

**EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA
AKTIVITAS PEMINDAHAN OVERBUR DEN UNTUK MENCAPI TARGET PRODUKSI
BULANAN DI PT ARUTMIN INDONESIA SITE ASAMASAM,
KABUPATEN TANAH LAUT, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**



SKRIPSI

*Untuk Memenuhi Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Pertambangan*

Oleh :

**NUR AULIA HIDAYATI
2110813120011**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
BANJARBARU**

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

**EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA
AKTIVITAS PEMINDAHAN OVERBURDEN UNTUK MENCAPAI TARGET
PRODUKSI BULANAN DI PT ARUTMIN INDONESIA SITE ASAMASAM,
KABUPATEN TANAH LAUT, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**


Oleh

NUR AULIA HIDAYATI
2110813120011

Banjarbaru, 04 Desember 2025

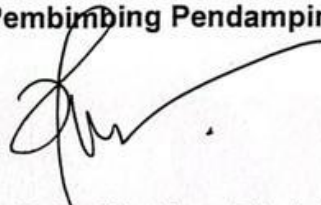
Disetujui oleh:

Pembimbing Utama



Riswan, S.T., M.T.
NIP. 197312312008121008

Pembimbing Pendamping



Dr. mont. Ir. Hafidz Noor Fikri, S.T., M.T.
NIP. 198704172015041003



Mengetahui

**Koordinator Program Studi Teknik
Pertambangan**



Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T., IPM
NIP. 198008032006041001

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK PERTAMBANGAN

EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA
AKTIVITAS PEMINDAHAN OVERBURDEN UNTUK MENCAPAI TARGET
PRODUKSI BULANAN DI PT ARUTMIN INDONESIA SITE ASAMASAM,
KABUPATEN TANAH LAUT, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

Oleh

Nur Aulia Hidayati (211081312011)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada 04 Desember 2025 dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua	: Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T. IPM NIP. 198008032006041001	
Anggota 1	: Annisa, S.T., M.T. NIP. 198007012008122001	
Anggota 2	: Ir. Ahmad Ali Syafi'i, S.T., M.T., IPP NIP. 199111222022031006	
Pembimbing Utama	: Riswan S.T, M.T. NIP. 197312312008121008	
Pembimbing Pendamping	: Dr.mont. Ir. Hafidz Noor Fikri, S.T., M.T. NIP. 198704172015041003	

Banjarbaru, 04 Desember 2025

Diketahui dan disahkan oleh:



Wakil Dekan Bidang Akademik
Fakultas Teknik ULM

Dr. Ik. Mahmud, S.T., M.T.
NIP. 197312312008121008



Koordinator Program Studi
S-1 Teknik Pertambangan

Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T. IPM
NIP. 198008032006041001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa penulisan skripsi ini yang telah saya buat merupakan hasil karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata cara penulisan karya ilmiah yang lazim.

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

Banjarbaru, 04 Desember 2025
Yang menyatakan,



Nur Aulia Hidayati
2110813120011

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa dan atas doa dari orangtua dan keluarga tercinta, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Oleh karena itu dengan rasa bangga dan bahagia penulis ucapkan rasa syukur dan terima kasih kepada:

1. Kepada Tuhan Yang Maha Esa karena hanya atas berkat rahmat dan izin-Nya penulis bisa sampai pada titik ini.
2. Kepada kedua orangtua terima kasih atas segala doa dan dukungannya yang tidak pernah putus serta pengorbanan tanpa batas selama ini. Terima kasih telah berjuang membesarkan dan mendidik penulis hingga mendapat gelar sarjana. Semoga hasil ini bisa menjadi titik awal yang membanggakan dan rasa cinta hingga hormat yang tidak terhingga.
3. Kepada Almh. Nenek Maskanah yang merupakan nenek dari penulis. Alhamdulillah kini penulis telah berada di tahap ini, terima kasih sudah merawat dan membesarkan penulis sampai 15 tahun lebih. Kehilanganmu adalah luka yang takkan pernah sembuh, dan setiap halaman karya ini adalah ungkapan rasa rindu yang mendalam. Terima kasih sudah mengantarkan dan menemani proses pendidikan penulis walaupun pada akhirnya Allah SWT memanggil sebelum penulis menuntaskan pendidikan ini dengan gelar sarjana.
4. Kepada dosen pembimbing Bapak Riswan dan Bapak Hafidz terima kasih atas bimbingannya, yang telah meluangkan waktunya dan sabar dalam membimbing penulis, dan terima kasih juga atas segala ilmu yang diberikan hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Kepada seluruh dosen PSTP ULM terima kasih atas segala ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
6. Kepada PT Arutmin Indonesia Site Asamasam, terima kasih sudah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melaksanakan penelitian, dan juga seluruh staff yang telah banyak membantu dalam pengambilan data pengamatan, *sharing* ilmu di lapangan, dan membimbing seluruh proses penelitian di lapangan hingga akhir.
7. Kepada sahabat sekaligus rekan terbaik penulis Najiza Anggraini yang telah membantu melewati banyak hal baik suka maupun duka. terima kasih karena selalu membantu dan menemani masa-masa perkuliahan, penelitian dan seluruh perjalanan

studi ini di perantauan ini. Semoga selalu diberikan kebahagiaan dan sukses dimanapun berada.

8. Kepada teman-teman penulis Gracia, Lastiny, Maresa dan Fitriah terima kasih telah menjadi kebersamai penulis selama proses penyusunan skripsi dan di perkuliahan, terima kasih atas waktu, perhatian dan dukungan yang telah diberikan kepada penulis. Semoga pertemanan kita tidak pernah putus sampai kapanpun.
9. Semua teman angkatan 2021 terima kasih atas kebersamaan nya selama perkuliahan maupun di praktikum. Suka dan duka hingga saling menguatkan memberikan warna tersendiri dalam perjalanan yang tak terlupakan sebagai teman seperjuangan. Semoga kita sukses di jalan nya masing-masing.
10. Kepada Syaiful Iman terima kasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis yang sudah memberikan banyak kontribusi dalam proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi pendengar yang baik yang senantiasa memberikan semangat dan dukungannya diwaktu suka maupun duka. Semoga selalu diberikan kesehatan, kebahagiaan dan keberkahan serta tidak pernah lelah untuk kebersamai penulis.

**EVALUASI PRODUKTIVITAS ALAT GALI MUAT DAN ALAT ANGKUT PADA
AKTIVITAS PEMINDAHAN OVERBURDEN UNTUK MENCAPAI TARGET
PRODUKSI BULANAN DI PT ARUTMIN INDONESIA SITE ASAMASAM,
KABUPATEN TANAH LAUT, PROVINSI KALIMANTAN SELATAN**

Nur Aulia Hidayati

Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRAK

Evaluasi pada proses pemindahan *overburden* diperlukan untuk mengetahui faktor-faktor yang memengaruhi produktivitas serta mengukur ketercapaian target produksi perusahaan, yaitu 650 BCM/jam untuk alat gali muat Excavator Liebherr R9200 dan 98 BCM/jam untuk alat angkut Komatsu HD 785. pengamatan ini dilakukan pada satu *fleet* selama periode April–Juni 2025.

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini observasi pada kegiatan pemindahan pada setiap *loading point*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa material *overburden* berupa *clay* kering memiliki *swell factor* sebesar 0,74, sedangkan nilai *bucket fill factor* alat gali muat berada pada kisaran 80% – 90% dengan rata-rata 80%. Rata-rata *cycle time* alat gali muat berada pada kisaran 34–40 detik, sementara *cycle time* alat angkut bervariasi mengikuti kondisi jalan tambang, jarak angkut, dan pola manuver. Efisiensi kerja alat berada pada rentang 75–85%.

Produktivitas aktual kedua alat menunjukkan bahwa target perusahaan belum tercapai secara konsisten, terutama pada alat gali muat yang dipengaruhi oleh *delay time*, pola pemuatan, dan kondisi *loading point*. Berdasarkan hasil simulasi, produktivitas ≥ 650 BCM/jam dapat dicapai apabila *cycle time* dipertahankan ≤ 32 detik, efisiensi kerja minimal 83%, dan *bucket fill factor* mendekati 90%. Selain itu, Sedangkan pada alat angkut, pencapaian target produktivitas sebesar 98 BCM/Jam dapat dicapai apabila *cycle time* dipertahankan pada $\leq 1.490,34$ detik, efisiensi kerja sebesar 2-3% dapat meningkatkan produktivitas hingga 3 BCM/Jam dengan efisiensi kerja $\geq 75\%$. Dengan nilai *match factor* yang seimbang ($MF \approx 1$) diperoleh menggunakan 6 unit *dump truck*. penelitian ini diharapkan menjadi dasar perbaikan operasional untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi waktu tidak produktif.

Kata Kunci: *Overburden*, Produktivitas, *Cycle Time*, *Bucket Fill Factor*, Efisiensi Kerja, *Match Factor*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmatnya lah sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Evaluasi Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Aktivitas Pemindahan Overburden Untuk Mencapai Target Produksi Bulanan di PT Arutmin Indonesia Site AsamAsam Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan” dapat diselesaikan tepat pada waktunya seperti apa yang diharapkan oleh si penyusun. Pada kesempatan ini penyusun juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang membantu dalam proses pembuatan laporan ini:

1. Bapak Prof. Dr. Ahmad Alim Bachri, SE., M.Si. selaku Rektor Universitas Lambung Mangkurat.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
3. Bapak Ir. Agus Triantoro, S.T., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
4. Ibu Karina Shella Putri, S.T., M.T. selaku Koordinator Skripsi Program Studi Pertambangan.
5. Bapak Riswan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi.
6. Bapak Dr. mont. Ir. Hafidz Noor Fikri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi.
7. Seluruh Dosen Pengajar Program Studi S1 Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
8. Bapak Efendi Eko Mulyono selaku *Site Manager* PT Arutmin Indonesia Site Asamasam dan seluruh staff PT Arutmin Indonesia.
9. Bapak Rizki Habibie selaku *Superintendent Engineering & Production* dan seluruh staff departemen *engineering* PT Arutmin Indonesia.
10. Bapak Nung Hatta S. dan Bapak Dimas Rezki Al Kafi selaku Pembimbing skripsi di Lapangan.

11. Seluruh teman-teman mahasiswa Program Studi S1 Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.

Penyusun menyadari bahwa skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna, oleh karena itu penyusun mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun demi kesempurnaan laporan skripsi ini. Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua kegiatan studi selanjutnya.

Banjarbaru, 04 Desember 2025

Nur Aulia Hidayati

DAFTAR ISI

COVER	
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR PERSAMAAN.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
1.1. Latar Belakang.....	I-1
1.2. Rumusan Masalah.....	I-2
1.3. Batasan Masalah.....	I-2
1.4. Tujuan Penelitian.....	I-2
1.5. Manfaat Penelitian.....	I-2
BAB II TINJAUAN UMUM	II-1
2.1. Kondisi Umum Perusahaan.....	II-1
2.1.1. Sejarah Singkat Perusahaan.....	II-1
2.1.2. Visi dan Misi.....	II-1
2.1.3. Struktur Organisasi PT Al site Asamasam.....	II-2
2.2. Lokasi dan Kesampaian Daerah.....	II-2
2.3. Keadaan Lingkungan Penduduk, Sosial dan Ekonomi.....	II-3
2.3.1. Kondisi Geografis Wilayah.....	II-3
2.3.2. Sosial dan Ekonomi.....	II-4
2.4. Iklim dan Cuaca.....	II-4
2.5. Keadaan Geologi.....	II-5

2.5.1. Keadaan Geologi dan Morfologi Daerah	II-5
2.5.2. Stratigrafi	II-5
2.6. Metode dan Tahapan Penambangan	II-7
BAB III KAJIAN PUSTAKA	III-1
3.1. Alat Mekanis.....	III-1
3.1.1. Alat Gali Muat.....	III-1
3.1.2. Alat Angkut	III-2
3.1.3. Pola Pemuatan.....	III-3
3.2. <i>Bucket Fill Factor</i> (Faktor Pengisiandaf)	III-5
3.3. Faktor Pengembangan Material (Swell Factor).....	III-5
3.4. Waktu Edar (Cycle time)	III-6
3.5. Efisiensi Kerja	III-7
3.6. Faktor Keserasian Alat (Match Factor).....	III-7
BAB IV METODOLOGI PENELITIAN	IV-1
4.1. Waktu dan Tempat	IV-1
4.2. Teknik Pengumpulan Data	IV-1
4.3. Teknik Analisis Data	IV-2
4.4. Diagram Alir Penelitian.....	IV-3
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	V-1
5.1. Deskripsi Data.....	V-1
5.1.1. Peralatan Mekanis Yang Diamati.....	V-1
5.1.2. Kondisi Jalan angkut.....	V-9
5.1.3. Kondisi Disposal.....	V-13
5.2. Pengolahan Data	V-16
5.2.1. <i>Bucket Fill Factor</i>	V-16
5.2.2. <i>Swell Factor</i>	V-17
5.2.3. <i>Cycle Time</i>	V-18
5.2.4. Efisiensi Kerja.....	V-19
5.2.5. Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut.....	V-20
5.2.6. Faktor Keserasian Alat (Match Factor) <i>Excavator</i> dan <i>Dump Truck</i>	V-21
5.3. Pembahasan	V-22

5.3.1. Faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat gali muat dan alat angkut.....	V-22
5.3.2. Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut	V-29
5.3.3. Perbandingan Target Produktivitas dengan Produktivitas Aktual Alat Gali Muat dan Alat Angkut	V-31
5.3.4. Analisis Keserasian Alat (Match Factor) Excavator dan <i>Dump Truck</i>	V-33
5.3.5. Upaya Peningkatan Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut	V-35

BAB VI PENUTUPVI-1

6.1. Kesimpulan	VI-1
6.2. Saran.....	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Data Curah Hujan Kabupaten Tanah Laut	II-4
Tabel 3.1. <i>Bucket Fill Factor</i>	III-5
Tabel 3.2. <i>Swell Factor</i>	III-6
Tabel 3.3. Efisiensi Kerja	III-7
Tabel 5.1. Kombinasi Alat Gali Muat dan Angkut	V-1
Tabel 5.2. <i>Loading Point</i>	V-3
Tabel 5.3. <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat	V-18
Tabel 5.4. <i>Cycle Time</i> Alat Angkut	V-19
Tabel 5.5. Efisiensi Alat Gali Muat	V-19
Tabel 5.6. Efisiensi Alat Angkut	V-20
Tabel 5.7. Produktivitas Alat Gali Muat	V-20
Tabel 5.8. Produktivitas Alat Angkut	V-21
Tabel 5.9. <i>Match Factor</i>	V-21
Tabel 5.10. Perbandingan Target Produktivitas Alat Gali Muat Excavator Liebherr R9200 dengan Produktivitas Aktual	V-31
Tabel 5.11. Perbandingan Target Produktivitas Alat Angkut Komatsu HD 785 dengan Produktivitas Aktual	V-32
Tabel 5.12. <i>Match Factor</i> Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Hari Pengamatan	V-33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur Organisasi PT AI Site Asamasam	II-2
Gambar 2.2. Peta Kesampaian Daerah.....	II-3
Gambar 2.3. Peta Geologi Regional Daerah Penelitian	II-5
Gambar 2.4. Pit Asamasam Tengah (Asteng.....)II-7	
Gambar 2.5. Pembersihan Lahan	II-8
Gambar 2.6. Pengupasan dan Pemindahan Tanah Pucuk	II-8
Gambar 2.7. Penggalan dan Pengangkutan Tanah Penutup	II-9
Gambar 2.8. Penggalan dan Pengangkutan Batubara.....	II-10
Gambar 2.9. Pengolahan dan Penjualan Batubara.....	II-10
Gambar 2.10. Reklamasi dan Revegetasi	II-11
Gambar 3.1. Pola Pemuatan <i>Top Loading</i> dan <i>Bottom Loading</i>	III-3
Gambar 3.2. Pola Pemuatan <i>Single Back Up</i> dan <i>Double Back Up</i>	III-4
Gambar 3.3. Pola Pemuatan <i>Frontal Cut</i> dan <i>Parallel cut with drive-by</i>	III-4
Gambar 4.1. Diagram Alir Penelitian.....	IV-3
Gambar 5.1. Kondisi Loading Point Hari Pertama yang menunjukkan lebar loading point yang cukup besar (Blok 12)	V-4
Gambar 5.2. Kondisi Loading Point Hari Kedua pada Blok 8.....	V-5
Gambar 5.3. Kondisi Loading Point Hari Ketiga	V-6
Gambar 5.4. Kondisi Loading Point Hari Keempat.....	V-6
Gambar 5.5. Kondisi Loading Point Hari Kelima	V-7
Gambar 5.6. Kondisi Loading Point Hari Keenam.....	V-8
Gambar 5.7. Kondisi Loading Point Hari Ketujuh	V-9
Gambar 5.8. Peta Jalan Angkut Hari Ke-1	V-10
Gambar 5.9. Peta Jalan Angkut Hari Ke-2.....	V-10
Gambar 5.10. Peta Jalan Angkut Hari Ke-3.....	V-11
Gambar 5.11. Peta Jalan Angkut Hari Ke-4	V-11
Gambar 5.12. Peta Jalan Angkut Hari Ke-5.....	V-12
Gambar 5.13. Peta Jalan Angkut Hari Ke-6.....	V-12
Gambar 5.14. Peta Jalan Angkut Hari Ke-7	V-13
Gambar 5.15. Layout Disposasi dari Arah Timur.....	V-14

Gambar 5.16. Kenampakan Disposal dari Arah Selatan	V-14
Gambar 5.17. Layout Disposal dari sisi Barat	V-15
Gambar 5.18. Pengamatan Bucket Fill Factor. A. Gambar Alat Gali-Muat yang sedang diamati; B. <i>Bucket</i> yang memuat material dengan <i>heap volume</i> 80% (berarsir merah)	V-16.
Gambar 5.19. Material yang dibongkar berupa <i>claystone</i> (batulempung) dan Kering	V-17
Gambar 5.20. Grafik Rata-Rata <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat	V-23
Gambar 5.21. Grafik Efisiensi Kerja Alat Gali Muat	V-24
Gambar 5.22. Grafik Rata-Rata <i>Delay Time</i> Alat Gali Muat.....	V-25
Gambar 5.23. Grafik Rata-Rata <i>Cycle Time</i> Alat Angkut.....	V-27
Gambar 5.24. Grafik Efisiensi Kerja Alat Angkut	V-28
Gambar 5.25. Grafik Rata-Rata <i>Delay Time</i> Alat Angkut	V-29
Gambar 5.26. Produktivitas Alat Gali Muat	V-30
Gambar 5.27. Produktivitas Alat Angkut	V-31
Gambar 5.28. <i>Match Factor</i> Alat Gali Muat dan Alat Angkut pada Hari Pengamatan	V-34
Gambar 5.29. Jumlah Alat Angkut Terhadap <i>Match factor</i>	V-34
Gambar 5.30. Simulasi <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat Terhadap Produktivitas.....	V-36
Gambar 5.31. Simulasi Efisiensi Kerja Alat Gali Muat Terhadap Produktivitas.....	V-37
Gambar 5.32. Simulasi <i>Bucket Fill Factor</i> Terhadap Produktivitas	V-38
Gambar 5.33. Simulasi <i>Cycle Time</i> Alat Angkut Terhadap Produktivitas	V-39
Gambar 5.34. Simulasi Efisiensi Kerja Alat Angkut Terhadap Produktivitas	V-40
Gambar 5.35. Simulasi Jumlah Alat Angkut Terhadap <i>Match Factor</i>	V-41
Gambar 5.36. Simulasi <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat Terhadap <i>Match Factor</i>	V-42
Gambar 5.37. Simulasi <i>Cycle Time</i> Alat Angkut Terhadap <i>Match Factor</i>	V-42

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 3.1. Produktivitas Alat Gali Muat	III-2
Persamaan 3.2. Produktivitas Alat Angkut	III-2
Persamaan 3.3. <i>Bucket fill Factor</i>	III-2
Persamaan 3.4. <i>Swell Factor</i> Berdasarkan Volume	III-5
Persamaan 3.5. <i>Percent Swell</i> Berdasarkan Volume	III-5
Persamaan 3.6. <i>Swell Factor</i> Berdasarkan Densitas	III-5
Persamaan 3.7. <i>Percent Swell</i> Berdasarkan Densitas	III-6
Persamaan 3.8. <i>Cycle Time</i> Alat Gali Muat	III-6
Persamaan 3.9. <i>Cycle Time</i> Alat Angkut	III-6
Persamaan 3.10. Efisiensi Kerja	III-7
Persamaan 3.11. <i>Match Factor</i>	III-8

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A Spesifikasi Alat Gali Muat Dan Alat Angkut

LAMPIRAN B *Bucket Fill Factor*

LAMPIRAN C *Swell Factor*

LAMPIRAN D *Cycle Time Alat Gali Muat*

LAMPIRAN E *Cycle Time* Alat Angkut

LAMPIRAN F Efisiensi Kerja Alat Gali Muat Dan Alat Angkut

LAMPIRAN G Produktivitas Alat Gali Muat

LAMPIRAN H Produktivitas Alat Angkut

LAMPIRAN I *Match Factor*

LAMPIRAN J Simulasi Peningkatan Produktivitas Alat Gali Muat Dan Alat Angkut

LAMPIRAN K Peta-Peta

LAMPIRAN L Dokumentasi Kegiatan