

TUGAS AKHIR
OPTIMASI PENJADWALAN ALAT BERAT PADA PROYEK JALAN
TERFRAGMENTASI MENGGUNAKAN METODE *LOCATION-BASED*
***MANAGEMENT SYSTEM (LBMS)* DI DESA KAMBANG HABANG LAMA**

Diajukan sebagai salah satu persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik

Universitas Lambung Mangkurat



DOSEN PEMBIMBING :

Ir. CANDRA YULIANA, S.T., M.T.

NIP 197303041997022001

Dibuat :

NUR SYIFA HAFIZA

NIM. 2210811120014

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

BANJARBARU

2026

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

OPTIMASI PENJADWALAN ALAT BERAT PADA PROYEK JALAN TERFRAGMENTASI MENGGUNAKAN METODE *LOCATION-BASED MANAGEMENT SYSTEM (LBMS)* DI DESA KAMBANG HABANG LAMA

Oleh:

Nur Syifa Hafiza (2210811120014)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 25 Mei 2026 dan dinyatakan
L U L U S

Komite Penguji:

Ketua : Ir. Eliatun, S.T., M.T.
NIP. 197505252005012004

Anggota 1 : Ir. Endah Widiastuti, S.T., M.T.
NIP. 199406012022032014

Anggota 2 : Ir. Retna Hapsari Kartadipura, M.T.
NIP. 196208311990032002

Pembimbing : Ir. Candra Yuliana, S.T., M.T., IPM.
NIP. 197303041997022001

Banjarbaru, 19 JUN 2026.....

Diketahui dan disahkan oleh:

Wakil Dekan Bidang Akademik Koordinator Program Studi
Fakultas Teknik ULM,


Dr. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 197401071998021001


Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.
NIP. 197208261998021001

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Syifa Hafiza
NIM : 2210811120014
Fakultas : Teknik
Program Studi : S-1 Teknik Sipil
Judul Skripsi : Optimasi Penjadwalan Alat Berat Pada Proyek Jalan
Terfragmentasi Menggunakan Metode *Location-Based
Management System* (LBMS) di Desa Kambang Habang
Lama
Pembimbing : Ir. Candra Yuliana, S.T., M.T.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan Skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Banjarbaru, 18 Mei 2026

Penulis



Nur Syifa Hafiza

NIM. 2210811120014

ABSTRAK

Proyek jalan perdesaan sering memiliki karakteristik lokasi terfragmentasi, sehingga pekerjaan tidak selalu berlangsung pada satu lintasan yang menerus. Kondisi ini dapat memengaruhi produktivitas alat berat, waktu perpindahan alat, dan efektivitas penjadwalan. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi karakteristik fragmentasi lokasi, menyusun penjadwalan alat berat menggunakan metode *Location-Based Management System* (LBMS), serta menganalisis perbandingan durasi dan biaya dengan metode eksisting pada proyek Lanjutan Pengaspalan *Hotmix* Jalan Depan Balai Desa RT 05–RT 11 Desa Kambang Habang Lama.

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif terapan dengan pendekatan studi kasus. Data yang digunakan merupakan data sekunder berupa gambar rencana, *site plan*, RAB, AHSP, dan jadwal pelaksanaan. Analisis dilakukan melalui pembagian lokasi menjadi enam segmen, perhitungan volume, produktivitas grup alat, durasi pekerjaan, waktu perpindahan alat, diagram *flowline*, dan biaya operasional alat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat *bottleneck* adalah Motor *Grader* pada pekerjaan penyiapan badan jalan dengan produktivitas 1.025,41 m²/jam, serta *Dump Truck* pada pekerjaan Lapis Fondasi Agregat Kelas A dan HRS-Base dengan produktivitas 37,18 m³/jam dan 20,18 ton/jam. Penjadwalan LBMS menghasilkan durasi 61,19 jam. Biaya LBMS sebesar Rp693.017.177,33, lebih tinggi 45,4% dibandingkan metode eksisting. Meskipun demikian, LBMS memberikan visualisasi waktu, lokasi, perpindahan alat, dan sumber daya yang lebih rinci.

Kata kunci: alat berat, *flowline*, jalan terfragmentasi, LBMS, penjadwalan proyek.

ABSTRACT

Rural road projects often have fragmented location characteristics, where work is not carried out along one continuous alignment. This condition may affect heavy equipment productivity, equipment relocation time, and scheduling effectiveness. This study aims to identify location fragmentation characteristics, develop heavy equipment scheduling using the Location-Based Management System (LBMS) method, and analyze duration and cost comparisons with the existing method in the Hotmix Asphalt Road Continuation Project in front of the Village Hall, RT 05–RT 11, Kambang Habang Lama Village.

This study used an applied quantitative method with a case study approach. The data used were secondary data, including engineering drawings, site plans, Bill of Quantities, Unit Price Analysis, and project schedules. The analysis included dividing the work area into six segments, calculating work volume, equipment group productivity, work duration, equipment relocation time, flowline diagrams, and equipment operational costs.

The results show that the bottleneck equipment is the Motor Grader in roadbed preparation, with a productivity of 1,025.41 m²/hour, and Dump Truck in Aggregate Base Class A and HRS-Base works, with productivities of 37.18 m³/hour and 20.18 tons/hour. LBMS scheduling produced a duration of 61.19 hours. The LBMS cost was IDR 693,017,177.33, which was 45.4% higher than the existing method. Nevertheless, LBMS provides a more detailed visualization of time, location, equipment relocation, and resource use.

Keywords: *flowline, fragmented road, heavy equipment, LBMS, project scheduling.*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas berkah, rahmat, dan hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Optimasi Penjadwalan Alat Berat Pada Proyek Jalan Terfragmentasi Menggunakan Metode *Location-Based Management System* (LBMS) di Desa Kambang Habang Lama” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menghadapi berbagai hambatan dan rintangan. Namun, berkat bimbingan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak, baik secara moral maupun spiritual, Tugas Akhir ini akhirnya dapat diselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitrian Radam, S.T., M.T., IPU., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, yang telah memberikan dukungan dan fasilitas akademik selama penulis menempuh pendidikan.
2. Bapak Dr. Ir. Muhammad Arsyad, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, yang telah memberikan arahan dan pelayanan akademik selama masa studi.
3. Ibu Ir. Candra Yuliana, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing, yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan, motivasi, serta waktu dan perhatian kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.
4. Seluruh dosen pengajar Program Studi S-1 Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan pembelajaran berharga selama masa perkuliahan.
5. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis, Bapak Zainal Muttaqin dan Ibu Nana Mariyana, yang menjadi sumber doa, kekuatan, dan alasan terbesar penulis untuk terus bertahan hingga sampai pada tahap ini. Terima kasih atas cinta, doa, pengorbanan, dan kepercayaan yang tidak pernah berhenti mengiringi setiap langkah penulis. Semoga tugas akhir ini dapat menjadi persembahan kecil sebagai bentuk bakti, rasa syukur, dan terima kasih penulis kepada Bapak dan Ibu tercinta.

6. Kepada adik penulis, Nur Arifa Afifah, terima kasih telah menjadi teman yang selalu hadir dan menemani penulis, terutama ketika penulis merasa sedih, lelah, dan kehilangan semangat. Kehadiran dan dukungan yang diberikan menjadi penguat tersendiri bagi penulis.
7. Kepada teman-teman penulis, Pens Aldy Taher, yaitu Noor Aziza Amelia dan Dini Aulia Annisa, terima kasih atas kebersamaan, semangat, bantuan, dan dukungan selama masa perkuliahan hingga penyusunan tugas akhir ini selesai.
8. Terakhir, kepada diri penulis sendiri, Nur Syifa Hafiza, terima kasih karena telah bertahan, berusaha, dan tidak menyerah dalam menyelesaikan proses panjang ini. Semoga pencapaian ini menjadi pengingat bahwa setiap usaha yang dijalani dengan sabar dan sungguh-sungguh akan menemukan jalannya.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan di masa mendatang. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan dan pengetahuan bagi para pembaca.

Banjarbaru, 18 Mei 2026

Nur Syifa Hafiza

NIM 2210811120014

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1 Manfaat Teoritis	6
1.4.2 Manfaat Praktis	6
1.5 Batasan Masalah.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Landasan Teori	9
2.1.1 Optimasi Penjadwalan Proyek Konstruksi	9
2.1.2 Karakteristik Proyek Jalan Terfragmentasi	10
2.1.3 Metode <i>Location-Based Management System</i> (LBMS).....	11
2.1.4 Manajemen Alat Berat dan Teknologi Pendukung	13
2.2 Dasar Perhitungan Volume, Durasi, dan Biaya Proyek Jalan	14
2.2.1 Analisis Volume Pekerjaan (LBS)	15
2.2.2 Produktivitas Alat Berat	15
2.2.3 Waktu Siklus dan Durasi Total (Ts).....	19
2.2.4 Analisis Biaya Pekerjaan.....	20
2.3 Tinjauan Umum Objek Studi	22

2.3.1 Data Kontrak dan Lingkup Pekerjaan	22
2.3.2 Kondisi Fragmentasi Lokasi (Data Spasial)	22
2.4 Komparasi Metode Penjadwalan	23
2.4.1 Matriks Perbandingan Karakteristik	24
2.4.2 Relevansi dengan Studi Kasus	24
2.5 Penelitian Terdahulu	25
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian	28
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	29
3.2.1 Identifikasi Lokasi dan Karakteristik Proyek	29
3.2.2 Waktu Penelitian	31
3.3 Identifikasi Pekerjaan dan Kebutuhan Alat Berat	32
3.4 Variabel Penelitian	34
3.5 Sumber dan Teknik Pengumpulan Data	36
3.5.1 Data Sekunder	37
3.6 Pendekatan Analisis	37
3.6.1 Pengolahan Data Perhitungan	38
3.6.2 Tahapan Simulasi Penjadwalan LBMS	39
3.6.3 Penyusunan dan Interpretasi Diagram <i>Flowline</i>	41
3.6.4 Analisis Komparasi Biaya dan Waktu	41
3.7 Diagram Alur Penelitian (<i>Flowchart</i>)	42
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	44
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	44
4.1.1 Data Teknis Proyek	44
4.1.2 Karakteristik Fragmentasi Lokasi (LBS)	45
4.1.3 Lingkup Pekerjaan Utama	47
4.2 Perhitungan Volume Pekerjaan	48
4.2.1 Divisi 3 – Penyiapan Badan Jalan	48
4.2.2 Divisi 5 – Perkerasan Berbutir	49
4.2.3 Divisi 6 – Perkerasan Aspal	49
4.3 Pengolahan Data Perhitungan	50
4.3.1 Perhitungan Produktivitas Alat Berdasarkan Rumus Teoritis	51

4.3.2 Produktivitas Kelompok Alat (<i>Group Productivity</i>)	53
4.3.3 Perhitungan Durasi Pekerjaan per Segmen.....	56
4.3.4 Perhitungan Waktu Perpindahan Alat (<i>T_p</i>)	58
4.3.5 Perhitungan Waktu Siklus Total (<i>T_s</i>)	64
4.3.6 Analisis Skenario Penambahan <i>Dump Truck</i> terhadap Produktivitas dan Durasi.....	66
4.4 Penyusunan Penjadwalan Metode LBMS (<i>Flowline</i>)	74
4.4.1 Konsep Diagram <i>Flowline</i>	74
4.4.2 Penyusunan Diagram <i>Flowline</i>	74
4.4.3 Evaluasi Awal <i>Flowline</i>	81
4.5 Perhitungan Biaya Metode LBMS	83
4.6 Perbandingan Biaya Eksisting dan LBMS	84
4.7 Perbandingan Biaya Sebelum dan Sesudah Skenario Penambahan <i>Dump Truck</i>	87
4.8 Interpretasi Hasil Skenario Penambahan <i>Dump Truck</i> terhadap Durasi dan Biaya Operasional.....	90
BAB V KESIMPULAN	93
5.1 Kesimpulan.....	93
5.2 Saran.....	95
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN.....	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh Konseptual Diagram <i>Flowline</i> pada LBMS.....	12
Gambar 3.1	Peta Situasi dan Fragmentasi Segmen Jalan	31
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i>	42
Gambar 4.1	Peta Situasi dan Pembagian 6 Segmen Kerja di Desa Kambang Habang Lama.....	45
Gambar 4.2	Diagram <i>Flowline</i> Penjadwalan Metode LBMS.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Data Dimensi dan Lokasi Segmen Jalan Proyek.....	23
Tabel 2.2	Perbandingan Karakteristik Metode Kurva-S/CPM dan LBMS	24
Tabel 2.3	Penelitian Terdahulu yang Relevan.....	25
Tabel 3.1	Matriks Karakteristik Rancangan Penelitian.....	29
Tabel 3.2	Data Teknis Segmentasi Lokasi Proyek.....	30
Tabel 3.3	Jadwal Induk Pelaksanaan Proyek dan Penelitian.....	32
Tabel 3.4	Daftar Item Pekerjaan Utama dan Konfigurasi Alat Berat	33
Tabel 3.5	Klasifikasi Definisi Operasional Variabel Penelitian.....	35
Tabel 3.6	Pengumpulan Data Penelitian	37
Tabel 4.1	Data Teknis Proyek Lanjutan Pengaspalan Jalan Desa Kambang Habang Lama	44
Tabel 4.2	Data Pembagian Segmen Kerja (<i>Location Breakdown Structure</i>)....	46
Tabel 4.3	Lingkup Pekerjaan Utama dan Kebutuhan Alat Berat	47
Tabel 4.4	Rekap Hasil Volume Penyiapan Badan Jalan	48
Tabel 4.5	Rekap Hasil Volume Lapis Pondasi Agregat Kelas A.....	49
Tabel 4.6	Rekap Hasil HRS-Base	49
Tabel 4.7	Produktivitas Grup Divisi 3 – Penyiapan Badan Jalan	54
Tabel 4.8	Produktivitas Grup Divisi 5 – Lapis Fondasi Agregat Kelas A	54
Tabel 4.9	Produktivitas Grup Divisi 6 – HRS Base	55
Tabel 4.10	Rekap Durasi Pekerjaan Divisi 3 – Penyiapan Badan Jalan	56
Tabel 4.11	Rekap Durasi Pekerjaan Divisi 5 – Lapis Fondasi Agregat Kelas A.....	57
Tabel 4.12	Rekap Durasi Pekerjaan Divisi 6 – HRS Base.....	58
Tabel 4.13	Rekap Jarak Perpindahan Alat antar Segmen	59
Tabel 4.14	Asumsi Parameter Mobilisasi Alat.....	60
Tabel 4.15	Rekapitulasi Waktu Perpindahan antar Segmen (Menit)	63
Tabel 4.16	Rekapitulasi Waktu Perpindahan antar Segmen (Jam)	63
Tabel 4.17	Rekap Durasi total (Ts) Pekerjaan Divisi 3 – Penyiapan Badan Jalan.....	64

Tabel 4.18 Rekap Durasi Total (Ts) Pekerjaan Divisi 5 – Lapis Fondasi Agregat Kelas A	65
Tabel 4.19 Rekap Durasi Total (Ts) Pekerjaan Divisi 6 – HRS Base.....	65
Tabel 4.20 Penentuan Jumlah <i>Dump Truck</i> Skenario Berdasarkan Waktu Tersedia	67
Tabel 4.21 Perbandingan Produktivitas Grup Divisi 5 Sebelum dan Setelah Skenario.....	68
Tabel 4.22 Perbandingan Produktivitas Grup Divisi 6 Sebelum dan Setelah Skenario.....	68
Tabel 4.23 Perbandingan Durasi Pekerjaan Divisi 5 Sebelum dan Setelah Skenario.....	70
Tabel 4.24 Perbandingan Durasi Pekerjaan Divisi 6 Sebelum dan Setelah Skenario.....	70
Tabel 4.25 Rekap Durasi Total (Ts) Divisi 5 Setelah Skenario	71
Tabel 4.26 Rekap Durasi Total (Ts) Divisi 6 Setelah Skenario	72
Tabel 4.27 Perbandingan Ts Sebelum dan Setelah Skenario	73
Tabel 4.28 <i>Start Finish</i> Divisi 3 – Penyiapan Badan Jalan untuk <i>Flowline</i>	75
Tabel 4.29 <i>Start Finish</i> Divisi 5 – Lapis Fondasi Agregat Kelas A untuk <i>Flowline</i>	77
Tabel 4.30 <i>Start Finish</i> Divisi 6 – HRS BASE untuk <i>Flowline</i>	78
Tabel 4.31 Hasil Perhitungan Biaya LBMS	83
Tabel 4.32 Perbandingan Biaya LBMS dengan Eksisting	84
Tabel 4.33 Perbandingan Biaya Eksisting dan LBMS Sebelum Skenario.....	87
Tabel 4.34 Perbandingan Biaya Eksisting dan LBMS Setelah Skenario.....	88
Tabel 4.35 Rekapitulasi Total Biaya Eksisting, LBMS Sebelum Skenario, dan LBMS Setelah Skenario	89
Tabel 4.36 Rekapitulasi Total Durasi dan Biaya Eksisting, LBMS Sebelum Skenario, dan LBMS Setelah Skenario	92

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1	Perhitungan Volume Per Segmen.....	15
Persamaan 2.2	Perhitungan Durasi Pekerjaan.....	16
Persamaan 2.3	Perhitungan Produktivitas <i>Asphalt Finisher</i>	16
Persamaan 2.4	Perhitungan Motor <i>Grader</i>	17
Persamaan 2.5	Perhitungan <i>Pneumatic Tire Roller</i> (PTR)	17
Persamaan 2.6	Perhitungan <i>Vibratory Roller</i>	18
Persamaan 2.7	Perhitungan Tandem <i>Roller</i>	18
Persamaan 2.8	Perhitungan <i>Asphalt Mixing Plant</i> (AMP) dan <i>Generator Set</i> .	18
Persamaan 2.9	Perhitungan Analisis Waktu Siklus / <i>Dump Truck</i>	19
Persamaan 2.10	Perhitungan Waktu Perpindahan Alat (T_p)	19
Persamaan 2.11	Perhitungan Durasi Total Waktu (T_s)	20
Persamaan 2.12	Perhitungan Biaya Pekerjaan Konstruksi	21
Persamaan 2.13	Perhitungan Biaya Pekerjaan	21

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Lembar Asistensi	101
Lampiran B Gambar Lokasi dan <i>Site Plan</i> Proyek	104
Lampiran C Gambar Potongan Melintang dan <i>Strip Map</i>	105
Lampiran D Analisis Harga Satuan Pekerjaan Terkait	107
Lampiran E Daftar Harga Sewa Peralatan Per Jam Kerja.....	118
Lampiran F Jadwal Waktu Pelaksanaan Proyek Eksisting	119