KAJIAN TEKNIS ALAT MUAT DAN ALAT ANGKUT MENGGUNAKAN METODE *MATCH FACTOR*, METODE *LOADING* DAN TEORI ANTRIAN DI PT. RATU INTAN MINING *SITE* AIR UPAS, KAB. KETAPANG, KALIMANTAN BARAT.

SKRIPSI

Program Studi Teknik Pertambangan

Jurusan Teknik Pertambangan

Oleh :

DIMAS SENO WIJAYANTO

NIM D1101211019

PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dimas Seno Wijayanto
NIM : D1101211019

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul **"Kajian Teknis Alat Muat Dan Alat Angkut Menggunakan Metode Match Factor, Metode Loading Dan Teori Antrian Di Pt. Ratu Intan Mining Site Air Upas, Kab. Ketapang, Kalimantan Barat."** tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang sepengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak,

Dimas Seno Wijayanto
D1101211019

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

KAJIAN TEKNIS ALAT MUAT DAN ALAT ANGKUT MENGGUNAKAN METODE *MATCH FACTOR*, METODE *LOADING* DAN TEORI ANTRIAN DI PT. RATU INTAN MINING *SITE* AIR UPAS, KAB. KETAPANG, KALIMANTAN BARAT.

Jurusan Teknik Pertambangan
Program Studi Sarjana Teknik Pertambangan

Oleh:

DIMAS SENO WIJAYANTO
NIM. D1101211019

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 10 Juli 2025
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Murad, M.S., M.T. NIP.196311071989031001
Dosen Pembimbing Kedua	: Yoga Herlambang WR Wibowo, S.T., M.T. NIDN.0018038211
Dosen Penguji Utama	: Ir. M. Khalid Syafrianto, S.T., M.T. NIP.198112072014041001
Dosen Penguji Kedua	: Wahdaniah Mukhtar, S.T., M.Eng. NIP.199106302019032026

Pontianak, 10 Juli 2025

Dekan,

Dr.-Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Dr. Murad, M.S., M.T.
NIP.196311071989031001

HALAMAN PERSEMBAHAN

"Impianmu adalah 100% nyata, berdirilah di atas kakimu sendiri, kesuksesan dimulai dari dalam diri sendiri, dari seorang anak dengan segala ambisi besar dengan tekad yang kuat, berdiri di atas kaki sendiri dan mengubah semua keraguan menjadi sebuah motivasi"

- Dimas Seno Wijayanto

Kesuksesan adalah milik semua individu, tidak ada mimpi yang instan tanpa sebuah usaha, pengorbanan, ambisi, dan tekad yang kuat dari dalam diri sendiri. Dirimu adalah kunci dari kesuksesan itu, maka bertarung hebatlah dengan semua itu, kalahkan segala sifat malas dan rasa takut, percayalah pada kemampuanmu sendiri dan buktikan itu kepada dunia.

Jangan malas untuk bangun, bangun dari kemalasan dan jangan tunggu sukses datang sendiri, kejar kesuksesan itu karena dunia ini tidak memiliki belas kasihan untuk orang yang "kerja keras cuma di cerita, bukan di aksi nyata". Bangun pagi itu memang susah, selimut nyaman, alarm dibungkam, badan rasanya berat, tapi coba kita pikir, tiap kali kita tunda bangun, kita juga tunda mimpi kita sendiri, kesuksesan tidak menunggu orang yang malas gerak, kita mau jadi beda, mulainya dari pagi kita. Satu langkah kecil, bangun lebih awal beresin tempat tidur, tarik nafas dan bilang "*Hari ini saya tidak mau jadi versi lemah dari diri saya kemarin*".

Jangan takut diremehkan, orang lain ragu, bahkan orang terdekat kita tidak yakin dengan kemampuan kita, tidak apa-apa, tugas kita bukan membuktikan sekarang, tapi nanti saat kita berhasil, di dunia ini tidak ada yang tidak mungkin selama kita masih mau mencoba dan jika kita merasa keyakinan diri kita kecil, besarin, rawat, kuatin, karena tidak ada yang bakal percaya sama kita sebelum kita percaya sama diri kita sendiri.

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya, untuk bapak dan ibu saya, untuk keluarga saya, saudara saya dan seluruh orang terdekat saya. Saya adalah anak pertama di keluarga saya yang menempuh pendidikan hingga bangku kuliah, banyak pengorbanan yang diberikan dari orang tua saya, abang kandung saya, dan adik-adik kandung saya di rumah, mereka rela menjalani hidup lebih berat untuk mengsuport saya kuliah. Pak buk, saya akan meneruskan mimpi bapak ibuk untuk menjadi seorang Sarjana dan membawa keluarga ke hidup yang lebih baik serta menjadi anak yang selalu bisa di andalkan, menjadi adik sekaligus kakak yang hebat untuk saudara saya.

Dalam penyusunan skripsi ini, saya banyak mengucapkan terima kasih kepada orang-orang baik yang pernah membantu saya selama ini, terutama kepada:

1. Bapak Witono dan ibu Winda Hasfitania selaku orang tua saya yang selalu memberi dukungan serta doa yang tidak pernah berhenti hingga titik ini, kalian adalah sosok hebat dan alasan terbesar saya untuk mencapai kesuksesan itu, terima kasih banyak pak, terima kasih banyak buk.
2. Wiwit Donny Pratama, selaku abang kandung saya, terima kasih banyak karena telah mengorbankan banyak hal untuk saya dan selalu memberikan dukungan selama ini.
3. Dinda Srigaluh Azahra, selaku adik perempuan saya yang telah turut memberikan dukungan kepada saya selama ini.
4. Dhafa Galih Nugroho, selaku adik laki-laki saya yang sudah rela tertinggal banyak hal untuk mendukung saya hingga saat ini.
5. Bapak Sandi Nugraha dan Ibu Arlin, selaku om dan bibi saya yang sudah memberikan dukungan langsung kepada saya dan menjadi jalan bagi saya untuk kemudahan penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Dr. Murad, M.S., M.T. selaku dosen pembimbing utama saya, terima kasih banyak pak sudah membimbing saya dan menjadi sosok motivator selama ini.
7. Bapak Yoga Herlambang WR Wibowo, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua saya yang sudah membimbing saya hingga saat ini dan membantu saya dalam penyusunan skripsi ini.

8. Bapak Ir. M. Khalid Syafrianto, S.T., M.T. selaku dosen penguji utama saya yang sudah turut serta memberikan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
9. Ibu Wahdaniah Mukhtar, S.T., M.Eng. selaku dosen penguji kedua saya yang sudah turut serta memberikan masukan dalam penyusunan skripsi ini.
10. Seluruh dosen Prodi Teknik Pertambangan UNTAN, terima kasih karena telah memberikan pengajaran dan ilmu yang sangat berharga dan tak ternilai harganya.
11. PT. Ratu Intan Mining Site Air Upas yang telah memberikan kesempatan untuk saya melakukan penelitian di perusahaan tersebut, dan memberikan fasilitas untuk membantu saya selama berada disana.
12. Bapak Faisal dan Bapak Christ, selaku pembimbing lapangan yang membantu saya dalam melakukan penelitian serta pengambilan data di lapangan.
13. PT. Cita Mineral Investindo Tbk Site Air Upas selaku perusahaan tempat pertama saya magang dan memulai langkah awal melakukan penelitian di site air upas.
14. Rekan magang Kerja Praktek, terima kasih saat itu sudah menjadi satu tim yang kompak dan saling suport selama melaksanakan magang.
15. Kepada mahasiswa dengan NIM. B1011201185 yang sudah menemani saya selama ini, memberikan dukungan, menguatkan saya setiap ingin menyerah, sekaligus menjadi sosok yang berarti dalam hidup saya.
16. M. Erdy Giovan Pramudya, selaku sahabat saya, orang yang selalu bersama sama di kampus, mengerjakan skripsi bersama-sama, ke kampus bersama-sama, sekaligus teman ngopi yang selalu gas, terima kasih banyak CS.
17. Florensia, selaku sahabat sahabat saya yang banyak membantu saya selama perkuliahan serta menjadi rekan satu tim di berbagai kelompok belajar maupun kegiatan lapangan yang selalu dapat di andalkan, terima kasih cina.

18. Seluruh Mahasiswa Teknik Pertambangan angkatan 2021, kalian se hebat, saya sangat berterima kasih kepada kalian semua, merupakan hal hebat bisa kenal dan bersahabat dengan kalian, semoga kalian semua sukses, amin.
19. Kawan satu kost, Bayu, bang udin, bang zul, aldyansyah, kaffa, kalian semua merupakan orang-orang baik, terima kasih untuk segala kenangan selama tinggal satu atap.
20. Ciwi-ciwi tambang 21, kalian juga keren karena selalu mau menjadi teman untuk saya dikelas.
21. Teman satu tongkrongan, alex, dukun, krisna, dena, via, vani, terima kasih sudah mau jadi kawan saya disaat saya butuh sosok teman untuk di ajak ngopi ketika stres dengan skripsi maupun hal diluar itu.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **"Kajian Teknis Alat Muat Dan Alat Angkut Menggunakan Metode Match Factor, Metode Loading Dan Teori Antrian Di Pt. Ratu Intan Mining Site Air Upas, Kab. Ketapang, Kalimantan Barat"**.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak pihak yang telah membantu, memberikan dukungan dan mempermudah dalam penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Murad, M.S., M.T. selaku Dosen Pembimbing Utama
2. Bapak Yoga Herlambang WR Wibowo, S.T., M.T. Selaku Dosen Pembimbing Kedua
3. Bapak Ir. M. Khalid Syafrianto, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji Utama
4. Ibu Wahdaniah Mukhtar, S.T., M.Eng. selaku Dosen Penguji Kedua
5. PT. Ratu Intan Mining Site Air Upas

Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dalam penyusunan skripsi ini, baik dari segi EBI, kosakata, tata bahasa, etika maupun isi. Maka dari itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran seluas-luasnya dari pembaca yang kemudian akan penulis jadikan sebagai evaluasi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat kiranya bagi pembaca dan bagi penulis sendiri.

Pontianak,

Penulis,

Dimas Seno Wijayanto

D1101211019

ABSTRAK

PT. RIM *Site* Air Upas mengalami hambatan dalam pencapaian target produksi bauksit akibat ketidaksesuaian jumlah dan kinerja alat muat serta alat angkut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keserasian kerja alat menggunakan metode *match factor*, mengevaluasi metode *loading*, dan menganalisis sistem antrian. Metode yang digunakan bersifat kuantitatif melalui observasi lapangan dan pengumpulan data aktual. Hasil analisis menunjukkan bahwa produktivitas alat muat meningkat dari 241,78 ton/jam (*bottom loading*) menjadi 283,68 ton/jam (*top loading*). Produktivitas alat angkut juga meningkat dari 314,34 ton/jam dengan 9 unit menjadi 384,01 ton/jam dengan 11 unit berdasarkan teori antrian. Nilai *match factor* awal sebesar 0,86 menandakan ketidakseimbangan, namun setelah penyesuaian ukuran *bucket* menjadi 2,3 m^3 dan 8 *pass*, nilai tersebut meningkat menjadi 1,00, yang mencerminkan keserasian ideal. Rata-rata waktu tunggu *dump truck* tercatat sebesar 0,3 jam di area pemuatan dan 0,19 jam di area dumping. Untuk mencapai target produksi 160.000 ton/bulan, dibutuhkan 7 unit *dump truck* secara optimal, sementara untuk kondisi maksimal disarankan 9–11 unit. Rekomendasi utama yaitu penggunaan metode *top loading* dan penerapan prinsip *match factor* dalam manajemen alat angkut.

Kata kunci: produktivitas, alat muat, alat angkut, *match factor*, *top loading,* teori antrian, bauksit.

ABSTRACT

PT. RIM Site Air Upas experienced obstacles in achieving bauxite production targets due to the mismatch in the number and performance of loading and transport equipment. This study aims to analyze the harmony of the equipment using the match factor method, evaluate the loading method, and analyze the queuing system. The method used is quantitative through field observation and actual data collection. The results of the analysis show that the productivity of the loading equipment increased from 241.78 tons/hour (bottom loading) to 283.68 tons/hour (top loading). The productivity of the transport equipment also increased from 314.34 tons/hour with 9 units to 384.01 tons/hour with 11 units based on queuing theory. The initial match factor value of 0.86 indicated an imbalance, but after adjusting the bucket size to 2.3 m³ and 8 passes, the value increased to 1.00, which reflects ideal harmony. The average waiting time for dump trucks was recorded at 0.3 hours in the loading area and 0.19 hours in the dumping area. To achieve the production target of 160,000 tons/month, 7 dump trucks are optimally needed, while for maximum conditions 9-11 units are recommended. The main recommendation is the use of the top loading method and the application of the match factor principle in the management of transportation equipment.

Keywords: *productivity, loading equipment, hauling equipment, match factor, top loading, queuing theory, bauxite.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSEMBAHAN iii
KATA PENGANTAR vii
ABSTRAK viii
ABSTRACT ..... *ix*
DAFTAR ISI x
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR PERSAMAAN xv
DAFTAR ISTILAH DAN SIMBOL xvii
DAFTAR LAMPIRAN xix

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Pembatasan Masalah 3
1.5 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian 5
2.1.1 Batas Wilayah Administrasi 5
2.1.2 Lokasi dan Kesampaian Daerah Penelitian 5
2.2 Kondisi Geologi Daerah Penelitian 10
2.2.1 Geologi Regional 10
2.2.2 Geomorfologi Daerah Penelitian 10
2.2.3 Stratigrafi 11
2.2.4 Struktur Geologi 14
2.3 Dasar Teori 15
2.3.1 Metode Penambangan Bauksit 15
2.3.2 Kondisi Fornt kerja 16

2.3.3 Pola Pemuatan (Metode *Loading Ore*) 16
2.3.4 Teori Antrian *(Queuing Theory)* 17
2.3.5 Faktor Penghambat Aktivitas Penambangan 23
2.3.6 Faktor Produksi Alat Muat dan Alat Angkut..... 24
2.4 Hasil Penelitian Terdahulu 36
BAB III METODELOGI PENELITIAN 47
3.1 Jenis Penelitian.....47
3.2 Alat Penelitian 47
3.3 Tahapan Penelitian 47
3.3.1 Persiapan 48
3.3.2 Pengumpulan data 48
3.4 Pengolahan dan Analisis Data 52
3.4.1 Pengolahan Data 52
3.4.2 Analisis Data 53
3.5 Kesimpulan 53
3.6 Saran 53
3.7 Bagan Alir 53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN..... 55
4.1 Hasil.....55
4.1.1 Pengumpulan Data.....55
4.1.1.1 Data Primer.....57
4.1.1.1 Data Sekunder 60
4.1.2 Pengolahan Data.....67
4.1.2.1 Menghitung *Cycle Time* Alat Muat dan Alat Angkut 67
4.1.2.2 Menghitung Produktivitas Alat Muat dan Alat Angkut 67
4.1.2.3 Menghitung *Match Factor*.....68
4.1.2.4 Menghitung Teori Antrian.....71
4.1.2.5 Menghitung Metode *Loading*.....77
4.2 Pembahasan 78
4.2.1 Analisis Data 78
4.2.1.1 Faktor Yang Mempengaruhi Produktivitas Alat Muat dan Alat Angkut...78
4.2.1.2 Analisis Pengunaan Metode Match Factor, Teori Antrian dan Metode Loading Terbaik.....79

4.2.1.3 Menganalisis Settingan Fleet yang Paling Baik Untuk Alat Muat dan Alat Angkut 81
BAB V PENUTUP 85
5.1 Kesimpulan 85
4.2 Saran 85
DAFTAR PUSTAKA 86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Peta Kesampaian Daerah Penelitian 7
Gambar 2.2 Peta IUP PT. Cita Mineral Investindo, Tbk Site Air Upas 8
Gambar 2.3 Peta situasi lokasi penelitian 9
Gambar 2.4 Geomorfologi Daerah Penelitian 11
Gambar 2.5 Stratigrafi Lembar Air Upas 14
Gambar 2.6 Pola Muat *Top Loading* 17
Gambar 2.7 Pola Muat *Bottom Loading* 17
Gambar 2.8 Sistem Antrian Alat Muat dan Dump Truk 19
Gambar 3.1 Bagan Alir Proses *Loading Ore* Oleh Excavator 49
Gambar 3.2 Bagan Alir Proses Pengangkutan Oleh Dump Truk 50
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian 54
Gambar 4.1 waktu hambatan kerja bulan Maret 2025 63
Gambar 4.2 Faktor pengisian *bucket* 64
Gambar 4.3 Simulasi waktu antrian tiap tahap 75
Gambar 4.4 Perbandingan Waktu Edar alat muat menggunakan metode *Top Loading* 79
Gambar 4.5 Perbandingan produktivitas tiap metode 80
Gambar 4.6 Grafik produksi perusahaan 81

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Bobot Isi dan Faktor Pengembang dari Berbagai Material 29
Tabel 2.2 Efisiensi Kerja 31
Tabel 2.3 Hasil Penelitian Terdahulu 38
Tabel 3.1 *Form* Pengisian *Cycle Time* Alat Muat Excavator (detik)..... 51
Tabel 3.2 *Form* Pengisian Data *Cycle Time* Alat Angkut Dump Truk (Detik) 52
Tabel 4.1 Populasi Alat Muat dan Alat Angkut..... 57
Tabel 4.2 Rata-rata waktu edar alat muat *bottom loading* 58
Tabel 4.3 Rata-rata waktu edar alat muat *top loading*..... 59
Tabel 4.4 Rata-rata waktu edar alat angkut..... 60
Tabel 4.5 Pembagian waktu kerja per hari 61
Tabel 4.6 Waktu Kerja Bulan Maret 2025..... 62
Tabel 4.7 Data waktu hambatan kerja bulan Maret 2025..... 64
Tabel 4.8 *Match factor* saat ini..... 70
Tabel 4.9 Perhitungan Tingkat Pelayanan..... 73
Tabel 4.10 Perbandingan waktu edar alat muat 80
Tabel 4.11 Perbandingan produktivitas alat muat dan angkut tiap metode..... 82
Tabel 4.12 Produksi ore tiap metode dalam 1 bulan 82
Tabel 4.13 Rekap target produksi perusahaan..... 83
Tabel 4.15 Perbandingan jumlah alat dan produksi bulanan..... 83

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Rumus menghitung tahap 1 teori antrian 20
Persamaan 2.2 Rumus menghitung waktu tahap 1 20
Persamaan 2.3 Rumus menghitung tahap 2 teori antrian 20
Persamaan 2.4 Rumus menghitung waktu tahap 2 20
Persamaan 2.5 Rumus menghitung tahap 3 teori antrian 20
Persamaan 2.6 Rumus menghitung waktu tahap 3 20
Persamaan 2.7 Rumus menghitung tahap 4 teori antrian 20
Persamaan 2.8 Rumus menghitung waktu tahap 4 20
Persamaan 2.9 Rumus menghitung jumlah kemungkinan antrian 21
Persamaan 2.10 Rumus menghitung keofesien antrian 21
Persamaan 2.11 Rumus menghitung probabilitas antrian 21
Persamaan 2.12 Rumus menghitung rata-rataDT mengantri di tahap 1 21
Persamaan 2.13 Rumus menghitung rata-rata DT mengantri di tahap 3 21
Persamaan 2.14 Rumus menghitung tingkat kesibukan excavator 22
Persamaan 2.15 Rumus menghitung jumlah DT yang terlayani 22
Persamaan 2.16 Rumus menghitung waktu tunggu DT di area loading 22
Persamaan 2.17 Rumus menghitung waktu tunggu DT di area dumping 22
Persamaan 2.18 Rumus menghitung waktu edar alat angkut dalam antrian 22
Persamaan 2.19 Rumus menghitung tingkat kedatangan alat angkut 23
Persamaan 2.20 Rumus menghitung jumlah DT yang diperlukan 23
Persamaan 2.21 Rumus menghitung *percent swell* 25
Persamaan 2.22 Rumus menghitung *swell factor* 26
Persamaan 2.23 Rumus menghitung *shrinkage factor* 26
Persamaan 2.24 Rumus menghitung MA 28
Persamaan 2.25 Rumus menghitung PA 28
Persamaan 2.26 Rumus menghitung UA 28
Persamaan 2.27 Rumus menghitung waktu kerja efektif 29
Persamaan 2.28 Rumus menghitung waktu efisiensi kerja 29
Persamaan 2.29 Rumus menghitung CT alat muat 29
Persamaan 2.30 Rumus menghitung aktor pengisian mangkuk 31

Persamaan 2.31 Rumus menghitung produktivitas alat muat 31
Persamaan 2.32 Rumus menghitung produksi alat muat 31
Persamaan 2.33 Rumus menghitung CT alat angkut 32
Persamaan 2.34 Rumus menghitung waktu tempuh isi dan kosong 33
Persamaan 2.35 Rumus menghitung produktivitas alat angkut 33
Persamaan 2.36 Rumus menghitung produksi alat angkut 33
Persamaan 2.37 Rumus menghitung jumlah pengisian mangkuk..... 33
Persamaan 2.38 Rumus menghitung jumlah trip 33
Persamaan 2.39 Rumus menghitung *match factor*..... 34
Persamaan 2.40 Rumus menghitung waktu tunggu alat muat 34
Persamaan 2.41 Rumus menghitung waktu tunggu alat angkut 34
Persamaan 2.42 Rumus menghitung jumlah truck..... 34

DAFTAR ISTILAH DAN SIMBOL

μ_1	Tingkat pelayanan pada tahap 1 (*loading* oleh excavator)
μ_2	Tingkat pelayanan pada tahap 2 (perjalanan menuju *dumping*)
μ_3	Tingkat pelayanan pada tahap 3 (*dumping* di *washing plant*)
μ_4	Tingkat pelayanan pada tahap 4 (perjalanan kembali ke *loading point*)
T_1, T_2, T_3, T_4	Waktu pelayanan masing-masing tahap (menit)
Wq_1	Waktu tunggu rata-rata alat angkut di area *loading* (menit)
Wq_3	Waktu tunggu rata-rata alat angkut di area *dumping* (menit)
Lq_1	Jumlah rata-rata alat angkut dalam antrian tahap 1
Lq_3	Jumlah rata-rata alat angkut dalam antrian tahap 3
CT	Waktu edar (*cycle time*) alat muat atau angkut
Q_m	Produksi alat muat (bcm/jam atau ton/jam)
P_m	Produktivitas alat muat (ton/jam)
V_n	Volume nyata muatan (m^3)
V_t	Volume teoritis (m^3)
BFF	Faktor pengisian mangkuk (*bucket fill factor*) (%)
Kb	Kapasitas mangkuk alat muat (m^3)
Sf	*Swell factor* (faktor pengembangan material)
fk	Faktor koreksi
Ek	Efisiensi kerja (%)
MA	*Mechanical Availability* (%)
PA	*Physical Availability* (%)
UA	*Use of Availability* (%)
N	Jumlah unit *dump truck*

λ	Tingkat kedatangan *dump truck* ke sistem (unit/jam)
η	Tingkat kesibukan sistem pelayanan
BCM	*Bank Cubic Meter* – volume material dalam keadaan asli di lapangan
LCM	*Loose Cubic Meter* – volume material setelah tergali dan mengembang
CCM	*Compacted Cubic Meter* – volume material setelah dipadatkan
Match Factor (MF)	Rasio keserasian antara alat muat dan alat angkut
Top Loading	Metode pemuatan dengan posisi alat muat lebih tinggi dari alat angkut
Bottom Loading	Metode pemuatan dengan posisi alat muat sejajar dengan alat angkut
Double Sheet Loading	Metode *loading* dua arah secara simultan
V-Shape Loading	Pola pemuatan dengan posisi *dump truck* membentuk sudut V terhadap excavator
Dump Truck (DT)	Alat angkut material hasil tambang
Excavator	Alat gali-muat utama untuk penggalian dan pengisian material
MGB	Singkatan dari *Mettalurgical Grade Bauxite* atau bauksit bersih setelah tercuci

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A SPESIFIKASI ALAT
LAMPIRAN B CYCLE TIME ALAT MUAT DAN ALAT ANGKUT
LAMPIRAN C TABEL PROBABILITAS ANTRIAN
LAMPIRAN D DATA REKAP PRODUKSI PERUSAHAAN
LAMPIRAN E DOKUMENTASI LAPANGAN

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Ratu Intan Mining (RIM) *Site* Air Upas, Ketapang. merupakan sebuah perusahaan swasta yang hingga saat ini bergerak pada bidang kontraktor penambangan bauksit di kecamatan Air Upas Kabupaten Ketapang. PT. RIM *Site* Air Upas berdiri pada 18 Agustus 2019, dan didirikan oleh Bapak Alex Sumarto. PT. RIM sendiri merupakan *mine contractor* dari PT. Cita Mineral Investindo yang berada pada naungan Harita Grup. Kantor pusat PT. Ratu Intan Mining berada di jalan Bauxite Simpang Tiga, Dusun Batang Belian, Kecamatan Marau, Kabupaten Ketapang Provinsi Kalimantan Barat. PT. RIM memiliki tiga *Pit* penambangan yaitu *Pit* Sagitarius, *Pit* Taipan, dan *Pit* Soekarno Hatta, sistem penambangan yang digunakan oleh PT Ratu Intan Mining yaitu menggunakan sistem tambang terbuka (*surface mining*) dengan metode *open shaft,* dengan alat gali muat excavator dan alat angkut *Dump truk*. Permasalahan yang sering terjadi pada kegiatan penambangan dan pengangkutan yaitu pada *setting fleet* atau penentuan jumlah alat muat dan alat angkut yang akan digunakan, hal ini juga menyebabkan sulitnya mengetahui kemampuan sebenarnya dari alat muat dan alat angkut yang dimiliki.

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pencapaian produksi perusahaan selain pada *setting fleet* alat muat dan alat angkut, diantaranya yaitu waktu kerja, dimana waktu kerja ini terbagi atas waktu kerja efektif dan waktu kerja efisien, selain itu, terdapat hambatan yang menyebabkan berkurangnya produktivitas alat yaitu bertambahnya waktu edar alat muat dan alat angkut, hal ini dapat disebabkan oleh pemilihan metode *loading* dan antrian yang kurang tepat sehingga menyebabkan *stanby* dan waktu mengantri yang cukup lama sehingga produktivitas alat terganggu atau berkurang.

Berdasarkan kondisi di perusahaan serta masukan dari pihak perusahaan tentang kurangnya pemantauan kegiatan dibagian penambangan dan proses produksi, meliputi penentuan jumlah alat muat dan alat angkut yang belum diketahui nilai *match factornya* (kesesuaiannya), serta kemampuan optimal dari

produktivitas alat muat dan alat angkut yang belum diketahui angka pastinya, sehingga saat ini perusahaan mengalami kesulitan dalam penentuan jumlah alat muat dan alat angkut yang akan digunakan setiap harinya dan membutuhkan data mengenai kemampuan produksi maksimal harian dan bulanan untuk menentukan target produksi perusahaan secara akurat.

Berdasarkan hasil studi pustaka terhadap penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Riefqy Taufiqurohman (2018), Enos (2019), Sarmidi (2023), Alvin Faza Ramadhani (2022), Greace Yuni Octavia (2019), Anggun Putri Dwi Hidayati (2021), Afrizal (2024), Wildan Basuki (2020), Alifa (2016), dan Ara Oktaviani (2021), tentang produktivitas alat muat dan alat angkut menggunakan metode *match factor,* metode *loading,* dan teori antrian, setelah dilakukan pengolahan dan analisis data, didapatkan hasil produksi yang meningkat serta produktivitas alat muat dan alat angkut yang semakin baik, dengan demikian dapat diketahui bahwa penerapan metode *match factor,* metode *loading* dan teori antrian dapat meningkatkan produksi perusahaan.

Hasil observasi lapangan yang telah dilakukan oleh peneliti selama pengamatan awal di perusahaan serta berdasarkan data produksi perusahaan selama periode bulan Juli 2024 hingga Desember 2024 (6 bulan) dapat diketahui bahwa produksi perusahaan rata-rata meningkat setiap bulannya, target produksi meningkat diangka 80.000 ton serta akan terus meningkat seiring dengan komitmen *owner* yaitu PT. CMI untuk membangun *smelter* baru sehingga hal ini akan mengakibatkan kemungkinan penambahan target produksi perusahaan.

Berdasarkan hasil observasi, maka diperlukan penelitian untuk mengetahui kemampuan produktivitas alat muat dan alat angkut secara optimal serta meningkatkan produktivitas dari alat muat dan alat angkut, oleh sebab itu peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian berjudul "Kajian Teknis Alat Muat Dan Alat Angkut Menggunakan Metode *Match Factor,* Metode *Loading* Dan Teori Antrian di Pt. Ratu Intan Mining Site Air Upas, Kab. Ketapang, Kalimantan Barat". Penelitian ini dilakukan untuk mengoptimalkan produktivitas alat muat dan alat angkut agar perusahaan dapat mengetahui kemampuan produksi sebenarnya yang dimiliki, serta mendapatkan faktor-faktor yang mempengaruhi produktivitas alat

tersebut. Hal ini sekaligus dapat menjadi solusi untuk memecahkan masalah yang hingga saat ini belum dikaji atau belum dilakukan penelitian lebih lanjut oleh perusahaan, terutama pada aktivitas *loading* dan *hauling* yang melibatkan alat excavator sebagai alat muat dan *dump truck* sebagai alat angkut.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa metode yang tepat dalam kegiatan pengangkutan bauksit?
2. Bagaimana penerapan metode *match factor*, teori antrian, dan metode *loading* yang baik?
3. Metode manajemen *fleet* seperti apa yang dapat meningkatkan efisiensi kerja alat gali-muat dan alat angkut?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mendapatkan metode yang tepat yang akan digunakan dalam melakukan pengangkutan bauksit.
2. Mengetahui penerapan metode *match factor,* teori antrian, dan metode *loading* yang baik.
3. Mendapatkan manajemen *fleet* yang dapat meningkatkan efisiensi kerja alat gali-muat dan alat angkut.

1.4 Pembatasan Masalah

Berdasarkan pada rumusan masalah yang ada, maka penelitian ini dibatasi pada area *Pit* Sagitarius PT. Ratu Intan Mining *Site* Air Upas, Kab. Ketapang, dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Waktu penelitian dilakukan pada tahun 2025.
2. Penelitian dilakukan di area *Pit* Sagitarius
3. Perhitungan produktivitas dihitung berdasarkan keadaan aktual di lapangan mencakup jumlah alat muat dan alat angkut yang digunakan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dilakukannya penelitian Tugas Akhir ini terbagi atas tiga kategori sebagai berikut:

1. Manfaat untuk Perusahaan
    a. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh perusahaan sebagai bahan evaluasi atau informasi dalam peningkatan produktivitas alat muat dan alat angkut serta penerapan metode *loading* dan antrian di perusahaan.
    b. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi perbandingan antara jumlah produksi secara teori dan secara aktual di perusahaan.
    c. Hasil penelitian diharapkan dapat digunakan oleh perusahaan sebagai bahan pertimbangan dalam menentukan jumlah unit yang akan digunakan dalam satu pit, meliputi unit pemuatan dan pengangkutan.
2. Manfaat bagi peneliti
    a. Sebagai bahan latihan mengidentifikasi masalah dan mengambil kesimpulan di bidang produksi dan *Planning.*
    b. Menambah ilmu dan pengalaman seputar kegiatan pertambangan bauksit.
3. Manfaat bagi universitas, sebagai bahan panduan atau gambaran kepada mahasiswa yang akan melakukan penelitian serupa