

TUGAS AKHIR

**PEMODELAN PROBABILISTIK UNTUK MEMPREDIKSI PENYEBAB
KETERLAMBATAN PADA TAHAP PEKERJAAN STRUKTUR ATAS**

(Studi Kasus: Pembangunan Proyek CWP02 UPI Bandung, Jawa Barat)

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Meraih Gelar Sarjana Teknik Strata 1 (S1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA
UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun oleh:

RIZAL WIDIANTORO 41118110106

Dosen Pembimbing:



RETNA KRISTIANA, ST., M.M., MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL

UNIVERSITAS MERCUBUANA

2022

	LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	---	---

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta..

Judul Tugas Akhir : PEMODELAN PROBABILISTIK UNTUK
MEMPREDIKSI PENYEBAB KETERLAMBATAN
PADA TAHAP PEKERJAAN STRUKTUR ATAS (Studi
Kasus: Pembangunan Proyek CWP02 UPI Bandung,
Jawa Barat)

Disusun oleh :

Nama : Rizal Widianoro
NIM : 41118110106
Program Studi : Teknik Sipil

Telah diujikan dan dinyatakan LULUS sidang sarjana pada tanggal 30 September 2022.

Mengetahui,

Pembimbing Tugas Akhir

Ketua Penguji



Retna Kristiana, S.T., M.M., M.T.



Yunita Dian Suwandari, S.T., M.M., M.T.

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Sylvia Indriany, S.T., M.T.

**LEMBAR PERNYATAAN
SIDANG SARJANA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizal Widianoro
Nomor Induk Mahasiswa : 41118110106
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini merupakan kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat di pertanggung jawabkan sepenuhnya.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 15 September 2022

Yang memberikan pernyataan,



Rizal Widianoro

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur kami panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas rahmat, hidayah dan karunia-Nya kami dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul

“PEMODELAN PROBABILISTIK UNTUK MEMPREDIKSI PENYEBAB KETERLAMBATAN PADA TAHAP PEKERJAAN STRUKTUR ATAS “(Studi Kasus: Pembangunan Proyek CWP02 UPI Bandung, Jawa Barat)” dalam rangka menyelesaikan syarat untuk meraih strata-1 (S1) program studi Teknik Fakultas Teknik Sipil Universitas Mercu Buana dapat diselesaikan dengan tepat waktu.

Laporan ini disusun berdasarkan atas data-data dari PT. Utama Karya (Persero) selaku Kontraktor utama dari pembangunan proyek CWP02 UPI Bandung, Jawa Barat.

Dengan ini kami sebagai penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir, antara lain kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga kami dapat melaksanakan kerja praktik dan menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Orang tua kami yang telah mendukung baik doa maupun materinya, serta semua saudara serta kerabat kami yang telah membantu dan mendukung.
3. Ibu Retna Kristiana, S.T.,M.T selaku dosen pembimbing Utama dan penasihat yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan sehingga Tugas Akhir ini terlaksana.

4. Ibu Ir. Sylvia Indriany MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana
5. Bapak Roni Arfan ST., selaku Site Engineer Manager Pembangunan Proyek CWP02 UPI Bandung, Jawa Barat yang telah memberikan izin dan memberikan arahan kepada kami.
6. Terima kasih kepada semua Dosen dan Staf Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil yang kami tidak bisa sebutkan satu persatu, semoga tidak mengurahi rasa hormat kami.
7. Terima kasih kepada Bapak/ibu staff PT. Utama Karya (Persero) Pembangunan Proyek CWP02 UPI Bandung, Jawa Barat.
8. Serta rekan-rekan mahasiswa Teknik Sipil angkatan 2018 yang sudah mendukung kami dan membagi pengalamannya.

Dalam penyusunan Proposal Tugas Akhir ini saya sebagai penyusun menyadari masih banyak kesalahan dan masih jauh dari dalam kata sempurna. Oleh sebab itu, kami mengharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak akan sangat membantu penyusunan untuk menyempurnakan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua terutama mahasiswa jurusan Teknik Sipil. Akhir kata kami mengucapkan Terima Kasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Jakarta, 15 September 2022

Penulis,

DAFTAR ISI

COVER.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	I-1
1.2 Identifikasi Masalah.....	I-5
1.3 Perumusan Masalah.....	I-5
1.4 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	I-5
1.4.1 Maksud.....	I-5
1.4.2 Tujuan.....	I-6
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-6
1.6 Pembatasan dan Ruang Lingkup Masalah.....	I-6
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
2.1 Manajemen Proyek.....	II-1
2.2 Proyek Konstruksi.....	II-2

2.2.1	Unsur-Unsur Proyek Konstruksi.....	II-2
2.2.2	Waktu, Biaya dan Mutu	II-3
2.3	Keterlambatan Proyek	II-4
2.3.1	Pengertian Keterlambatan Proyek.....	II-4
2.3.2	Jenis-jenis Keterlambatan	II-4
2.3.3	Dampak Keterlambatan	II-5
2.4	Pekerjaan Struktur Atas.....	II-6
2.5	Tipe Data Statistik	II-7
2.5.1	Data Kualitatif (<i>Qualitative Data</i>).....	II-7
2.5.2	Data Kuantitatif (<i>Quantitative Data</i>).....	II-7
2.6	Program SPSS	II-8
2.7	Uji Validitas	II-9
2.8	Uji Reliabilitas.....	II-9
2.9	Analisis Deskriptif.....	II-9
2.10	<i>Bayesian Belief Network</i>	II-10
2.11	Probabilitas Bersyarat.....	II-10
2.12	Penelitian Terdahulu.....	II-11
2.13	<i>Research Gap</i>	II-19
2.14	Kerangka Berfikir.....	II-24
2.15	Hipotesis Penelitian.....	II-25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		III-1
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	III-1
3.2	Mulai	III-2
3.3	Latar Belakang Masalah.....	III-2

3.4	Identifikasi Masalah	III-2
3.5	Tinjauan Pustaka	III-2
3.6	Lokasi dan Objek Penelitian.....	III-3
3.7	Pengumpulan Data	III-3
3.7.1	Data Primer	III-3
3.7.2	Data Sekunder.....	III-4
3.8	Kuesioner Validasi Pakar Tahap Awal	III-4
3.9	Populasi	III-10
3.10	Sampel.....	III-10
3.11	Kuesioner Responden.....	III-11
3.12	Uji Validitas dengan <i>Corrected Item total Correlation</i> pada <i>Cronbach Alpha</i>	III-14
3.13	Uji Reliabilitas.....	III-17
3.14	Analisis Deskriptif.....	III-19
3.15	<i>Bayesian Belife Network</i>	III-19
3.15.1	Hubungan Korelasi Antar Penyebab Keterlambatan	III-19
3.15.2	Model Bayesian Belife Network.....	III-20
3.15.3	<i>Conditional Probability Table</i>	III-21
3.16	<i>Software Hugin Lite</i>	III-21
3.17	Hasil dan Pembahasan.....	III-25
3.18	Hasil Kuesioner Validasi Pakar Tahap Akhir	III-25
3.18.1	<i>L-Matrix Diagram</i>	III-27
3.18.2	Hubungan Validasi Kuisioner Tahap Akhir Dan <i>L-Matrix Diagram</i>	III-27
3.19	Kesimpulan dan Saran.....	III-28
3.20	Selesai.....	III-28

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN.....	IV-1
4.1 Pendahuluan	IV-1
4.2 Kuisisioner Validasi Pakar Tahap Awal	IV-1
4.3 Kuesioner Responden.....	IV-10
4.3.1 Jenis Kelamin Responden	IV-13
4.3.2 Usia Responden	IV-14
4.3.3 Pendidikan Terakhir Responden.....	IV-15
4.3.4 Lama Bekerja Responden	IV-16
4.3.5 Hasil Kuesioner Tanggapan Responden.....	IV-17
4.4 Analisis Penelitian.....	IV-21
4.4.1 Uji Validitas dengan <i>Corrected Item total Correlation</i> pada <i>Cronbach Alpha</i> dan Uji Reliabilitas Tahap Pertama	IV-21
4.4.2 Uji Validitas dengan <i>Corrected Item total Correlation</i> pada <i>Cronbach Alpha</i> dan Uji Reliabilitas Tahap Kedua.....	IV-24
4.4.3 Analisis Deskriptif Variabel Penelitian	IV-25
4.5 <i>Bayesian Belife Network</i>	IV-28
4.5.1 Hubungan Korelasi Antar Penyebab Keterlambatan	IV-29
4.5.2 Model <i>Bayesian Belife Network</i>	IV-33
4.5.3 <i>Conditional Probability Table</i>	IV-39
4.6 Validasi Pakar Tahap Akhir	IV-51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
5.1 Kesimpulan.....	V-1
5.2 Saran.....	V-6
DAFTAR PUSTAKA	Pustaka-1

LAMPIRAN..... Lampiran-1



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Lokasi Pembangunan Proyek CWP02 UPI Bandung, Jawa Barat	I-2
Gambar 1. 2 <i>Kurva S</i> Pembangunan Proyek CWP02 UPI Bandung, Jawa Barat	I-2
Gambar 1. 3 Rekapitulasi Progres Rencana.....	I-3
Gambar 1. 4 Laporan Keadaan Cuaca	I-4
Gambar 2. 1 Pihak yang Terlibat Dalam Proyek Konstruksi	II-2
Gambar 2. 2 Hubungan Biaya, Waktu dan Kualitas	II-3
Gambar 2. 3 Diagram Alir Utama Pekerjaan Struktur Atas	II-6
Gambar 2. 4 Diagram Alur SPSS	II-8
Gambar 2. 5 Kerangka Berfikir	II-25
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	III-1
Gambar 3. 2 Tampilan Menu <i>Scale</i>	III-15
Gambar 3. 3 Pindahkan variabel ke kotak <i>items</i>	III-15
Gambar 3. 4 <i>Setting</i> pada menu <i>statistic</i>	III-16
Gambar 3. 5 Halaman <i>Output</i>	III-16
Gambar 3. 6 <i>Reliability Analysis</i>	III-17
Gambar 3. 7 Pindahkan variabel ke kotak <i>Item</i>	III-18
Gambar 3. 8 Halaman <i>Output</i>	III-18
Gambar 3. 9 <i>Graf</i> Berarah dengan <i>Node</i>	III-21
Gambar 3. 10 <i>New Model</i>	III-22
Gambar 3. 11 <i>Sick node</i>	III-22
Gambar 3. 12 Panel Jaringan CPT.....	III-23
Gambar 3. 13 Memasukan Nilai CPT.....	III-24
Gambar 3. 14 Menjalankan <i>Bayesian Belife Network</i>	III-24

Gambar 3. 15 Jendela <i>Monitor</i>	III-25
Gambar 3. 16 Konsep Dasar <i>L-Matrix Diagram</i>	III-27
Gambar 4. 1 Model <i>Bayesian Belief Network</i>	IV-35
Gambar 4. 2 Memasukan Nilai Probabilitas Pengiriman Bahan Terlambat.....	IV-40
Gambar 4. 3 Hasil Probabilitas Pengiriman Bahan Terlambat.....	IV-41
Gambar 4. 4 Memasukan Nilai Probabilitas Pemberian Detail <i>Shop Drawing</i>	IV-42
Gambar 4. 5 Hasil Probabilitas Pemberian Detail <i>Shop Drawing</i>	IV-43
Gambar 4. 6 Memasukan Nilai Probabilitas Kesulitan Pemasangan Material	IV-43
Gambar 4. 7 Hasil Probabilitas Kesulitan Pemasangan Material	IV-45
Gambar 4. 8 Memasukan Nilai Probabilitas Keterlambatan	IV-45
Gambar 4. 9 Hasil Probabilitas Keterlambatan Data Primer	IV-46
Gambar 4. 10 Pemodelan Probabilistik Penyebab Keterlambatan Data Primer.....	IV-47
Gambar 4. 11 <i>Toolbox Meeting</i>	IV-48
Gambar 4. 12 Hasil Probabilitas Kedisiplinan Pekerja Data Primer	IV-48
Gambar 4. 13 Hasil Probabilitas Kedisiplinan Pekerja Kondisi <i>Eksisting</i>	IV-48
Gambar 4. 14 Hasil Probabilitas Keterlambatan Kondisi <i>Eksisting</i>	IV-49
Gambar 4. 15 Pemodelan Probabilistik Penyebab Keterlambatan Kondisi <i>Eksisting</i> Dilapangan.....	IV-50

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	II-12
Tabel 2. 2 <i>Research Gap</i>	II-19
Tabel 3. 1 Kuesioner Validasi Pakar Tahap Awal.....	III-5
Tabel 3. 2 Rekapitulasi Tenaga Kerja.....	III-10
Tabel 3. 3 Kuesioner Responden	III-11
Tabel 3. 4 Skala Penilaian.....	III-14
Tabel 3. 5 Kuesioner Validasi Pakar Expert Hubungan Antar Variabel	III-20
Tabel 3. 6 Kuesioner Validasi Pakar Tahap Akhir	III-26
Tabel 4. 1 Data Pakar Validasi Kuesioner Tahap Awal	IV-2
Tabel 4. 2 Validasi Pakar Tahap Awal	IV-2
Tabel 4. 3 Variabel Yang Tidak Disetujui Pakar.....	IV-6
Tabel 4. 4 Variabel Tambahan Pakar.....	IV-8
Tabel 4. 5 Rekapitulasi Hasil Kuesioner Validasi Pakar.....	IV-8
Tabel 4. 6 Data Responden	IV-11
Tabel 4. 7 Distribusi Jenis Kelamin Responden.....	IV-13
Tabel 4. 8 Distribusi Usia Responden	IV-14
Tabel 4. 9 Distribusi Pendidikan Terakhir Responden.....	IV-15
Tabel 4. 10 Distribusi Lama Bekerja Responden	IV-16
Tabel 4. 11 Hasil Kuesioner Tanggapan Responden.....	IV-18
Tabel 4. 12 Skala Penilaian.....	IV-20
Tabel 4. 13 Hasil Uji Validitas Tahap Pertama	IV-21
Tabel 4. 14 Hasil Uji Validitas Tidak Valid Tahap Pertama	IV-23
Tabel 4. 15 Hasil Uji Reliabilitas Tahap Pertama	IV-23

Tabel 4. 16 Hasil Uji Validitas Tahap Kedua.....	IV-24
Tabel 4. 17 Hasil Uji Realibilitas Tahap Kedua.....	IV-25
Tabel 4. 18 Hasil Analisis Deskriptif.....	IV-26
Tabel 4. 19 Data Pakar Validasi Kuesioner Hubungan Antar Penyebab Keterlambatan	IV-29
Tabel 4. 20 Keterkaitan Hubungan Antar Penyebab Keterlambatan Dominan	IV-30
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Hasil Kuesioner Pakar Validasi Hubungan Antar Penyebab Keterlambatan Dominan.....	IV-32
Tabel 4. 22 Node dalam <i>Hugin Lite 9.2</i>	IV-33
Tabel 4. 23 Klasifikasi <i>State</i>	IV-36
Tabel 4. 24 Klasifikasi <i>Graf</i> Berarah dengan <i>Node</i>	IV-38
Tabel 4. 25 Hasil Validasi Pakar Tahap Akhir dengan <i>L-Matrix Diagram</i>	IV-51
Tabel 4. 26 Hasil Validasi Pakar Tahap Akhir Tindakan Mitigasi.....	IV-52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1 <i>Kurva S</i>	Lampiran-1
Lampiran 1. 2 Rekapitulasi Progres Minggu ke- 34.....	Lampiran-2
Lampiran 1. 3 Laporan Keadaan Cuaca.....	Lampiran-3
Lampiran 1. 4 Foto Progres Pekerjaan.....	Lampiran-4
Lampiran 1. 5 Rekapitulasi Tenaga Kerja	Lampiran-5
Lampiran 1. 6 r Tabel	Lampiran-6
Lampiran 1. 7 Hasil Kuesioner Validasi Pakar Tahap Awal	Lampiran-7
Lampiran 1. 8 Rekapitulasi Kuesioner Responden.....	Lampiran-8
Lampiran 1. 9 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Tahap Pertama	Lampiran-9
Lampiran 1. 10 Uji Validitas dan Uji Reliabilitas Tahap Kedua.....	Lampiran-10
Lampiran 1. 11 Hasil Analisa Deskriptif <i>Mean</i>	Lampiran-11
Lampiran 1. 12 Kuesioner Validasi <i>Expert</i> Hubungan Antar Variabel	Lampiran-12
Lampiran 1. 13 Nilai <i>Conditional Probability Tabel</i> Variabel.....	Lampiran-13
Lampiran 1. 14 Validasi Pakar Tahap Akhir.....	Lampiran-15
Lampiran 1. 15 Dokumentasi Penelitian Tugas Akhir	Lampiran-15
Lampiran 1. 16 Kartu Asistensi	Lampiran-16