



Prosedur Penggunaan Unit *Bulldozer Liebherr 756* Di *Live Stockpile OPB 4 PT. Bukit Asam, Tbk.*

PROCEDURE FOR USING THE LIEBHERR 756 BULLDOZER UNIT IN LIVE STOCKPILE OPB 4 PT. ASAM BUKIT, TBK

Yulius Mases¹, Nurbaiti², Sarmidi³, Muhammad Imam Gazali⁴

¹ Akademi Komunitas Industri Pertambangan Bukit Asam, Indonesia

¹ yulius.mases@akipba.ac.id, ² nurbaiti@akipba.ac.id, ³ sarmidi@akipba.ac.id, ⁴ imamgzi332@gmail.com

Penulis Korespondensi: Yulius Mases | Email: yulius.mases@akipba.ac.id

Diterima (*Received*): 05/02/2025 Direvisi (*Revised*): 05/02/2025 Diterima untuk Publikasi (*Accepted*): 05/02/2025

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji prosedur penggunaan unit *bulldozer Liebherr 756* di *live stockpile OPB 4 PT. Bukit Asam Tbk*, yang memiliki peran penting dalam penanganan batubara di area *stockpile*. Unit *bulldozer* digunakan untuk menjaga kestabilan tumpukan material, menggerakkan material ke *conveyor* untuk proses pengangkutan lebih lanjut, serta merawat kondisi jalan yang digunakan oleh *dump truck* dalam proses *dumping*. Penelitian (PENELITIAN) ini dilaksanakan dengan tujuan untuk memahami lebih dalam tentang penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) dalam pengoperasian *bulldozer*, serta metode-metode yang digunakan selama proses operasi di lapangan, seperti metode *dozing*, *cutting* material, dan perawatan jalan. Penelitian ini juga menekankan pentingnya pemeriksaan dan perawatan harian (P2H) untuk memastikan kondisi unit *bulldozer* tetap optimal dan meminimalkan potensi kerusakan. Operator yang terampil dan penerapan SOP yang ketat menjadi kunci utama untuk mencapai efisiensi dan keselamatan kerja dalam proses pengoperasian alat berat ini. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan unit *bulldozer* secara efektif bergantung pada kombinasi antara keterampilan operator, kepatuhan terhadap SOP, serta pelaksanaan P2H yang tepat.

Kata Kunci: Bulldozer Liebherr 756, Stockpile, PT. Bukit Asam, SOP, P2H, Pengoperasian Alat Berat.

ABSTRACT

This research examines the procedures for using the Liebherr 756 bulldozer unit in PT's OPB 4 live stockpile. Bukit Asam Tbk, which has an important role in handling coal in the stockpile area. The bulldozer unit is used to maintain the stability of the pile of material, move the material to the conveyor for further transportation, and maintain the condition of the road used by the dump truck in the dumping process. This Field Work Practice (PENELITIAN) was carried out with the aim of understanding more deeply the application of Standard Operating Procedures (SOP) in bulldozer operations, as well as the methods used during the operation process in the field, such as dozing methods, cutting material and road maintenance. This research also emphasizes the importance of daily inspection and maintenance (P2H) to ensure the condition of the bulldozer unit remains optimal and minimizes the potential for damage. Skilled operators and strict implementation of SOPs are the main keys to achieving work efficiency and safety in the process of operating this heavy equipment. The results of this research indicate that effective use of bulldozer units depends on a combination of operator skill, compliance with SOPs, and proper implementation of P2H.

Keywords: Liebherr 756 Bulldozer, Stockpile, PT. Bukit Asam, SOP, P2H, Heavy Equipment Operation

© Author(s) 2024. This is an open access article under the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0).

1. Pendahuluan

Energi merupakan kebutuhan dasar yang terus meningkat, dengan batubara sebagai salah satu sumber utama untuk pembangkit listrik dan bahan bakar.

PT. Bukit Asam Tbk, sebagai salah satu perusahaan pertambangan batubara terbesar di Indonesia,

menggunakan berbagai alat berat, termasuk *Bulldozer Liebherr 756*, untuk menangani material batubara di area *stockpile*. Pengoperasian alat berat ini memerlukan penerapan Standar Operasional Prosedur (SOP) yang ketat untuk memastikan efisiensi dan keamanan kerja.

Dalam rangka memenuhi kewajiban kurikulum, penulis melakukan Penelitian di OPB 4 PT. Bukit Asam Tbk, dengan fokus pada prosedur penggunaan unit *Bulldozer Liebherr 756*. PENELITIAN ini bertujuan untuk mengamati, mempelajari, dan mengoperasikan *bulldozer* secara langsung sesuai SOP yang berlaku di area *stockpile*.

2. Data dan Metodologi

2.1 Batubara

Batubara merupakan kumpulan sisa-sisa tumbuhan yang telah mati dan tidak sempat mengalami proses pembusukan secara sempurna. Kemudian akan mengalami proses terpreservasi dengan baik pada kondisi bebas oksigen, misalnya batu bara yang ditemukan di suatu danau yang sangat halus. Di mana proses penimbunannya terjadi bersamaan dengan pergeseran tektonik yang memungkinkan sisa tumbuhan bisa terakumulasi di dalam tanah sangat dalam.

2.2 Proses Penanganan Batubara

a. Pemuatan Awal (Front Loading)

Proses awal penanganan batubara dimulai dari front loading, yaitu area tempat batubara diangkat dan dimuat ke dalam truk atau alat angkut lainnya. Lokasi penambangan PT. Bukit Asam memiliki beragam titik front loading dengan perbedaan kualitas atau nilai kalorinya. Sebagai contoh, area CHF 4 memuat batubara dengan kualitas BB 51. Batubara yang telah dimuat ke dalam truk kemudian diangkat menuju tempat penampungan sementara (*temporary stockpile*).

b. Penampungan Sementara (*Temporary Stockpile*)

Batubara yang diangkat dari lokasi front loading akan diturunkan dan ditampung sementara di area *temporary stockpile*, membentuk tumpukan-tumpukan kecil. *Temporary stockpile* berfungsi sebagai tempat penyimpanan batubara sebelum dipindahkan ke dump hopper.

c. Dump Hopper

Dump hopper merupakan fasilitas yang digunakan untuk menyalurkan batubara ke *stockpile* menggunakan belt conveyor (CV 21, 22, 23, 24, 25). Batubara kemudian dialirkan dari belt conveyor menuju area *stockpile* yang terletak di bawah CV 25. Dump hopper 4 memiliki dua unit, yaitu di CV 21 dan CV 22.

d. Stockpile

Berdasarkan definisi dari DESDM Sumatera Selatan, *stockpile* batubara adalah area penyimpanan material yang akan diambil, diolah, diperdagangkan, atau dimanfaatkan. *Stockpile* memiliki peran penting sebagai penyangga antara proses pengiriman dan pengolahan, serta berfungsi sebagai persediaan strategis dalam menghadapi gangguan baik jangka pendek maupun jangka panjang. Selain itu, *stockpile* juga berperan dalam proses homogenisasi atau pencampuran batubara untuk mencapai kualitas yang diinginkan. Singkatnya, *stockpile* adalah tempat penyimpanan batubara hasil penambangan.

e. Stasiun Pemuatan Kereta Api (*Train Loading Station*)

Train Loading Station (TLS) adalah fasilitas yang mengatur pengisian batubara ke dalam gerbong kereta api dengan tujuan Kertapati dan Tarahan. Kereta api menuju Kertapati biasanya terdiri dari 30 gerbong dengan kapasitas 45 ton per gerbong, sedangkan kereta api menuju Tarahan terdiri dari 60 gerbong dengan kapasitas 50 ton per gerbong. Di TLS, terdapat operator yang bertugas mengatur kapasitas muatan batubara di setiap gerbong dan menimbang berat muatan. TLS 4 memiliki dua operator. TLS merupakan tahapan akhir dari alur Coal Handling Facility (CHF) di PT. Bukit Asam Tbk.

2.3 Bulldozer

Bulldozer adalah alat berat berjenis traktor yang menggunakan roda rantai (*track*) dan dilengkapi dengan pisau (*blade*) di bagian depannya. *Bulldozer* memiliki daya traksi yang besar dan digunakan untuk berbagai pekerjaan seperti menggali, mendorong, menggosok, dan menarik material seperti tanah dan pasir. Alat berat ini dapat beroperasi di berbagai kondisi medan, termasuk berlumpur, berbatu, berbukit, dan berhutan..



Gambar 1 *Bulldozer Liebherr 756*

2.4 Komponen *Bulldozer*

- a. Kabin Operator merupakan salah satu komponen *bulldozer* yang berfungsi sebagai tempat duduk operator dan ruang kendali *bulldozer*.
- b. *Sprocket* merupakan salah satu bagian pada *bulldozer* yang berfungsi untuk menggerakkan *track*. Bagian ini adalah *gear* yang akan memberikan tenaga putar yang berasal dari mesin sehingga *bulldozer* dapat bergerak dengan baik.
- c. *Carrier roller* merupakan salah satu komponen *bulldozer* yang berfungsi sebagai penahan *track shoe* sehingga selalu tetap di posisinya.
- d. *Main Frame* merupakan salah satu komponen *bulldozer* yang berfungsi sebagai tempat *track roller* agar dapat menahan *track shoe* pada posisinya.
- e. *Track* merupakan salah satu komponen *bulldozer* yang berfungsi sebagai roda penggerak *bulldozer*.
- f. *Straight Frame* merupakan salah satu komponen *bulldozer* yang berfungsi sebagai penyangga *blade*.
- g. *Engine* merupakan salah satu komponen *bulldozer* yang berfungsi untuk menghasilkan tenaga pusat yang akan menggerakkan *bulldozer* sesuai dengan kebutuhan.
- h. *Blade* merupakan salah satu komponen *bulldozer* yang berfungsi untuk memindahkan dan mendorong material.
- i. *Cutting edge* merupakan salah satu komponen *bulldozer* yang berfungsi untuk meratakan tanah.
- j. *End bit* berfungsi untuk mengambil material agar dapat masuk ke dalam *blade*.
- k. *Lift cylinder* merupakan salah satu komponen *bulldozer* yang berfungsi untuk menggerakkan dan memosisikan *blade* sesuai kebutuhan.
- l. *Work lamp* atau lampu kerja adalah lampu yang berfungsi sebagai sumber penerangan.

2.5 Kegiatan P2H

Pemeriksaan dan Perawatan Harian (P2H) adalah kegiatan pengecekan unit yang dilakukan oleh operator sebelum dan sesudah pengoperasian. Tujuan dari P2H adalah:

- a. Memahami kondisi unit sebelum dioperasikan.
- b. Mencegah dan mengurangi kerusakan yang lebih parah serta menghemat biaya perawatan.
- c. Meningkatkan kenyamanan operator saat mengoperasikan unit.

2.6 Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam pembuatan laporan kerja praktik ini meliputi:

- a. Studi Literatur: Pengumpulan dan telaah pustaka yang relevan dari berbagai sumber seperti PT. Bukit Asam Tbk, perpustakaan, jurnal, laporan kerja praktik sebelumnya, buku panduan, situs web, dan informasi lain yang berkaitan dengan PT. Bukit Asam Tbk, termasuk laporan-laporan terdahulu.
- b. Observasi Lapangan: Pengamatan langsung dan pengoperasian unit *Bulldozer Liebherr 756*, CAT D8R, dan CAT D8 di lapangan, meliputi jalan (hauling) dan lokasi stockpile penanganan batubara blok timur (PAB) Banko Barat PT. Bukit Asam Tbk. Penulis juga melakukan pengoperasian langsung unit *bulldozer* didampingi oleh operator BAK di stockpile PAB 4 Blok Timur Banko Barat.
- c. Wawancara: Sesi tanya jawab dengan operator *bulldozer* dan *excavator* dari BAK pada saat istirahat di lokasi stockpile, serta diskusi dengan pembimbing lapangan di kantor PAB mengenai pelaksanaan P2H sebelum dan sesudah pengoperasian unit *bulldozer*, serta penggunaan unit *bulldozer* di area stockpile.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Cara kerja Pengoperasian *Bulldozer Liebherr 756*

Untuk mengoperasikan Unit *Bulldozer Liebherr 756* kita harus mengetahui komponen dan fungsi yang berada dalam kabin *Bulldozer*. Berikut penjelasannya :

- a. Instrumen Panel *Bulldozer Liebherr 756*

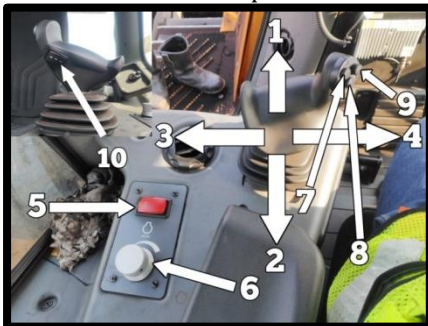


Gambar 2 Instrumen Panel *Bulldozer Liebherr 756*
Berdasarkan Gambar berikut Instrumen Panel *Bulldozer Liebherr 756* :

1. *Hour Meter* merupakan Instrumen untuk mengukur jam pengoperasian suatu unit.
2. *Fuel Gauge* berfungsi sebagai petunjuk jumlah bahan bakar di tangki

3. *Engine Coolant Temperatur*, petunjuk untuk mengetahui suhu air *Engine Coolant*.
4. *Level Speed*, tersedia 3 *Level Speed* dengan ukuran *speed* masing masing.
5. *Netral*, menandakan bahwa unit tersebut sudah bisa untuk di operasikan.
6. *Speed* yang digunakan untuk bergerak maju.
7. *Speed* yang digunakan untuk bergerak mundur.
8. Jam dan Tanggal untuk mengetahui jam berapa dan tanggal berapa sekarang.

b. Tuas Kontrol sebelah kiri Operator



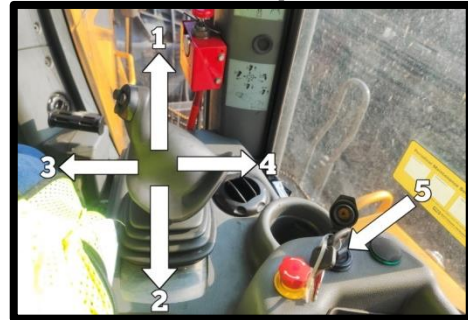
Gambar 3 Tuas Kontrol sebelah kiri Operator

Bagian sebelah kiri operator terdiri dari tuas, tombol, dan *switch* yang digunakan untuk mengendalikan arah *steering*, *klaskson*, *parking brake*, *RPM*, *Level Speed*, dan *Brake*. Berikut penjelasannya :

1. Tuas digerakkan ke arah nomor 1 (dorong tuas ke depan), untuk menggerakkan unit bergerak (*travel*) maju.
2. Tuas digerakkan ke arah nomor 2 (tarik tuas ke belakang), untuk menggerakkan unit bergerak (*travel*) mundur.
3. Tuas digerakkan ke arah nomor 3 (dorong tuas ke samping kiri), untuk mengoperasikan unit bergerak (*manuver*) ke arah kiri.
4. Tuas digerakkan ke arah nomor 4 (dorong tuas ke samping kanan), untuk mengoperasikan unit bergerak (*manuver*) ke arah kanan.
5. *Parking brake* ditekan ke arah yang berlawanan untuk mematikan/menghidupkan *parking brake*.
6. *Switch RPM* diputar searah jarum jam, untuk menaikkan *RPM* sesuai kebutuhan
7. Tombol dituas ditekan untuk mengatur *speed*, tombol nomor 7 untuk menaikkan *speed*.
8. Tombol dituas ditekan untuk mengatur *speed*, tombol nomor 8 untuk menurunkan *speed*.
9. Tombol *Klaskosn (horn)*, untuk membunyikan klakson.
10. *Level Speed*, tersedia 3 *Level*: *Level 1* bisa sampai 6 Km/h, *Level 2* bisa sampai 8 Km/h, *Level 3* bisa sampai 11 Km/h.

Untuk melakukan pengereman di unit *Bulldozer Liebherr 756* bukan berada di pedal dekat kaki tetapi berada di Tuas sebelah kiri. Ketika kita sedang bergerak maju tarik sedikit demi sedikit tuas ke arah *netral* untuk melakukan pengereman begitu juga sebaliknya ketika kita bergerak mundur dorong sedikit demi sedikit tuas ke *netral* untuk melakukan pengereman.

c. Tuas *blade* sebelah kanan Operator



Gambar 4 Tuas *blade* sebelah kanan Operator

Tuas sebelah kanan operator yang digunakan untuk mengendalikan *attachment blade*. Berikut penjelasannya :

1. Tuas digerakkan ke arah nomor 1 (ke depan), untuk mengoperasikan *attachment blade* bergerak ke bawah.
2. Tuas digerakkan ke arah nomor 2 (ke belakang), untuk mengoperasikan *attachment blade* bergerak ke atas.
3. Tuas digerakkan ke arah nomor 3 (ke kiri), untuk mengoperasikan *attachment blade* bagian sebelah kanan naik dan kiri turun.
4. Tuas digerakkan ke arah nomor 4 (ke kanan), untuk mengoperasikan *attachment blade* bagian sebelah kiri naik dan kanan turun.
5. Kunci *start* berfungsi untuk awal operator menghidupkan unit *bulldozer*, sebelum di *start engine* tunggu 5 detik dan langsung *start engine*.

d. Pedal *Emergency Stop*



Gambar 5 Pedal *Emergency Stop*

Pedal *Emergency Stop* terletak di bawah kanan *instrument panel* yang digunakan untuk menghentikan semua operasi mesin secara cepat dalam situasi darurat.

3.2 Prosedur Mengoperasikan *Bulldozer Liebherr 756*

Untuk memastikan proses penanganan batubara menggunakan alat-alat berat di wilayah operasi penanganan batubara dapat dilaksanakan sesuai dengan rencana dan memenuhi Baku Standar Mutu, K3 dan Lingkungan termasuk Keselamatan Pertambangan.

a. Persiapan Sebelum Operasi

1. Pemeriksaan Keliling Unit: Operator harus melakukan pemeriksaan visual di sekitar unit bulldozer untuk memastikan tidak ada kebocoran, kerusakan, atau halangan di sekitarnya. Pemeriksaan ini meliputi bagian kiri, kanan, depan, belakang, serta bagian bawah unit.

b. Persiapan Sebelum Menjalankan Engine

1. Pemeriksaan Tuas dan Kontrol: Operator harus memastikan bahwa tuas kontrol berada dalam posisi netral, dan tuas tidak terkunci sebelum menghidupkan mesin.
2. Pengencangan Sabuk Pengaman (Safety Belt): Operator harus mengencangkan sabuk pengaman untuk memastikan keselamatan selama pengoperasian.

c. Pengoperasian Bulldozer

1. Menghidupkan Mesin: Mesin dihidupkan dengan memutar starting switch ke posisi ON. Setelah mesin hidup, operator harus memeriksa indikator dan gauge untuk memastikan semuanya berfungsi dengan normal. Pemeriksaan termasuk memeriksa warna gas buang, suara, dan getaran.
2. Pergerakan dan Manuver
 1. Untuk menggerakkan bulldozer maju atau mundur, operator menggunakan tuas kontrol sebelah kiri. Tuas didorong ke depan untuk maju, dan ditarik ke belakang untuk mundur.
 2. Blade Control: Tuas kontrol sebelah kanan digunakan untuk mengendalikan blade. Blade diturunkan saat dozing dan diangkat saat bulldozer bergerak mundur atau tidak digunakan.

3.3 Langkah - langkah Metode Pengoperasian Bulldozer Liebherr 756 di area Stockpile OPB 4

1. Metode Dozing material pada bulldozer

Unit bulldozer yang digunakan pada pekerjaan batubara di area stockpile Penanganan Batubara Blok Timur TLS 4 adalah Catterpillar D8R, Liebherr 756 milik PT. Bukit Asam Tbk dan Catterpillar D8 milik PT. Lematang. Bulldozer merupakan alat yang efektif untuk melakukan pekerjaan mendorong material yang didapatkan dari hasil *dumping dump truck* dan curahan di *stockpile*. Dozing adalah kegiatan mengusur material berupa tanah, batuan, lumpur dan sebagainya yang dilakukan oleh bulldozer, metode dozing pada bulldozer adalah sebagai berikut:

1. Posisikan unit di depan tumpukan material.

2. Sesuaikan *speed* dengan seberapa banyak material yang ingin di *dozing*.
3. Turunkan *blade* ke material lalu angkat *blade* sekitar 10 cm dari material.
4. Gerakan bulldozer maju ke depan sampai *blade* mengusur material.
5. Perhatikan *end bit* pada *blade* dan usahakan material yang di *dozing* merata.
6. Jika material yang di *dozing* habis angkat *blade* lalu mundur ke belakang dan lakukan hal yang sama seperti yang di atas hingga material habis
7. Ketika Mundur bisa gunakan *level speed 2* untuk meningkatkan efisiensi dengan catatan bekas hasil *dozing* merata dan tidak bergelombang.



Gambar 6 Dozing material

2. Metode Cutting Material pada Bulldozer

Cutting material di area *stockpile* menggunakan bulldozer ada dua cara yang pertama *cutting* material dari dasar dan yang kedua *cutting* material dari atas membuat dudukan terlebih dahulu *cutting* di mulai dari samping juga. Berikut metode *cutting* pada bulldozer:

1. *Cutting* material dari dasar

1. Hal yang pertama harus dilakukan adalah membuat dudukan untuk bulldozer maju dan mundur.
2. Gunakan *level speed 1* saat melakukan *cutting* material agar *engine* tidak cepat panas.
3. Turunkan *blade* ke material lalu angkat *blade* 10 cm dari material.
4. *Cutting* material menggunakan setengah *blade* di lakukan dari samping kanan atau kiri material. Lalu sebarakan material ke dekat *Vibrating* selanjutnya
5. Ketika Mundur bisa gunakan *level speed 2* untuk meningkatkan efisiensi dengan catatan hasil *cutting* merata dan tidak bergelombang.
6. Lakukan hal yang sama seperti yang di atas hingga material yang di *cutting* habis.



Gambar 7 Cutting material dari dasar

2. Cutting material dari atas

1. Hal yang pertama harus dilakukan adalah membuat dudukan untuk bulldozer melakukan cutting material paling atas.
2. Bulldozer mendaki material dan menarik material hingga material turun dan lakukan sampai bulldozer ke atas material.
3. Dozing material untuk membuat dudukan bulldozer.
4. Gunakan speed 1 saat melakukan cutting material agar engine tidak cepat panas.
5. Turunkan blade lalu cutting material sampai material terhampar ke depan.
6. Lakukan hal yang sama seperti yang di atas hingga material yang di cutting habis.



Gambar 8 cutting material dari atas

3. Metode dozing material masuk lubang vibrating pada bulldozer

Material yang di dozing masuk ke lubang vibrating harus banyak maka dari itu operator bulldozer berupaya bagaimana caranya membuat blade bulldozer penuh dengan material. Berikut metode dozing material masuk vibrating:

1. Dozing material yang paling dekat dengan lubang vibrating untuk di masukkan ke lubang vibrating.
2. Gunakan level speed 1 saat melakukan dozing material agar engine tidak cepat panas.
3. Turunkan blade lalu dozing material hingga material yang di dozing penuh di blade.
4. Selalu perhatikan end bit pada blade dan usahakan material yang di dozing merata.
5. Dozing material ke lubang vibrating kira-kira 2 Meter dari vibrating.

6. Ketika Mundur bisa gunakan level speed 2 untuk meningkatkan efisiensi dengan catatan bekas hasil dozing merata dan tidak bergelombang.
7. Lakukan hal yang sama seperti yang di atas hingga material yang masuk ke lubang vibrating untuk mengisi rangkaian sampai gerbong kereta selesai.



Gambar 9 Dozing material masuk lubang vibrating

4. Metode dozing perawatan jalan dumping dump truck

Kegiatan perawatan jalan dumping dump truck ini biasanya dilakukan ketika ada dump truck yang dumping material di area stockpile, ketika operator mendengar dari pesawat ada dump truck yang ingin dumping material di stockpile baru perawatan jalan dikerjakan oleh operator bulldozer. Operator Bulldozer juga harus melakukan komunikasi terhadap operator dump truck di sebelah mana dia bisa dumping untuk mempermudah Excavator mencari batu pack. Berikut metode dozing perawatan jalan Dumping Dump Truck:

1. Sesuaikan speed dengan kondisi yang ada di area stockpile.
2. Turunkan blade ke material lalu angkat blade sekitar 10 cm dari material.
3. Gerakan bulldozer maju ke depan sampai blade menggosur material.
4. Selalu perhatikan end bit pada blade dan usahakan material yang di dozing merata.
5. Usahakan perawatan jalan untuk dumping dump truck jangan sampai bergelombang atau tidak rata.
6. Pastikan jalan untuk dumping dump truck luas agar dump truck tidak terjadi antrian saat dumping dan bisa untuk manuver.
7. Jarak aman bulldozer dengan unit lain minimal 5 meter.
8. Komunikasikan ke operator dump truck agar tidak dumping terlalu dekat dengan vibrating
9. Jika material yang di dozing habis angkat blade lalu mundur ke belakang dan lakukan hal yang sama seperti yang di atas hingga material habis.



Gambar 10 dozing perawatan jalan *dumping dump truck*

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil mengoperasikan langsung *Bulldozer Liebherr 756* yang dilakukan selama kegiatan penelitian di lokasi *stockpile* penanganan batubara blok timur (PAB) TLS 4 Banko Barat dan pembahasan dari rumusan masalah pada laporan penelitian yang telah diselesaikan, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut: Kesimpulan ditulis dalam bentuk paragraf uraian. Hindari penggunaan *bulleted list*.

1. Pengoperasian *Bulldozer Liebherr 756* di *Stockpile OPB 4* harus mengikuti SOP secara ketat untuk memastikan keamanan dan efisiensi kerja. SOP mencakup langkah-langkah penting seperti pemeriksaan pra-operasi, teknik perataan yang efektif, serta prosedur keselamatan saat memindahkan material di *stockpile*.
2. Metode yang digunakan dalam pengoperasian *bulldozer* di area *stockpile* adalah *dozing* tumpukan material, metode *cutting* material dari curahan, dan metode *dozing* material masuk lubang *vibrating* dan perawatan jalan *dumping dump truck*. Ketika melakukan empat metode tersebut yang harus diperhatikan seorang operator tetap memperhatikan area *stockpile* dan saat mundur selalu melihat kebelakang, karena di area *stockpile* ada *excavator* yang bekerja mencari batu *pack*.

5. Referensi

- Kholil, A. (2012). *Alat Berat*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Bukit Asam. (2020). *Tata Cara Kerja Pengoperasian Alat - Alat Berat PAB*. Tanjung Enim: Bukit Asam.
- Carpenter, A. M. (2000). Management of coal stockpiles. *Journal of Mines, Metals, and Fuels*, 48(6/7), 176-177. Journal ID: ISSN 0022-2755; JMMFAM; TRN: 0101.
- Occupational Safety and Health Administration (OSHA). (2020). *Safety Guidelines for Heavy Machinery Operation*. U.S. Department of Labor.
- Prianto, E., Nuha, U., Ismara, I. K. (2020). *Bekerja dengan Alat Berat Secara Selamat dan Sehat*. UNY Karangmalang Yogyakarta.

- Arif, I. (2014). *Batubara Indonesia* . Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Rochmanhadi. (1992). *Alat-alat berat dan penggunaannya*. Jakarta, Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Sarmidi, Y. M. (2023). Identifikasi Risiko Pengoperasian *Bulldozer* di Area Live *Stockpile OPB 4 PT. Bukit Asam*, Tbk. *Jurnal Ilmiah Teknik dan Sains* , 1(2). 62-64. <https://doi.org/10.62278/jits.v1i2.12>
- Tim AKIPBA. (2019). *Teknik Pengoperasian Alat Tambang III*. Tanjung Enim: AKIPBA

Sumber dari Internet:

- Fatin, N. (2019). Pengertian *Bulldozer* serta Kegunaan Dan Bagiannya. [Online] Tersedia: <https://www.duniapengertian.com/2019/06/pengertian-bulldozer-serta-kegunaan-dan-bagiannya.html?m=1>. [September 2024].
- Liebherr. (2023). *Liebherr PR 756: Innovation in Bulldozer Technology*. [Online] Tersedia: https://www.liebherr.com/shared/media/construction-machinery/earthmoving/brochures/crawlertractors/pr-746-pr-756-g8-stage-iiia-stage-v-en.pdf?srsId=AfmBOoq6aoIFUoRoCutKu_d7Recwp53RXDDaD8SpEkiwkkRu9BahgYBB. [September 2024]
- Sobirin. (2018). Pengertian *stockpile* dan fungsinya. [Online] Diakses dari <http://minerba.desdm.sumselprov.go.id/2018/05/11/contoh/>. [September 2024]
- United Tractors. (2024). Model *Blade* pada *Bulldozer* beserta fungsinya. [Online] Retrieved from <https://products.unitedtractors.com/id/berita/3-model-blade-pada-bulldozer-beserta-fungsinya/>. [September 2024]