DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL ..... **i**
LEMBAR PENGESAHAN ..... **ii**
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH ..... **iii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iv**
PRAKATA ..... **v**
ABSTRAK ..... **vi**
ABSTRACT ..... **vii**
DAFTAR ISI ..... **viii**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
DAFTAR TABEL ..... **xiii**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xvi**
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG ..... **xvii**
BAB I PENDAHULUAN **2**
1.1. Latar Belakang **2**
1.2. Rumusan Masalah **3**
1.3. Tujuan **3**
1.4. Batasan Masalah **4**
1.5. Lokasi Penelitian **4**
1.5.1. Kondisi Geologi 5
1.5.1.1. Fisiografi 6
1.5.1.2. Stratigrafi 7
1.6. Luaran Penelitian **8**
1.7. Manfaat Penelitian **8**
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI **9**
2.1. Tinjauan Pustaka 9
2.2. Landasan Teori 13
2.2.1. *Crushing plant* 13
2.2.2. Alur Proses *Crushing plant* 13

2.2.3. Parameter Kinerja *Crushing plant* 14
2.2.3.1. Parameter Operasional 15
2.2.3.2. Parameter Kinerja Proses *Crushing* 20
2.2.4. Peralatan Unit Peremuk 23
2.2.4.1. *Wheel loader* 23
2.2.4.2. *Hopper* 27
2.2.4.3. *Feeder* 28
2.2.4.4. *Jaw Crusher* 30
2.2.4.5. *Belt conveyor* 35
2.2.4.6. *Vibrating screen* 41
2.2.5. Faktor yang Mempengaruhi Kinerja *Crushing plant* 43
2.2.5.1. Jenis dan Kondisi Material 43
2.2.5.2. Kondisi Peralatan 43
2.2.5.3. Pengaturan Alat (*Setting Crusher*) 44
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 45
3.1. Metode Penelitian 45
3.2. Tahapan Penelitian 46
BAB IV PENGOLAHAN DAN PENYAJIAN DATA 49
4.1. Pengolahan Data 49
4.1.1. Sifat Fisik Batuan 49
4.1.2. Bobot Isi Material 49
4.1.3. Parameter Operasional 50
4.1.3.1. *Throughput* 50
4.1.3.2. Waktu Kerja 53
4.1.4. Parameter Kinerja *Crushing* 53
4.1.4.1. *Reduction Ratio* 53
4.1.4.2. Nisbah Beban Edar 53
4.1.5. Distribusi Ukuran Umpan dan Produk 54
4.2. Penyajian Data 55
4.2.3.1. *Throughput* 57
4.2.3.2. Waktu dan Hambatan Kerja 61
4.2.3.3. *Availability* 64

4.2.3.4. *Utilization* 66
4.2.3.5. Efisiensi Kerja Alat 68
4.2.4.1. *Reduction Ratio* 70
4.2.4.2. Nisbah Beban Edar 70
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN 72
5.1. Parameter Kinerja *Crushing plant* 72
5.1.1. Parameter Operasional 72
5.1.1.1. *Throughput* 72
5.1.1.2. *Availability* 72
5.1.1.3. *Utilization* 73
5.1.1.4. Efisiensi Kerja Alat 75
5.1.2. Parameter Kinerja *Crushing* 76
5.1.2.1. Reduction Ratio 77
5.1.2.2. Nisbah Beban Edar 79
5.2. Pengaruh Faktor Operasional Terhadap Efisiensi *Crushing plant* 81
5.2.1. Jenis dan Kondisi Material 81
5.2.2. Kondisi Peralatan 81
5.2.3. Diagram Alir *Crushing plant* Sebelum Perbaikan 86
5.3. Upaya atau Rekomendasi Teknis Untuk Pengoptimalan Kinerja dan Peningkatan Efisiensi *Crushing plant* 87
5.3.1. Waktu dan Hambatan Kerja 87
5.3.2. *Availability* 89
5.3.3. *Utilization* 90
5.3.4. Efisiensi Kerja Alat Setelah Perbaikan 92
5.3.5. Pengoptimalan Kinerja Alat 93
5.3.6. Peningkatan Efisiensi *Crushing plant* 100
5.3.7. Keterkaitan Parameter Kinerja dan Identifikasi *Bottleneck Crushing plant* 109
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 117
6.1. Kesimpulan 117
6.2. Saran 118
DAFTAR PUSTAKA 120
LAMPIRAN 123

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1. Peta Kesampaian Daerah 5
Gambar 1.2. Peta Geologi Regional Daerah Istimewa Yogyakarta 6
Gambar 2.1. *Crushing plant* CV Tri Cahya Mandiri 13
Gambar 2.2. Diagram Alir Proses *Crushing plant* CV Tri Cahya Mandiri 14
Gambar 2.3. Model Geometri dan Segmentasi *Hopper* 28
Gambar 2.4. Bagian-bagian *Jaw Crusher* (Curie, 1973) 31
Gambar 2.5. (a) *Blake crusher*, (b) *Dodge crusher*, dan (c) *Universal crusher* (Okechukwu dkk., 2017) 33
Gambar 2.6. Rancangan Struktur Penopang Sesuai Komponen Utama *Belt conveyor* (Bridgestone, n.d.) 36
Gambar 2.7. *Flowability, Angle of Surcharge, Angle of Repose* (CEMA, 1979) 40
Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian 48
Gambar 4.1. Komatsu WA100-3 yang Digunakan pada CV Tri Cahya Mandiri 50
Gambar 4.2. *Hopper* pada CV Tri Cahya Mandiri 51
Gambar 4.3. Dimensi *Hopper* pada CV Tri Cahya Mandiri 51
Gambar 5.1. Grafik Perbandingan *Reduction Ratio* Pada *Jaw Crusher* A, B, dan C Sebelum dan Setelah Perbaikan 78
Gambar 5.2. Grafik Perbandingan *Circulating load ratio* Sebelum Perbaikan dengan Setiap Rekomendasi Perbaikan 80
Gambar 5.3. (a) Kondisi Material Kering, (b) Kondisi Material Lembap 81
Gambar 5.4. *Maintenance* Pada Sisi *Bucket* 82
Gambar 5.5. (a) Kondisi *Hopper* Tampak Samping, (b) Kondisi *Hopper* Tampak Belakang 82
Gambar 5.6. Kondisi *Carrier Roller* Pada *Reciprocating Feeder* 83
Gambar 5.7. (a) Kondisi *Jaw Crusher* C Tampak Atas, (b) Kondisi *Plate Jaw Crusher* A, (c) Kondisi *Mouth Jaw Crusher* A 84
Gambar 5.8. (a) *Screen* Tiap *Deck*, (b) Kondisi *Vibrating screen*, (c) *Maintenance Screen*, (d) Fenomena *pegging* pada *screen* 10 mm 85

Gambar 5.9. (a) Robekan Pada *Belt*, (b) *Patching* Pada *Belt*, (c) Posisi *Belt Conveyor* 8 dan 9 yang Terlalu Rendah 86
Gambar 5.10. Diagram Alir *Crushing plant* CV Tri Cahya Mandiri Sebelum Perbaikan 86
Gambar 5.11. Perbandingan *Mechanical Availability* Pada Kondisi Sebelum dan Sesudah Perbaikan di Tiap Alat 89
Gambar 5.12. Perbandingan *Physical Availability* Pada Kondisi Sebelum dan Sesudah Perbaikan di Tiap Alat 90
Gambar 5.13. Perbandingan *Use of availability* Pada Kondisi Sebelum dan Sesudah Perbaikan di Tiap Alat 91
Gambar 5.14. Perbandingan *Effective Utilization* Pada Kondisi Sebelum dan Sesudah Perbaikan di Tiap Alat 92
Gambar 5.15. Jarak Pengamatan *Cycle Time Wheel loader*. (a) Jarak 29 meter, (b) Jarak 24 meter, (c) Jarak 18 meter 95
Gambar 5.16. Perbandingan Distribusi Tonase Produk per Ukuran Partikel Pada Kondisi Sebelum dan Sesudah Perbaikan 97
Gambar 5.17. Grafik Perbandingan Efisiensi *Jaw Crusher* Sebelum dan Setelah Perbaikan 101
Gambar 5.18. Grafik Perbandingan Efisiensi *Vibrating screen* Sebelum dan Setelah Perbaikan 104
Gambar 5.19. Grafik Perbandingan Efisiensi *Belt conveyor* Sebelum dan Setelah Perbaikan 107
Gambar 5.20. Diagram Alir *Crushing plant* CV Tri Cahya Mandiri Pada Rekomendasi Perbaikan 1 114
Gambar 5.21. Diagram Alir *Crushing plant* CV Tri Cahya Mandiri Pada Rekomendasi Perbaikan 2 115
Gambar 5.22. Diagram Alir *Crushing plant* CV Tri Cahya Mandiri Pada Rekomendasi Perbaikan 3 116

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka..... 9
Tabel 2.2. *Typical Reduction Ratio*s (Metso, 2023)..... 20
Tabel 2.3. *Fixed Cycle Times for Loaders* (Peurifoy dkk, 2018) 24
Tabel 2.4. Keterangan Bagian-bagian *Jaw Crusher* (Curie, 1973)..... 31
Tabel 2.5. Klasifikasi Nilai Efektivitas Alat (Partanto, 1993 dalam Ardani, 2025) 34
Tabel 2.6. Uraian Faktor Kc..... 35
Tabel 2.7. Sudut *Incline* atau *Decline* dari *Belt conveyor* (Bridgestone, n.d.) 36
Tabel 2.8. Koefisien dari Sudut *Incline* Atau *Decline* "S" (Bridgestone, n.d.) 38
Tabel 2.9. Koefisiensi *Section Area* "K" pada *Belt conveyor* (Bridgestone, n.d.) 39
Tabel 4.1. Sifat Fisik Batuan 49
Tabel 4.2. *Bulk density* Tiap *Belt conveyor* 55
Tabel 4.3. Kapasitas Teoritis *Jaw Crusher*..... 56
Tabel 4.4. Kapasitas Teoritis *Vibrating screen* Pada Setiap *Deck*..... 56
Tabel 4.5. Kapasitas Teoritis *Belt conveyor* 56
Tabel 4.6. *Cycle time Wheel loader* Komatsu WA100-3..... 57
Tabel 4.7. Alternatif Frekuensi Pengumpanan Pada *Hopper* 57
Tabel 4.8. Distribusi Persentase Umpan Berdasarkan Hasil Pengayakan..... 58
Tabel 4.9. Kapasitas Aktual *Jaw Crusher* Sebelum Perbaikan 59
Tabel 4.10. Kapasitas Aktual *Jaw Crusher* Pada Masing-Masing Rekomendasi Perbaikan..... 59
Tabel 4.11. Distribusi Ukuran Umpan dan Tonase Produk Pada Setiap Fraksi Sebelum Perbaikan 60
Tabel 4.12. Distribusi Ukuran Umpan dan Tonase Produk Pada Setiap Fraksi Pada Rekomendasi Perbaikan 1 60
Tabel 4.13. Distribusi Ukuran Umpan dan Tonase Produk Pada Setiap Fraksi Pada Rekomendasi Perbaikan 2 60

Tabel 4.14. Distribusi Ukuran Umpan dan Tonase Produk Pada Setiap Fraksi Pada Rekomendasi Perbaikan 3 61
Tabel 4.15. Kapasitas Aktual *Belt conveyor* 61
Tabel 4.16. Waktu Hambatan Kerja Rata-Rata CV Tri Cahya Mandiri Pada Bulan Januari Sebelum Perbaikan 62
Tabel 4.17. Waktu Hambatan Kerja Rata-Rata CV Tri Cahya Mandiri Pada Bulan Februari Sebelum Perbaikan 62
Tabel 4.18. IQR Pada Hambatan yang Dapat Dikendalikan di CV Tri Cahya Mandiri 63
Tabel 4.19. Analisis Deskriptif Pada Hambatan yang Dapat Dikendalikan di CV Tri Cahya Mandiri 63
Tabel 4.20. Waktu Hambatan Kerja Rata-Rata CV Tri Cahya Mandiri Setelah Perbaikan Pada Bulan Januari dan Februari 64
Tabel 4.21.*Availability* Alat Pada Bulan Januari dan Februari Pada CV Tri Cahya Mandiri Sebelum Perbaikan 64
Tabel 4.22. *Availability* Alat Pada Bulan Januari dan Februari Pada CV Tri Cahya Mandiri Setelah Perbaikan 65
Tabel 4.23.*Utilization* Alat Pada Bulan Januari dan Februari Pada CV Tri Cahya Mandiri Sebelum Perbaikan 66
Tabel 4.24.*Utilization* Alat Pada Bulan Januari dan Februari Pada CV Tri Cahya Mandiri Setelah Perbaikan 67
Tabel 4.25. Perbandingan Efisiensi *Hopper* 68
Tabel 4.26. Perbandingan Efisiensi *Reciprocating Feeder* 68
Tabel 4.27. Perbandingan Efisiensi *Jaw Crusher* 68
Tabel 4.28. Perbandingan Efisiensi *Vibrating screen* 69
Tabel 4.29. Efektivitas Pada *Vibrating screen* 69
Tabel 4.30. Perbandingan Efisiensi *Belt conveyor* 69
Tabel 4.31. Perbandingan Efisiensi Kerja Alat Berdasarkan Waktu Kerja Efektif 70
Tabel 4.32. Perbandingan *Reduction Ratio* 70
Tabel 4.33. Perbandingan Nisbah Beban Edar (*Circulating load ratio*/CLR) 71

Tabel 5.1. Klasifikasi Berdasarkan Nilai *Availability* Alat Pada Bulan Januari dan Februari Pada CV Tri Cahya Mandiri Sebelum Perbaikan 72
Tabel 5.2. Klasifikasi Berdasarkan Nilai *Utilization* Alat Pada Bulan Januari dan Februari Pada CV Tri Cahya Mandiri Sebelum Perbaikan 73
Tabel 5.3. Klasifikasi Berdasarkan Nilai Efisiensi Alat Pada CV Tri Cahya Mandiri Sebelum Perbaikan 75
Tabel 5.4. Klasifikasi Berdasarkan Nilai *Utilization* Alat Pada Bulan Januari dan Februari Pada CV Tri Cahya Mandiri Setelah Perbaikan 90
Tabel 5.5. Klasifikasi Berdasarkan Nilai Efisiensi *Jaw Crusher* Pada CV Tri Cahya Mandiri Sebelum dan Setelah Perbaikan 101
Tabel 5.6. Hasil Perbandingan Kondisi Aktual dengan Kriteria Ideal *Vibrating screen* (SME, 2002) 105

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran A. Hasil Uji Laboratorium 124
Lampiran B. Perhitungan Bobot Isi Material 128
Lampiran C. Tata Letak *Crushing plant* CV Tri Cahya Mandiri 130
Lampiran D. Spesifikasi Peralatan 135
Lampiran E. Perhitungan Parameter Operasional 145
Lampiran F. Parameter Kinerja *Crushing* 197
Lampiran G. Hasil *Software* Split Desktop 4.0. 203