

**REKONSILIASI RENCANA PENAMBANGAN BULANAN
TERHADAP AKTUAL PENAMBANGAN PADA
PT CARITAS ENERGI INDONESIA
KABUPATEN SAROLANGUN JAMBI**

SKRIPSI



**ANANG MURTIYOSO
F1D119016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK KEBUMIHAN**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI**

2024

**REKONSILIASI RENCANA PENAMBANGAN BULANAN
TERHADAP AKTUAL PENAMBANGAN PADA
PT CARITAS ENERGI INDONESIA
KABUPATEN SAROLANGUN JAMBI**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar sarjana pada Program
Studi Teknik Pertambangan



**ANANG MURTIYOSO
F1D119016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
JURUSAN TEKNIK KEBUMIHAN**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI**

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang baik dan benar.

Tanda tangan yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jambi, 26 Februari 2024

Yang menyatakan,



Anang Murtiyoso

F1D119016

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul "REKONSILIASI RENCANA PENAMBANGAN BULANAN TERHADAP AKTUAL PENAMBANGAN PADA PT CARITAS ENERGI INDONESIA KABUPATEN SAROLANGUN JAMBI" yang disusun oleh ANANG MURTIYOSO NIM: F1D119016 yang telah dipertahankan didepan tim penguji pada tanggal 7 Februari 2024 dan dinyatakan Lulus.

Susunan Tim Penguji

Ketua : Wahyudi Zahar, S.T., M.T.
Sekretaris : Yudi Arista Yulanda, S.T., M.T.
Anggota : 1. Yosa Megasukma, S.T., M.T.
2. Jarot Wiratama, S.T., M.T.
3. Muhammad El Hakim, S.T., M.T.

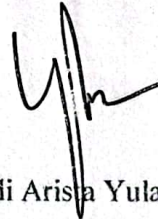
Disetujui:

Dosen Pembimbing I



Wahyudi Zahar, S.T., M.T.
NIP. 199008032018031001

Dosen Pembimbing II



Yudi Arista Yulanda, S.T., M.T.
NIP. 199107242022031005

Diketahui:

Dekan

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Jambi



Drs. Jefri Marzaf, M.Sc., D.I.T.
NIP. 1968021993031004

Ketua Jurusan Teknik Kebumihan

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Jambi



Dr. Lenny Marlinda, S.T., M.T.
NIP. 197907062008122002

RINGKASAN

PT. Caritas Energi Indonesia adalah perusahaan tambang batubara menggunakan sistem tambang terbuka. PT Caritas Energi Indonesia terletak di Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. Dalam kegiatan penambangan perusahaan bisa melakukan peninjauan ulang dengan kegiatan merekonsiliasi rencana penambangan dengan aktual. Rekonsiliasi penambangan dengan pencocokan antara *mine plan design* dalam perencanaan tambang dengan realisasi aktual di lapangan. Pada proses rekonsiliasi terdapat istilah *overcut*, *over-stripping* dan *undercut*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesesuaian antara rencana dan realisasi aktual, mengetahui faktor penyebab ketidaksesuaian, mengetahui dampak yang ditimbulkan dan upaya yang dapat dilakukan. Metode penelitian menggunakan metode kuantitatif dimana metode ini menggunakan angka pada tahap pengumpulan data, pengolahan data, dan penafsiran/analisis data. Pengolahan data dilakukan dengan melakukan *overlay* rencana dan aktual, menghitung volume *undercut*, *overcut* dan *over-stripping*, menganalisis secara aktual dengan menghitung produktivitas dan produksi serta melakukan analisis faktor ketidaksesuaian dan mencari solusinya.

Hasil analisis dapat disimpulkan terdapat ketidaksesuaian rencana dan aktual yaitu berupa area *undercut*, *overcut*, dan *overstripping*, *overcut* pada *overburden* sebesar 36.542,13 BCM, *undercut* sebesar 136.686,81 BCM, dan *overstripping* sebesar 376,21 BCM, Untuk volume *overburden* pada *front* 1 sebesar 170.639,76 BCM, pada *front* 2 sebesar 44.324,47 BCM, dan pada *front* 3 sebesar 24.746,03 BCM, dengan rencana penambangan pada *overburden* sebesar 417.590,12 BCM. Faktor penyebab ketidaksesuaian ini karena jumlah *fleet* yang tidak sesuai rencana dikarenakan banyak alat yang *breakdown*, faktor pengawasan patok elevasi yang terjatuh, faktor lingkungan area jalan tambang yang berdebu. Dampak yang ditimbulkan adalah perlunya penyusunan rencana ulang penambangan, upaya yang dapat dilakukan dengan peningkatan *maintenance*, pengawasan patok, penyiraman air jalan tambang.

Kata Kunci: Realisasi, Aktual, *Overlay*, *Undercut*, *Overcut*, *Over-stripping*.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Anang Murtiyoso, dilahirkan pada tanggal 20 Oktober 2001 di Jambi, dan penulis merupakan putra dari pasangan suami istri bapak Agung Swi Yuwana dan Dewi Oktovia. Alamat rumah penulis yaitu Perumahan Puri Masurai 2 Blok TM No 08 Rt. 29 Kecamatan Jambi Luar kota, Muaro Jambi, Jambi. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SDN 205 Kota Jambi pada tahun 2013, dilanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMPN 7 Kota Jambi dan lulus pada tahun 2016. Setelah itu melanjutkan ke sekolah menengah atas di SMA Negeri 5 Kota Jambi dan selesai pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis masuk menjadi mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Sains dan Teknologi di Universitas Jambi, penulis aktif di beberapa organisasi, yaitu organisasi Himpunan Mahasiswa Teknik Pertambangan (HMTP UNJA) sebagai anggota divisi Pengembangan Minat dan Bakat.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas Berkah, Rahmat dan Hidayah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan program Sarjana di Program Studi Teknik Pertambangan, Jurusan Teknik Kebumihan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi.

Penghargaan dan ucapan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada kedua orang tua, Ayahanda Agung Swi Yuwana dan Ibunda tercinta Dewi Oktovia yang senantiasa memberikan kasih sayang, dukungan dan semangat serta perhatian moril maupun materil. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan Rahmat, Kesehatan, Karunia dan Keberkahan di dunia dan di akhirat atas budi baik yang telah diberikan kepada penulis. Serta penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi ini. Dengan penuh kerendahan hati pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Drs. Jefri Marzal, M.Sc., D.I.T. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi.
2. Ibu Dr. Lenny Marlinda, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kebumihan dan Bapak Muhammad Ikrar Lagowa, S.T., M.Eng.Sc. selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Jambi.
3. Bapak Wahyudi Zahar, S.T., M.T. selaku Pembimbing Utama dan Bapak Yudi Arista Yulanda, S.T., M.T. selaku Pembimbing Pendamping. Terimakasih atas segala bimbingan, ajaran, dan ilmu-ilmu baru yang penulis dapatkan selama penyusunan skripsi ini. Dengan segala kesibukan masing-masing dalam pekerjaan maupun pendidikan, masih bersedia untuk membimbing dan menuntun penulis dalam menyusun skripsi ini. Terimakasih dan mohon maaf bila ada kesalahan yang penulis telah lakukan.
4. Ibu Yosa Megasukma, S.T., M.T., Bapak Jarot Wiratama, S.T., M.T., dan Bapak Muhammad El Hakim, S.T., M.T., selaku tim Penguji yang telah meluangkan

waktunya dan memberikan saran serta masukan kepada penulis mulai dari seminar usulan penelitian hingga sidang skripsi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.

5. Bapak Irfan Fathoni selaku Project Manager di PT. Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Jambi.
6. Bapak Fauzan selaku Pembimbing Lapangan serta Seluruh Staf PT. Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Jambi yang telah mengizinkan untuk penelitian, membimbing, dan mengumpulkan segala data yang dibutuhkan oleh penulis selama penulis melakukan penelitian.
7. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Kebumihan khususnya Teknik Pertambangan yang telah memberikan semangat serta ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan semua tahapan perkuliahan hingga penulisan skripsi ini.
8. Teruntuk seluruh saudara kandung terimakasih banyak selalu mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Terimakasih kepada diri sendiri yang telah berusaha dan bekerja keras dan berjuang untuk mendapatkan gelar sarjana yang mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan dan tak pernah menyerah dan putus asa dalam meraih gelar sarjana untuk kesuksesan dimasa depan. Terimakasih karena telah mampu melewati berbagai tahap untuk pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.
10. Terimakasih kepada Angkatan 2019 yang selalu mendoakan dan memberikan semangat kepada penulis.
11. Terimakasih kepada segenap pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah mendoakan, membantu serta mendukung penulis secara langsung maupun tidak langsung sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan sebaik-baiknya.

Semoga bantuan, bimbingan, dan petunjuk yang Bapak/Ibu dan rekan-rekan berikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Tuhan Yang Maha Esa.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih terdapat kekurangan dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki. Semoga karya ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Jambi, 26 Februari 2024

Penulis



Anang Murtiyoso

F1D119016

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN.....	iii
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Perencanaan Tambang	4
2.1.1 Pengertian Perencanaan Tambang	4
2.1.2 Macam-macam Perencanaan Tambang.....	5
2.2 Faktor yang Mempengaruhi Ketidaksesuaian Penggalan Terhadap Perencanaan Tambang	5
2.2.1 Produktivitas Alat Gali Muat.....	5
2.2.2 Produktivitas Alat Angkut	11
2.2.3 Kondisi Cuaca.....	11
2.2.4 Faktor Pengawasan	12
2.3 Rekonsiliasi Perencanaan Tambang Jangka Pendek	12
2.4 Penelitian Terdahulu.....	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16

3.1 Tempat dan Waktu	16
3.2 Metode Penelitian.....	16
3.2.1. Studi Literatur	17
3.2.2. Observasi Lapangan	17
3.2.3. Penelitian di Lapangan	17
3.2.4. Pengolahan Data	20
3.2.5. Analisis Data.....	26
3.2.6. Kesimpulan	26
3.3 Bagan Alir Penelitian.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Kesesuaian Rencana Penambangan dengan Aktual di Lapangan	28
4.1.1 Rencana Penambangan Bulan September 2023.....	28
4.1.2 Peta Kemajuan Akhir Bulan September 2023	29
4.1.3 Hasil <i>Overlay</i> Kedua Peta Rencana Penambangan Bulan September Dan Topo Kemajuan Akhir Bulan	30
4.1.4 Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut.....	32
4.2 Faktor Penyebab Ketidaksesuaian	33
4.2.1 <i>Machine</i>	33
4.2.2 Material	36
4.2.3 <i>Man</i>	36
4.2.4 <i>Methode</i>	37
4.2.5 <i>Environtment</i>	37
4.2.6 Umur Alat	38
4.3 Dampak Ketidaksesuaian dan Upaya yang Dapat Dilakukan.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
V.1 Kesimpulan	41
V.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Fill Factor Range	7
Gambar 2 Keadaan Material.....	9
Gambar 3 Bagan Alir Penelitian.....	27
Gambar 4 Perencanaan Pit 4 Pada Bulan September Di PT. Caritas Energi Indonesia	29
Gambar 5 Peta Kemajuan Pada Area Penambangan Akhir Bulan September	29
Gambar 6 Hasil Overlay Peta Rencana dan Aktual Tampak dari Atas	31
Gambar 7 Hasil Overlay Peta Rencana dan Aktual Tampak dari Samping.....	31
Gambar 8 Hasil Overlay Peta Rencana dan Aktual Tampak dari Samping.....	32
Gambar 9 Kondisi Aktual Fleet 1 Overburden.....	34
Gambar 10 Kondisi Aktual Fleet 2 Overburden.....	35
Gambar 11 Kondisi Aktual Fleet 3 Overburden.....	35
Gambar 12 Kondisi Aktual Fleet 4 Overburden.....	35
Gambar 13 Patok Elevasi Aktual.....	37
Gambar 14 Kondisi Area Overcut di Lapangan	37
Gambar 15 Kondisi Jalan Tambang Berdebu.....	38
Gambar 16 <i>Fishbone</i> Diagram Faktor Penyebab Ketidaksesuaian Rencana dan Aktual.....	39
Gambar 17 Design Pit Rencana Penambangan	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Nilai Persentase Fill Factor.....	8
Tabel 2 Nilai Swell Factor	9
Tabel 3 Penelitian Terdahulu.....	13
Tabel 4 Jadwal Kegiatan Penelitian.....	16
Tabel 5 Perhitungan <i>Volume Undercut, Overcut, dan Overstripping</i>	30
Tabel 6 Produktivitas dan Produksi Excavator	33
Tabel 7 Produktivitas dan Produksi Dump Truck	33
Tabel 8 Durasi Hujan Bulan September.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kapasitas <i>Bucket Excavator</i>	45
Lampiran 2 Fill Factor	45
Lampiran 3 Swell Factor	46
Lampiran 4 Nilai Efisiensi Kerja Sample Excavator Dan Dumptruck Pada Saat Menyala Tiap Fleet	47
Lampiran 5 Daftar durasi hujan dan slippery pada bulan September 2023	52
Lampiran 6 Distribusi Waktu Alat Sample	49
Lampiran 7 Nilai Densitas Batubara pada PT Caritas Energi Indonesia Job Site KBB	77
Lampiran 8 Cycle Time Exca Cat 352 No 501 Fleet 1 OB.....	78
Lampiran 9 Cycle Time Dumptruck Sany No 906 Fleet 1 OB	79
Lampiran 10 Cycle Time Dumptruck Scania P380 No 27 Fleet 1 OB.....	80
Lampiran 11 Rincian Perhitungan Produktivitas Alat Pada Fleet 1 OB.....	81
Lampiran 12 Cycle Time Exca Cat 352 No 503 Fleet 2 OB.....	83
Lampiran 13 Cycle Time Dumptruck Sany No 909 Fleet 2 OB	84
Lampiran 14 Cycle Time Dumptruck Scania P380 No 08 Fleet 2 OB.....	85
Lampiran 15 Rincian Perhitungan Produktivitas alat pada Fleet 2 OB	86
Lampiran 16 Cycle Time Exca Kobelco No 501 Fleet 3 OB.....	88
Lampiran 17 Cycle Time Dumptruck Scania P380 No 50 Fleet 3 OB.....	89
Lampiran 18 Rincian Perhitungan Produktivitas Alat Pada Fleet 3 OB.....	90
Lampiran 19 Cycle Time Exca CAT 401 Fleet 4 OB.....	91
Lampiran 20 Cycle Time Dumptruck Scania P380 No 02 Fleet 4 OB.....	92
Lampiran 21 Rincian Perhitungan Produktivitas alat pada Fleet 4 OB	93
Lampiran 22 Volume <i>front</i> 1, 2 dan 3.....	94
Lampiran 23 Volume <i>Overcut</i>	96
Lampiran 24 Volume <i>Undercut</i>	99
Lampiran 25 Volume <i>Overstripping</i>	101
Lampiran 26 Dokumentasi Breakdown Alat Excavator	102

Lampiran 27 Dokumentasi Breakdown Alat Dumptruck	103
Lampiran 28 Dokumentasi Jalan Hauling berdebu	104
Lampiran 29 Peta Topografi PT. Caritas Energi Indonesia Jobsite KBB.....	105
Lampiran 30 Peta Lokasi Kesampaian Daerah	106
Lampiran 31 Peta Rencana Pit 4 Bulan September di PT. Caritas Energi Indonesia	107
Lampiran 32 Peta Situasi Akhir Bulan PT. Caritas Energi Indonesia	108
Lampiran 33 Tabel Nilai MA UA PA EU	109
Lampiran 34 Handbook Alat Pada PT. Caritas Energi Indonesia Jobsite KBB.....	112

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pasca tambang (UU No 3 Tahun 2020).

Perusahaan tambang terdapat di Provinsi Jambi salah satunya perusahaan tambang batubara yaitu PT. Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi, perusahaan ini menggunakan sistem tambang terbuka. PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi dalam penambangan tentunya menyiapkan rencana penambangan agar perusahaan mampu mengejar target produksi yang telah ditentukan, rencana penambangan juga perlu dilakukan peninjauan ulang atau disebut dengan kegiatan merekonsiliasi rencana penambangan dengan aktual.

Musmualim (dalam Ramaddandy, 2021) mengatakan bahwa Rekonsiliasi merupakan pencocokan dua hal atau lebih yang mempunyai hubungan satu sama lain. Rekonsiliasi penambangan adalah pencocokan antara *mine plan design* dalam perencanaan tambang dengan realisasi aktual di lapangan. Pada proses rekonsiliasi terdapat istilah *overcut*, *over-stripping* dan *undercut*. *Overcut* adalah jumlah material yang berasal dari penggalian yang melebihi desain perencanaan tambang yang telah dibuat. Sedangkan *undercut* adalah jumlah material yang tidak digali dimana berdasarkan rencana penambangan yang telah dibuat seharusnya material tersebut digali.

Rencana kegiatan penambangan bulanan dilaksanakan dalam suatu perencanaan penambangan, rencana ini terdapat dalam peta perencanaan tambang (*mine plan design*). Peta perencanaan tambang setiap bulannya adalah hasil dari analisis dan koordinasi bersama seluruh unit kerja yang terlibat pada tahapan penambangan. Setelah itu, perencanaan yang telah disiapkan digunakan untuk penetapan target produksi bulanan. Pada PT. Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Provinsi

Jambi terdapat ketidaksesuaian produksi rencana dan aktual, maka perlu dilakukan analisis dari peta *design* rencana penambangan dengan aktual pada *software* pertambangan.

Untuk dapat mengetahui ketidaksesuaian produksi maka dibutuhkan produksi aktual dan hasil *survey* serta target produksi yang ingin dicapai. Dengan membandingkan produksi aktual, target produksi dan hasil *survey* dengan target produksi serta mengalikannya dengan persen maka didapatkan persentase ketidaksesuaian produksi selama periode. Ketidaksesuaian realisasi penambangan dengan perencanaan penambangan yang telah direncanakan dapat menyebabkan terganggunya perencanaan jangka panjang yang telah direncanakan dan mengakibatkan perubahan target produksi perusahaan.

Untuk mengatasi perbedaan antara rencana penambangan dengan kondisi aktual maka perlu dilakukan identifikasi penyebab kemungkinan perbedaan tersebut. Identifikasi dilakukan dengan membandingkan peta perencanaan tambang awal bulan dengan peta kemajuan akhir bulan untuk mengetahui dan perbedaan antara rencana penambangan dan pelaksanaan operasi penambangan aktual di Lapangan. Untuk mengetahuinya maka dilakukan pengamatan langsung di lapangan hasil nyata untuk kemudian dicari solusinya dalam memecahkan masalah.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan permasalahan didalam penelitian ini berdasarkan identifikasi masalah adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk kesesuaian antara rencana penambangan dengan kondisi aktual di lapangan pada PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Jambi?
2. Faktor apa yang menyebabkan adanya ketidaksesuaian antara rencana penambangan dengan kondisi aktual di lapangan pada PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Jambi?
3. Bagaimana dampak yang ditimbulkan dan upaya yang dapat dilakukan untuk mengantisipasinya?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kesesuaian antara rencana penambangan dengan realisasi aktual di lapangan pada PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Jambi.
2. Mengetahui faktor penyebab ketidaksesuaian antara rencana penambangan dengan kondisi aktual di lapangan pada PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Jambi.
3. Mengetahui dampak yang ditimbulkan dan upaya yang dapat dilakukan untuk mengantisipasinya.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan ruang lingkup pada kegiatan gali muat dan angkut *overburden* serta perencanaan tambang jangka pendek di PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi untuk bulan September 2023 dan Penelitian ini hanya mengkaji dari segi teknis tidak membahas dari segi ekonomis penambangan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menambah ilmu penulis tentang penambangan yang dilakukan pada PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Jambi.
2. Sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi S1 program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Jambi.
3. Dapat memberi saran kepada perusahaan untuk mengetahui memecahkan masalah yang ada.
4. Menciptakan lulusan yang mengetahui akan bagaimana cara mengatasi suatu permasalahan dengan cara melakukan analisa sesuai dengan bidang yang ditekuni mahasiswa, serta membangun kemitraan dengan perusahaan tempat dilaksanakan penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perencanaan Tambang

Perencanaan tambang merupakan langkah penting dalam persiapan dokumen studi kelayakan dan rencana penambangan. Pada prosesnya, merancang tambang memerlukan pemodelan sumber daya yang akan ditambang untuk mempermudah proses pengambilan bahan galian.

2.1.1 Pengertian Perencanaan Tambang

Perencanaan tambang adalah penentuan persyaratan teknik pencapaian sasaran kegiatan serta urutan teknik pelaksanaan dalam berbagai macam kegiatan yang harus dilaksanakan untuk mencapai tujuan dan sasaran kegiatan. Oleh sebab itu perencanaan merupakan gagasan pada saat awal kegiatan untuk menetapkan apa dan mengapa harus dikerjakan, oleh siapa, kapan dimana dan bagaimana pelaksanaannya. Perencanaan tambang (*mine planning*) dapat mencakup kegiatan prospeksi, eksplorasi, studi kelayakan (*feasibility study*) yang dilengkapi dengan analisis mengenai dampak lingkungan (AMDAL), konstruksi dan persiapan penambangan serta rekanan penambangan, keselamatan dan kesehatan kerja (K3), pengelolaan dan pemantuan lingkungan hidup (Hariyadi, 2018).

Perencanaan tambang dapat diartikan secara sederhana sebagai suatu runtutan upaya dalam merencanakan aktivitas pertambangan pada kurun waktu tertentu untuk mencapai suatu target. pekerjaan perencanaan tambang dapat berbentuk tahapan studi kelayakan bukaan tambang, estimasi perhitungan pendapatan dan biaya, estimasi perhitungan sumberdaya dan cadangan, perancangan batas akhir penambangan, rancangan tahapan penambangan (*sequence* penambangan), rencana dan penjadwalan produksi, serta rencana pascatambang (Hustrulid, Kuchta, & Martin, 2013).

2.1.2 Macam-macam Perencanaan Tambang

Menurut Purwaningsih & Mamas, (2017), beberapa macam perencanaan tambang berdasarkan jangka waktu dan tingkat urgensinya, antara lain:

1. Perencanaan jangka panjang (*long-term planning*) adalah perencanaan yang jangka waktunya lebih dari 5 tahun atau sampai akhir umur tambang. Perencanaan ini yang nantinya digunakan sebagai dasar dalam perencanaan jangka menengah dan jangka pendek.
2. Perencanaan jangka menengah (*mid-term planning*) adalah perencanaan yang menggambarkan pengembangan dari perencanaan jangka panjang yang lebih detail untuk jangka waktu yang lebih pendek, yaitu jangka waktu 1-5 tahun.
3. Perencanaan jangka pendek (*short-term planning*) adalah perencanaan yang jangka waktunya kurang dari 1 tahun yang dibuat untuk kelancaran perencanaan jangka panjang dan jangka menengah. Rencana penambangan pada jangka waktu ini dibagi menjadi suatu tahapan rencana penambangan (*sequence* penambangan) dan merupakan rancangan penambangan yang terperinci dari kegiatan penambangan yang sedang berjalan.
4. Perencanaan penyangga atau alternatif adalah perencanaan yang dibuat untuk suatu keadaan ketika terjadi hal yang tak terduga atau terjadi perubahan data dan informasi akibat suatu hambatan/kendala yang sulit diatasi, sehingga mengharuskan melakukan perubahan dalam perencanaan.

2.2 Faktor yang Mempengaruhi Ketidaksesuaian Penggalan Terhadap Perencanaan Tambang

Dalam perencanaan tambang, ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pencapaian kesesuaian antara perencanaan tambang dan realisasi di lapangan, diantaranya yaitu kondisi dan penempatan alat berat, produktivitas dari alat gali muat angkut, waktu kerja efektif, serta jarak *front* penambangan ke *stockpile* atau *disposal*.

2.2.1 Produktivitas Alat Gali Muat

Menurut Indonesianto (2013), kemampuan produktivitas alat gali muat dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Q = \frac{Kb \times Sf \times FF \times Eff \times 3600}{Ctm} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

Q = Kemampuan Produktivitas Alat Muat (Bcm/jam)

Kb = Kapasitas *Bucket* (m³)

Sf = *Swell Factor* (%)

FF = *Fill Factor*

Eff = Efisiensi kerja (%)

Ctm= Waktu Edar *Cycle Time* Alat Muat (detik)

Rochmanhadi (dalam Setiawati, 2013) mengatakan bahwa Rumus waktu siklus *Excavator* dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$Cm = t1 + (2 \times t2) + t3 \text{ (detik)} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan :

t1 = waktu gali / waktu muat *bucket*

t2 = waktu *swing*

t3 = waktu buang

Menurut (Peurifoy, Schexnayder, & Shapira, 2006), produksi *excavator* dipengaruhi oleh banyak faktor, yaitu:

1. Jenis material
2. Metode pengambilan material
3. *skill* operator
4. Kapasitas *bucket*
5. Jarak tempuh unit
6. Kapasitas *vessel dumptruck*
7. Penanganan material besar
8. *Prepare loading point*

1. Waktu Edar (*Cycle Time*)

Menurut (Peurifoy, Schexnayder, & Shapira, 2006), *Excavator* menggunakan tenaga hidrolik, hidrolik bagian depan biasa digunakan terutama untuk penggalian

material keras diatas permukaan dan untuk memuat unit pengangkutan. *Excavator* digunakan terutama untuk menggali dibawah permukaan tanah. Kerja *excavator* juga didukung unit *loader* yang harus berpindah dan memposisikan bucket untuk memuat material, ada 4 elemen dalam siklus produksi *excavator*:

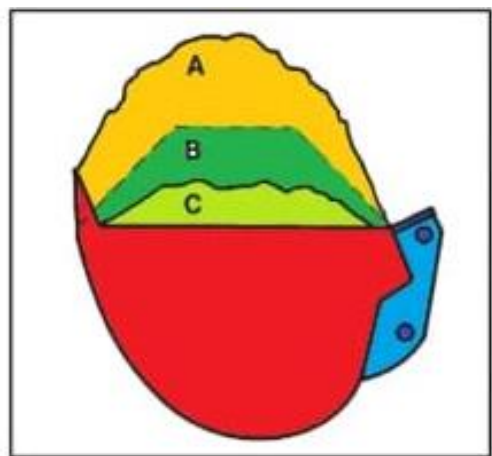
1. *Load bucket*/penggalian material
2. *Swing with load*/pemutaran *bucket*
3. *Dump load*/menumpahkan material
4. *Return swing*/swing kosong

2. *Fill factor* (Faktor *Bucket*)

Faktor pengisian adalah perbandingan antara kapasitas nyata muat dengan kapasitas baku alat muat yang dinyatakan dalam persen. Semakin besar faktor pengisian maka semakin besar pula kemampuan nyata alat tersebut. Untuk menghitung faktor pengisian digunakan persamaan sebagai berikut (Pfleider, 1972).

$$\text{Fill Factor} = \frac{\text{Kapasitas Nyata Alat Muat, m}^3}{\text{Kapasitas Teoritis Alat Muat, m}^3} \dots\dots\dots(3)$$

Nilai faktor pengisian atau *factor bucket* dikelompokkan dalam rentang range yang dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1.



Gambar 1 Fill Factor Range

Tabel 1 Nilai Persentase Fill Factor

Material	Fill Factor Range
<i>Moist Loam or Sandy Clay</i>	A – 100 -110%
<i>Sand and Gravel</i>	B – 95 - 110%
<i>Hard, Tough Clay</i>	C – 80 - 90%
<i>Rock – Well Blasted</i>	60- 75%
<i>Rock – Poorly Blasted</i>	40-50%

3. Swell Factor (Faktor pengembangan)

Pengembangan material (*swell factor*) adalah suatu perubahan berupa penambahan atau pengurangan volume material dari bentuk aslinya, (Tenriajeng, 2003). Bentuk material sendiri pada umumnya dibagi menjadi tiga keadaan, yaitu:

1. Keadaan asli (*Bank condition*) Keadaan material secara alami yang belum mengalami gangguan atau perubahan. Dalam keadaan material asli ini, butiran yang terdapat di dalamnya masih terkonsolidasi dengan baik. Ukuran volume material tersebut dinyatakan dalam ukuran alam atau *bank measure*, yaitu *Bank Cubic Meter*.
2. Keadaan gembur (*Loose condition*) Keadaan gembur merupakan keadaan material setelah dilakukan suatu pengerjaan. Material ini biasanya terdapat di depan *dozer blade*, di atas *truck*, di dalam *bucket*, dan sebagainya. Material yang digali dari tempat asalnya telah mengalami perubahan volume biasanya mengembang hal ini dikarenakan adanya penambahan rongga udara di antara butiran material. Ukuran volume material pada keadaan ini dinyatakan dalam *loose measure*, yaitu *Loose Cubic Meter* (LCM) yang besarnya sama dengan BCM dibagi dengan *swell factor*.
3. Keadaan padat (*Compact condition*) Keadaan padat adalah keadaan material setelah ditimbun kembali dan dilakukan proses pemadatan. Volume tanah setelah dilakukan pemadatan kemungkinan lebih besar atau lebih kecil dari keadaan *bank*. Ukuran volume material pada keadaan padat dapat dinyatakan dalam *compact measure*, yaitu *Compact Cubic Meter* (CCM). Apabila material digali dari tempat asalnya maka akan terjadi *swell* atau pengembangan pada volumenya. Untuk

menyatakan berapa besarnya pengembangan volume itu dikenal dengan dua istilah yaitu faktor pengembangan. (*swell factor* atau SF) dan persen pengembangan. (*percent swell*). Nilai swell factor dapat dihitung dengan membagi bank volume dan loose volume dapat dilihat pada Persamaan 3.

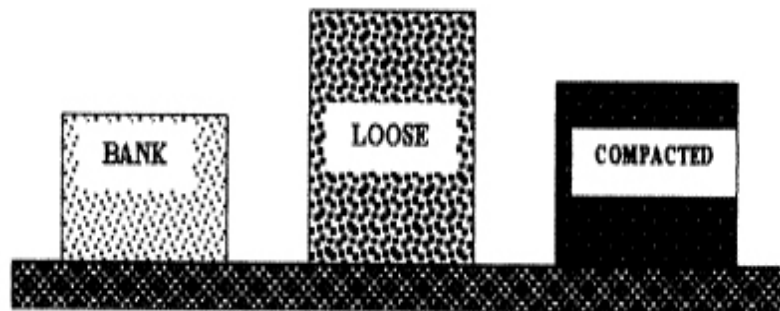
$$SF = \frac{\text{Bank Volume}}{\text{Loose Volume}} \dots\dots\dots(4)$$

Menurut (Rochmanhadi, 1992), Nilai *Swell factor* pada tiap material memiliki nilai yang berbeda-beda, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Nilai Swell Factor

Macam Material	<i>Swell Factor</i>
Tanah Liat, Kering	0,85
Tanah Liat, Basah	0,80-0,82
Batubara (Antrasit-Bituminus)	0,74
Tanah Biasa, Kering	0,85
Tanah Biasa, Basah	0,85

Keadaan tiap material mengalami perubahan, material akan berubah ketika material diambil, berikut contoh bentuk material seperti *Bank condition*, *Loose condition* dan *Compact condition* yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Keadaan Material

4. Efisiensi Kerja

Menurut Hidayat (2018), Efisiensi kerja adalah perbandingan antara waktu kerja produktif dengan dengan waktu kerja yang tersedia.

Perhitungannya adalah:

$$\text{Efisiensi kerja} = \frac{\text{waktu kerja produktif}}{\text{waktu kerja tersedia}} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

5. Faktor Ketersediaan Alat

Menurut (Indonesianto, 2013), faktor yang penting dalam melakukan penjadwalan suatu alat ialah faktor *avaibility* dari setiap unit alat, dengan mempertimbangkan *avaibility factor* maka bisa bijaksana untuk menjadwalkan alat, secara umum ada 2 cara untuk menghitung *equipment avaibility* yaitu *mechanical avaibility* dan *physical avaibility*.

$$MA = \left(\frac{\text{hours worked}}{\text{hours worked} + \text{repair hours}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(6)$$

$$PA = \left(\frac{\text{hours worked} + \text{stand by hours}}{\text{schedhuled hours}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(7)$$

Mechanical avaibility maupun *physical avaibility*, kedua-duanya tidak menunjukkan waktu yang sebenarnya dari alat yang siap pakai dan benar-benar dipakai. Untuk mengetahui berapa persen dari waktu yang sebenarnya alat tersebut bekerja, digunakan *factor use avaibility*. Selain kedua cara diatas, masih ada dua faktor lagi untuk mengoreksi jam kerja alat yang sesungguhnya, yaitu *used avaibility* dan *effective utilization*.

$$UA = \left(\frac{\text{hours worked}}{\text{hours worked} + \text{stand by hours}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(8)$$

$$EU = \left(\frac{\text{hours worked}}{\text{total hours}} \right) \times 100\% \dots\dots\dots(9)$$

2.2.2 Produktivitas Alat Angkut

Menurut Tenriajeng, (2003), dalam vessel dumptruck dapat dihitung kapasitasnya, perhitungan ini dapat digunakan persamaan berikut:

$$Q = n \cdot q \cdot K \dots\dots\dots(10)$$

Keterangan:

- q = Produksi persiklus (m³)
- n = Jumlah pengisian alat gali muat ke alat angkut
- Q1 = kapasitas *bucket* (m³)
- K = Faktor pengisian (%)

Alat angkut juga memiliki produktivitasnya dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut (Indonesianto, 2013).

$$P = \frac{3600 \times n \times K_b \times S_f \times F_F \times E_{ff}}{C_{Ta}} \dots\dots\dots(11)$$

Keterangan:

- P = Kemampuan Produktivitas Alat Angkut (Bcm/Jam)
- N = Jumlah Pemuatan *Bucket*
- K_b = Kapasitas *Bucket* (m³)
- S_f = *Swell Factor* (%)
- F_F = *Fill Factor*
- E_{ff} = Efisiensi Kerja (%)
- C_{ta} = Waktu Edar Alat Angkut (s)

2.2.3 Kondisi Cuaca

Kondisi cuaca bisa mempengaruhi kinerja peralatan muat dan alat angkut. Kondisi lapangan yang baik, seperti *route* transportasi yang tidak berdebu pada musim kering atau tidak becek pada musim hujan, maka alat mekanis dapat berfungsi optimal. Sebaliknya, dalam kondisi lapangan yang buruk maka perangkat mekanis tidak bisa berfungsi optimal. Hujan yang sangat lebat juga akan menyebabkan

rusaknya jalan produksi sehingga akan menimbulkan slippery (Oemiati, Revisdah, & Rahmawati, 2020).

2.2.4 Faktor Pengawasan

Perbedaan rencana dengan realisasi juga dipengaruhi oleh faktor pengawasan, ketika dilapangan sering terjadinya *overstripping* ataupun *overcut* dikarenakan faktor pengawasan terutama pada kegiatan penambangan yang dilakukan. Sering hilangnya patok patok elevasi juga mempengaruhi pengawasan pengawas dalam menentukan batas penggalian. Pengawasan terhadap kinerja operator juga dapat berpengaruh terhadap produktivitas dari alat mekanis yang digunakan (Musmualim, Ibrahim, & Suwardi, 2014).

2.3 Rekonsiliasi Perencanaan Tambang Jangka Pendek

Rekonsiliasi adalah pencocokan antara *mine plan design* dalam perencanaan tambang dengan realisasi aktual di lapangan. Pada proses rekonsiliasi terdapat istilah *overcut*, *over-stripping* dan *undercut*. *Overcut* adalah jumlah material yang berasal dari penggalian yang melebihi desain perencanaan tambang yang telah dibuat. Sedangkan *undercut* adalah jumlah material yang tidak digali dimana berdasarkan rencana penambangan yang telah dibuat seharusnya material tersebut digali. Salah cara untuk menjamin penambangan berjalan dengan baik adalah membuat rencana penambangan bulanan untuk bulan berikutnya dan meninjau/mengulas ketercapaian penambangan bulan sebelumnya (Musmualim, Ibrahim, & Suwardi, 2014).

Proses identifikasi daerah *in of plan*, *overcut*, dan *undercut* (*unfinished plan*) terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut

1. Membuat perpotongan antara desain tambang awal periode (awal bulan) dengan realisasi kemajuan tambang akhir periode (akhir bulan).
2. Daerah perpotongan antara kemajuan tambang dan rencana penambangan yang berada diluar batas rencana penambangan merupakan daerah *overstripping/overboundary*. Daerah yang telah dilakukan penggalian dan berada di dalam batas rencana penambangan merupakan daerah *in of plan*.

3. Daerah yang berada di luar batas kemajuan tambang namun masih dalam lingkup rencana penambangan merupakan daerah *unfinished plan*.

2.4 Penelitian Terdahulu

Penelitian ini merupakan penelitian yang didasari dari penelitian terdahulu yang telah dilakukan. Adanya penelitian terdahulu juga menjadi tahap dalam metode penelitian yaitu tahap studi literatur. Beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan dapat dilihat pada **Tabel 3**.

Tabel 3 Penelitian Terdahulu

No.	Penulis	Judul Penelitian	Hasil
1.	Musmualim, Eddy Ibrahim, dan Fuad Rusydi Suwardi (2014)	Rekonsiliasi Pertambangan Antara Rencana Penambangan Bulanan Dengan Realisasi di Tambang Swakelola B2 PT. Bukit Asam (PERSERO). TBK.	Masalah pada penelitian yang dilakukan dikarenakan sering terjadinya perbedaan antara rencana penambangan dengan realisasi aktual dilapangan. Upaya dalam mengatasi hal tersebut, pada penelitian ini dilakukan evaluasi faktor penyebab terjadinya rekonsiliasi penambangan. Faktor penyebab ketidaksesuaia antara rencana penambangan dengan realisasi disebabkan oleh faktor kinerja alat gali muat yang digunakan tidak optimal dan faktor pengawasan akibat sering hilangnya patok-patok elevasi. Upaya yang bisa dilakukan dengan penjadwalan ulang

			penggunaan alat gali muat dan meningkatkan pengawasan.
2.	Abdul Hakim, Marselinus Untung Dwiatmoko, Sari Melati (2020)	Review Kemajuan Tambang Bulan November 2019 dan Perencanaan Tambang Bulan Desember 2019 di Tambang Terbuka Batubara	Masalah penelitian memperlihatkan hasil bahwa kegiatan penambangan sering terjadi adanya tidak kesesuaian antara rencana dengan kondisi aktual di lapangan, ketidaksesuaian ini ditemukan setelah dilakukan rekonsiliasi diakhir progres (bulan), ketidaksesuaian terjadi mencakup <i>overcut</i> , <i>undercut</i> , <i>over stripping</i> . Hasil yang ditemukan bahwa terjadinya <i>overcut</i> pada desain topografi pit. Upaya penulis dalam penelitian ini yaitu merencanakan penambangan serta melakukan jumlah alat gali muat, alat angkut dan alat <i>support</i> yang digunakan pada kegiatan penambangan.
3.	Didan Ramaddandy, Rizto Salia Zakri (2021)	Rekonsiliasi Rencana Sequence Penambangan dengan Realisasi di Pit X pada Bulan Mei 2021 di PT.	Permasalahan pada penelitian ini dikarenakan terdapat ketidaksesuaian dari hasil penambangan dengan rencana penambangan. Hasil dari penelitian ini terdapat

		Bukit Asam, Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan	ketidaksesuaian berupa <i>overcut</i> , <i>undercut</i> di beberapa penelitian penggalan, ketidaksesuaian ini didapat dari hasil <i>overlay</i> rencana penambangan dengan realisasi aktual. Upaya dalam penelitian ini dalam meminimalisir ketidaksesuaian yaitu dengan melakukan penggantian alat gali muat pada kedua fleet dan meningkatkan pengawasan.
--	--	---	---

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan pada wilayah izin usaha pertambangan PT. Caritas Energi Indonesia, terletak di Gunung Kembang, Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi. Lokasi penelitian dapat ditempuh melalui jalan lintas Sarolangun-Jambi dengan jarak ± 166 Km menggunakan kendaraan roda dua maupun roda 4 estimasi sekitar 4 jam. Jalan akses masuk PT Caritas Energi Indonesia melewati jalan tanah dari stockpile PT Caritas Energi Indonesia di Desa Tanjung Rambai Kelurahan Gunung Kembang dengan jarak tempuh ± 5 Km. Kegiatan penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2023. Rincian pelaksanaan kegiatan penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	September			
		Minggu Ke-			
		1	2	3	4
1	Studi Literatur				
2	Observasi Lapangan				
3	Pengambilan Data				
4	Pengolahan Data				
5	Penyusunan Laporan				

(Sumber: Pribadi, 2023)

3.2 Metode Penelitian

Pada penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode penelitian yang bersifat sistematis, terencana, terstruktur, serta banyak menggunakan angka pada tahap pengumpulan data, pengolahan data, dan penafsiran/analisis data. Pada penelitian ini, terdapat rancangan penelitian yang terdiri dari beberapa tahap yaitu:

3.2.1. Studi Literatur

Pada tahap ini dilakukan penyusunan usulan tugas akhir. Tujuan utama studi pendahuluan ini adalah mendapatkan gambaran umum daerah penelitian serta mendapatkan informasi yang bisa menunjang penelitian. Studi literatur dilakukan dengan mencari bahan-bahan referensi berupa teori dan rumusan yang berkaitan dengan rencana penambangan, pemindahan tanah mekanis, dan ketersediaan alat gali muat. Bahan referensi yang digunakan adalah buku, jurnal ilmiah, dan *handbook*.

3.2.2. Observasi Lapangan

Pada tahap ini, dilakukan dengan cara peninjauan dan pengamatan secara langsung oleh penulis terhadap objek kajian yang sedang dilakukan penelitian. Pada penelitian ini observasi lapangan dilakukan di salah satu perusahaan tambang batubara yang ada di Provinsi Jambi. Observasi lapangan ini dilakukan sebagai tahapan persiapan dan pengenalan daerah penelitian sebelum dilakukan pengambilan data.

3.2.3. Penelitian di Lapangan

Pelaksanaan penelitian di lapangan akan dilakukan beberapa tahap. Pengambilan data yang dilakukan berupa data primer dan data sekunder. Data-data yang diperlukan adalah sebagai berikut:

1. Data primer

Data primer adalah sumber data kajian teknis yang dikumpulkan dengan melakukan pengamatan di lapangan, meliputi:

a. Data *cycle time* alat gali yang digunakan

Data *cycle time* alat gali muat diambil dengan menggunakan alat bantu yaitu *stopwatch*. Data *cycle time* diambil dengan cara mengamati kegiatan penggalian di *front* penambangan. Jumlah data *cycle time* yang diambil yaitu sebanyak 30 data untuk masing-masing jenis alat. Komponen *cycle time* yang diambil adalah waktu penggalian yang dimulai ketika *bucket* menyentuh permukaan tanah sampai sesaat ketika *bucket* diangkat naik (*digging time*), waktu swing isi yang dimulai ketika

selesai proses penggalian (*digging*) sampai sesaat ketika hendak *dumping*. Komponen waktu berikutnya adalah *dumping time* yang dimulai ketika material mulai jatuh ke vessel alat angkut sampai bucket benar- benar dalam keadaan kosong (*dumping time*). Komponen waktu yang terakhir adalah *swing* kosong yang dimulai sejak *bucket* kosong hingga *bucket* kembali menyentuh tanah untuk proses *digging*.

b. Data *cycle time* alat angkut

Data *Cycle time* alat angkut diambil dengan *stopwatch*, jumlah data sebanyak 30 data, komponen terdiri dari *manufer loading*, *loading time*, *hauling*, *manufer dumping*, *dumping*, *return*.

c. Data jumlah *fleet* dan lokasi *fleet*

Data jumlah *fleet* dan lokasi *fleet* diambil dengan cara melakukan pengamatan langsung di lapangan.

2. Data Sekunder

Data yang berasal dari literatur dan data perusahaan yang menunjang dalam penelitian, meliputi:

a. Perencanaan tambang jangka pendek pada bulan September 2023

Perencanaan tambang jangka pendek pada bulan September 2023 diperoleh dari Departemen *Mine Plan* PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Jambi.

b. Peta kemajuan tambang bulan September 2023

Peta kemajuan tambang untuk bulan September 2023. Peta kemajuan tambang ini berfungsi sebagai acuan untuk mengetahui ketercapaian produksi dan bentuk ketidaksesuaian antara *mine plan design* dan kondisi aktual dengan cara melakukan *overlay* kedua peta tersebut.

c. Data rencana kerja dan target produksi pada bulan September 2023

Data ini digunakan sebagai acuan untuk mengetahui apakah hasil pengamatan dan pengolahan data sesuai dengan rencana yang telah dibuat atau tidak. Data rencana kerja dan target produksi diperoleh dari PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Jambi.

d. Data ketersediaan (*availability*) alat pada bulan September 2023

Data ketersediaan alat diperoleh dari PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Jambi. Data ini berfungsi sebagai faktor koreksi dalam perhitungan produktivitas. Selain itu, data ketersediaan alat dapat menjadi faktor yang menyebabkan adanya ketidaksesuaian antara rencana penambangan dan realisasi di lapangan.

e. Data spesifikasi alat gali yang digunakan

Data ini diperoleh dari *handbook* alat berat. Data spesifikasi alat gali muat memberikan informasi mengenai kapasitas *heaped* dari *bucket* yang digunakan dalam perhitungan produktivitas. Selain itu, memberikan informasi mengenai mesin yang digunakan, bobot alat, dan lain sebagainya

f. Data durasi hujan bulan September 2023

Data durasi hujan pada bulan September ini diperlukan untuk mengetahui hambatan karena kondisi cuaca saat operasi penambangan.

g. Data jam kerja alat

Data jam kerja dibutuhkan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dipakai oleh alat gali muat untuk beroperasi selama satu bulan. Dari data ini juga dapat diketahui waktu *working hours*, *standby*, *repairs* dan waktu kerja efektif dari alat gali muat tersebut. Data jam kerja alat diperoleh dari PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Jambi.

h. Data *swell factor*

Data *swell factor* dari material diperoleh dari literatur. Data ini digunakan dalam perhitungan produktivitas alat gali muat baik untuk *overburden*. Selain itu, data *swell factor* juga berguna untuk mengetahui kondisi material setelah material tersebut dipindahkan dari lokasi aslinya.

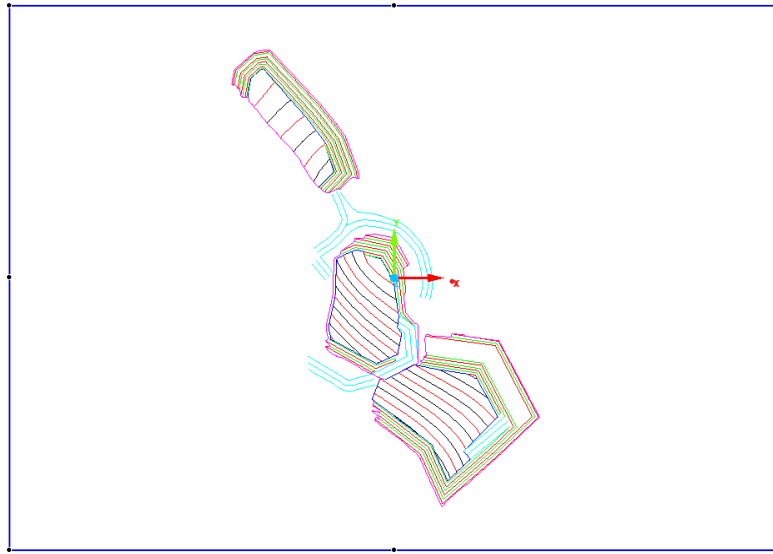
i. Data kontur struktur

Data kontur struktur merupakan data yang menunjukkan perlapisan *seam* batubara, data ini digunakan untuk menghitung volume *overcut*, *undercut*, dan *overstripping*.

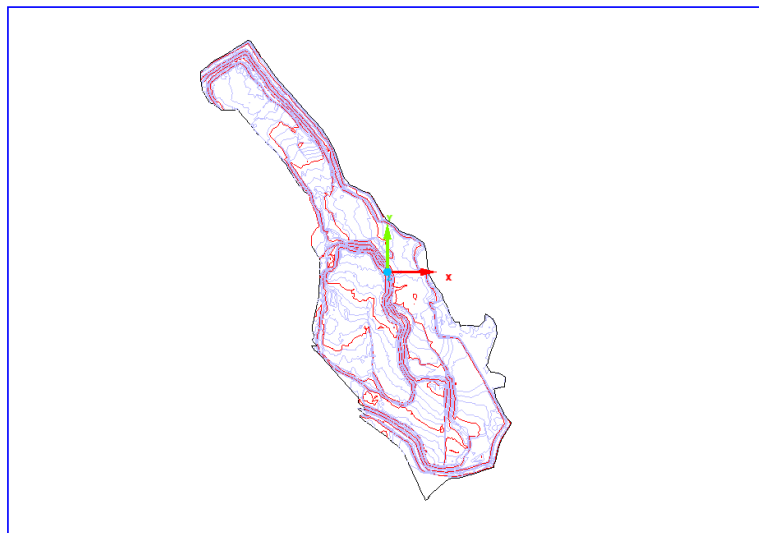
3.2.4. Pengolahan Data

Setelah didapatkan data dari pengamatan di lapangan, data tersebut diolah secara manual melalui dasar teori yang sudah diperoleh dari bahan-bahan pustaka yang menunjang. Mengolah data-data lapangan dilakukan dengan beberapa langkah pada software pertambangan yaitu sebagai berikut:

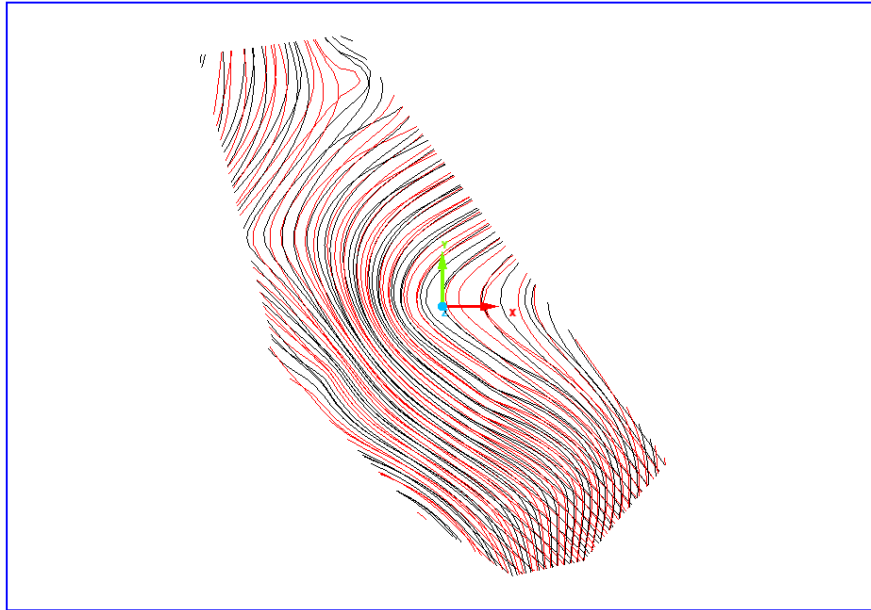
1. Memasukkan file Peta Rencana Penambangan Bulan September 2023 pada *software* pertambangan, lalu pecah menjadi 3 *front* penambangan.



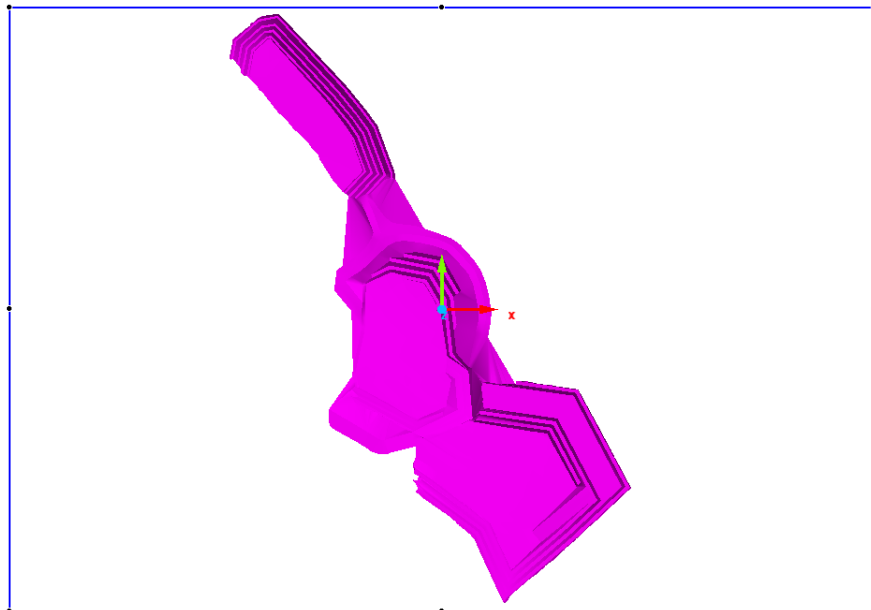
2. Memasukkan file Peta Situasi Tambang yang telah di *boundary* Bulan September 2023 pada *software* pertambangan

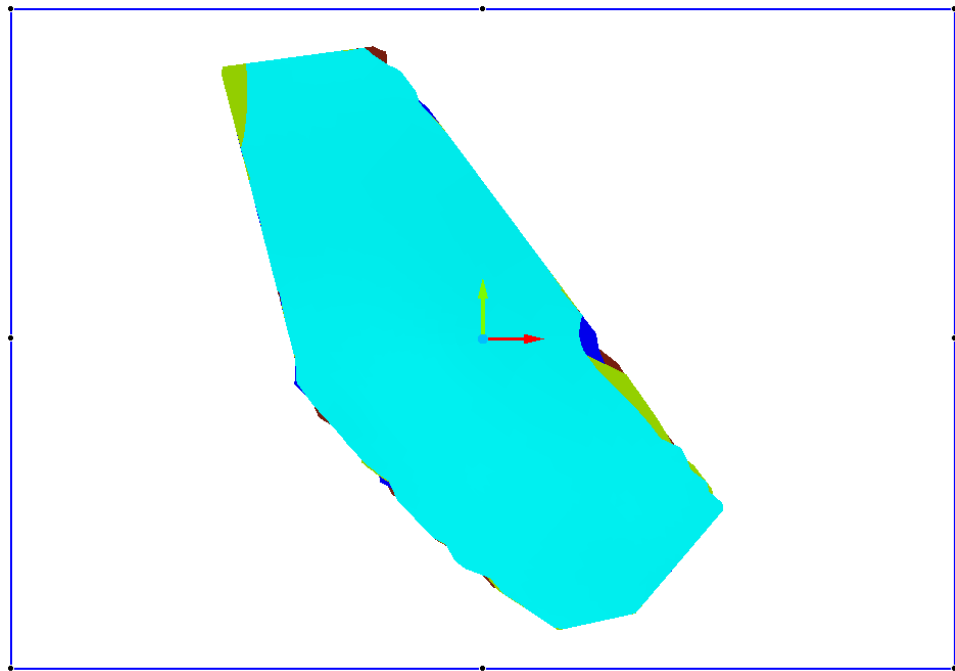
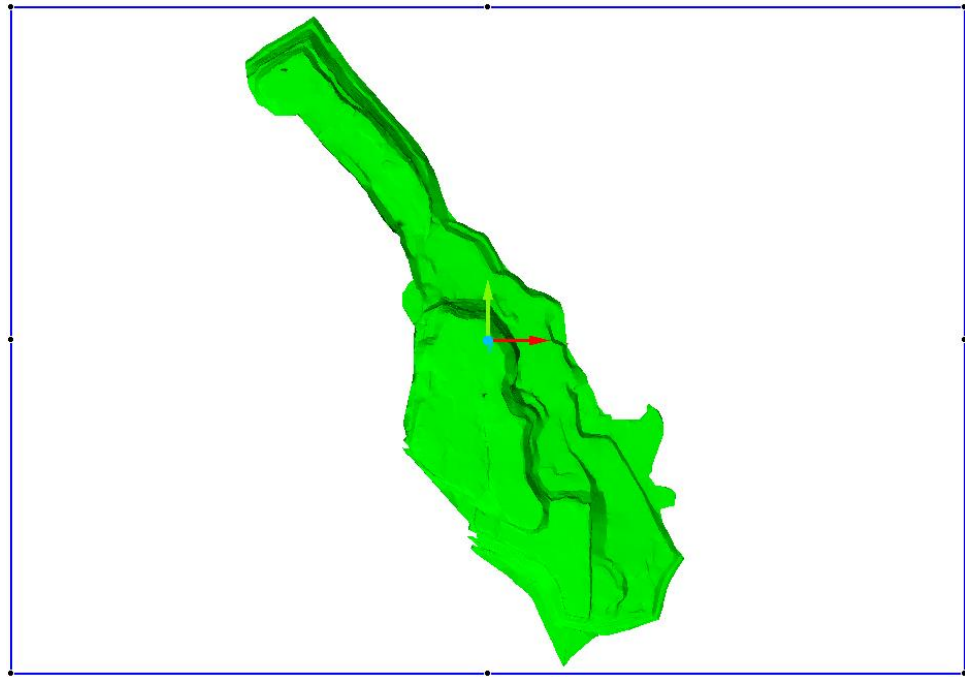


3. Memasukkan *countur structure roof* dan *floor* perlapisan batubara pada *software* pertambangan.

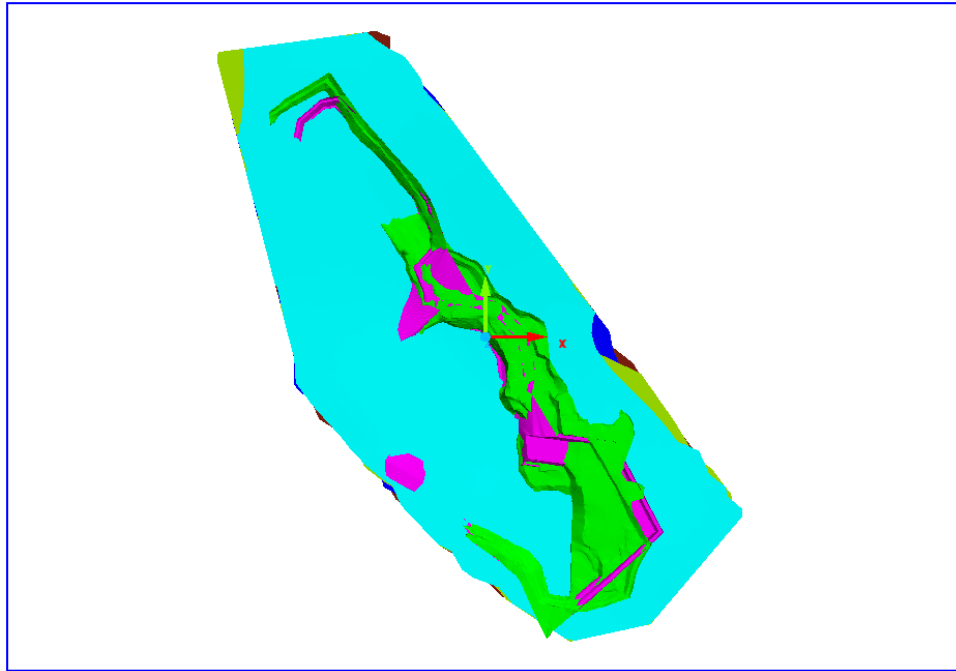


4. Membuat *triangle* antara peta rencana, realisasi diakhir bulan dan *countur structure* pada *software* pertambangan.





5. Membuat *overlay* rencana, realisasi dan *countur structure* serta hitung volume yang tertambang dengan menggunakan menu *reserves*, *sample*, dan *polygon* lalu masukkan rencana, realisasi dan *countur structure* pada menu *setup* dan *interval*.



Generate Samples from Polygons

Schema

Name

Model Type

Quality Model

Input Polygons

Design File

List File

Polygon Name	Element ID	Recovery
	14240	

Input Surfaces

Top Surface

Bottom Surface

Output

Table File

Polygon Column

Setup/Controls

Options

☒ Volume ☒ Plan Area ☐ Top Area

☐ Bottom Area ☐ Top Slope ☐ Bottom Slope

☐ Top Azimuth ☐ Bottom Azimuth ☒ Mass

☐ Parting ☐ True Thickness ☒ Vertical Thickness

☐ Block Area ☐ Graphical Output

Sampling

☒ Accumulate ☐ Use Centroid ☐ Honour Triangles

☐ Honour Crop Lines ☐ Honour Pinchouts

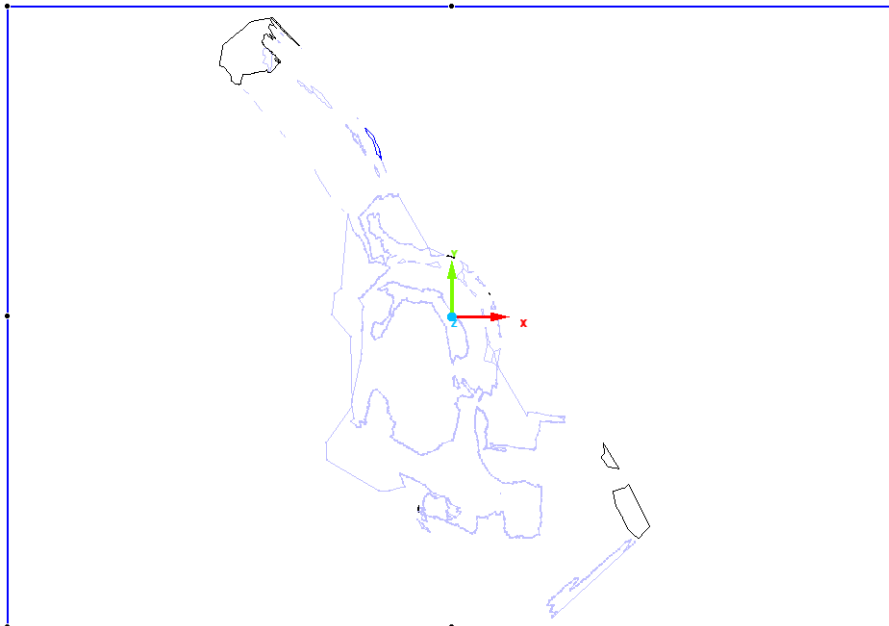
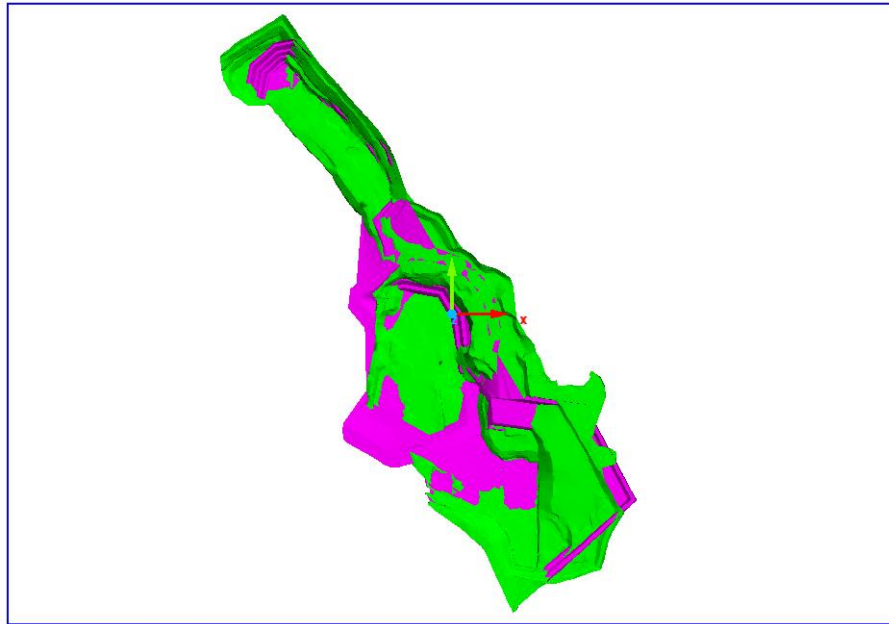
Sample Type

Sample Density Hectar

Cut/Fill Option Cut/Fill Column

Ok Apply Cancel

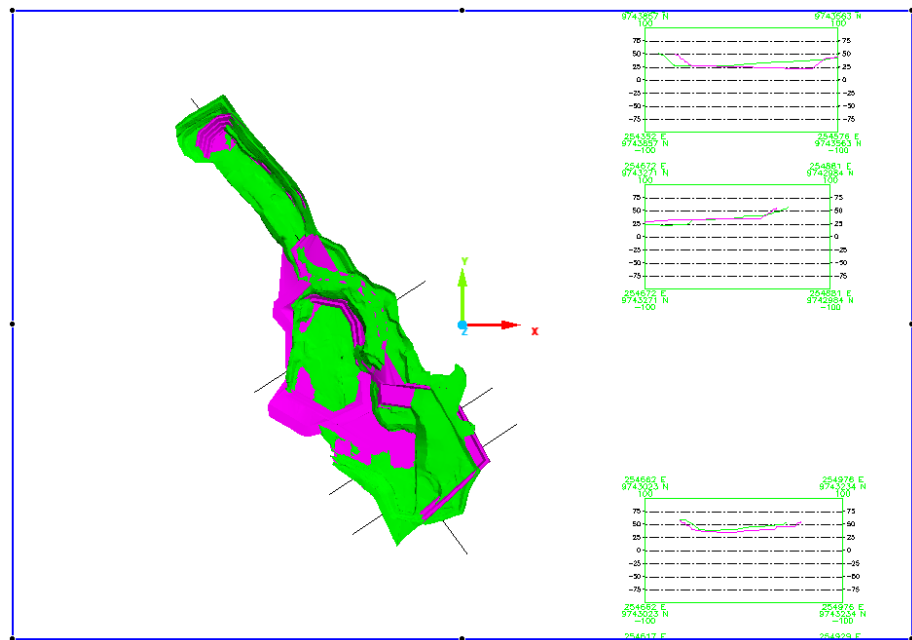
6. Membuat *overlay* rencana dan realisasi serta lakukan *intersection* antara kedua peta tersebut untuk mengetahui volume *undercut*, *overcut*, dan *overstripping* pada *software* pertambangan.



7. Membuat sayatan pada area yang ingin diketahui cross section pada *software* pertambangan.



8. Membuat *cross section* antara rencana dan realisasi untuk melihat penampang dari samping agar didapat perbedaan elevasi antara rencana dan realisasi pada *software* pertambangan.



3.2.5. Analisis Data

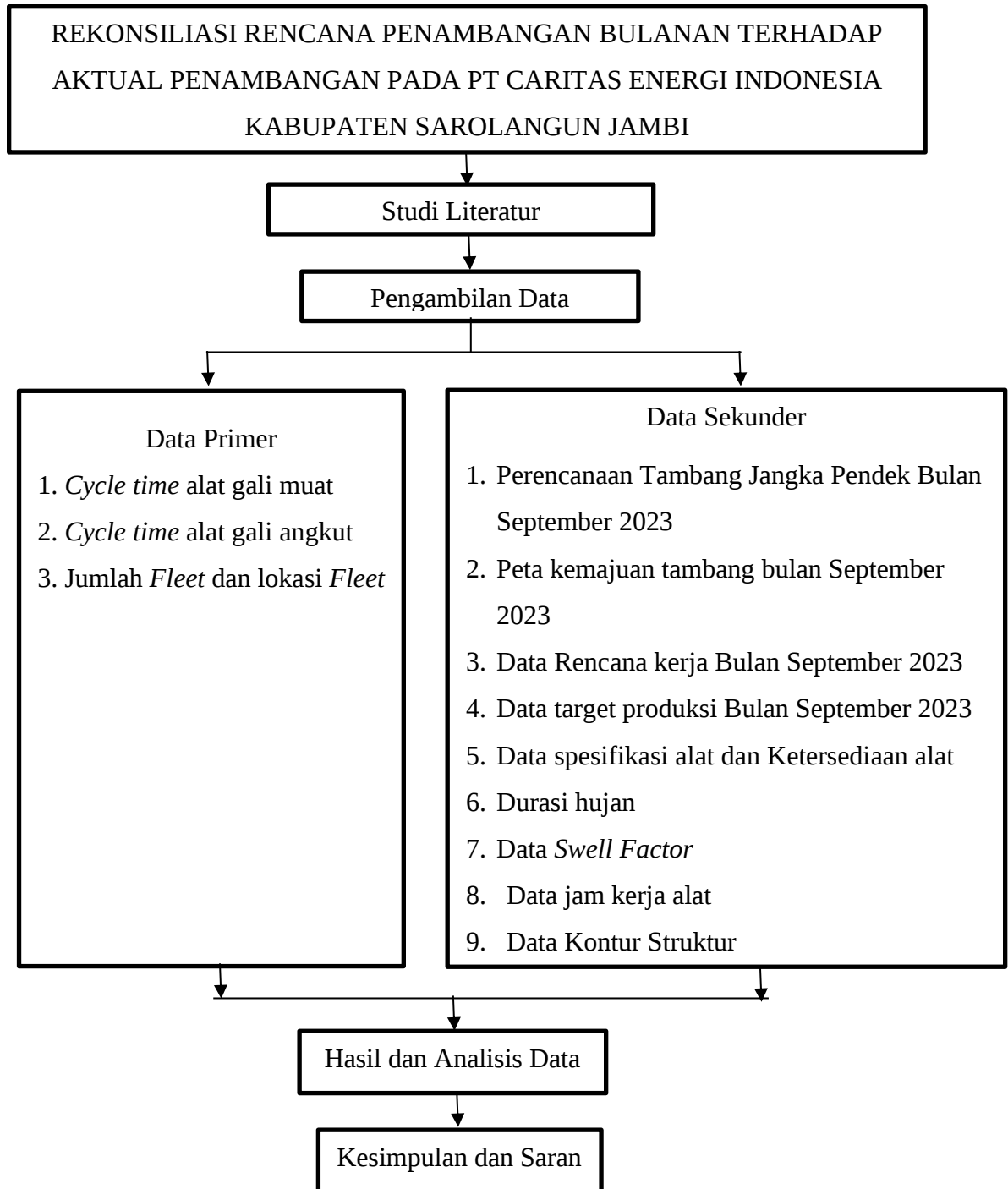
1. Menganalisis perbandingan antara *mine plan design* bulan September 2023 dengan realisasi di *software* perencanaan untuk mengidentifikasi *area in of plan*, *overcut*, *undercut*, dan *overstripping*.
2. Mengevaluasi kinerja alat gali muat dengan cara membandingkan hasil perhitungan yang didapat di lapangan terhadap produktivitas rencana target produksi.
3. Menganalisis faktor apa saja yang mempengaruhi ketidaksesuaian rencana penambangan bulanan dengan realisasi aktual di lapangan
4. Merekomendasikan saran ke Perusahaan

3.2.6. Kesimpulan

Hasil sintesis data keseluruhan dirangkum ke dalam laporan tertulis untuk dipertanggungjawabkan dalam bentuk laporan hasil penelitian tugas akhir.

3.3 Bagan Alir Penelitian

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa tahapan untuk menunjang kelancaran dari suatu penelitian, Gambar 3 merupakan alur kerja penelitian pada bagian di bawah ini:



Gambar 3 Bagan Alir Penelitian

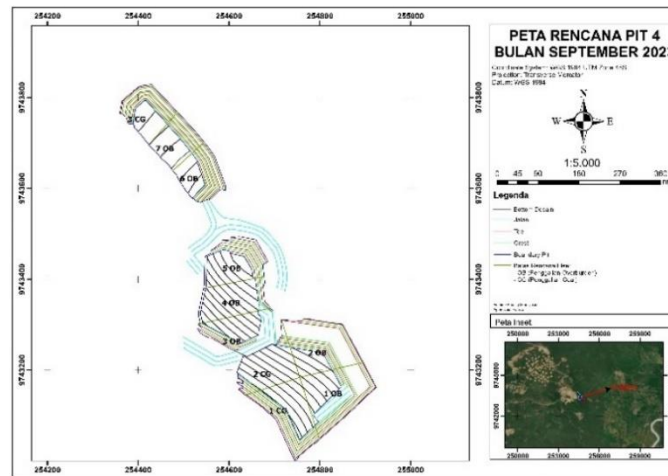
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penerapan kegiatan penambangan, PT. Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Jambi membuat rencana penambangan bulanan yang disusun untuk mengetahui bagian mana yang akan dilakukan penambangan dengan target produksi tertentu yang nantinya pada akhir bulan akan ditinjau kembali rencana penambangan yang telah dibuat. Untuk mengetahui permasalahan tersebut penulis melakukan pengujian dan analisa, maka didapatkan sebagai berikut:

4.1 Kesesuaian Rencana Penambangan dengan Aktual di Lapangan

4.1.1 Rencana Penambangan Bulan September 2023

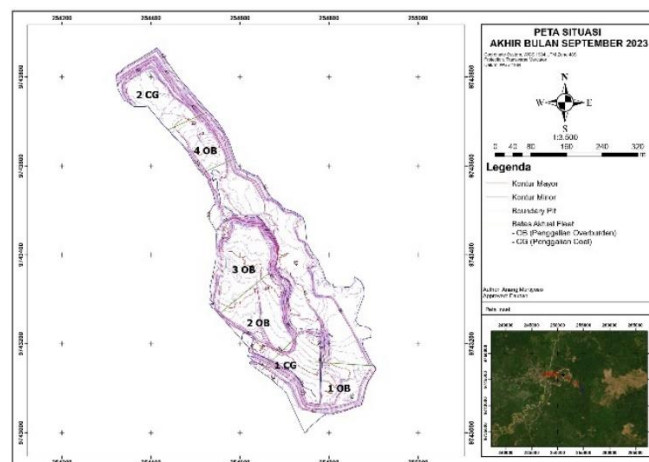
Rencana penambangan merupakan hal yang sangat penting pada proses penambangan, karena jika suatu perusahaan tambang ketika ingin melakukan kegiatan penambangan maka perlu dilakukan perencanaan yang matang agar perusahaan dapat memperhitungkan keuntungan yang diperoleh perusahaan, penyusunan perencanaan tambang juga memperhatikan beberapa aspek penting yaitu, ketersediaan alat, operator, cuaca, target produksi, dan yang paling penting adalah *cost* modal dan penjualan, disamping itu juga perlu memperhatikan biaya penanggulangan lingkungan, jadi perencanaan merupakan perkiraan suatu kegiatan penambangan yang diharapkan mampu memberi keuntungan bagi perusahaan. *department engpro* pada bulan September menargetkan produksi *overburden* sebesar 417.590,12 bcm dan batubara sebesar 107.065,75 ton, dengan menggunakan 7 *fleet* untuk *overburden* dan 3 *fleet* untuk batubara, berikut gambaran perencanaan pit 4 dengan jumlah dan lokasi *fleet* pada bulan September di PT. Caritas Energi Indonesia yang dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4 Perencanaan Pit 4 Pada Bulan September Di PT. Caritas Energi Indonesia

4.1.2 Peta Kemajuan Akhir Bulan September 2023

Peta kemajuan merupakan gambaran keadaan akhir bulan pada peta penambangan, peta kemajuan akhir bulan ini biasa dilakukan dengan mengambil data *survey* pada akhir bulan yang menghitung pada area penambangan, kegiatan *survey* ini dilakukan dengan menggunakan alat *total station* yang nantinya akan diolah datanya berupa titik pengeplotan kedalam *excel*, setelah itu data titik pengeplotan diinput kedalam *software* pertambangan. Pada aktual di lapangan hanya mampu menyediakan 4 *fleet overburden* dan 2 *fleet* batubara. Peta kemajuan, jumlah, dan lokasi *fleet* aktual dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5 Peta Kemajuan Pada Area Penambangan Akhir Bulan September

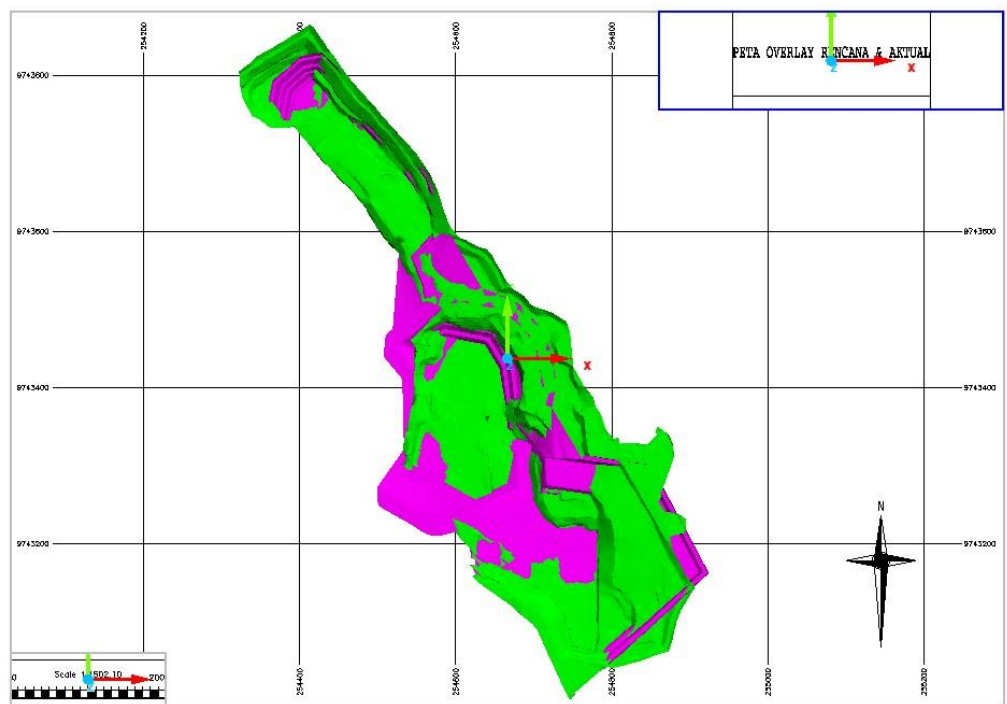
4.1.3 Hasil Overlay Kedua Peta Rencana Penambangan Bulan September Dan Topo Kemajuan Akhir Bulan

Pada rencana penambangan bulanan yang telah dibuat maka bisa dianalisis ketidaksesuaian rencana dengan aktual pada bulan tersebut dengan melakukan *overlay* peta topografi pada akhir bulan, dari kedua data tersebut bisa dilihat ketercapaian produksi pada bulan tersebut dengan aktualnya. Setelah kedua data didapat yaitu rencana penambangan dan peta kemajuan akhir bulan, masukkan data kontur struktur yang sudah di triangle barulah dipecah menjadi 3 *front* penambangan pada pit 4, kemudian dilakukan penghitungan volume dengan metode *reserve*, *sample*, *polygon* pada kedua peta tersebut, setelah itu didapat volume yang tertambang pada bulan september. Pada hasil perhitungan volume 3 front penambangan *undercut*, *overcut*, dan *overstripping* dapat dilihat pada tabel 5.

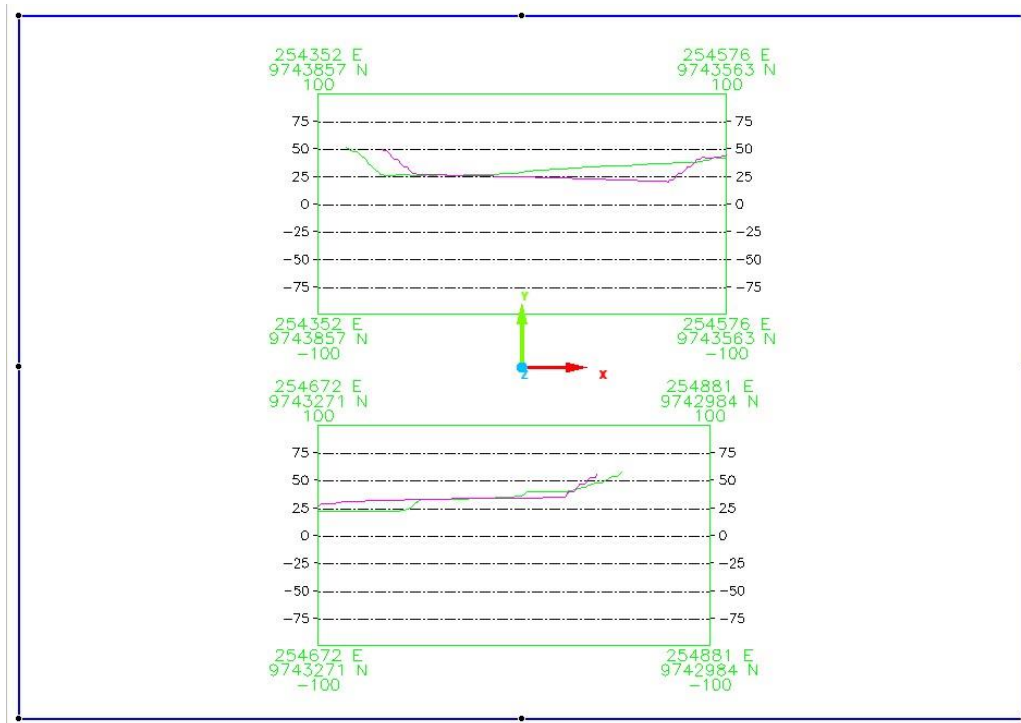
Tabel 5 Perhitungan Volume Undercut, Overcut, dan Overstripping

Volume	Overburden (BCM)	%
Rencana	417.590,12	100%
Front 1	170.639,77	40%
Front 2	44.324,47	10%
Front 3	24.746,03	5,9%
Overcut	36.542,13	8,7%
Undercut	136.686,81	32%
Overstripping	376,21	0,09%

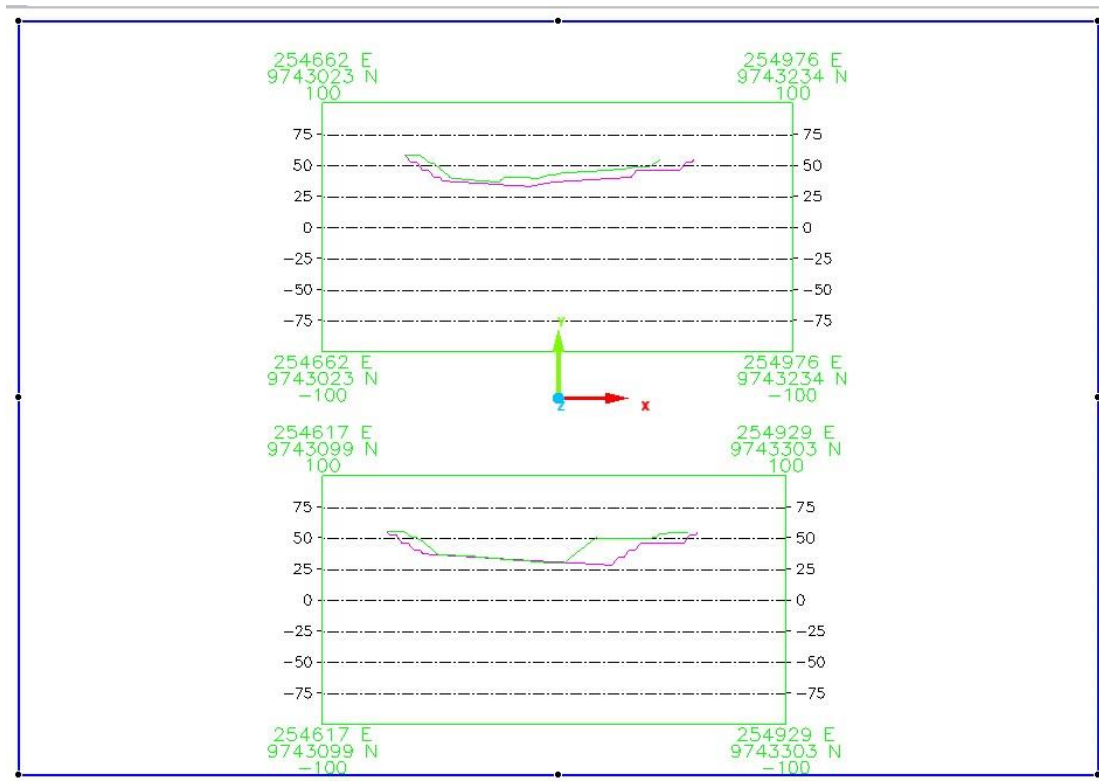
Untuk mengetahui area *undercut*, *overcut* dan *over-stripping*, maka dilakukan cross section pada overlay rencana dan aktual penambangan, baru muncul grafik yang menunjukkan area tersebut. Untuk gambaran hasil *undercut* dan *overcut* serta *over-stripping* hasil *overlay* pada cross section bisa dilihat pada gambar 6,7 dan 8.



Gambar 6 Hasil Overlay Peta Rencana dan Aktual Tampak dari Atas



Gambar 7 Hasil Overlay Peta Rencana dan Aktual Tampak dari Samping



Gambar 8 Hasil Overlay Peta Rencana dan Aktual Tampak dari Samping

4.1.4 Produktivitas Alat Gali Muat dan Angkut

Pada produktivitas alat gali muat juga memiliki peranan penting, produktivitas merupakan kemampuan alat memproduksi dalam satuan waktu, alat yang tersedia juga percuma jika alat tidak melakukan kegiatan produksi, maka perlu dilakukan perhitungan produktivitas agar dapat dilihat kemampuan alat tersebut dalam membongkar material. Produktivitas juga memiliki beberapa aspek didalamnya yang menjadi parameter perhitungan produktivitas alat, yaitu *cycle time*, kapasitas bucket, jumlah pengisian, efisiensi kerja dan beberapa faktor koreksi yaitu faktor *bucket* dan *swell factor*, kondisi material seperti faktor pengembangan dan bentuk material yang mempengaruhi dalam pemuatan material, dari data tersebut barulah bisa dilakukan perhitungan. durasi hujan juga mempengaruhi suatu produktivitas, selain itu kondisi lapangan juga mempengaruhi produktivitas seperti debu yang menyebabkan kegiatan hauling terganggu, skill operator dan kedisiplinan operator juga mengganggu produktivitas pada waktu hambatan seperti *no job*, *waiting excavator*, *delay refuel*

bisa dilihat pada tabel lampiran 6. Berikut gambaran data aktual lapangan produktivitas dan produksi yang dapat dilihat pada tabel 6 dan 7 dibawah ini.

Tabel 6 Produktivitas dan Produksi Excavator

Fleet	Jenis Exca	Jumlah Unit	Productivity (BCM/Jam)	Produksi (BCM/Bulan)
1	CAT 352 No 501	1	322,57	116.825,18
2	CAT 352 No 503	1	320,75	113.519,84
3	Kobelco 520 No 501	1	195,78	62.878,66
4	CAT 345 GC No 401	1	200,19	87.232,79
	Total	4		380.456,47

Tabel 7 Produktivitas dan Produksi Dump Truck

Fleet	Jenis DumpTruck	Jumlah Unit	Productivity (BCM/Jam)	Produksi (BCM/Bulan)
1	DT Sany No 906	3	75,22	94.082,17
	DT Scania No 27	1	38,11	15.694,84
2	DT Sany No 909	3	74,85	107.503,31
	DT Scania No 08	1	37,48	15.716,49
3	DT Scania No 50	4	39,21	73.859,09
4	DT Scania No 02	4	39,37	73.582,53
	Total	32		380.438,43

4.2 Faktor Penyebab Ketidaksesuaian

4.2.1 Machine

Kondisi alat dan perawatan menjadi faktor ketidaksesuaian rencana dan aktual, kondisi alat mempengaruhi dari kinerja alat. Kondisi alat ini sangat berkaitan dengan perawatan alat, alat yang bekerja perlu dilakukan perawatan agar diharapkan mampu menjaga ketahanan alat. Kondisi alat yang baik maka ketersediaan alat terpenuhi, namun kenyataannya kondisi alat pada aktual hanya memiliki nilai rata-rata *Physical*

Avaibility dumptruck sebesar 65% saja menunjukkan bahwa kondisi alat tidak maksimal, hal inilah yang mempengaruhi waktu hambatan *no truck* yang mengakibatkan armada penambangan kekurangan alat angkut sehingga jumlah *fleet* tidak tersedia maksimal yang hanya mampu menyediakan 4 *fleet* saja dari rencana awal sebanyak 7 *fleet*, artinya terdapat perbedaan rencana dan aktual yang dapat menyebabkan ketidaksesuaian pada target produksi, perbedaan ini juga menyebabkan ketidaksesuaian dari segi *design* terdapat area *undercut*, *overcut*, *overstripping*, pada area penambangan. Solusi dari permasalahan ini adalah perlu dilakukan *maintanance* yang baik agar dapat bekerja secara maksimal, bisa dilakukan dengan melakukan pengecekan alat secara berkala diwaktu jam istirahat sehingga kerusakan alat yang kecil mampu diminimalisir agar tidak terjadi kerusakan alat berbulan-bulan. berikut gambaran aktual *fleet* di lapangan yang menjadi sampel perhitungan produktivitas alat dapat dilihat pada gambar 9 - 12.



Gambar 9 Kondisi Aktual Fleet 1 Overburden



Gambar 10 Kondisi Aktual Fleet 2 Overburden



Gambar 11 Kondisi Aktual Fleet 3 Overburden



Gambar 12 Kondisi Aktual Fleet 4 Overburden

4.2.2 Material

Jenis material mempengaruhi kinerja dalam proses *digging* material. Kekerasan material bersifat lunak mampu dengan mudah untuk digali dibandingkan material yang keras. Kekerasan material akan berdampak pada waktu *digging* alat pada *excavator* dan berdampak lama pada waktu *cycle time* alat angkut pada saat pemuatan material. Pada penelitian ini jenis material yang digali tergolong mudah dikarenakan material berupa *clay*. Pengaruh material ini berdampak pada besaran nilai *swell factor* yang akan digunakan sebagai pengali dalam perhitungan produktivitas alat. Berdasarkan tabel landasan teori besaran nilai *swell factor* pada penelitian ini adalah sebesar 0,8 dikarenakan *clay* termasuk kedalam *clay* basah, jadi kesimpulan nilai material sangat berpengaruh terhadap produktivitas baik itu dari segi faktor pengembangan dan penyusutan serta bentuk material.

4.2.3 Man

Pada faktor pengawasan memiliki peranan penting dalam realisasi rencana dengan aktual, faktor pengawasan dilapangan seperti pemasangan patok untuk menunjukkan batas area penambangan, pengawasan dari pengawas lapangan yang memberikan arahan kepada operator untuk area mana saja yang akan ditambang. Dalam pengawasan ini PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi selalu berupaya untuk memberikan batas patok area penambangan, namun terkadang terdapat batas patok penambangan yang jatuh dilapangan dikarenakan banyaknya patok penambangan di lapangan sehingga menyebabkan tidak termonitor sepenuhnya tentunya hal ini mempengaruhi ketidaksesuaian rencana dengan aktual, kedisiplinan operator juga mengganggu produktivitas pada waktu hambatan seperti *no job*, *waiting excavator*, *delay refuel* berikut gambar aktual dilapangan patok area penambangan terjatuh yang dapat dilihat pada gambar 13 pada halaman berikutnya.



Gambar 13 Patok Elevasi Aktual

4.2.4 Methode

Metode sangat berhubungan dengan skill operator, skill operator juga mempengaruhi kesesuaian rencana dengan aktual, operator harus mampu membaca batasan area penambangan yang dibuat, metode pengambilan material juga diperhatikan sehingga produktivitas lebih efisien. Operator terkadang dalam pengambilan material tidak melihat patok sehingga menciptakan area penambangan yang tidak sesuai dengan desain seperti area *undercut*, *overcut*, dan *overstripping*, gambaran aktual area *overcut* dikarenakan alat difokuskan pada area *low wall* dengan tujuan agar cepat mencapai *ekspos*, untuk memperoleh batubara permintaan owner.



Gambar 14 Kondisi Area Overcut di Lapangan

4.2.5 Environtment

Environtment atau faktor lingkungan juga menjadi salah satu faktor ketidaksesuaian rencana dan aktual, faktor lingkungan dipengaruhi faktor cuaca, jika curah hujan tinggi maka jalanan tambang menjadi licin, begitu juga sebaliknya jika

curah hujan rendah cenderung kemarau menyebabkan jalanan berdebu, kedua hal ini berpengaruh terhadap *movement* alat, sehingga produktivitas dan produksi terganggu. Untuk gambaran aktual kondisi jalan tambang berdebu dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15 Kondisi Jalan Tambang Berdebu

Jalanan berdebu dipengaruhi durasi hujan yang kecil sehingga menyebabkan kemarau, untuk rencana durasi hujan dan slippery bulan September PT Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi yaitu sebesar 135 jam sedangkan aktual jam hujan dan slippery adalah sebesar 36,59 jam, dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8 Durasi Hujan Bulan September

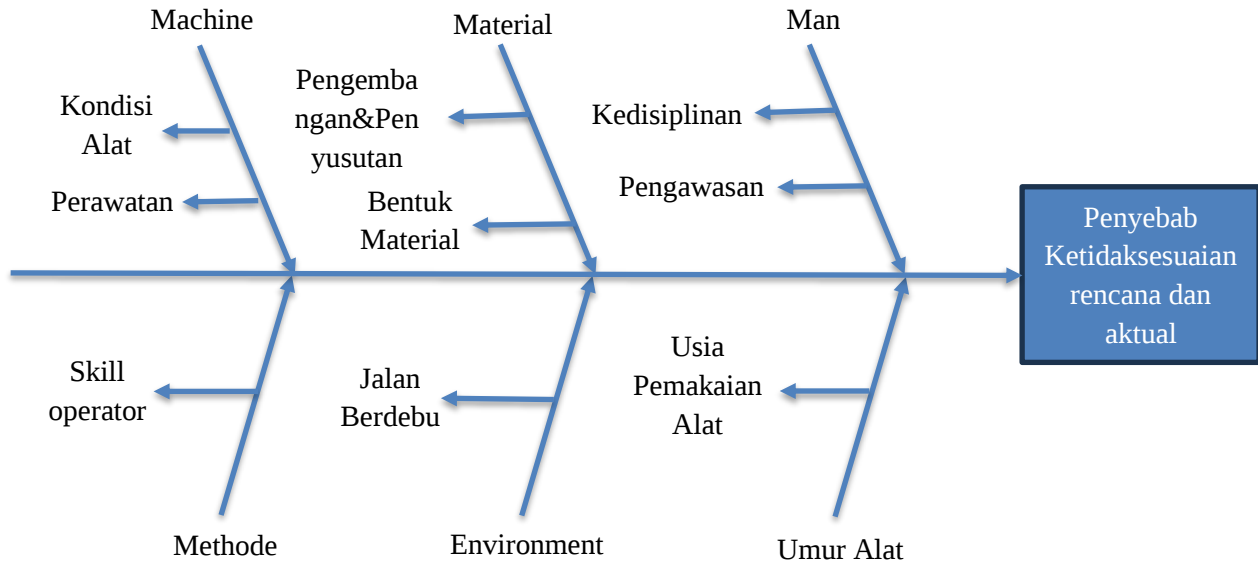
Jam Rencana hujan Slippery dalam Sebulan	Jam Hujan Aktual dalam Sebulan	Jam Slippery Aktual dalam Sebulan
135	9,92	26,67

Solusi dari permasalahan ini adalah dengan melakukan penyiraman air dari *water truck*, air yang disiram ke jalan tambang mampu membuat debu tidak berterbangan yang mengganggu jarak pandang *movement* dari alat ketika melakukan pemuatan, penyiraman air secara berkala ini diharapkan mampu mengatasi jalanan tambang yang berdebu.

4.2.6 Umur Alat

Umur alat merupakan faktor yang berpengaruh terhadap produktivitas, semakin tua alat maka akan terjadi perubahan komponen pada mesin akibat gesekan (alat menjadi aus) yang terjadi sehingga membuat komponen mesin tidak bekerja secara maksimal dan mengakibatkan penurunan tenaga pada suatu alat yang

digunakan, penurunan tenaga ini berpengaruh terhadap produktivitas alat. Untuk rangkuman faktor penyebab ketidaksesuaian rencana dapat dilihat pada gambar 16.



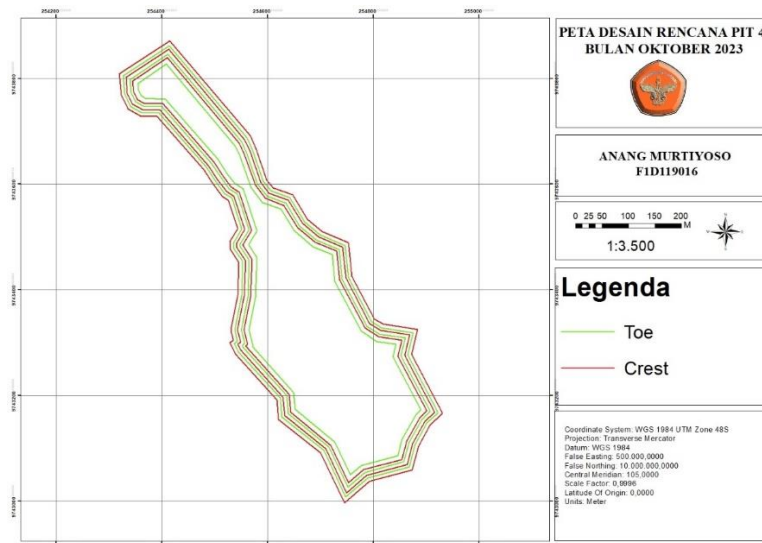
Gambar 16 Fishbone Diagram Faktor Penyebab Ketidaksesuaian Rencana dan Aktual

4.3 Dampak Ketidaksesuaian dan Upaya yang Dapat Dilakukan

Dampak yang ditimbulkan dari ketidaksesuaian antara rencana dengan aktual adalah dapat menyebabkan perlunya penyusunan rencana ulang mekanisme penambangan yaitu metode, rencana, serta ketersediaan alat dibulan berikutnya agar dapat menegejar target produksi yang tertinggal pada bulan sebelumnya, sehingga rencana penambangan tahunan dapat terealisasi dan sesuai dengan yang telah direncanakan.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir ketidaksesuaian rencana dengan aktual adalah dengan meningkatkan *maintenance* unit *dumpruck* karena nilai rata-rata *phisycal avaibility* unit *dumpruck* sebesar 65%, diharapkan kegiatan *maintanance* ini mampu menaikkan nilai *phisycal avaibility* unit *dumpruck* menjadi 80%. Jika nilai *phisycal avaibility* baik maka ketersediaan alat dan jumlah *fleet* yang sudah direncanakan dapat terealisasi, untuk *maintanance* ini bisa dilakukan dengan pengecekan alat diwaktu sedang istirahat sehingga jika terjadi kerusakan kecil mampu ditangani lebih dulu sebelum terjadinya kerusakan yang lebih fatal yang

mampu menyebabkan kerusakan dengan rentang waktu yang sangat lama. Operator juga harus memperhatikan patok batas penambangan yang sudah ditentukan sehingga tidak terjadinya *undercut*, *overcut*, dan *overstripping*, upaya yang dapat dilakukan jika patok terjatuh maka perlu dilakukan pemantauan kembali, agar penambangan dapat sesuai dengan rencana dan lebih maksimal. Dari segi lingkungan juga perlu diperhatikan seperti debu pada jalan hauling yang dapat menyebabkan terganggunya *movement* dari alat untuk mengangkut material sehingga terjadinya *delay time* alat yang berpengaruh ke produktivitas, upaya untuk mengatasi dengan memaksimalkan *water truck* untuk melakukan penyiraman jalan. Dari segi *design* juga perlu dilakukan revisi area penambangan, upaya yang dapat dilakukan dari segi design adalah membuat *design* pit baru dengan fokus penambangan pada area penambangan yang tidak maksimal pada bulan sebelumnya dengan memperhatikan batas-batas yang telah ditentukan, untuk gambar design rencana penambangan pada pit bulan berikutnya dapat dilihat pada gambar 17.



Gambar 17 Design Pit Rencana Penambangan

Pada desain pit rencana penambangan bulan berikutnya difokuskan pada area penambangan yang sebelumnya tidak maksimal (pada area *undercut*), area ini banyak terdapat pada area highwall atau pada arah Tenggara, dengan desain pit ini diharapkan mampu memberikan area penambangan yang *ballance* sehingga penambangan pada bulan berikutnya lebih maksimal.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pada hasil rekonsiliasi rencana penambangan dan aktual dengan melakukan *overlay*, maka dapat disimpulkan terdapat ketidaksesuaian rencana dan aktual yaitu berupa area *undercut*, *overcut*, dan *overstripping*, volume *overburden* pada *overcut* sebesar 36.542,13 BCM, *undercut* sebesar 136.686,81 BCM, dan *overstripping* sebesar 376,21 BCM, kemudian volume *overburden* yang tertambang pada *front* 1 sebesar 170.639,76 BCM, pada *front* 2 sebesar 44.324,47 BCM, dan pada *front* 3 sebesar 24.746,03 BCM.
2. Faktor penyebab ketidaksesuaian rencana dan aktual karena dipengaruhi oleh ketersediaan alat yang tidak terpenuhi sehingga jumlah *fleet* yang sudah direncanakan tidak terealisasi, hal ini disebabkan banyak alat yang *breakdown*, dari segi produktivitas alat juga tidak maksimal yang mempengaruhi nilai produksi, untuk rencana produksi pada bulan September PT. Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi menargetkan produksi *overburden* sebesar 417.590,12 BCM, namun aktualnya nilai produksi *excavator* untuk *overburden* 4 *fleet* dalam sebulan sebesar 380.456,47 BCM, serta produksi alat *dumpruck* untuk *overburden* 4 *fleet* dalam sebulan sebesar 380.438,43 BCM menunjukkan terjadinya ketidaksesuaian, dari faktor pengawasan juga terdapat patok elevasi yang terjatuh, kemudian dari segi faktor lingkungan banyak area jalan tambang yang berdebu sehingga mempengaruhi *movement* alat yang berpengaruh ke produktivitas.
3. Dampak yang ditimbulkan dari ketidaksesuaian rencana dan aktual adalah perlunya penyusunan rencana ulang mekanisme penambangan yaitu metode, rencana, serta ketersediaan alat dibulan berikutnya agar dapat menegejar target produksi yang tertinggal pada bulan sebelumnya, upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut seperti peningkatan kegiatan *maintenance*, pengawasan di lapangan, perawatan jalan tambang yang berdebu dengan penyiraman air menggunakan *water truck*.

V.2 Saran

Saran dari penulis dalam penelitian ini adalah perlu dilakukan peningkatan *maintenance* pada alat mengingat ada beberapa alat yang di *custom* kapasitasnya sehingga alat mampu bekerja maksimal dan tidak mudah *breakdown*, untuk *maintanance* ini bisa dilakukan dengan pengecekan alat diwaktu sedang istirahat sehingga jika terjadi kerusakan kecil mampu ditangani lebih dulu sebelum terjadinya kerusakan yang lebih fatal yang mampu menyebabkan kerusakan dengan rentang waktu yang sangat lama. Pengawasan lapangan yang lebih maksimal dan perawatan jalan berdebu. Dari segi design metode penambangan agar difokuskan pada area highwall dimana masih banyak terdapat area undercut yang mempengaruhi penambangan pada bulan berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Hakim, A., Dwiarmoko, M. U., & Melati, S. (2020). Review Kemajuan Tambang Bulan November 2019 dan Perencanaan Tambang Bulan Desember 2019 di Tambang Terbuka Batubara. *Jurnal Geomine*.
- Hariyadi, S. (2018). Kajian Teknis Tahapan Penambangan Batubara Pada PT. Mega Global Energy Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Jgp (Jurnal Geologi Pertambangan)*, 43-57.
- Hidayat, W. (2018). Evaluasi Waktu Kerja Efektif Alat Gali Muat dalam Rangka Meningkatkan Pendapatan dari Harga Penjualan Batubara pada PT. Britmindo site Bakuan, Kecamatan Palaran, Kota Samarind, Kalimantan Timur. *Bina Tambang*, 457-469.
- Hustrulid, W., Kuchta, M., & Martin, R. (2013). *Open Pit Mine Planning & Design 3rd Edition (Vol. 1)*. London: CRC Press/Balkema.
- Indonesianto, Y. (2013). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Yogyakarta: CV. Awan Poetih.
- Musmualim, Ibrahim, E., & Suwardi, F. R. (2014). Rekonsiliasi Penambangan Antara Rencana Penambangan Bulanan dengan Realisasi di Tambang Swakelola B2 PT. Bukit Asam (Persero) Tbk.
- Oemiati, N., Revisdah, & Rahmawati. (2020). Analisa Produktivitas Alat Gali Muat dan Alat Angkut Pada Pengupasan Lapisan Tanah Penutup (Overburden). *Jurnal Penelitian dan Kajian Teknik Sipil*, 6(3).
- Peurifoy, R. L., Schexnayder, C., & Shapira, A. (2006). *Contruction Planning, Equipment, and Methods*. New York: McGraw-Hill.
- Pfleider, E. (1972). *Surface Mining 1st Edition*. New York: The American Institute of Mining, Metallurgical and Petroleum. New York.
- Purwaningsih, & Mamas. (2017). Rancangan Teknis Desain Push Back Pada Penambangan Batubara Pit 10 dan Pit 13 PT. Kayan Putra Utama Coal Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Jgp (Jurnal Geologi Pertambangan)*, 13 - 27.
- Ramaddandy, D., & Zakri, R. (2021). Rekonsiliasi Rencana Sequence Penambangan dengan Realisasi di Pit X pada Bulan Mei 2021 di PT. Bukit Asam,Tbk. Tanjung Enim, Sumatera Selatan. *Jurnal Bina Tambang*.

- Rochmanhadi. (1992). *Alat-Alat Berat dan Penggunaannya*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Setiawati, D. (2013). Analisis Produktivitas Alat Berat pada Proyek Pembangunan Pabrik Krakatau Posco Zone IV di Cilegon. *Jurnal Kontruksia*, 96.
- Tenriajeng, A. (2003). *Pemindahan Tanah Mekanis*. Jakarta: Gunadarma.

LAMPIRAN

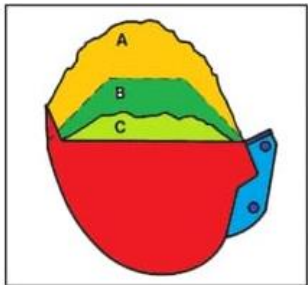
Lampiran 1 Kapasitas *Bucket Excavator*

Kapasitas bucket excavator merupakan data ini diperoleh dari PT. Caritas Energi Indonesia Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi.

No	Jenis Excavator	Kapasitas Bucket (m3)
1	CAT 352 No 501	4,3
2	CAT 352 No 503	4,3
3	Kobelco 520 No 501	2,7
4	CAT 345 GC No 401	3,4

Lampiran 2 Fill Factor

Fill factor (Faktor *Bucket*) Pengisian Alat Gali Muat dan Angkut (PFleider, 1972), pada penelitian ini penulis menggunakan fill factor grade B 95% sesuai dengan aktual di lapangan.



Material	<i>Fill Factor Range</i>
<i>Moist Loam or Sandy Clay</i>	A – 100 -110%
<i>Sand and Gravel</i>	B – 95 - 110%
<i>Hard, Though Clay</i>	C – 80 - 90%
<i>Rock – Well Blasted</i>	60- 75%
<i>Rock – Poorly Blasted</i>	40-50%

Lampiran 3 Swell Factor

Nilai *swell factor* (Rochmanhadi, 1992). Pada penelitian ini penulis mengutip dan mengambil nilai *swell factor* Overburden sebesar 0,8.

Macam Material	<i>Swell Factor</i>
Tanah Liat, Kering	0,85
Tanah Liat, Basah	0,80-0,82
Batubara (Antrasit-Bituminus)	0,74
Tanah Biasa, Kering	0,85
Tanah Biasa, Basah	0,85

Lampiran 4 Nilai Efisiensi Kerja Sample Excavator Dan Dumptruck Pada Saat Menyala Tiap Fleet

Excavator CAT 501

Day		05-Sep-23	06-Sep-23	07-Sep-23	08-Sep-23	09-Sep-23	11-Sep-23	12-Sep-23	TOTAL
Working Hours Available		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.00
Delay Time	Spotting (Bucket Excavator Gantung)	0.12	0.11	0.11	0.13	0.12	0.14	0.10	0.83
	Repair Front	0.11	0.18	0.08	0.21	0.07	0.22	0.17	1.04

Total Delay Time	0.23	0.29	0.19	0.34	0.19	0.36	0.27	1.87
Utilisied	0.77	0.71	0.81	0.66	0.81	0.64	0.73	5.13
Effisiensi Kerja	73%							0.73

Excavator CAT 503

day		05-Sep-23	06-Sep-23	07-Sep-23	08-Sep-23	09-Sep-23	11-Sep-23	12-Sep-23	TOTAL
Working Hours Available		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.00
Delay Time	Spotting (Bucket Excavator Gantung)	0.10	0.10	0.11	0.09	0.11	0.10	0.08	0.69
	Repair Front	0.14	0.21	0.12	0.16	0.17	0.11	0.17	1.08

Total Delay Time	0.24	0.31	0.23	0.25	0.28	0.21	0.25	1.77
Utilisied	0.76	0.69	0.77	0.75	0.72	0.79	0.75	5.23
Effisiensi Kerja	75%							0.75

Excavator Kobelco 501

day		05-Sep-23	06-Sep-23	07-Sep-23	08-Sep-23	09-Sep-23	11-Sep-23	12-Sep-23	TOTAL
Working Hours Available		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.00
Delay Time	Spotting (Bucket Excavator Gantung)	0.08	0.10	0.09	0.10	0.11	0.11	0.08	0.67
	Repair Front	0.14	0.16	0.24	0.21	0.11	0.12	0.14	1.12

Total Delay Time	0.22	0.26	0.33	0.31	0.22	0.23	0.22	1.79
Utilised	0.78	0.74	0.67	0.69	0.78	0.77	0.78	5.21
Effisiensi Kerja	74%							0.74

Excavator CAT 401

day		05-Sep-23	06-Sep-23	07-Sep-23	08-Sep-23	09-Sep-23	11-Sep-23	12-Sep-23	TOTAL
Working Hours Available		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.00
Delay Time	Spotting (Bucket Excavator Gantung)	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11	0.12	0.11	0.81
	Repair Front	0.16	0.21	0.17	0.21	0.15	0.22	0.17	1.29

Total Delay Time	0.28	0.32	0.29	0.33	0.26	0.34	0.28	2.10
Utilised	0.72	0.68	0.71	0.67	0.74	0.66	0.72	4.90
Effisiensi Kerja	70%							0.70

DT SANY SKT80S NO 906

day		05-Sep-23	06-Sep-23	07-Sep-23	08-Sep-23	09-Sep-23	11-Sep-23	12-Sep-23	TOTAL
Working Hours Available		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.00
Delay Time	Prepare Loading Point	0.08	0.05	0.07	0.06	0.04	0.04	0.07	0.40
	Repair Front	0.06	0.13	0.09	0.16	0.06	0.17	0.13	0.79
	Refuel Time	0.09	0.07	0.04	0.07	0.04	0.07	0.06	0.44
	Waktu Antri	0.07	0.11	0.02	0.05	0.08	0.04	0.03	0.39

Total Delay Time	0.30	0.36	0.22	0.34	0.21	0.31	0.28	2.02
Utilised	0.70	0.64	0.78	0.67	0.79	0.69	0.72	4.98
Effisiensi Kerja	71%							0.71

DT SCANIA 380P NO 27

day		05-Sep-23	06-Sep-23	07-Sep-23	08-Sep-23	09-Sep-23	11-Sep-23	12-Sep-23	TOTAL
Working Hours Available		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.00
Delay Time	Prepare Loading Point	0.06	0.05	0.07	0.05	0.04	0.04	0.07	0.37
	Repair Front	0.17	0.13	0.11	0.16	0.14	0.17	0.13	1.00
	Refuel Time	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05	0.04	0.31
	Waktu Antri	0.04	0.03	0.05	0.05	0.04	0.05	0.03	0.29

Total Delay Time	0.32	0.25	0.28	0.30	0.26	0.30	0.26	1.97
Utilised	0.68	0.75	0.72	0.70	0.74	0.70	0.74	5.03
Effisiensi Kerja	72%							0.72

DT SANY SKT80S NO 909

day		05-Sep-23	06-Sep-23	07-Sep-23	08-Sep-23	09-Sep-23	11-Sep-23	12-Sep-23	TOTAL
Working Hours Available		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.00
Delay Time	Prepare Loading Point	0.06	0.07	0.07	0.09	0.04	0.04	0.07	0.43
	Repair Front	0.05	0.13	0.09	0.12	0.06	0.17	0.09	0.71
	Refuel Time	0.09	0.07	0.07	0.06	0.05	0.06	0.09	0.49
	Waktu Antri	0.03	0.04	0.02	0.09	0.05	0.04	0.03	0.29

Total Delay Time	0.23	0.31	0.25	0.36	0.19	0.30	0.28	1.92
Utilised	0.78	0.69	0.75	0.64	0.81	0.70	0.73	5.09
Effisiensi Kerja	73%							0.73

DT SCANIA 380P NO 08

day		05-Sep-23	06-Sep-23	07-Sep-23	08-Sep-23	09-Sep-23	11-Sep-23	12-Sep-23	TOTAL
Working Hours Available		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.00
Delay Time	Prepare Loading Point	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.23
	Repair Front	0.07	0.13	0.09	0.16	0.12	0.17	0.13	0.87
	Refuel Time	0.05	0.06	0.05	0.05	0.04	0.05	0.04	0.34
	Waktu Antri	0.02	0.05	0.04	0.03	0.05	0.05	0.04	0.28

Total Delay Time	0.18	0.27	0.21	0.27	0.25	0.30	0.23	1.71
Utilised	0.82	0.73	0.79	0.73	0.75	0.70	0.77	5.29
Effisiensi Kerja	76%							0.76

DT SCANIA 380P NO 50

day		05-Sep-23	06-Sep-23	07-Sep-23	08-Sep-23	09-Sep-23	11-Sep-23	12-Sep-23	TOTAL
Working Hours Available		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.00
Delay Time	Prepare Loading Point	0.04	0.06	0.04	0.05	0.06	0.04	0.06	0.35
	Repair Front	0.13	0.06	0.08	0.16	0.16	0.17	0.13	0.88
	Refuel Time	0.05	0.04	0.05	0.05	0.03	0.04	0.04	0.30
	Waktu Antri	0.09	0.10	0.07	0.03	0.04	0.05	0.07	0.45

Total Delay Time	0.31	0.26	0.24	0.29	0.29	0.29	0.29	1.98
Utilised	0.69	0.74	0.76	0.71	0.71	0.71	0.71	5.03
Effisiensi Kerja	72%							0.72

DT SCANIA 380P NO 02

day		05-Sep-23	06-Sep-23	07-Sep-23	08-Sep-23	09-Sep-23	11-Sep-23	12-Sep-23	TOTAL
Working Hours Available		1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	7.00
Delay Time	Prepare Loading Point	0.03	0.04	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.28
	Repair Front	0.09	0.11	0.10	0.16	0.12	0.17	0.13	0.87
	Refuel Time	0.04	0.04	0.05	0.04	0.06	0.04	0.04	0.31
	Waktu Antri	0.12	0.09	0.11	0.13	0.08	0.14	0.11	0.78

Total Delay Time	0.27	0.28	0.30	0.38	0.31	0.38	0.31	2.24
Utilised	0.73	0.72	0.70	0.62	0.69	0.62	0.69	4.76
Effisiensi Kerja	68%							0.68

Lampiran 5 Daftar durasi hujan dan slippery pada bulan September 2023

Tanggal	<i>Plan Rain and Slippery Hours</i>	<i>Rain Actual Hours</i>	<i>Slippery Actual Hours</i>
1	4.5		
2	4.5		
3	4.5		
4	4.5		
5	4.5		
6	4.5		
7	4.5		
8	4.5		
9	4.5	1.92	0.5
10	4.5	1.00	5.5
11	4.5		0.67
12	4.5		
13	4.5		
14	4.5		
15	4.5		
16	4.5		
17	4.5		
18	4.5		
19	4.5		
20	4.5	5.00	
21	4.5	2.00	20
22	4.5		
23	4.5		
24	4.5		
25	4.5		
26	4.5		
27	4.5		
28	4.5		
29	4.5		
30	4.5		
Total	135	9.92	26.67

Lampiran 6 Distribusi Waktu Alat Sample

Tanggal	STANDBY HOURS EXCAVATOR CAT 501										TOTAL	
	WORKING HOURS AVAILABLE			720								
	No Operator	No Job	p2h	rest meal	safety talk	Rain	Slippery	no truck	Friday praying	no fuel	Rest/ Change Shift	
1	6.50	11.17	0.47	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.5	21.64
2	11.00	0.42	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	14.59
3	0.00	0.49	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.83
4	0.00	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.93
5	0.00	0.59	0.34	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.43
6	0.00	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.93
7	0.00	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.93
8	0.00	1.59	0.51	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	2.5	7.10
9	0.00	2.42	0.34	2.00	0.00	1.92	0.50	0.00	0.00	0.00	2	9.18
10	0.00	0.42	0.34	2.00	0.00	1.00	5.50	0.00	0.00	0.00	2	11.26
11	0.00	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	2	5.60
12	0.00	0.59	0.34	2.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.60
13	2.33	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	7.26
14	0.00	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.93
15	0.00	1.42	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.5	5.26

16	11.00	0.59	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	14.76
17	0.00	0.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.76
18	0.00	0.17	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	11.00	0.00	0.00	2	14.34
19	0.00	2.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.76
20	0.00	0.17	0.34	1.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	8.51
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	20.00	0.00	0.00	0.00	2	24.00
22	0.00	0.50	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	6.54	0.00	0.00	2	10.38
23	0.00	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.17	2	6.01
24	11.00	0.33	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	14.50
25	1.33	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.17
26	11.00	11.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	24.00
27	22.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	24.00
28	11.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	13.00
29	0.00	4.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	2	8.00
30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	1.00
BREAKDOWN	60.17											
TOTAL STANDBY HOURS	87.16	43.75	7.78	39.00	1.17	9.92	26.67	17.54	3.00	1.17	60.50	297.66
UTILISIED											422.34	
WORKING HOURS											362.17	
UA											55%	

Tanggal	STANDBY HOURS EXCAVATOR CAT 503												TOTAL
	WORKING HOURS AVAILABLE			720									
	No Operator	No Job	p2h	rest meal	safety talk	Rain	Slippery	no truck	Friday praying	no fuel	special problem	Rest/ Change Shift	
1	4.00	0.84	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	0.00	0.00	3	11.18
2	0.00	1.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.93
3	11.00	0.42	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	14.59
4	3.00	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	7.93
5	2.83	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	7.76
6	11.00	0.42	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	14.59
7	11.00	0.42	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	14.59
8	6.50	10.75	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	19.59
9	0.00	0.42	0.34	2.00	0.00	1.92	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	2	7.18
10	11.00	0.00	0.17	1.00	0.00	1.00	5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	2	20.67
11	0.00	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.60
12	0.00	0.59	0.34	2.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.60
13	2.33	0.17	0.17	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	5.67
14	0.00	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.93
15	0.00	3.17	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	3	9.01
16	0.00	0.34	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.68

17	0.00	0.17	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	11.00	0.00	0.00	0.00	2	14.34
18	22.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	24.00
19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.00	0.00	0.00	0.00	2	24.00
20	0.00	0.17	0.17	1.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	8.34
21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	20.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	24.00
22	0.00	0.66	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	11.76	1.50	0.00	0.00	2.5	16.76
23	0.00	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.84
24	0.00	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.84
25	11.00	0.33	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	14.50
26	0.00	0.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.76
27	0.00	0.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.76
28	0.00	0.34	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.68
29	0.00	1.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	2	4.84
30	0.00	0.17	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	11.00	1	13.34
BREAKDOWN	38.58												
TOTAL STANDBY HOURS	95.66	26.17	7.65	38.00	0.67	9.92	26.67	44.76	6.50	0.00		60.50	327.50
UTILISIED													392.50
WORKING HOURS													353.92
UA													52%

Tanggal	STANDBY HOURS EXCAVATOR KOBELCO 501												TOTAL
	WORKING HOURS AVAILABLE			720									
	No Operator	No Job	p2h	rest meal	safety talk	Rain	Slippery	no truck	Friday praying	no fuel	delay refueling grasing	Rest/ Change Shift	
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.00
9	0.00	0.00	0.17	1.00	0.00	1.92	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	1	4.59
10	0.00	0.42	0.34	2.00	0.00	1.00	5.50	0.00	0.00	0.00	0.00	2	11.26
11	0.00	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.60
12	0.00	0.17	0.34	1.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.18
13	0.00	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.93
14	0.00	0.42	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	5.49	0.00	0.00	0.00	2	8.08
15	0.00	2.08	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	4.00	1.50	0.00	0.00	3	11.92
16	0.00	0.34	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.68

17	0.00	0.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.76
18	0.00	0.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.76
19	0.00	0.17	0.17	1.00	0.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	3.67
20	0.00	0.17	0.34	1.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	8.51
21	0.00	0.33	0.17	1.00	0.00	2.00	10.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	15.50
22	0.00	1.50	0.51	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	2.5	7.01
23	0.00	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.67	0.33	2	5.84
24	0.00	0.33	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.67
25	0.00	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.84
26	0.00	0.25	0.34	2.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.01
27	0.00	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.84
28	0.00	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.84
29	0.00	1.33	0.51	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	0.00	3	7.34
30	0.00	0.50	0.33	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	3.83
BREAKDOWN	258.17												
TOTAL STANDBY HOURS	0.00	12.03	7.13	34.00	1.42	9.92	16.67	9.49	4.50	0.67	0.33	44.50	140.66
UTILISIED													579.34
WORKING HOURS													321.17
UA													70%

Tanggal	STANDBY HOURS EXCAVATOR CAT 401											TOTAL
	WORKING HOURS AVAILABLE			720								
	No Operator	No Job	p2h	rest meal	safety talk	Rain	Slippery	no truck	Friday praying	no fuel	Rest/ Change Shift	
1	0.00	1.01	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3	5.35
2	11.00	0.17	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	14.34
3	11.00	0.50	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	14.67
4	11.00	0.17	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	14.34
5	0.00	0.59	0.34	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.43
6	0.00	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.93
7	0.00	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.93
8	0.00	1.59	0.51	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	2.5	7.10
9	0.00	0.42	0.34	2.00	0.00	1.92	0.50	0.00	0.00	0.00	2	7.18
10	0.00	0.42	0.34	2.00	0.00	1.00	5.50	0.00	0.00	0.00	2	11.26
11	0.00	0.42	0.34	1.00	0.00	0.00	0.67	0.00	0.00	0.00	2	4.43
12	0.00	0.59	0.34	2.00	0.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.60
13	0.00	0.42	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	3.76
14	5.00	0.59	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	8.93
15	0.00	1.17	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	3	7.01
16	0.00	0.34	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.68

17	0.00	0.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.76
18	0.00	0.17	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	4.33	0.00	0.00	2	8.84
19	0.00	1.25	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.59
20	0.00	0.17	0.34	2.00	0.00	5.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	9.51
21	0.00	0.33	0.17	1.00	0.00	2.00	20.00	0.00	0.00	0.00	2	25.50
22	4.50	0.84	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.00	2.5	10.68
23	0.00	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.75	2	7.59
24	0.00	0.17	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	1.65	0.00	0.00	2	5.16
25	0.00	0.84	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	7.29	0.00	0.00	2	11.47
26	0.00	4.42	0.34	1.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	8.18
27	0.00	0.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.76
28	0.00	0.25	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	11.00	0.00	0.00	2	14.59
29	0.00	0.25	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	10.50	0.00	0.00	2.5	14.42
30	0.00	1.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.76
BREAKDOWN	23.50											
TOTAL STANDBY HOURS	42.50	21.03	9.52	44.00	1.59	9.92	26.67	34.77	4.50	2.75	63.50	260.75
UTILISED												459.25
WORKING HOURS												435.75
UA												63%

Tanggal	STANDBY HOURS DUMP TRUCK SANY 906									TOTAL
	WORKING HOURS AVAILABLE			720						
	waiting excavator	No Job	p2h	rest meal	safety talk	Rain	Slippery	Friday praying	Rest/ Change Shift	
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.5	2.50
2	0.67	0.84	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.85
3	1.17	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.60
4	1.00	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.43
5	0.92	1.09	0.34	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00	2	6.85
6	0.87	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.80
7	1.17	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.10
8	1.17	1.59	0.51	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2.5	8.27
9	0.92	2.42	0.34	2.00	0.00	1.92	0.50	0.00	2	10.10
10	1.17	1.59	0.34	2.00	0.00	1.00	5.50	0.00	2	13.60
11	1.17	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.67	0.00	2	7.27
12	1.19	0.59	0.34	2.00	0.67	0.00	0.00	0.00	2	6.79
13	0.92	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.35
14	0.92	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.85
15	1.17	1.42	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2.5	7.93
16	1.17	0.59	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.10

17	1.17	0.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.93
18	1.17	0.17	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.68
19	1.34	2.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	8.10
20	1.34	1.59	0.34	1.00	0.00	5.00	0.00	0.00	2	11.27
21	1.17	1.59	0.34	0.00	0.00	2.00	20.00	0.00	2	27.10
22	1.17	0.50	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2	6.51
23	0.92	1.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.76
24	1.17	1.59	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.10
25	1.17	0.56	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.07
26	1.17	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.60
27	1.17	1.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	7.10
28	1.17	1.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	7.10
29	1.17	1.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2	8.60
30	1.17	1.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	6.10
BREAKDOWN	74.67									
TOTAL STANDBY HOURS	32.07	34.05	10.03	48.00	1.17	9.92	26.67	6.00	60.50	228.41
UTILISIED										491.59
WORKING HOURS										416.92
UA										65%

Tanggal	STANDBY HOURS DUMP TRUCK SCANIA NO 27									TOTAL
	WORKING HOURS AVAILABLE			720						
	waiting excavator	No Job	p2h	rest meal	safety talk	Rain	Slippery	Friday praying	Rest/ Change Shift	
1	1.08	1.34	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2.5	8.26
2	0.83	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.76
3	1.08	1.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	7.01
4	1.66	0.92	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.92
5	1.14	1.59	0.34	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00	2	7.57
6	0.83	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.76
7	0.83	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.76
8	0.83	1.59	0.51	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2.5	7.93
9	0.54	2.42	0.34	2.00	0.00	1.92	0.50	0.00	2	9.72
10	0.54	0.42	0.34	2.00	0.00	1.00	5.50	0.00	2	11.80
11	0.83	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.67	0.00	2	6.43
12	0.64	0.59	0.34	2.00	0.67	0.00	0.00	0.00	2	6.24
13	0.64	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.57
14	0.83	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.76
15	0.64	1.42	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.5	5.90
16	0.83	0.59	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.59

17	0.64	0.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.40
18	1.08	0.17	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.42
19	0.64	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.57
20	0.71	0.17	0.34	1.00	0.00	5.00	0.00	0.00	2	9.22
21	0.64	1.59	0.00	0.00	0.00	2.00	20.00	0.00	2	26.23
22	0.83	0.50	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.67
23	0.54	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.38
24	0.64	0.33	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.14
25	0.64	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.48
26	0.54	1.34	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.22
27	0.83	1.34	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.51
28	0.83	1.34	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.51
29	0.83	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2	7.26
30	0.83	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	4.76
BREAKDOWN	97.42									
TOTAL STANDBY HOURS	23.99	25.98	9.52	48.00	1.17	9.92	26.67	5.00	60.50	210.75
UTILISIED										509.25
WORKING HOURS										411.83
UA										66%

Tanggal	STANDBY HOURS DUMP TRUCK SANY NO 909									TOTAL
	WORKING HOURS AVAILABLE			720						
	waiting excavator	No Job	p2h	rest meal	safety talk	Rain	Slippery	Friday praying	Rest/ Change Shift	
1	1.34	2.34	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	2.00	3	10.02
2	1.34	1.01	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.69
3	1.01	0.92	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.27
4	1.00	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.43
5	1.08	1.09	0.34	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00	2	7.01
6	1.34	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.27
7	1.34	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.27
8	1.34	1.59	0.51	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2.5	8.44
9	1.08	2.42	0.34	2.00	0.00	1.92	0.50	0.00	2	10.26
10	1.34	0.42	0.34	2.00	0.00	1.00	5.50	0.00	2	12.60
11	1.34	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.67	0.00	2	6.94
12	1.34	0.59	0.34	2.00	0.67	0.00	0.00	0.00	2	6.94
13	1.34	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.27
14	1.34	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.27
15	1.08	1.42	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2.5	7.84
16	1.34	0.59	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.10

17	1.34	0.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.10
18	1.08	0.17	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.42
19	1.34	2.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	8.10
20	1.34	0.17	0.34	1.00	0.00	5.00	0.00	0.00	2	9.85
21	1.08	1.59	0.00	0.00	0.00	2.00	20.00	0.00	2	26.67
22	1.34	0.55	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2	6.73
23	1.34	2.34	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	8.02
24	1.34	1.59	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.10
25	1.08	0.54	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.96
26	1.34	2.34	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	7.02
27	1.34	0.59	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.27
28	1.34	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.27
29	1.34	4.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2	11.68
30	1.34	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	5.27
BREAKDOWN	4.17									
TOTAL STANDBY HOURS	37.97	34.83	9.52	48.00	1.17	9.92	26.67	8.00	61.00	237.08
UTILISIED										482.92
WORKING HOURS										478.75
UA										67%

Tanggal	STANDBY HOURS DUMP TRUCK SCANIA NO 08									TOTAL
	WORKING HOURS AVAILABLE			720						
	waiting excavator	No Job	p2h	rest meal	safety talk	Rain	Slippery	Friday praying	Rest/ Change Shift	
1	1.83	1.34	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	2.00	2	8.51
2	0.91	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.34
3	1.33	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.76
4	1.66	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	7.09
5	1.17	0.59	0.34	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00	2	6.60
6	1.17	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.10
7	0.91	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.84
8	0.91	1.59	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2.5	7.84
9	0.91	0.17	0.34	2.00	0.00	1.92	0.50	0.00	2	7.84
10	1.17	0.42	0.34	2.00	0.00	1.00	5.50	0.00	2	12.43
11	0.91	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.67	0.00	1	5.51
12	0.91	0.59	0.34	2.00	0.67	0.00	0.00	0.00	2	6.51
13	0.91	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.84
14	0.91	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.84
15	0.91	0.17	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.5	4.92
16	0.93	0.17	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.27

17	1.17	0.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.93
18	0.91	0.17	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.25
19	1.17	0.17	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.68
20	1.17	0.17	0.34	1.00	0.00	5.00	0.00	0.00	1	8.68
21	0.91	0.17	0.00	0.00	0.00	2.00	20.00	0.00	2	25.08
22	1.17	0.50	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.01
23	1.17	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.01
24	0.91	0.33	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.41
25	0.91	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.75
26	1.17	0.50	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.01
27	0.91	0.42	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.67
28	1.17	0.42	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.93
29	1.17	0.42	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2	6.43
30	0.91	0.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	4.67
BREAKDOWN	96.92									
TOTAL STANDBY HOURS	32.27	16.37	9.35	45.00	1.17	9.92	26.67	5.00	58.00	203.75
UTILISIED										516.25
WORKING HOURS										419.33
UA										67%

Tanggal	STANDBY HOURS DUMP TRUCK SCANIA NO 50									TOTAL
	WORKING HOURS AVAILABLE			720						
	waiting excavator	No Job	p2h	rest meal	safety talk	Rain	Slippery	Friday praying	Rest/ Change Shift	
1	0.25	6.50	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.5	9.42
2	0.91	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.34
3	1.00	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.43
4	0.92	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.35
5	1.17	1.09	0.34	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00	2	7.10
6	1.17	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.10
7	1.17	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.10
8	1.17	1.59	0.51	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2.5	8.27
9	1.12	2.42	0.34	2.00	0.00	1.92	0.50	0.00	2	10.30
10	0.25	0.42	0.34	2.00	0.00	1.00	5.50	0.00	2	11.51
11	1.11	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.67	0.00	2	6.71
12	1.17	0.59	0.34	2.00	0.67	0.00	0.00	0.00	2	6.77
13	0.25	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.18
14	1.17	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.10
15	1.07	1.42	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.5	6.33
16	1.11	0.59	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.87

17	1.17	0.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.93
18	0.25	0.17	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	3.59
19	1.17	2.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	7.93
20	1.17	0.17	0.34	1.00	0.00	5.00	0.00	0.00	2	9.68
21	1.17	1.59	0.34	0.00	0.00	2.00	20.00	0.00	2	27.10
22	1.11	0.50	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.95
23	0.25	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.09
24	1.17	0.33	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	3.50
25	1.11	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.95
26	1.17	6.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	12.01
27	0.25	1.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.18
28	1.17	1.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	7.10
29	1.17	4.50	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2	10.51
30	1.17	1.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	6.10
BREAKDOWN	19.58									
TOTAL STANDBY HOURS	27.34	43.21	9.69	48.00	1.17	9.92	26.67	3.00	60.50	229.50
UTILISIED										490.50
WORKING HOURS										470.92
UA										67%

Tanggal	STANDBY HOURS DUMP TRUCK SCANIA NO 02									TOTAL
	WORKING HOURS AVAILABLE			720						
	waiting excavator	No Job	p2h	rest meal	safety talk	Rain	Slippery	Friday praying	Rest/ Change Shift	
1	0.74	1.84	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	0.5	5.92
2	0.91	0.84	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	3.09
3	1.00	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	4.43
4	0.92	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	4.35
5	1.17	1.09	0.34	2.00	0.50	0.00	0.00	0.00	2	7.10
6	1.17	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.10
7	1.17	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.10
8	1.17	1.59	0.51	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2.5	8.27
9	1.17	2.42	0.34	2.00	0.00	1.92	0.50	0.00	2	10.35
10	1.33	0.42	0.34	2.00	0.00	1.00	5.50	0.00	2	12.59
11	1.17	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.67	0.00	2	6.77
12	1.33	0.59	0.34	2.00	0.67	0.00	0.00	0.00	2	6.93
13	1.17	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.10
14	1.66	0.59	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.59
15	1.17	1.42	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.5	6.43
16	1.24	0.59	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.00

17	1.33	0.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.09
18	1.17	0.17	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.51
19	1.66	2.42	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	8.42
20	1.17	0.17	0.34	1.00	0.00	5.00	0.00	0.00	2	9.68
21	1.17	0.00	0.00	0.00	0.00	2.00	20.00	0.00	2	25.17
22	1.33	0.50	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	5.17
23	1.33	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.17
24	1.17	0.33	0.17	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	4.67
25	1.17	0.50	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.01
26	1.33	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.76
27	1.17	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.60
28	1.33	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2	6.76
29	1.17	1.09	0.34	1.00	0.00	0.00	0.00	1.50	2	7.10
30	1.17	1.09	0.34	2.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1	5.60
BREAKDOWN	37.92									
TOTAL STANDBY HOURS	36.16	26.39	9.52	48.00	1.17	9.92	26.67	4.50	52.50	214.83
UTILISIED										505.17
WORKING HOURS										467.25
UA										69%

**Lampiran 7 Nilai Densitas Batubara pada PT Caritas Energi Indonesia Job Site
KBB**

PT. CARITAS
ENERGI INDONESIA

**Mining Contractor and Heavy
Equipment Rent**

CEI- ENGPRO- FM11


CARITAS ENERGI
L'Avenue Office Tower Jl. Raya Pasar
Kav. 16 Lt. 12 Unit A
Timur 13220 Telp/Fax: 021
58 - www.caritasenergy.com

**A. Loading
Equipment**

Density

Coal 1.25 ton/lcm

Lampiran 8 Cycle Time Exca Cat 352 No 501 Fleet 1 OB

No	Excavating Time (s)	Swing Time Loaded (s)	Dumping Time (s)	Swing Time Empty (s)	Cycle Time (s)
1	5.89	7.87	5.23	7.34	26.33
2	6.23	7.34	5.34	6.98	25.89
3	6.45	8.21	6.23	7.23	28.12
4	6.04	7.12	5.67	7.11	25.94
5	5.16	7.33	5.89	8.29	26.67
6	5.09	7.28	5.11	6.22	23.7
7	5.67	7.31	5.89	7.33	26.2
8	5.21	7.56	6.19	7.89	26.85
9	6.32	8.11	5.34	7.14	26.91
10	6.44	7.45	5.45	8.22	27.56
11	6.34	8.34	4.73	7.31	26.72
12	5.04	7.45	4.88	6.48	23.85
13	5.78	7.45	4.72	7.18	25.13
14	5.66	7.02	5.02	8.83	26.53
15	5.57	8.34	4.67	7.87	26.45
16	6.45	6.12	5.78	7.83	26.18
17	6.32	7.22	5.47	7.91	26.92
18	6.48	7.68	5.31	8.67	28.14
19	5.88	7.84	5.38	7.78	26.88
20	6.69	7.67	5.1	7.65	27.11
21	5.11	7.33	4.67	7.87	24.98
22	6.22	8.28	5.38	7.49	27.37
23	6.03	7.88	6.33	7.19	27.43
24	6.83	7.93	5.04	8.12	27.92
25	5.44	7.33	5.16	7.82	25.75
26	6.27	8.24	5.21	8.22	27.94
27	6.48	7.73	5.88	7.68	27.77
28	5.89	7.73	6.34	7.23	27.19
29	6.11	7.51	5.38	7.95	26.95
30	6.21	8.32	5.39	7.44	27.36
Total	179.3	228.99	162.18	228.27	798.74
Rata-rata	5.98	7.63	5.41	7.61	26.62

Lampiran 9 Cycle Time Dumptruck Sany No 906 Fleet 1 OB

No	Manufer Loading(s)	Loading Time (s)	Hauling Time (s)	Manufer Dumping(s)	Dumping Time (s)	Return Time (s)	Cycle Time (s)
1	42.12	183.12	216.34	43.77	58.23	210.34	753.92
2	42.78	186.58	216.43	47.17	56.67	198.31	747.94
3	41.24	189.56	216.76	46.9	54.92	231.21	780.59
4	42.67	178.56	215.89	48.23	54.79	227.56	767.7
5	48.99	187.42	218.93	49.73	53.73	231.44	790.24
6	40.11	189.53	215.34	48.5	46.4	248.12	788
7	40.72	177.45	215.83	42.63	52.45	234.33	763.41
8	41.51	181.45	215.37	44.54	50.17	250.12	783.16
9	36.98	184.91	221.23	42.38	55.74	248.44	789.68
10	41.67	178.67	220.13	43.65	54.48	231.34	769.94
11	42.63	184.82	220.54	44.34	54.33	247.14	793.8
12	40.16	176.34	214.31	41.64	50.86	237.85	761.16
13	41.89	182.54	214.77	42.34	51.76	247.61	780.91
14	42.12	189.59	238.67	45.11	53.61	248.44	817.54
15	38.89	179.31	230.55	45.33	59.32	245.11	798.51
16	39.6	182.59	215.33	45.17	59.12	247.73	789.54
17	44.11	181.72	215.24	47.89	54.87	255.47	799.3
18	40.66	174.67	218.67	47.21	51.04	256.33	788.58
19	38.91	175.44	217.44	40.67	52.18	212.67	737.31
20	41.61	175.12	218.53	43.54	55.11	248.93	782.84
21	38.11	179.64	218.93	43.74	55.41	246.63	782.46
22	40.23	186.58	214.52	43.88	60.11	248.41	793.73
23	41.25	179.48	214.77	42.18	54.34	247.31	779.33
24	42.18	185.34	214.85	41.11	53.18	245.55	782.21
25	40.75	189.84	214.66	44.17	53.18	245.37	787.97
26	41.24	176.34	228.24	42.12	54.53	248.71	791.18
27	40.71	184.29	211.34	41.78	53.89	248.93	780.94
28	37.56	187.48	212.55	45.34	52.78	213.11	748.82
29	41.23	181.21	216.44	44.31	51.54	214.09	748.82
30	42.52	178.34	211.87	43.23	52.37	211.32	739.65
Total	1235.15	5467.93	6534.47	1332.60	1621.11	7127.92	23319.18
Rata-rata	41.17	182.26	217.82	44.42	54.04	237.60	777.31

Lampiran 10 Cycle Time Dumptruck Scania P380 No 27 Fleet 1 OB

No	Manufer Loading(s)	Loading Time(s)	Hauling Time(s)	Manufer Dumping(s)	Dumping Time (s)	Return Time(s)	Cycle Time (s)
1	39.31	89.34	222.67	58.14	42.16	187.27	638.89
2	35.67	91.12	231.45	43.46	40.55	200.14	642.39
3	37.56	89.23	241.56	42.86	41.35	221.45	674.01
4	38.91	91.34	256.37	40.89	39.12	201.67	668.3
5	49.73	92.45	221.78	49.01	46.22	211.89	671.08
6	48.5	89.22	232.12	40.13	45.67	214.78	670.42
7	42.63	91.56	223.16	40.72	43.18	217.84	659.09
8	44.54	91.67	222.56	41.53	42.13	212.58	655.01
9	38.67	89.44	237.97	49.59	44.33	217.77	677.77
10	37.23	88.67	234.44	41.66	41.21	216.45	659.66
11	41.56	94.67	242.55	42.63	37.89	214.88	674.18
12	48.12	85.66	231.64	51.88	39.22	174.36	630.88
13	46.84	89.94	224.46	41.64	38.13	187.88	628.89
14	42.34	95.64	234.67	42.12	45.33	216.23	676.33
15	48.55	97.47	222.14	58.34	40.55	218.74	685.79
16	35.66	89.49	237.56	39.58	42.33	216.53	661.15
17	37.99	92.68	222.11	44.11	41.56	219.47	657.92
18	47.93	89.77	222.98	41.66	43.22	220.65	666.21
19	31.42	90.56	267.88	38.91	42.67	234.78	706.22
20	31.37	96.34	237.48	49.34	41.43	209.76	665.72
21	41.78	98.45	231.68	38.11	42.78	218.93	671.73
22	44.78	89.45	245.72	40.55	43.99	217.45	681.94
23	41.56	89.67	225.47	41.22	39.79	221.68	659.39
24	41.22	97.34	234.59	42.18	39.12	221.45	675.9
25	49.63	99.47	231.56	40.75	39.55	214.74	675.7
26	48.76	89.35	231.89	41.68	42.11	211.34	665.13
27	49.64	89.78	222.89	40.67	41.66	215.48	660.12
28	51.34	97.67	237.56	59.34	42.89	219.56	708.36
29	45.78	89.68	226.34	43.23	42.14	217.45	664.62
30	47.28	94.39	231.56	42.56	42.66	215.44	673.89
Total	1286.30	2761.51	6986.81	1328.49	1254.94	6388.64	20006.69
Rata-rata	42.88	92.05	232.89	44.28	41.83	212.95	666.89

Lampiran 11 Rincian Perhitungan Produktivitas Alat Pada Fleet 1 OB

a. Produktivitas Alat Gali Muat Excavator Cat 352

-	Kapasitas bucket	= 4,3 m ³
-	Factor bucket	= 0,95
-	Efisiensi kerja	= 73 %
-	Cycle time	= 26,62 s
-	Swell factor	= 0,8
	Produktivitas	= $\frac{3600 \times 4,3 \times 0,8 \times 0,95 \times 0,73}{26,62}$
	Produktivitas	= 322,57 Bcm/Jam
	Produktivitas	= 322,57 Bcm $\times$ 362,17 Jam
	Produktivitas	= 116.825,18 Bcm/Bulan

Jadi produktivitas *Excavator* dalam sebulan pada Fleet 1 pengupasan Overburden adalah sebesar 116.825,18 Bcm/Bulan.

b. Produktivitas Alat Angkut *Dumptruck* Sany No 906

-	Jumlah pengisian	= 7
-	Jumlah Unit	= 3
-	Kapasitas bucket wheel loader	= 4,3 m ³
-	Factor bucket	= 0,95
-	Cycle time	= 777,31 s
-	Efisiensi kerja	= 71 %
-	Swell factor	= 0,8
	Produktivitas	= $\frac{3600 \times 7 \times 4,3 \times 0,8 \times 0,95 \times 0,71}{777,31}$
	Produktivitas	= 75,22 Bcm/jam
	Produktivitas	= 75,22 Bcm $\times$ 416,92 Jam $\times$ 3 Unit
	Produktivitas	= 94.082,17 Bcm/Bulan

Jadi produktivitas 3 unit *Dumptruck* Sany dalam sebulan pada Fleet 1 pengupasan Overburden adalah sebesar 94.082,17 Bcm/Bulan.

c. Produktivitas Alat Angkut *Dumptruck* Scania No 27

- Jumlah pengisian = 3
- Jumlah Unit = 1
- Kapasitas bucket wheel loader = 4,3 m³
- Factor bucket = 0,95
- Cycle time = 666,89 s
- Efisiensi kerja = 72 %
- Swell factor = 0,8
- Produktivitas = $\frac{3600 \times 3 \times 4,3 \times 0,8 \times 0,95 \times 0,72}{666,89}$
- Produktivitas = 38,11 Bcm/jam
- Produktivitas = 38,11 Bcm × 411,83 Jam × 1 Unit
- Produktivitas = 15.694,84 Bcm/Bulan

Jadi produktivitas 1unit *Dumptruck Scania* dalam sebulan pada Fleet 1 adalah sebesar 15.694,84 Bcm/Bulan.

Lampiran 12 Cycle Time Exca Cat 352 No 503 Fleet 2 OB

No	Excavating Time (s)	Swing Time Loaded (s)	Dumping Time (s)	Swing Time Empty (s)	Cycle Time (s)
1	6.22	7.12	5.14	7.11	25.59
2	6.48	7.56	4.89	8.89	27.82
3	6.39	8.45	5.23	6.89	26.96
4	6.67	7.83	5.67	6.41	26.58
5	5.67	8.45	6.38	8.56	29.06
6	5.09	8.98	6.84	7.13	28.04
7	6.78	7.56	6.89	7.11	28.34
8	6.49	7.81	6.68	6.89	27.87
9	6.88	8.84	6.77	6.22	28.71
10	6.79	7.23	6.89	8.34	29.25
11	6.34	8.12	4.73	6.77	25.96
12	5.04	8.17	6.23	7.11	26.55
13	6.57	7.38	6.34	6.89	27.18
14	6.59	7.77	5.02	7.02	26.4
15	5.57	7.12	6.89	6.56	26.14
16	6.36	8.34	6.56	8.21	29.47
17	6.99	8.22	4.56	7.22	26.99
18	6.85	7.24	5.31	5.69	25.09
19	6.37	8.35	6.56	6.21	27.49
20	6.69	7.58	5.11	5.67	25.05
21	5.11	8.31	6.77	8.22	28.41
22	6.94	8.24	6.83	8.59	30.6
23	6.03	7.63	6.95	5.77	26.38
24	6.04	8.89	5.04	6.55	26.52
25	6.81	7.84	6.78	7.33	28.76
26	6.45	7.34	4.88	7.01	25.68
27	6.78	8.56	6.38	8.45	30.17
28	5.95	8.12	6.74	8.79	29.6
29	6.73	8.45	6.45	6.91	28.54
30	5.67	7.26	6.85	6.29	26.07
Total	189.34	238.76	182.36	214.81	825.27
Rata-rata	6.31	7.96	6.08	7.16	27.51

Lampiran 13 Cycle Time Dumptruck Sany No 909 Fleet 2 OB

No	Manufer Loading(s)	Loading Time(s)	Hauling Time(s)	Manufer Dumping(s)	Dumping Time (s)	Return Time(s)	Cycle Time (s)
1	42.17	192.46	248.78	43.16	58.41	248.67	833.65
2	42.78	198.34	258.14	47.17	56.67	250.77	853.87
3	41.24	197.44	216.76	46.9	54.92	231.24	788.5
4	42.56	198.27	215.89	48.23	54.79	227.56	787.3
5	49.01	198.56	218.93	49.73	53.73	231.44	801.4
6	40.13	198.63	215.34	48.5	46.4	248.12	797.12
7	40.72	189.67	259.34	42.63	52.45	234.33	819.14
8	41.53	196.22	215.37	44.54	50.17	250.12	797.95
9	37.98	191.45	221.23	42.38	55.74	248.44	797.22
10	39.58	198.55	220.13	43.65	54.48	231.65	788.04
11	42.63	196.56	220.54	44.34	54.33	248.14	806.54
12	40.16	197.45	214.31	41.64	50.86	237.85	782.27
13	41.64	198.68	259.46	42.34	51.76	247.65	841.53
14	42.12	198.34	238.67	45.11	53.61	248.44	826.29
15	38.89	198.55	230.55	45.33	59.32	248.12	820.76
16	40.75	195.34	215.33	45.17	59.12	247.73	803.44
17	44.11	198.79	215.24	47.89	54.87	255.47	816.37
18	41.66	198.44	218.67	47.21	51.04	256.33	813.35
19	41.66	198.41	258.53	40.67	52.18	212.67	804.12
20	39.43	178.65	218.53	43.54	55.11	248.93	784.19
21	43.23	189.59	218.93	43.74	55.41	246.67	797.57
22	40.55	184.33	214.52	43.88	60.11	248.41	791.8
23	41.22	182.68	255.98	42.18	54.34	248.93	825.33
24	42.56	198.45	214.85	41.11	53.18	248.55	798.7
25	38.91	198.77	250.65	44.17	53.18	246.37	832.05
26	41.68	178.98	228.24	42.12	54.53	248.77	794.32
27	40.67	195.67	231.67	41.78	53.89	248.93	812.61
28	39.41	198.45	214.55	45.34	52.78	213.22	763.75
29	38.11	195.67	216.44	44.31	51.54	211.24	757.31
30	42.18	198.83	211.87	43.23	52.37	211.32	759.8
Total	1239.27	5840.22	6837.44	1331.99	1621.29	7226.08	24096.29
Rata-rata	41.31	194.67	227.91	44.40	54.04	240.87	803.21

Lampiran 14 Cycle Time Dumptruck Scania P380 No 08 Fleet 2 OB

No	Manufer Loading(s)	Loading Time(s)	Hauling Time(s)	Manufer Dumping(s)	Dumping Time (s)	Return Time(s)	Cycle Time (s)
1	45.12	83.42	257.11	41.68	57.34	234.12	718.79
2	41.11	89.35	252.77	42.34	51.23	221.45	698.25
3	43.25	84.23	241.56	46.76	54.34	245.11	715.25
4	43.12	89.55	258.45	49.12	54.23	239.37	733.84
5	47.65	86.34	264.45	50.23	54.11	241.66	744.44
6	39.12	84.21	245.56	41.67	42.77	232.56	685.89
7	41.22	85.12	267.34	43.56	52.45	245.77	735.46
8	41.53	86.22	250.89	44.54	50.17	265.43	738.78
9	37.98	84.21	248.44	42.38	55.74	234.17	702.92
10	47.23	84.67	256.56	40.11	52.99	262.16	743.72
11	42.63	83.17	258.34	44.34	54.33	220.54	703.35
12	40.16	84.22	259.12	41.64	50.86	236.78	712.78
13	41.64	89.17	249.65	42.34	51.76	248.56	723.12
14	42.12	89.48	248.44	45.11	53.61	238.67	717.43
15	38.89	84.29	248.92	45.33	59.32	230.55	707.3
16	39.58	83.11	247.73	45.17	59.12	257.34	732.05
17	44.11	82.67	255.47	47.89	54.87	246.33	731.34
18	48.12	83.56	256.33	47.21	51.04	231.58	717.84
19	38.91	84.69	259.45	40.67	52.18	247.34	723.24
20	39.43	83.22	249.93	43.54	55.11	234.67	705.9
21	38.11	85.68	246.67	43.74	55.41	218.93	688.54
22	46.22	84.27	245.12	41.25	58.23	212.56	687.65
23	42.56	84.31	248.93	42.18	54.34	231.56	703.88
24	43.11	85.68	247.77	40.11	51.26	239.41	707.34
25	40.75	84.78	246.37	44.17	53.18	237.78	707.03
26	41.68	86.29	254.23	42.12	54.53	228.24	707.09
27	40.67	81.77	248.93	41.78	53.89	231.67	698.71
28	45.11	85.32	258.53	41.23	48.12	256.67	734.98
29	41.66	85.15	257.34	48.34	53.33	248.67	734.49
30	41.22	89.74	248.77	43.23	52.37	236.51	711.84
Total	1264.01	2557.89	7579.17	1313.78	1602.23	7156.16	21473.24
Rata-rata	42.13	85.26	252.64	43.79	53.41	238.54	715.77

Lampiran 15 Rincian Perhitungan Produktivitas alat pada Fleet 2 OB

Produktivitas alat gali muat dan angkut

a. Produktivitas Alat Gali Muat Excavator CAT 352

-	Kapasitas bucket	= 4,3 m ³
-	Factor bucket	= 0,95
-	Efisiensi kerja	= 75 %
-	Cycle time	= 27,51 s
-	Swell factor	= 0,8
	Produktivitas	= $\frac{3600 \times 4,3 \times 0,8 \times 0,95 \times 0,75}{27,51}$
	Produktivitas	= 320,75 Bcm/Jam
	Produktivitas	= 320,75 Bcm × 353,92 Jam
	Produktivitas	= 113.519,84 Bcm/Bulan

Jadi produktivitas *Excavator* dalam sebulan pada Fleet 2 pengupasan Overburden adalah sebesar 113.519,84 Bcm/Bulan.

b. Produktivitas Alat Angkut *Dumptruck* Sany No 909

-	Jumlan pengisian	= 7
-	Jumlah Unit	= 3
-	Kapasitas bucket wheel loader	= 4,3 m ³
-	Factor bucket	= 0,95
-	Cycle time	= 803,21 s
-	Efisiensi kerja	= 73 %
-	Swell factor	= 0,8
	Produktivitas	= $\frac{3600 \times 7 \times 4,3 \times 0,8 \times 0,95 \times 0,73}{803,21}$
	Produktivitas	= 74,85 Bcm/jam
	Produktivitas	= 74,85 Bcm × 478,75 Jam × 3 Unit
	Produktivitas	= 107.503,31 Bcm/Bulan

Jadi produktivitas 3 unit *Dumptruck* Sany dalam sebulan pada Fleet 2 pengupasan Overburden adalah sebesar 107.503,31 Bcm/Bulan.

c. Produktivitas Alat Angkut *Dumptruck* Scania No 08

-	Jumlan pengisian	= 3
-	Jumlah Unit	= 1
-	Kapasitas bucket wheel loader	= 4,3 m ³
-	Factor bucket	= 0,95
-	Cycle time	= 715,77 s
-	Efisiensi kerja	= 76%
-	Swell factor	= 0,8
	Produktivitas	= $\frac{3600 \times 3 \times 4,3 \times 0,8 \times 0,95 \times 0,76}{715,77}$
	Produktivitas	= 37,48 Bcm/jam
	Produktivitas	= 37,48 Bcm × 419,33 Jam × 1 Unit
	Produktivitas	= 15.716,49 Bcm/Bulan

Jadi produktivitas 1 unit *Dumptruck Scania* dalam sebulan pada Fleet 2 pengupasan Overburden adalah sebesar 15.716,49 Bcm/Bulan.

Lampiran 16 Cycle Time Exca Kobelco No 501 Fleet 3 OB

No	Excavating Time (s)	Swing Time Loaded (s)	Dumping Time (s)	Swing Time Empty (s)	Cycle Time (s)
1	4.12	8.34	4.98	7.32	24.76
2	5.47	8.83	5.61	7.89	27.8
3	5.68	8.96	5.94	8.34	28.92
4	5.39	8.29	5.38	7.45	26.51
5	5.16	8.56	5.89	8.34	27.95
6	5.09	8.75	5.17	8.24	27.25
7	5.73	8.68	4.98	8.94	28.33
8	5.82	8.72	5.28	8.96	28.78
9	5.68	8.31	5.89	8.91	28.79
10	5.79	8.97	5.29	8.23	28.28
11	5.84	8.22	5.24	8.34	27.64
12	5.04	8.48	5.28	7.56	26.36
13	5.97	8.91	5.38	8.89	29.15
14	5.89	8.59	5.67	8.59	28.74
15	5.57	8.24	5.34	7.23	26.38
16	5.96	7.58	5.63	8.67	27.84
17	5.9	8.38	5.34	8.94	28.56
18	5.98	7.59	5.73	8.48	27.78
19	5.78	8.41	4.68	8.95	27.82
20	6.69	8.58	5.14	8.43	28.84
21	5.11	7.11	5.12	7.48	24.82
22	5.84	8.68	5.34	8.58	28.44
23	6.03	8.48	5.46	8.96	28.93
24	6.2	8.93	5.74	8.38	29.25
25	5.92	8.65	5.57	8.94	29.08
26	5.68	8.49	5.68	8.34	28.19
27	5.39	8.68	5.47	7.87	27.41
28	5.87	8.53	5.76	8.58	28.74
29	5.81	8.48	5.21	8.89	28.39
30	5.23	8.58	5.56	8.56	27.93
Total	169.63	254.00	162.75	251.28	837.66
Rata-rata	5.65	8.47	5.43	8.38	27.92

Lampiran 17 Cycle Time Dumptruck Scania P380 No 50 Fleet 3 OB

No	Manufer Loading(s)	Loading Time(s)	Hauling Time(s)	Manufer Dumping(s)	Dumping Time (s)	Return Time(s)	Cycle Time (s)
1	39.86	167.44	254.23	58.11	42.17	232.45	794.26
2	35.67	178.34	259.45	43.46	40.55	243.33	800.8
3	37.56	193.56	248.12	42.56	41.35	227.48	790.63
4	38.91	184.44	257.47	40.89	39.12	238.59	799.42
5	49.73	198.53	249.14	49.01	46.22	241.36	833.99
6	48.5	201.9	256.48	40.13	45.67	237.65	830.33
7	42.63	180.12	246.22	40.72	43.18	238.75	791.62
8	44.54	179.44	258.47	41.53	42.13	243.73	809.84
9	45.34	188.56	255.39	57.29	44.33	224.56	815.47
10	41.78	167.12	246.38	41.66	41.21	226.77	764.92
11	39.56	250.89	257.48	42.63	37.89	234.63	863.08
12	41.56	201.79	259.48	40.16	39.22	232.64	814.85
13	48.28	258.86	267.33	41.64	38.13	231.48	885.72
14	45.38	167.47	254.38	42.12	45.33	232.64	787.32
15	41.23	190.21	244.42	53.74	40.55	225.57	795.72
16	35.68	251.43	257.83	58.36	42.33	236.74	882.37
17	37.99	243.32	256.47	43.23	41.56	224.57	847.14
18	30.15	199.21	258.74	41.66	43.22	226.67	799.65
19	46.22	194.34	267.88	51.22	42.67	212.46	814.79
20	31.37	178.77	258.36	54.23	41.43	227.42	791.58
21	35.32	189.67	259.49	54.78	42.78	238.46	820.5
22	48.33	190.33	257.48	40.55	43.99	231.67	812.35
23	45.73	191.78	254.11	41.22	39.79	229.53	802.16
24	45.68	232.44	257.86	42.18	39.12	232.57	849.85
25	41.12	199.23	247.33	59.22	39.55	227.48	813.93
26	31.99	189.67	246.43	41.68	42.11	231.57	783.45
27	41.26	189.77	247.16	40.67	41.66	229.79	790.31
28	33.81	189.65	256.88	51.27	42.89	236.94	811.44
29	32.61	198.67	254.81	44.11	42.14	235.17	807.51
30	48.22	201.16	242.48	42.86	42.66	233.64	811.02
Total	1226.01	5948.11	7637.75	1382.89	1254.95	6966.31	24416.02
Rata-rata	40.87	198.27	254.59	46.10	41.83	232.21	813.87

Lampiran 18 Rincian Perhitungan Produktivitas Alat Pada Fleet 3 OB

Produktivitas alat gali muat dan angkut

a. Produktivitas Alat Gali Muat Excavator Kobelco No 501

- Kapasitas bucket = 2,7 m³
- Factor bucket = 0,95
- Efisiensi kerja = 74 %
- Cycle time = 27,92 s
- Swell factor = 0,8
- Produktivitas = $\frac{3600 \times 2,7 \times 0,8 \times 0,95 \times 0,74}{27,92}$
- Produktivitas = 195,78 Bcm/Jam
- Produktivitas = 195,78 Bcm × 321,17 Jam
- Produktivitas = 62.878,66 Bcm/Bulan

Jadi produktivitas Excavator dalam sebulan pada Fleet 3 pengupasan Overburden adalah sebesar 62.878,66 Bcm/Bulan.

b. Produktivitas Alat Angkut *Dumptruck* Scania No 50

- Jumlah pengisian = 6
- Jumlah Unit = 4
- Kapasitas bucket wheel loader = 2,7 m³
- Factor bucket = 0,95
- Cycle time = 813,87 s
- Efisiensi kerja = 72 %
- Swell factor = 0,8
- Produktivitas = $\frac{3600 \times 6 \times 2,7 \times 0,8 \times 0,95 \times 0,72}{813,87}$
- Produktivitas = 39,21 Bcm/jam
- Produktivitas = 39,21 Bcm × 470,92 Jam 4 Unit
- Produktivitas = 73.859,09 Bcm/Bulan

Jadi produktivitas 4 unit *Dumptruck* Scania dalam sebulan pada Fleet 3 pengupasan Overburden adalah sebesar 73.859,09 Bcm/Bulan.

Lampiran 19 Cycle Time Exca CAT 401 Fleet 4 OB

No	Excavating Time (s)	Swing Time Loaded (s)	Dumping Time (s)	Swing Time Empty (s)	Cycle Time (s)
1	6.84	8.93	6.78	8.99	31.54
2	7.83	8.94	6.89	9.45	33.11
3	7.72	8.58	6.67	8.78	31.75
4	7.99	8.67	6.79	8.87	32.32
5	6.85	8.46	6.34	9.22	30.87
6	7.25	9.34	7.44	8.34	32.37
7	6.48	9.45	6.21	9.21	31.35
8	6.73	7.45	6.78	9.45	30.41
9	6.48	7.89	7.23	7.56	29.16
10	7.34	8.55	7.88	9.64	33.41
11	7.84	9.78	6.78	7.34	31.74
12	7.33	9.84	7.78	9.66	34.61
13	7.91	9.23	7.57	8.45	33.16
14	7.68	8.68	7.47	9.33	33.16
15	6.77	9.55	7.34	9.16	32.82
16	7.84	8.57	6.98	9.37	32.76
17	7.88	9.79	7.33	8.28	33.28
18	6.57	9.45	6.45	9.18	31.65
19	6.73	9.21	7.34	9.45	32.73
20	7.46	8.95	6.68	9.67	32.76
21	6.82	8.96	7.22	7.65	30.65
22	7.68	9.87	6.56	9.34	33.45
23	7.85	9.73	7.54	9.88	35
24	6.83	9.67	7.48	9.16	33.14
25	7.34	9.45	6.41	9.42	32.62
26	7.84	9.78	7.59	9.81	35.02
27	7.68	8.99	6.78	8.44	31.89
28	7.12	9.73	7.41	9.31	33.57
29	6.39	8.68	7.22	9.54	31.83
30	7.14	9.72	7.27	9.57	33.7
Total	218.21	273.89	212.21	271.52	975.83
Rata-rata	7.27	9.13	7.07	9.05	32.53

Lampiran 20 Cycle Time Dumptruck Scania P380 No 02 Fleet 4 OB

No	Manufer Loading(s)	Loading Time(s)	Hauling Time(s)	Manufer Dumping(s)	Dumping Time (s)	Return Time(s)	Cycle Time (s)
1	31.56	127.23	211.45	39.23	37.66	178.34	625.47
2	35.67	186.31	212.75	43.46	40.55	178.36	697.1
3	37.56	127.59	204.34	42.86	41.35	177.68	631.38
4	38.91	152.57	205.78	40.89	39.12	178.42	655.69
5	49.73	145.48	210.22	49.01	46.22	187.66	688.32
6	48.5	127.38	207.37	40.13	45.67	167.34	636.39
7	42.63	126.41	211.58	40.72	43.18	189.22	653.74
8	44.54	127.58	210.34	41.53	42.13	178.67	644.79
9	24.56	127.88	211.25	37.98	44.33	188.43	634.43
10	23.12	125.88	212.36	41.66	41.21	187.45	631.68
11	24.11	125.66	215.23	42.63	37.89	182.36	627.88
12	25.76	126.77	211.48	40.16	39.22	174.36	617.75
13	23.59	138.47	207.61	41.64	38.13	187.88	637.32
14	23.99	128.32	211.75	42.12	45.33	175.63	627.14
15	23.67	127.83	210.68	38.89	40.55	189.33	630.95
16	35.66	127.55	208.57	39.58	42.33	184.67	638.36
17	37.99	126.56	211.39	44.11	41.56	181.16	642.77
18	31.15	129.68	211.86	41.66	43.22	184.55	642.12
19	31.42	128.51	209.71	38.91	42.67	183.14	634.36
20	49.66	138.93	211.33	57.12	57.23	211.34	725.61
21	24.22	134.67	214.94	38.11	42.78	183.45	638.17
22	24.17	125.66	211.35	40.55	43.99	187.21	632.93
23	28.13	137.66	216.69	41.22	39.79	190.55	654.04
24	28.77	128.34	211.47	42.18	39.12	163.32	613.2
25	29.66	132.55	212.76	40.75	39.55	178.89	634.16
26	31.99	128.98	211.98	41.68	42.11	189.55	646.29
27	33.51	128.45	198.43	40.67	41.66	183.55	626.27
28	33.71	144.88	195.33	39.41	42.89	188.99	645.21
29	32.41	145.67	194.67	43.23	42.14	184.67	642.79
30	27.33	131.78	196.78	42.56	42.66	184.77	625.88
Total	977.68	4011.23	6271.45	1254.65	1266.24	5500.94	19282.19
Rata-rata	32.59	133.71	209.05	41.82	42.21	183.36	642.74

Lampiran 21 Rincian Perhitungan Produktivitas alat pada Fleet 4 OB

Produktivitas alat gali muat dan angkut

a. Produktivitas Alat Gali Muat Excavator CAT 320

-	Kapasitas bucket	= 3,4 m ³
-	Factor bucket	= 0,95
-	Efisiensi kerja	= 70 %
-	Cycle time	= 32,53 s
-	Swell factor	= 0,8
	Produktivitas	= $\frac{3600 \times 3,4 \times 0,8 \times 0,95 \times 0,7}{32,53}$
	Produktivitas	= 200,19 Bcm/Jam
	Produktivitas	= 200,19 Bcm × 435,75 Jam
	Produktivitas	= 87.232,79 Bcm/Bulan

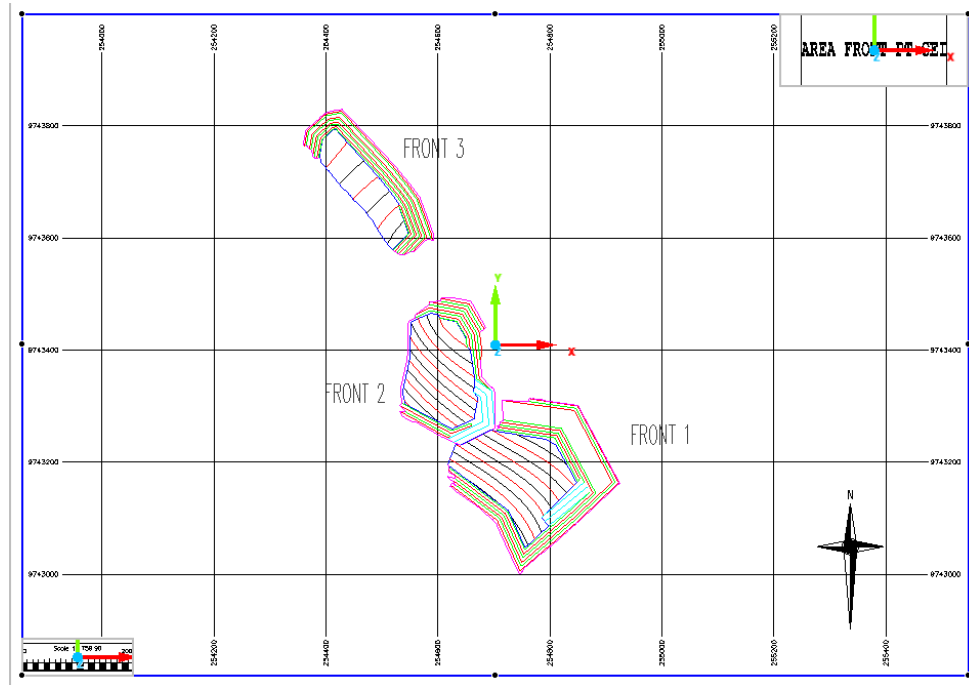
Jadi produktivitas Excavator dalam sebulan pada Fleet 4 pengupasan Overburden adalah sebesar 87.232,79 Bcm/Bulan.

b. Produktivitas Alat Angkut *Dumptruck* Scania No 02

-	Jumlan pengisian	= 4
-	Jumlah Unit	= 4
-	Kapasitas bucket wheel loader	= 3,4 m ³
-	Factor bucket	= 0,95
-	Cycle time	= 642,74 s
-	Efisiensi kerja	= 68 %
-	Swell factor	= 0,8
	Produktivitas	= $\frac{3600 \times 4 \times 3,4 \times 0,8 \times 0,95 \times 0,68}{642,74}$
	Produktivitas	= 39,37 Bcm/jam
	Produktivitas	= 39,37 Bcm × 467,25 Jam × 4Unit
	Produktivitas	= 73.582,53 Bcm/Bulan

Jadi produktivitas 4 unit *Dumptruck Scania* dalam sebulan pada Fleet 4 pengupasan Overburden adalah sebesar 73.582,53 Bcm/Bulan.

Lampiran 22 Volume *front 1, 2 dan 3*



	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA
1	89	CUT	SEAM1	OVERBURDEN	141.967.24	2.88
2	89	CUT	SEAM1	RESOURCE	47.015.48	1.69
3	89	CUT	SEAM2	SEAM1	240.94	0.55
4	89	FILL	SEAM1	OVERBURDEN	9.554.55	0.41
5	89	FILL	SEAM1	RESOURCE	2.824.52	0.68
6	89	FILL	SEAM2	RESOURCE	414.13	0.05
7	89	FILL	SEAM2	SEAM1	18.797.57	0.70
8	89	FILL	SEAM2	UNDERBURDEN	79.47	0.01

Rincian Perhitungan Volume pada *Front 1*

Overburden $141.967,24 + 240,94 + 9.554,55 + 18.797,57 + 79,47 =$
 $170.639,77 \text{ Bcm}$

Batubara $(47.015,48 + 2.824,52 + 414,13) \times 1,25 = 62.817,66 \text{ Ton}$

	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA
1	110	CUT	SEAM1	OVERBURDEN	5.934.59	0.27
2	110	CUT	SEAM1	RESOURCE	3.726.90	0.34
3	110	CUT	SEAM2	RESOURCE	8.049.37	0.71
4	110	CUT	SEAM2	SEAM1	20.904.81	1.38
5	110	CUT	SEAM2	UNDERBURDEN	2.90	0.03
6	110	FILL	SEAM1	OVERBURDEN	50.52	0.02
7	110	FILL	SEAM1	RESOURCE	1.645.04	0.18
8	110	FILL	SEAM2	RESOURCE	1.619.42	0.22
9	110	FILL	SEAM2	SEAM1	16.973.26	0.65
10	110	FILL	SEAM2	UNDERBURDEN	458.39	0.10

Rincian Perhitungan Volume pada *Front 2*

Overburden $5.934,59 + 20.904,94 + 2,9 + 50,52 + 16.973,26 + 458,39 =$
 44.324,47 Bcm

Batubara $(3.726,9 + 8.049,37 + 1.645,04 + 1.619,42) \times 1,25 = 18.800,91$
 Ton

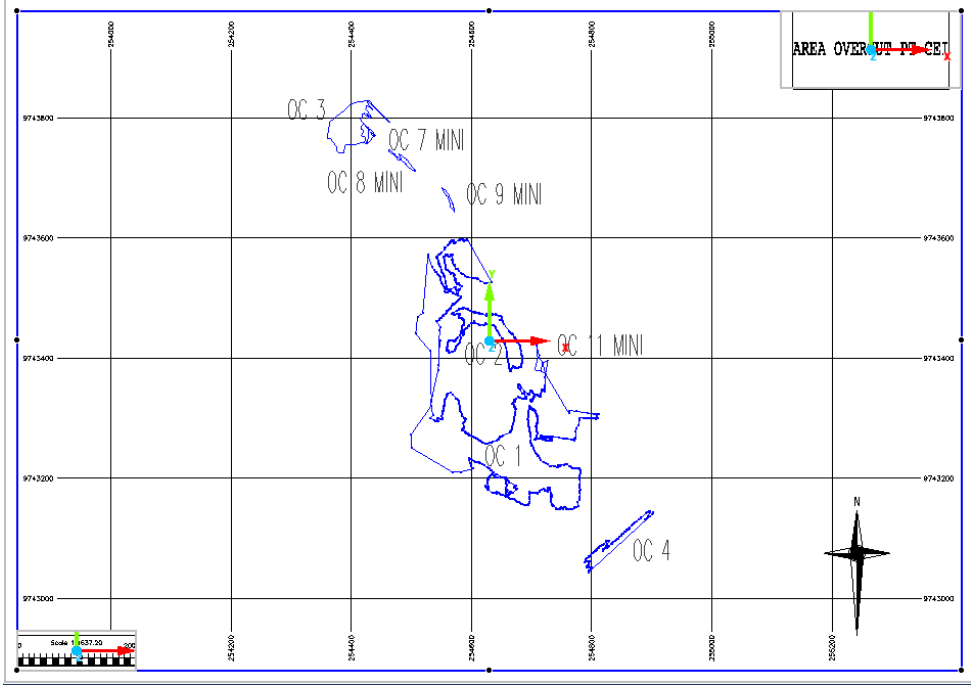
	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA
1	711	CUT	SEAM1	OVERBURDEN	5.441.87	0.29
2	711	CUT	SEAM1	RESOURCE	2.172.34	0.11
3	711	CUT	SEAM2	RESOURCE	343.78	0.09
4	711	CUT	SEAM2	SEAM1	1.538.02	0.09
5	711	CUT	SEAM2	UNDERBURDEN	0.17	0.01
6	711	FILL	SEAM1	OVERBURDEN	6.017.58	0.13
7	711	FILL	SEAM1	RESOURCE	5.638.48	0.14
8	711	FILL	SEAM2	RESOURCE	2.776.28	0.22
9	711	FILL	SEAM2	SEAM1	11.188.79	0.19
10	711	FILL	SEAM2	UNDERBURDEN	559.60	0.15

Rincian Perhitungan Volume pada *Front 3*

Overburden $5.441,87 + 1.538,02 + 0,17 + 6.017,58 + 11.188,79 + 559,6 =$
 24.746,03 Bcm

Batubara $(2.172,34 + 343,78 + 5.638,48 + 2.776,28) \times 1,25 = 13.663,6$
 Ton

Lampiran 23 Volume Overcut



voloc1						
	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA
1	19815	CUT	SEAM1	OVERBURDEN	17.00	0.04
2	19815	CUT	SEAM1	RESOURCE	9.83	0.07
3	19815	CUT	SEAM2	RESOURCE	0.65	0.00
4	19815	CUT	SEAM2	SEAM1	5.04	0.09
5	19815	CUT	SEAM2	UNDERBURDEN	0.09	0.00
6	19815	FILL	SEAM1	OVERBURDEN	9.046.12	0.86
7	19815	FILL	SEAM1	RESOURCE	323.91	0.65
8	19815	FILL	SEAM2	RESOURCE	246.13	0.11
9	19815	FILL	SEAM2	SEAM1	7.630.02	1.22
10	19815	FILL	SEAM2	UNDERBURDEN	56.69	0.14

voloc2						
	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA
1	19813	CUT	SEAM1	OVERBURDEN	4.57	0.00
2	19813	CUT	SEAM1	RESOURCE	16.04	0.01
3	19813	CUT	SEAM2	RESOURCE	1.02	0.00
4	19813	CUT	SEAM2	SEAM1	7.10	0.01
5	19813	CUT	SEAM2	UNDERBURDEN	0.07	0.00
6	19813	FILL	SEAM1	OVERBURDEN	141.25	0.04
7	19813	FILL	SEAM1	RESOURCE	527.32	0.09
8	19813	FILL	SEAM2	RESOURCE	33.31	0.05
9	19813	FILL	SEAM2	SEAM1	475.60	0.15
10	19813	FILL	SEAM2	UNDERBURDEN	25.50	0.04

voloc3						
	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA
1	19817	CUT	SEAM1	OVERBURDEN	2.93	0.00
2	19817	CUT	SEAM1	RESOURCE	2.77	0.00
3	19817	CUT	SEAM2	RESOURCE	20.27	0.04
4	19817	CUT	SEAM2	SEAM1	0.48	0.00
5	19817	CUT	SEAM2	UNDERBURDEN	0.01	0.00
6	19817	FILL	SEAM1	OVERBURDEN	6.645.56	0.13
7	19817	FILL	SEAM1	RESOURCE	6.161.84	0.17
8	19817	FILL	SEAM2	RESOURCE	2.634.29	0.23
9	19817	FILL	SEAM2	SEAM1	11.265.54	0.22
10	19817	FILL	SEAM2	UNDERBURDEN	427.23	0.18

voloc4						
	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA
1	19821	CUT	SEAM1	OVERBURDEN	8.59	0.01
2	19821	FILL	SEAM1	OVERBURDEN	810.16	0.11

voloc7mini						
	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA
1	19828	CUT	SEAM2	RESOURCE	9.68	0.02
2	19828	CUT	SEAM2	UNDERBURDEN	1.34	0.01
3	19828	FILL	SEAM2	RESOURCE	0.10	0.00
4	19828	FILL	SEAM2	UNDERBURDEN	0.77	0.00

voloc8mini						
	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA
1	19830	CUT	SEAM1	RESOURCE	0.58	0.00
2	19830	CUT	SEAM2	SEAM1	0.22	0.00
3	19830	FILL	SEAM1	RESOURCE	3.06	0.01
4	19830	FILL	SEAM2	SEAM1	9.00	0.01

voloc9mini						
	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA
1	19832	CUT	SEAM1	OVERBURDEN	7.15	0.01
2	19832	FILL	SEAM1	OVERBURDEN	5.69	0.01

voloc10mini						
	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA
1	19834	CUT	SEAM1	OVERBURDEN	0.35	0.00
2	19834	FILL	SEAM1	OVERBURDEN	2.88	0.01

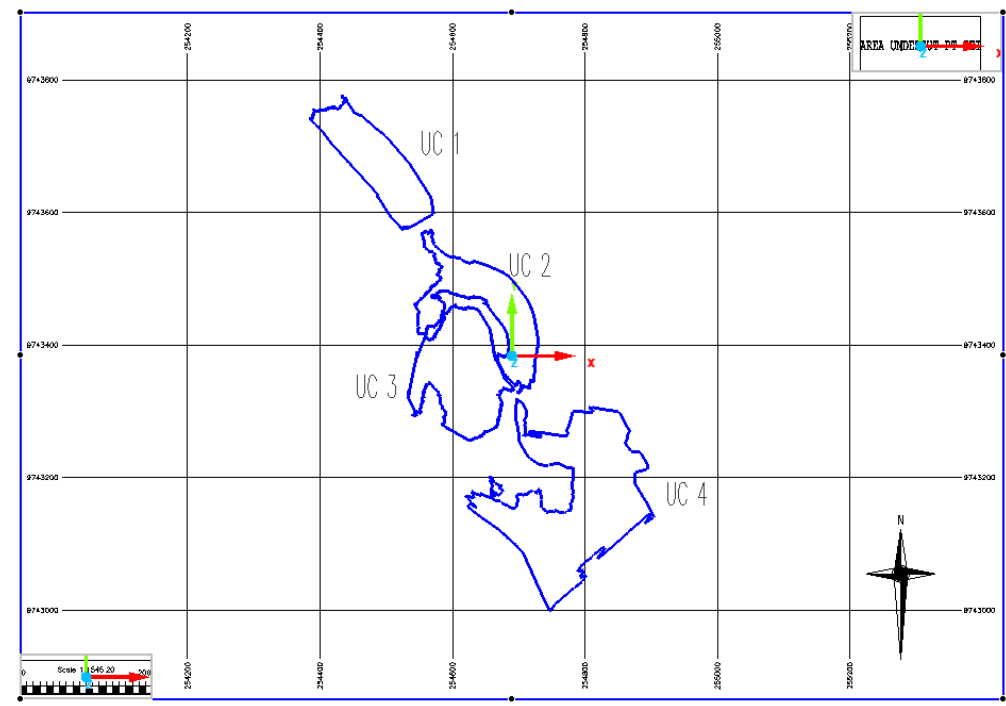
voloc11mini						
	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA
1	19836	CUT	SEAM1	OVERBURDEN	0.16	0.00
2	19836	FILL	SEAM1	OVERBURDEN	0.12	0.01

Rincian Perhitungan Volume pada Area Overcut

Overburden $9.046,12 + 7.630,02 + 56,69 + 141,25 + 475,6 + 25,5 +$
 $6.645,56 + 11.265,54 + 427,23 + 810,16 + 0,77 + 9 + 5,69$
 $+ 2,88 + 0,12 = 36.542,13 \text{ Bcm}$

Batubara $(323,91 + 246,13 + 527,32 + 33,31 + 6.161,84 + 2.634,29 +$
 $0,10 + 3,06) \times 1,25 = 12.412,45 \text{ Ton}$

Lampiran 24 Volume Undercut



	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA
1	258	CUT	SEAM1	OVERBURDEN	3.865.29	0.18
2	258	CUT	SEAM1	RESOURCE	5.762.09	0.31
3	258	CUT	SEAM2	RESOURCE	3.446.55	0.48
4	258	CUT	SEAM2	SEAM1	17.191.17	0.72
5	258	CUT	SEAM2	UNDERBURDEN	9.63	0.28
6	258	FILL	SEAM1	OVERBURDEN	0.00	0.00
7	258	FILL	SEAM1	RESOURCE	0.00	0.00
8	258	FILL	SEAM2	RESOURCE	0.00	0.00
9	258	FILL	SEAM2	SEAM1	0.00	0.00

	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA
1	261	CUT	SEAM1	OVERBURDEN	1.72	0.17
2	261	CUT	SEAM1	RESOURCE	0.00	0.00

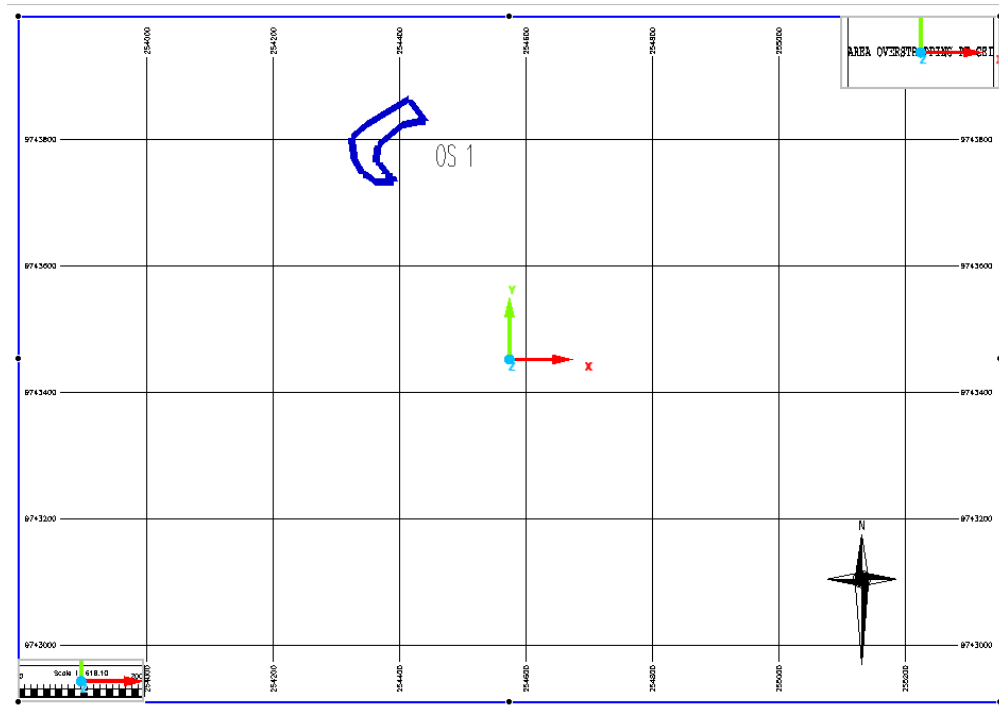
voluc3							
	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA	F
1	264	CUT	SEAM2	RESOURCE	8.723.84	1.00	
2	264	CUT	SEAM2	SEAM1	3.526.50	0.57	
3	264	CUT	SEAM2	UNDERBURDEN	35.63	0.31	
4	264	FILL	SEAM2	RESOURCE	0.00	0.00	
5	264	FILL	SEAM2	SEAM1	0.00	0.00	

voluc4							
	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA	
1	266	CUT	SEAM1	OVERBURDEN	111.996.14	1.93	
2	266	CUT	SEAM1	RESOURCE	18.806.53	0.76	
3	266	CUT	SEAM1	UNDERBURDEN	0.00	0.00	
4	266	CUT	SEAM2	SEAM1	60.73	0.28	
5	266	FILL	SEAM1	OVERBURDEN	0.00	0.00	
6	266	FILL	SEAM1	RESOURCE	0.00	0.00	

Overburden $3.865,29 + 17.191,17 + 9,63 + 1,72 + 3.526,5 + 35,63 +$
 $111.996,14 + 60,73 = 136.686,81 \text{ Bcm}$

Batubara $(5.762,09 + 3.446,55 + 8.723,84 + 18.806,53) \times 1,25 =$
 $45.923,76 \text{ Ton}$

Lampiran 25 Volume Overstripping



volos1						
	BLOCKNAME	CUTFILL	SEAM	BURDEN	TOTALVOLUME	PLANAREA
1	271	FILL	SEAM1	OVERBURDEN	148.19	0.00
2	271	FILL	SEAM1	RESOURCE	151.27	0.00
3	271	FILL	SEAM2	RESOURCE	45.18	0.00
4	271	FILL	SEAM2	SEAM1	228.02	0.00

Overburden $148,19 + 228,02 = 376,21$ Bcm

Batubara $(151,27 + 45,18) \times 1,25 = 245,56$ Ton

Lampiran 26 Dokumentasi Breakdown Alat Excavator

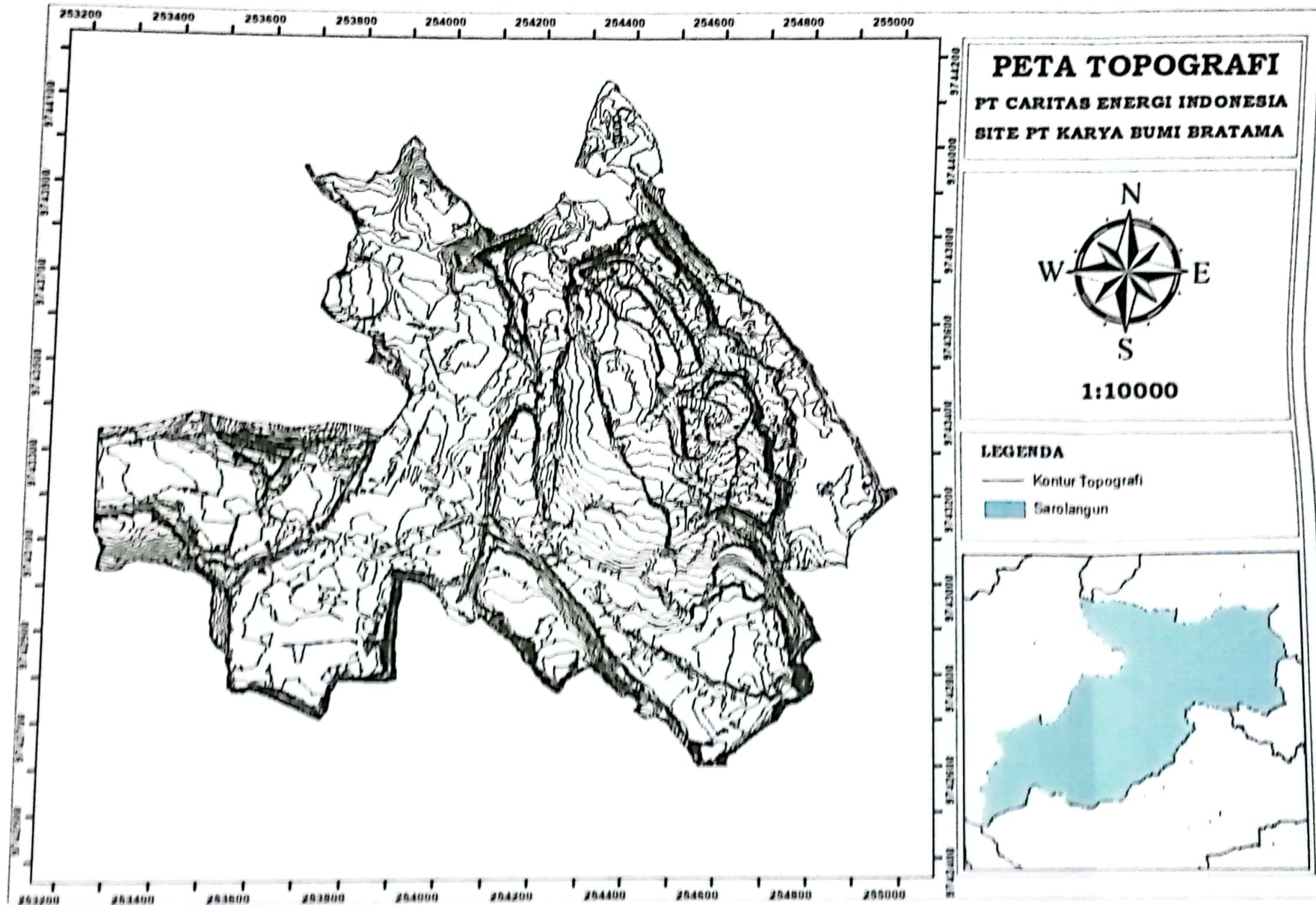


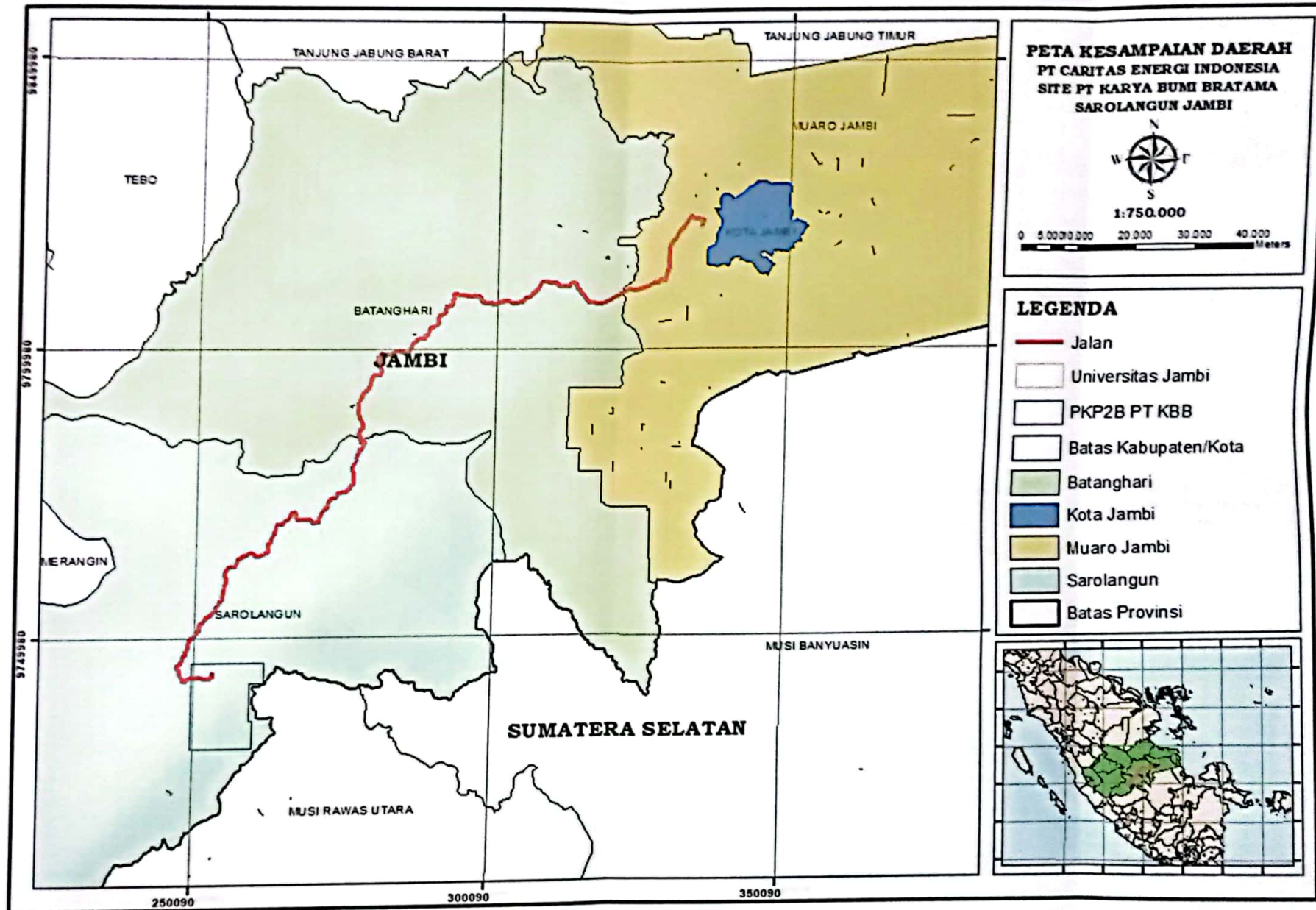
Lampiran 27 Dokumentasi Breakdown Alat Dumptruck

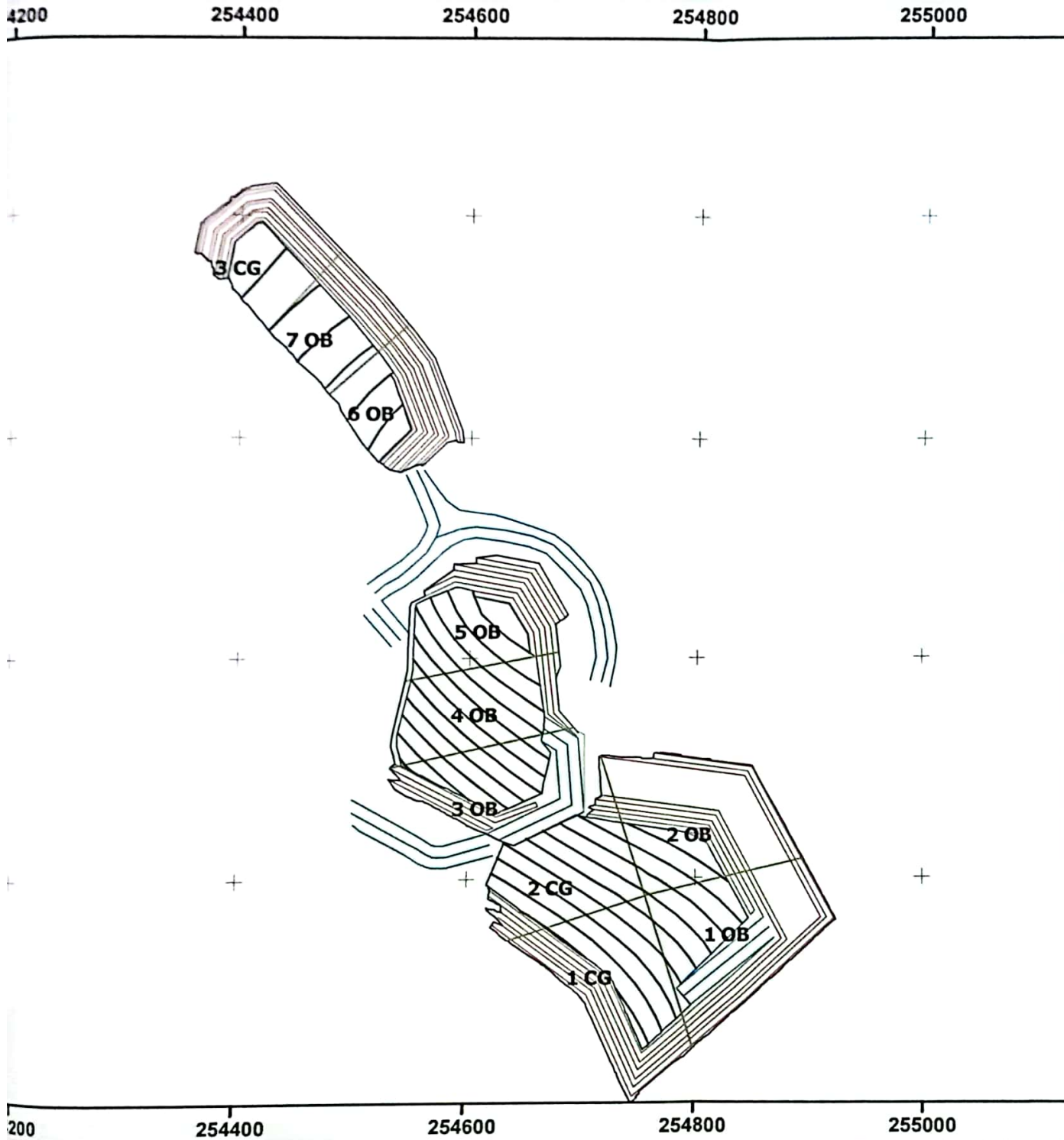


Lampiran 28 Dokumentasi Jalan Hauling berrdebu







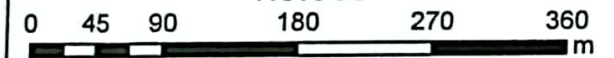


PETA RENCANA PIT 4 BULAN SEPTEMBER 2023

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 48S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984



1:5.000

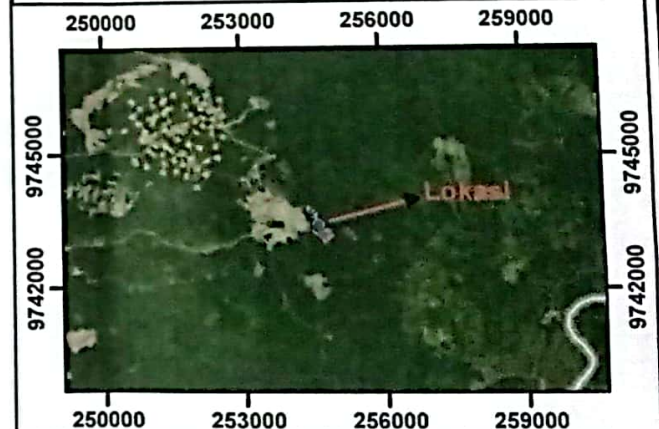


Legenda

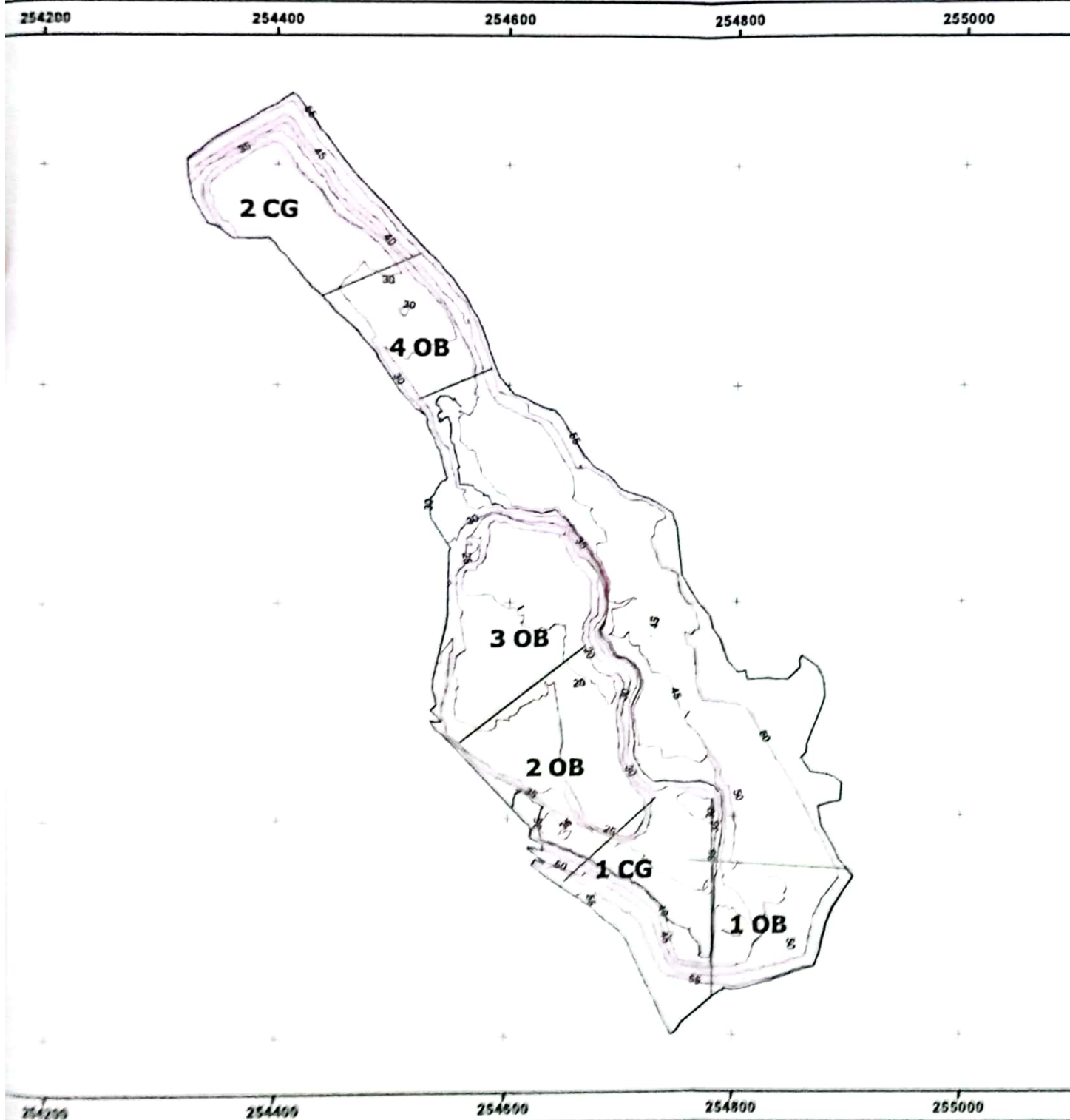
- Bottom Desain
- Jalan
- Toe
- Crest
- Boundary Pit
- Batas Rencana Fleet
 - OB (Penggalian Overburden)
 - CG (Penggalian Coal)

Author: Anang Murtiyoso
Approved: Fauzan

Peta Inset:



200 254400 254600 254800 255000



PETA SITUASI AKHIR BULAN SEPTEMBER 2023

Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 48S
Projection: Transverse Mercator
Datum: WGS 1984



1:3.500

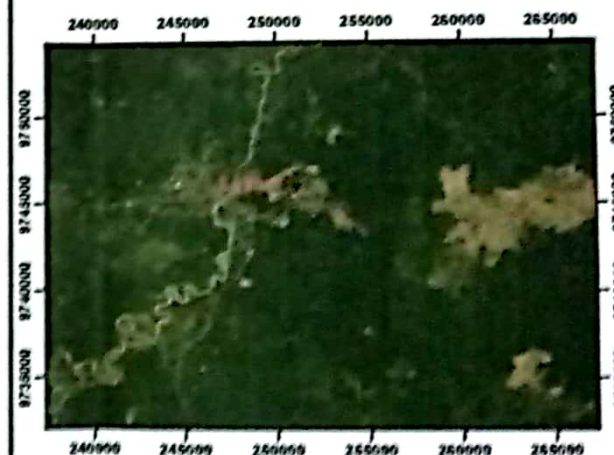
0 40 80 160 240 320 m

Legenda

- Kontur Mayor
- Kontur Minor
- Boundary Pit
- Batas Aktual Fleet
 - OB (Penggalian Overburden)
 - CG (Penggalian Coal)

Author: Anang Murtiyoso
Approved: Fauzan

Peta Inset



Lampiran 33 Tabel Nilai MA UA PA EU

Tabel Nilai PA UA MA EU *Excavator* Aktual

No	Eq Number	Qty	W	B	S	Total	PA	UA	MA	EU
EXCA										
1	E 401C	CAT 345 GC	435.75	23.50	260.75	720.00	97%	63%	106%	61%
2	E 501	KOBELCO SK 520	321.17	258.17	140.67	720.00	64%	70%	62%	45%
3	E 501C	CAT 352	362.17	60.17	297.67	720.00	92%	55%	120%	50%
4	E 503C	CAT 352	353.92	38.58	327.50	720.00	95%	52%	112%	49%
Rata- rata							87%	60%	100%	51%

Tabel Nilai PA UA MA EU *Dumptruck* Aktual

No	Eq Number	Qty	W	B	S	Total	PA	UA	MA	EU
HAULER										
1	DT 02	SCANIA 380P	467.25	37.92	214.83	720.00	95%	69%	109%	65%
2	DT 08	SCANIA 380P	419.33	96.92	203.75	720.00	87%	67%	130%	58%
3	DT 18	SCANIA 380P	431.25	55.08	233.67	720.00	92%	65%	115%	60%
4	DT 20	SCANIA 380P	386.33	137.75	195.92	720.00	81%	66%	155%	54%
5	DT 26	SCANIA 380P	62.67	574.42	71.92	709.00	19%	47%	-12%	9%
6	DT 27	SCANIA 380P	411.83	97.42	210.75	720.00	86%	66%	131%	57%
7	DT 28	SCANIA 380P	458.67	31.92	229.42	720.00	96%	67%	107%	64%
8	DT 50	SCANIA 380P	470.92	19.58	229.50	720.00	97%	67%	104%	65%

9	DT 51	SCANIA 380P	439.75	59.25	221.00	720.00	92%	67%	116%	61%
10	DT 53	SCANIA 380P	403.75	102.42	213.83	720.00	86%	65%	134%	56%
11	DT 57	SCANIA 380P	145.00	466.58	97.42	709.00	34%	60%	-45%	20%
12	DT 270	SCANIA 380P	125.25	237.00	357.75	720.00	67%	26%	-112%	17%
13	DT 279	SCANIA 380P	187.75	320.83	211.42	720.00	55%	47%	-141%	26%
14	DT 283	SCANIA 380P	146.83	142.75	430.42	720.00	80%	25%	191%	20%
15	DT 202	SCANIA 380P	306.92	22.67	390.42	720.00	97%	44%	108%	43%
16	DT 203	SCANIA 380P	155.25	176.17	388.58	720.00	76%	29%	-742%	22%
17	DT 204	SCANIA 380P	0.00	714.50	5.50	720.00	1%	0%	0%	0%
18	DT 205	SCANIA 380P	0.00	710.00	10.00	720.00	1%	0%	0%	0%
19	DT 206	SCANIA 380P	0.00	15.50	704.50	720.00	98%	0%	0%	0%
20	DT 220	SCANIA 380P	204.67	98.42	416.92	720.00	86%	33%	193%	28%
21	DT 221	SCANIA 380P	277.83	64.08	378.08	720.00	91%	42%	130%	39%
22	DT 229	SCANIA 380P	279.67	131.75	308.58	720.00	82%	48%	189%	39%
23	DT 235	SCANIA 380P	275.42	51.42	393.17	720.00	93%	41%	123%	38%
24	DT 269	SCANIA 380P	211.17	77.42	431.42	720.00	89%	33%	158%	29%
25	DT 301	SCANIA 410P	283.83	88.00	348.17	720.00	88%	45%	145%	39%
26	DT 302	HINO 700	84.25	522.67	113.08	720.00	27%	43%	-19%	12%
27	DT 304	HINO 700	0.00	603.50	116.50	720.00	16%	0%	0%	0%
28	DT 305	HINO 700	0.00	718.00	2.00	720.00	0%	0%	0%	0%
29	DT 307	SCANIA 410P	11.08	617.00	91.92	720.00	14%	11%	-2%	2%
30	DT 901	SANY SKT80S	85.08	591.50	43.42	720.00	18%	66%	-17%	12%
31	DT 902	SANY	36.42	664.92	18.67		8%	66%	-6%	5%

		SKT80S				720.00				
32	DT 903	SANY SKT80S	26.83	669.83	23.33	720.00	7%	53%	-4%	4%
33	DT 904	SANY SKT80S	402.42	132.83	184.75	720.00	82%	69%	149%	56%
34	DT 905	SANY SKT80S	251.83	341.83	126.33	720.00	53%	67%	-280%	35%
35	DT 906	SANY SKT80S	416.92	74.67	228.42	720.00	90%	65%	122%	58%
36	DT 907	SANY SKT80S	466.75	26.00	227.25	720.00	96%	67%	106%	65%
37	DT 908	SANY SKT80S	459.67	20.00	240.33	720.00	97%	66%	105%	64%
38	DT 909	SANY SKT80S	478.75	4.17	237.08	720.00	99%	67%	101%	66%
Rata-rata							65%	46%	41%	34%

Lampiran 34 Handbook Alat Pada PT. Caritas Energi Indonesia Jobsite KBB

352 Hydraulic Excavator Specifications

Dimensions

All dimensions are approximate and may vary depending on bucket selection.



Boom Options	Long Reach Boom 7.4 m (24'2")				Reach Boom 6.9 m (22'8")			
Stick Options	Long Reach Stick				Reach Stick			
	LR4.3TB (14'1")		R3.9TB (12'10")		R3.35TB (11'0")		R2.9TB (9'6")	
	mm	ft/in	mm	ft/in	mm	ft/in	mm	ft/in
1 Machine Height:								
Cab Height	3380	11'1"	3380	11'1"	3380	11'1"	3380	11'1"
FOGS Height	3530	11'6"	3530	11'6"	3530	11'6"	3530	11'6"
Handrails Height	3530	11'6"	3530	11'6"	3530	11'6"	3530	11'6"
With Boom/Stick/Bucket Installed	3640	11'11"	3680	12'0"	3710	12'2"	3720	12'2"
With Boom/Stick Installed	3710	12'2"	3700	12'1"	3580	11'8"	3520	11'6"
With Boom Installed	3270	10'8"	3200	10'5"	3200	10'5"	3200	10'5"
With Boom/Stick/Bucket Installed (with Auxiliary Lines)	3640	11'11"	3680	12'0"	3710	12'2"	3720	12'2"
With Boom/Stick Installed (with Auxiliary Lines)	3710	12'2"	3700	12'1"	3620	11'10"	3570	11'8"
With Boom Installed (with Auxiliary Lines)	3320	10'10"	3230	10'7"	3230	10'7"	3230	10'7"
2 Machine Length:								
With Boom/Stick/Bucket Installed	12 380	40'7"	11 900	39'0"	11 890	39'0"	11 890	39'0"
With Boom/Stick Installed	12 400	40'8"	11 900	39'0"	11 850	38'10"	11 820	38'9"
With Boom Installed	11 130	36'6"	10 610	34'9"	10 610	34'9"	10 610	34'9"
With Boom/Stick/Bucket Installed (with Auxiliary Lines)	12 380	40'7"	11 900	39'0"	11 890	39'0"	11 890	39'0"
With Boom/Stick Installed (with Auxiliary Lines)	12 400	40'8"	11 900	39'0"	11 850	38'10"	11 820	38'9"
With Boom Installed (with Auxiliary Lines)	11 130	36'6"	10 610	34'9"	10 610	34'9"	10 610	34'9"
3 Upperframe Width without Walkways	3020	9'10"	3020	9'10"	3020	9'10"	3020	9'10"
4 Tail Swing Radius	3760	12'4"	3760	12'4"	3760	12'4"	3760	12'4"
5 Counterweight Clearance without Shoe Lug	1435	4'8"	1435	4'8"	1435	4'8"	1435	4'8"
6 Ground Clearance without Shoe Lug	710	2'3"	710	2'3"	710	2'3"	710	2'3"
7 Length to Center of Rollers	4340	14'2"	4340	14'2"	4340	14'2"	4340	14'2"
Bucket Type	GDC		GDC		GDC		GDC	
Bucket Capacity	3.08 m ³	4.03 yd ³	3.08 m ³	4.03 yd ³	3.08 m ³	4.03 yd ³	3.08 m ³	4.03 yd ³
Bucket Tip Radius	2071 mm	6'9"	2071 mm	6'9"	2071 mm	6'9"	2071 mm	6'9"

(continued on next page)

Specifications

SK500XD_{LC} SK500XDLC-10 **SK520XD_{LC}** SK520XDLC-10



Engine

Model	HINO P11C
Type	Water-cooled, 4cycle 6cylinder direct injection type diesel engine with intercooler turbo-charger
No. of cylinders	6
Bore and stroke	122 mm x 150 mm
Displacement	10.52 L
Rated power output	Net 257 kW/1,850 min ⁻¹ (ISO 14396 : without fan)
Max. torque	Net 1,400 N·m/1,400 min ⁻¹ (ISO 14396 : without fan)



Hydraulic System

Pump	
Type	Two variable displacement pumps + One gear pump
Max. discharge flow	2 × 370 L/min
Relief valve setting	
Excavating circuits (main)	31.4 Mpa
Power boost	34.3 Mpa
Travel circuit	34.3 Mpa
Swing circuit	26.0 Mpa
Pilot control circuit	5.0 Mpa
Pilot control pump	Gear type
Main control valve	8-spool
Oil cooler	Air cooled type



Swing System

Swing motor	Axial piston motor
Parking brake	Wet multiple plate, hydraulic operated automatically
Swing speed	7.6 min ⁻¹
Swing torque	183 kN·m



Travel System

Travel motors	Variable displacement piston pump
Travel brakes	Hydraulic
Parking brakes	Wet multiple plate
Travel shoes	50 each side
Travel speed (high/low)	5.4/3.4 km/h
Drawbar pulling force	415 kN
Gradeability	70 % (35 deg)



Cab & Control

Cab

All-weather, sound-suppressed steel cab mounted on the high suspension mounts filled with silicone oil and equipped with a heavy, insulated floor mat.

Control

Two hand levers or two foot pedals for forward and backward operations of each track independently.



Boom, Arm & Bucket

Boom cylinders	170 mm x 1,590 mm
Arm cylinder	190 mm x 1,970 mm
Bucket cylinder	SHD 160 mm x 1,410 mm
	ME 170 mm x 1,429 mm



Refilling Capacities & Lubrications

Fuel tank	638 L
Cooling system	47.4 L
Engine oil	42.5 L
Travel reduction gear	2x15 L
Swing reduction gear	2x5 L
Hydraulic oil tank	371 L tank oil level
	631 L hydraulic system



Attachments

Backhoe bucket and combination

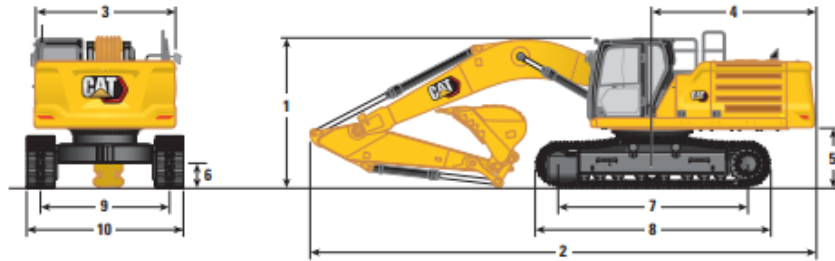
Use			Backhoe bucket			
			Heavy digging	Normal digging	Mass Excavating	
Bucket capacity	ISO heaped	m ³	2.1	1.9	3.1	3.4
Struck		m ³	1.5	1.5	2.2	2.45
Opening width	With side cutters	mm	1,660	1,750	1,850	1,990
	Without side cutters	mm	1,580	1,630	1,760	1,900
No. of teeth			5	5	5	6
Bucket weight		kg	2,270	1,560	2,280	2,410
Combination	3.0m short arm		⊙	○	—	—
	3.45m standard arm		○	⊙	—	—
	6.5m ME boom and 2.6 ME arm		—	—	○	⊙

⊙ Standard ○ Recommend — Not applicable

345 GC Hydraulic Excavator Specifications

Dimensions

All dimensions are approximate and may vary depending on bucket selection.

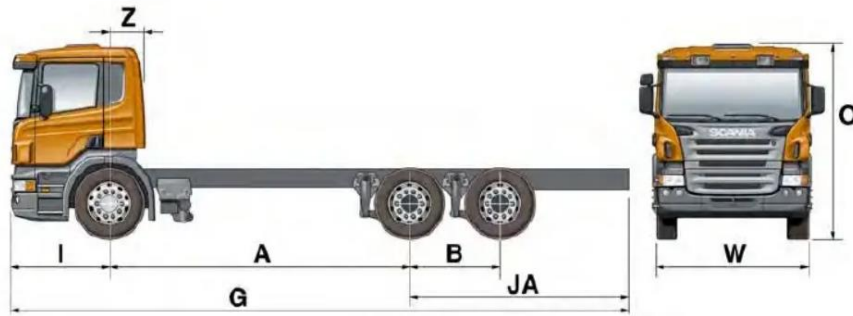


Boom Options	Reach Boom 6.9 m (22'8")				Mass Boom 6.55 m (21'6")			
	Reach Stick				Mass Stick			
	R3.35TB (11'0")		R2.9TB (9'6")		M3.0UB (9'10")		M2.55UB (8'4")	
Stick Options	mm	ft	mm	ft	mm	ft	mm	ft
1 Machine Height:								
Cab Height	3230	10.6	3230	10.6	3230	10.6	3230	10.6
FOGS Height (if equipped)	3370	11.1	3370	11.1	3370	11.1	3370	11.1
Handrails Height	3370	11.1	3370	11.1	3370	11.1	3370	11.1
With Boom/Stick/Bucket Installed	3560	11.7	3660	12.0	4040	13.3	3990	13.1
With Boom/Stick Installed	3490	11.5	3420	11.2	3880	12.7	3840	12.6
With Boom Installed	3050	10.0	3050	10.0	3080	10.1	3080	10.1
With Boom/Stick/Bucket Installed (with auxiliary lines)	3560	11.7	3660	12.0	4040	13.3	3990	13.1
With Boom/Stick Installed (with auxiliary lines)	3490	11.5	3420	11.2	3880	12.7	3840	12.6
With Boom Installed (with auxiliary lines)	3050	10.0	3050	10.0	3080	10.1	3080	10.1
2 Machine Length:								
With Boom/Stick/Bucket Installed	11 600	38.1	11 620	38.1	11 300	37.1	11 390	37.4
With Boom/Stick Installed	11 580	38.0	11 560	37.9	11 270	37.0	11 350	37.2
With Boom Installed	10 370	34.0	10 370	34.0	10 010	32.8	10 010	32.8
With Boom/Stick/Bucket Installed (with auxiliary lines)	11 600	38.1	11 620	38.1	11 300	37.1	11 390	37.4
With Boom/Stick Installed (with auxiliary lines)	11 580	38.0	11 560	37.9	11 270	37.0	11 350	37.2
With Boom Installed (with auxiliary lines)	10 370	34.0	10 370	34.0	10 010	32.8	10 010	32.8
3 Upperframe Width without Walkways	2970	9.7	2970	9.7	2970	9.7	2970	9.7
4 Tail Swing Radius	3530	11.6	3530	11.6	3530	11.6	3530	11.6
5 Counterweight Clearance	1300	4.3	1300	4.3	1300	4.3	1300	4.3
6 Ground Clearance	520	1.7	520	1.7	520	1.7	520	1.7
7 Length to Center of Rollers	4040	13.3	4040	13.3	4040	13.3	4040	13.3
8 Track Length	5030	16.5	5030	16.5	5030	16.5	5030	16.5
9 Track Gauge	2740	9.0	2740	9.0	2740	9.0	2740	9.0
10 Track Width/Undercarriage Width:								
600 mm (24") Shoes	3340	11.0	3340	11.0	3340	11.0	3340	11.0
700 mm (28") Shoes	3440	11.3	3440	11.3	3440	11.3	3440	11.3
800 mm (31") Shoes	3540	11.6	3540	11.6	3540	11.6	3540	11.6
Bucket Type	HD		HD		SDV		SDV	
Bucket Capacity	2.41 m ³	3.15 yd ³	2.41 m ³	3.15 yd ³	2.77 m ³	3.62 yd ³	2.77 m ³	3.62 yd ³
Bucket Tip Radius	1930 mm	6.3 ft	1930 mm	6.3 ft	2100 mm	6.9 ft	2100 mm	6.9 ft



Engine Model	WECHAI WP13G530E310
Total Power	390kW
Maximum Torque	2300NM
Number/Type Of Cylinders	6-Cylinder/Inline
Displacement	12.54L
Gearbox Type	FAST FC6A250DPR
Automatic/Manual	Automatic
Left/Right Hand Drive	Right /Left
Axle	Pengxiang
Capacity (Struck/Heaped)	33/38m ³
Load Weight	60T
Tyre	16.00R25 Wire Tyre/Tubeless
Lubrication System	Automatic
Size	9107x3660x4530mm
Net Weight	32T
Maximum Gradeability	30%
Minimum Turning Radius	11000mm

SPECIFICATION OF SCANIA P380CB-6x4



Axle distance (A)	:	4,100 mm
Front axle-rear edge of cab (Z)	:	588 mm
Overhang front (I)	:	1,458 mm
Bogie distance (B)	:	1,445 mm
Overhang rear (JA)	:	2,190 mm
Chassis length (G)	:	7,748 mm
Height at chassis weight (O)	:	3,042 mm
Chassis width (W)	:	2,600 mm
Maximum turning radius	:	10,000 mm

Technical Specification

- Gross Vehicle Weight	:	41,000 kgs
- Tare Weight (cab & chassis)	:	9,700 kgs
- Payload	:	27,000 kgs (equivalent to 17 m3 overburden)
- Front Axle Capacity	:	9,000 kgs
- Rear Axle Capacity	:	32,000 kgs
- Drive	:	6 x 4

Engine

- Engine model	:	Scania DC1217, Euro 3
- Number of cylinder	:	6 cylinder diesel engine with turbo and intercooler
- Displacement	:	12 litres
- Net out put	:	380 HP (280 kW) at 1900 rpm
- Max Torque	:	1900 Nm at 1100 – 1300 rpm