

# **TUGAS AKHIR**

**NOMOR:1618/WM/FT.S/SKR/2023**

## **ANALISA PENGARUH KETERLAMBATAN PENYEDIAAN MATERIAL TERHADAP WAKTU PENYELESAIAN PROYEK**

**(Studi Kasus Pada Proyek Peningkatan Dan  
Pemeliharaan Rutin Ruas Jalan Penunjang KSPN  
Komodo (PHJD) (65,2Km) Kabupaten Manggarai Barat)**



**DISUSUN OLEH**

**MARIA M.M AGUR**

**NOMOR REGISTRASI:**

**211 19 141**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL-FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS  
KATOLIK WIDYA MANDIRA**

**KUPANG**

**2023**

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**NOMOR:1618/WM/FT.S/SKR/2023**

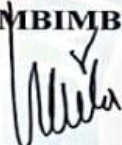
**ANALISA PENGARUH KETERLAMBATAN PENYEDIAAN  
MATERIAL TERHADAP WAKTU PENYELESAIAN PROYEK**

**DISUSUN OLEH :  
MARIA M.M AGUR**

**NOMOR INDUK MAHASISWA :  
211 19 141**

**DIPERIKSA OLEH :**

**PENBIMBING I**



**Ir. LAURENSIUS LULU, MM**  
NIDN : 08 2010 6401

**PENBIMBING II**



**MERZY MOOY, ST., MT**  
NIDN : 15 2103 9401

**DISETUJUI OLEH :  
KETUA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL – FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**



**STEPHANUS OLA DEMON, ST., MT**  
NIDN : 08 0909 7401

**DISAHKAN OLEH :  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDIRA KUPANG**



**Dr. DON GASPARN. DA COSTA, ST., MT**  
NIDN : 08 2003 6801

**LEMBARAN PERSETUJUAN**

**TUGAS AKHIR**

**NOMOR:1618/WM/FT.S/SKR/2023**

**ANALISA PENGARUH KETERLAMBATAN PENYEDIAAN  
MATERIAL TERHADAP WAKTU PENYELESAIAN PROYEK**

**DISUSUN OLEH :  
MARIA M.M AGUR**

**NOMOR INDUK MAHASISWA :  
211 19 141**

**DIPERIKSA OLEH :**

**PENGUJI I**



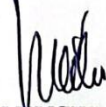
**AGUSTINUS H. PATTIRAJA,ST.,MT**  
**NIDN : 08 0208 9001**

**PENGUJI II**



**ENGELBERTHA N.B SERAN,ST.,MT**  
**NIDN : 15 0711 8501**

**PENGUJI III**



**Ir. LAURENSIUS LULU, MM**  
**NIDN : 08 2010 6401**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, Saya dengan data sendiri :

Nama : Maria M.M Agur  
Nomor Induk Mahasiswa : 211 19 141  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik, Universitas Katolik Widya Mandira Kupang

Dengan ini menyatakan bahwa karya tulis (Tugas Akhir) Dengan judul “ANALISA PENGARUH KETERLAMBATAN PENYEDIAAN MATERIAL TERHADAP WAKTU PENYELESAIAN PROYEK” Adalah benar – benar karya Saya sendiri dibawa bimbingan Pembimbing, dan Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara – cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya Saya dan jika ada tuntutan formal dan non formal dari pihak lain yang berkaitan dengan keaslian karya Saya ini, Saya siap menanggung segala resiko, akibat dan/atau sanksi yang di jatuhkan kepada Saya, termasuk pembatalan gelar akademik yang Saya peroleh dari Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Dinyatakan : di Kupang

Tanggal : 19 Desember 2023

A 10000 Indonesian postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'REPUBLIK INDONESIA', '10000', and 'MATERIAL TEMPEL'. The serial number '37B31ALX052556817' is visible at the bottom of the stamp. The signature 'Maria M.M Agur' is written in black ink across the stamp.

## **MOTTO**

**BERAKIT-RAKIT DAHULU BERENANG-RENANG KETEPIAN artinya bersakit – sakit dahulu bersenang-senang kemudian, mungkin ini bukan pencapaian yang luar biasa, tetapi dalam prosesnya sudah LUAR BIASA, KEBERHASILAN BUKAN DILIHAT PADA SAAT KAU MENERIMA TOGA, tetapi BERHASIL yang sesungguhnya “DIMANA KAU COBA BANGKIT SAAT KAU TERJATUH”.  
“TETAP BERUSAHA DAN JANGAN BERHENTI PANTANG MENYERAH SEBELUM SAMPAI DI GARIS FINISH”.**

**MATIUS 21:22**

**“DAN APA SAJA YANG KAMU MINTA DALAM DOA  
DENGAN PENUH KEPERCAYAAN  
KAMU AKAN MENERIMANYA”.**

**ANALISA PENGARUH KETERLAMBATAN PENYEDIAAN MATERIAL  
TERHADAP WAKTU PENYELESAIAN PROYEK**

**NOMOR: 1618/WM/F.TS/SKR/2023**

**MARIA MARCHELIN MERYKLIANDO AGUR**

**21119141**

**ABSTRAK**

Pembangunan infrastruktur fisik merupakan salah satu sarana dan prasarana yang terus ditingkatkan di wilayah Indonesia. Pada kenyataannya hampir setiap tahun terjadi penurunan kinerja perusahaan kontraktor yang disebabkan oleh keterbatasan dalam mengelola sumber daya. Oleh karena itu, analisis ini perlu dilakukan untuk mengetahui pengaruh yang dapat diambil dari penelitian berupa besar nilai keterlambatan yang disebabkan oleh waktu datangnya material yang terlambat dan jumlah material yang tersedia tidak memadai. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan simulasi keterlambatan yang dibedakan dari segi waktu simulasi keterlambatan berkurangnya jam kerja efektif yaitu 3 jam/hari dengan interval 1 jam/hari dan dari segi jumlah kebutuhan material total berkurang 30% dengan interval 10%. Simulasi keterlambatan ini menggunakan metode network diagram atau jaringan kerja. Berdasarkan hasil analisa waktu datangnya material yang terlambat yaitu pengaruh keterlambatan 1jam waktu penyelesaian dari 195 hari menjadi 239 hari, keterlambatan 2 jam waktu penyelesaian dari 195 hari menjadi 276 hari, keterlambatan 3 jam waktu penyelesaian dari 195 hari menjadi 329 hari sedangkan pengaruh material yang berkurang keterlambatan untuk material berkurang 10% waktu penyelesaian dari 195 hari menjadi 201 hari, material berkurang 20% dari 195 hari menjadi 208 hari dan material berkurang 30% waktu penyelesaian dari 195 hari menjadi 217 hari. Akibat waktu datangnya material yang terlambat dan jumlah material yang tidak memadai menyebabkan jam kerja efektif berkurang, produksi menurun sehingga waktu penyelesaian bertambah.

**Kata kunci: keterlambatan proyek, simulasi keterlambatan, dan network diagram**

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala berkat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini. Tugas akhir ini berjudul **“ANALISA PENGARUH KETERLAMBATAN PENYEDIAAN MATERIAL TERHADAP WAKTU PENYELESAIAN PROYEK”**

Penulisan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu dari persyaratan akademik guna memperoleh Serjana Teknik Sipil strata satu pada Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.

Penulis menyadari dalam penyusunan Proposal ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, Penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Don G.N. Da Costa ST., MT, Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya mandira Kupang
2. Bapak Stephanus Ola Demon ST., MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Katolik Widya Mandira Kupang.
3. Bapak Ir. Laurensius Lulu, MM, selaku Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing penulisan Proposal ini.
4. Ibu Merzy Mooy, ST., MT, Selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing penulisan Proposal ini.
5. Bapak, Ibu dosen serta pegawai tata usaha di program studi teknik sipil.
6. Bapak Hans Agur dan Ibu Dorotea Hadia serta seluruh keluarga yang telah mendukung dalam penyelesaian tugas akhir.
7. Teman – teman seperjuangan “Teknik Sipil 2019” atas dukungan serta semangat yang selalu diberikan.

Penulis menyadari bahwa Proposal ini tidak luput dari berbagai kekurangan. Untuk itu, penulis mengharapkan saran dan kritik sehingga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi semuanya.

Kupang, 2023

Maria M.M Agur

# DAFTAR ISI

|   |       |
|---|-------|
| KATA PENGANTAR .....                              | i     |
| DAFTAR ISI.....                                   | ii    |
| DAFTAR GAMBAR .....                               | v     |
| DAFTAR TABEL.....                                 | vi    |
| DAFTAR GRAFIK.....                                | ix    |
| BAB I.....  | I-1   |
| PENDAHULUAN .....                                 | I-1   |
| 1.1. Latar Belakang .....                         | I-1   |
| 1.2. Rumusan Masalah .....                        | I-3   |
| 1.3. Tujuan Penelitian.....                       | I-3   |
| 1.4. Manfaat Penelitian.....                      | I-3   |
| 1.5. Batasan Masalah.....                         | I-3   |
| 1.6. Keterkaitan Dengan Peneliti Terdahulu .....  | I-5   |
| BAB II.....                                       | II-1  |
| TINJAUAN PUSTAKA .....                            | II-1  |
| 2.1. Proyek Konstruksi .....                      | II-1  |
| 2.2. Konsep Keterlambatan Material.....           | II-1  |
| 2.2.1. Pengertian Material Dalam Proyek .....     | II-1  |
| 2.2.2. Keterlambatan Penyediaan Material .....    | II-3  |
| 2.3. Volume pekerjaan .....                       | II-5  |
| 2.4. Jumlah Tenaga Kerja.....                     | II-5  |
| 2.5. Produksi.....                                | II-5  |
| 2.5.1. Produksi Tenaga Kerja.....                 | II-6  |
| 2.5.2. Produksi Peralatan .....                   | II-7  |
| 2.5.3. Produksi Minimum .....                     | II-9  |
| 2.6. Waktu Penyelesaian Item Pekerjaan .....      | II-10 |
| 2.6.1. Waktu Penyelesaian Pekerjaan .....         | II-10 |
| 2.6.2. Hari Kerja Efektif .....                   | II-11 |
| 2.7. Jaringan Kerja (Network Diagram ).....       | II-11 |
| 2.7.1. Jaringan Kerja .....                       | II-11 |
| 2.7.2. Jalur Kritis (Chritical Path Method) ..... | II-12 |



|  |  |              |
|--|--|--------------|
| 2.7.3.                                   | Waktu Kelonggaran (Float) .....  | II-15        |
| 2.8.                                     | Evaluasi Waktu Penyelesaian.....   | II-17        |
| 2.9.                                     | Koefisien Material.....  | II-17        |
| 2.10.                                    | Kebutuhan Material (KM), Perubahan Kebutuhan Material (KM') Dan Perubahan<br>Produksi Minimum (QM') .....                            | II-17        |
| 2.11.                                    | Simulasi Keterlambatan Pada Item Pekerjaan Yang Masuk Dalam Jalur Kritis ..  | II-19        |
| 2.12.                                    | Pengaruh keterlambatan penyediaan material dari waktu datangnya material terhadap<br>produksi minimum, waktu penyelesaian .....      | II-21        |
| 2.12.1.                                  | Pengaruh Keterlambatan Terhadap Produksi.....  | II-21        |
| 2.12.2.                                  | Pengaruh Keterlambatan Terhadap Waktu Penyelesaian .....   | II-22        |
| 2.13.                                    | Pengaruh keterlambatan penyediaan material dari jumlah material yang tersedia<br>terhadap produksi minimum, waktu penyelesaian ..... | II-22        |
| 2.13.1.                                  | Pengaruh Simulasi Keterlambatan Terhadap Produksi.....   | II-22        |
| 2.13.2.                                  | Pengaruh Keterlambatan Terhadap Waktu Penyelesaian .....   | II-23        |
| <b>BAB III.....</b>                      | <b>1</b>   | <b>1</b>     |
| <b>METODE PENELITIAN.....</b>            | <b>III-1</b>   | <b>III-1</b> |
| 3.1.                                     | Umum.....  | III-1        |
| 3.2.                                     | Pengumpulan Data .....   | III-1        |
| 3.2.1.                                   | Obyek penelitian .....   | III-1        |
| 3.2.2.                                   | Data .....   | III-1        |
| 3.3.                                     | Analisis Data .....  | III-2        |
| 3.3.1.                                   | Diagram Alir Penelitian .....  | III-2        |
| 3.3.2.                                   | Penjelasan Diagram Alir .....  | III-3        |
| <b>BAB IV.....</b>                       | <b>IV-1</b>  | <b>IV-1</b>  |
| <b>HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN.....</b> | <b>IV-1</b>  | <b>IV-1</b>  |
| 4.1.                                     | Umum.....  | IV-1         |
| 4.2.                                     | Data Rencana Anggaran Biaya .....  | IV-1         |
| 4.3.                                     | Produksi Tenaga Kerja dan Peralatan .....  | IV-9         |
| 4.3.1.                                   | Produksi Tenaga Kerja.....   | IV-9         |
| 4.3.2.                                   | Produksi Peralatan .....   | IV-12        |
| 4.4.                                     | Produksi Minuman .....   | IV-16        |
| 4.5.                                     | Waktu Penyelesaian Pekerjaan.....  | IV-18        |
| 4.6.                                     | Hari Kerja Efektif.....  | IV-20        |
| 4.7.                                     | Menyusun Network Diagram .....   | IV-22        |

|                             |   |              |
|-----------------------------|---|--------------|
| 4.7.1.                      | Pemecahan Kegiatan.....   | IV-22        |
| 4.7.2.                      | Membuat Diagram Kerja dan Menentukan Jalur Kritis.....  | IV-29        |
| 4.8.                        | Evaluasi Waktu Penyelesaian.....  | IV-34        |
| 4.9.                        | Kebutuhan Material.....   | IV-35        |
| 4.10.                       | Simulasi Keterlambatan .....  | IV-50        |
| 4.10.1.                     | Simulasi Keterlambatan Dari Waktu Datangnya Material Pada Item Pekerjaan Yang Masuk Pada Jalur Kritis ..... | IV-50        |
| 4.10.2.                     | Simulasi Keterlambatan Dari Waktu Datangnya Material Pada Item Pekerjaan Yang Masuk Pada Jalur Kritis ..... | IV-73        |
| 4.11.                       | Pembahasan.....   | IV-106       |
| 4.11.1.                     | Pengaruh Keterlambatan Waktu Datangnya Material Terhadap Waktu Penyelesaian Proyek .....                    | IV-107       |
| 4.11.2.                     | Pengaruh Ketersediaan Material Terhadap Waktu Penyelesaian Proyek... ..                                     | IV-111       |
| <b>BAB V</b>                | .....   | <b>V-1</b>   |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> | .....   | <b>V-1</b>   |
| 5.1.                        | Kesimpulan.....   | V-1          |
| 5.2.                        | Saran.....  | V-2          |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>       | .....   | <b>III-3</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|  |        |
|--|--------|
| Gambar 2.1 Network Diagram Activity..... | II-14  |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....  | III-2  |
| Gambar 4.1 Network Diagram.....          | IV-32  |
| Gambar 4.2 Network Diagram.....          | IV-63  |
| Gambar 4.3 Network Diagram.....          | IV-67  |
| Gambar 4.4 Network Diagram.....          | IV-71  |
| Gambar 4.5 Network Diagram.....          | IV-97  |
| Gambar 4.6 Network Diagram.....          | IV-101 |
| Gambar 4.7 Network Diagram.....          | IV-105 |

## DAFTAR TABEL

|   |       |
|---|-------|
| Tabel 1.1 Keterkaitan dengan Peneliti Terdahulu.....  | I-5   |
| Tabel 2.1 Simbol yang Digunakan dalam <i>Network Planning Activity</i> .....  | II-13 |
| Tabel 4.1 Biaya Proyek Berdasarkan Kontrak.....   | IV-2  |
| Tabel 4.2 Biaya Proyek Berdasarkan Laporan Harian.....  | IV-3  |
| Tabel 4.3 Lingkup Kegiatan Berdasarkan Data RAB.....  | IV-4  |
| Tabel 4.4 Rekapitulasi Biaya Proyek Lingkup Kegiatan Rehabilitasi Berdasarkan Laporan Harian .....                            | IV-5  |
| Tabel 4.5 Item pekerjaan yang dianalisa.....  | IV-6  |
| Tabel 4.6 Item pekerjaan yang tidak dianalisa.....  | IV-7  |
| Tabel 4.7 Biaya proyek dari item pekerjaan yang dianalisa dan tidak dianalisa. ....   | IV-8  |
| Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Produksi Tenaga Kerja.....  | IV-11 |
| Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Produksi Peralatan.....   | IV-15 |
| Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Produksi Minimum. ....   | IV-17 |
| Tabel 4.11 Hasil Perhitungan Waktu Penyelesaian .....   | IV-19 |
| Tabel 4.12 Analisa Hari Kerja Efektif Berdasarkan Laporan Harian .....  | IV-22 |
| Tabel 4.13 Rangkuman <i>BackUp</i> Volume .....   | IV-23 |
| Tabel 4.14 Hubungan Antar Kegiatan Setelah Pemecah Kegiatan.....  | IV-23 |
| Tabel 4.15 Perhitungan Saat Paling Awal (SPA) dan Saat Paling Lambat (SPL) Kegiatan .   | IV-27 |
| Tabel 4.16 Perhitungan Total Float, Free Float dan Independent Float .....  | IV-30 |
| Tabel 4.17 Peristiwa Kritis, Kegiatan Kritis, dan Lintasan Kritis .....   | IV-34 |
| Tabel 4.18 Rekap Kebutuhan Material Item Pekerjaan Analisa.....   | IV-36 |
| Tabel 4.19 Rekap Kebutuhan Material Item Pekerjaan Jalur Kritis .....   | IV-41 |
| Tabel 4.20 Rekap Perubahan Produksi Minimum .....   | IV-53 |
| Tabel 4.21 Rekap Perubahan Waktu Penyelesaian.....  | IV-58 |
| Tabel 4.22 Perhitungan Saat Paling Awal (SPA) dan Saat Paling Lambat (SPL) Kegiatan Akibat Keterlambatan Pekerjaan 1 Jam..... | IV-61 |

|  |        |
|--|--------|
| Tabel 4.23 Perhitungan Total <i>Float</i> , <i>Free Float</i> dan <i>Independent Float</i> Akibat Terlambat Datangnya Material 1 Jam.....  | IV-64  |
| Tabel 4.24 Perhitungan Saat Paling Awal (SPA) dan Saat Paling Lambat (SPL) Kegiatan Akibat Keterlambatan Pekerjaan 2 Jam.....              | IV-65  |
| Tabel 4.25 Perhitungan Total <i>Float</i> , <i>Free Float</i> dan <i>Independent Float</i> Akibat Terlambat Datangnya Material 2 Jam.....  | IV-68  |
| Tabel 4.26 Perhitungan Saat Paling Awal (SPA) dan Saat Paling Lambat (SPL) Kegiatan Akibat Keterlambatan Pekerjaan 3 Jam.....              | IV-69  |
| Tabel 4.27 Perhitungan Total <i>Float</i> , <i>Free Float</i> dan <i>Independent Float</i> Akibat Keterlambatan Pekerjaan 3 Jam.....       | IV-72  |
| Tabel 4.28 Rekap Produksi Minimum.....   | IV-77  |
| Tabel 4.29 Rekap Waktu Penyelesaian.....   | IV-86  |
| Tabel 4.30 Perhitungan Saat Paling Awal (SPA) dan Saat Paling Lambat (SPL) Kegiatan Akibat Ketersediaan Material Berkurang 10%.....        | IV-95  |
| Tabel 4.31 Perhitungan <i>Total Float</i> , <i>Free Float</i> dan <i>Independent Float</i> Akibat Ketersediaan Material Berkurang 10%..... | IV-98  |
| Tabel 4.32 Perhitungan Saat Paling Awal (SPA) dan Saat Paling Lambat (SPL) Kegiatan Akibat Ketersediaan Material Berkurang 20%.....        | IV-99  |
| Tabel 4.33 Perhitungan <i>Total Float</i> , <i>Free Float</i> dan <i>Independent Float</i> Akibat Ketersediaan Material Berkurang 20%..... | IV-102 |
| Tabel 4.34 Perhitungan Saat Paling Awal (SPA) dan Saat Paling Lambat (SPL) Kegiatan Akibat Ketersediaan Material Berkurang 30%.....        | IV-103 |
| Tabel 4.35 Perhitungan <i>Total Float</i> , <i>Free Float</i> dan <i>Independent Float</i> Akibat Ketersediaan Material Berkurang 30%..... | IV-106 |
| Tabel 4.36 Hubungan waktu datangnya material terlambat terhadap waktu penyelesaian.....  | IV-107 |
| Tabel 4.37 Pengaruh keterlambatan waktu datangnya material terhadap waktu penyelesaian.....  | IV-110 |
| Tabel 4.38 Hubungan Jumlah Material Yang Tersedia Terhadap Waktu Penyelesaian....  | IV-111 |
| Tabel 4.39 Pengaruh Jumlah Material Tersedia Terhadap waktu penyelesaian.....  | IV-116 |

## **DAFTAR GRAFIK**

|  |       |
|--|-------|
| Grafik 2.1 Hubungan Jam Kerja Efektif Dan Produksi Minimum .....         | II-21 |
| Grafik 2.2 Hubungan Jam Kerja Efektif dan Waktu Penyelesaian Proyek..... | II-22 |