

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PEMILIHAN ALAT BERAT PADA PROYEK PEMBANGUNAN
JALAN AKSES BANDARA SYAMSUDIN NOOR**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S1
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Lambung Mangkurat

Disusun oleh:

Vanya Efferensia

NIM. 2010811120005

Pembimbing:

Ir. Candra Yuliana, S.T., M.T., IPM.

NIP. 19730304 199702 2 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN

TEKNOLOGI

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

BANJARBARU

2024

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

Analisis Pemilihan Alat Berat pada Proyek Pembangunan Jalan Akses Bandara
Syamsudin Noor

oleh

Vanya Efferensia (2010811120005)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 22 Mei 2024 dan dinyatakan

L U L U S

Komite Penguji:

Ketua : Ir. Retna Hapsari Kartadipura, M.T.
NIP. 19620831 199003 2 002

Anggota 1 : Ir. Endah Widiastuti, M.T.
NIP. 19940601 202203 2 014

Anggota 2 : Dr. Eng. Irfan Prasetya, S.T., M.T.
NIP. 19851026 200812 1 001

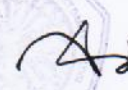
Pembimbing : Ir. Candra Yuliana, S.T., M.T., IPM.

Utama : NIP. 19730304 199702 2 001




30 MEI 2024
Banjarbaru,
diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM,



Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 19740107 199802 1 001

Koordinator Program Studi S-1
Teknik Sipil,



Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP. 19720826 199802 1 001

ABSTRAK

Pekerjaan tanah pada proyek Pembangunan Jalan Akses Bandara Syamsudin Noor berdasarkan observasi awal di lapangan menggunakan alat berat dengan kapasitas kecil telah memenuhi jadwal yang sudah ditetapkan. Namun keterbatasan jumlah unit alat berat yang tersedia dan kapasitas dari alat yang ada saat ini menjadi penghambat dalam mencapai produktivitas yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi alat berat yang produktivitasnya optimum dan efektif dari aspek biaya dan waktu pada pekerjaan tanah.

Data yang didapat diolah dengan cara menghitung produktivitas, durasi, dan biaya. Alat-alatnya terdiri atas *Excavator* CAT 313D, *Dump Truck* Hino Dutro 110 HD, *Bulldozer* CAT D4C LGP, *Motor Grader* Mitsubishi MG330, *Vibratory Roller* Bomag BW211D-40, *Water Tank Truck* 4000L, dan *Wheel Loader* Komatsu WA 150-6. Selanjutnya, melakukan perhitungan produktivitas untuk alat berat dengan kapasitas yang lebih besar dengan persamaan. Melakukan analisis kombinasi alat berat dengan kapasitas lebih besar yang optimum, dengan memberikan beberapa alternatif yang komposisi alatnya berbeda. Kemudian menghitung biaya alat alternatif dan durasinya

Berdasarkan data lapangan produktivitas untuk pekerjaan Galian Biasa adalah 352,871 m³/jam, pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian adalah 141,100 m³/jam, pekerjaan Timbunan Pilihan Berbutir (diukur di atas bak truk) adalah 122,871 m³/jam, pekerjaan Penyiapan Badan Jalan adalah 1067,933 m²/jam, serta pekerjaan Pembersihan dan Pengupasan Lahan adalah 877,956 m²/jam. Dengan total biaya Rp18.878.320.206 dan durasi 141 hari. Pada Alternatif 1 produktivitas untuk pekerjaan Galian Biasa adalah 132,462 m³/jam, pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian adalah 166,524 m³/jam, pekerjaan Timbunan Pilihan Berbutir (diukur di atas bak truk) adalah 166,524 m³/jam, pekerjaan Penyiapan Badan Jalan adalah 857,528 m²/jam, serta pekerjaan Pembersihan dan Pengupasan Lahan adalah 1755,911 m²/jam. Dengan total biaya Rp14.145.549.284 dan durasi 120 hari. Pada Alternatif 2 produktivitas untuk pekerjaan Galian Biasa adalah 264,924 m³/jam, pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian adalah 333,048 m³/jam, pekerjaan Timbunan Pilihan Berbutir (diukur di atas bak truk) adalah 333,048 m³/jam, pekerjaan Penyiapan Badan Jalan adalah 428,764 m²/jam, serta pekerjaan Pembersihan dan Pengupasan Lahan adalah 3511,822 m²/jam. Dengan total biaya Rp13.041.417.674 dan durasi 95 hari.

Kata kunci: Alat Berat, Biaya, Durasi, Optimum, Produktivitas

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat dan penyertaannya sehingga Tugas Akhir dengan judul “Analisis Pemilihan Alat Berat pada Proyek Pembangunan Jalan Akses Bandara Syamsudin Noor” dapat diselesaikan dengan lancar. Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini ada banyak pihak yang telah membantu, membimbing, dan memberikan dukungan yang sangat berarti. Untuk itu Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Otovianus, S.P., M.Si dan Ibu Yaya, S.P. selaku orang tua tercinta yang selalu mendoakan dan memberikan materi serta dukungan tiada henti dalam keadaan apapun.
2. Bismart Arituan, M.E., Nadya Chinthya, M.E., dan Ivana Frederika selaku kakak dan adik tersayang yang selalu menyemangati dan menghibur setiap hari.
3. Ir. Candra Yuliana, S.T., M.T., IPM. selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dengan penuh kasih selama penyusunan Tugas Akhir.
4. Pihak PT. Sinar Arengka Setia Maju, Bapak Imam selaku *Project Manager* yang selalu bersedia dan tidak pelit untuk membagikan ilmu serta pengalaman.
5. Yayasan Karya Salemba Empat selaku pemberi beasiswa dan teman-teman penerima sepejuangan yang selalu memberikan semangat dan bantuan.
6. Rumah AVAMASY (Ade Binna Sheradita, Vanya Efferensia, Alina Muntazah, Mariatul Karimah, Aulia Lathifah, Siti Noor Naemah, dan Yosia Haerani Sirait) selaku sahabat perjuangan sejak menjadi mahasiswa baru, saksi hidup selama 4 tahun ini, dan rumah kedua tempat berbagi tawa dan tangis. Terima kasih telah menjadi rumah yang tidak hanya berupa tanah dan bangunan.
7. Teman-teman Trifecta 20 terkhusus Sandhy, Io, Yayan, Alif, Fide, Uus dan Adin yang selalu siap sedia menjadi garda terdepan untuk membantu di saat susah.
8. Putri Teky Wulandari, Zetrinola Amelia, dan Dea Fiona Pramana selaku sahabat yang selalu mendoakan, memberi semangat, dan merayakan semua.

9. Pemilik NPP 30.0920 selaku teman yang selalu memberikan dukungan, meluangkan waktu untuk menemani, mendoakan, mendengarkan setiap keluhan, dan menghibur di saat sedih.
10. Segenap Dosen dan Staf Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih belum sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang membangun akan diterima dengan senang hati. Semoga Tugas Akhir ini dapat menambah wawasan bagi siapa saja yang membacanya.

Banjarbaru, Mei 2024

Vanya Efferensia

DAFTAR ISI

| | |
|-------------------------------------|-----|
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| ABSTRAK | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| DAFTAR ISI..... | iii |
| DAFTAR TABEL..... | vii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xi |
| BAB I..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 4 |
| BAB II..... | 5 |
| 2.1 Umum..... | 5 |
| 2.2 Sifat-Sifat Tanah..... | 5 |
| 2.3 Alat Berat..... | 6 |
| 2.3.1 <i>Excavator</i> | 7 |
| 2.3.2 <i>Dump Truck</i> | 9 |
| 2.3.3 <i>Bulldozer</i> | 11 |
| 2.3.4 <i>Motor Grader</i> | 13 |
| 2.3.5 <i>Vibratory Roller</i> | 14 |
| 2.3.6 <i>Water Tank Truck</i> | 16 |
| 2.3.7 <i>Wheel Loader</i> | 17 |

| | |
|--|----|
| 2.4 Kombinasi Alat Berat..... | 18 |
| 2.5 Efisiensi Kerja Alat | 18 |
| 2.6 Pemilihan Alat Berat Pekerjaan Tanah..... | 19 |
| 2.7 Metode Perhitungan Produktivitas Alat Berat..... | 20 |
| 2.7.1 <i>Excavator</i> | 20 |
| 2.7.2 <i>Dump Truck</i> | 23 |
| 2.7.3 <i>Bulldozer</i> | 24 |
| 2.7.4 <i>Motor Grader</i> | 26 |
| 2.7.5 <i>Vibratory Roller</i> | 28 |
| 2.7.6 <i>Water Tank Truck</i> | 28 |
| 2.7.7 <i>Wheel Loader</i> | 29 |
| 2.8 Biaya Alat Berat | 30 |
| 2.8.1 Biaya Pasti Per Jam..... | 32 |
| 2.8.2 Biaya Operasi Per Jam..... | 33 |
| BAB III..... | 36 |
| 3.1 Diagram Alir..... | 36 |
| 3.2 Objek Penelitian | 37 |
| 3.3 Teknik Pengumpulan Data | 37 |
| 3.3.1 Studi Pustaka..... | 37 |
| 3.3.2 Studi Lapangan | 37 |
| 3.4 Pengumpulan Data..... | 38 |
| 3.4.1 Data Primer | 38 |
| 3.4.2 Data Sekunder..... | 38 |
| 3.5 Analisis Data | 39 |
| 3.6 Kesimpulan..... | 39 |
| BAB IV | 40 |

| | |
|---|----|
| 4.1 Data Umum Proyek..... | 40 |
| 4.2 Lingkup Pekerjaan..... | 42 |
| 4.3 Data..... | 42 |
| 4.4 Perhitungan Produksi Alat di Lapangan..... | 45 |
| 4.4.1 Galian Biasa..... | 45 |
| 4.4.2 Timbunan Pilihan dari Sumber Galian | 47 |
| 4.4.3 Timbunan Pilihan Berbutir (Diukur di Atas Bak Truk)..... | 49 |
| 4.4.4 Penyiapan Badan Jalan | 50 |
| 4.4.5 Pembersihan dan Pengupasan Lahan..... | 51 |
| 4.5 Komposisi Alat di Lapangan dan Produksi Kerja | 53 |
| 4.6 Durasi Unit Pekerjaan di Lapangan..... | 54 |
| 4.6.1 Perhitungan Durasi Unit Pekerjaan..... | 54 |
| 4.6.2 <i>Precedence Diagram Method</i> | 55 |
| 4.7 Perhitungan Harga Satuan dan Biaya Pelaksanaan di Lapangan | 57 |
| 4.8 Perhitungan Produksi Alat Berat Alternatif | 61 |
| 4.8.1 Galian Biasa..... | 61 |
| 4.8.2 Timbunan Pilihan dari Sumber Galian | 62 |
| 4.8.3 Timbunan Pilihan Berbutir (Diukur di Atas Bak Truk)..... | 64 |
| 4.8.4 Penyiapan Badan Jalan | 65 |
| 4.8.5 Pembersihan dan Pengupasan Lahan..... | 67 |
| 4.9 Perhitungan Biaya Sewa (Harga Satuan) Alat Berat Alternatif | 68 |
| 4.10 Analisis Kombinasi Alat Berat Alternatif | 71 |
| 4.10.1 Alternatif 1 | 72 |
| 4.10.2 Alternatif 2..... | 74 |
| 4.11 Durasi Unit Pekerjaan dengan Alat Berat Alternatif..... | 76 |
| 4.11.1 Alternatif 1 | 76 |

| | |
|--|----|
| 4.11.2 Alternatif 2..... | 77 |
| 4.11.3 <i>Network Diagram</i> | 78 |
| 4.12 Perhitungan Harga Satuan dan Biaya Pelaksanaan dengan Alat Berat Alternatif..... | 80 |
| 4.13 Pembahasan | 85 |
| BAB V..... | 91 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 91 |
| 5.2 Saran..... | 92 |
| DAFTAR PUSTAKA | 93 |
| LAMPIRAN..... | 94 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 2.1 Spesifikasi <i>Excavator</i> CAT 313D..... | 8 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi <i>Excavator</i> Komatsu PC 200..... | 8 |
| Tabel 2.3 Spesifikasi <i>Dump Truck</i> Hino Dutro 110 HD..... | 10 |
| Tabel 2.4 Spesifikasi <i>Dump Truck</i> Mitsubishi Fuso FN 527 ML | 10 |
| Tabel 2.5 Spesifikasi <i>Bulldozer</i> CAT D4C LGP | 12 |
| Tabel 2.6 Spesifikasi <i>Bulldozer</i> Komatsu D85ESS..... | 12 |
| Tabel 2.7 Spesifikasi <i>Motor Grader</i> Mitsubishi MG330 | 13 |
| Tabel 2.8 Spesifikasi <i>Motor Grader</i> SDLG G9190 | 14 |
| Tabel 2.9 Spesifikasi <i>Vibratory Roller</i> Bomag BW211D-40..... | 15 |
| Tabel 2.10 Spesifikasi <i>Vibratory Roller</i> SAKAI 526D | 15 |
| Tabel 2.11 Spesifikasi <i>Wheel Loader</i> Komatsu WA 150-6 | 17 |
| Tabel 2.12 Faktor Efisiensi Alat (Fa) | 19 |
| Tabel 2.13 Faktor <i>Bucket Excavator</i> | 21 |
| Tabel 2.14 Waktu Siklus <i>Excavator</i> (Detik) - (T _s)..... | 22 |
| Tabel 2.15 Faktor Konversi Galian <i>Excavator</i> | 22 |
| Tabel 2.16 Faktor Efisiensi Kerja <i>Excavator</i> | 23 |
| Tabel 2.17 Faktor Efisiensi <i>Dump Truck</i> | 23 |
| Tabel 2.18 Kecepatan Tempuh Rata-rata Maksimum <i>Dump Truck</i> | 24 |
| Tabel 2.19 Faktor Efisiensi <i>Bulldozer</i> | 25 |
| Tabel 2.20 Faktor Pisau <i>Bulldozer</i> | 25 |
| Tabel 2.21 Pemilihan Kecepatan Operasi <i>Motor Grader</i> (v)..... | 27 |
| Tabel 2.22 Lebar Pisau Efektif <i>Motor Grader</i> | 27 |
| Tabel 2.23 Faktor Efisiensi <i>Motor Grader</i> | 27 |
| Tabel 2.24 Faktor <i>Bucket Wheel Loader</i> | 29 |
| Tabel 2.25 Kondisi Penumpahan <i>Wheel Loader</i> | 29 |
| Tabel 2.26 Waktu Siklus Standar <i>Wheel Loader</i> (Menit)..... | 30 |
| Tabel 4.1 Lingkup dan Volume Pekerjaan..... | 42 |
| Tabel 4.2 Data Alat Berat | 42 |
| Tabel 4.3 Produksi Alat pada Pekerjaan Galian Biasa | 53 |
| Tabel 4.4 Produksi Alat pada Pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian.. | 53 |

| | |
|---|----|
| Tabel 4.5 Produksi Alat pada Pekerjaan Pilihan Berbutir | 54 |
| Tabel 4.6 Produksi Alat pada Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan..... | 54 |
| Tabel 4.7 Produksi Alat pada Pekerjaan Pembersihan dan Pengupasan Lahan | 54 |
| Tabel 4.8 Kapasitas Grup Alat | 54 |
| Tabel 4.9 Durasi Unit Pekerjaan | 55 |
| Tabel 4.10 Hubungan Logis Kegiatan..... | 55 |
| Tabel 4.11 Biaya Sewa Alat Berat..... | 57 |
| Tabel 4.12 Biaya Produksi Alat Tiap Pekerjaan..... | 57 |
| Tabel 4.13 Perhitungan Harga Satuan dan Biaya Pelaksanaan di Lapangan | 59 |
| Tabel 4.14 Harga Satuan dan Biaya Pelaksanaan Real di Lapangan | 60 |
| Tabel 4.15 Alat Berat Alternatif | 61 |
| Tabel 4.16 Biaya Alat Berat Alternatif..... | 71 |
| Tabel 4.17 Perhitungan Kombinasi Alat Berat Alternatif 1 Pekerjaan Galian Biasa | 72 |
| Tabel 4.18 Perhitungan Kombinasi Alat Berat Alternatif 1 Pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian | 72 |
| Tabel 4.19 Perhitungan Kombinasi Alat Berat Alternatif 1 Pekerjaan Timbunan Pilihan Berbutir (Diukur di Atas Bak Truk)..... | 73 |
| Tabel 4.20 Perhitungan Kombinasi Alat Berat Alternatif 1 Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan | 73 |
| Tabel 4.21 Perhitungan Kombinasi Alat Berat Alternatif 1 Pekerjaan Pembersihan dan Pengupasan Lahan..... | 73 |
| Tabel 4.22 Kapasitas Grup Alat Alternatif 1 | 74 |
| Tabel 4.23 Perhitungan Kombinasi Alat Berat Alternatif 2 Pekerjaan Galian Biasa | 74 |
| Tabel 4.24 Perhitungan Kombinasi Alat Berat Alternatif 2 Pekerjaan Timbunan Pilihan dari Sumber Galian | 74 |
| Tabel 4.25 Perhitungan Kombinasi Alat Berat Alternatif 2 Pekerjaan Timbunan Pilihan Berbutir (Diukur di Atas Bak Truk)..... | 75 |
| Tabel 4.26 Perhitungan Kombinasi Alat Berat Alternatif 2 Pekerjaan Penyiapan Badan Jalan | 75 |

| | |
|--|----|
| Tabel 4.27 Perhitungan Kombinasi Alat Berat Alternatif 2 Pekerjaan Pembersihan dan Pengupasan Lahan..... | 76 |
| Tabel 4.28 Kapasitas Grup Alat Alternatif 2 | 76 |
| Tabel 4.29 Durasi Unit Pekerjaan Alternatif 1 | 76 |
| Tabel 4.30 Hubungan Logis Kegiatan Alternatif 1 | 77 |
| Tabel 4.31 Durasi Unit Pekerjaan Alternatif 2 | 77 |
| Tabel 4.32 Hubungan Logis Kegiatan Alternatif 2 | 78 |
| Tabel 4.33 Biaya Produksi Alat Berat Alternatif 1 Tiap Pekerjaan..... | 80 |
| Tabel 4.34 Biaya Produksi Alat Berat Alternatif 2 Tiap Pekerjaan..... | 81 |
| Tabel 4.35 Perhitungan Harga Satuan dan Biaya Pelaksanaan dengan Alat Berat Alternatif 1 | 83 |
| Tabel 4.36 Perhitungan Harga Satuan dan Biaya Pelaksanaan dengan Alat Berat Alternatif 2 | 84 |
| Tabel 4.37 Rekapitulasi Biaya dan Durasi | 85 |
| Tabel 4.38 Hasil Perbandingan Alternatif Alat Berat..... | 86 |
| Tabel 4.39 Rekapitulasi Komposisi Alat Berat | 87 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 <i>Excavator</i> CAT 313D | 8 |
| Gambar 2.2 <i>Excavator</i> Komatsu PC 200 | 9 |
| Gambar 2.3 <i>Dump Truck</i> Hino Dutro 110 HD | 10 |
| Gambar 2.4 <i>Dump Truck</i> Mitsubishi Fuso FN 527 ML | 11 |
| Gambar 2.5 <i>Bulldozer</i> CAT D4C LGP | 12 |
| Gambar 2.6 <i>Bulldozer</i> Komatsu D85ESS | 13 |
| Gambar 2.7 <i>Motor Grader</i> Mitsubishi MG330 | 14 |
| Gambar 2.8 <i>Motor Grader</i> SDLG G9190 | 14 |
| Gambar 2.9 <i>Vibratory Roller</i> Bomag BW211D-40 | 15 |
| Gambar 2.10 <i>Vibratory Roller</i> SAKAI 526D | 16 |
| Gambar 2.11 <i>Wheel Loader</i> Komatsu WA 150-6 | 18 |
| Gambar 2.12 Faktor Kemiringan (<i>Grade Factor</i>) <i>Bulldozer</i> | 25 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian | 36 |
| Gambar 4.1 Peta Provinsi Kalimantan Selatan | 40 |
| Gambar 4.2 Peta Lokasi Proyek | 40 |
| Gambar 4.3 Peta Lokasi Quarry | 41 |
| Gambar 4.4 Segmentasi Penanganan Badan Jalan | 41 |
| Gambar 4.5 Diagram <i>Network</i> dengan Data di Lapangan | 56 |
| Gambar 4.6 Diagram <i>Network</i> Alternatif 1 | 79 |
| Gambar 4.7 Diagram <i>Network</i> Alternatif 2 | 79 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|----|
| Lampiran 1: Kartu Asistensi..... | 94 |
| Lampiran 2: Surat Izin Penelitian | 96 |