

TUGAS AKHIR
ANALISIS FAKTOR – FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
KETERLAMBATAN PROYEK DENGAN METODE FUZZY LOGIC PADA
PEMBANGUNAN HOTEL GARUDA NUSANTARA MALANG

*Disusun dan Ditujukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang*



Disusun Oleh:

RIYAN MAULANA PUTRA

2121004

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL S-1
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
MALANG
2025

**LEMBAR PERSETUJUAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
KETERLAMBATAN PROYEK DENGAN METODE FUZZY
LOGIC PADA PEMBANGUNAN HOTEL GARUDA NUSANTARA
MALANG**

Disusun oleh:
RIYAN MAULANA PUTRA
2121004

Telah disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk diujikan
Pada tanggal 13 Agustus 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Lila Ayu Ratna W, ST., MT

NIP. Y. 1030800419

Dr. Vega Aditama, ST., MT

NIP.P 1031900559

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil S-1



Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT

NIP.P. 1030300383

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
KETERLAMBATAN PROYEK DENGAN METODE FUZZY
LOGIC PADA PEMBANGUNAN HOTEL GARUDA NUSANTARA
MALANG**

**Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Di Depan Dosen Penguji Tugas Akhir
Jenjang Strata (S-1) Pada Tanggal 13 Agustus 2025 Dan Diterima Untuk
Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Sipil S-1**

Disusun oleh:

RIYAN MAULANA PUTRA

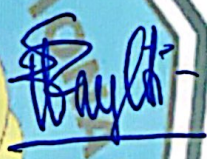
2121004

Dosen Penguji,

Penguji 1

Penguji 2


Dr. Ir. Lies Kurniawati W. MT
NIP. P. 1031500485


Dr. Erni Yulianti. ST., MT
NIP. P. 1031300469

Disahkan Oleh:

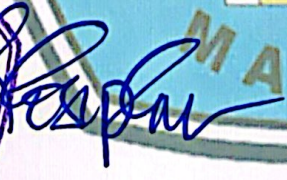
Ketua Program Studi

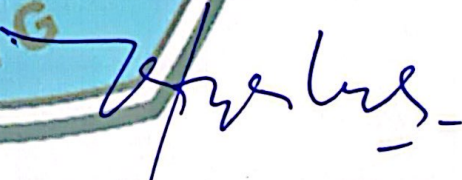
Sekretaris Program Studi

Teknik Sipil S-1

Teknik Sipil S-1




Dr. Yosmson P. Manaha, ST., MT
NIP. P 103 0300 383


Nenny Roostrianawaty, ST., MT
NIP. P 103 1700 533

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Riyan Maulana Putra

NIM : 2121004

Program Studi : Teknik Sipil S-1

Fakultas : Teknik Sipil dan Perencanaan

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul:

**“ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI
KETERLAMBATAN PROYEK DENGAN METODE FUZZY LOGIC PADA
PEMBANGUNAN HOTEL GARUDA NUSANTARA MALANG”**

Adalah sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam naskah SKRIPSI ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk untuk memperoleh gelar akademiknya di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata dalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 Ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 28 Agustus 2025



Riyan Maulana Putra

NIM 2121004

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

*“Don't be afraid to fail, because
failure is part of the process
towards success.”*

Dengan mengucapkan segala puji syukur kepada Allah SWT serta sholawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, serta atas dukungan dari orang-orang baik yang saya sayangi akhirnya tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu. Dengan rasa bahagia dan bangga saya ucapkan terimakasih kepada:

1. Dengan segala kerendahan hati, kupersembahkan karya ini kepada Allah SWT, Dzat Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Atas rahmat, hidayah, serta karunia-Nya, saya diberi kekuatan, kesehatan, dan kesempatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Segala proses, rintangan, dan ujian hanya dapat terlewati berkat pertolongan-Nya. Semoga karya sederhana ini menjadi amal baik, bermanfaat bagi ilmu pengetahuan, serta mendapat ridha Allah SWT.
2. Kepada Ayah Ainul Wafa dan Ibu Masruah tercinta, terima kasih atas setiap doa yang tak pernah putus, kasih sayang yang tulus, serta semangat dan dukungan tiada henti yang selalu mengiringi setiap langkah saya. Tanpa ridha dan doa kalian, saya tidak akan mampu sampai pada tahap ini.
3. Adik saya tersayang, Nadiya Putri Ramadhani. Engkau adalah alasan utama saya untuk terus berjuang dengan lebih keras. Berkat kalian berdua saya merasa lebih kuat dan bersemangat. Terima kasih atas ketulusan doa dan cinta yang selalu kau berikan. Teruslah berbahagia dan berkembanglah menjadi pribadi yang paling hebat.
4. Terima kasih kepada diriku sendiri, yang meskipun sering menunda, sering mengeluh, bahkan ingin menyerah, tapi akhirnya bisa juga menyelesaikan tugas akhir ini. Good job, me!
5. Untuk dosen pembimbing Ibu Lila dan Bapak Vega dan seluruh dosen di Program Studi, terima kasih atas kesabaran, ilmu, serta bimbingan yang telah diberikan. Semoga setiap ilmu yang tercurah menjadi amal jariyah dan mendapat balasan kebaikan dari Allah SWT.

6. Untuk sahabat dan rekan seperjuangan, Remaja Masjid Pecinta Tahlil, Keluarga Besar MK, Pondok Darul Nyeni, INPO. Yang selalu memberi semangat, tawa, dan warna dalam perjalanan panjang ini. Terima kasih telah menjadi bagian berharga dalam setiap langkah perjuangan saya.
7. Terakhir kepada seseorang yang istimewa, terima kasih atas doa, kesabaran, dan dukungan yang tulus dalam setiap langkah perjalanan ini. Semoga kebaikanmu dibalas dengan ridha Allah SWT.

ABSTRAK

Riyan Maulana Putra, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Nasional Malang, Agustus 2025, Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keterlambatan Proyek Dengan Metode Fuzzy Logic Pada Pembangunan Hotel Garuda Nusantara Malang, Pembimbing: (1) Dr Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT. (2) Dr. Vega Aditama, ST., MT.

Keterlambatan dalam proyek konstruksi merupakan permasalahan yang sering terjadi dan berdampak signifikan terhadap berbagai pihak, baik dari sisi teknis maupun sosial ekonomi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi serta menganalisis faktor-faktor utama yang memengaruhi keterlambatan proyek pembangunan Hotel Garuda Nusantara Malang dengan menggunakan pendekatan Fuzzy Logic. Metode ini dipilih karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan subjektivitas data lapangan. Penelitian dilakukan melalui pengumpulan data primer berupa wawancara kepada pihak-pihak yang terlibat langsung dalam proyek dan data sekunder berupa dokumen proyek. Selanjutnya, data tersebut diolah menggunakan perangkat lunak MATLAB R2023b untuk membangun sistem inferensi fuzzy. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor biaya, material, tenaga kerja, desain, persetujuan owner, manajemen, dan faktor eksternal memberikan kontribusi berbeda terhadap tingkat keterlambatan proyek. Simulasi yang dilakukan memperlihatkan bahwa semakin buruk kondisi faktor-faktor tersebut, semakin tinggi tingkat keterlambatan yang terjadi. Sebaliknya, jika seluruh faktor berada dalam kondisi optimal, proyek dapat diselesaikan tepat waktu. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pelaku industri konstruksi dalam mengambil keputusan strategis guna meminimalisir keterlambatan proyek.

Kata Kunci: Keterlambatan Proyek, *Fuzzy Logic*, Faktor Konstruksi, MATLAB,

ABSTRACT

Riyan Maulana Putra, Civil Engineering Study Program, Faculty of Civil Engineering and Planning, National Technology Institute of Malang, August 2025, Analysis of Factors Influencing Project Delays Using Fuzzy Logic Method on the Construction of Hotel Garuda Nusantara Malang, Supervisors: (1) Dr Lila Ayu Ratna Winanda, ST., MT. (2) Dr. Vega Aditama, ST., MT.

Delays in construction projects are common issues that can significantly impact various stakeholders, both technically and socioeconomically. This study aims to identify and analyze the main factors contributing to the delay of the Hotel Garuda Nusantara Malang construction project using the Fuzzy Logic approach. This method was selected for its capability to handle uncertainty and subjectivity in field data. Primary data were collected through interviews with key project stakeholders, supported by secondary data such as project documents. The data were processed using MATLAB R2023b to develop a fuzzy inference system. The results show that factors such as cost, materials, labor, design, owner approval, management, and external conditions contribute differently to the project's delay level. The simulations indicate that when these factors are in poor condition, the project is more likely to experience severe delays. Conversely, if all factors are in optimal condition, the project can be completed on time. This study is expected to serve as a reference for construction practitioners in making strategic decisions to minimize project delays.

Keywords: Project Delay, Fuzzy Logic, Construction Factors, MATLAB,

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul “**ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KETERLAMBATAN PROYEK DENGAN METODE FUZZY LOGIC PADA PEMBANGUNAN HOTEL GARUDA NUSANTARA MALANG**” dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan gelar strata 1 (S-1) Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Nasional Malang.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini tidak terlepas dari dukungan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak **Dr. Yosimson P. Manaha, ST., MT** selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil S-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak **Vega Aditama, ST., MT.** Selaku Kepala Studio Tugas Akhir.
3. Ibu **Dr. Lila Ayu Ratna W., ST., MT.** selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir.
4. Bapak **Dr. Vega Aditama, ST., MT** selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir.

Penyusun menyadari bahwa pada proposal tugas akhir ini masih banyak kekurangan maupun kesalahan, oleh karena itu penyusun mengharapkan saran, petunjuk, bimbingan, dan kritik yang bersifat membangun demi kelanjutan kami selanjutnya.

Malang, ...Agustus 2025

Riyan Maulana Putra

21214

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Rumusan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Manfaat Penulisan.....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Proyek.....	11
2.2.1 Pengertian Proyek	11
	ix

2.2.2 Jenis Resiko Proyek	11
2.2.1 Pengertian Keterlambatan	12
2.2.2 Faktor Penyebab Keterlambatan	13
2.2.3 Jenis-jenis Keterlambatan	14
2.2.4 Kosekuensi Keterlambatan	15
2.3 Fuzzy Logic.....	16
2.4 Penerapan Fuzzy Logic dalam Kontruksi	17
2.4.1 Toolbox Fuzzy Logic	18
BAB III	26
METODOLOGI PENELITIAN.....	26
3.1 Deskripsi Daerah Studi	26
3.2 Data Proyek	27
3.2.1 Data Umum Proyek.....	27
3.2.2 Data Teknis Proyek.....	27
3.3 Jenis Penelitian.....	28
3.3.1 Populasi.....	28
3.3.2 Sampel.....	28
3.4 Variabel Penelitian	29
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.7 Tahapan Analisis Data Penelitian.....	37
BAB IV	42
ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN PENELITIAN.....	42
4.1 Data Umum Proyek	42
4.1.1 Profil Responden.....	43
4.2 Analisis Data Dengan Fuzzy Logic.....	44
4.2.1 Pembentukan Himpunan Fuzzy (Fuzzyfikasi).....	44
4.2.2 Perhitungan Penilaian Tingkat Keterlambatan	46
4.2.3 Hasil Penilaian Setiap Kategori	49

4.2.4	Tahap Perhitungan Keterlambatan Proyek Dengan Metode Fuzzy Logic	50
4.3	Hasil Analisis Data.....	67
4.4	Simulasi Setiap Kategori.....	68
BAB V		74
PENUTUP		74
5.1	Kesimpulan	74
5.2	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA		76

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan FIS Editor.....	19
Gambar 2. 2Membeship Function Editor.....	21
Gambar 2. 3 Rule Editor.....	23
Gambar 2. 4 Rule Viewer.....	24
Gambar 2. 5Surface Viewer.....	25
Gambar 3 1 Denah Lokasi	26
Gambar 3 2 Lokasi Proyek Hotel Garuda Nusantara.....	27
Gambar 3 3 Bagan Alir (Flow Chart)	41
Gambar 4. 1 Deskripsi Proyek	42
Gambar 4. 2 Lokasi Proyek Hotel Garuda Nusantara.....	43
Gambar 4. 3 Command Window Matlab.....	52
Gambar 4. 4 Hasil FIS Editor	53
Gambar 4. 5 Membership Function Kategori Biaya.....	54
Gambar 4. 6 Membership Function Kategori Material.....	55
Gambar 4. 7 Membership Function Kategori Pekerja	56
Gambar 4. 8 Membership Function Kategori Persetujuan Owner.....	57
Gambar 4. 9Membership Function Kategori Desain	58
Gambar 4. 10 Membership Function Kategori Manajemen	59
Gambar 4. 11Membeship Function Kategori Eksternal.....	60
Gambar 4. 12 Membership Function Penilaian Keterlambatan.....	61
Gambar 4. 13 Penentuan Rule	65
Gambar 4. 14 Hasil Pengolahan Rule Editor	65
Gambar 4. 15 Hasil Matlab Fuzzifikasi-Inference-Defuzzyfikasi	66
Gambar 4. 16 Hasil Analisis Data Responden.....	68
Gambar 4. 17 Gambar Simulasi Pertama.....	70
Gambar 4. 18 Gambar Simulasi Kedua	70
Gambar 4. 19 Gambar Simulasi ketiga.....	71
Gambar 4. 20 Gambar Simulasi Keempat	72

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi Terdahulu.....	5
Tabel 3. 1 Variabel Penelitian.....	30
Tabel 3. 2 Kriteria Penilaian Wawancara.....	34
Tabel 4. 1 Rekapitulasi Data Hasil Wawancara.....	45
Tabel 4. 2 Data & hasil Biaya.....	46
Tabel 4. 3 Data & Hasil Material.....	46
Tabel 4. 4 Data & Hasil Pekerja.....	47
Tabel 4. 5 Data & Hasil Persetujuan Owner.....	47
Tabel 4. 6 Data & Hasil Desain.....	47
Tabel 4. 7 Data & Hasil Manajemen.....	48
Tabel 4. 8 Data & Hasil Eksternal.....	48
Tabel 4. 9 Data & Hasil Keseluruhan.....	49
Tabel 4. 10 Fuzzy Number Input.....	50
Tabel 4. 11 Fuzzy Number Output.....	51
Tabel 4. 12 pengkategorian faktor biaya.....	54
Tabel 4. 13 pengkategorian Faktor Material.....	55
Tabel 4. 14 Pengkategorian Faktor Pekerja.....	56
Tabel 4. 15 pengkategorian Faktor Persetujuan Owner.....	57
Tabel 4. 16 Pengkategorian Faktor Desain.....	58
Tabel 4. 17 Pengkategorian Faktor Manajemen.....	59
Tabel 4. 18 Pengkategorian Faktor Eksternal.....	60
Tabel 4. 19 Pengkategorian Faktor Keterlambatan.....	61
Tabel 4. 20 Rules Fuzzy System.....	63
Tabel 4. 21 Hasil Simulasi.....	72