



**ANALISIS RISIKO KESESUAIAN PELAKSANAAN TERHADAP
PERENCANAAN PROYEK KONSTRUKSI
(STUDI KASUS : APARTEMEN TAMANSARI EMERALD SURABAYA)**

***SUITABILITY RISK ANALYSIS OF THE CONSTRUCTION
PROJECT PLANNING IMPLEMENTATION
(CASE STUDIES: APARTEMEN TAMANSARI EMERALD
SURABAYA)***

SKRIPSI

Oleh:

MILDA RULY FAJARIYANTI

NIM 161910301085

PROGRAM STUDI STRATA- 1 TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2020



**ANALISIS RISIKO KESESUAIAN PELAKSANAAN
TERHADAP PERENCANAAN PROYEK KONSTRUKSI
(STUDI KASUS: APARTEMEN TAMANSARI EMERALD
SURABAYA)**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1)
dan mencapai gelar sarjana Teknik

Oleh:

**MILDA RULY FAJARIYANTI
NIM 161910301085**

PROGRAM STUDI STRATA- 1 TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2020

PERSEMBAHAN

Segala syukur kuucapkan kepadaMu Ya Rabb, karena sudah menghadirkan orang-orang berarti disekeliling saya. Yang selalu memberi semangat dan doa, sehingga skripsi saya ini dapat diselesaikan dengan baik. Maka saya persembahkan untuk :

1. Kedua orang tua Ayah Rudi dan Bunda Yuli yang selalu memberi doa tanpa henti, semangat dan jeri payahnya dalam membesarkan Milda selama ini.
2. Adik Raihani Syah Ruly sebagai saudara sekaligus sahabat setia.
3. Keluarga besar Aba Mubin, Umik Fatimah, Om Amek, Tante Nina, Om Yanis, Om Oni, Tante Alin, Om Dani, dan Tante Ivin yang telah memberi doa, nasihat, dan perhatiannya.
4. Para Dosen Teknik Sipil Universitas Jember beserta jajarannya yang telah mendidik selama menjalani perkuliahan.
5. Alamater Program Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.
6. Para staf Proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.
7. Senyum Media tersayang yaitu Firda, Hajar, Intan, Ayu, Rizka, Buni, Fajrin, Owi, Sukma, Tedi, Thilal, Ilham yang selalu memberi doa,keceriaan dan kegembiraan selama kuliah di Universitas Jember.
8. Mbak Dianatul Hanifah dan mas Dwi Praseptiawan Rhosani yang telah banyak membantu mengajari dalam mengerjakan penelitian ini.
9. Teman-teman Biji Besi 2016 sebagai teman kuliah yang telah memberikan semangat dan bantuannya.
10. Teman-teman KKN 022 Tegal Mijin dan Sahabat SMA yang selalu memberi semangat.
11. Teman spesial Iqbal Maulana yang dengan penuh kasih sayang selalu menemani, memberi semangat serta meluangkan waktunya untuk membantu menyelesaikan penelitian ini.

MOTTO

“Tidak ada kesuksesan melainkan dengan pertolongan ALLAH”

(Q.S. Huud: 88)

“Karena sesungguhnya bersama KESULITAN itu ada KEMUDAHAN”

(Q.S. Al-Insyirah: 5)



PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Milda Ruly Fajariyanti
NIM : 161910301085
Jurusan : Teknik Sipil
Fakultas : Fakultas Teknik

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir yang berjudul “Analisis Risiko Kesesuaian Pelaksanaan Terhadap Perencanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Apartemen Tamansari Emerald Surabaya)” adalah benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang sepengetahuan saya tidak terdapat karya yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan ataupun kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Jember, 18 Juni 2020

Yang menyatakan,

Milda Ruly Fajariyanti

NIM 161910301085

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO KESESUAIAN PELAKSANAAN TERHADAP
PERENCANAAN PROYEK KONSTRUKSI
(Studi Kasus: Apartemen Tamansari Emerald Surabaya)**

Oleh:

Milda Ruly Fajariyanti

161910301085

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Hernu Suyoso, M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Sri Sukmawati, S.T., M.T.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Analisis Risiko Kesesuaian Pelaksanaan Terhadap Perencanaan Proyek Konstruksi” (Studi Kasus: Apartemen Tamansari Emerald Surabaya), karya Milda Ruly Fajariyanti, NIM. 161910301085 telah diuji dan disahkan pada:

Hari/tanggal : Kamis, 18 Juni 2020

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,



Ir. Hernu Suyoso, M.T.
NIP. 19551112 198702 1 001

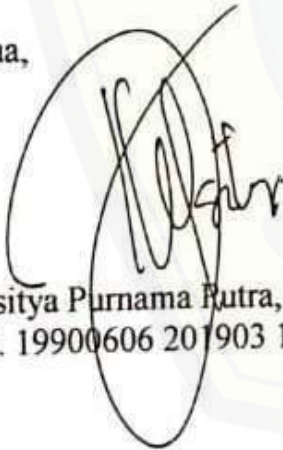


Sri Sukmawati, S.T., M.T.
NIP. 196506221 199803 2 001

Tim Penguji:

Ketua,

Anggota,



Paksitya Purnama Putra, S.T., M.T.
NIP. 19900606 201903 1 022



Dr. Ir. Krisnamurti, M.T.
NIP. 19661228 199903 1 002

Mengesahkan

Dekan,



Dr. Ir. Triwahju Hardianto, S.T., M.T.
NIP. 19700826 199702 1 001

RINGKASAN

Analisis Risiko Kesesuaian Pelaksanaan Terhadap Perencanaan Proyek Konstruksi, Milda Ruly Fajariyanti; 161910301085; 2020; 66 halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Risiko konstruksi merupakan suatu ketidakpastian yang berkaitan dengan ancaman, karena semakin besarnya keuntungan yang didapatkan dari pembangunan maka risiko pada perencanaan dan pelaksanaan konstruksi juga semakin besar. Proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya dengan 48 lantai merupakan apartemen ke-dua yang dikembangkan di Surabaya Garapan PT WIKA Realty dan masih dalam tahap konstruksi.

Identifikasi risiko perencanaan dan pelaksanaan konstruksi dilakukan berdasarkan *Rute Map* risiko yang telah disusun berdasarkan beberapa ahli dalam literatur. Terdapat variabel-variabel risiko pada perencanaan dan pelaksanaan yang kemudian diajukan kepada responden yang telah ditetapkan berdasarkan keahlian masing-masing. Proses identifikasi risiko menghasilkan 32 variabel risiko dengan 15 variabel risiko perencanaan dan 17 variabel pelaksanaan.

Nilai tingkat risiko diperoleh melalui penilaian dengan kuesioner oleh responden proyek sehingga hasilnya akan diolah menggunakan metode *Fuzzy Logic* dengan dibantu aplikasi Matlab. *Fuzzy Logic* memetakan data pada ruang *input* ke dalam ruang *output* dengan jumlah banyak. Dari hasil pengolahan tingkat risiko diketahui bahwa peringkat tingkat risiko pada proyek terdapat 9 risiko berkategori *High*, 16 risiko berkategori *Medium*, dan 7 risiko berkategori *Low* kemudian ditentukan respon risikonya.

Respon risiko pada 9 variabel yang berkategori *high* yaitu jika terjadi perubahan desain yang tidak lengkap oleh *owner* dengan cara mereview perubahan-perubahan yang dapat mengakibatkan penambahan biaya, untuk diajukan SI ke pihak *owner*. Kemudian respon pada kualitas bahan untuk meminimalisir kesalahan dilakukan pengecekan pada bahan dan alat oleh tim QC dengan koordinasi pihak *engineering* serta seleksi kelayakan tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan.

SUMMARY

Suitability Risk Analysis of the Construction Project Planning Implementation; Milda Ruly Fajariyanti; 161910301085; 2020; 66 pages; Department of Civil Engineering Faculty of Engineering University of Jember.

Construction risk is an uncertainty related to threats, because the greater the benefits derived from development, the greater the risk to construction planning and implementation. The Tamansari Emerald Surabaya Apartment Project with 48 floors is the second apartment developed in Surabaya by PT WIKA Realty and still under construction.

Risk identification of planning and construction implementation is carried out based on the Risk Map Route that has been prepared based on several experts in the literature. There are risk variables in planning and implementation which are then submitted to respondents who have been determined based on their respective expertise. The risk identification process produces 32 risk variables with 15 planning risk variables and 17 implementation variables.

The value of the risk level is obtained through an assessment by a questionnaire by project respondents so that the results will be processed using the Fuzzy Logic method with the help of the Matlab application. Fuzzy Logic maps large amounts of data in the input space into the output space. From the results of processing the risk level it is known that the risk level rating on the project there are 9 risks categorized as High, 16 risks categorized as Medium, and 7 risks categorized as Low then the risk response is determined.

The risk response on 9 variables categorized as high is if there is an incomplete design change by the owner by reviewing changes that can result in additional costs, to be submitted SI to the owner. Then the response to the quality of materials to minimize errors is checked on materials and tools by the QC team in coordination with the engineering and selection of the feasibility of the workforce in doing work.

PRAKATA

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Risiko Kesesuaian Pelaksanaan Terhadap Perencanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Apartemen Tamansari Emerald Surabaya)”. Skripsi disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program strata 1 (S1) Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. Ir Triwahju Hardianto, S.T.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Dr. Gusfan Halik, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Ibu Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Sipil
3. Bapak Paksitya Purnama Putra, S.T., M.T. selaku Dosen Perwalian Akademik yang telah memberikan arahan serta bimbingan selama di perkuliahan.
4. Bapak Ir. Hernu Suyoso, M.T. dan Ibu Sri Sukmawati, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Anggota yang senantiasa mengarahkan dan membimbing dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Paksitya Purnama Putra, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Ir. Krisnamurti, M.T. selaku Dosen Penguji 1 dan 2 yang telah memberi saran dan bimbingan yang sangat berguna untuk memperbaiki penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa penulisan Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Jember, 18 Juni 2020

Milda Ruly Fajariyanti

DAFTAR ISI

| | |
|--------------------------------------|-------------|
| HALAMAN SAMPUL | i |
| HALAMAN JUDUL | ii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN..... | iii |
| HALAMAN MOTTO | iv |
| HALAMAN PERNYATAAN | v |
| HALAMAN PEMBIMBING..... | vi |
| HALAMAN PENGESAHAN | vii |
| RINGKASAN..... | viii |
| SUMMARY | ix |
| PRAKATA | x |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR LAMPIRAN-LAMPIRAN..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| DAFTAR TABEL | xvi |
| BAB 1. PENDAHULUAN | |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| 1.5 Batasan Penelitian | 3 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA | |
| 2.1 Definisi Kegagalan Bangunan..... | 4 |
| 2.1.1 Kegagalan Perencanaan..... | 4 |
| 2.1.2 Kegagalan Pelaksanaan | 5 |
| 2.2 Definisi Risiko..... | 5 |
| 2.2.1 Identifikasi Risiko | 5 |
| 2.2.2 Risiko Pelaksanaan Proyek..... | 6 |
| 2.3 Manajemen Risiko..... | 7 |
| 2.3.1 Manfaat Manajemen Risiko..... | 8 |

| | |
|---|----|
| 2.3.2 Proses Manajemen Risiko | 9 |
| 2.4 Mitigasi Risiko | 9 |
| 2.5 Teknik Pengumpulan Data..... | 10 |
| 2.6 Populasi dan Sampel..... | 11 |
| 2.7 Analisa Variabel Risiko | 12 |
| 2.7.1 Skala Guttman..... | 14 |
| 2.7.2 Uji Validasi dan Reabilitas | 14 |
| 2.7.3 Pengukuran Potensi | 15 |
| 2.8 <i>Fuzzy Logic</i> | 17 |
| 2.9 Penelitian Terdahulu..... | 18 |
| BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN | |
| 3.1 Konsep Penelitian..... | 21 |
| 3.2 Susunan Penelitian..... | 21 |
| 3.2.1 Lokasi Penelitian..... | 21 |
| 3.2.2 Variabel Penelitian | 22 |
| 3.2.3 Populasi dan Sampel | 22 |
| 3.3 Data..... | 22 |
| 3.3.1 Data Primer | 22 |
| 3.3.2 Data Sekunder..... | 23 |
| 3.4 Survei Pendahuluan | 23 |
| 3.5 Survei Kuesioner Utama..... | 23 |
| 3.6 Teknik Pengumpulan Data..... | 23 |
| 3.7 Langkah Penelitian | 23 |
| 3.8 Matriks Penelitian..... | 39 |
| BAB 4. ANALISIS DAN PEMBAHASAN | |
| 4.1 Identifikasi Risiko | 45 |
| 4.2 Perhitungan Nilai Rata-Rata Probabilitas dan Dampak..... | 52 |
| 4.3 Perhitungan Nilai Tingkat Risiko dengan Fuzzy Logic Matlab..... | 55 |
| 4.4 Respon Risiko | 57 |

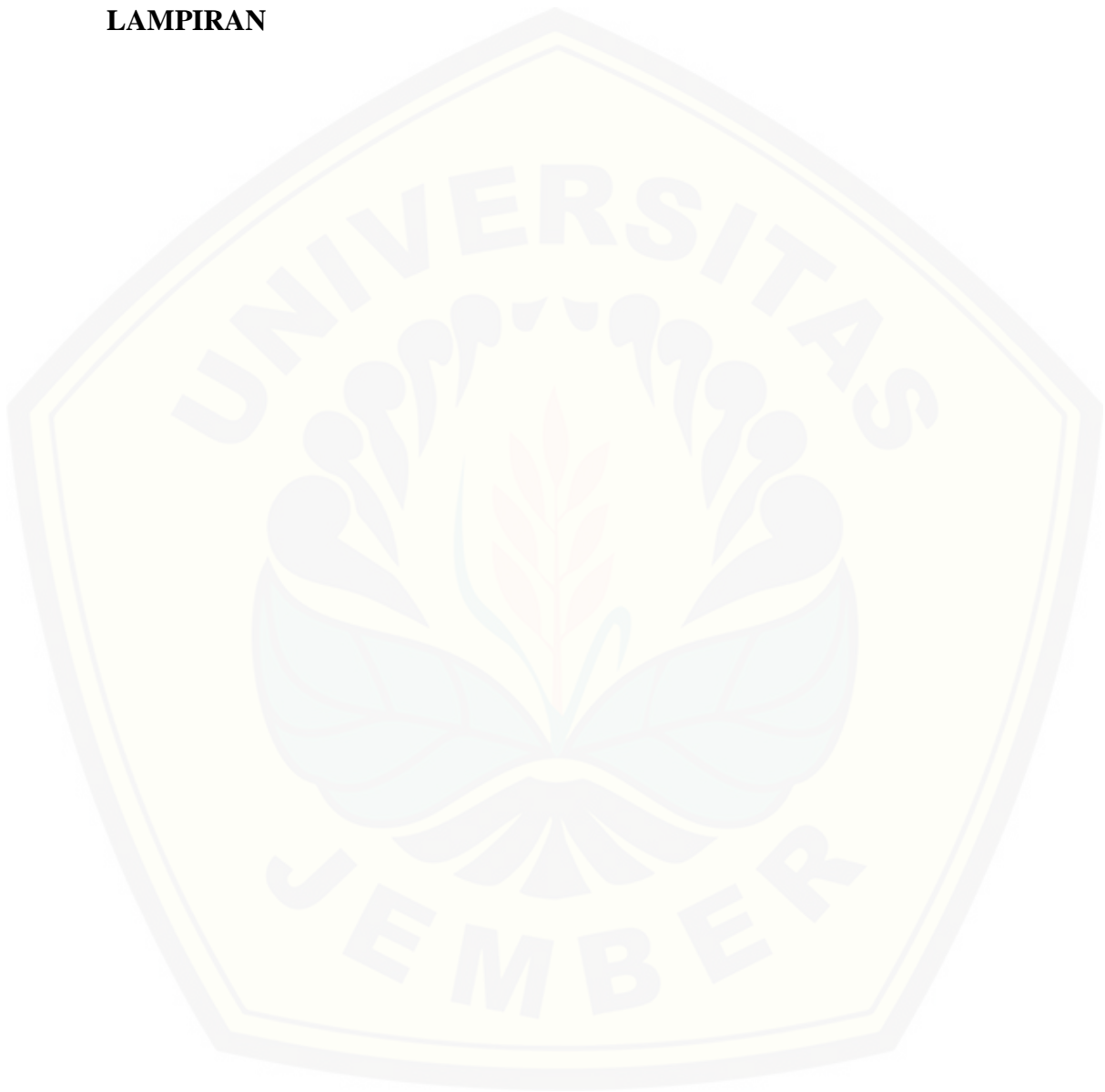
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan61

5.2 Saran62

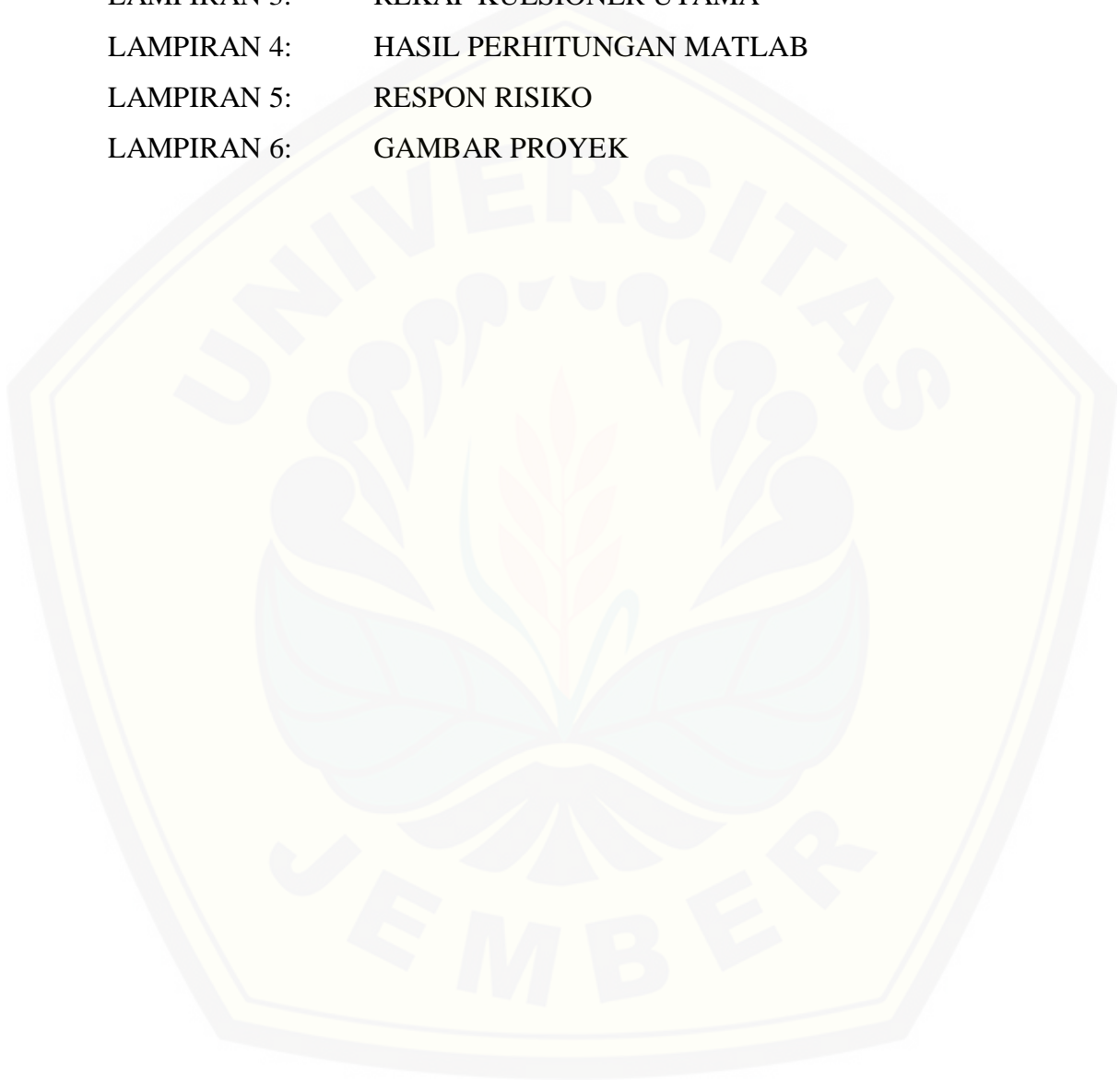
DAFTAR PUSTAKA63

LAMPIRAN



LAMPIRAN-LAMPIRAN

| | |
|-------------|-----------------------------|
| | DAFTAR LAMPIRAN-LAMPIRAN |
| LAMPIRAN 1: | REKAP KUESIONER PENDAHULUAN |
| LAMPIRAN 2: | HASIL PERHITUNGAN |
| LAMPIRAN 3: | REKAP KUESIONER UTAMA |
| LAMPIRAN 4: | HASIL PERHITUNGAN MATLAB |
| LAMPIRAN 5: | RESPON RISIKO |
| LAMPIRAN 6: | GAMBAR PROYEK |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| 2.1 Matriks Probabilitas dan Dampak..... | 16 |
| 3.1 Peta Lokasi Gedung Apartemen Tamansari Emerald Surabaya..... | 21 |
| 3.2 Tahapan Rancangan Kerja FIS <i>Fuzzy Logic</i> di Matlab..... | 25 |
| 3.3 Setting <i>Current Directory</i> Matlab..... | 26 |
| 3.4 <i>Command Window</i> Matlab 2010..... | 26 |
| 3.5 Fuzzy Inference System Editor..... | 27 |
| 3.6 Hasil Pengolahan FIS Editor Matlab 2010..... | 28 |
| 3.7 Membership Function Probabilitas Risiko | 30 |
| 3.8 Membership Function Dampak Risiko | 31 |
| 3.9 Membership Function Tingkat Risiko | 32 |
| 3.10 Hasil Pengolahan Rule Editor Pada Matlab 2010..... | 35 |
| 3.11 Rule Viewer | 36 |
| 3.12 Diagram Alir | 37 |
| 4.1 Rule Viewer Pada Matlab 2015 | 30 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| 2.1 Variabel Identifikasi Risiko Perencanaan dan Pelaksanaan Konstruksi | 13 |
| 2.2 Kategori Koefisien Korelasi Jenis Risiko | 15 |
| 2.3 Penelitian Terdahulu | 18 |
| 3.1 Klasifikasi FIS Variabel Probabilitas | 29 |
| 3.2 Klasifikasi FIS Variabel Dampak Risiko | 30 |
| 3.3 Klasifikasi FIS Variabel Tingkat Risiko | 32 |
| 3.4 Aturan Rule Base pada <i>Fuzzy Logic</i> | 33 |
| 3.5 Tabel Matriks Penelitian | 39 |
| 4.1 <i>Rute Map</i> Risiko Perencanaan dan Pelaksanaan Proyek Konstruksi..... | 45 |
| 4.2 Nilai Validasi Variabel Risiko..... | 48 |
| 4.3 Hasil Perhitungan Nilai Validitas dan Reabilitas Variabel | 49 |
| 4.4 Variabel Final Risiko | 51 |
| 4.5 Skala Probabilitas Risiko..... | 52 |
| 4.6 Skala Dampak Risiko | 53 |
| 4.7 Nilai Rata-Rata Variabel Probabilitas dan Dampak Risiko | 54 |
| 4.8 Nilai Tingkat Risiko <i>Fuzzy Logic</i> Menggunakan Matlab 2015 | 56 |
| 4.9 Hasil Variabel Risiko Berkategori High | 58 |
| 4.10 Respon Risiko dan Penyebab Terjadinya | 59 |

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri konstruksi menjadi salah satu industri yang sangat besar di dunia yang kompetitif, teknologi yang digunakan banyak dan terus berkembang. Beberapa teknik baru muncul untuk menanggulangi masalah pada proyek agar lebih cepat dan efisien. Tetapi, semakin besarnya keuntungan pembangunan yang didapat maka risiko yang dihadapi oleh perusahaan konstruksi juga semakin besar. Peningkatan pembangunan juga terjadi di wilayah Jawa Timur termasuk Kota Surabaya yang merupakan kota padat penduduk dan memiliki keterbatasan lahan kosong. Karena semakin padatnya penduduk di Kota Surabaya sedangkan ketersediaan lahan kosong semakin terbatas, maka untuk melakukan sebuah pembangunan dilakukan secara vertikal.

Salah satu bangunan tinggi yang masih dalam tahap konstruksi adalah Proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya. Apartemen Tamansari Emerald Surabaya merupakan apartemen ke dua yang dikembangkan di Surabaya garapan PT WIKA *Realty* dan Tamansari Emerald terletak di Gerbang Utama tepatnya di jalan Emerald Mansion Citraland, Kota Surabaya. WIKA *Realty* merencanakan apartemen dengan tema “*Redefine Stylish Living*”, proyek ini dilengkapi dengan fasilitas hotel bintang-5 seperti teknologi rumah pintar, ruang bioskop pribadi, kolam renang tanpa batas dan lain-lain. Apartemen Tamansari Emerald Surabaya dirancang dengan luas tanah 2000 ha dengan ruang apartemen 567 unit (Tower A= 283 unit desain hotel + Tower B= 284 unit desain apartemen), dan lantai yaitu 48 lantai.

Saat ini proses pembangunan Proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya sudah mencapai tahap struktur lantai 7 dan setiap proses pekerjaan konstruksi pada proyek pembangunan gedung dapat menimbulkan berbagai macam risiko. Karena banyak sekali proses yang perlu dilakukan sehingga risiko dapat muncul dari berbagai metode seperti metode pelaksanaa, alat, material, sumber daya manusia yang dapat mempengaruhi kegiatan proyek, apabila risiko-risiko yang terjadi tidak ditangani dengan baik maka akan berdampak buruk pada

proyek konstruksi. Tujuan dilakukan penelitian ini untuk menilai tingkat risiko pelaksanaan dan perencanaan pada proyek konstruksi Apartemen Tamansari Emerald Surabaya dengan metode *Fuzzy Logic*.

Menurut hasil penelitian Muallim (2013) bahwa risiko yang paling dominan terdapat pada biaya dan waktu yaitu adanya perubahan desain dan respon resiko adalah dengan cara memproses pekerjaan-pekerjaan tambah maupun kurang dalam *variation order*. Setiap proyek memiliki risiko yang berbeda-beda karena sifat proyek konstruksi yang berbeda-beda. Jika proyek pembangunan tidak dipegang oleh orang-orang yang andal maka, perusahaan konstruksi bisa dengan mudah bangkrut. Oleh karena itu, pemahanan tentang aspek-aspek teknis dari perusahaan konstruksi sangat diperlukan.

Tingkat risiko dari hasil penilaian risiko yang didapatkan melalui penilaian dengan responden dan hasilnya akan diolah menggunakan aplikasi Matlab metode *Fuzzy Logic*, keunggulan metode *Fuzzy Logic* banyak digunakan untuk mempresentasikan ketidakjelasan dan ketidakpastian. Tahapan dalam penelitian ini dapat dibagi menjadi tiga klasifikasi, yaitu identifikasi, analisis risiko dan respon risiko. Identifikasi dilakukan untuk mencari faktor-faktor risiko yang terjadi pada proyek ini. Pada pembangunan proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya memiliki risiko pekerjaan yang besar sehingga dapat menimbulkan berbagai macam risiko-risiko yang mungkin terjadi.

Berdasarkan latar belakang di atas maka dilakukan penelitian untuk mengevaluasi risiko terhadap kesesuaian pelaksanaan dan perencanaan proyek, yang ditulis dalam sebuah judul yaitu “Analisis Risiko Kesesuaian Pelaksanaan Terhadap Perencanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus : Apartemen Tamansari Emerald Surabaya)”.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penulisan latar belakang di atas, maka permasalahan yang berkaitan dengan evaluasi mengenai identifikasi, analisis dan pengolahan risiko pelaksanaan pembangunan proyek meliputi :

1. Apa saja faktor risiko kesesuaian pelaksanaan terhadap perencanaan proyek konstruksi?

2. Bagaimana hasil identifikasi risiko pada kesesuaian pelaksanaan terhadap perencanaan proyek konstruksi?
3. Bagaimana tindakan mitigasi yang tepat untuk mengatasi risiko kesesuaian pelaksanaan terhadap perencanaan proyek konstruksi?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah di atas, maka penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Mengetahui faktor risiko kesesuaian pelaksanaan terhadap perencanaan proyek konstruksi.
2. Melakukan hasil identifikasi risiko pada kesesuaian pelaksanaan terhadap perencanaan proyek konstruksi.
3. Menentukan tindakan mitigasi yang tepat untuk mengatasi risiko kesesuaian pelaksanaan terhadap perencanaan proyek konstruksi.

1.4 Manfaat Penelitian

Penyusunan penelitian ini diharapkan mampu memberi manfaat sebagai berikut :

1. Dapat mengidentifikasi dan mengadakan evaluasi faktor kemungkinan terjadinya risiko pada pelaksanaan terhadap perencanaan proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya.
2. Hasil evaluasi dapat digunakan sebagai pedoman untuk mengevaluasi risiko yang terjadi pada pembangunan konstruksi yang lain.
3. Dapat menjadi referensi bagi penelitian tentang evaluasi risiko pada pembangunan konstruksi yang lain.

1.5 Batasan Penelitian

Penelitian ini membatasi pada :

1. Fokus evaluasi hanya pada faktor risiko konstruksi dan tidak membahas faktor lain seperti risiko politik, risiko ekonomi, dan lain-lain.
2. Risiko yang dievaluasi adalah risiko pelaksanaan terhadap perencanaan dari sudut pandang penyedia proyek konstruksi.
3. Variabel pada perencanaan yang digunakan hanya gambar dan spesifikasi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Kegagalan Bangunan

Kegagalan bangunan adalah suatu keadaan bangunan yang telah dilakukan serah terima jasa pekerjaan kepada penyedia jasa terjadi keruntuhan atau tidak berfungsi baik Sebagian bangunan yang dikerjakan. Penyebab terjadinya kegagalan dalam bangunan dikarenakan penyedia jasa tidak memenuhi aturan keamanan, keselamatan, Kesehatan dalam pelaksanaan pembangunan.

Selanjutnya pihak yang bertanggung jawab dan jangka waktu pertanggungjawaban atas kegagalan bangunan adalah penyedia jasa dengan jangka waktu sesuai dengan umur rencana konstruksi yang dicantumkan dalam kontrak dan pengguna jasa dengan jangka waktu setelah pertanggungjawaban penyedia jasa, harus dicantumkan dalam kontrak.

2.1.1 Kegagalan Perencanaan

Kegagalan dalam perencanaan sangat berpengaruh terhadap desain konstruksi yang akan dilaksanakan di lapangan, jika dalam perencanaan dan perancangan pihak konsultan salah memperhitungkan atau menganalisis maka dampak yang akan berpengaruh terhadap kegagalan fisik bangunan. Menurut Rudjito dan Supriyanto, penyebab kegagalan perencanaan disebabkan oleh:

- a. Tidak Mengikuti TOR (*Term of Reference*/Kerangka Acuan Kerja)
- b. Terjadinya penyimpangan dari prosedur baku, manual atau peraturan yang berlaku
- c. Terjadi kesalahan dalam penulisan spesifikasi teknik
- d. Kesalahan atau kurang profesionalnya perencanaan dalam menafsirkan data perencanaan dan dalam menghitung kekuatan rencana suatu komponen konstruksi
- e. Perencanaan dilakukan tanpa dukungan data penunjang perencanaan yang cukup dan akurat
- f. Terjadi kesalahan dalam pengambilan asumsi besaran rencana dalam perencanaan
- g. Terjadi kesalahan perhitungan arithmatik

h. Kegagalan gambar rencana

Kegagalan dalam perencanaan dan rancangan merupakan factor yang sangat penting terhadap desain konstruksi yang akan dilakukan, jika pihak konsultan salah memperhitungkan atau menganalisa maka konsekuensi dan dampak yang dapat ditimbulkan ke depan akan sangat berpengaruh terhadap kegagalan fisik bangunan di lapangan. Perencanaan dalam hal ini dapat berupa perencanaan waktu pelaksanaan, perancangan desain fisik/ukuran, dan perencanaan anggaran.

2.1.2 Kegagalan Pelaksanaan

Kegagalan dalam pelaksanaan merupakan hasil keadaan pekerjaan konstruksi yang tidak sesuai dengan perencanaan yang telah disepakati dalam kontrak kerja konstruksi. Oleh karena itu, penting pemilik, perancang, dan pembangun sepenuhnya sadar akan alasan kegagalan sehingga melakukan tindakan pencegahan.

2.2 Definisi Risiko

Risiko dengan kata lain ancaman yang merupakan keadaan yang dapat membahayakan bagi suatu pekerjaan baik dari dalam ataupun dari luar. Risiko dimana terdapat kerugian diakibatkan atau konsekuensi yang dapat terjadi akibat sebuah proses yang sedang berlangsung. Hal-hal tersebut pada prinsipnya merupakan ketidakpastian yang mestinya dipahami dan dikelola secara efektif sehingga dapat menjadi nilai tambah bagi organisasi.

2.2.1 Identifikasi Risiko

Proses identifikasi risiko ini meliputi risiko-risiko yang mungkin terjadi dalam pelaksanaan konstruksi. Teknik pengumpulan informasi pada identifikasi risiko yaitu :

- a. *Brainstorming*
- b. Survei
- c. Wawancara
- d. Informasi Histori
- e. Kelompok Kerja
- f. Dan lain-lain

Infrastruktur di Indonesia setiap tahunnya semakin meningkat. namun, di Indonesia sering mengalami kegagalan infrastruktur yang sangat besar. (Soeharto, 1999) mendefinisikan kegiatan proyek adalah kegiatan yang berlangsung sesuai dengan jangka waktu yang ditentukan, dengan alokasi sumber daya tertentu dan dimaksudkan untuk menyelesaikan sesuai dengan yang ditetapkan dengan jelas.

2.2.2 Risiko Pelaksanaan Proyek

Pada pelaksanaan proyek pasti adanya suatu risiko, selama ini risiko selalu memberikan dampak yang merugikan untuk proyek sehingga perlu adanya penanganan tentang risiko untuk meminimalisasi risiko yang mengakibatkan kerugian. Berikut ini risiko-risiko yang diidentifikasi PMI (*Project Management Institute*) sebagai berikut:

1. Risiko eksternal tidak dapat diprediksi
 - a. Perubahan peraturan perundang-undangan dan campur tangan pemerintah
 - b. Bahaya dari alam
 - c. *Vandalisme* (perusakan) dan Sabotase
 - d. Efek samping yang tidak diharapkan
 - e. Kegagalan penyelesaian pekerjaan
2. Risiko eksternal dapat diprediksi secara tidak pasti
 - a. - Risiko pasar
 - Perubahan-perubahan besar
 - b. Operasional
 - c. Dampak lingkungan
 - d. Dampak sosial
 - e. - Perubahan nilai tukar mata uang
 - Inflasi
 - Perpajakan
 - f. Perubahan suku bunga pinjaman
 - g. Ketersediaan material mentah

3. Risiko internal non jadwal
 - a. Keterlambatan dari jadwal
 - b. Pemberhentian pekerjaan oleh tenaga kerja
 - c. *Cost overrun*
 - d. Rencana manfaat
 - e. Kemacetan arus kas
 - f. Kesehatan dan keselamatan kerja (K3)
4. Risiko teknis
 - a. Perubahan teknologi
 - b. Teknologi proyek yang khusus
 - c. Perubahan dan penyesuaian
5. Risiko legal
 - a. Lisensi
 - b. Hak paten
 - c. Kegagalan kontrak
 - d. Tuntutan hukum
 - e. *Force Majeure*
 - f. Kinerja subkontraktor

Risiko eksternal adalah risiko yang terjadi di luar proyek yang mempengaruhi jalannya kegiatan proyek. Risiko internal adalah risiko yang terjadi di dalam proyek atau lingkup proyek.

2.3 Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah segala proses kegiatan dalam pelaksanaan dan perencanaan konstruksi yang dilakukan untuk meminimalisir atau mencegah terjadinya risiko yang akan datang pada konstruksi. Rangkaian aktivitas pada proyek termasuk penilaian risiko, pengembangan strategi untuk mengelolanya dengan mitigasi risiko dengan menggunakan pengelola sumber daya. Strategi yang sistematis ini perlu dijalankan sebagai pencegahan perusahaan mengalami masalah.

Tindakan manajemen risiko diambil oleh para ahli untuk merespon berbagai macam risiko yang terjadi, terdapat dua macam tindakan manajemen

risiko yaitu mencegah dan memperbaiki. Tindakan mencegah yang tepat digunakan untuk menghindari risiko pada tahap awal proyek konstruksi. Sedangkan tindakan memperbaiki digunakan untuk mengurangi efek-efek ketika risiko terjadi pada saat pelaksanaan proyek konstruksi. Tujuan manajemen risiko proyek adalah untuk mengurangi risiko kerugian dan memberikan kerangka kerja yang konsisten demi tercapainya tujuan dalam pengerjaan. Macam sistematis mengenai manajemen risiko yaitu :

- a. Identifikasi risiko
- b. Analisa dan evaluasi risiko
- c. Respon atau reaksi menanggulangi risiko tersebut

2.3.1 Manfaat Manajemen Risiko

Manfaat yang diperoleh dengan menerapkan manajemen risiko antara lain berguna menghadapi kondisi tertentu yang dapat menyebabkan kerugian bagi konstruksi yaitu :

- a. Memudahkan estimasi biaya.
- b. Memberikan pendapat dan intuisi dalam pembuatan keputusan yang dihasilkan dalam cara yang benar.
- c. Memungkinkan bagi para pembuat keputusan untuk menghadapi risiko dan ketidakpastian dalam keadaan yang nyata.
- d. Memungkinkan bagi para pembuat keputusan untuk memutuskan berapa banyak informasi yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah.
- e. Meningkatkan pendekatan sistematis dan logika untuk membuat keputusan.
- f. Menyediakan pedoman untuk membuat perumusan masalah.
- g. Memungkinkan analisa yang cermat dari pilihan-pilihan alternatif.

Manfaat manajemen risiko yang diberikan terhadap perusahaan dapat dibagi menjadi 5 kategori yaitu:

- a. Manajemen risiko mungkin dapat mencegah perusahaan dari kegagalan.
- b. Manajemen risiko menunjang secara langsung peningkatan laba.
- c. Manajemen risiko dapat memberikan laba secara tidak langsung.

- d. Adanya ketenangan pikiran bagi manajer yang disebabkan oleh adanya perlindungan terhadap risiko murni, merupakan harta non material bagi perusahaan.
- e. Manajemen risiko melindungi perusahaan dari risiko murni, dan karena kreditur pelanggan dan pemasok lebih menyukai perusahaan yang dilindungi maka secara tidak langsung menolong meningkatkan *public image*.

2.3.2 Proses Manajemen Risiko

Proses manajemen risiko merupakan bagian yang penting dari manajemen risiko karena merupakan penerapan atas prinsip dan kerangka kerja, proses manajemen risiko antara lain terdiri dari:

- a. Komunikasi dan Konstruksi
- b. Menentukan Konteks
- c. Identifikasi Risiko
- d. Analisis Risiko
- e. Evaluasi Risiko
- f. Pengendalian Risiko
- g. *Monitoring Review*

2.4 Mitigasi Risiko

Mitigasi adalah penanganan yang perlu ditindak lanjutin atau tindakan yang dilakukan pada risiko yang mungkin terjadi di proyek. Metode yang dilakukan untuk menangani risiko :

- a. Menahan Risiko

Penanganan risiko yang ditahan atau diambil sendiri oleh satu pihak, hal ini dilakukan apabila risiko yang diambil tidak fatal atau mendatangkan kerugian yang besar.

- b. Mengurangi Risiko

Penanganan risiko ini dilakukan dengan pendidikan dan pelatihan bagi para tenaga kerja dalam menghadapi risiko, perlindungan terhadap kemungkinan kehilangan, dan perlindungan terhadap orang dan properti.

c. Mengalihkan Risiko

Penanganan risiko ini dilakukan untuk memindahkan risiko kepada orang lain untuk menindaklanjuti risiko yang terjadi.

d. Menghindari Risiko

Penanganan risiko ini sama dengan menolak untuk menerima risiko yang berarti menolak untuk menerima pekerjaan proyek tersebut.

2.5 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dapat dilihat dari sumber datanya, yaitu dengan pengumpulan data primer dan pengumpulan data sekunder. Sumber primer adalah yang tidak langsung diberikan pemilik data misalnya lewat orang lain atau dokumen tetapi langsung menuju kelapangan dan sumber sekunder adalah sumber data yang langsung diberikan pemilik data kepada pengumpulan data untuk dikelola. Teknik pengumpulan data sebagai berikut:

a. Wawancara

Wawancara adalah sebagai metode atau teknik pengumpulan data penelitian yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara penelitian dengan narasumber. Metode wawancara dapat dilakukan melalui media-media tertentu antara pewawancara dengan narasumber.

Wawancara dibagi menjadi 2 kategori yakni:

- Wawancara terstruktur

Wawancara terstruktur adalah telah mengetahui pasti informasi apa yang akan diajukan dari narasumber. Biasanya membuat daftar pertanyaan secara sistematis dan bisa menggunakan berbagai alat bantu seperti alat bantu rekaman suara, kamera untuk foto, atau video.

- Wawancara tidak terstruktur

Wawancara tidak terstruktur adalah wawancara bebas. Tidak menggunakan metode wawancara yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang spesifik namun hanya poin-poin yang penting dari masalah yang akan digali.

b. Kuesioner

Kuesioner merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberikan pertanyaan untuk dijawab oleh narasumber atau responden. Kuesioner dilakukan jika ingin mengetahui kebiasaan suatu populasi berdasarkan jawaban responden. Kuesioner pantas digunakan bila jumlah responden cukup besar. Kuesioner dibagi menjadi dua kategori:

- Kuesioner tertutup

Kuesioner yang responden tidak diberi kesempatan dalam menjawab. Jawaban dari pertanyaan kuesioner sudah disediakan

- Kuesioner terbuka

Kuesioner terbuka memberikan kebebasan kepada responden untuk menjawab dari pertanyaan yang sudah diajukan

c. Pengamatan (Observasi)

Observasi adalah teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan, pengamatan dilakukan dengan bebas dan terstruktur. Metode pengumpulan data observasi digunakan untuk merekam berbagai fenomena yang terjadi. Berbagai metode pengumpulan data secara observasi sebagai berikut:

- *Participant Observation*

Peneliti terlibat secara langsung dalam kegiatan sehari-hari responden yang diamati sebagai sumber data.

- *Non Participant Observation*

Peneliti tidak ikut secara langsung kegiatan atau proses yang sedang diamati.

2.6 Populasi dan Sampel

Dalam proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya ini populasi yang diambil yaitu, pihak konstruksi pelaksana dan responden yang dituju sebagai sampel adalah responden yang masuk dalam struktur organisasi kontraktor pelaksana, memiliki pelaksanaan proyek. Diantaranya adalah :

1. Pelaksana

Pelaksana adalah bagian kontraktor yang terbagi melaksanakan

semua pekerjaan sesuai dengan program kerja dan spesifikasi pekerjaannya.

2. Staf Komersial

Staf Komersial dipilih untuk mengelola database pelanggan dan memberikan informasi produk serta layanan ke pelanggan.

3. *Engineering*

Orang yang dipilih untuk mempersiapkan fasilitas dan sarana teknik demi kelancaran pekerjaan.

4. *Quality Assurance*

Quality Assurance bertugas menjalankan apa yang sudah ditetapkan dan direncanakan.

5. *Quality Control*

Quality Control bertugas melaksanakan inspeksi (alat, material, pekerjaan) yang sudah direncanakan .

6. *Drafter*

Orang yang membuat gambar perencanaan dan menyesuaikan gambar perencanaan dengan kondisi nyata yang berada di lapangan.

7. *Supervisor*

Supervisor bertugas mengawasi pelaksanaan di lapangan dan berinteraksi secara langsung dengan tenaga kerja di lapangan serta memberi intruksi kepada masing-masing tenaga kerja untuk menyelesaikan suatu pekerjaan.

2.7 **Analisa Variabel Risiko**

Analisa variabel risiko digunakan untuk mengidentifikasi risiko-risiko yang relevan. Faktor risiko ini akan bertambah yang berasal dari responden yang tidak tercantum dalam studi literatur. Dari data ini didapatkan variabel risiko tersebut relevan dan tidak relevan yang terjadi di proyek seperti pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Variabel Identifikasi Risiko Perencanaan dan Pelaksanaan Konstruksi

| NO | VARIABEL | SUMBER |
|----------|--|-------------------|
| A | PERENCANAAN | |
| A1 | Perubahan spesifikasi teknik | Abdullah dkk,2017 |
| A2 | Desain yang salah atau tidak lengkap | Abdullah dkk,2017 |
| A3 | Rendahnya kualitas material | Abdullah dkk,2017 |
| A4 | Kekurangan bahan konstruksi di proyek | Abdullah dkk,2017 |
| A5 | Pembagian tanggung jawab pekerjaan kurang jelas | Abdullah dkk,2017 |
| A6 | Kurangnya koordinasi pada <i>Owner</i> | Abdullah dkk,2017 |
| A7 | Terjadi perubahan desain oleh <i>Owner</i> | Abdullah dkk,2017 |
| A8 | Kekurangan bahan konstruksi di proyek | Abdullah dkk,2017 |
| A9 | Perencanaan (spesifikasi teknik) kurang lengkap | Abdullah dkk,2017 |
| A10 | Kualitas bahan serta pengontrolan mutu | Abdullah dkk,2017 |
| A11 | Kurang ketersediaan material di pasaran | Abdullah dkk,2017 |
| A12 | Jumlah material yang dikirim tidak sesuai | Abdullah dkk,2017 |
| A13 | Ketersediaan jumlah tenaga kerja | Abdullah dkk,2017 |
| A14 | Kurangnya tenaga ahli | Abdullah dkk,2017 |
| A15 | Sistem yang tidak sesuai perencana | Abdullah dkk,2017 |
| B | PELAKSANAAN | |
| B1 | Peralatan yang sudah tidak layak | Abdullah dkk,2017 |
| B2 | Kurangnya koordinasi antar pihak yang terlibat di dalam proyek | Abdullah dkk,2017 |
| B3 | Manajemen K3 yang buruk | Abdullah dkk,2017 |
| B4 | Mutu pekerjaan tidak tercapai | PMBOK,2000 |
| B5 | Tidak menggunakan material yang benar | Abdullah dkk,2017 |
| B6 | Metode konstruksi yang tidak tepat sehingga menimbulkan kesalahan selama pelaksanaan | PMBOK,2000 |
| B7 | Kesalahan pemasangan bekisting dan perancah diketinggian | PMBOK,2000 |

| | | |
|----------|---|-------------------|
| B8 | Penyetelan dan perakitan besi yang tidak tepat | PMBOK,2000 |
| B | PELAKSANAAN | |
| B9 | Pemadatan yang tidak merata ada saat pengecoran | PMBOK,2000 |
| B10 | Tidak persisnya kolom/balok struktur | PMBOK,2000 |
| B11 | Kesalahan pemasangan sambungan pada struktur | PMBOK,2000 |
| B12 | Ukuran konstruksi tidak sesuai rencana | PMBOK,2000 |
| B13 | Keruntuhan struktur (Terjadinya lendutan, patahan pada balok atau kolom, dan retakan pada struktur) | PMBOK,2000 |
| B14 | Kerusakan selama pemeliharaan | Abdullah dkk,2017 |
| B15 | Kerusakan peralatan mesin dan perlengkapan proyek | PMBOK,2000 |
| B16 | Salah membuat metode kerja | PMBOK,2000 |
| B17 | Merekomendasikan penggunaan peralatan yang salah | PMBOK,2000 |

2.7.1 Skala Guttman

Skala Guttman dikembangkan oleh *Louis Guttman*. Skala ini mempunyai ciri penting, yaitu merupakan skala kumulatif dan mengukur satu variabel yang multi dimensi sehingga skala ini termasuk mempunyai sifat *undimentional* (Sugiyono, 2009). Skala pengukuran tipe ini akan didapat jawaban yang tegas yaitu ‘iya atau tidak’ dan ‘benar atau salah’.

2.7.2 Uji Validasi dan Reabilitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui hasil valid tidaknya suatu kuesioner yang telah diisi oleh responden. Suatu kuesioner dikatakan valid jika daftar pertanyaan pada kuesioner yang kita ajukan pada responden mampu mengungkapkan suatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut. Reabilitas alat untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari konstruksi. Suatu kuesioner dikatakan handal jika jawaban responden terhadap daftar pernyataan adalah konsisten atau stabil dari waktu ke waktu. Rumus yang digunakan untuk mengukur uji validitas dan reabilitas adalah rumus *Pearson* yang dapat mengukur kekuatan kedua variabel

tersebut. Rumus dapat dilihat pada persamaan 2.1 berikut.

$$r = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}} \dots\dots\dots 2.1$$

Keterangan :

r = Koefisien validasi

N = Banyaknya pasangan data X dan Y

$\sum x$ = Total jumlah dari variabel X

$\sum y$ = Total jumlah dari variabel Y

$\sum x^2$ = Kuadrat dari total jumlah variabel X

$\sum y^2$ = Kuadrat dari total jumlah variabel Y

$\sum xy$ = Hasil perkalian dari total jumlah variabel X dan variabel Y

Suatu variabel dikatakan valid dan real jika antara variabel validitas dan reabilitas memenuhi syarat valid, terkorelasi dan memiliki nilai reabilitas di atas “ 0,6 “. Nilai korelasi validitas dan reabilitas dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 Kategori Koefisien Korelasi Jenis Risiko

| Nilai Koefisien Korelasi | Kategori |
|--------------------------|---------------|
| ≤ 0 | Tidak Valid |
| $0 < x \leq 0,2$ | Sangat Rendah |
| $0,2 < x \leq 0,4$ | Rendah |
| $0,4 < x \leq 0,6$ | Sedang |
| $0,6 < x \leq 0,8$ | Tinggi |
| $\gt 0,8$ | Sangat Tinggi |

Sumber : Zulganef, 2006

2.7.3 Pengukuran Potensi

Risiko suatu kegiatan pemanfaatan sumber daya lahan ditandai oleh faktor-faktor sebagai berikut :

1. Peristiwa risiko (menunjukkan dampak negatif yang dapat terjadi pada proyek)
2. Probabilitas terjadi risiko
3. Keparahan (*severity*) dampak negatif/dampak dari risiko yang akan terjadi

Williams (1993) menyatakan bahwa sebuah pendekatan memiliki dua kriteria untuk mengukur risiko yaitu:

1. *Probability* adalah kemungkinan kejadian yang tidak diinginkan
2. Dampak (*impact*) adalah ukuran dampak pada aktivitas lain pada peristiwa yang tidak diinginkan

Proses pengukuran risiko dengan skala yang digunakan dalam pengukuran risiko terhadap frekuensi dan dampak risiko adalah dengan menggunakan rentang angka 1 hingga 5, yaitu : (Williams, 1993)

Pengukuran Probabilitas Risiko:

- 1= Sangat jarang
- 2= Jarang
- 3= Cukup
- 4= Sering
- 5= Sangat sering

Pengukuran Dampak (*impact*) Risiko:

- 1= Sangat kecil
- 2= Kecil
- 3= Sedang
- 4= Besar
- 5= Sangat besar

Matrik probabilitas dan dampak dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut.

| PROBABILITY | 5 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | <table border="1"> <thead> <tr> <th>SKOR</th> <th>RISIKO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-6</td> <td>LOW</td> </tr> <tr> <td>7-10</td> <td>MODERATE</td> </tr> <tr> <td>11-25</td> <td>HIGH</td> </tr> </tbody> </table> | SKOR | RISIKO | 1-6 | LOW | 7-10 | MODERATE | 11-25 | HIGH |
|--------------------|-------|---------------|----|----|----|----|--|------|--------|-----|-----|------|----------|-------|------|
| | SKOR | RISIKO | | | | | | | | | | | | | |
| | 1-6 | LOW | | | | | | | | | | | | | |
| | 7-10 | MODERATE | | | | | | | | | | | | | |
| | 11-25 | HIGH | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 | | | | | | | | | | |
| 3 | 3 | 6 | 9 | 12 | 15 | | | | | | | | | | |
| 2 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | | | | | | | | | | |
| 1 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | | | | |
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | | | | | | | |
| | | IMPACT | | | | | | | | | | | | | |

Gambar 2.1 Matriks Probabilitas dan Dampak (Hanafi, 2006)

Pada Gambar 2.1 menjelaskan tingkatan *probability* dan dampak dari suatu risiko, dapat dilakukan pengeplotan pada matriks frekuensi dan dampak untuk mendapatkan tingkatan risiko yang diinginkan seperti pada Gambar 2.1.

2.8 Fuzzy Logic

Logika Fuzzy (*Fuzzy Logic*) atau Logika Samar merupakan suatu cara yang tepat untuk memetakan ruang *input* ke dalam ruang *output* yang didasarkan dengan konsep himpunan *fuzzy*. Konsep ketidakpastian ini menjadi dasar munculnya konsep logika *fuzzy*. Menurut Zadeh (1965) memperkenalkan teori yang memiliki objek dari himpunan *fuzzy* yang memiliki batas dan keanggotaan dalam himpunan *fuzzy*. Model rancangan *fuzzy logic* terdiri atas 5 tahap sebagai berikut :

1. Fuzzifikasi Input

Fuzzifikasi Input digunakan untuk menentukan derajat keanggotaannya dalam *fuzzy set* menggunakan fungsi keanggotaan masing-masing *fuzzy set*. Membuat suatu himpunan dengan bentuk segitiga (*trimf*). Fungsi keanggotaan segitiga memiliki fungsi yang berbeda-beda dan untuk memperoleh nilai derajat yang sama. Nilai linguistik variabel *input* dibagi berdasarkan himpunan *input* dan nilai linguistik variabel *output* dibagi berdasarkan himpunan *output*.

2. Operasi Fuzzy Logic

Operasi *fuzzy logic* biasanya memakai fungsi MIN dan MAX sudah mencakup untuk berbagai kebutuhan. Operasi *fuzzy* dapat dilakukan sendiri dengan melakukan operasi AND and OR. Membuat aturan *fuzzy logic* dengan beberapa peraturan yang dapat mempresentasikan nilai tingkat risiko.

3. Implikasi

Implikasi adalah proses mendapatkan keluaran sebuah IF-THEN rule. Umumnya *rule* diset 1 sehingga tidak memiliki pengaruh apapun pada implikasi. Semakin besar bobot rule semakin besar juga efek *rule* pada keluarannya dan setelah rule diberi bobot proses implikasi bisa dilakukan.

4. Agregasi

Agregasi adalah operasi *fuzzy logic* AND dengan masukannya adalah semua *fuzzy set* dari IF-THEN rule.

5. Defuzzifikasi

Defuzzifikasi adalah masukan *fuzzy set* dan keluarannya adalah bilangan tunggal untuk diisikan ke sebuah variabel keluaran FIS.

Pemetaan yang dilakukan dalam *Fuzzy Inference* Sistem (FIS). FIS mengevaluasi semua rule untuk mendapatkan kesimpulan. Oleh karena itu semua rule harus didefinisikan terlebih dahulu sebelum membangun FIS yang akan digunakan untuk menginterpretasikan harga-harga dalam faktor input. FIS dibangun dengan dua metode, yaitu metode Mamdani dan metode Sugeno. Tipe Sugeno *output* setiap fuzzy adalah konstanta dan fungsi keanggotaan berupa angka atau nilai Metode Mamdani adalah metode yang paling sering digunakan karena metode ini merupakan metode yang berhasil diterapkan dalam rancangan dengan sistem himpunan *fuzzy*. Beberapa konsep *fuzzy logic* antara lain:

- a. *Fuzzy logic* umumnya diterapkan pada masalah yang mengandung ketidakpastian dan ketidaktepatan.
- b. *Fuzzy logic* menjembatani bahasa mesin yang presisi dengan bahasa manusia yang menekankan pada makna atau arti.
- c. *Fuzzy logic* dikembangkan berdasarkan cara berfikir manusia.

Penerapan *fuzzy logic* menggunakan *Fuzzy Logic Toolbox* yang disediakan MATLAB.

2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut.

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu

| NO | PENELITIAN | |
|----|------------|--|
| 1 | Penulis | Imam Nur Maliki, 2016 |
| | Judul | Evaluasi Faktor-Faktor Dominan Risiko Teknis Pelaksanaan Proyek Jember Icon Tahap Dua Dengan Metode <i>Severity Index</i> |
| | Uraian | Menyatakan bahwa analisa risiko ini menggunakan metode <i>saverity index</i> konsep ini dipakai untuk mengetahui nilai probabilitas dan dampak yang mungkin terjadi. Identifikasi ini dilakukan untuk mencari faktor-faktor risiko yang dominan pada proyek tersebut. Variabel yang paling dominan berdampak terhadap waktu karena adanya perubahan desain dan respon terhadapn risiko pengaruh pada cuaca adalah dengan membuat <i>time schedule</i> menerapkan jam lembur. |
| 2 | Penulis | Wahyu Relawati, 2018 |
| | Judul | Assement Manajemen Risiko Teknis Konstruksi Pada Proyek High Rise Building Dengan Metode (<i>Fault Tree Analysis</i>) FTA |
| | Uraian | Menyatakan bahwa hasil dari identifikasi yang telah dilakukan didapat 181 variabel yang terjadi pada proyek tersebut. Risiko tersebut meliputi desain, dan kesalahan desain. Strategi risiko dan faktor risiko yang paling dominan terdapat pada seringnya permintaan perubahan desain umumnya dilakukan oleh <i>owner</i> yang berdampak pada biaya. Respon risiko yang dapat dilakukan |

Tabel 2.3 Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

| NO | PENELITIAN | |
|----|------------|---|
| | | adalah mengajukan gambar jika ada perbedaan tender dan melakukan penambahan waktu pelaksanaan. |
| 3 | Penulis | Dwi Praseptiawan Rhosani, 2018 |
| | Judul | Analisis Risiko Teknis Proyek Konstruksi Dengan Metode <i>Fuzzy Logic</i> |
| | Uraian | Menyatakan bahwa analisis yang dilakukan pada proyek Grand Sungkono Lagoon menggunakan metode <i>Fuzzy Logic</i> yang diaplikasikan dengan MATLAB tersebut. Setelah melakukan proses penilaian tersebut dihasilkan nilai variabel risiko teknis yang paling dominan yaitu pemasangan bekisting dan perancah diketinggian dan pemeliharaan peralatan yang buruk. |
| 4 | Penulis | Milda Ruly Fajariyanti, 2020 |
| | Judul | Analisis Risiko Kesesuaian Pelaksanaan Terhadap Perencanaan Proyek Konstruksi |
| | Uraian | Setelah melakukan proses penilaian tersebut dapat dihasilkan nilai tingkat risiko dari variabel-variabel yang telah dipilih dan didapat variabel yang memiliki nilai tingkat risiko tinggi. Analisa yang dilakukan pada Apartemen Tamansari Emerald Surabaya menggunakan metode <i>Fuzzy Logic</i> yang diaplikasikan dengan Matlab. |

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Konsep Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisa risiko bencana pada proyek. Penelitian yang dilakukan pada proyek kontruksi Apartemen Tamansari Emerald Surabaya ini menggunakan metode wawancara dan survei ke lapangan. Penelitian ini yang mengidentifikasi dan menganalisa risiko yang mungkin terjadi dalam pelaksanaan proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya dengan mengidentifikasi risiko yang paling dominan untuk terjadi dan cara meminimalisasi kegagalan yang akan terjadi.

3.2 Susunan Penelitian

Susunan penelitian terdiri dari lokasi penelitian, variabel penelitian, populasi dan sampel.

3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya yang terletak di Jl. Citraland, Lidah Kulon, Kecamatan Lakarsantri, Kota Surabaya, Jawa Timur seperti pada pada Gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Gedung Apartemen Tamansari Emerald Surabaya

Sumber : *Google Earth*

3.2.2 Variabel Penelitian

Dari pengkajian studi literatur didapatkan variabel-variabel risiko yang biasanya terjadi dalam proyek konstruksi gedung yang nantinya akan dijadikan sebagai identifikasi awal pada rancangan kuesioner. Variabel-variabel risiko dikelompokkan dalam 5 bagian meliputi risiko eksternal tidak dapat diprediksi, risiko eksternal dapat diprediksi secara tidak pasti, risiko internal non teknis, risiko teknis dan risiko ilegal

3.2.3 Populasi dan Sampel

Dalam proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya ini populasi yang diambil yaitu, pihak konstruksi pelaksana dan responden yang dituju sebagai sampel adalah responden yang masuk dalam struktur organisasi kontraktor pelaksana, memiliki pelaksanaan proyek. Diantaranya adalah:

1. Pelaksana
2. Staf Komersial
3. *Engineering*
4. *Quality Assurance (QA)*
5. *Quality Control (QC)*
6. *Drafter*
7. Supervisor Konstruksi

3.3 Data

Data adalah fakta atau fenomena yang sifatnya mentah atau belum dianalisis, seperti angka, nama, keterangan, dan sebagainya. Dalam studi ini dibutuhkan data-data untuk mendukung kekuatan dari hasil penelitian ini. Ada beberapa jenis data yang digunakan dalam studi kasus proyek ini, yaitu jenis data primer dan data sekunder.

3.3.1 Data Primer

Data primer yang digunakan adalah penelitian hasil wawancara, dan penyebaran kuesioner dengan beberapa staf di proyek tersebut yang sudah dipilih sebagai reponden yang terkait dengan risiko. Wawancara atau diskusi dilakukan untuk mendapatkan hasil risiko apa yang mungkin terjadi.

3.3.2 Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan menggunakan penelitian atau studi-studi dari proyek sejenis sebelumnya.

3.4 Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan variabel-variabel risiko yang terjadi di proyek yang ditinjau untuk ditambahkan pada variabel risiko yang didapat dari studi literatur.

3.5 Survei Kuesioner Utama

Survei kuesioner utama dilakukan setelah didapat variabel-variabel risiko final yang sudah divalidasi. Penilaian dan wawancara kuesioner utama dilakukan kepada responden yang telah ditetapkan.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Data yang didapatkan untuk penelitian ini hanya berasal dari proyek yang dituju, yaitu Apartemen Tamansari Emerald Surabaya. Data didapatkan dengan cara wawancara dan penyebaran kuesioner. Responden yang terpilih yaitu, Pelaksana, Staf Komersial, *Engineering*, QA, QC, *Drafter*, dan Supervisor.

3.7 Langkah Penelitian

Berikut tahapan-tahapan penelitian Tugas Akhir sebagai berikut:

1. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko pelaksanaan terhadap perencanaan proyek konstruksi didapatkan melalui tahapan-tahapan berikut:

- a. Penentuan variabel risiko yang didapatkan dari form *checklist*.
- b. Merekap data hasil evaluasi dari form variabel,
- c. Menentukan hasil evaluasi dalam menganalisis variabel penelitian, dengan menggolongkan variabel berisiko dan tidak berisiko.
- d. Variabel dapat digolongkan sebagai variabel berisiko dan tidak berisiko setelah proses identifikasi dilakukan sehingga didapatkan hasil daftar risiko.

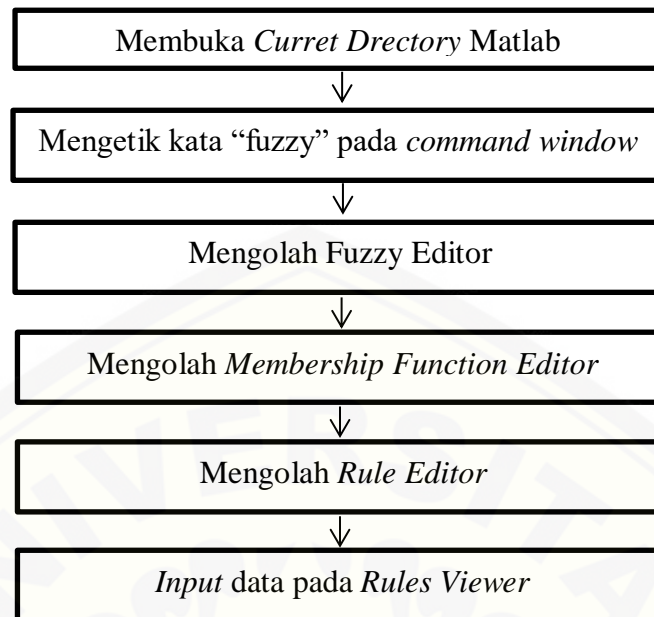
2. Analisa Risiko

Penelitian yang berjudul Analisa Risiko pada Kesesuaian Perencanaan dan Pelaksanaan Proyek Kontruksi memiliki beberapa tahapan, antara lain:

- a. Dilakukan penyusunan kuesioner penilaian risiko dan penyebaran kuesioner kepada para ahli bidang konstruksi di proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya. Kuesioner penilaian nilai probabilitas dan dampak risiko dengan nilai 1-5. Nilai dengan angka 1 adalah nilai terendah dan nilai dengan angka 5 adalah nilai tertinggi.
- b. Hasil kuesioner dari para responden dikelola dengan menghitung nilai rata-rata probabilitas dan dampak risiko yang didapatkan.
- c. Penentuan kategori penilaian probabilitas dan dampak risiko. Kategori untuk probabilitas risiko terdiri “Sangat Jarang”, “Jarang”, “Cukup”, “Sering”, dan “Sangat Sering”. Sedangkan kategori untuk dampak risiko terdiri “Sangat Kecil”, “Kecil”, “Sedang”, “Besar”, “Sangat Besar”.

3. Perhitungan Tingkat Risiko Metode *Fuzzy Logic* dengan Matlab

Penentuan nilai tingkat risiko dengan metode *Fuzzy Logic* menggunakan aplikasi Matlab. Matlab memiliki beberapa tahap proses pengerjaan yaitu fuzifikasi *input*, *rules*, *defuzzifikasi*. Proses tersebut mendapatkan nilai *output* berupa tingkat risiko. Gambar 3.2 tahapan rancangan kerja Matlab pada berikut :



Gambar 3.2 Tahapan Rancangan Kerja FIS *Fuzzy Logic* di Matlab

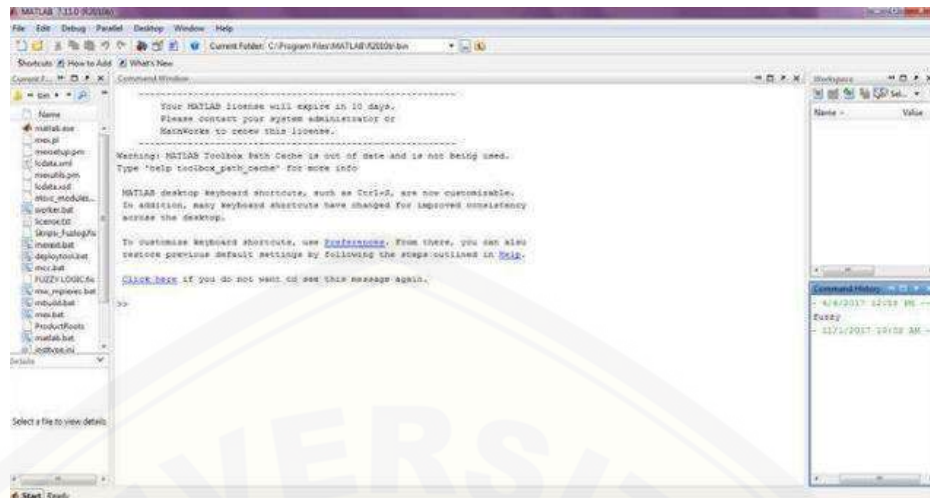
Berdasarkan Gambar 3.2 di atas tahapan rancangan kerja FIS metode *Fuzzy Logic* pada aplikasi Matlab secara rinci dapat dijelaskan pada berikut ini.

1. *Fuzzyfikasi*

Fuzzyfikasi Membership Function (MF) adalah bilangan yang menyatakan fungsi keanggotaan himpunan *fuzzy*. Langkah-langkah dalam pemodelan analisa tingkat risiko dengan system *Fuzzy Logic* dilihat pada berikut ini.

- Membuka *Current Directory* Matlab

Langka awal dalam menggunakan aplikasi Matlab adalah *Current Directory* Matlab harus terbuka, Untuk Matlab yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Matlab R2010b dapat dilihat pada Gambar 3.3 berikut.

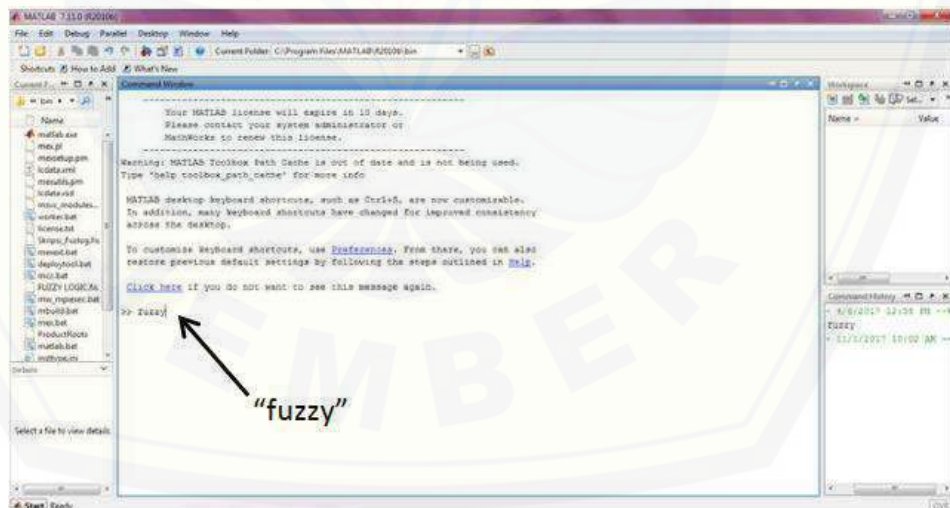


Gambar 3.3 Setting *Current Directory* Matlab

Pada Gambar 3.3 memperlihatkan tampilan awal pada matlab yang memperlihatkan berbagai macam pemodelan salah satunya metode *Fuzzy Logic*.

- *Command Window*

Tampilan layer pada *Command Window* dapat dilihat pada Gambar 3.4 berikut.



Gambar 3.4 *Command Window* Matlab 2010

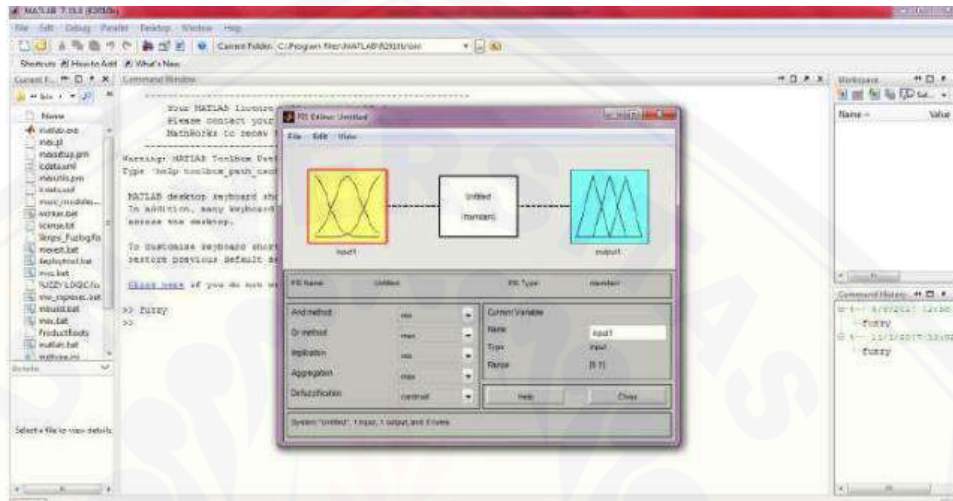
(Sumber : Hasil Olahan Matlab, 2020)

Langkah selanjutnya dengan mengetik kata "fuzzy" pada *command window* yang terdapat dalam setting *Current Directory* Matlab pada gambar 3.4 di atas. Setelah mengetik kata fuzzy, tekan enter pada *keyboard*

sehingga muncul otomatis layer yaitu Fuzzy Editor untuk memulai proses fuzzifikasi *input*.

- Mengelola Fuzzy (FIS) Editor

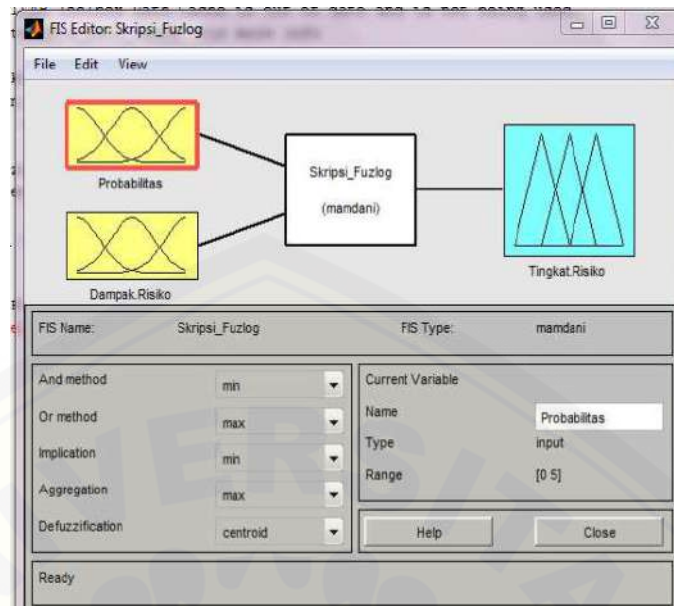
Tampilan layer pada FIS Editor dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut.



Gambar 3.5 FIS Editor

(Sumber : Hasil Olahan Matlab, 2020)

Pada Gambar 3.5 FIS Editor dilakukan penetapan variabel penelitian. Karena diperlukan dua data input sehingga diperlukan satu *input* lagi dengan cara: klik “Edit” – klik “Add Variable” – pilih “Input”, maka akan muncul *input* pada layer FIS Editor. Selanjutnya memberi nama masing-masing pada variabel pada bagian *Current Variable* yaitu “input1 = Probabilitas”, “input2 = Dampak Risiko”, “Output1 = Tingkat Risiko”. Lalu dibagian tengah terdapat metode Mamdani pada pengolahan Fuzzy Logic. Tampilan hasil pengolahan FIS Editor pada Matlab 2010 dapat dilihat pada Gambar 3.6 berikut.



Gambar 3.6 Hasil Pengolahan FIS Editor Matlab 2010

(Sumber : Hasil Olahan Matlab, 2020)

Maksud dari Gambar 3.6 di atas adalah terdapat dua *input* yang dinamakan probabilitas dan dampak risiko yang akan diolah dengan metode fuzzy logic yang menghasilkan nilai tingkat risiko, sehingga dapat melanjutkan ke tahap berikutnya.

- Mengolah *Membership Function Editor*

Pengolahan *Membership Function Editor* yang berfungsi untuk menentukan fungsi keanggotaan himpunan fuzzy untuk variabel *input* dan *output*. Caranya dengan menampilkan layar *Membership Function Editor* : klik “Edit pada layer FIS editor”- klik “*Membership Function Editor*”, sehingga akan muncul kotak dialog *Membership Function Editor*,

Membership Function Editor dapat berbentuk kurva segitiga, bentuk linier, kurva trapesium, kurva bentuk bahu, kurva-S, dan kurva bentuk lonceng. Lalu *Membership* yang digunakan dalam penelitian ini adalah kurva bentuk segitiga atau trimf karena mudah dan menjadi pilihan baik untuk mendekati suatu konsep yang dibutuhkan. Penelitian ini memiliki 3 variabel yaitu probabilitas, dampak risiko, tingkat risiko sehingga masing-masing variabel diolah satu persatu.

1) Mengolah FIS Variabel Probabilitas

Yang pertama dengan mengaktifkan FIS variabel probabilitas pada *Membership Function Editor*. Lalu yang kedua edit range pada bagian *Current Variable* dengan nilai [1 5] sesuai dengan metode yaitu skala *linkert*. *Range* tersebut digunakan sebagai sumbu horizontal dengan ditandai himpunan dari FIS variabel probabilitas yang bernilai 1 sampai 5, sedangkan sumbu vertikal dengan nilai 0 sampai 1 ditandai sebagai nilai keanggotaan setiap FIS variabel probabilitas.

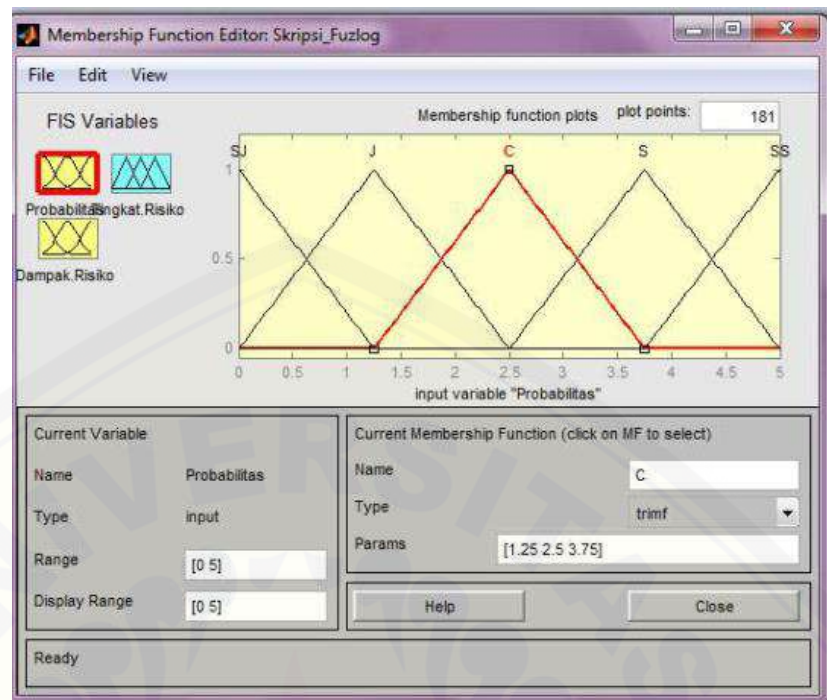
Untuk yang ketiga menentukan banyaknya *Membership Function* dengan klik “Edit” – klik “Add MFs”- pada *Membership Function* pilih tipe “trimf” – pada Number of MFs pilih “5” – klik OK. Dipilih “5” pada Number of MFs karena sesuai dengan kategori pada FIS variabel probabilitas. Selanjutnya pada bagian *Current Membership Function* (click on MF to select) ada tiga menu yaitu Name, Type dan Params. Menu diganti sesuai kategori yaitu mf1 menjadi SJ (Sangat Jarang) dan seterusnya hingga mf5. Untuk tipe MF dipilih trimf dan params otomatis muncul, untuk lebih jelasnya klasifikasi FIS Variabel Probabilitas pada MFE yang ditampilkan pada Tabel 3.1 di bawah.

Tabel 3.1 Klasifikasi FIS Variabel Probabilitas

| Variabel | Kategori | Nama MFs | | Type | Params |
|--------------|---------------|----------|---------|-------|-----------------|
| | | Sebelum | Sesudah | | |
| Probabilitas | Sangat Jarang | Mf1 | SJ | trimf | [-1.25 0 1.25] |
| Range [1 5] | Jarang | Mf2 | J | trimf | [0 1.25 2.5] |
| | Cukup | Mf3 | C | trimf | [1.25 2.5 3.75] |
| | Sering | Mf4 | S | trimf | [2.5 3.75 5] |
| | Sangat Sering | Mf5 | SS | trimf | [3.75 5 6.25] |

Sumber : Hasil Analisis, 2020

MFE pada variabel probabilitas harus sesuai dengan Tabel 3.1 karena merupakan ketentuan yang pasti untuk digunakan penelitian ini. Apabila kriteria telah diplotkan dalam MFE, maka hasil plot dapat dilihat pada Gambar 3.7 di bawah ini.



Gambar 3.7 Membership Function Probabilitas Risiko

(Sumber : Hasil Olahan Matlab, 2020)

Pada Gambar 3.7 di atas menunjukkan hasil olahan MF probabilitas risiko dengan kurva segitiga/trimf yang memiliki 5 kategori sesuai plotingannya.

2) Mengolah FIS Variabel Dampak Risiko

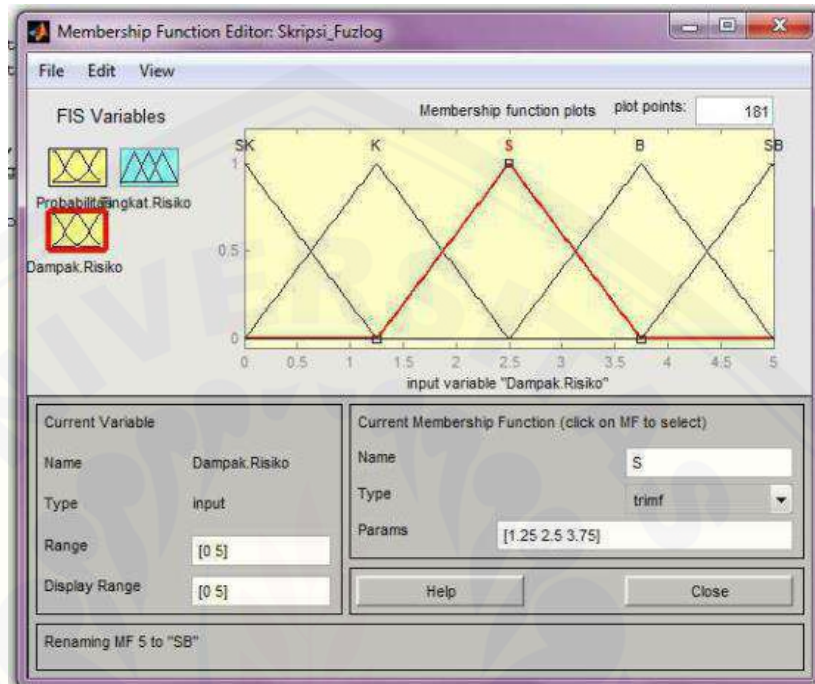
Urutan dalam mengolah FIS untuk kategori variabel probabilitas dan variabel dampak risiko hampir sama yang membedakan hanya penamaan MFs sesuai klasifikasi yang ditentukan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Klasifikasi FIS Variabel Dampak Risiko

| Variabel | Kategori | Nama MFs | | Type | Params |
|----------------|--------------|----------|---------|-------|-----------------|
| | | Sebelum | Sesudah | | |
| Dampak Risiko | Sangat Kecil | Mf1 | SK | trimf | [-1.25 0 1.25] |
| Range [1 5] | Kecil | Mf2 | K | trimf | [0 1.25 2.5] |
| | Sedang | Mf3 | S | trimf | [1.25 2.5 3.75] |
| | Besar | Mf4 | B | trimf | [2.5 3.75 5] |
| | Sangat Besar | Mf5 | SB | trimf | [3.75 5 6.25] |

Sumber : Hasil Analisis , 2020

Lalu MFE pada dampak risiko harus sesuai Tabel 3.2 karena merupakan penentuan pasti yang akan digunakan dalam penelitian ini. Apabila telah diplotkan dapat dilihat pada Gambar 3.8 di bawah ini.



Gambar 3.8 Membership Function Dampak Risiko

(Sumber : Hasil Olahan Matlab, 2020)

3) Mengolah FIS Variabel Tingkat Risiko

Pertama aktifkan FIS variabel tingkat risiko pada *Membership Function Editor*. Kedua edit range pada bagian *Current Variable* dengan nilai [1 25] sesuai matriks probabilitas dan dampak. *Range* tersebut ditampilkan sebagai sumbu horizontal dengan ditandai himpunan dari FIS variabel tingkat risiko yang bernilai 1 sampai 25, sedangkan sumbu vertikal dengan nilai 0 sampai 1 ditandai sebagai nilai keanggotaan setiap FIS variabel tingkat risiko. Sehingga tingkat risiko dipengaruhi oleh probabilitas dan dampak risiko.

Ketiga menentukan banyaknya *Membership Function* dengan klik “Edit” – klik “Add MFs”- pada *Membership Function* pilih tipe “trimf” – pada Number of MFs pilih “3” – klik OK. Pada *Number of MFs* ditentukan dengan banyaknya “3 MF” karena sesuai dengan

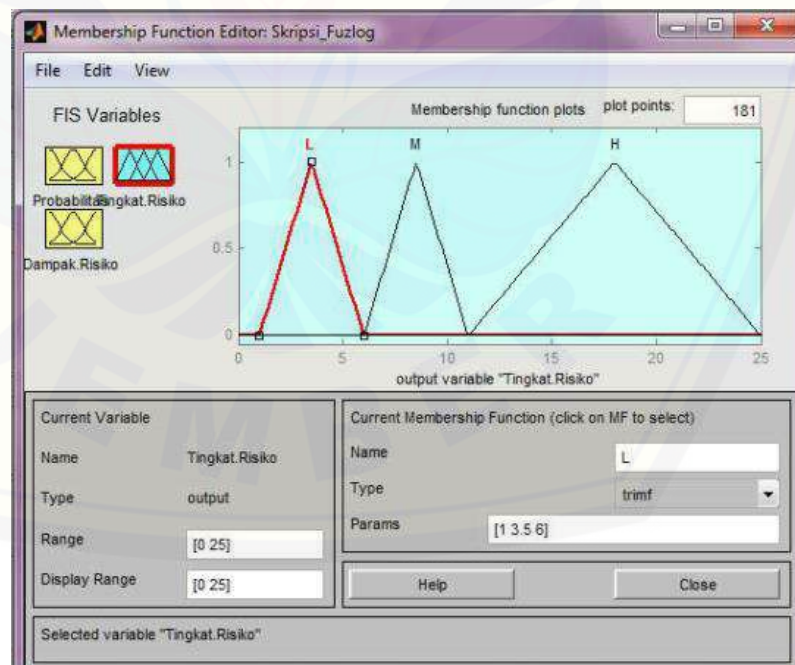
banyaknya kebutuhan kategori pada FIS variabel tingkat risiko. Sedangkan untuk nama menu Name dan Type pada bagian Current Membership Function (Click on MF to select) langkah yang dilakukan sama dengan sebelumnya. Sedangkan untuk menu Params perlu diatur sesuai matriks probabilitas dan dampak risiko. Berikut Tabel 3.3 FIS Variabel Tingkat Risiko pada MFE di bawah ini.

Tabel 3.3 Klasifikasi FIS Variabel Tingkat Risiko

| Variabel | Kategori | Nama MFs | | Type | Params |
|----------------|----------|----------|---------|-------|------------|
| | | Sebelum | Sesudah | | |
| Tingkat Risiko | Low | Mf1 | L | trimf | [1 3.5 6] |
| Risiko Range | Medium | Mf2 | M | trimf | [6 8.5 11] |
| [1 25] | High | Mf3 | H | trimf | [11 18 25] |

Sumber: Hasil Analisis, 2020

MFE pada tingkat risiko haruslah sesuai Tabel 3.3 karena merupakan penentuan pasti yang akan digunakan dalam penelitian ini. Apabila telah diplotkan dapat dilihat pada Gambar 3.9 di bawah ini.



Gambar 3.9 Membership Function Tingkat Risiko

(Sumber : Hasil Olahan Matlab, 2020)

Pada Gambar 3.9 di atas menunjukkan olahan pada Membership Function tingkat risiko dengan tipe kurva segitiga/trimf yang memiliki 3 kategori sesuai dengan plotting. Langkah selanjutnya adalah dengan mengolah Rule Editornya.

2. Rule Base

Rule Base dalam *Fuzzy Logic* adalah sebuah aturan yang dibuat untuk memproses data *input* menjadi data *output*. Uraian dalam mengolah *rule base* dapat dilihat pada penjelasan berikut

- Mengolah *Rule Editor*

Cara mengolah *rule editor* dengan cara klik “Edit” – klik “Rule Editor”, Rule Editor berfungsi untuk memunculkan aturan yang telah dibuat sebelumnya yang terdapat 25 aturan.

Cara dalam IF THEN rule pada aplikasi Matlab adalah dengan memilih setiap kategori pada probabilitas, dampak risiko, dan tingkat risiko. Contohnya “If Probabilitas is SJ and Dampak Risiko is SR Then Tingkat Risiko is L” pada Tabel 3.4 berikut.

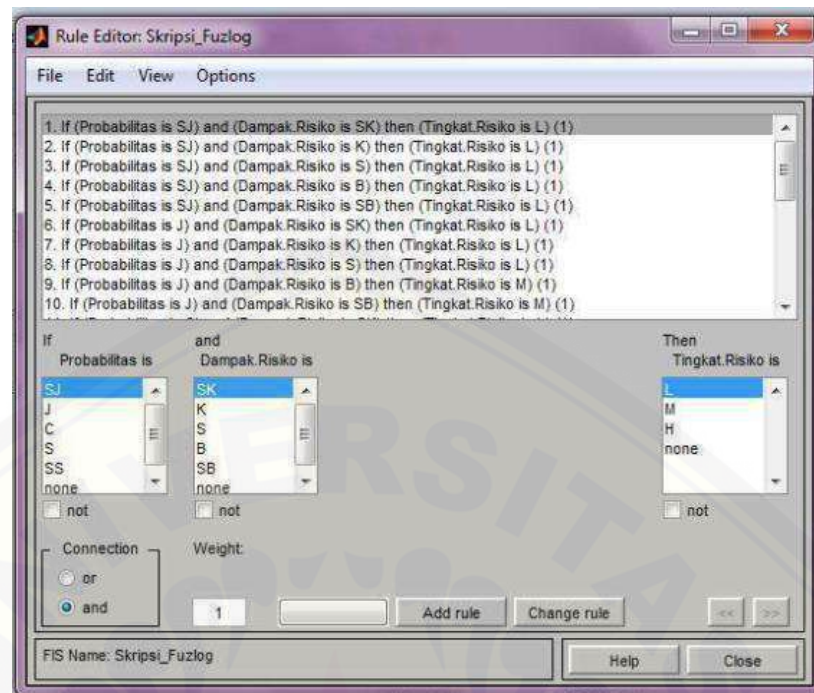
Tabel 3.4 Aturan Rule Base pada *Fuzzy Logic*

| RULE | PROBABILITAS | DAMPAK | TINGKAT RISIKO |
|------|---------------|--------------|----------------|
| 1 | Sangat Jarang | Sangat Kecil | Low |
| 2 | Sangat Jarang | Kecil | Low |
| 3 | Sangat Jarang | Sedang | Low |
| 4 | Sangat Jarang | Besar | Low |
| 5 | Sangat Jarang | Sangat Besar | Low |
| 6 | Jarang | Sangat Kecil | Low |
| 7 | Jarang | Kecil | Low |
| 8 | Jarang | Sedang | Low |
| 9 | Jarang | Besar | Medium |
| 10 | Jarang | Sangat Besar | Medium |
| 11 | Cukup | Sangat Kecil | Low |
| 12 | Cukup | Kecil | Low |

| | | | |
|----|---------------|--------------|--------|
| 13 | Cukup | Sedang | Medium |
| 14 | Cukup | Besar | Medium |
| 15 | Cukup | Sangat Besar | High |
| 16 | Sering | Sangat Kecil | Low |
| 17 | Sering | Kecil | Medium |
| 18 | Sering | Sedang | High |
| 19 | Sering | Besar | High |
| 20 | Sering | Sangat Besar | High |
| 21 | Sangat Sering | Sangat Kecil | Low |
| 22 | Sangat Sering | Kecil | Medium |
| 23 | Sangat Sering | Sedang | High |
| 24 | Sangat Sering | Besar | High |
| 25 | Sangat Sering | Sangat Besar | High |

Sumber: Hasil Analisis, 2020

Pada *rule editor* seluruh data ditampilkan bentuk linguistik, sehingga *input* dan *output* berupa data kualitatif. Berikut *input IF THEN rules* pada aplikasi Matlab yang dilakukan pada Gambar 3.10 berikut.



Gambar 3.10 Hasil Pengolahan Rule Editor Pada Matlab 2010

(Sumber : Hasil Olahan Matlab 2020)

Pada Gambar di atas merupakan hasil olahan untuk dijadikan *rules* dalam penelitian dan *rules* yang dicocokkan menghasilkan 25 *rules* atau aturan.

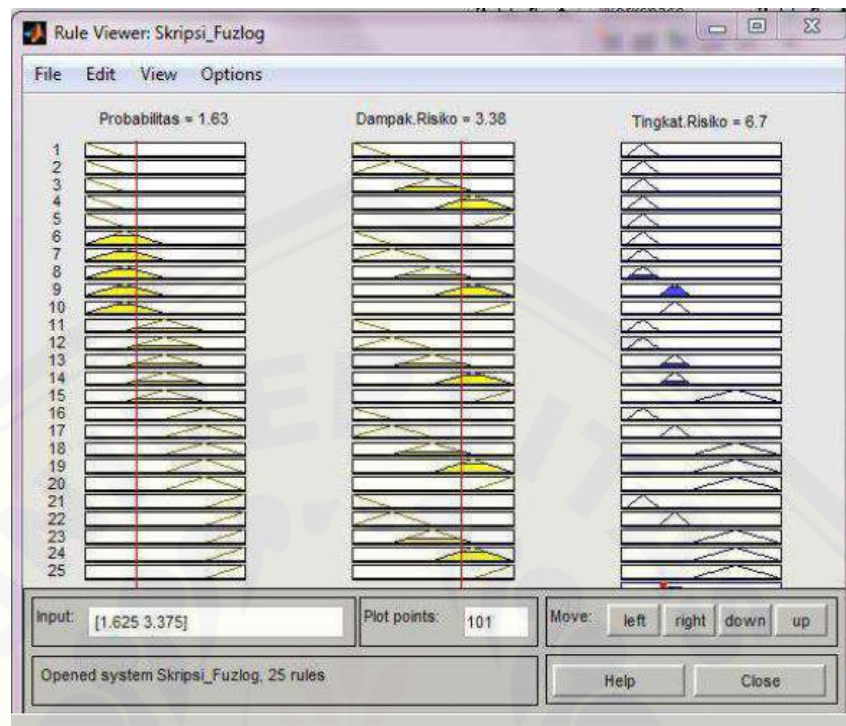
3. DeFuzzifikasi

Tahap terakhir yaitu dengan pembuatan *DeFuzzifikasi* dengan mengubah nilai variabel *Fuzzy* menggunakan basis data aturan nilai. Cara menghasilkan nilai output atau tingkat risiko dapat dilihat pada penjelasan berikut.

- *Input Data pada Rule Viewer*

Setelah semua *rules* atau aturan diinput kedalam rule editor maka tahap berikutnya yaitu memetakan seluruh data untuk pemodelan ke dalam *rules viewer*. *Rule Viewer* adalah proses *Defuzzifikasi* dari *Fuzzy Logic*, pada *rule viewer* semua data di masukkan berupa angka sehingga *output* berbentuk angka. Data *input* yang dimaksudkan adalah nilai rata-rata probabilitas risiko dan nilai rata-rata dampak risiko dari masing-masing variabel dari proses penilaian sebelumnya. Setelah nilai *input* dimasukkan akan akan keluar nilai *output* berupa variabel tingkat risiko dalam bentuk

angka juga yang dapat dilihat pada Gambar 3.11 berikut.



Gambar 3.11 Rule Viewer

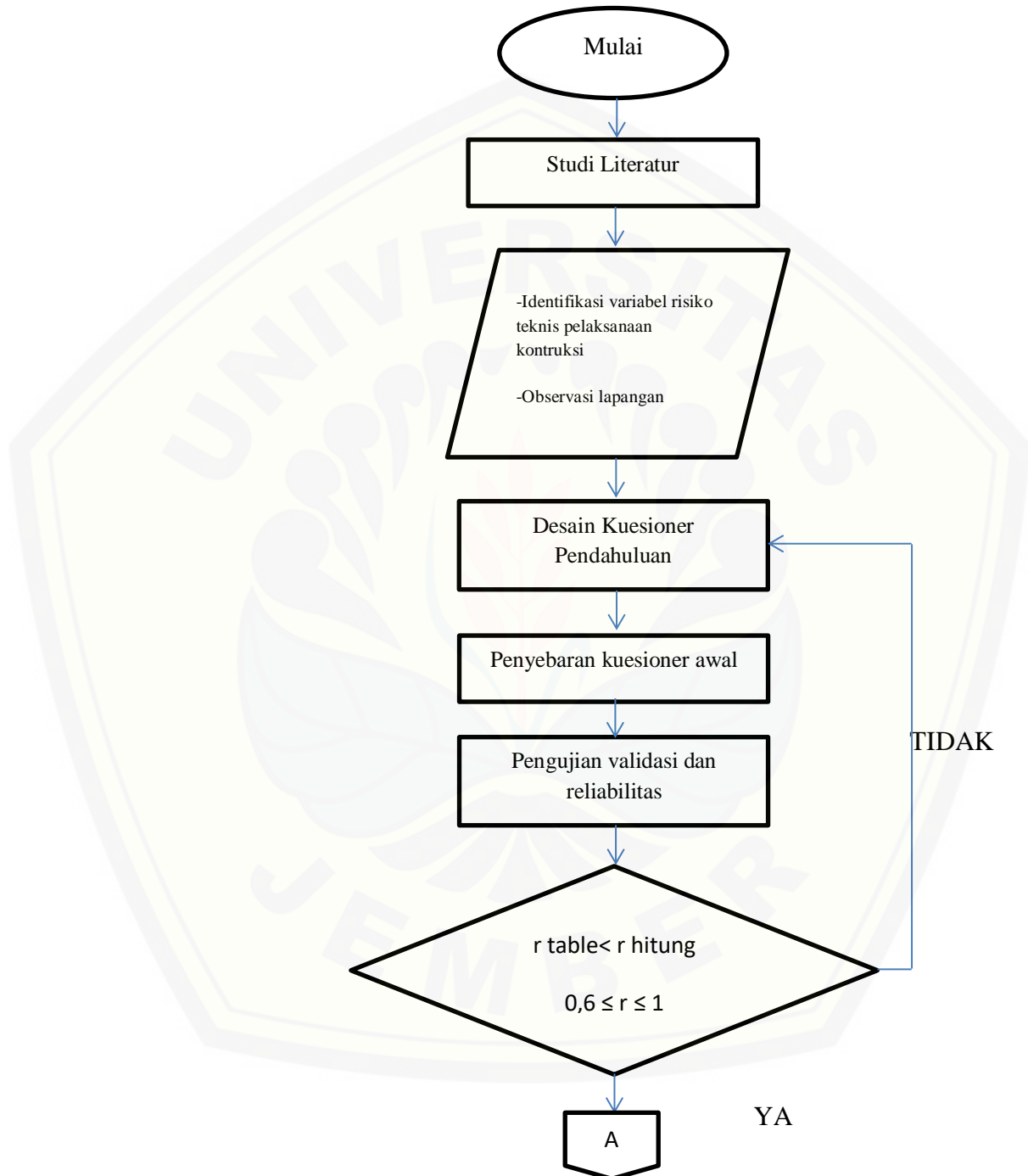
(Sumber : Hasil Olahan Matlab 2020)

4. Respon Risiko

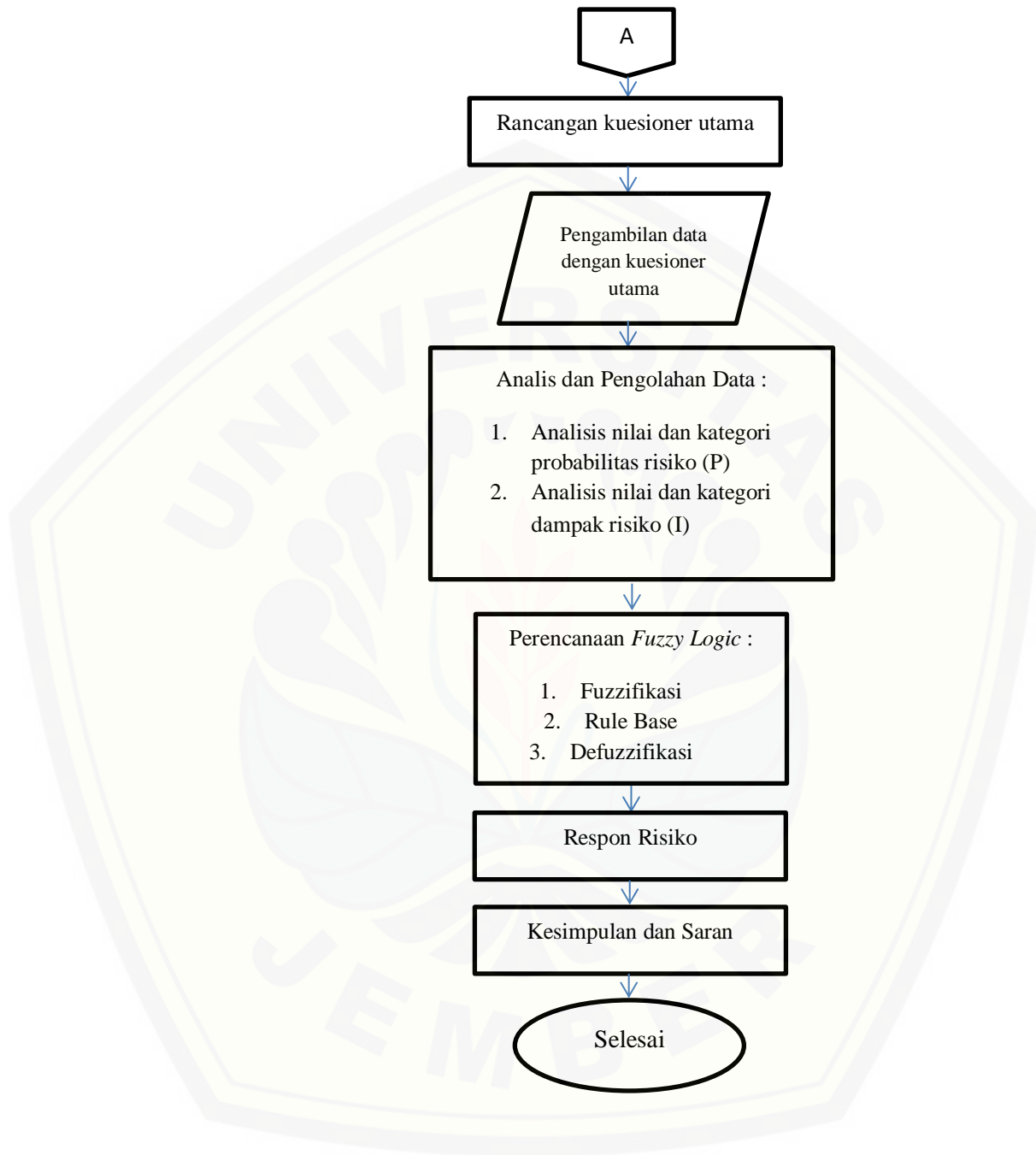
Penelitian ini harus mengetahui risiko yang memiliki kemungkinan terbesar atau dampak risiko yang akan terjadi dengan cara wawancara respon risiko kepada responden yang telah dipilih sebelumnya. Variabel risiko yang direspon yang memungkinkan terjadinya paling tinggi dan berdampak paling besar. Setelah melakukan respon terhadap variabel risiko yang memungkinkan berdampak besar dilakukanlah mitigasi risiko atau penanganan risiko .

Mitigasi risiko adalah proses yang dilakukan untuk meminimalisir tingkat risiko yang dihadapi sampai batas yang diterima. Secara kuantitatif, upaya penanggulangan risiko dilakukan dengan menerapkan langkah-langkah yang diarahkan.

Diagram alir tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.12 berikut.



Gambar 3.12 Diagram Alir



Gambar 3.12 Diagram Alir (Lanjutan)

3.8 Matriks Penelitian

Matriks penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut.



Tabel 3.5 Matriks Penelitian

| No | Latar Belakang | Rumusan Masalah | Variabel | Sub Variabel | Data | Jenis Data | Sumber Data | Metodologi Penelitian | Output |
|----|--|---|---|---|--|----------------|---|--|--|
| 1. | 1.Salah satu bangunan tinggi yang masih dalam tahap konstruksi adalah Proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya yang dikembangkan di Surabaya garapan PT WIKA Realty dengan tema | 1. Apa saja risiko pada pelaksanaan terhadap perencanaan proyek konstruksi? | 1. Risiko dominan perencanaan yang terjadi pada proyek konstruksi | 1. Kegagalan bangunan adalah suatu keadaan tidak berfungsinya bangunan setelah penyerahan hasil jasa konstruksi. Kegagalan perencanaan sangat berpengaruh terhadap desain | 1. Identifikasi faktor risiko pada perencanaan | 1. Data Primer | 1. Proyek Apartemen Taman Sari Emerald Surabaya dan studi literatur | 1. Mengganggu kan jawaban responden dengan validitas kemudian identifikasi menggunakan metode <i>Fuzzy Logic</i> | 1. Mengetahui risiko apa saja yang dominan terjadi dalam perencanaan pada Apartemen Tamansari Emerald Surabaya menggunakan metode <i>Fuzzy Logic</i> |

Tabel 3.5 Matriks Penelitian (Lanjutan)

| No | Latar Belakang | Rumusan Masalah | Variabel | Sub Variabel | Data | Jenis Data | Sumber Data | Metodologi Penelitian | Output |
|----|---|-----------------|----------|---|------|------------|-------------|-----------------------|--------|
| | <p>“<i>Redefine Stylish Living</i>”.</p> <p>Apartemen dirancang dengan luas 2000 ha dengan ruang apartemen 567 unit, ruang komersial 10 unit dan lantai apartemen yaitu 42 lantai. Setiap proses pekerjaan konstruksi pada proyek</p> | | | <p>konstruksi yang akan dilaksanakan di lapangan.</p> | | | | | |

Tabel 3.5 Matriks Penelitian (Lanjutan)

| No | Latar Belakang | Rumusan Masalah | Variabel | Sub Variabel | Data | Jenis Data | Sumber Data | Metodologi Penelitian | Output |
|----|---|---|---|--|--|----------------|--|--|--|
| | pembangunan dapat menimbulkan berbagai risiko dan dapat menyebabkan kegagalan proyek. | | | | | | | | |
| 2. | | 2. Bagaimana hasil identifikasi risiko pada pelaksanaan terhadap perencanaan proyek konstruksi? | 2. Risiko dominan pelaksanaan yang terjadi pada proyek konstruksi | 2. Kegagalan dalam pelaksanaan merupakan tindak lanjut dari proses perencanaan konstruksi, | 2. Identifikasi faktor risiko pada pelaksanaan | 2. Data Primer | 2. Proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya dan studi literatur | 2. Mengganbungkan jawaban responden dengan validitas kemudian identifikasi menggunakan | 2. Memberikan hasil risiko apa saja yang terjadi dalam pelaksanaa pada Apartemen Tamansari |

Tabel 3.5 Matriks Penelitian (Lanjutan)

| No | Latar Belakang | Rumusan Masalah | Variabel | Sub Variabel | Data | Jenis Data | Sumber Data | Metodologi Penelitian | Output |
|----|----------------|-----------------|----------|---|------|------------|-------------|---------------------------|--|
| | | | | tahap pelaksanaan memiliki peran sangat penting dalam pengerjaan di lapangan dan jika terjadi kegagalan konstruksi yang lebih diutamakan kepada pihak pelaksana proyek. | | | | metode <i>Fuzzy Logic</i> | Emerald Surabaya menggunakan metode <i>Fuzzy Logic</i> |

Tabel 3.5 Matriks Penelitian (Lanjutan)

| No | Latar Belakang | Rumusan Masalah | Variabel | Sub Variabel | Data | Jenis Data | Sumber Data | Metodologi Penelitian | Output |
|----|---|---|----------|--------------|--|------------------|---------------------------------|---|--|
| 3. | 3. Menggunakan metode <i>Fuzzy Logic</i> dengan menggunakan aplikasi Matlab metode Fuzzy Logic. | 3. Bagaimana tindakan mitigasi yang tepat untuk mengatasi risiko pada pelaksanaan terhadap rencana proyek konstruksi? | | | 3. Perhitungan penilaian dengan validasi dan menggunakan metode <i>Fuzzy Logic</i> . | 3. Data Sekunder | 3. Validasi dan studi literatur | 3. Identifikasi menggunakan metode <i>Fuzzy Logic</i> kemudian analisis respon risiko | 3. Dapat menentukan tindakan mitigasi yang tepat untuk menangani risiko-risiko terjadi pada Apartemen Tamansari Emerald Surabaya |

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

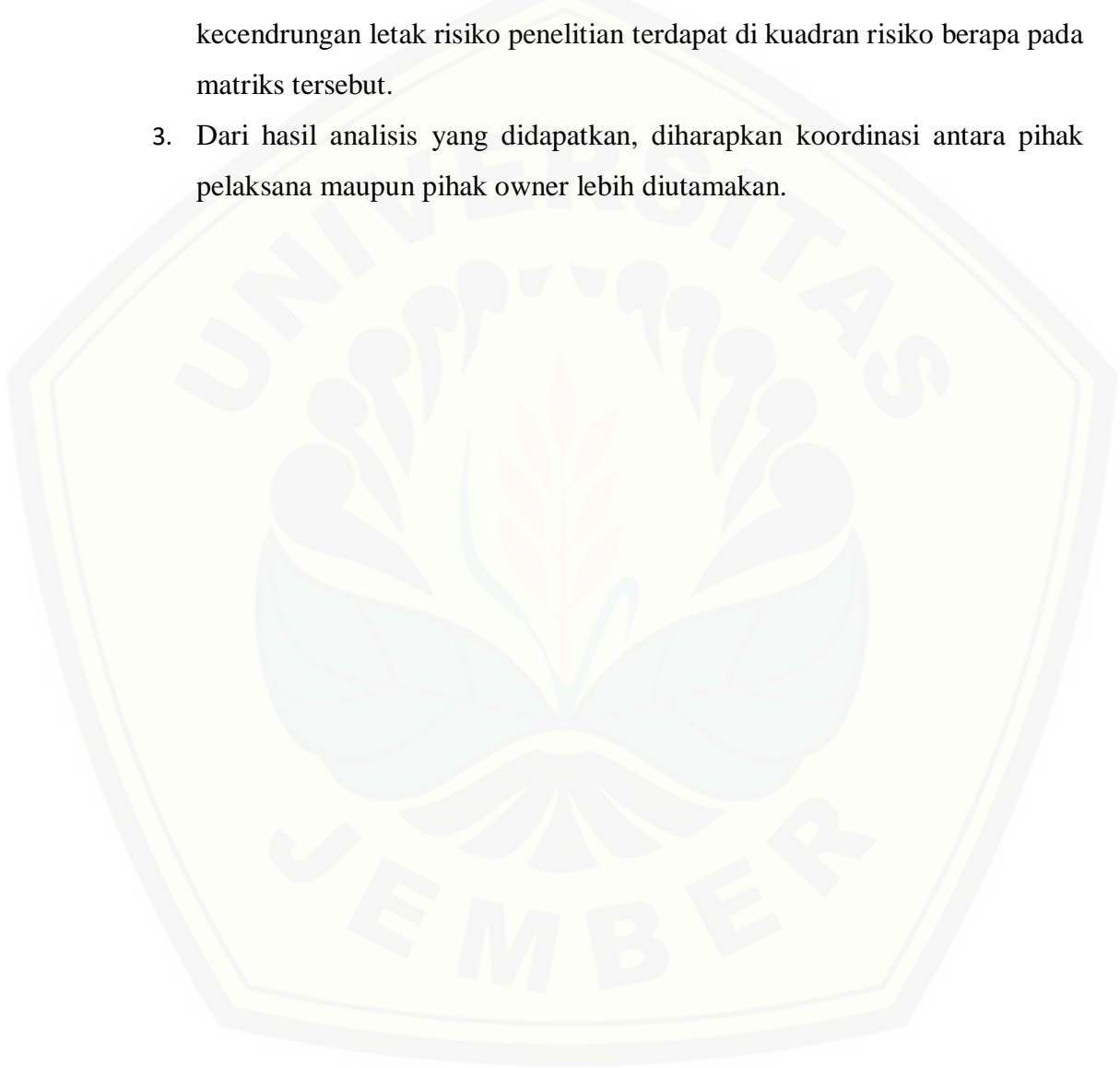
5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian kesesuaian perencanaan terhadap pelaksanaan konstruksi proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya ada 3 kesimpulan yang diperoleh, yaitu:

1. Didapatkan 32 variabel risiko pada perencanaan terhadap pelaksanaan proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya. Variabel-variabel tersebut terbagi menjadi 15 variabel risiko perencanaan dan 17 variabel risiko pelaksanaan.
2. Variabel risiko yang memiliki hasil tingkat risiko “*High*” atau memungkinkan terjadi risiko di masa yang akan datang pada proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya ada 9 risiko yaitu perubahan spesifikasi teknik, desain yang salah atau tidak lengkap, terjadi perubahan desain oleh *owner*, kualitas bahan serta pengontrolan mutu, ketersediaan jumlah tenaga kerja, mutu pekerjaan tidak tercapai, kesalahan pemasangan bekisting dan perancah ketinggian, penyetelan dan perakitan besi yang tidak tepat dan pemadatan yang tidak merata pada saat pengecoran.
3. Tindakan mitigasi untuk merespon risiko yang ada pada proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya dilakukan pada 9 variabel risiko berkategori *high* yang merupakan hasil identifikasi risiko pada penelitian dengan ditentukan oleh pakar *engineering*. Respon risiko pada variabel yaitu jika terjadi perubahan desain yang tidak lengkap oleh *owner* dengan cara mereview perubahan-perubahan yang dapat mengakibatkan penambahan biaya, untuk diajukan SI ke pihak *owner*. Kemudian respon pada kualitas bahan untuk meminimalisir kesalahan selalu dilakukan pengecekan pada bahan dan seleksi kelayakan tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan. Dan pemasangan struktur dalam pengerjaan yang tidak tepat dengan dilakukannya pengecekan bahan dan alat oleh tim QC dengan koordinasi pihak *engineering*.

5.2 Saran

1. Pada penelitian selanjutnya untuk mendapatkan hasil validasi pada pemodelan *Fuzzy Logic*, dapat menggunakan metode tipe Sugeno pada aplikasi matlab.
2. Dapat menambahkan matriks nilai tingkat risiko untuk mengetahui kecendrungan letak risiko penelitian terdapat di kuadran risiko berapa pada matriks tersebut.
3. Dari hasil analisis yang didapatkan, diharapkan koordinasi antara pihak pelaksana maupun pihak owner lebih diutamakan.



DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, F., D. Pontan. Dan Raflis. 2017. *Analisis Faktor Risiko Terhadap Waktu Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi Gedung Apartemen Pondok Indah Residences*. Jakarta Barat. Universitas Trisakti.

Dita, A. 2017. *Perencanaan Biaya Berdasarkan Faktor Risiko Yang Terjadi Pada Konstruksi (Studi Kasus Proyek Apartement Gunawangsa Tidar Surabaya)*. Skripsi. Jember: Fakultas Teknik Universitas Jember.

Guide to the Project Management Of Body Knowledge (PMBOK Guide). Project Management Institute. 2000. USA.

Hanafi, M. 2006. *Manajemen Risiko*. Unit Penerbit dan Percetakan Sekolah Tinggi Ilmu Manajemen YKPN. Yogyakarta.

Hanifah, D. 2019. *Identifikasi Risiko Pengadaan Langsung Jasa Konstruksi Menurut Perpes Nomor 54 Tahun 2010 Komparasi Perpes Nomor 16 Tahun 2018 Menggunakan Fuzzy Logic*. Skripsi. Jember: Fakultas Teknik Universitas Jember.

Maliki, I. N. 2016. *Evaluasi Faktor-Faktor Dominan Risiko Teknis Pelaksanaan Proyek Jember Icon Tahap Dua Dengan Metode Severity Index*. Skripsi. Jember: Fakultas Teknik Universitas Jember.

Mualim, R. 2013. *Analisis Risiko Konstruksi (Studi Kasus Proyek Pembangunan Hotel Horison Malang)*. Jember. Universitas Jember.

Naba, Agus. 2009. *Belajar Cepat Fuzzy Logic Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.

Relawati, W. 2018. *Assesment Manajemen Risiko Teknis Konstruksi Pada Proyek High Rise Building Dengan Metode (Fault Tree Analysis) FTA*. Skripsi. Jember: Fakultas Teknik Universitas Jember.

Rhosani, D. P. 2018. *Analisis Risiko Proyek Konstruksi Dengan Metode Fuzzy Logic*. Skripsi. Jember.: Fakultas Teknik Universitas Jember.

Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek Industri*. Jakarta: PT. Gaelora Aksara Pratama.

Soemarno, M. S. 2007. *Risiko Penggunaan Lahan dan Analisisnya Laboratorium PPJP Jurusan Tanah*. Malang.

Sugiyono. 2007, *Metodologi Penelitian Bisnis*. Jakarta : PT. Gramedia.

Syaputra, R. 2011. *Analisis Risiko Proyek Pembangunan Gedung Kuliah 4 (Empat) Lantai FKIP Universitas Islam Riau*. Skripsi. Pekanbaru: Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Riau.



LAMPIRAN

SKRIPSI

**ANALISIS RISIKO KESESUAIAN PELAKSANAAN TERHADAP
PERENCANAAN PROYEK KONSTRUKSI**

(STUDI KASUS : APARTEMEN TAMANSARI EMERALD SURABAYA)

OLEH:

MILDA RULY FAJARIYANTI

NIM 161910301085

PROGRAM STUDI STRATA- 1 TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

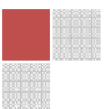
2020

LAMPIRAN TUGAS AKHIR



REKAP KUESIONER PENDAHULUAN

MILDA RULY FAJARIYANTI
161910301085

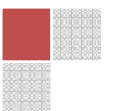


LAMPIRAN TUGAS AKHIR



HASIL PERHITUNGAN

MILDA RULY FAJARIYANTI
161910301085



NILAI VALIDITAS

| NO | VARIABEL | Nilai Validitas | Kategori | Keterangan |
|----------|--|-----------------|---------------|------------|
| A | PERENCANAAN | | | |
| A1 | Perubahan spesifikasi teknik | 0,70245367 | tinggi | Valid |
| A2 | Desain yang salah/tidak lengkap | 0,70245367 | tinggi | Valid |
| A3 | Rendahnya kualitas material | 0,935330365 | sangat tinggi | Valid |
| A4 | Kekurangan bahan konstruksi di proyek | 0,935330365 | sangat tinggi | Valid |
| A5 | Pembagian tanggung jawab pekerjaan kurang jelas | 0,850887693 | sangat tinggi | Valid |
| A6 | Kurangnya koordinasi pada Owner | 0,788888904 | tinggi | Valid |
| A7 | Terjadi perubahan desain oleh Owner | 0,70245367 | tinggi | Valid |
| A8 | Kekurangan bahan konstruksi di proyek | 0,935330365 | sangat tinggi | Valid |
| A9 | Perencanaan (spesifikasi teknik) kurang lengkap | 0,788888904 | tinggi | Valid |
| A10 | Kualitas bahan serta pengontrolan mutu | 0,70245367 | tinggi | Valid |
| A11 | Kurang ketersediaan material di pasaran | 0,70245367 | tinggi | Valid |
| A12 | Jumlah material yang dikirim tidak sesuai | 0,788888904 | tinggi | Valid |
| A13 | Ketersediaan jumlah tenaga kerja | 0,814715625 | sangat tinggi | Valid |
| A14 | Kurangnya tenaga ahli | 0,850887693 | sangat tinggi | Valid |
| A15 | Sistem yang tidak sesuai perencanaan | 0,935330365 | sangat tinggi | Valid |
| B | PELAKSANAAN | | | |
| B1 | Peralatan yang sudah tidak layak | 0,814715625 | sangat tinggi | Valid |
| B2 | Kurangnya koordinasi antar pihak yang terlibat di dalam proyek | 0,788888904 | tinggi | Valid |
| B3 | Manajemen K3 yang buruk | 0,850887693 | sangat tinggi | Valid |
| B4 | Mutu pekerjaan tidak tercapai | 0,689297813 | tinggi | Valid |
| B5 | Tidak menggunakan material yang benar | 0,935330365 | sangat tinggi | Valid |
| B6 | Metode konstruksi yang tidak tepat sehingga menimbulkan kesalahan selama pelaksanaan | 0,689297813 | tinggi | Valid |
| B7 | Kesalahan pemasangan bekisting dan perancah diketinggian | 0,814715625 | sangat tinggi | Valid |
| B8 | Penyetelan dan perakitan besi yang tidak tepat | 0,70245367 | tinggi | Valid |

| B | PELAKSANAAN | | | |
|----------|---|-------------|---------------|-------|
| B9 | Pemadatan yang tidak merata ada saat pengecoran | 0,70245367 | tinggi | Valid |
| B10 | Tidak persisnya kolom/balok struktur | 0,689297813 | tinggi | Valid |
| B11 | Kesalahan pemasangan sambungan pada struktur | 0,814715625 | sangat tinggi | Valid |
| B12 | Ukuran konstruksi tidak sesuai rencana | 0,850887693 | sangat tinggi | Valid |
| B13 | Keruntuhan struktur (Terjadinya lendutan, patahan pada balok atau kolom, dan retakan pada struktur) | 0,666931217 | tinggi | Valid |
| B14 | Kerusakan selama pemeliharaan | 0,689297813 | tinggi | Valid |
| B15 | Kerusakan peralatan mesin dan perlengkapan proyek | 0,788888904 | tinggi | Valid |
| B16 | Salah membuat metode kerja | 0,666931217 | tinggi | Valid |
| B17 | Merekomendasikan penggunaan peralatan yang salah | 0,807486306 | sangat tinggi | Valid |

NILAI REABILITAS

| NO | VARIABEL | Nilai Reabilitas | Kategori | Keterangan |
|----------|--|------------------|---------------|------------|
| A | PERENCANAAN | | | |
| A1 | Perubahan spesifikasi teknik | 1 | sangat tinggi | Valid |
| A2 | Desain yang salah/tidak lengkap | 0,70245367 | tinggi | Valid |
| A3 | Rendahnya kualitas material | 0,935330365 | sangat tinggi | Valid |
| A4 | Kekurangan bahan konstruksi di proyek | 0,935330365 | sangat tinggi | Valid |
| A5 | Pembagian tanggung jawab pekerjaan kurang jelas | 0,850887693 | sangat tinggi | Valid |
| A6 | Kurangnya koordinasi pada Owner | 0,788888904 | tinggi | Valid |
| A7 | Terjadi perubahan desain oleh Owner | 1 | sangat tinggi | Valid |
| A8 | Kekurangan bahan konstruksi di proyek | 0,935330365 | sangat tinggi | Valid |
| A9 | Perencanaan (spesifikasi teknik) kurang lengkap | 0,788888904 | tinggi | Valid |
| A10 | Kualitas bahan serta pengontrolan mutu | 1 | sangat tinggi | Valid |
| A11 | Kurang ketersediaan material di pasaran | 0,70245367 | tinggi | Valid |
| A12 | Jumlah material yang dikirim tidak sesuai | 0,788888904 | tinggi | Valid |
| A13 | Ketersediaan jumlah tenaga kerja | 0,814715625 | sangat tinggi | Valid |
| A14 | Kurangnya tenaga ahli | 0,850887693 | sangat tinggi | Valid |
| A15 | Sistem yang tidak sesuai perencanaan | 0,935330365 | sangat tinggi | Valid |
| B | PELAKSANAAN | | | |
| B1 | Peralatan yang sudah tidak layak | 0,814715625 | sangat tinggi | Valid |
| B2 | Kurangnya koordinasi antar pihak yang terlibat di dalam proyek | 0,788888904 | tinggi | Valid |
| B3 | Manajemen K3 yang buruk | 0,850887693 | sangat tinggi | Valid |
| B4 | Mutu pekerjaan tidak tercapai | 0,689297813 | tinggi | Valid |
| B5 | Tidak menggunakan material yang benar | 0,935330365 | sangat tinggi | Valid |
| B6 | Metode konstruksi yang tidak tepat sehingga menimbulkan kesalahan selama pelaksanaan | 0,689297813 | tinggi | Valid |
| B7 | Kesalahan pemasangan bekisting dan perancah diketinggian | 0,814715625 | sangat tinggi | Valid |
| B8 | Penyetelan dan perakitan besi yang tidak tepat | 1 | sangat tinggi | Valid |

| B | PELAKSANAAN | | | |
|----------|---|-------------|---------------|-------|
| B9 | Pemadatan yang tidak merata ada saat pengecoran | 1 | sangat tinggi | Valid |
| B10 | Tidak persisnya kolom/balok struktur | 0,689297813 | tinggi | Valid |
| B11 | Kesalahan pemasangan sambungan pada struktur | 0,814715625 | sangat tinggi | Valid |
| B12 | Ukuran konstruksi tidak sesuai rencana | 0,850887693 | sangat tinggi | Valid |
| B13 | Keruntuhan struktur (Terjadinya lendutan, patahan pada balok atau kolom, dan retakan pada struktur) | 0,666931217 | tinggi | Valid |
| B14 | Kerusakan selama pemeliharaan | 0,689297813 | tinggi | Valid |
| B15 | Kerusakan peralatan mesin dan perlengkapan proyek | 0,788888904 | tinggi | Valid |
| B16 | Salah membuat metode kerja | 0,666931217 | tinggi | Valid |
| B17 | Merekomendasikan penggunaan peralatan yang salah | 0,807486306 | sangat tinggi | Valid |

VARIABEL FINAL

| NO | IDENTIFIKASI RISIKO |
|-----------|---|
| A | PERENCANAAN |
| A1 | Perubahan spesifikasi teknik |
| A2 | Desain yang salah/tidak lengkap |
| A3 | Rendahnya kualitas material |
| A4 | Kekurangan bahan konstruksi di proyek |
| A5 | Pembagian tanggung jawab pekerjaan kurang jelas |
| A6 | Kurangnya koordinasi pada Owner |
| A7 | Terjadi perubahan desain oleh Owner |
| A8 | Kekurangan bahan konstruksi di proyek |
| A9 | Perencanaan (spesifikasi teknik) kurang lengkap |
| A10 | Kualitas bahan serta pengontrolan mutu |
| A11 | Kurang ketersediaan material di pasaran |
| A12 | Jumlah material yang dikirim tidak sesuai |
| A13 | Ketersediaan jumlah tenaga kerja |
| A14 | Kurangnya tenaga ahli |
| A15 | Sistem yang tidak sesuai perencanaan |
| B | PELAKSANAAN |
| B1 | Peralatan yang sudah tidak layak |
| B2 | Kurangnya koordinasi antar pihak yang terlibat di dalam proyek |
| B3 | Manajemen K3 yang buruk |
| B4 | Mutu pekerjaan tidak tercapai |
| B5 | Tidak menggunakan material yang benar |
| B6 | Metode konstruksi yang tidak tepat sehingga menimbulkan kesalahan selama pelaksanaan |
| B7 | Kesalahan pemasangan bekisting dan perancah ditinggikan |
| B8 | Penyetelan dan perakitan besi yang tidak tepat |
| B9 | Pemadatan yang tidak merata ada saat pengecoran |
| B10 | Tidak persisnya kolom/balok struktur |
| B11 | Kesalahan pemasangan sambungan pada struktur |
| B12 | Ukuran konstruksi tidak sesuai rencana |
| B13 | Keruntuhan struktur (Terjadinya lendutan, patahan pada balok atau kolom, dan retakan pada struktur) |
| B14 | Kerusakan selama pemeliharaan |
| B15 | Kerusakan peralatan mesin dan perlengkapan proyek |
| B16 | Salah membuat metode kerja |
| B17 | Merekomendasikan penggunaan peralatan yang salah |

ATURAN RULES

| Rule | Probabilitas | Dampak | Tingkat Risiko |
|------|---------------|--------------|----------------|
| 1 | Sangat Jarang | Sangat Kecil | Low |
| 2 | Sangat Jarang | Kecil | Low |
| 3 | Sangat Jarang | Sedang | Low |
| 4 | Sangat Jarang | Besar | Low |
| 5 | Sangat Jarang | Sangat Besar | Low |
| 6 | Jarang | Sangat Kecil | Low |
| 7 | Jarang | Kecil | Low |
| 8 | Jarang | Sedang | Low |
| 9 | Jarang | Besar | Medium |
| 10 | Jarang | Sangat Besar | Medium |
| 11 | Cukup | Sangat Kecil | Low |
| 12 | Cukup | Kecil | Low |
| 13 | Cukup | Sedang | Medium |
| 14 | Cukup | Besar | Medium |
| 15 | Cukup | Sangat Besar | High |
| 16 | Sering | Sangat Kecil | Low |
| 17 | Sering | Kecil | Medium |
| 18 | Sering | Sedang | High |
| 19 | Sering | Besar | High |
| 20 | Sering | Sangat Besar | High |
| 21 | Sangat Sering | Sangat Kecil | Low |
| 22 | Sangat Sering | Kecil | Medium |
| 23 | Sangat Sering | Sedang | High |
| 24 | Sangat Sering | Besar | High |
| 25 | Sangat Sering | Sangat Besar | High |

HASIL PERHITUNGAN MATLAB

| NO | IDENTIFIKASI RISIKO | Matlab 2015 | Kategori |
|-----|--|-------------|----------|
| A | PERENCANAAN | | |
| A1 | Perubahan spesifikasi teknik | 17.1 | H |
| A2 | Desain yang salah/tidak lengkap | 15.4 | H |
| A3 | Rendahnya kualitas material | 6.09 | M |
| A4 | Kekurangan bahan konstruksi di proyek | 5.85 | L |
| A5 | Pembagian tanggung jawab pekerjaan kurang jelas | 5.34 | L |
| A6 | Kurangnya koordinasi pada Owner | 7.08 | M |
| A7 | Terjadi perubahan desain oleh Owner | 15.7 | H |
| A8 | Kekurangan bahan konstruksi di proyek | 10.7 | M |
| A9 | Perencanaan (spesifikasi teknik) kurang lengkap | 6.6 | M |
| A10 | Kualitas bahan serta pengontrolan mutu | 12.6 | H |
| A11 | Kurang ketersediaan material di pasaran | 6.6 | M |
| A12 | Jumlah material yang dikirim tidak sesuai | 6.77 | M |
| A13 | Ketersediaan jumlah tenaga kerja | 13.5 | H |
| A14 | Kurangnya tenaga ahli | 5.85 | L |
| A15 | Sistem yang tidak sesuai perencanaan | 5.85 | L |
| B | PELAKSANAAN | | |
| B1 | Peralatan yang sudah tidak layak | 6.09 | M |
| B2 | Kurangnya koordinasi antar pihak yang terlibat di dalam proyek | 8.12 | M |
| B3 | Manajemen K3 yang buruk | 6.59 | M |
| B4 | Mutu pekerjaan tidak tercapai | 13.2 | H |
| B5 | Tidak menggunakan material yang benar | 6.6 | M |

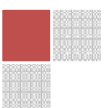
| B | PELAKSANAAN | | |
|----------|---|------|---|
| B6 | Metode konstruksi yang tidak tepat sehingga menimbulkan kesalahan selama pelaksanaan | 8.14 | M |
| B7 | Kesalahan pemasangan bekisting dan perancah diketinggian | 13.2 | H |
| B8 | Penyetelan dan perakitan besi yang tidak tepat | 13.5 | H |
| B9 | Pemadatan yang tidak merata ada saat pengecoran | 13.3 | H |
| B10 | Tidak persisnya kolom/balok struktur | 10.6 | M |
| B11 | Kesalahan pemasangan sambungan pada struktur | 7.14 | M |
| B12 | Ukuran konstruksi tidak sesuai rencana | 6.68 | M |
| B13 | Keruntuhan struktur (Terjadinya lendutan, patahan pada balok atau kolom, dan retakan pada struktur) | 6.85 | M |
| B14 | Kerusakan selama pemeliharaan | 6.68 | M |
| B15 | Kerusakan peralatan mesin dan perlengkapan proyek | 7.18 | M |
| B16 | Salah membuat metode kerja | 6.89 | M |
| B17 | Merekomendasikan penggunaan peralatan yang salah | 5.91 | L |

LAMPIRAN TUGAS AKHIR



HASIL PERHITUNGAN UTAMA

MILDA RULY FAJARIYANTI
161910301085



I. PENDAHULUAN

Risiko proyek merupakan kejadian yang tidak pasti, apabila terjadi dapat menimbulkan dampak negatif atau positif terhadap tujuan dan sasaran pada suatu proyek konstruksi. Hal tersebut tentunya merupakan sebuah bentuk ketidak pastian yang harus dipahami dan dikelola.

II. TUJUAN

Memperoleh data dan informasi yang akurat tentang risiko-risiko apa saja yang mungkin terjadi karena faktor risiko kesesuaian pelaksanaan terhadap perencanaan pada proyek konstruksi untuk digunakan dan disimulasikan dalam penyusunan tugas akhir peneliti.

III. KERAHASIAN INFORMASI

Data dan informasi yang diberikan dalam survei ini akan dijamin kerahasiaannya dan hanya dipakai dalam keperluan penelitian saja.

IV. DATA RESPONDEN

Nama :.....

Jabatan :.....

Lama Bekerja :.....

Pendidikan Terakhir :.....

V. PETUNJUK PENGISIAN KUISIONER

Terdapat dua unsur penilaian yaitu probabilitas terjadinya risiko dan dampak terjadinya risiko, kedua penilaian tersebut dinilai dengan pengalaman dan pemahaman responden yang terhormat. Probabilitas terjadinya risiko dinilai berdasarkan besar kecilnya tingkat kemunculan terjadinya risiko, berikut parameter penilaian nilai Probabilitas.

Tabel 1.1 Parameter Penilaian Nilai Probabilitas

| Skala Probabilitas | Identifikasi | Definisi Nilai |
|--------------------|---------------|------------------------------|
| 1 | Sangat Jarang | < 3 kali dalam 1 masa proyek |
| 2 | Jarang | 3-5 kali dalam 1 masa proyek |
| 3 | Cukup | 6-7 kali dalam 1 masa proyek |
| 4 | Sering | 8-9 kali dalam 1 masa proyek |
| 5 | Sangat Sering | >10 kali dalam 1 masa proyek |

Dampak terjadinya risiko dinilai berdasarkan besar kecilnya dampak yang ditimbulkan risiko terhadap perencanaan dan pelaksanaan pada proyek konstruksi, berikut tabel penilaian nilai dampak risiko.

Tabel 1.2 Parameter Penilaian Nilai Dampak Risiko

| Skala Dampak | Identifikasi | Perencanaan | Pelaksanaan |
|--------------|--------------|---|---|
| 1 | Sangat Kecil | Tidak berdampak pada perencanaan | Tidak ada kerugian financial |
| 2 | Kecil | Berdampak ringan pada perencanaan | Kerugian financial kecil |
| 3 | Sedang | Berdampak sedang pada perencanaan | Kerugian financial sedang |
| 4 | Besar | Berdampak besar pada perencanaan | Kerugian financial besar |
| 5 | Sangat Besar | Berdampak sangat besar dan berkepanjangan | Kerugian sangat besar dan terhenti seluruh kegiatan |

VI. PENILAIAN VARIABEL RISIKO

Berikan penilaian item-item risiko berikut sesuai kenyataan yang terjadi dalam proses perencanaan dan pelaksanaan proyek konstruksi, dengan cara dengan melingkari nilai yang dipilih dalam probabilitas dan dampak.

| NO | VARIABEL RISIKO | Probabilitas | | | | | Dampak | | | | |
|-----|---|--------------|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A | PERENCANAAN | | | | | | | | | | |
| A1 | Perubahan spesifikasi teknik | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A2 | Desain yang salah atau tidak lengkap | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A3 | Rendahnya kualitas material | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A4 | Kekurangan bahan konstruksi di proyek | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A5 | Pembagian tanggung jawab pekerjaan kurang jelas | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A6 | Kurangnya koordinasi pada Owner | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A7 | Terjadi perubahan desain oleh Owner | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A8 | Kekurangan bahan konstruksi di proyek | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A9 | Perencanaan (spesifikasi teknik) kurang lengkap | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A10 | Kualitas bahan serta pengontrolan mutu | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A11 | Kurang ketersediaan material di pasaran | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A12 | Jumlah material yang dikirim tidak sesuai | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A13 | Ketersediaan jumlah tenaga kerja | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A14 | Kurangnya tenaga ahli | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A15 | Sistem yang tidak sesuai rencana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

| NO | VARIABEL RISIKO | Probabilitas | | | | | Dampak | | | | | |
|----------|--|--------------|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| B | PELAKSANAAN | | | | | | | | | | | |
| B1 | Peralatan yang sudah tidak layak | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| B2 | Kurangnya koordinasi antar pihak yang terlibat di dalam proyek | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| B3 | Manajemen K3 yang buruk | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| B4 | Mutu pekerjaan tidak tercapai | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| B5 | Tidak menggunakan material yang benar | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| B6 | Metode konstruksi yang tidak tepat sehingga menimbulkan kesalahan selama pelaksanaan | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| B7 | Kesalahan pemasangan bekisting dan perancah diketinggian | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| B8 | Penyetelan dan perakitan besi yang tidak tepat | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| B9 | Pemadatan yang tidak merata ada saat pengecoran | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| B10 | Tidak persisnya kolom/balok struktur | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| B11 | Kesalahan pemasangan sambungan pada struktur | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| B12 | Ukuran konstruksi tidak sesuai rencana | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |

| NO | VARIABEL RISIKO | Probabilitas | | | | | Dampak | | | | |
|-----|---|--------------|---|---|---|---|--------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| B13 | Keruntuhan struktur (Terjadinya lendutan, patahan pada balok atau kolom, dan retakan pada struktur) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| B14 | Kerusakan selama pemeliharaan | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| B15 | Kerusakan peralatan mesin dan perlengkapan proyek | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| B16 | Salah membuat metode kerja | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| B17 | Merekomendasikan penggunaan peralatan yang salah | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

***Terimakasih banyak kepada Responden yang telah membantu meniali isi kuesioner penelitian berikut guna menyelesaikan Tugas Akhir.**

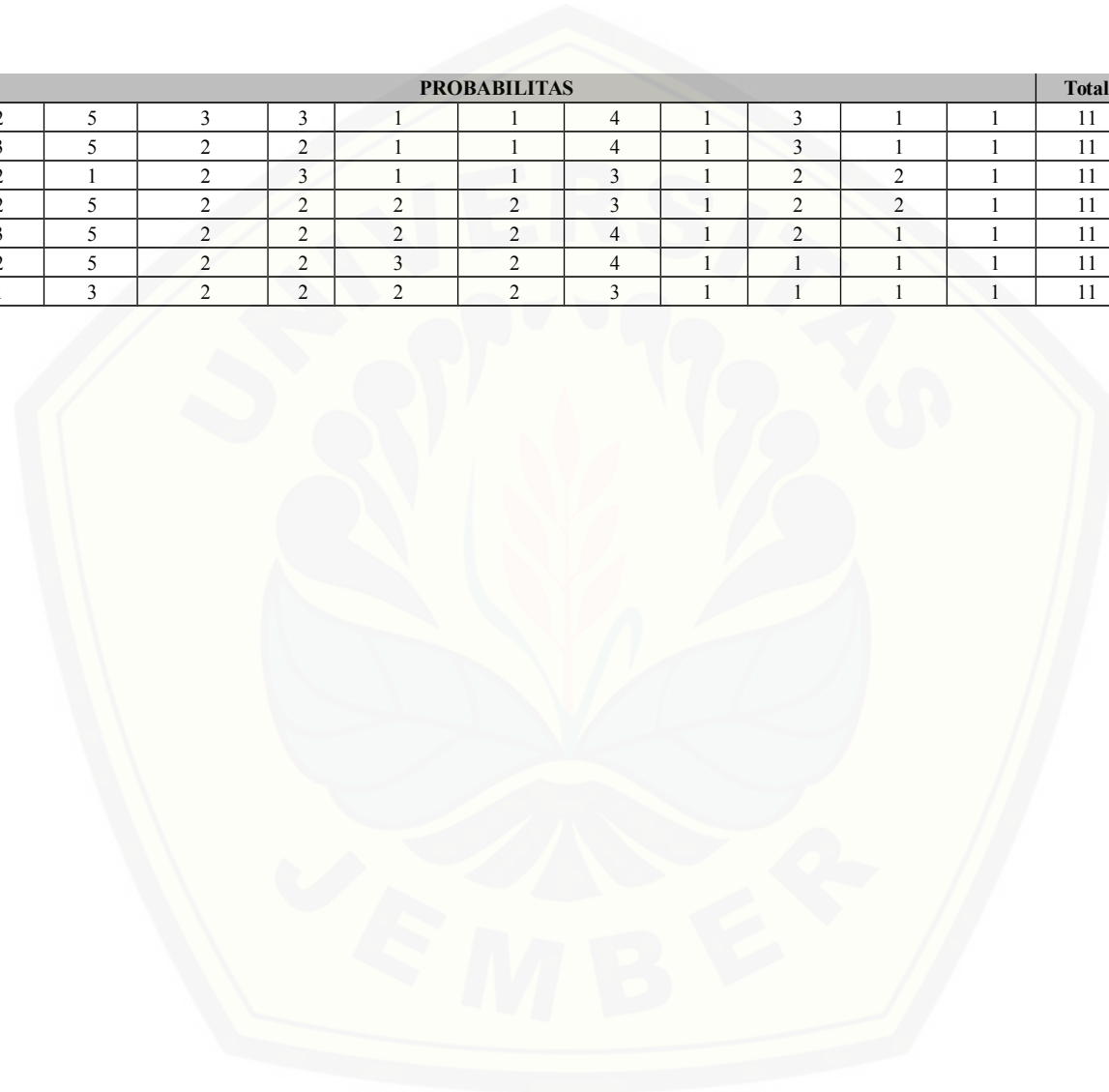
Catatan:

Rekapitulasi Hasil Kuesioner Utama

Probabilitas

| No | PROBABILITAS | | | | | | | | | | | Total | Rata-Rata | Kategori | |
|----------|--------------|-------|---------|-----|---------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-----------|----------|--|
| | Riyan | Ilham | Yohanes | Ayu | Adhitya | Abizar | Rif'an | Alfan | Nurul | Agapsi | Putra | | | | |
| A | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 5 | 3 | 4 | 11 | 3,55 | S | |
| A2 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 | 4 | 5 | 1 | 5 | 11 | 3,09 | C | |
| A3 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 5 | 3 | 1 | 1 | 1 | 11 | 1,91 | J | |
| A4 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 11 | 1,82 | J | |
| A5 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | 1,64 | J | |
| A6 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 11 | 2,27 | J | |
| A7 | 2 | 1 | 3 | 4 | 5 | 2 | 4 | 3 | 5 | 1 | 5 | 11 | 3,18 | C | |
| A8 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 5 | 2 | 1 | 1 | 5 | 11 | 2,36 | J | |
| A9 | 2 | 1 | 3 | 3 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 11 | 2,09 | J | |
| A10 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 3 | 1 | 3 | 1 | 11 | 2,64 | C | |
| A11 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 2 | 4 | 1 | 1 | 2 | 1 | 11 | 2,09 | J | |
| A12 | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 11 | 2,18 | J | |
| A13 | 3 | 5 | 2 | 4 | 2 | 2 | 4 | 1 | 5 | 1 | 1 | 11 | 2,73 | C | |
| A14 | 2 | 1 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 11 | 1,82 | J | |
| A15 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 11 | 1,82 | J | |
| B | | | | | | | | | | | | | | | |
| B1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 1 | 11 | 1,91 | J | |
| B2 | 2 | 5 | 2 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 3 | 2 | 1 | 11 | 2,45 | J | |
| B3 | 1 | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | 1,73 | J | |
| B4 | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 1 | 3 | 4 | 1 | 11 | 2,73 | C | |
| B5 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 2 | 1 | 11 | 2,09 | J | |
| B6 | 2 | 5 | 2 | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 1 | 4 | 1 | 11 | 2,45 | J | |
| B7 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 1 | 11 | 2,73 | C | |
| B8 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 | 4 | 1 | 3 | 3 | 1 | 11 | 2,73 | C | |
| B9 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 3 | 4 | 1 | 11 | 2,73 | C | |
| B10 | 2 | 5 | 3 | 4 | 1 | 2 | 4 | 1 | 3 | 2 | 1 | 11 | 2,55 | C | |

| No | PROBABILITAS | | | | | | | | | | | Total | Rata-Rata | Kategori |
|-----|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-----------|----------|
| B11 | 2 | 5 | 3 | 3 | 1 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 11 | 2,27 | C |
| B12 | 3 | 5 | 2 | 2 | 1 | 1 | 4 | 1 | 3 | 1 | 1 | 11 | 2,18 | J |
| B13 | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 11 | 1,73 | J |
| B14 | 2 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 11 | 2,18 | J |
| B15 | 3 | 5 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 1 | 2 | 1 | 1 | 11 | 2,27 | J |
| B16 | 2 | 5 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | 2,18 | J |
| B17 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 11 | 1,73 | J |



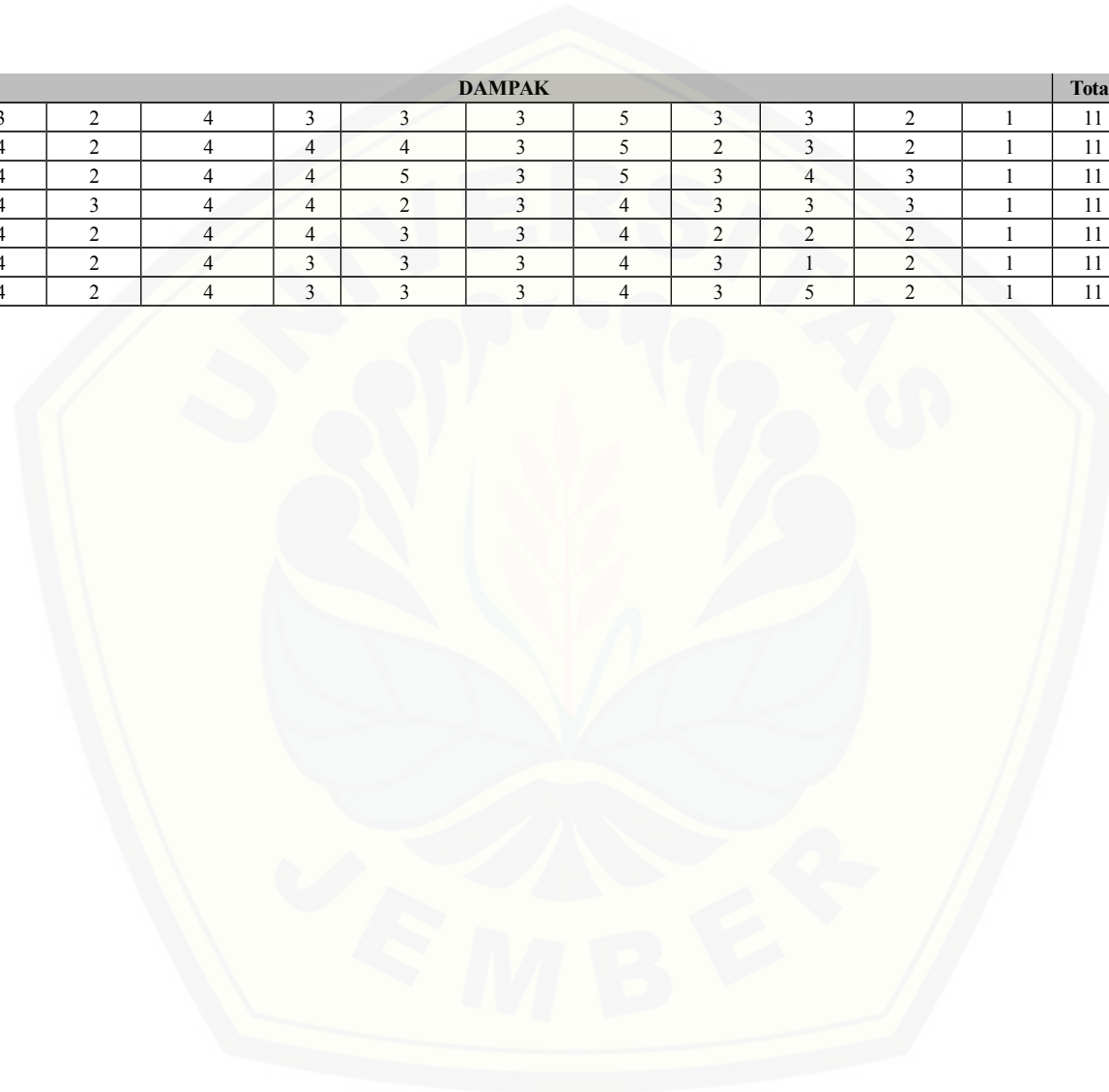
Rekapitulasi Hasil Kuesioner Utama

Dampak

| No | DAMPAK | | | | | | | | | | | Total | Rata-Rata | Kategori | |
|----------|--------|-------|---------|-----|---------|--------|--------|-------|-------|--------|-------|-------|-----------|----------|--|
| | Riyan | Ilham | Yohanes | Ayu | Adhitya | Abizar | Rif'an | Alfan | Nurul | Agapsi | Putra | | | | |
| A | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | 4 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 4 | 5 | 11 | 3,91 | B | |
| A2 | 4 | 5 | 5 | 3 | 3 | 4 | 5 | 4 | 5 | 2 | 5 | 11 | 4,09 | B | |
| A3 | 4 | 4 | 5 | 3 | 2 | 2 | 5 | 3 | 1 | 2 | 1 | 11 | 2,91 | S | |
| A4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 2 | 5 | 3 | 1 | 2 | 1 | 11 | 2,73 | S | |
| A5 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 11 | 2,55 | S | |
| A6 | 3 | 2 | 5 | 3 | 5 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 11 | 3,00 | S | |
| A7 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 1 | 5 | 11 | 3,55 | B | |
| A8 | 5 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 5 | 3 | 5 | 1 | 5 | 11 | 3,82 | B | |
| A9 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 5 | 1 | 2 | 11 | 2,82 | S | |
| A10 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 4 | 2 | 5 | 3 | 1 | 11 | 3,09 | S | |
| A11 | 2 | 3 | 4 | 3 | 1 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 1 | 11 | 2,91 | S | |
| A12 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 4 | 3 | 5 | 3 | 1 | 11 | 3,00 | S | |
| A13 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 5 | 3 | 5 | 2 | 1 | 11 | 3,27 | S | |
| A14 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 5 | 2 | 1 | 11 | 2,91 | S | |
| A15 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 11 | 2,91 | S | |
| B | | | | | | | | | | | | | | | |
| B1 | 3 | 2 | 5 | 2 | 5 | 3 | 4 | 2 | 3 | 1 | 1 | 11 | 2,82 | S | |
| B2 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 5 | 3 | 1 | 11 | 2,82 | S | |
| B3 | 5 | 3 | 5 | 2 | 5 | 3 | 4 | 3 | 5 | 1 | 1 | 11 | 3,36 | S | |
| B4 | 4 | 4 | 5 | 2 | 4 | 4 | 5 | 2 | 3 | 5 | 1 | 11 | 3,55 | B | |
| B5 | 4 | 3 | 4 | 2 | 4 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 11 | 2,55 | S | |
| B6 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 3 | 3 | 5 | 1 | 11 | 3,64 | B | |
| B7 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 4 | 5 | 3 | 3 | 5 | 1 | 11 | 3,64 | B | |
| B8 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 1 | 11 | 3,00 | S | |
| B9 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 5 | 2 | 3 | 4 | 1 | 11 | 3,36 | S | |
| B10 | 4 | 2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 | 1 | 11 | 3,09 | S | |

Digital Repository Universitas Jember

| No | DAMPAK | | | | | | | | | | | Total | Rata-Rata | Kategori |
|-----|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-------|-----------|----------|
| B11 | 3 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 5 | 3 | 3 | 2 | 1 | 11 | 2,91 | S |
| B12 | 4 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 2 | 3 | 2 | 1 | 11 | 3,09 | S |
| B13 | 4 | 2 | 4 | 4 | 5 | 3 | 5 | 3 | 4 | 3 | 1 | 11 | 3,45 | S |
| B14 | 4 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 11 | 3,09 | S |
| B15 | 4 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 | 1 | 11 | 2,82 | S |
| B16 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 1 | 2 | 1 | 11 | 2,73 | S |
| B17 | 4 | 2 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 5 | 2 | 1 | 11 | 3,09 | S |



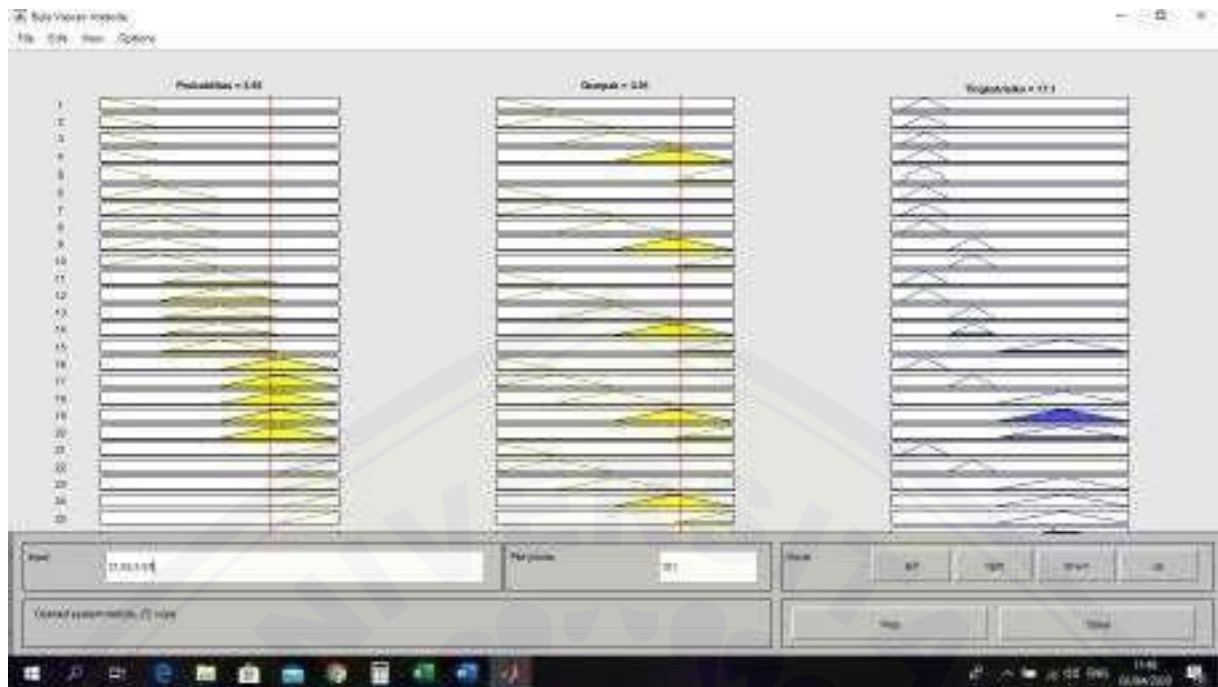
LAMPIRAN TUGAS AKHIR



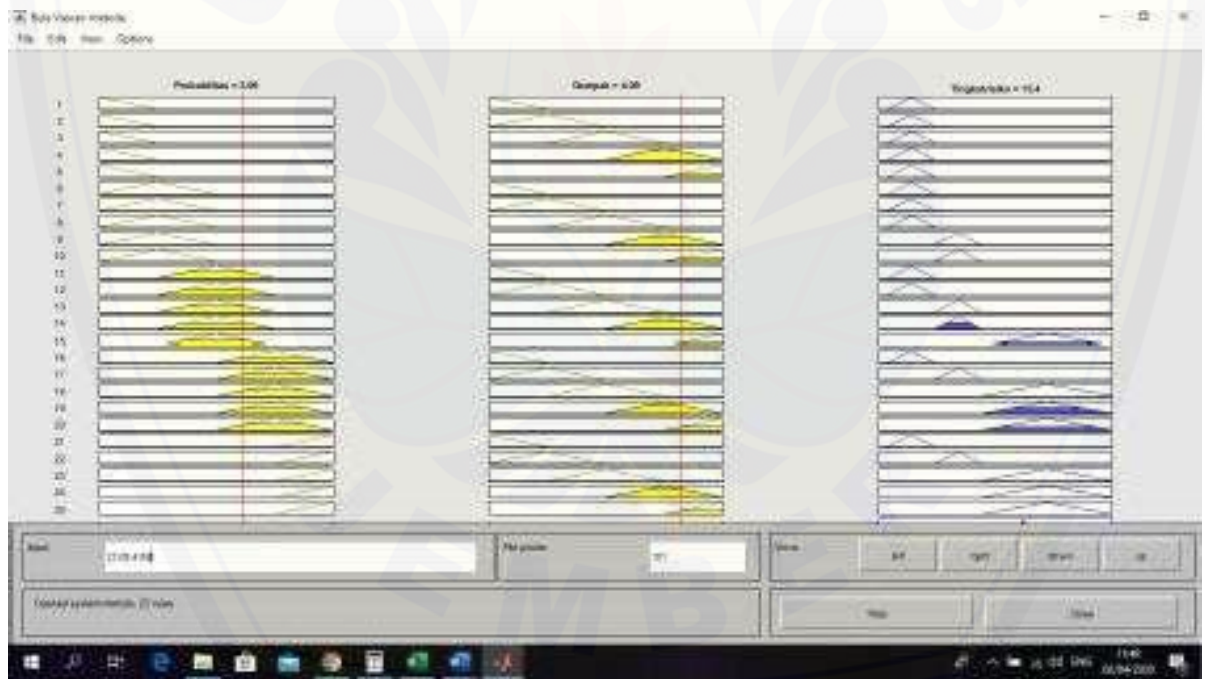
HASIL PERHITUNGAN MATLAB

MILDA RULY FAJARIYANTI
161910301085

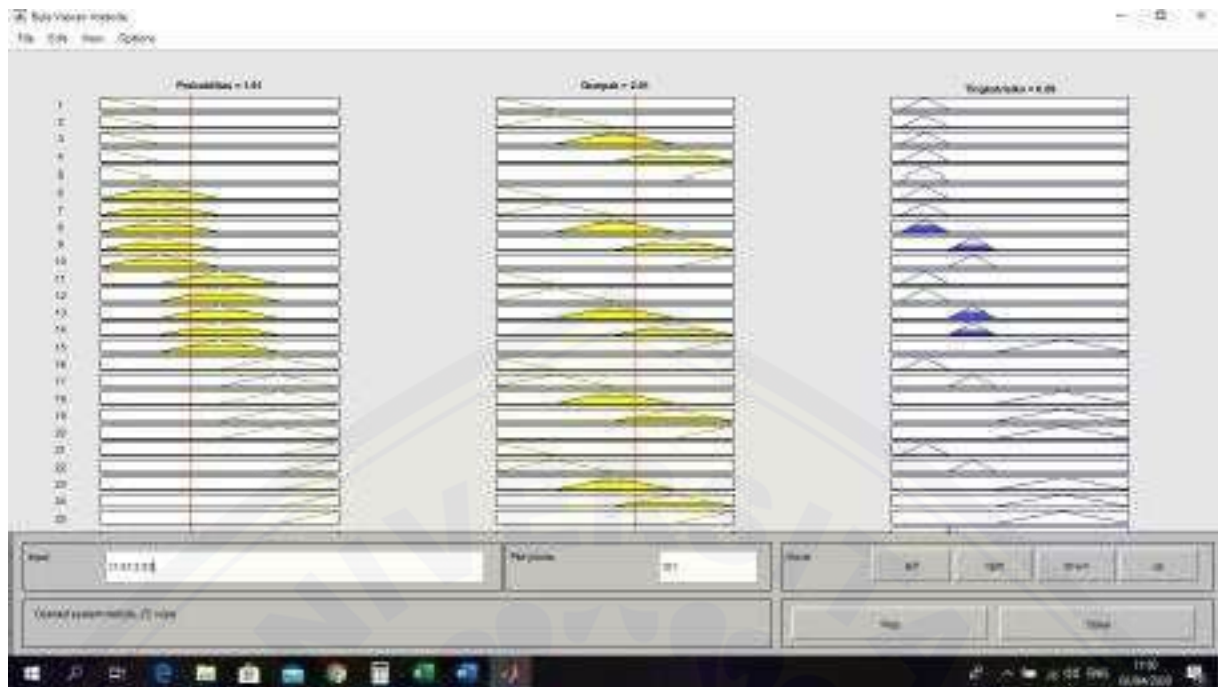
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel A1



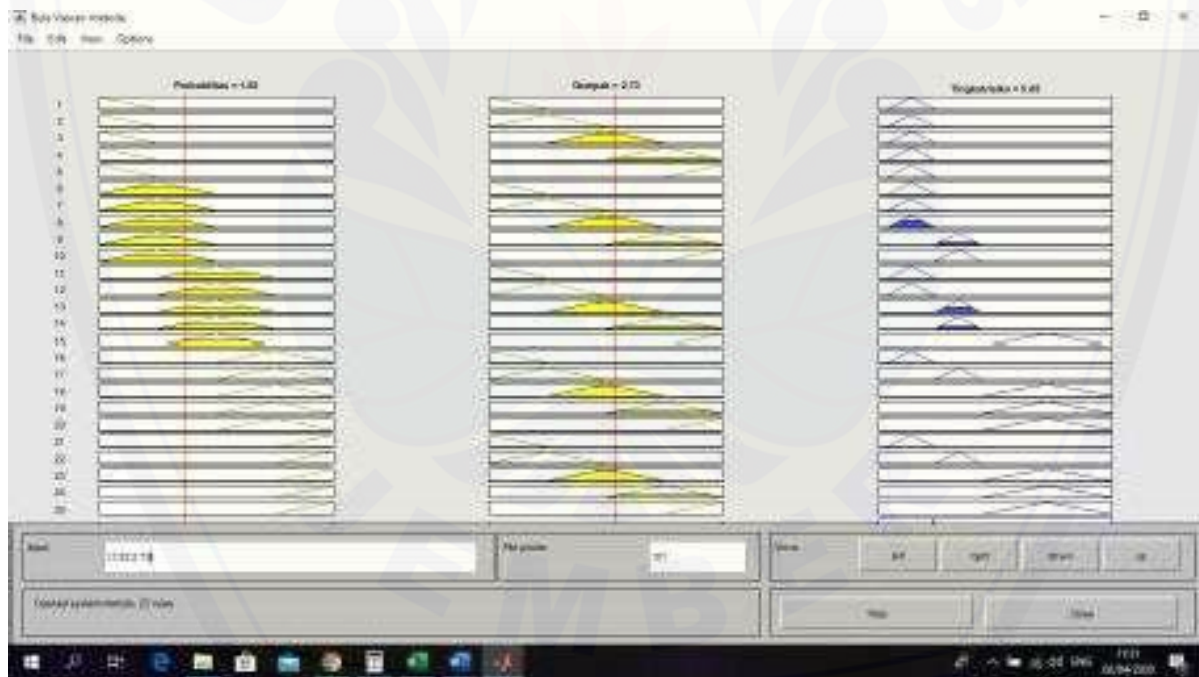
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel A2



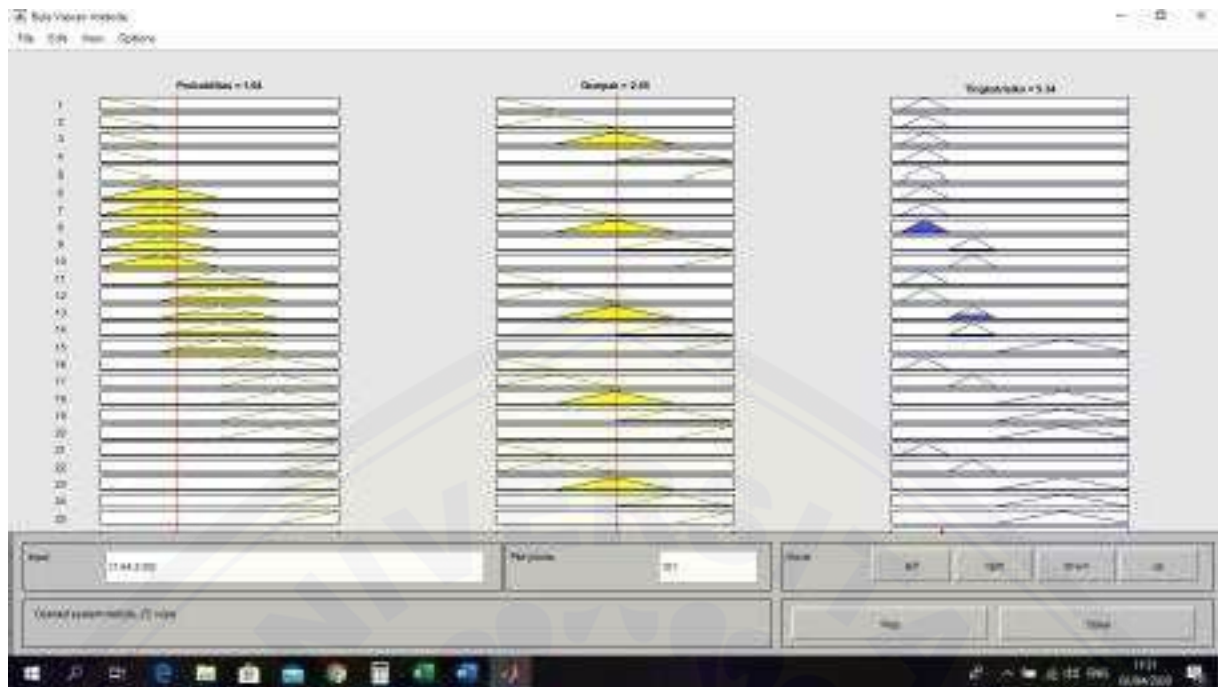
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel A3



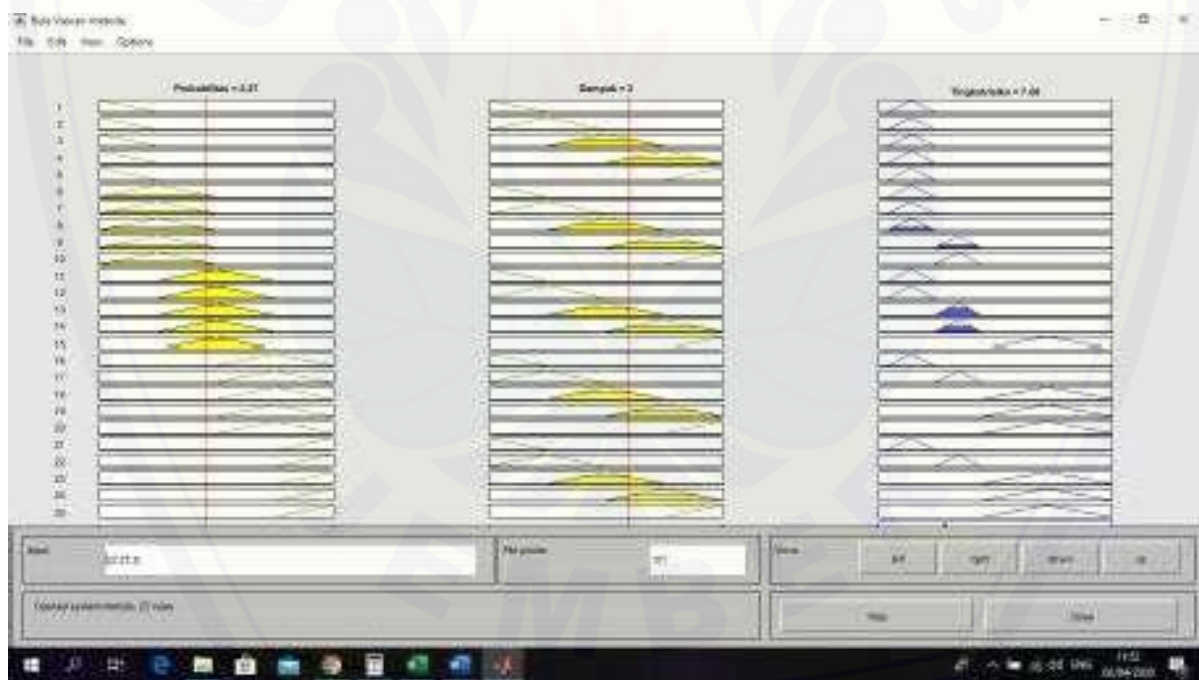
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel A4



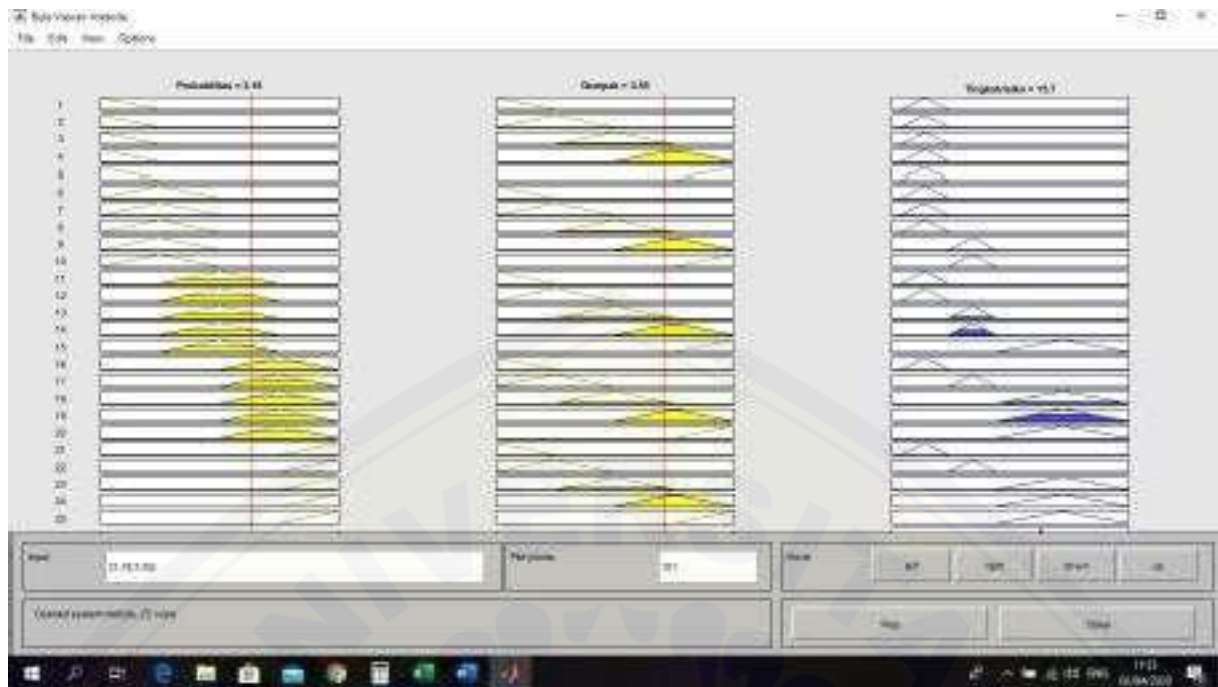
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel A5



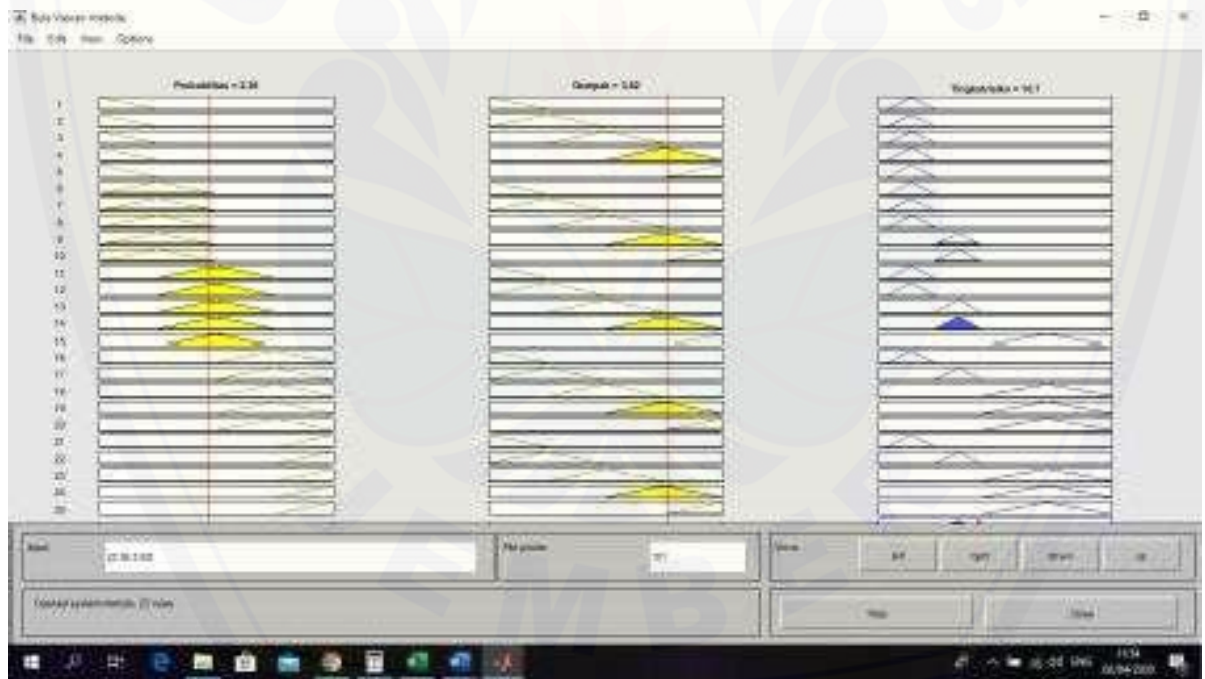
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel A6



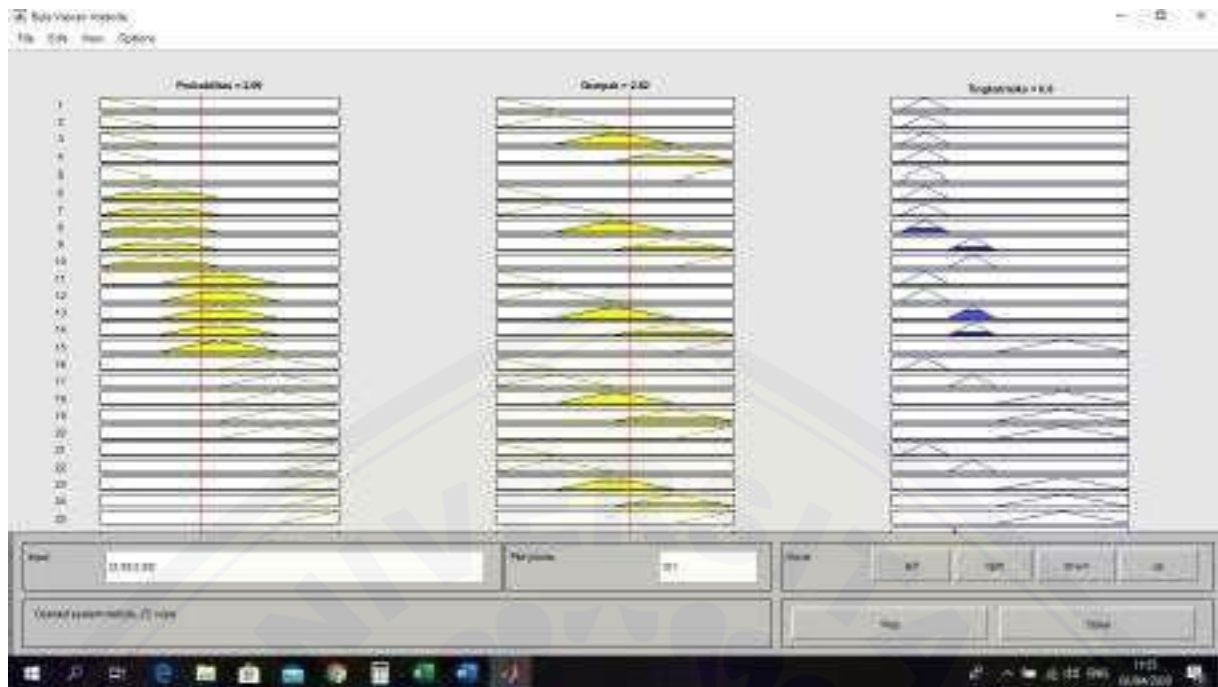
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel A7



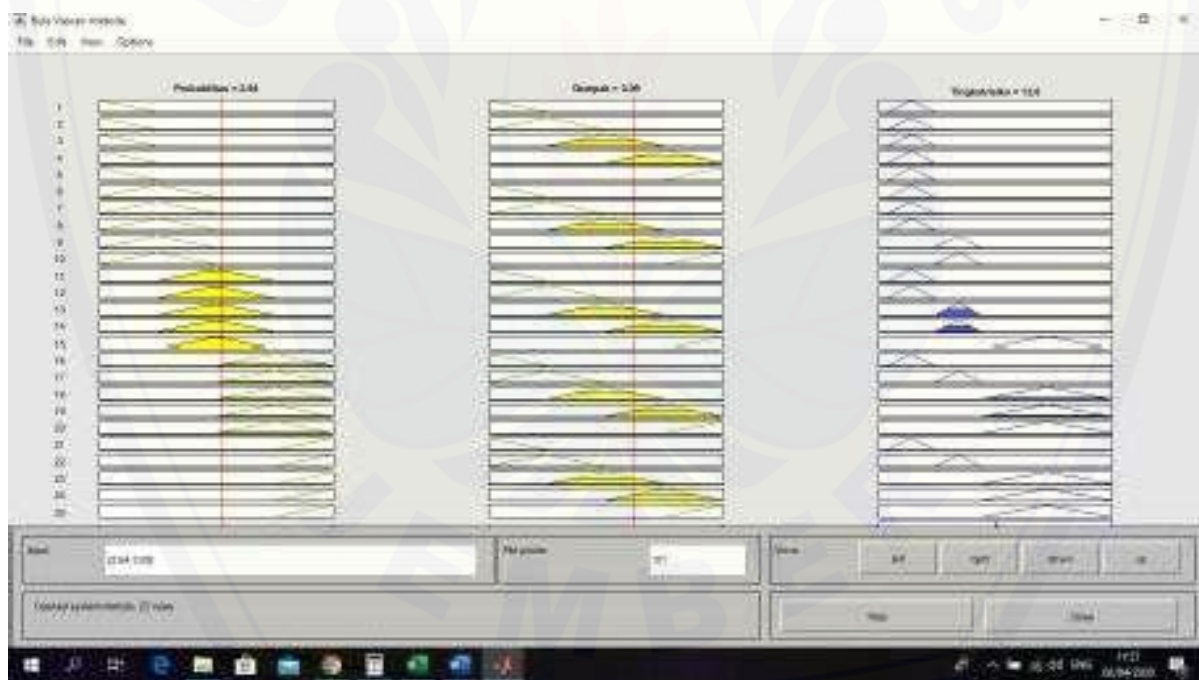
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel A8



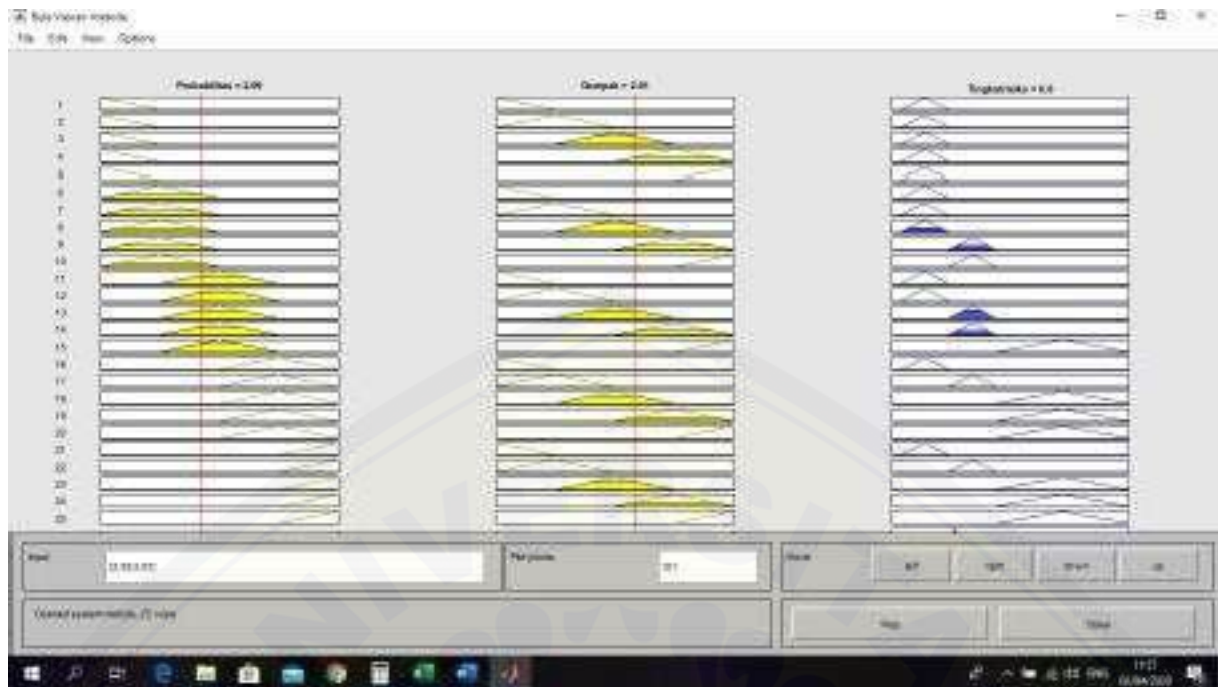
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel A9



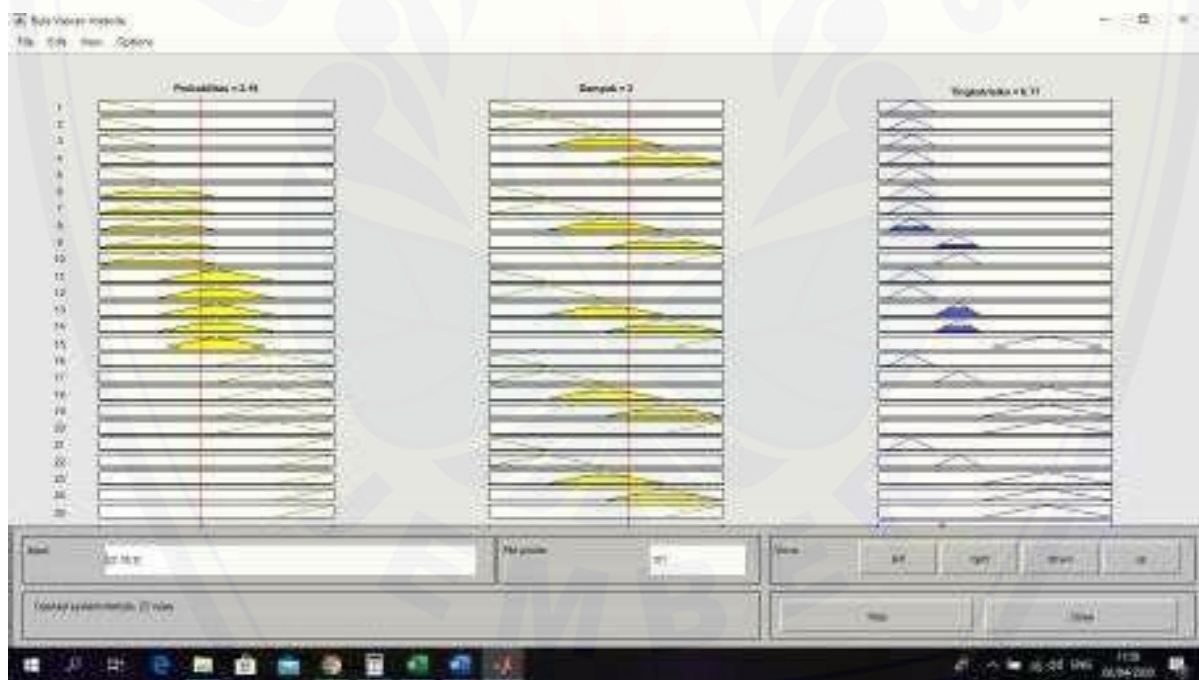
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel A10



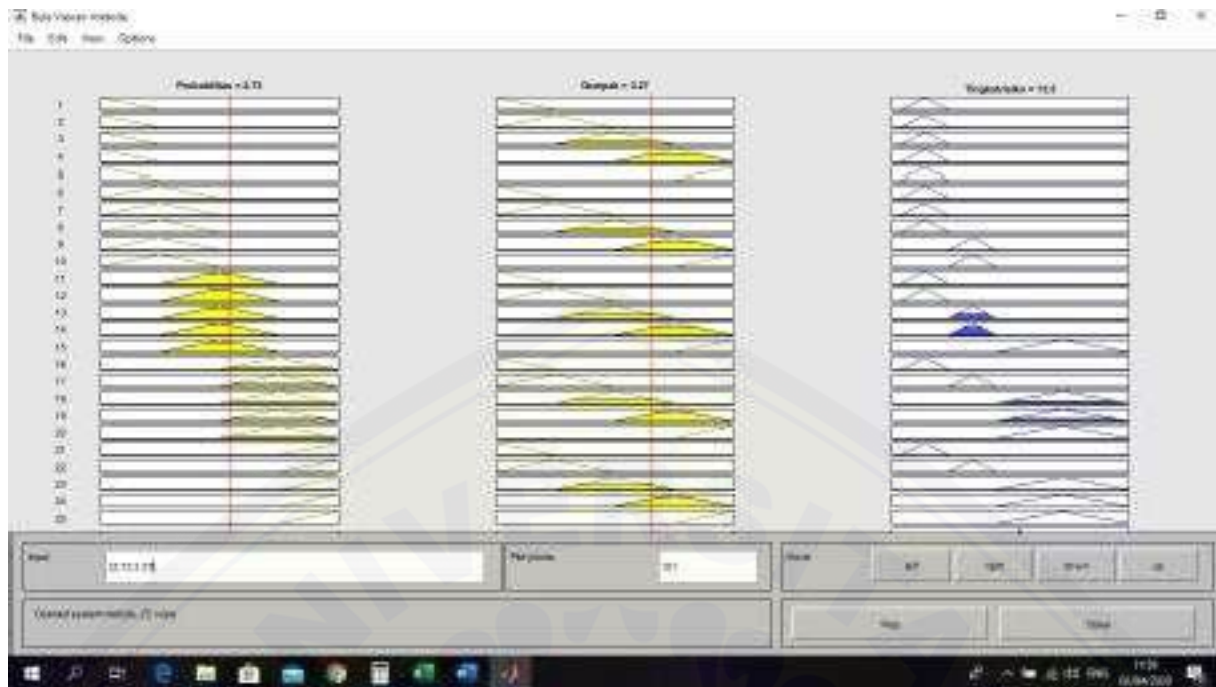
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel A11



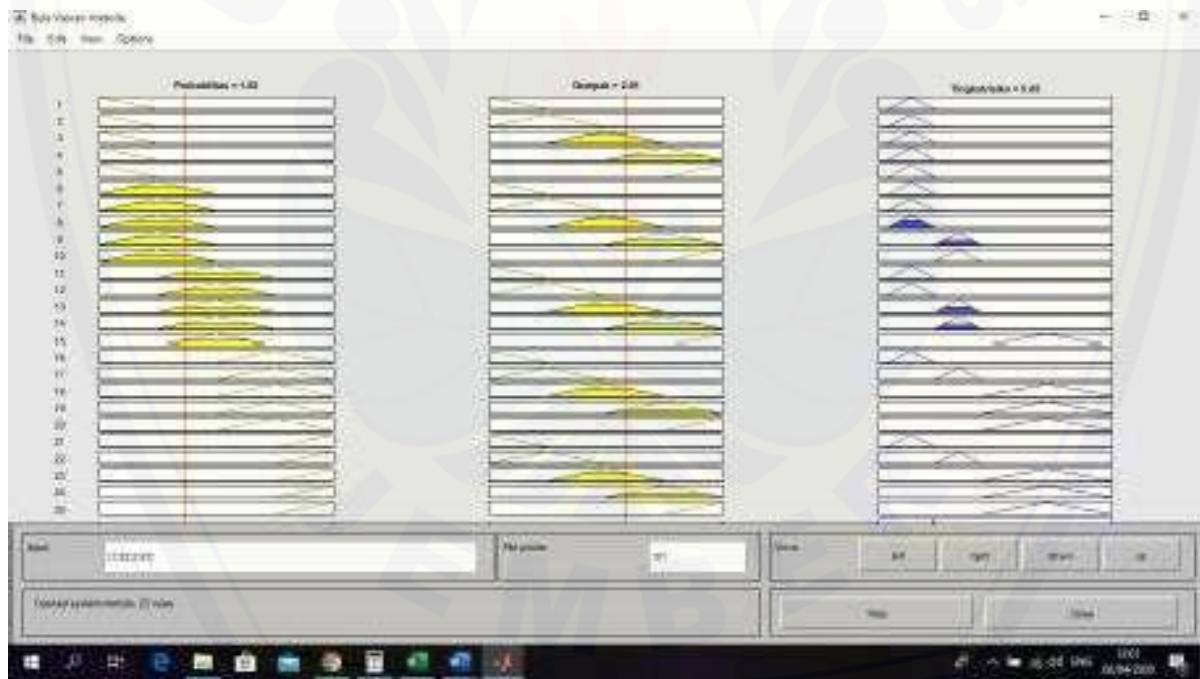
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel A12



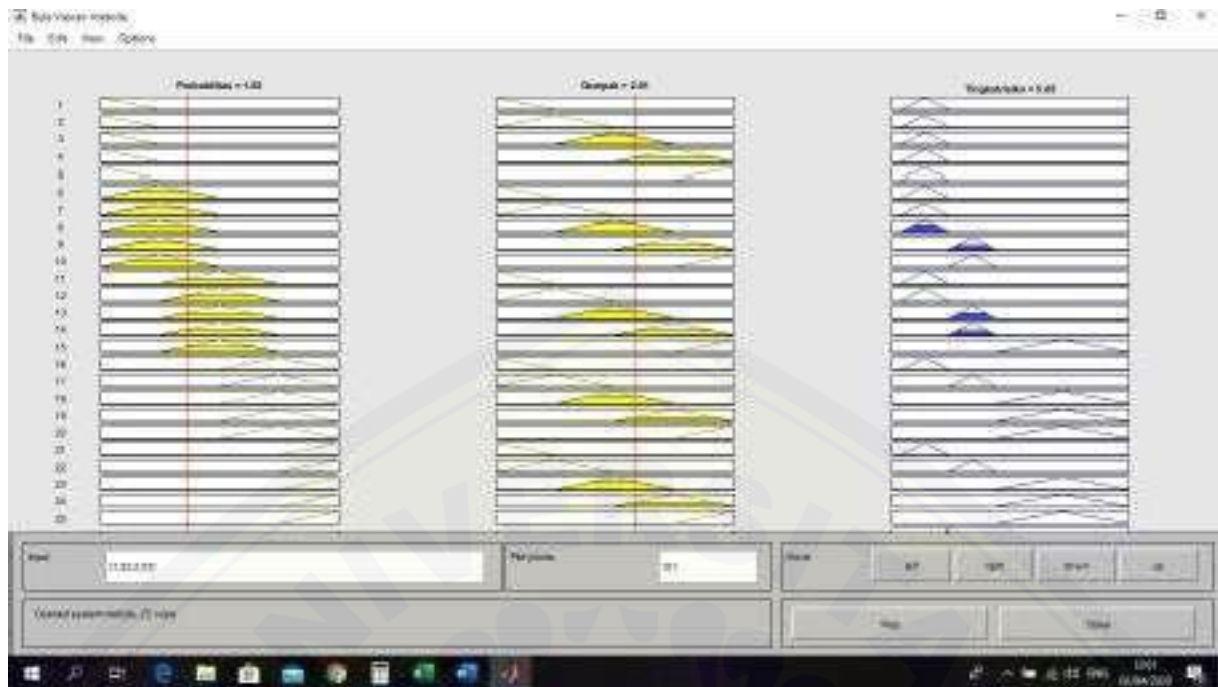
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel A13



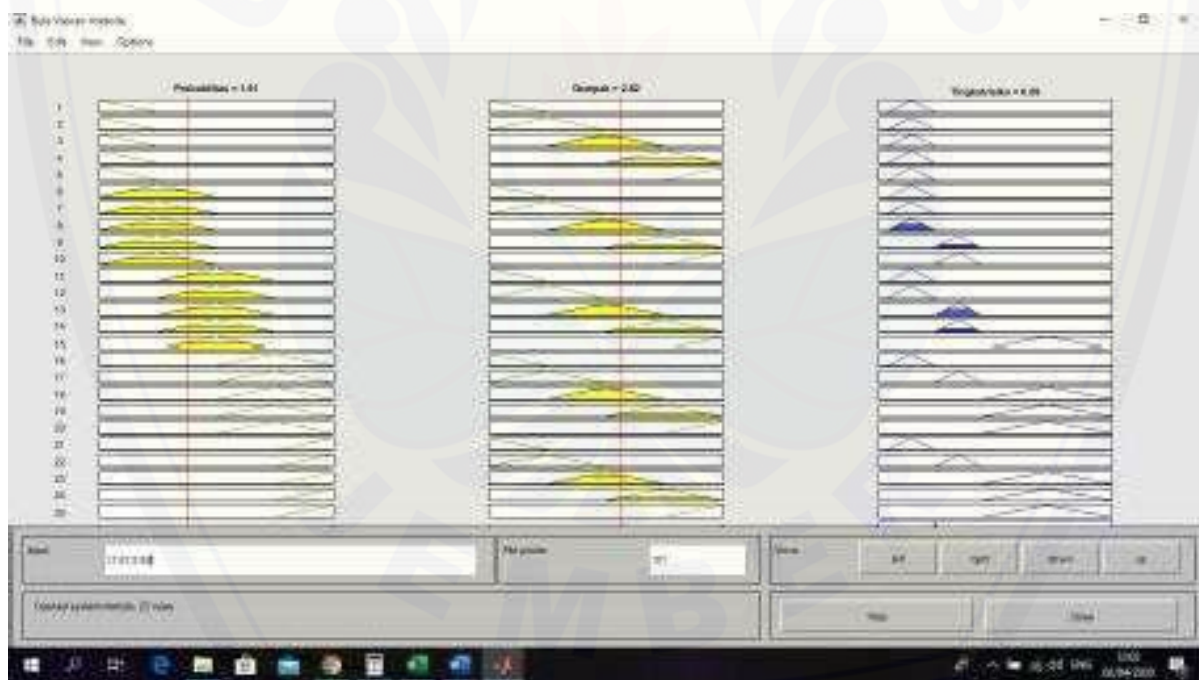
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel A14



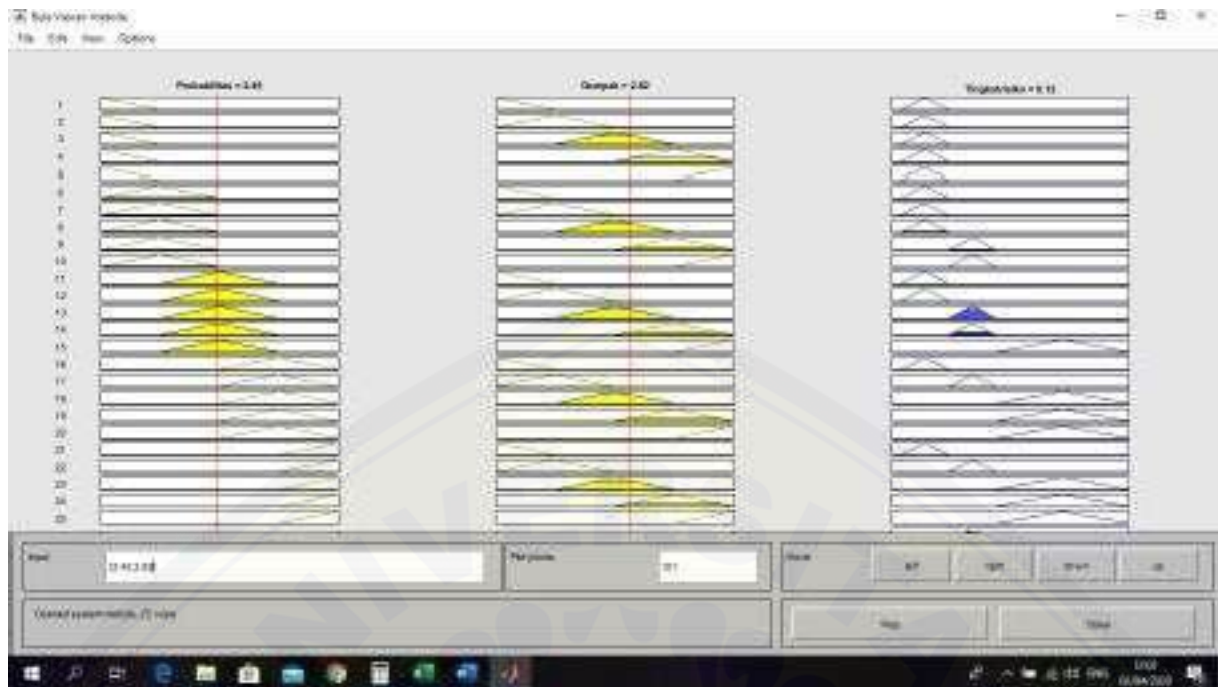
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel A15



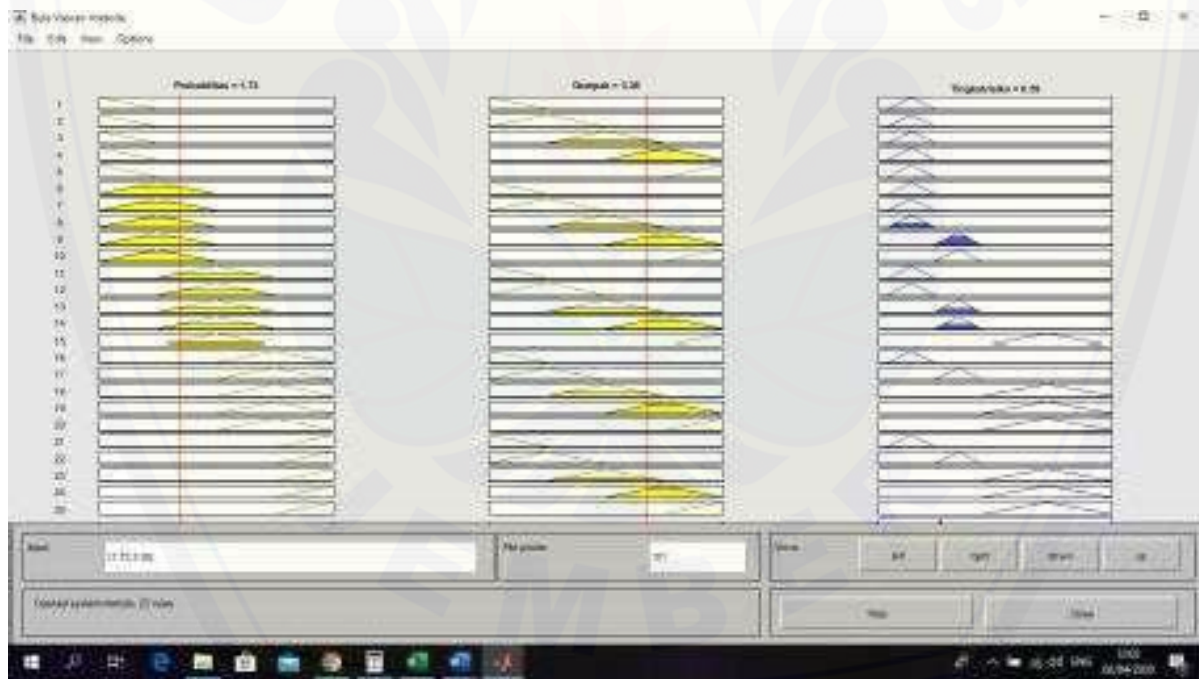
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B1



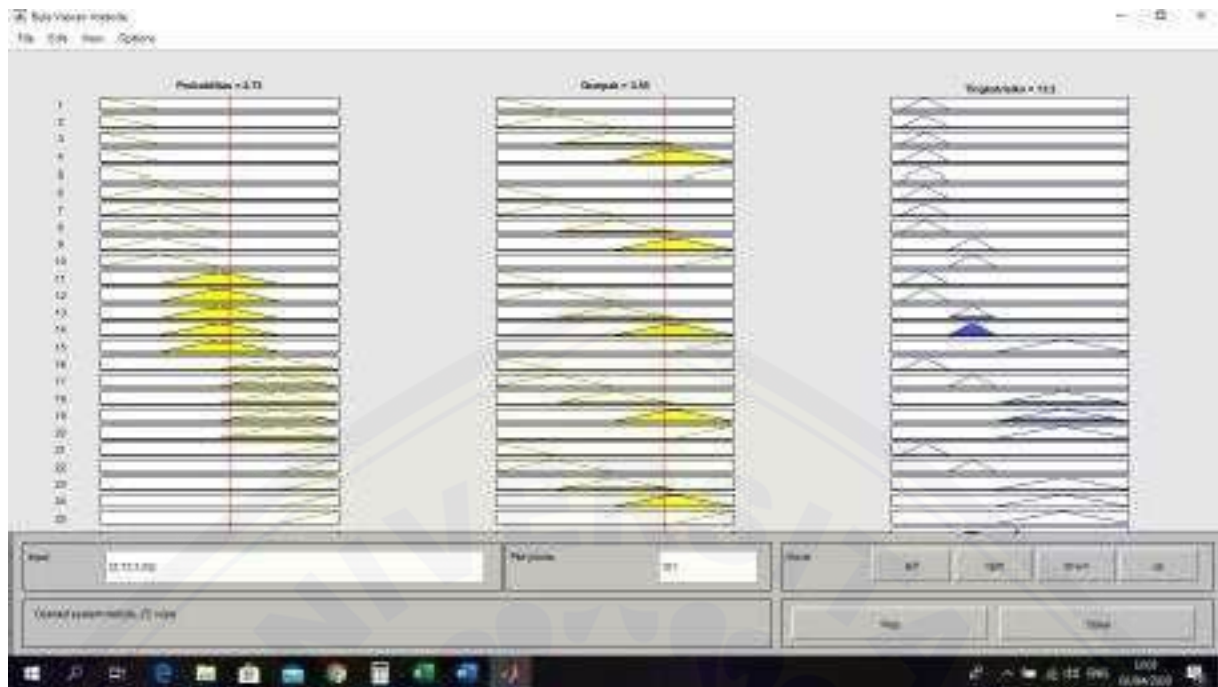
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B2



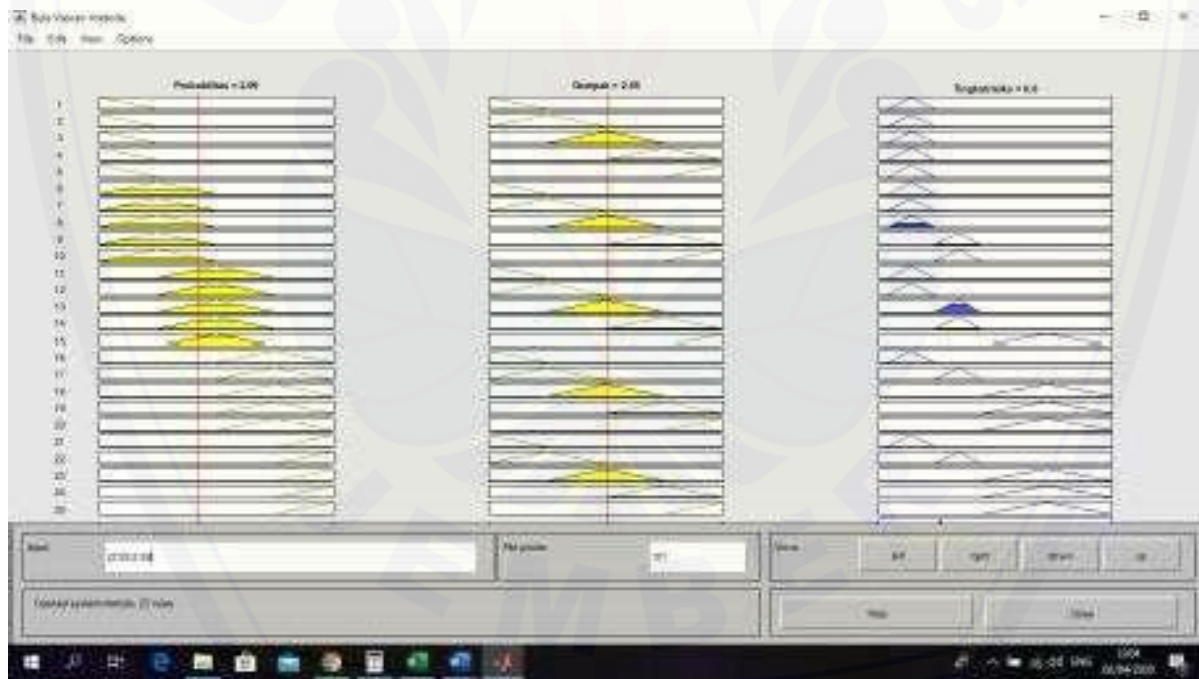
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B3



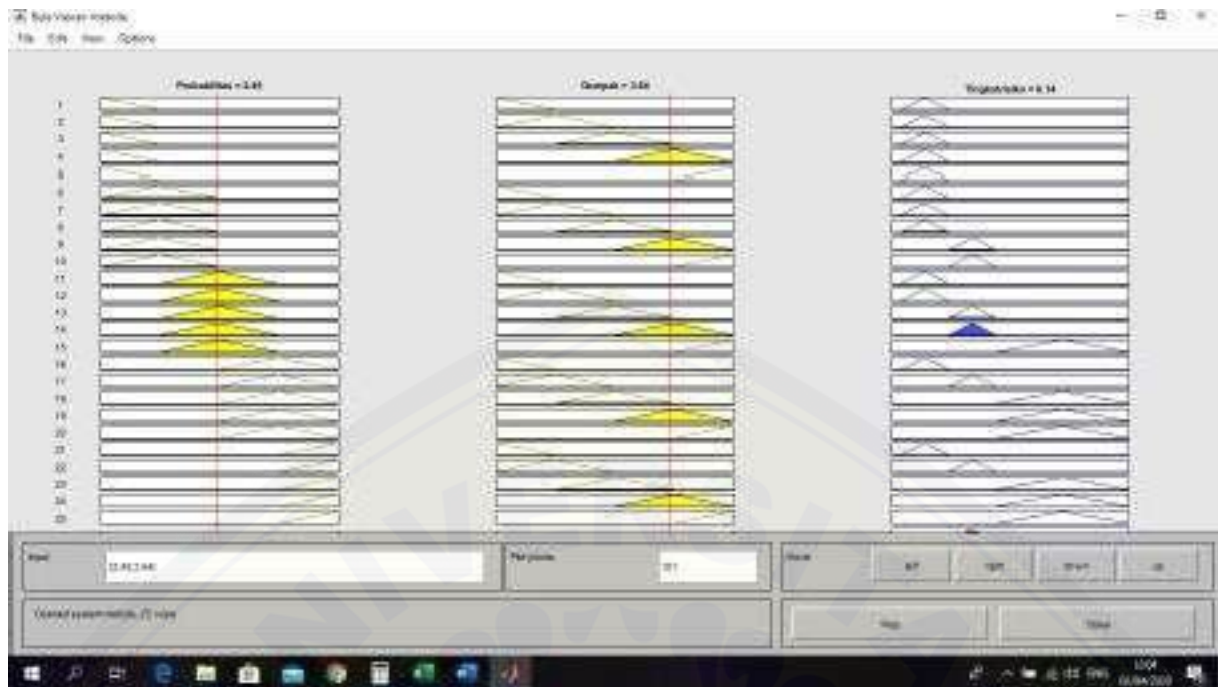
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B4



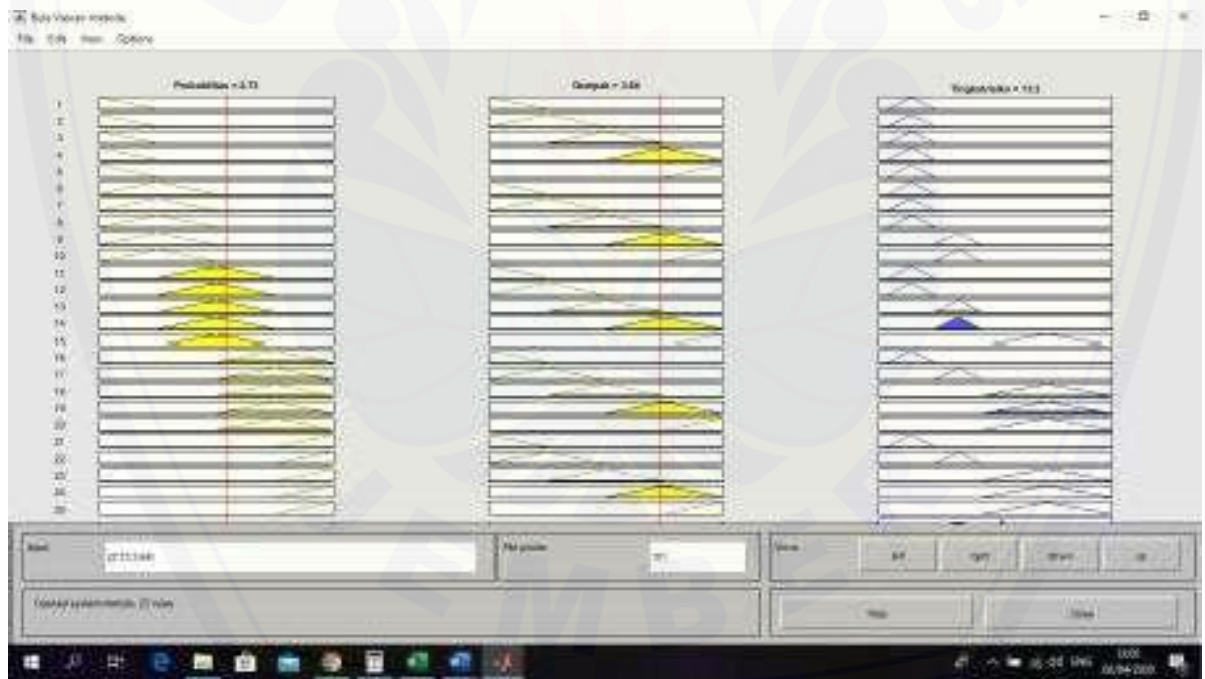
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B5



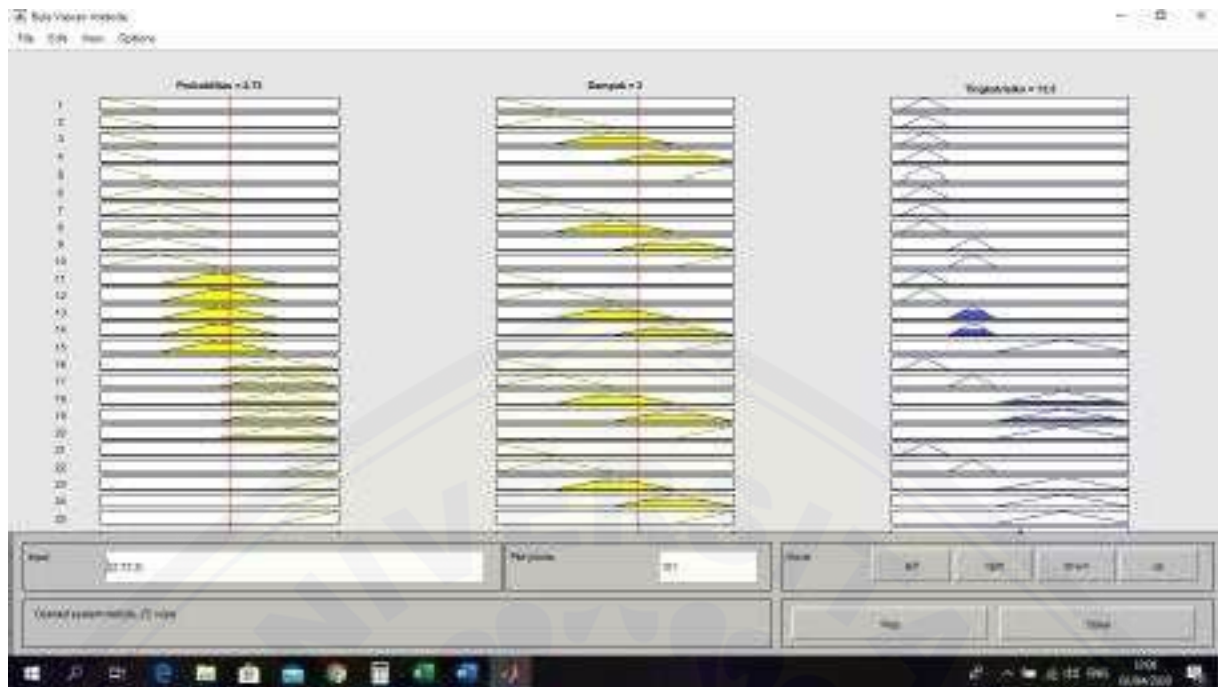
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B6



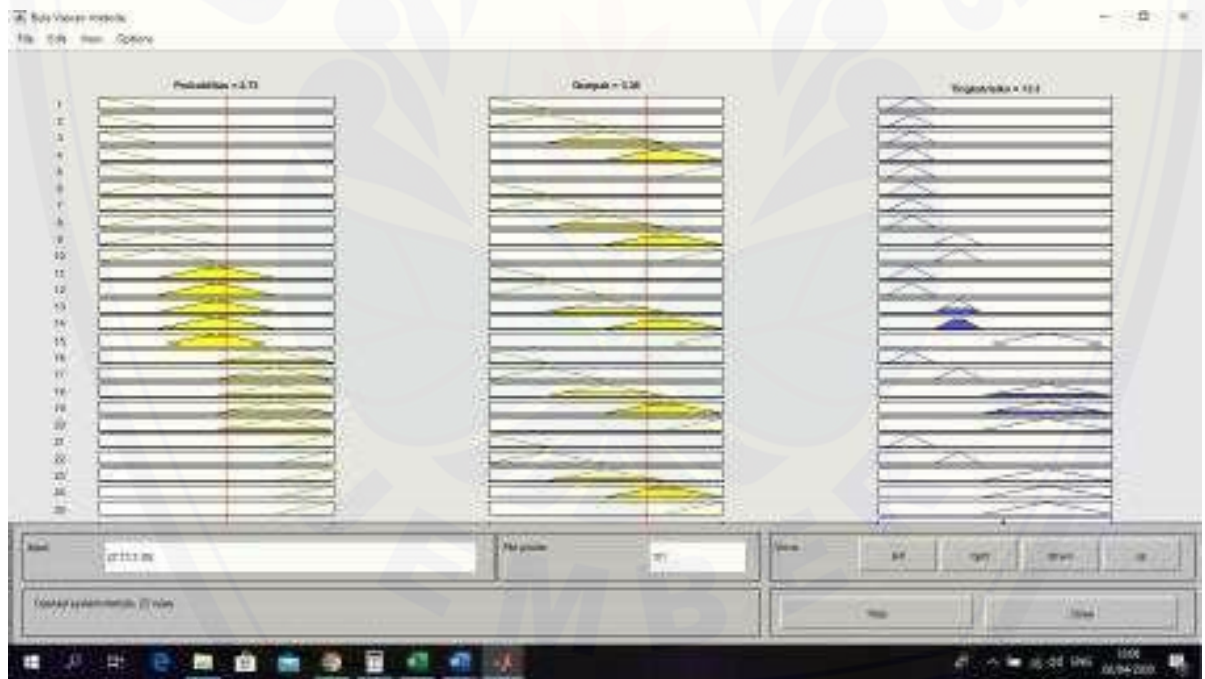
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B7



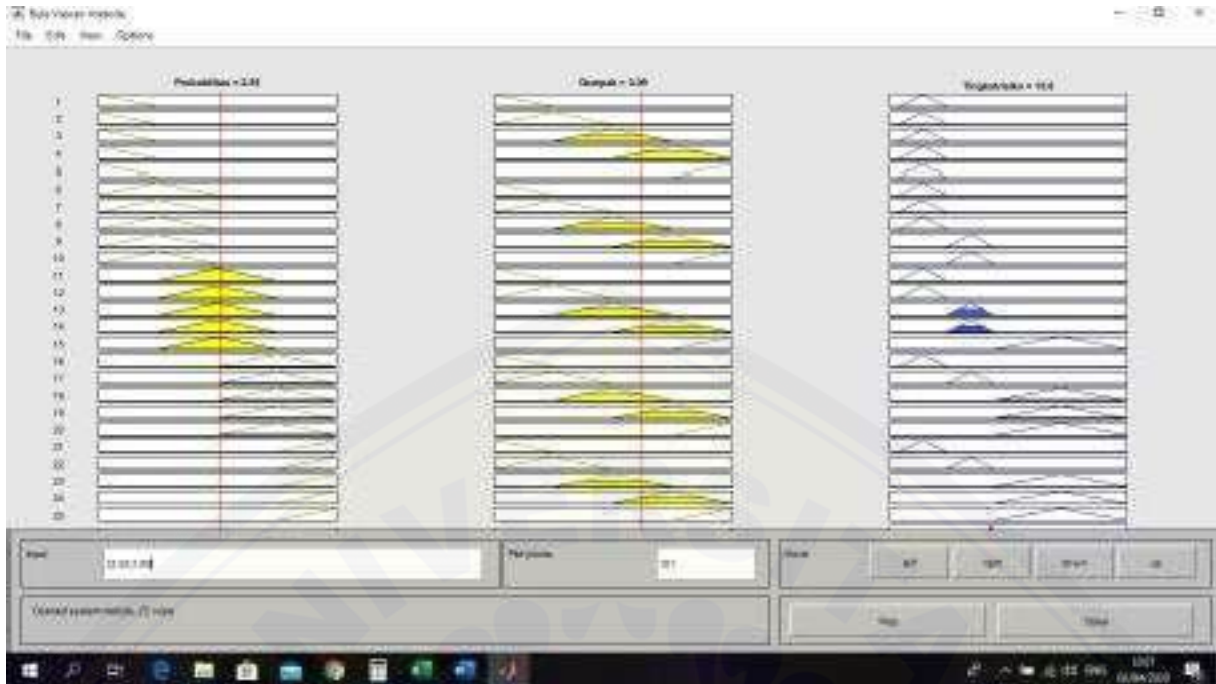
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B8



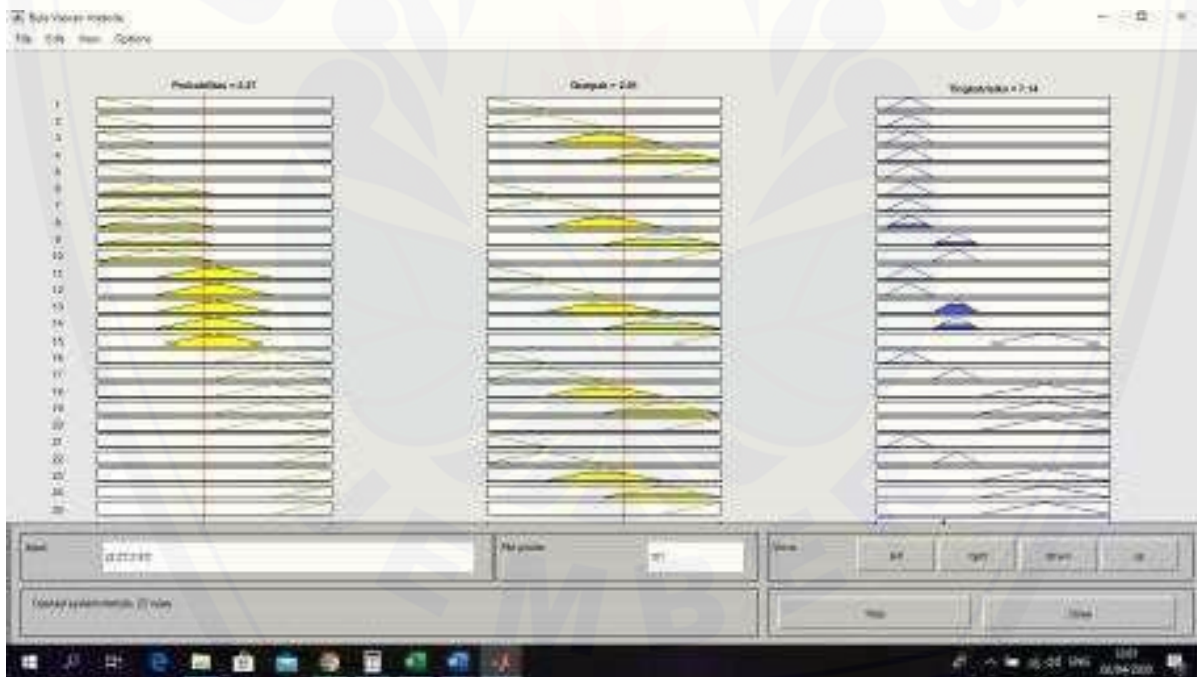
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B9



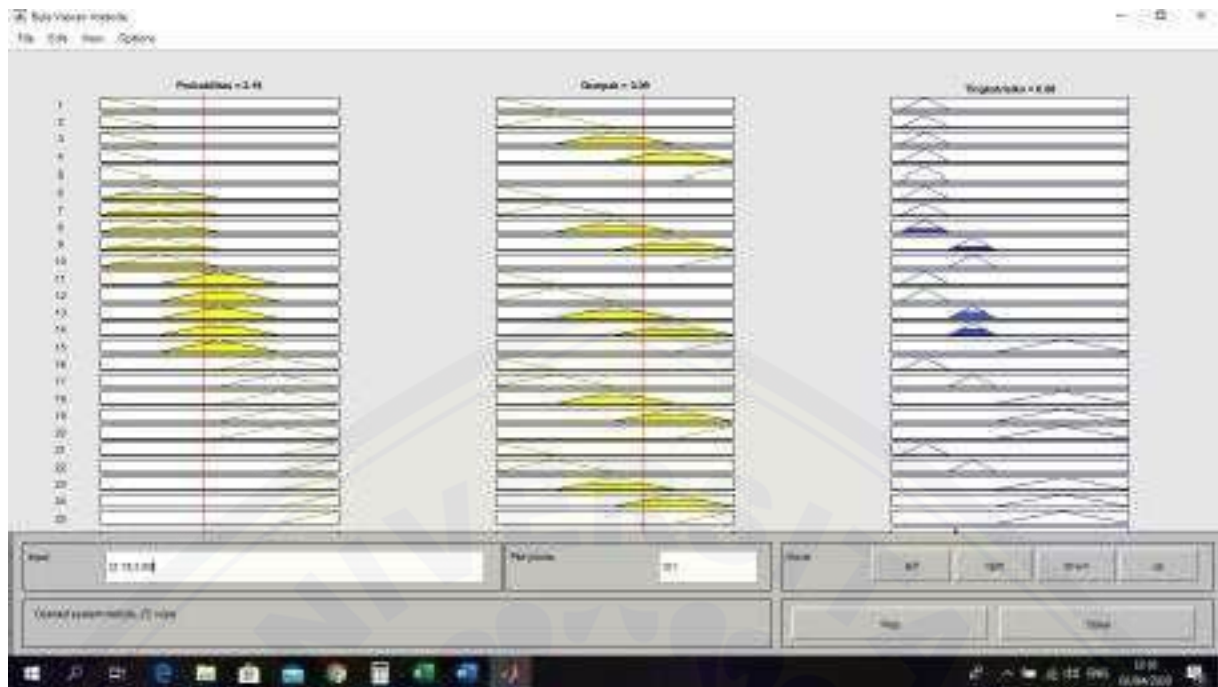
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B10



Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B11



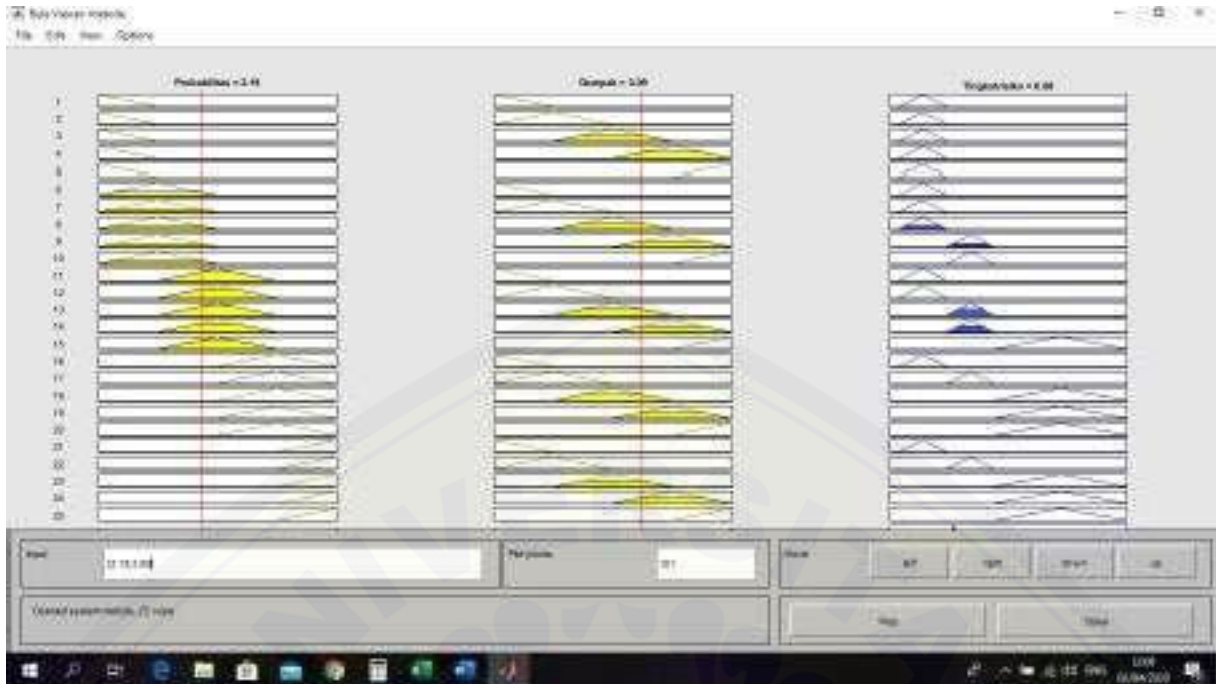
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B12



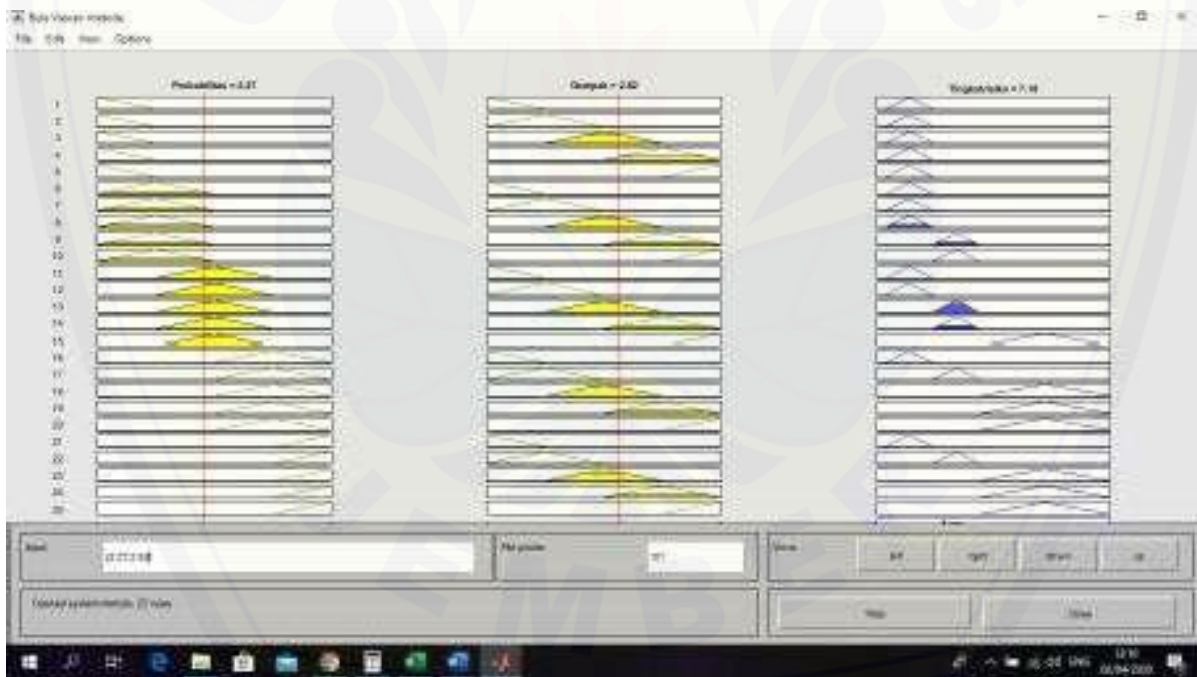
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B13



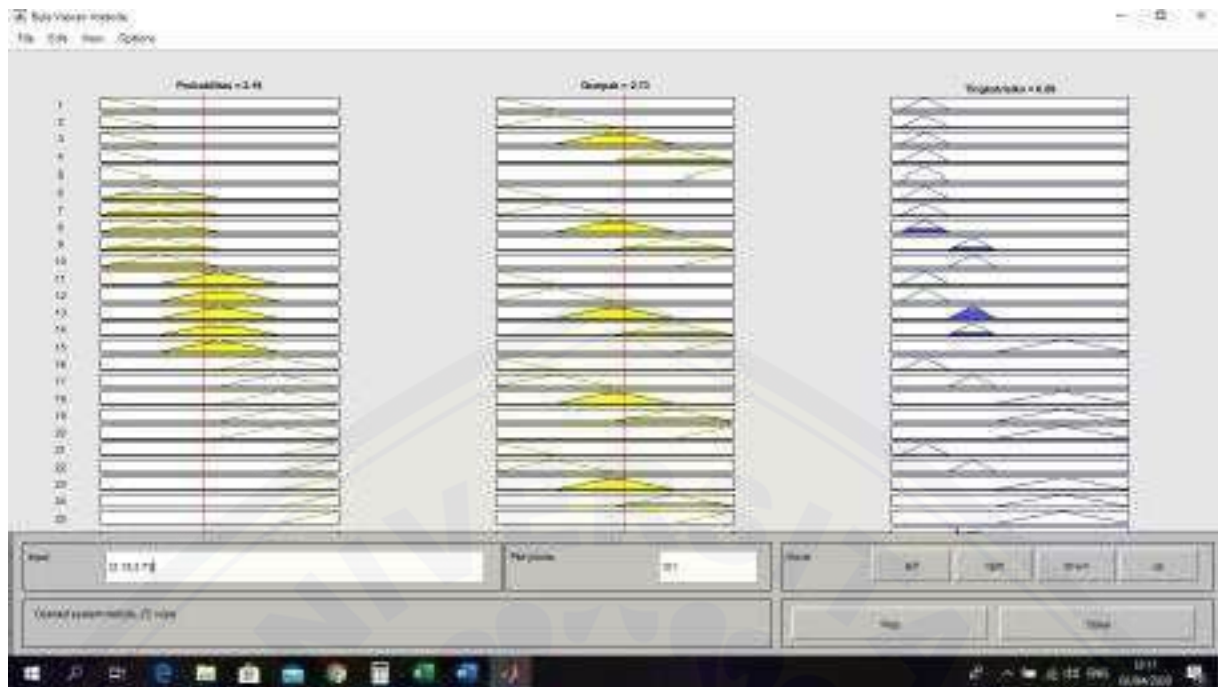
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B14



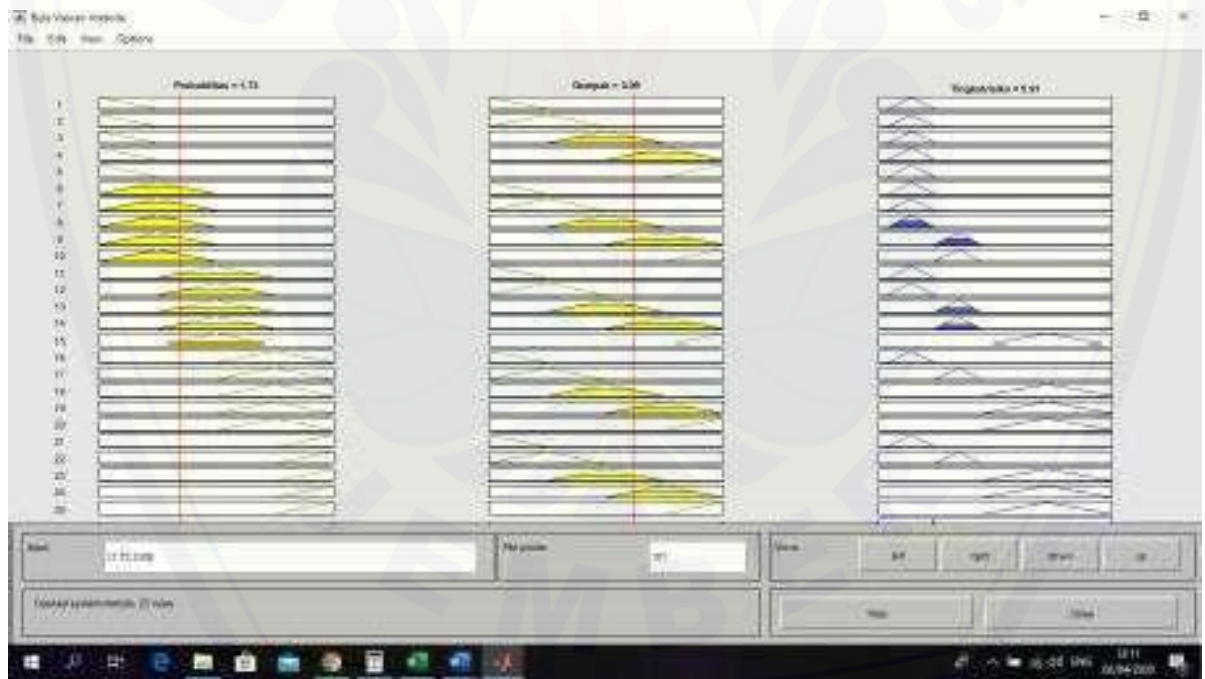
Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B15



Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B16



Hasil Perhitungan Tingkat Risiko Variabel B17

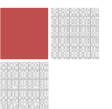


LAMPIRAN TUGAS AKHIR



RESPON RISIKO

MILDA RULY FAJARIYANTI
161910301085





**ANALISIS RISIKO KESESUAIAN PELAKSANAAN TERHADAP
PERENCANAAN PROYEK KONSTRUKSI
(STUDI KASUS: APARTEMEN TAMAN SARI EMERALD SURABAYA)**

**KUISIONER
SURVEY RESPON RISIKO**

Oleh

MILDA RULY FAJARIYANTI

NIM 161910301085

PROGRAM STUDI STRATA-1 TEKNIK

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS JEMBER

2020

I. VALIDASI PAKAR

Setelah risiko-risiko dominan diperoleh dari penyebaran kuesioner utama, maka tahapan berikutnya adalah melakukan validasi atas hasil tersebut. Dari hasil tersebut didapatkan respon risiko dan strategi dari beberapa risiko yang didapat, respon risiko dan strategi alternatif diperoleh dari studi literature sebagai cara untuk mencapai validasi dari pakar. Validasi tersebut diajukan kepada pakar, berupa bagaimana pendapat beliau terhadap risiko konstruksi yang berpengaruh pada perencanaan dan pelaksanaan. Hasil dari studi kasus literatur yang didapatkan terlampir pada form.

II. DATA PAKAR

Nama : Muh. Alfian Iqbaludin
Jabatan/Posisi : Engineering

III. PETUNJUK PENGISIAN KUESIONER

a. Untuk pengisian kolom Penyebab terjadinya risiko, silahkan jelaskan penyebab apa saja yang dapat mempengaruhi risiko konstruksi tersebut.

b. Untuk pengisian kolom Respon Risiko pilihlah jawaban/ Pernyataan berdasarkan sebagai berikut.

T1 = Proyek ditolak

T2 = Proyek diterima tetapi risikonya dikembalikan kepada owner

A1 = Proyek diterima dan risikonya dialihkan padapihak lain dalam kendali perusahaan

A2 = Proyek diterima dan risikonya dikendalikan sendiri dengan perencanaan yang matang

A3 = Proyek diterima, dan risikonya diterima sebagai cost, artinya bila risiko tersebut terjadi sudah diperhitungkan dalam anggaran

- c. Untuk pengisian strategi penanganan/strategi alternatif silahkan jelaskan strategi penangan dari risiko tersebut.



Tabel Respon Risiko

| NO | JENIS RISIKO | PENYEBAB TERJADINYA | RESPON RISIKO |
|----------|--|---|--|
| A | PERENCANAAN | | |
| A1 | Perubahan spesifikasi | Perubahan Spesifikasi dalam design terjadi jika pihak owner menginginkan perubahan fungsi atau material. | Mereview perubahan, perubahan mengakibatkan pembekakan biaya atau tidak. Jika menambah biaya maka diajukan SI ke pihak owner. |
| A2 | Desain yang salah/tidak lengkap | Design kurang lengkap dari pihak konsultan owner yang menyebabkan terhambatnya proses pengartian gambar untuk shop drawing. | Mereview gambar dari konsultan sebelum dikerjakan dalam bentuk shop drawing, jika terjadi kesalahan design segera diajukan ke pihak owner atau konsultan terkait untuk kejelasan gambar. |
| A7 | Terjadinya perubahan desain oleh Owner | Perubahan design rencana (fungsi ruang) yang menyebabkan perubahan design. | Mereview perubahan, perubahan mengakibatkan pembekakan biaya atau tidak. Jika menambah biaya maka diajukan SI ke pihak owner. |
| A10 | Kualitas bahan serta pengontrolan mutu | Jarang terjadi kesalahan bahan material yang dipakai. | Untuk meminimalisir kesalahan , pihak kontraktor selalu mengajukan material yang akan dipakai kepada pihak owner dan konsultan pengawas dari owner, jika di setujui baru material dipakai. |
| A13 | Ketersediaan jumlah tenaga kerja | Jumlah tenaga kerja harus sesuai dengan yang diperlukan, jarang kekurangan orang dalam pengerjaan. | Untuk efisiensi dalam proses pengerjaan kontruksi, jumlah tenaga harus di control dan di seleseksi kelayakan dalam melakukan pekerjaan. |
| B | PELAKSANAAN | | |
| B4 | Mutu pekerjaan tidak tercapai | Mutu pekerjaan jarang tidak tercapai, jika ada diakibatkan karena kurangnya koordinasi team dalam pengerjaan. | Selalu melakukan pengecekan kualitas material yang dipakai, inspeksi pengerjaan, chek list pengerjaan oleh QC, jika layak boleh dilanjut kalua tidak maka harus di perbaiki. |

| | | | |
|----|--|--|---|
| B7 | Kesalahan pemasangan bekisting dan perancah diketinggian | Kesalahan dalam pembacaan gambar kerja dilapangan, atau kurangnya koordinasi dilapangan. | Dilakukan pengecekan oleh tim QC dan koordinasi dengan pihak engineering. |
| B8 | Penyetelan dan perakitan besi yang tidak tepat | Kesalahan dalam pembacaan gambar kerja dilapangan, atau kurangnya koordinasi dilapangan. | Dilakukan pengecekan oleh tim QC dan koordinasi dengan pihak engineering. |
| B9 | Pemadatan yang tidak merata pada saat pengecoran | Tenaga kerja yang kurang berkompeten, material beton yang tidak sesuai yang diinginkan engineering, dan alat yang tidak memadai. | Melakukan seleksi dalam pemilihan tenaga kerja, mengecek kualitas material oleh pihak QC dan melakukan pengecekan alat yang akan digunakan. |

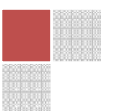


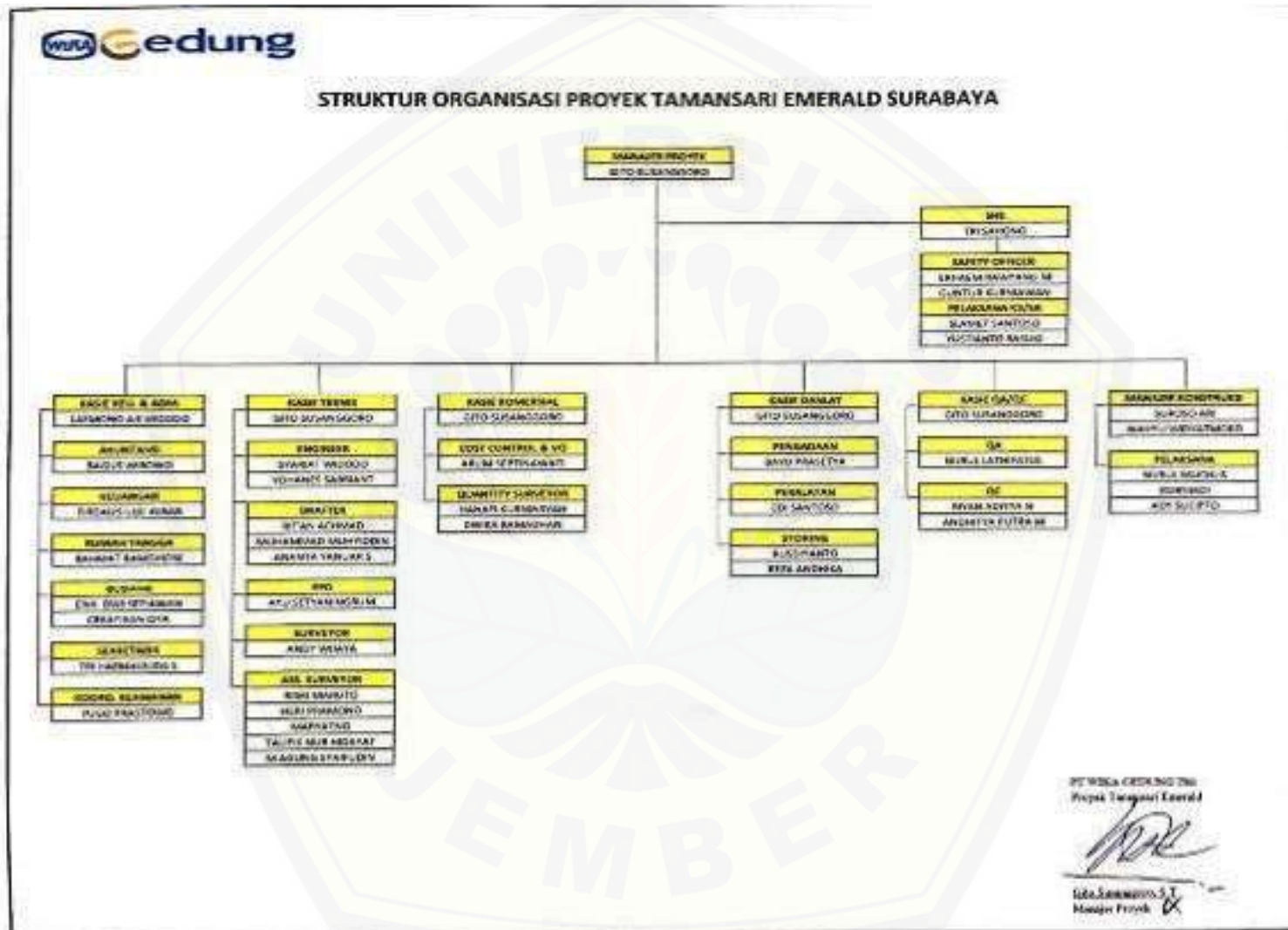
LAMPIRAN TUGAS AKHIR



GAMBAR PROYEK

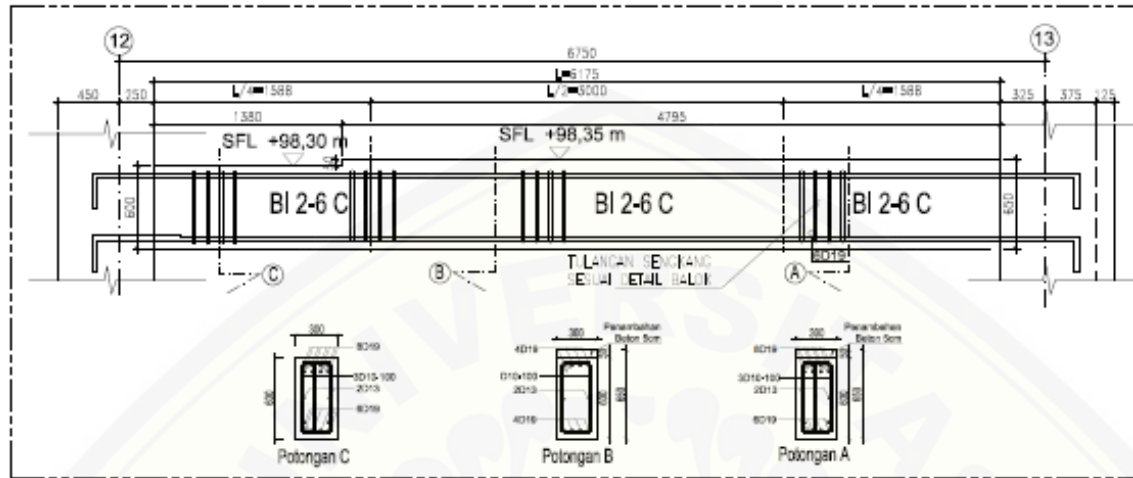
MILDA RULY FAJARIYANTI
161910301085



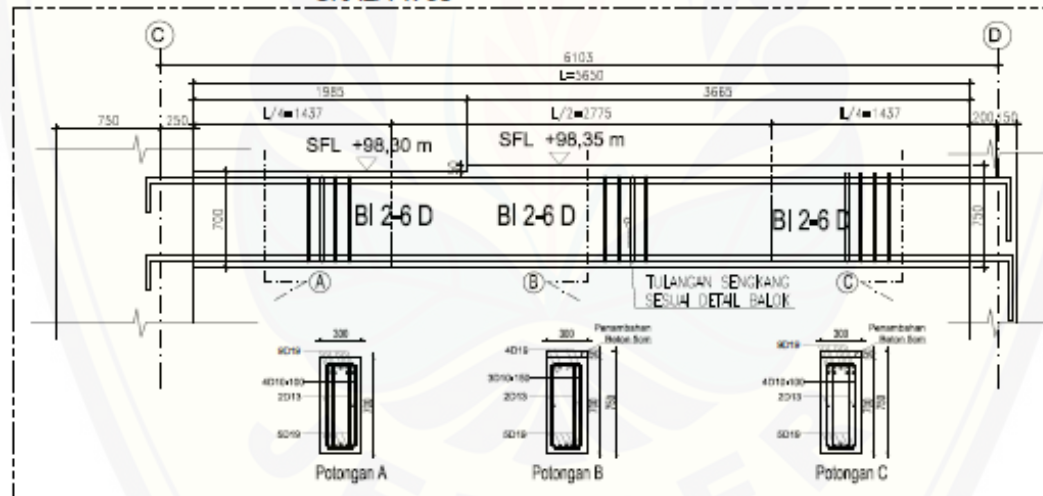


Gambar Proyek Apartemen Tamansari Emerald Surabaya 2020





POTONGAN I-I (TOILET 20)
SKALA 1: 30



POTONGAN II-II (TOILET 20)
SKALA 1: 30

| REVISIONS | |
|-----------|----------|
| NO. | REVISION |
| 1 | ... |
| 2 | ... |
| 3 | ... |
| 4 | ... |
| 5 | ... |
| 6 | ... |
| 7 | ... |
| 8 | ... |
| 9 | ... |
| 10 | ... |
| 11 | ... |
| 12 | ... |
| 13 | ... |
| 14 | ... |
| 15 | ... |
| 16 | ... |
| 17 | ... |
| 18 | ... |
| 19 | ... |
| 20 | ... |
| 21 | ... |
| 22 | ... |
| 23 | ... |
| 24 | ... |
| 25 | ... |
| 26 | ... |
| 27 | ... |
| 28 | ... |
| 29 | ... |
| 30 | ... |
| 31 | ... |
| 32 | ... |
| 33 | ... |
| 34 | ... |
| 35 | ... |
| 36 | ... |
| 37 | ... |
| 38 | ... |
| 39 | ... |
| 40 | ... |
| 41 | ... |
| 42 | ... |
| 43 | ... |
| 44 | ... |
| 45 | ... |
| 46 | ... |
| 47 | ... |
| 48 | ... |
| 49 | ... |
| 50 | ... |
| 51 | ... |
| 52 | ... |
| 53 | ... |
| 54 | ... |
| 55 | ... |
| 56 | ... |
| 57 | ... |
| 58 | ... |
| 59 | ... |
| 60 | ... |
| 61 | ... |
| 62 | ... |
| 63 | ... |
| 64 | ... |
| 65 | ... |
| 66 | ... |
| 67 | ... |
| 68 | ... |
| 69 | ... |
| 70 | ... |
| 71 | ... |
| 72 | ... |
| 73 | ... |
| 74 | ... |
| 75 | ... |
| 76 | ... |
| 77 | ... |
| 78 | ... |
| 79 | ... |
| 80 | ... |
| 81 | ... |
| 82 | ... |
| 83 | ... |
| 84 | ... |
| 85 | ... |
| 86 | ... |
| 87 | ... |
| 88 | ... |
| 89 | ... |
| 90 | ... |
| 91 | ... |
| 92 | ... |
| 93 | ... |
| 94 | ... |
| 95 | ... |
| 96 | ... |
| 97 | ... |
| 98 | ... |
| 99 | ... |
| 100 | ... |

| REVISIONS | |
|-----------|----------|
| NO. | REVISION |
| 1 | ... |
| 2 | ... |
| 3 | ... |
| 4 | ... |
| 5 | ... |
| 6 | ... |
| 7 | ... |
| 8 | ... |
| 9 | ... |
| 10 | ... |
| 11 | ... |
| 12 | ... |
| 13 | ... |
| 14 | ... |
| 15 | ... |
| 16 | ... |
| 17 | ... |
| 18 | ... |
| 19 | ... |
| 20 | ... |
| 21 | ... |
| 22 | ... |
| 23 | ... |
| 24 | ... |
| 25 | ... |
| 26 | ... |
| 27 | ... |
| 28 | ... |
| 29 | ... |
| 30 | ... |
| 31 | ... |
| 32 | ... |
| 33 | ... |
| 34 | ... |
| 35 | ... |
| 36 | ... |
| 37 | ... |
| 38 | ... |
| 39 | ... |
| 40 | ... |
| 41 | ... |
| 42 | ... |
| 43 | ... |
| 44 | ... |
| 45 | ... |
| 46 | ... |
| 47 | ... |
| 48 | ... |
| 49 | ... |
| 50 | ... |
| 51 | ... |
| 52 | ... |
| 53 | ... |
| 54 | ... |
| 55 | ... |
| 56 | ... |
| 57 | ... |
| 58 | ... |
| 59 | ... |
| 60 | ... |
| 61 | ... |
| 62 | ... |
| 63 | ... |
| 64 | ... |
| 65 | ... |
| 66 | ... |
| 67 | ... |
| 68 | ... |
| 69 | ... |
| 70 | ... |
| 71 | ... |
| 72 | ... |
| 73 | ... |
| 74 | ... |
| 75 | ... |
| 76 | ... |
| 77 | ... |
| 78 | ... |
| 79 | ... |
| 80 | ... |
| 81 | ... |
| 82 | ... |
| 83 | ... |
| 84 | ... |
| 85 | ... |
| 86 | ... |
| 87 | ... |
| 88 | ... |
| 89 | ... |
| 90 | ... |
| 91 | ... |
| 92 | ... |
| 93 | ... |
| 94 | ... |
| 95 | ... |
| 96 | ... |
| 97 | ... |
| 98 | ... |
| 99 | ... |
| 100 | ... |

| REVISIONS | |
|-----------|----------|
| NO. | REVISION |
| 1 | ... |
| 2 | ... |
| 3 | ... |
| 4 | ... |
| 5 | ... |
| 6 | ... |
| 7 | ... |
| 8 | ... |
| 9 | ... |
| 10 | ... |
| 11 | ... |
| 12 | ... |
| 13 | ... |
| 14 | ... |
| 15 | ... |
| 16 | ... |
| 17 | ... |
| 18 | ... |
| 19 | ... |
| 20 | ... |
| 21 | ... |
| 22 | ... |
| 23 | ... |
| 24 | ... |
| 25 | ... |
| 26 | ... |
| 27 | ... |
| 28 | ... |
| 29 | ... |
| 30 | ... |
| 31 | ... |
| 32 | ... |
| 33 | ... |
| 34 | ... |
| 35 | ... |
| 36 | ... |
| 37 | ... |
| 38 | ... |
| 39 | ... |
| 40 | ... |
| 41 | ... |
| 42 | ... |
| 43 | ... |
| 44 | ... |
| 45 | ... |
| 46 | ... |
| 47 | ... |
| 48 | ... |
| 49 | ... |
| 50 | ... |
| 51 | ... |
| 52 | ... |
| 53 | ... |
| 54 | ... |
| 55 | ... |
| 56 | ... |
| 57 | ... |
| 58 | ... |
| 59 | ... |
| 60 | ... |
| 61 | ... |
| 62 | ... |
| 63 | ... |
| 64 | ... |
| 65 | ... |
| 66 | ... |
| 67 | ... |
| 68 | ... |
| 69 | ... |
| 70 | ... |
| 71 | ... |
| 72 | ... |
| 73 | ... |
| 74 | ... |
| 75 | ... |
| 76 | ... |
| 77 | ... |
| 78 | ... |
| 79 | ... |
| 80 | ... |
| 81 | ... |
| 82 | ... |
| 83 | ... |
| 84 | ... |
| 85 | ... |
| 86 | ... |
| 87 | ... |
| 88 | ... |
| 89 | ... |
| 90 | ... |
| 91 | ... |
| 92 | ... |
| 93 | ... |
| 94 | ... |
| 95 | ... |
| 96 | ... |
| 97 | ... |
| 98 | ... |
| 99 | ... |
| 100 | ... |

| REVISIONS | |
|-----------|----------|
| NO. | REVISION |
| 1 | ... |
| 2 | ... |
| 3 | ... |
| 4 | ... |
| 5 | ... |
| 6 | ... |
| 7 | ... |
| 8 | ... |
| 9 | ... |
| 10 | ... |
| 11 | ... |
| 12 | ... |
| 13 | ... |
| 14 | ... |
| 15 | ... |
| 16 | ... |
| 17 | ... |
| 18 | ... |
| 19 | ... |
| 20 | ... |
| 21 | ... |
| 22 | ... |
| 23 | ... |
| 24 | ... |
| 25 | ... |
| 26 | ... |
| 27 | ... |
| 28 | ... |
| 29 | ... |
| 30 | ... |
| 31 | ... |
| 32 | ... |
| 33 | ... |
| 34 | ... |
| 35 | ... |
| 36 | ... |
| 37 | ... |
| 38 | ... |
| 39 | ... |
| 40 | ... |
| 41 | ... |
| 42 | ... |
| 43 | ... |
| 44 | ... |
| 45 | ... |
| 46 | ... |
| 47 | ... |
| 48 | ... |
| 49 | ... |
| 50 | ... |
| 51 | ... |
| 52 | ... |
| 53 | ... |
| 54 | ... |
| 55 | ... |
| 56 | ... |
| 57 | ... |
| 58 | ... |
| 59 | ... |
| 60 | ... |
| 61 | ... |
| 62 | ... |
| 63 | ... |
| 64 | ... |
| 65 | ... |
| 66 | ... |
| 67 | ... |
| 68 | ... |
| 69 | ... |
| 70 | ... |
| 71 | ... |
| 72 | ... |
| 73 | ... |
| 74 | ... |
| 75 | ... |
| 76 | ... |
| 77 | ... |
| 78 | ... |
| 79 | ... |
| 80 | ... |
| 81 | ... |
| 82 | ... |
| 83 | ... |
| 84 | ... |
| 85 | ... |
| 86 | ... |
| 87 | ... |
| 88 | ... |
| 89 | ... |
| 90 | ... |
| 91 | ... |
| 92 | ... |
| 93 | ... |
| 94 | ... |
| 95 | ... |
| 96 | ... |
| 97 | ... |
| 98 | ... |
| 99 | ... |
| 100 | ... |

| REVISIONS | |
|-----------|----------|
| NO. | REVISION |
| 1 | ... |
| 2 | ... |
| 3 | ... |
| 4 | ... |
| 5 | ... |
| 6 | ... |
| 7 | ... |
| 8 | ... |
| 9 | ... |
| 10 | ... |
| 11 | ... |
| 12 | ... |
| 13 | ... |
| 14 | ... |
| 15 | ... |
| 16 | ... |
| 17 | ... |
| 18 | ... |
| 19 | ... |
| 20 | ... |
| 21 | ... |
| 22 | ... |
| 23 | ... |
| 24 | ... |
| 25 | ... |
| 26 | ... |
| 27 | ... |
| 28 | ... |
| 29 | ... |
| 30 | ... |
| 31 | ... |
| 32 | ... |
| 33 | ... |
| 34 | ... |
| 35 | ... |
| 36 | ... |
| 37 | ... |
| 38 | ... |
| 39 | ... |
| 40 | ... |
| 41 | ... |
| 42 | ... |
| 43 | ... |
| 44 | ... |
| 45 | ... |
| 46 | ... |
| 47 | ... |
| 48 | ... |
| 49 | ... |
| 50 | ... |
| 51 | ... |
| 52 | ... |
| 53 | ... |
| 54 | ... |
| 55 | ... |
| 56 | ... |
| 57 | ... |
| 58 | ... |
| 59 | ... |
| 60 | ... |
| 61 | ... |
| 62 | ... |
| 63 | ... |
| 64 | ... |
| 65 | ... |
| 66 | ... |
| 67 | ... |
| 68 | ... |
| 69 | ... |
| 70 | ... |
| 71 | ... |
| 72 | ... |
| 73 | ... |
| 74 | ... |
| 75 | ... |
| 76 | ... |
| 77 | ... |
| 78 | ... |
| 79 | ... |
| 80 | ... |
| 81 | ... |
| 82 | ... |
| 83 | ... |
| 84 | ... |
| 85 | ... |
| 86 | ... |
| 87 | ... |
| 88 | ... |
| 89 | ... |
| 90 | ... |
| 91 | ... |
| 92 | ... |
| 93 | ... |
| 94 | ... |
| 95 | ... |
| 96 | ... |
| 97 | ... |
| 98 | ... |
| 99 | ... |
| 100 | ... |

| REVISIONS | |
|-----------|----------|
| NO. | REVISION |
| 1 | ... |
| 2 | ... |
| 3 | ... |
| 4 | ... |
| 5 | ... |
| 6 | ... |
| 7 | ... |
| 8 | ... |
| 9 | ... |
| 10 | ... |
| 11 | ... |
| 12 | ... |
| 13 | ... |
| 14 | ... |
| 15 | ... |
| 16 | ... |
| 17 | ... |
| 18 | ... |
| 19 | ... |
| 20 | ... |
| 21 | ... |
| 22 | ... |
| 23 | ... |
| 24 | ... |
| 25 | ... |
| 26 | ... |
| 27 | ... |
| 28 | ... |
| 29 | ... |
| 30 | ... |
| 31 | ... |
| 32 | ... |
| 33 | ... |
| 34 | ... |
| 35 | ... |
| 36 | ... |
| 37 | ... |
| 38 | ... |
| 39 | |