lebih lanjut terkait kriteria/tolok ukur yang terdapat pada Lampiran (*Greenship*)
- Beri tanda (√) pada kotak

## INFORMASI UMUM RESPONDEN :

Beri tanda (√) pada kotak yang tersedia.

Nama : Dr. Moh. Ali, SH., MH.

Jenis Kelamin : Laki-laki

Pekerjaan : Dosen

Lama bekerja di posisi ini : 15 Tahun

Pendidikan terakhir :

- Sarjana
- Magister
- Doktor
- SLTA/Sederajat
- Lainnya, .....

## PETUNJUK PENGISIAN KUISIONER

- Baca pertanyaan-pertanyaan sesuai urutan
- Kolom KODE merupakan kode untuk penjelasan lebih lanjut terkait kriteria/tolok ukur yang terdapat pada Lampiran (*Greenship*)
- Beri tanda (√) pada kotak

## INFORMASI UMUM RESPONDEN :

Beri tanda (√) pada kotak yang tersedia.

Nama : Dewi Ratnawati, SH., MH.  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Pekerjaan : Kepala Tata Usaha Universitas  
Jember  
Lama bekerja di posisi ini : 5 Tahun  
Pendidikan terakhir :  
 Sarjana  
 Magister  
 Doktor  
 SLTA/Sederajat  
 Lainnya, .....

## PETUNJUK PENGISIAN KUISIONER

- Baca pertanyaan-pertanyaan sesuai urutan
- Kolom KODE merupakan kode untuk penjelasan lebih lanjut terkait kriteria/tolok ukur yang terdapat pada Lampiran (*Greenship*)
- Beri tanda (√) pada kotak

## INFORMASI UMUM RESPONDEN :

Beri tanda (√) pada kotak yang tersedia.

Nama : Iqbal Hasbillah  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Pekerjaan : Staf Perencanaan Unej  
Lama bekerja di posisi ini : 3,6 Tahun  
Pendidikan terakhir :  
 Sarjana  
 Magister  
 Doktor  
 SLTA/Sederajat  
 Lainnya, .....

## SYARAT KELAYAKAN BANGUNAN (ELIGIBILITY)

	NO	PERTANYAAN	JAWABAN							
KODE	ELIGIBILITY (KENYAMANAN)									
E 3	1	Apakah fungsi gedung telah sesuai dengan sistem RTRW(penyusunan dan pemanfaatan ruang/pengembangan wilayah) setempat?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4			
			Ya	√	√	√	√			
			Tidak							
			Tidak Tahu							
E 4	2	Apakah gedung memiliki dokumen sistem perlindungan dan lingkungan dalam pengolahan bentuk AMDAL* dan/atau UKL/UPL** ?  *Analisis mengenai dampak lingkungan ** Upaya pengelolaan lingkungan/Upaya pemantauan lingkungan		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4			
			Ya		√					
			Tidak	√		√	√			
			Tidak Tahu							
				Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4			
			Ya							
			Tidak	√	√	√	√			
			Tidak Tahu							
			E 5	3	Apakah gedung dirancang sebagai bangunan yang tahan terhadap kebakaran?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
						Ya	√	√	√	√
Tidak										
Tidak Tahu										
E 6	4	Apakah gedung dirancang sebagai bangunan yang tahan gempa?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4			
			Ya	√	√	√	√			
			Tidak							
			Tidak Tahu							
E 7	5	Apakah gedung menyediakan fasilitas dan aksesibilitas bagi penyandang difabel?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4			
			Ya	√	√		√			
			Tidak			√				
			Tidak Tahu							



**KATEGORI TEPAT GUNA LAHAN (ASD)**

	NO	PERTANYAAN	JAWABAN				
KODE	KATEGORI ASD						
ASD 2-4	1	Apakah terdapat akses pejalan kaki yang nyaman dan aman selama 10 jam sehari pada lantai dasar gedung?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya	√	√	√	√
			Tidak				
		Tidak Tahu					
ASD 7-3	2	Apakah terdapat teknologi tertentu yang digunakan untuk mengurangi debit limpasan air hujan?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya				
			Tidak	√	√	√	√
		Tidak Tahu					

**KATEGORI EFISIENSI DAN KONSERVASI ENERGI (EEC)**

	NO	PERTANYAAN	JAWABAN				
KODE	KATEGORI EEC						
EEC 2-2	1	Apakah terdapat Lux sensor yang berguna untuk mengukur besar intensitas cahaya pada gedung?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya				
			Tidak	√	√	√	√
		Tidak Tahu					
EEC 5	2	Apakah gedung menggunakan sistem energi terbarukan seperti tenaga surya, tenaga angin, dan lainnya?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya				
			Tidak	√	√	√	√
		Tidak Tahu					

## KATEGORI KONSERVASI AIR (WAC)

KODE	NO	PERTANYAAN	JAWABAN				
KATEGORI WAC							
WAC P1	1	Apakah tersedia alat meteran air (volume meter) yang dipasang pada: - Sistem keluaran air bersih (PDAM/air tanah) - Sistem daur ulang - Tambahan keluaran air		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya		√		√
			Tidak	√		√	
WAC P2	2	Apakah pembangunan gedung ini menggunakan <i>worksheet</i> Green building council Indonesia mengenai air di area gedung untuk menghitung konsumsi air?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya				
			Tidak	√	√	√	
WAC 3	3	Apakah terdapat sistem daur ulang pada gedung untuk kebutuhan <i>cooling tower</i> atau <i>flushing</i> ?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya				
			Tidak	√	√	√	
WAC 4	4	Apakah terdapat sumber air alternatif selain PDAM/Air tanah yang dapat digunakan seperti air hujan, air kondensasi?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya		√		
			Tidak	√		√	√
WAC 6 - 1	5	Apakah sumber air yang digunakan untuk irigasi gedung berasal dari PDAM/air tanah?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya	√	√	√	√
			Tidak				
WAC 6 - 2	6	Apakah terdapat teknologi yang digunakan untuk memanfaatkan air sungai/ air danau untuk keperluan air bersih sebagai sanitasi dan kebutuhan lainnya?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya				
			Tidak	√	√	√	√
			Tidak Tahu				

## KATEGORI SUMBER DAN SIKLUS MATERIAL (MRC)

KODE	NO	PERTANYAAN	JAWABAN				
			KATEGORI MRC				
MRC P	1	Apakah gedung menggunakan <i>chloro fluoro carbon</i> (CFC) sebagai refigeran dan halon sebagai bahan pemadam kebakaran?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya				
			Tidak	√	√	√	√
			Tidak Tahu				
MRC 1	2	Apakah pembangunan gedung tersebut memanfaatkan kembali material bekas, baik dari bangunan lama maupun tempat lain?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya				
			Tidak	√	√	√	√
			Tidak Tahu				
MRC 2-1	3	Apakah pembangunan gedung tersebut menggunakan material yang memiliki sertifikat sistem manajemen lingkungan pada proses produksinya?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya		√		
			Tidak	√		√	√
			Tidak Tahu				
MRC 2-2	4	Apakah pembangunan gedung tersebut menggunakan material yang merupakan hasil proses daur ulang?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya				
			Tidak	√	√	√	√
			Tidak Tahu				
MRC 2-3	5	Apakah pembangunan gedung tersebut menggunakan material yang bahan baku utamanya berasal dari sumber daya terbarukan?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya			√	
			Tidak	√	√		√
			Tidak Tahu				
MRC 6-1	6	Apakah material yang digunakan pada bangunan tersebut menggunakan material yang berada dalam radius 1000 km?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya	√	√		√
			Tidak			√	
			Tidak Tahu				
MRC 6-2	7	Apakah material yang digunakan pada bangunan tersebut menggunakan material yang berasal dari wilayah Republik Indonesia?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya	√	√	√	√
			Tidak				
			Tidak Tahu				

**KATEGORI KESEHATAN DAN KENYAMANAN DALAM RUANG (IHC)**

	NO	PERTANYAAN	JAWABAN				
KODE	KATEGORI IHC						
IHC 1	1	Pada gedung dengan ruangan kepadatan tinggi apakah tersedia sensor gas CO <sub>2</sub> yang berfungsi mengatur jumlah ventilasi udara luar?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya				
			Tidak	√	√		√
			Tidak Tahu			√	

**KATEGORI MANAJEMEN LINGKUNGAN BANGUNAN (BEM)**

	NO	PERTANYAAN	JAWABAN				
KODE	KATEGORI BEM						
BEM P	1	Apakah pengelola gedung merencanakan dan memasang sistem pembuangan sampah dengan mempertimbangkan fasilitas sampah berdasarkan jenis organik, anorganik, dan B3?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya		√		√
			Tidak	√			
			Tidak Tahu			√	
BEM 1	2	Apakah proyek gedung ini melibatkan seorang tenaga ahli yang sudah bersertifikat <i>GreenShip Profesional</i> ?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya				√
			Tidak	√	√	√	
			Tidak Tahu				
BEM 2	3	Apakah terdapat rencana manajemen sampah konstruksi yang terdiri dari limbah pada dan limbah cair?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya				
			Tidak	√		√	√
			Tidak Tahu		√		
BEM 3	4	Apakah terdapat pengelolaan limbah organik maupun anorganik pada gedung yang dilakukan secara mandiri atau bekerjasama dengan pihak ketiga?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya	√	√	√	√
			Tidak				
			Tidak Tahu				
BEM 4 - 1	5	Apakah proyek gedung melakukan prosedur <i>testing-commissioning</i> , termasuk pelatihan untuk optimaisasi		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya	√	√	√	√
			Tidak				
			Tidak				

		kesesuaian fungsi dan kinerja peralatan/sistem dengan perencanaannya?	Tahu				
BEM 4 - 2	6	Apakah pada proyek <i>measuring adjusting instrument</i> telah terpasang pada saat konstruksi dan memperhatikan kesesuaian antara desain dan spesifikasi teknis terkait komponen <i>poper commissioning</i> ?		Responden 1	Responden 2	Responden 3	Responden 4
			Ya	√	√	√	√
			Tidak				
			Tidak Tahu				



## Lampiran 4 Pengukuran Cahaya

Lantai 1

Nama Ruang	Waktu	Luas (m2)	titik	Hasil pengukuran	Hasil Rata - rata	Catatan
R. Kuliah 6	08:28	152.82	1	17	17	aktif
			2	21		
			3	13		
			4	17		

Lantai 2

Nama Ruang	Waktu	Luas (m2)	Titik	Hasil pengukuran	Hasil Rata - rata	Catatan
R. Kuliah 7	08:34	152.82	1	98	102	aktif
			2	102		
			3	114		
			4	94		
R. Kuliah 8	08:40	152.82	1	98	98	aktif
			2	103		
			3	84		
			4	107		
R. Kuliah 11	08:59	152.82	1	184	193	aktif
			2	199		
			3	193		
			4	196		
R. Kuliah 12	09:06	152.82	1	203	203	aktif
			2	189		
			3	211		
			4	209		

Lantai 3

Nama Ruang	Waktu	Luas (m2)	Titik	Hasil pengukuran	Hasil Rata - rata	Catatan
R. Kuliah 13	09:17	152.82	1	98	101	aktif
			2	114		
			3	101		
			4	91		
R. Kuliah 14	09:19	152.82	1	98	98	aktif
			2	104		
			3	103		
			4	87		
R. Kuliah 17	09:29	152.82	1	89	105	aktif
			2	93		
			3	133		

			4	105		
R. Kuliah 18	09:30	152.82	1	103	103	aktif
			2	115		
			3	101		
			4	93		

**Lantai 4**

Nama Ruang	Waktu	Luas (m2)	Titik	Hasil pengukuran	Hasil Rata - rata	Catatan
R. Kuliah 23	09:45	152.82	1	70	76	aktif
			2	83		
			3	80		
			4	71		
R. Kuliah 24	09:48	152.82	1	70	73	aktif
			2	90		
			3	61		
			4	71		

**Lantai 5**

Nama Ruang	Waktu	Luas (m2)	titik	Hasil pengukuran	Hasil Rata - rata	Catatan
AULA	09:50	287.274	1	136	136	Aktif
			2	109		
			3	152		
			4	147		
R.Rapat 26	09:53	71.715	1	51	46	Aktif
			2	40		
			3	46		
			4	47		
R. Rapat 27	09:56	71.715	1	195	187	Aktif
			2	178		
			3	196		
			4	179		
R. Rapat 28	09:58	71.715	1	165	190	Aktif
			2	211		
			3	195		
			4	189		

## Lampiran 5 Pemandangan Keluar Gedung

<b>Nama Ruang</b>	<b>Luas</b>	<b>Area Non-outside view</b>	<b>Area dengan ourtside view</b>
<b>Lantai 1</b>			
R. Kuliah 1	79.6	8	71.6
R. Kuliah 2	79.6	8	71.6
R. Administrasi 3	71.5	3.66	67.84
R. Administrasi 4	71.5	3.66	67.84
R. Kuliah 5	79.6	8	71.6
R. Kuliah 6	79.6	8	71.6
<b>Lantai 2</b>			
R. Kuliah 7	79.6	8	71.6
R. Kuliah 8	79.6	8	71.6
R. Administrasi 9	71.5	3.66	67.84
R. Administrasi 10	71.5	3.66	67.84
R. Kuliah 11	79.6	8	71.6
R. Kuliah 12	79.6	8	71.6
<b>Lantai 3</b>			
R. Kuliah 13	79.6	8	71.6
R. Kuliah 14	79.6	8	71.6
R. Administrasi 15	71.5	3.66	67.84
R. Administrasi 16	71.5	3.66	67.84
R. Kuliah 17	79.6	8	71.6
R. Kuliah 18	79.6	8	71.6
<b>Lantai 4</b>			
R. Kuliah 19	79.6	8	71.6
R. Kuliah 20	79.6	8	71.6
R. Administrasi 21	71.5	3.66	67.84
R. Administrasi 22	71.5	3.66	67.84
R. Kuliah 23	79.6	8	71.6
R. Kuliah 24	79.6	8	71.6
<b>Lantai 5</b>			
AULA	331.1063	9.61	321.4963
R. Rapat 26	71.715	3.66	68.055
R. Rapat 27	71.715	8	63.715
R. Rapat 28	71.715	8	63.715
<b>Total</b>	<b>2391.851</b>	<b>186.55</b>	<b>2205.3013</b>



## Lampiran 6 Perhitungan OTTV

$$\alpha = \alpha \text{ bahan} * \alpha \text{ cat}$$

$$\alpha \text{ bahan} = 0.86 \quad , \text{ beton ringan}$$

$$\alpha \text{ cat} = 0.47 \quad , \text{ hijau muda}$$

$$\alpha = 0.4042$$

	Luas Dinding (Ai)	Dinding Masif (Aw)	Dinding Transparan
Utara	912	886.161	25.839
Selatan	753.6	585.336	168.264
Barat	384	253.68	130.32
Timur	384	253.68	130.32

Komponen Masif	Nilai Konduksi K (W/m.k)	Tebal b (m)	Densitas (Kg/m3)	Resistensi R (m2K/W)	Berat W (kg/m2)
udara luar				0.044	
beton ringan	0.303	0.12	960	0.39604	115.2
Plester pasir semen	0.533	0.015	1568	0.028143	23.52
Beton	1.448	0.15	32	0.103591	4.8
				0.12	
				Total	0.691773
					143.52

uw 1.44556 Tdek 10 , berat/satuan luas untuk selimut lebih dari 195 kg/m2

Komponen transparan	Nilai Konduksi K (W/m.k)	Tebal b (m)	Resistensi R (m2K/W)
Udara luar			0.044
Kaca luar 12 mm	1.053	0.012	0.011396011
kaca luar 5 mm	1.053	0.005	0.004748338
rongga udara			
kaca dalam 5 mm	1.053	0.005	0.004748338
udara dalam			0.12
			Total
			0.184892688

uf 5.408542724

Orientasi	Utara	Selatan	Barat	Timur
Peneduh Horizontal	1	1	1	1
Peneduh Vertikal	1	1	1	1
Sck	0.5	0.5	0.5	0.5
Sc (Sck X Scef)	0.5	0.5	0.5	0.5
Sf	130	97	243	112

Orientasi	$\alpha$	Uw	Aw	Tdek	$\alpha \times U_w \times A_w \times T_{dek}$	A orientasi	Qfw orientasi
Utara	0.4042	1.445560161	886.161	10	5177.798	912	5.67741
Selatan	0.4042	1.445560161	585.336	10	3420.091	753.6	4.538338
Barat	0.4042	1.445560161	253.68	10	1482.241	384	3.860002
Timur	0.4042	1.445560161	253.68	10	1482.241	384	3.860002

Orientasi	Uf	Af	$\Delta T$	$U_f \times A_f \times \Delta T$	A orientasi	Qf1 orientasi
Utara	5.408542724	25.839	5	698.7567	912	0.766181
Selatan	5.408542724	168.264	5	4550.315	753.6	6.038104
Barat	5.408542724	130.32	5	3524.206	384	9.177621
Timur	5.408542724	130.32	5	3524.206	384	9.177621

Orientasi	SC	Af	SF	$SC \times A_f \times S_f$	A orientasi	Qf2 orientasi
Utara	0.5	25.839	130	1679.535	912	1.841595
Selatan	0.5	168.264	97	8160.804	753.6	10.82909
Barat	0.5	130.32	243	15833.88	384	41.23406
Timur	0.5	130.32	112	7297.92	384	19.005

Orientasi	Qw	Qf1	Qf2	$Q_w + Q_{f1} + Q_{f2}$	A orientasi	OTTV orientasi
Utara	5.67741021	0.766180567	1.841595395	8.285186	912	7556.09
Selatan	4.538337875	6.038103987	10.82909236	21.40553	753.6	16131.21
Barat	3.860001599	9.177620935	41.2340625	54.27169	384	20840.33
Timur	3.860001599	9.177620935	19.005	32.04262	384	12304.37
				Sub Total	2433.6	56831.99
				ottv total	23.35305	watt/m2

Lampiran 7 Pencahayaan Buatan

Nama Ruang	Luas	Tipe Lampu	Daya (Watt)	Jumlah	Jenis Ruang	Daya Baseline(w/m2)	Σ Daya Pencahayaan Eksisting (watt)	Σ Daya Pencahayaan Baseline (watt)	Daya Eksisting (w/m2)
a	b	c	d	e	f	g	dxe	bxg	(dxe)/b
<b>Lantai 1</b>									
Lobby	113.624	Down Light LED	18	12	lobi	12	216	1363.488	1.90100683
koridor	187.462	Down Light LED	18	19	koridor	5	342	937.31	1.824369739
halaman	150.266	Down Light LED	18	14	koridor	5	252	751.33	1.677026074
toilet perempuan	16.8	Down Light LED	18	3	toilet	7	81	117.6	4.821428571
		SL LED	9	3					
toilet laki2	16.8	Down Light LED	18	3	toilet	7	81	117.6	4.821428571
		SL LED	9	3					
ruang panel	5.2	SL LED	9	1	ruang kerja	12	9	62.4	1.730769231
Tangga	26.86	LED BARET KOTAK	22	4	ruang tangga	4	88	107.44	3.276247208
R. Kuliah 1	79.6	TLD INDOV + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291
R. Kuliah 2	79.6	TLD INDOV + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291
R. Administrasi 3	71.5	TLD INDOV + COVER	72	6	ruang kerja	12	432	858	6.041958042
R. Administrasi 4	71.5	TLD INDOV + COVER	72	6	ruang kerja	12	432	858	6.041958042
R. Kuliah 5	79.6	TLD INDOV + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291
R. Kuliah 6	79.6	TLD INDOV + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291
Total	978.412			102		136	3949	9949.168	57.46282547
<b>Lantai 2</b>									

Nama Ruang	Luas	Tipe Lampu	Daya (Watt)	Jumlah	Jenis Ruang	Daya Baseline(w/m2)	$\Sigma$ Daya Pencahayaan Eksisting (watt)	$\Sigma$ Daya Pencahayaan Baseline (watt)	Daya Eksisting (w/m2)
koridor	57	Down Light LED	18	34	koridor	5	612	285	10.73684211
toilet perempuan	16.8	Down Light LED	18	3	toilet	7	81	117.6	4.821428571
		SL LED	9	3					
toilet laki2	16.8	Down Light LED	18	3	toilet	7	81	117.6	4.821428571
		SL LED	9	3					
ruang panel	5.2	SL LED	9	1	ruang kerja	12	9	62.4	1.730769231
ruang tangga	26.86	LED BARET KOTAK	22	4	ruang tangga	4	88	107.44	3.276247208
R. Kuliah 7	79.6	TLD INDOW + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291
R. Kuliah 8	79.6	TLD INDOW + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291
R. Administrasi 9	71.5	TLD INDOW + COVER	72	6	ruang kerja	12	432	858	6.041958042
R. Administrasi 10	71.5	TLD INDOW + COVER	72	6	ruang kerja	12	432	858	6.041958042
R. Kuliah 11	79.6	TLD INDOW + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291
R. Kuliah 12	79.6	TLD INDOW + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291
Total	978.412			91		119	3751	7182.04	62.79726494
<b>Lantai 3</b>									
koridor	57	Down Light LED	18	34	koridor	5	612	285	10.73684211
toilet perempuan	16.8	Down Light LED	18	3	toilet	7	81	117.6	4.821428571
	0	SL LED	9	3					
toilet laki2	16.8	Down Light LED	18	3	toilet	7	81	117.6	4.821428571
	0	SL LED	9	3					

Nama Ruang	Luas	Tipe Lampu	Daya (Watt)	Jumlah	Jenis Ruang	Daya Baseline(w/m2)	Σ Daya Pencahayaan Eksisting (watt)	Σ Daya Pencahayaan Baseline (watt)	Daya Eksisting (w/m2)
ruang panel	5.2	SL LED	9	1	ruang kerja	12	9	62.4	1.730769231
ruang tangga	26.86	LED BARET KOTAK	22	4	ruang tangga	4	88	107.44	3.276247208
R. Kuliah 13	79.6	TLD INDOV + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291
R. Kuliah 14	79.6	TLD INDOV + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291
R. Administrasi 15	71.5	TLD INDOV + COVER	72	6	ruang kerja	12	432	858	6.041958042
R. Administrasi 16	71.5	TLD INDOV + COVER	72	6	ruang kerja	12	432	858	6.041958042
R. Kuliah 17	79.6	TLD INDOV + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291
R. Kuliah 18	79.6	TLD INDOV + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291
Total	584.06			91		119	3751	7182.04	62.79726494
<b>Lantai 4</b>									
koridor	57	Down Light LED	18	34	koridor	5	612	285	10.73684211
toilet perempuan	16.8	Down Light LED	18	3	toilet	7	81	117.6	4.821428571
		SL LED	9	3					
toilet laki2	16.8	Down Light LED	18	3	toilet	7	81	117.6	4.821428571
		SL LED	9	3					
ruang panel	5.2	SL LED	9	1	ruang kerja	12	9	62.4	1.730769231
ruang tangga	26.86	LED BARET KOTAK	22	4	ruang tangga	4	88	107.44	3.276247208
R. Kuliah 19	79.6	TLD INDOV + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291
R. Kuliah 20	79.6	TLD INDOV + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291

Nama Ruang	Luas	Tipe Lampu	Daya (Watt)	Jumlah	Jenis Ruang	Daya Baseline(w/m2)	Σ Daya Pencahayaan Eksisting (watt)	Σ Daya Pencahayaan Baseline (watt)	Daya Eksisting (w/m2)
R. Administrasi 21	71.5	TLD INDOV + COVER	72	6	ruang kerja	12	432	858	6.041958042
R. Administrasi 22	71.5	TLD INDOV + COVER	72	6	ruang kerja	12	432	858	6.041958042
R. Kuliah 23	79.6	TLD INDOV + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291
R. Kuliah 24	79.6	TLD INDOV + COVER	72	7	ruang kelas	15	504	1194	6.331658291
	584.06			91		119	3751	7182.04	62.79726494
<b>Lantai 5</b>									
AULA	331.1063	Down Light LED	18	51	Ruang pertemuan	12	1854	3973.2756	5.59941022
		TLD INDOV + COVER	36	26					
R. Rapat 26	71.5	TLD INDOV + COVER	72	6	ruang kerja	12	432	858	6.041958042
R. Rapat 27	79.6	TLD INDOV + COVER	72	7	ruang kerja	12	504	955.2	6.331658291
R. Rapat 28	79.6	TLD INDOV + COVER	72	7	ruang kerja	12	504	955.2	6.331658291
koridor	279.26	Down Light LED	18	41	koridor	5	738	1396.3	2.64269856
toilet perempuan	16.8	Down Light LED	18	3	toilet	7	81	117.6	4.821428571
		SL LED	9	3					
toilet laki2	16.8	Down Light LED	18	3	toilet	7	81	117.6	4.821428571
		SL LED	9	3					
ruang panel	5.2	SL LED	9	1	ruang kerja	12	9	62.4	1.730769231
ruang tunggu	30.96	Down Light LED	18	4	ruang tunggu	12	72	371.52	2.325581395
ruang tangga	13.43	LED BARET KOTAK	22	2	ruang tangga	4	44	53.72	3.276247208

Nama Ruang	Luas	Tipe Lampu	Daya (Watt)	Jumlah	Jenis Ruang	Daya Baseline(w/m2)	Σ Daya Pencahayaan Eksisting (watt)	Σ Daya Pencahayaan Baseline (watt)	Daya Eksisting (w/m2)
Total	924.2563			157		95	4319	8860.8156	43.92283838
<b>Lantai 6</b>									
Ruang mesin lift	51.8175	SL LED	9	4	ruang kerja	12	36	621.81	0.694745983
ruang tangga	13.43	SL LED	9	2	ruang tangga	4	18	53.72	1.340282949
Total	65.2475			6		16	54	675.53	2.035028932

total luas	4114.4478	
total daya pencahayaan eksisting	19575	5.819484496
total daya pencahayaan baseline	41031.63	12.19836299

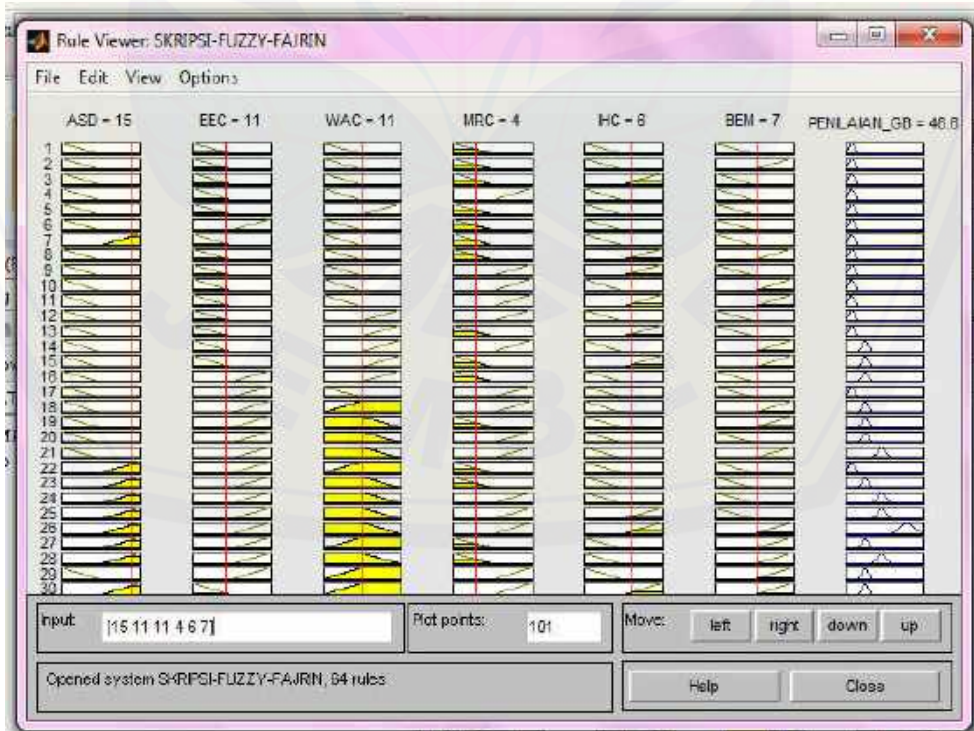
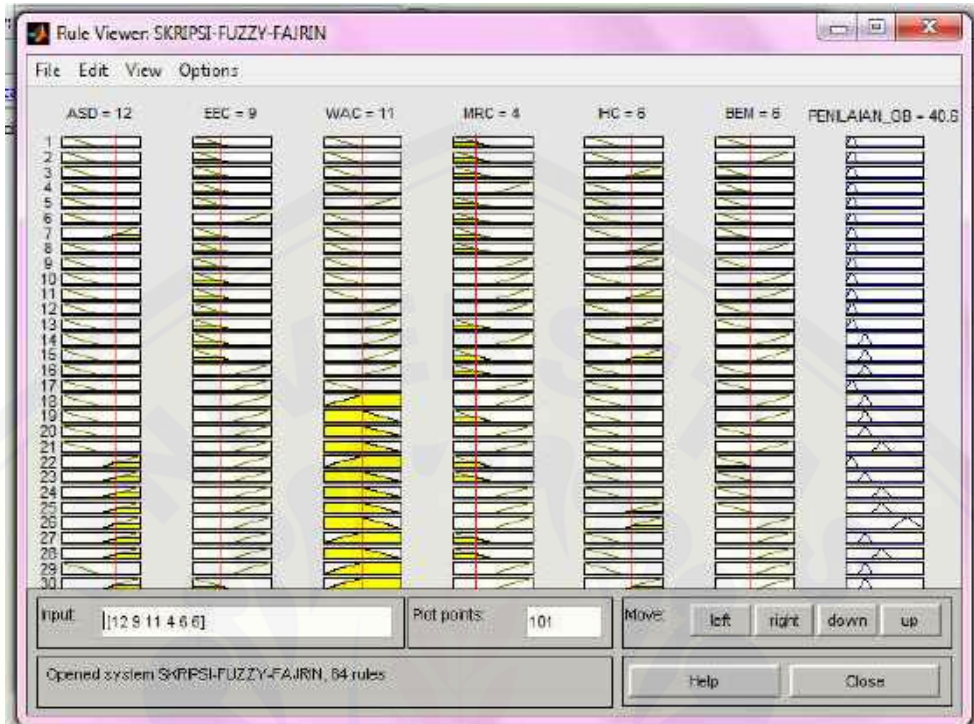
penghematan daya	52.29%
------------------	--------

## Lampiran 8 Pengondisian Udara

Lokasi	Tipe	Jumlah	Output Cooling Energy in BTU/h	Input Electrical Energy in W
<b>Lantai 1</b>				
R. Kuliah 1	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Kuliah 2	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Administrasi 3	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Administrasi 4	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Kuliah 5	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Kuliah 6	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
<b>Lantai 2</b>				
R. Kuliah 7	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Kuliah 8	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Administrasi 9	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Administrasi 10	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Kuliah 11	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Kuliah 12	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
<b>Lantai 3</b>				
R. Kuliah 13	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Kuliah 14	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Administrasi 15	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Administrasi 16	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Kuliah 17	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Kuliah 18	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
<b>Lantai 4</b>				
R. Kuliah 19	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Kuliah 20	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Administrasi 21	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Administrasi 22	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Kuliah 23	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Kuliah 24	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
<b>Lantai 5</b>				
AULA 25	<i>AC Split Wall</i>	7	126000	126
R. Rapat 26	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Rapat 27	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
R. Rapat 28	<i>AC Split Wall</i>	2	36000	36
Total			1098000	1098



Lampiran 9 Peringkat *Green Building* - Rules pada Matlab



Lampiran 10 Dokumentasi Penelitian



(a) Ruang Administrasi Lantai 1



(b) Sistem Hydrant Lantai 2

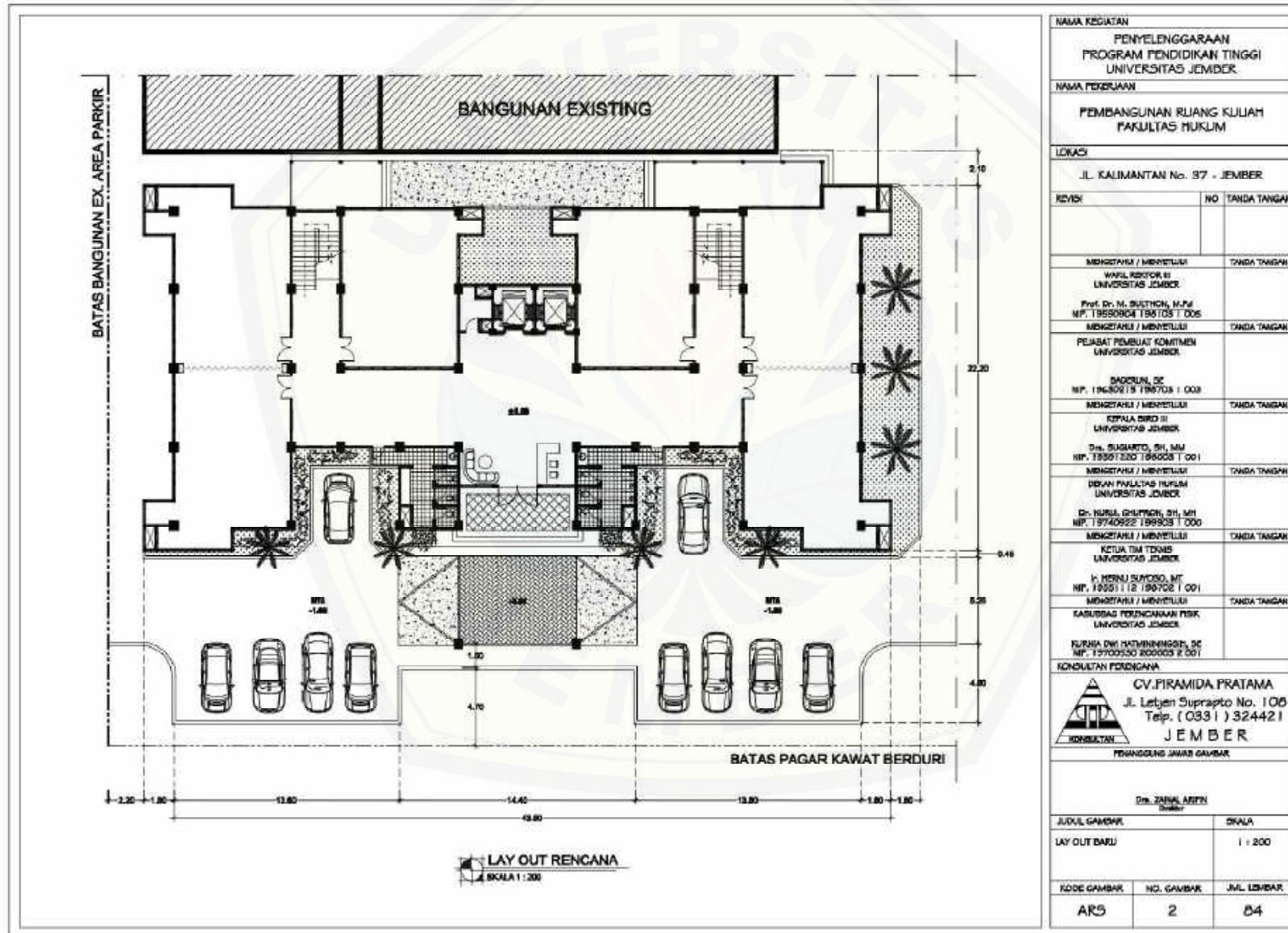


(c) Tombol Lift sesuai Aksesibilitas Difabel

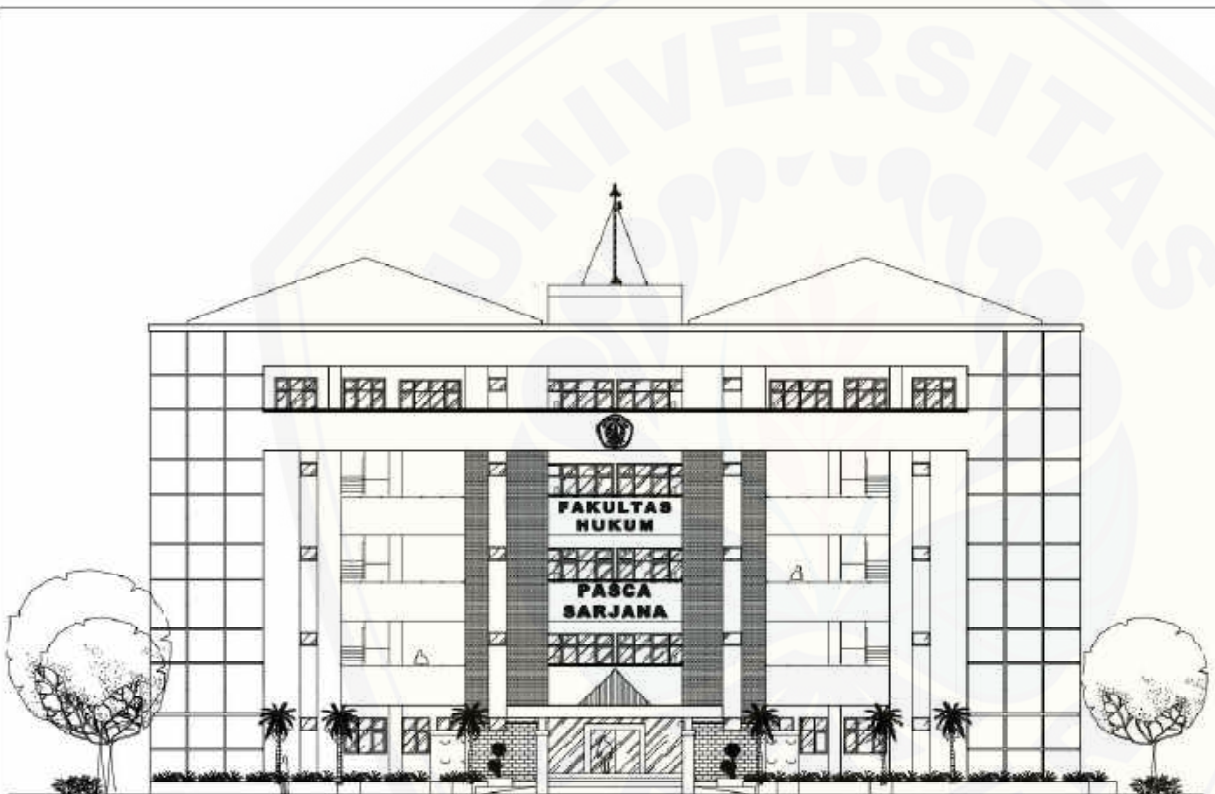


(d) Sistem Hydrant Lantai 1


Lampiran 11 Lay Out Rencana Pascasarjana Hukum



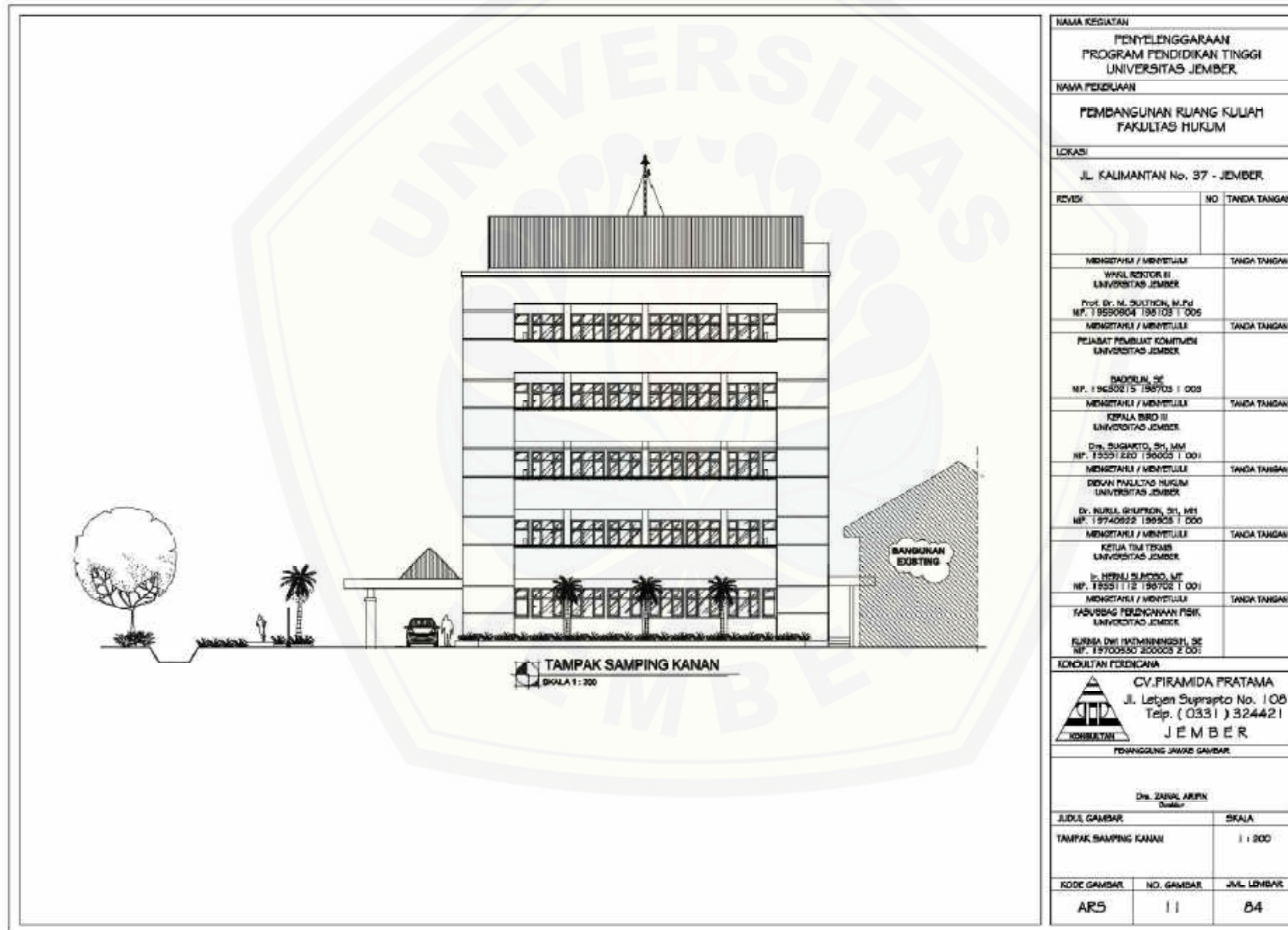
Lampiran 12 Tampak Depan Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum




**TAMPAK DEPAN**  
SKALA 1 : 200

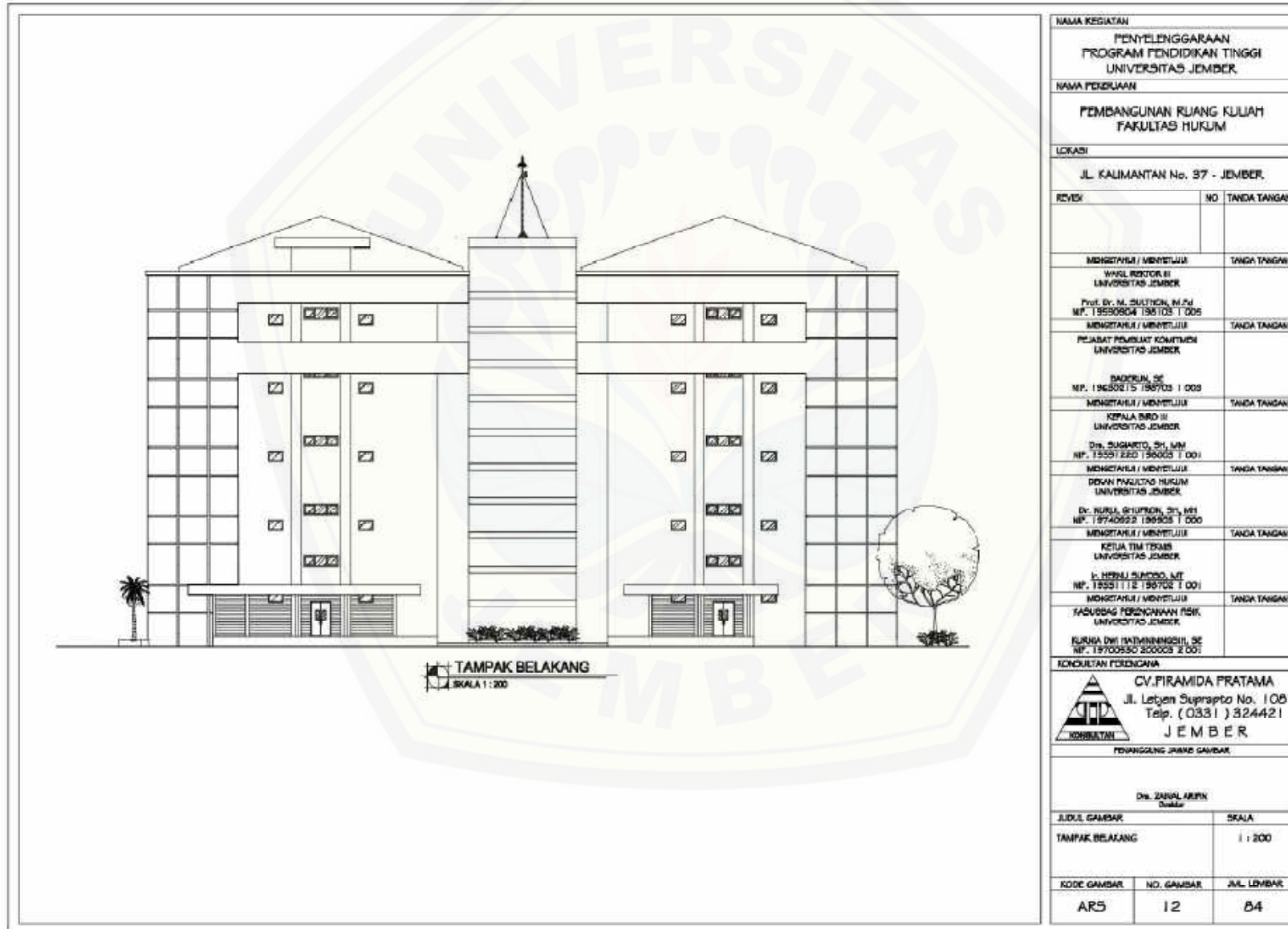
<b>NAMA KEGIATAN</b>		
PENYELENGGARAAN PROGRAM PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER		
<b>NAMA PERUSAHAAN</b>		
PEMBANGUNAN RUANG KULIAH FAKULTAS HUKUM		
<b>LOKASI</b>		
JL. KALIMANTAN No. 37 - JEMBER		
<b>REVISI</b>	<b>NO TANDA TANGAN</b>	
<b>MENGETAHUI / MENYELUJI</b>	<b>TANDA TANGAN</b>	
WAKIL REKTOR II UNIVERSITAS JEMBER  Prof. Dr. M. SUHICHA, M.Pd N.P. 19890504 190103 1 005		
<b>MENGETAHUI / MENYELUJI</b>	<b>TANDA TANGAN</b>	
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN UNIVERSITAS JEMBER  BAGUSUN, SE N.P. 19800215 190705 1 005		
<b>MENGETAHUI / MENYELUJI</b>	<b>TANDA TANGAN</b>	
KEPALA BIRO II UNIVERSITAS JEMBER  Dr. SUKARNO, DII, MM N.P. 19591220 190003 1 001		
<b>MENGETAHUI / MENYELUJI</b>	<b>TANDA TANGAN</b>	
DEKAN FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS JEMBER  Dr. NURIL CHURON, S.H, MH N.P. 19740522 190805 1 000		
<b>MENGETAHUI / MENYELUJI</b>	<b>TANDA TANGAN</b>	
KEPALA TIM TUGAS UNIVERSITAS JEMBER  Ir. HERNU SUYOSO, MT N.P. 19551112 190702 1 001		
<b>MENGETAHUI / MENYELUJI</b>	<b>TANDA TANGAN</b>	
KADUSKAM PERENCANAAN TEK. UNIVERSITAS JEMBER  RUMIA DWI RATUMINGGIL, SC N.P. 19700330 200003 2 001		
<b>KONSULTAN PERENCANA</b>		
 CV. PIRAMIDA PRATAMA Jl. Letjen Suprpto No. 10B Telp. (0331) 324421 <b>JEMBER</b>		
PEMANGGUNG JAYAS GAMBAR		
DR. ZAINAL ABIDIN Dosen		
<b>JUDUL GAMBAR</b>	<b>SKALA</b>	
TAMPAK DEPAN	1 : 200	
<b>KODE GAMBAR</b>	<b>NO. GAMBAR</b>	<b>JML. LEMBAR</b>
AR5	10	84

Lampiran 13 Tampak Samping Kanan Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum

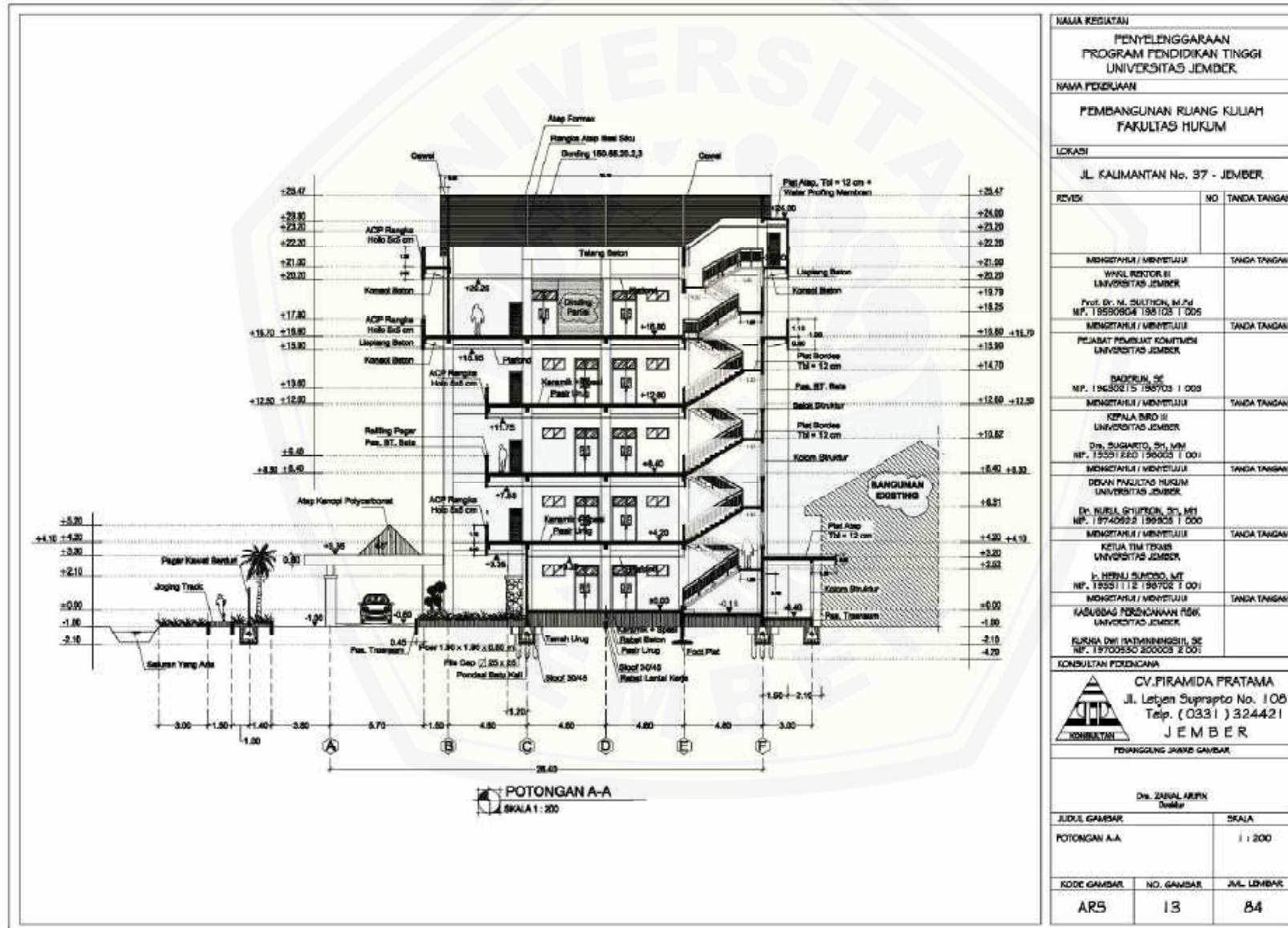


NAMA KEGIATAN		
PENYELENGGARAAN PROGRAM PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER		
NAMA PEKERJAAN		
PEMBANGUNAN RUANG KULIAH FAKULTAS HUKUM		
LOKASI		
JL. KALIMANTAN No. 37 - JEMBER		
REVISI	NO	TANDA TANGAN
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TANGGA TANGKAP	
WAKIL REKTOR II UNIVERSITAS JEMBER Prof. Dr. N. SULTHAN, M.Pd NIP. 1950804 198103 1 005		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TANDA TANGAN	
PEJABAT PEMBUAT KOMITMEN UNIVERSITAS JEMBER		
BADOLIN, SE NIP. 19630215 198703 1 003		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TANDA TANGAN	
KEPALA BIRD III UNIVERSITAS JEMBER		
Dr. SUGARTO, SH, MM NIP. 19551120 198003 1 001		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TANDA TANGAN	
DEKAN FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS JEMBER		
Dr. NURUL SHAFIQON, SH, MH NIP. 19740522 198805 1 000		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TANDA TANGAN	
KETUA TIM TEKAS UNIVERSITAS JEMBER		
Dr. HIRALI SUPRITO, MT NIP. 19531112 198702 1 001		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TANDA TANGAN	
KABUSSAG PEMBANGUNAN PSIK. UNIVERSITAS JEMBER		
KUNDA DWI KUMENINGSIH, SE NIP. 19700530 200003 2 001		
KONSULTAN PERENCANA		
 CV. PIRAMIDA PRATAMA Jl. Letjen Suprpto No. 10B Telp. ( 0331 ) 324421 <b>JEMBER</b> PEMBANGUNAN JAWAB GAMBAR		
Drs. ZANAL ARIFIN Dibuat		
JUDUL GAMBAR	SKALA	
TAMPAK SAMPIING KANAN	1 : 200	
KODE GAMBAR	NO. GAMBAR	JML. LEMBAR
AR5	11	84

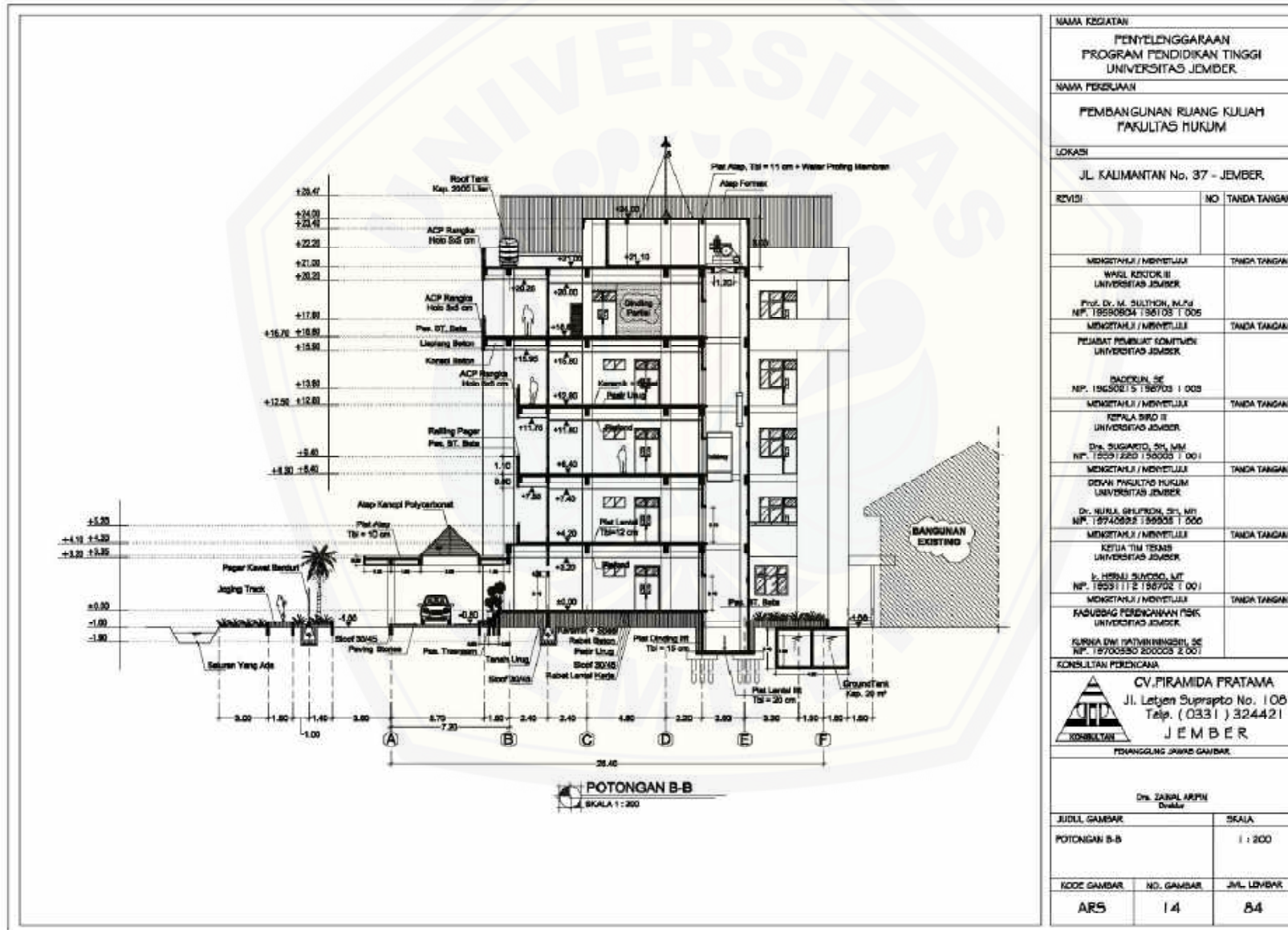
Lampiran 14 Tampak Belakang Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum




Lampiran 15 Potongan A-A Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum



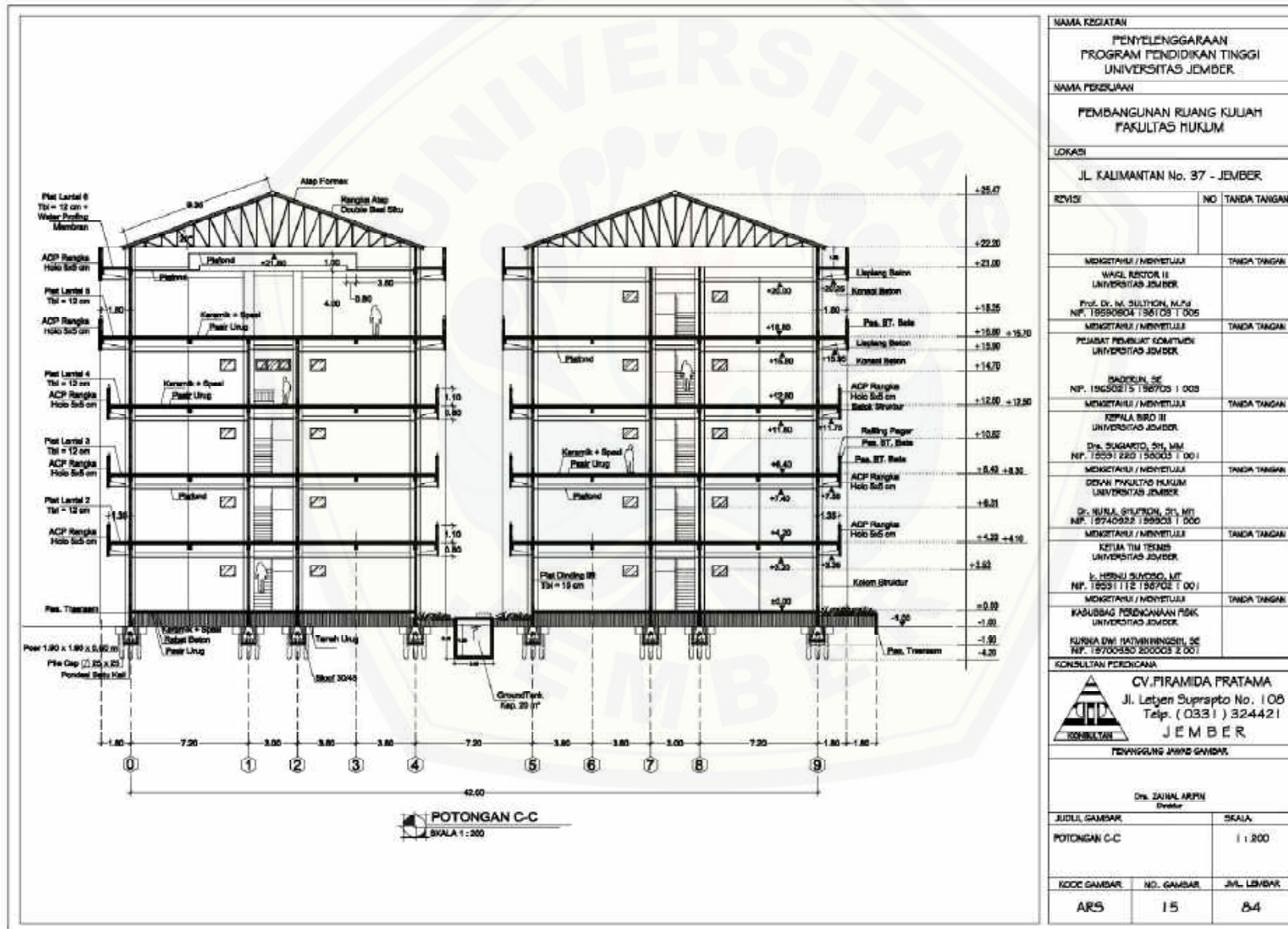
Lampiran 16 Potongan B-B Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum



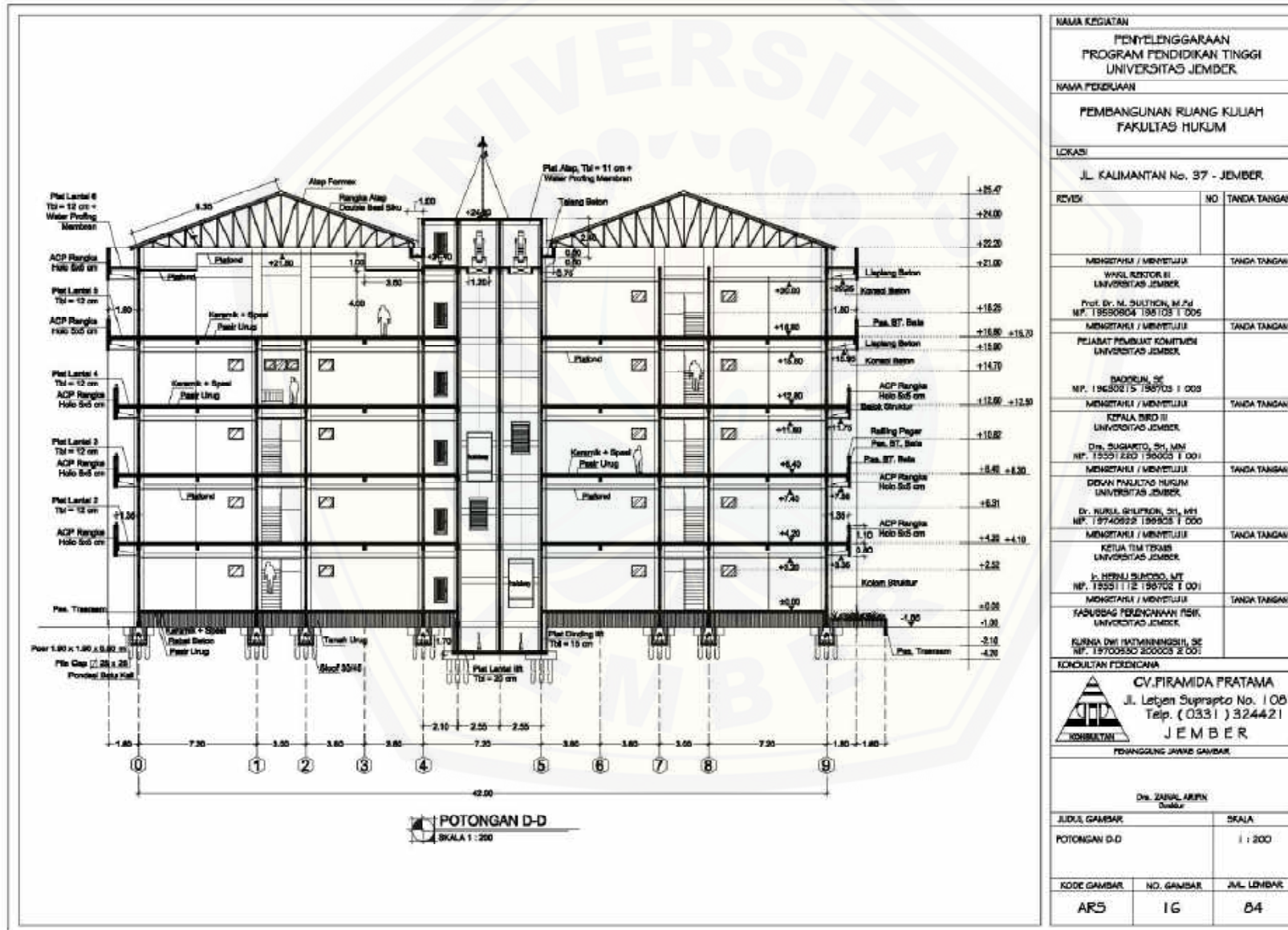
NAMA KEGIATAN	
PENYELENGGARAAN PROGRAM PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER.	
NAMA PERUSAHAAN	
PEMBANGUNAN RUANG KULIAH FAKULTAS HUKUM	
LOKASI	
JL. KALIMANTAN No. 37 - JEMBER.	
REVISI	NO. TANDA TANGAN
MENGETAHUI / MENYELUJUKI	TANDA TANGAN
WAKIL REKTOR III UNIVERSITAS JEMBER	
Prof. Dr. M. SULTEH, M.Pd, N.P. 1869804 186103 1 005	
MENGETAHUI / MENYELUJUKI	TANDA TANGAN
PEJABAT PEMBAKUT EKSPLOITASI UNIVERSITAS JEMBER.	
MENGETAHUI / MENYELUJUKI	TANDA TANGAN
KEPALA BIRU II UNIVERSITAS JEMBER.	
MENGETAHUI / MENYELUJUKI	TANDA TANGAN
DEWAN FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS JEMBER.	
MENGETAHUI / MENYELUJUKI	TANDA TANGAN
KETUA TIM TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER.	
MENGETAHUI / MENYELUJUKI	TANDA TANGAN
KASUBDAG PERENCANAAN FSK UNIVERSITAS JEMBER.	
MENGETAHUI / MENYELUJUKI	TANDA TANGAN
KONSULTAN PERENCANAAN	
 <b>CV. PIRAMIDA PRATAMA</b> Jl. Letjen Suprpto No. 108 Telp. (0331) 324421 <b>JEMBER.</b> PRANGKONG JAWAB GAMBAR.	
Dns. ZAKAL ARPIN Draeker	
JUDUL GAMBAR	SKALA
POTONGAN B-B	1 : 200
KODE GAMBAR	NO. GAMBAR
ARS	14
JML. LEMBAR	84



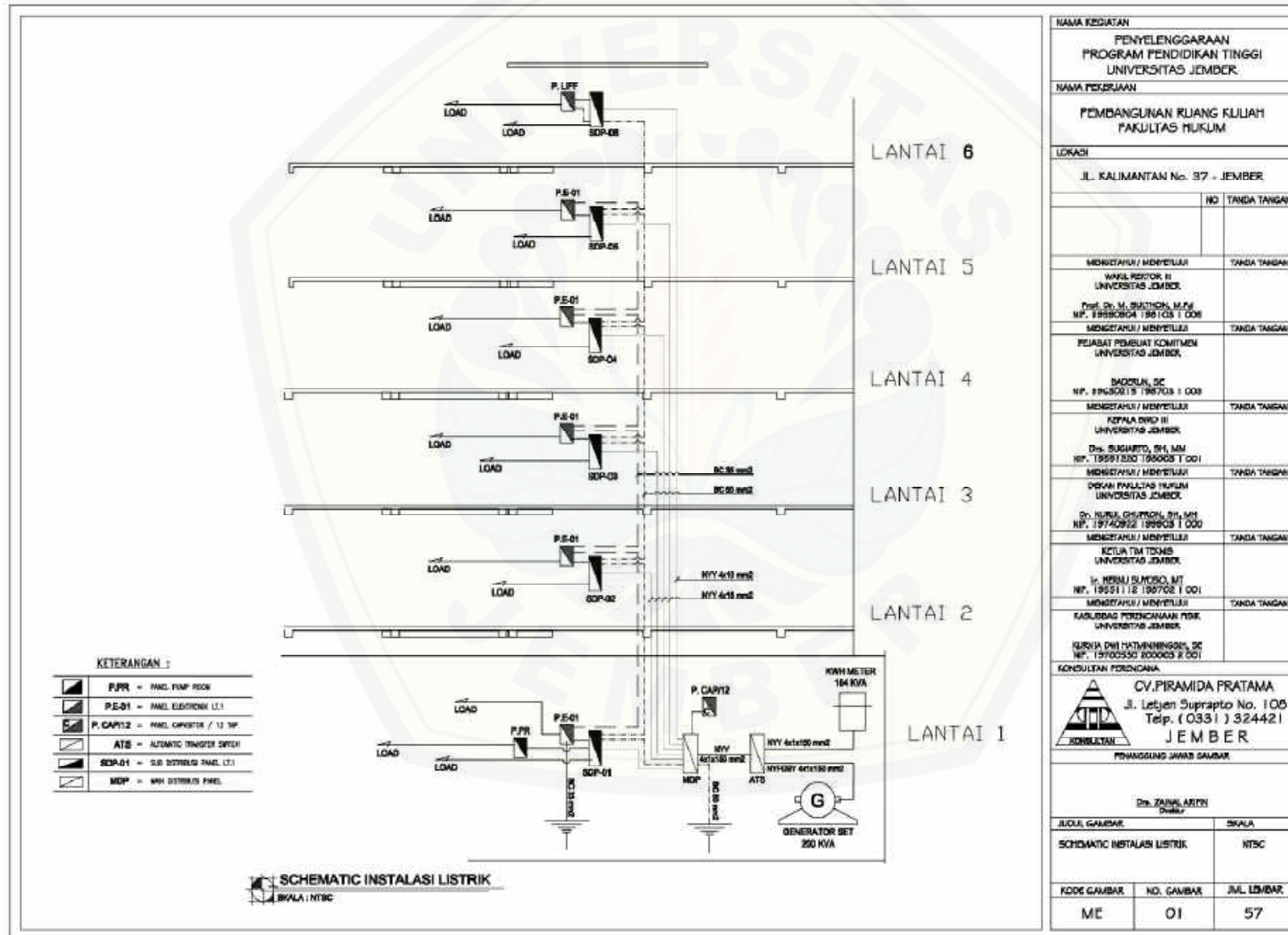
Lampiran 17 Potongan C-C Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum



Lampiran 18 Potongan D-D Gedung Pascasarjana Fakultas Hukum



Lampiran 19 Skema Aliran Listrik Gedung Pascasarjana



NAMA KEGIATAN		
PENYELENGGARAAN PROGRAM PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS JEMBER.		
NAMA PEKERJAAN		
PEMBANGUNAN RUANG KULIAH FAKULTAS HUKUM		
LOKASI		
JL. KALIMANTAN No. 37 - JEMBER		
	NO	TANGGA TANGAN
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TANGGA TANGAN	
WAKIL REKTOR II UNIVERSITAS JEMBER.		
Prof. Dr. M. SULTHAN, M.Pd. NIP. 19590304 195103 1 008		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TANGGA TANGAN	
PELIABAT PEMBUAT KOMITMEN UNIVERSITAS JEMBER.		
BAOERUJ, SC NIP. 19630219 195703 1 008		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TANGGA TANGAN	
KOPALA DIND II UNIVERSITAS JEMBER.		
Dr. SUGARNO, SH, MM NIP. 19591230 195003 1 001		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TANGGA TANGAN	
DEKAN FAKULTAS HUKUM UNIVERSITAS JEMBER.		
Dr. NURUL CHUSYAD, SH, MH NIP. 19740922 195903 1 000		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TANGGA TANGAN	
KETUA TIM TOKOH UNIVERSITAS JEMBER.		
Ir. HERU SUWORO, MT NIP. 19551112 195702 1 001		
MENGETAHUI / MENYETUJUI	TANGGA TANGAN	
KARUBAD PERENCANAAN PERK. UNIVERSITAS JEMBER.		
RUSKA DWI HATMININGSIH, SC NIP. 19700530 200003 2 001		
KONSULTAN PERENCANAAN		
CV. PIRAMIDA PRATAMA Jl. Letjen Suprpto No. 100 Telp. (0331) 324421 <b>JEMBER</b> PERANGKANG SWAS DAUJAR		
Dr. ZAINUL ARIFIN Dokter		
JUDUL GAMBAR	SKALA	
SCHMATIC INSTALASI LISTRIK	NTSC	
KODE GAMBAR	NO. GAMBAR	JML. LEMBAR
ME	01	57

Lampiran 20 Skema Instalasi Aliran Air Bersih

