

**ANALISIS PENGARUH KOMUNIKASI DAN SUPERVISI
KESELAMATAN KERJA TERHADAP PERILAKU AMAN
OPERATOR *DUMP TRUCK* PADA AKTIVITAS
OPERASIONAL PT PAMAPERSADA NUSANTARA**

TUGAS AKHIR



**GITA KAILA
2023310089**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PRABUMULIH
2026**

**ANALISIS PENGARUH KOMUNIKASI DAN SUPERVISI
KESELAMATAN KERJA TERHADAP PERILAKU AMAN
OPERATOR *DUMP TRUCK* PADA AKTIVITAS
OPERASIONAL PT PAMAPERSADA NUSANTARA**

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli Madya
Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Prabumulih**



**GITA KAILA
2023310089**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTAMBANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PRABUMULIH
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH KOMUNIKASI DAN SUPERVISI KESELAMATAN KERJA TERHADAP PERILAKU AMAN OPERATOR DUMP TRUCK PADA AKTIVITAS OPERASIONAL PT PAMAPERSADA NUSANTARA

TUGAS AKHIR

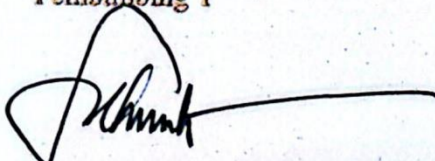
Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Ahli
Madya Program Studi Teknik Pertambangan Universitas Prabumulih

Oleh:

Gita Kaila
2023310089

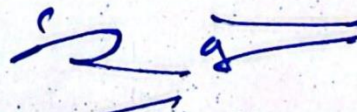
Prabumulih, 16 Juli 2026

Pembimbing I



Suhardiman Gumanti, S.T., M.T.
NUPTK. 7353749658200002

Pembimbing II



Dr. Ir. Aris Susilo, S.T., M.T., IPM.
NUPTK. 9944755636130172

Ketua Program Studi
Teknik Pertambangan




Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NUPTK. 525077167213

HALAMAN PERSETUJUAN

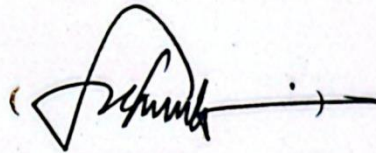
Laporan Tugas Akhir dengan judul "Analisis Pengaruh Komunikasi Dan Supervisi Keselamatan Kerja Terhadap Perilaku Aman Operator *dump truck* Pada Aktivitas Operasional PT Pamsapersada Nusantara" telah diselesaikan di hadapan Tim Penguji Seminar Tugas Akhir Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik, Universitas Prabumulih pada Kamis, 16 Juli 2026. Dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai dengan masukan Tim Penguji Sidang Tugas Akhir.

Prabumulih, 16 Juli 2026

Tim Penguji Sidang Tugas Akhir

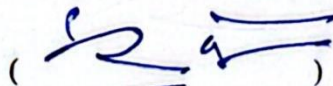
Ketua :

Suhardiman Gumanti, S.T., M.T.
NUPTK.7553748650200002

()

Anggota :

1. Dr. Ir. Aris Susilo, S.T., M.T., IPM.
NUPTK.9944755656130172

()

2. Ridho Yovanda, S.T., M.T.
NUPTK.5250771672130283

()



Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Aris Susilo, S.T., M.T., IPM.
NUPTK. 9944755656130172



Ketua Program
Teknik Pertambangan

Ridho Yovanda, S.T.M.T.
NUPTK. 5250771672130283

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Gita Kaila

Nim : 2023310089

Program Studi : Teknik Pertambangan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa, tugas akhir ini benar-benar merupakan hasil karya saya dan tidak terdapat karya orang lain, apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa tugas akhir ini hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku atas perbuatan tersebut.



Prabumulih, 16 Juli 2026

Yang membuat pernyataan



Gita Kaila

2023310089

ABSTRAK

Analisis Pengaruh Komunikasi dan Supervisi Keselamatan Kerja Terhadap Perilaku Aman Operator *dump truck* Pada Aktivitas Operasional PT Pamapersada Nusantara

Gita Kaila, 2023310089, 2026

Keselamatan kerja pada aktivitas operasional *dump truck* di industri pertambangan memerlukan komunikasi keselamatan kerja dan supervisi keselamatan kerja yang efektif untuk mendukung penerapan perilaku aman operator. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan pelaksanaan komunikasi keselamatan kerja melalui Pertemuan 5 Menit (P5M) dan supervisi keselamatan kerja berbasis *On Board Safety Monitoring System* (OBSMS), serta menganalisis pengaruhnya terhadap perilaku aman operator *dump truck* di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU. Penelitian menggunakan metode *mixed methods* dengan pendekatan kualitatif yang didukung data kuantitatif. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dokumentasi, data OBSMS, dan kuesioner, kemudian dianalisis menggunakan triangulasi data dan indeks persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komunikasi keselamatan kerja melalui P5M dilaksanakan secara rutin pada awal dan akhir shift kerja sebagai media penyampaian informasi keselamatan, potensi bahaya, kondisi operasional, dan prosedur kerja yang aman, termasuk penyampaian informasi penghentian sementara aktivitas operasional saat terjadi hujan disertai petir. Supervisi keselamatan kerja berbasis OBSMS dilaksanakan melalui pemantauan perilaku operator secara *real-time* serta tindak lanjut terhadap setiap *event* yang telah diverifikasi oleh *dispatcher*. Kendala yang ditemukan adalah masih adanya *false alarm* sehingga diperlukan proses validasi sebelum dilakukan tindak lanjut. Berdasarkan hasil triangulasi observasi, wawancara, data OBSMS, dan kuesioner, komunikasi keselamatan kerja dan supervisi keselamatan kerja saling melengkapi serta memberikan pengaruh positif terhadap penerapan perilaku aman operator. Hasil kuesioner menunjukkan nilai indeks komunikasi keselamatan kerja sebesar 89,67%, supervisi keselamatan kerja sebesar 92,50%, dan perilaku aman operator sebesar 90,17%, yang seluruhnya termasuk kategori sangat tinggi.

Kata kunci: komunikasi keselamatan kerja, supervisi keselamatan kerja, OBSMS, perilaku aman, *dump truck*.

ABSTRACT

Analysis of the Influence of Safety talks and Occupational Safety Supervision on the Safe Behavior of dump truck Operators during Operational Activities at PT Pamapersada Nusantara

Gita Kaila, 2023310089, 2026

Occupational safety in dump truck operational activities in the mining industry requires effective safety communication and safety supervision to support operators' safe behavior. This study aimed to describe the implementation of safety communication through the Pre-Job Safety Meeting (P5M) and safety supervision based on the On Board Safety Monitoring System (OBSMS), as well as to analyze their influence on the safe behavior of dump truck operators at PT Pamapersada Nusantara MTBU District. This study employed a mixed-methods approach, combining qualitative and quantitative data. Data were collected through observation, interviews, documentation, OBSMS data, and questionnaires, and were analyzed using data triangulation and percentage index analysis. The results showed that safety communication through P5M was conducted routinely at the beginning and end of each work shift to deliver information on occupational safety, potential hazards, operational conditions, and safe work procedures, including instructions to temporarily stop operational activities during thunderstorms. Safety supervision through OBSMS was implemented by monitoring operators' behavior in real time and following up on each verified safety event by the *dispatcher*. One of the identified challenges was the occurrence of false alarms, which required a validation process before corrective actions were taken. Based on the triangulation of observations, interviews, OBSMS data, and questionnaire results, safety communication and safety supervision complemented each other and had a positive influence on the implementation of operators' safe behavior. The questionnaire results indicated that the safety communication index was 89.67%, the safety supervision index was 92.50%, and the safe behavior index was 90.17%, all of which were categorized as very high.

Keywords: *safety communication, safety supervision, OBSMS, safe behavior, dump truck.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur Penulis ucapkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “Analisis Pengaruh Komunikasi dan Supervisi Keselamatan Kerja Terhadap Perilaku Aman Operator *dump truck* Pada Aktivitas Operasional PT Pamapersada Nusantara” Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Ahli Madya di program studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih. Penulis banyak menerima bantuan, arahan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Yuniar Pratiwi, S.Si., M.Si., selaku Rektor Universitas Prabumulih.
2. Bapak Dr. Ir. Aris Susilo, S.T., M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih sekaligus sebagai Pembimbing II.
3. Bapak Ridho Yovanda, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Pertambangan.
4. Ibu Syelly Eka Permatasari, S.Pd., M.Pd., selaku Pembimbing Akademik.
5. Bapak Suhardiman Gumanti, S.T., M.T., sebagai Pembimbing I.
6. Bapak Ridho Yovanda, S.T., M.T., sebagai Penguji.
7. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih.
10. Bapak/Ibu staf administrasi Fakultas Teknik Universitas Prabumulih.
11. Base Manager, dan seluruh Staf PT Pamapersada Nusantara MTBU yang telah memberikan izin dan membantu untuk melakukan penelitian.
12. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada keluarga tercinta atas doa, dukungan, dan semangat yang diberikan. Dukungan tersebut menjadi sumber motivasi bagi Penulis dalam menyelesaikan karya ini dengan baik.
13. Penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada sahabat-sahabat terbaik, khususnya kepada Gradak Gruduk Team, yang selalu hadir memberikan semangat, canda tawa, serta dukungan di setiap proses perjalanan ini. Kebersamaan dan persahabatan yang terjalin menjadi

penguat dan penghibur di saat penulis menghadapi berbagai tantangan. Terima kasih atas setiap momen, motivasi, dan kebahagiaan yang telah dibagikan.

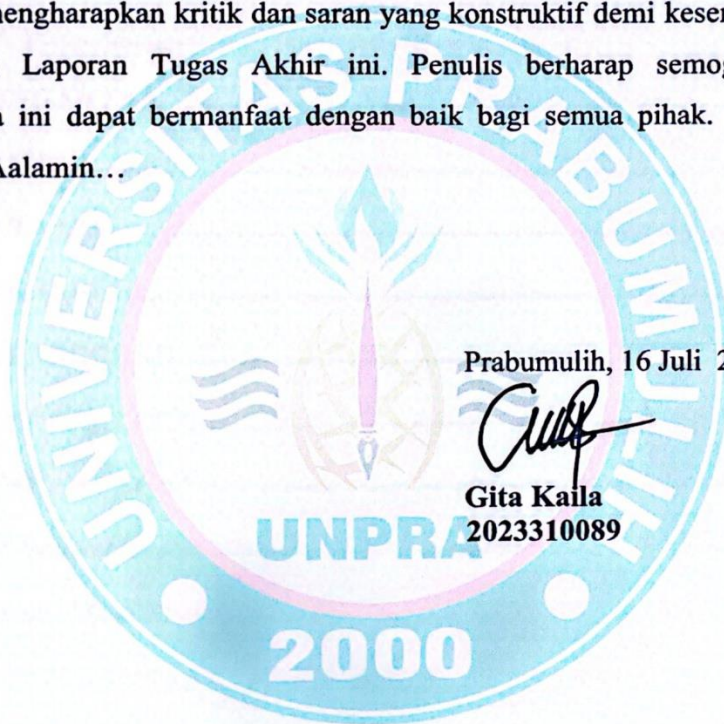
14. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Pertambangan Fakultas Teknik Universitas Prabumulih khususnya Angkatan 23 serta semua pihak yang telah membantu Penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini yang tidak dapat Penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya, dengan segala kerendahan hati Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu Penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan penulisan Laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap semoga karya sederhana ini dapat bermanfaat dengan baik bagi semua pihak. Amin ya Rabbal 'Aalamin...

Prabumulih, 16 Juli 2026



Gita Kaila
2023310089



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Deskripsi Lokasi Penelitian.....	6
2.1.1 Sejarah Perusahaan	6
2.1.2 Logo PT Pamapersada Nusantara	7
2.1.3 Visi Pamapersada Nusantara	8
2.1.4 Misi Pamapersada Nusantara	8

	Halaman
2.1.5 Struktur Organisasi Perusahaan	8
2.1.6 Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP).....	10
2.1.7 Peta Kesampaian Daerah	10
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	13
2.2.1.1 Definisi/Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	13
2.2.1.2 Aspek Hukum dan Regulasi.....	14
2.2.1.3 Identifikasi, Penilaian, dan Pengendalian Bahaya	15
2.2.1.4 Prosedur Kerja Aman.....	16
2.3 Komunikasi Keselamatan Kerja	16
2.3.1 Pengertian Komunikasi Keselamatan Kerja	16
2.3.2 Tujuan Komunikasi Keselamatan Kerja	17
2.3.3 Bentuk Komunikasi Keselamatan Kerja.....	17
2.4 Supervisi Keselamatan Kerja	18
2.4.1 Pengertian Supervisi Keselamatan Kerja.....	18
2.4.2 Tujuan Supervisi Keselamatan Kerja	19
2.4.3 Supervisi Keselamatan Kerja Berbasis Digital.....	19
2.5 <i>On Board Safety Monitoring System</i> (OBSMS).....	20
2.5.1 Pengertian OBSMS.....	20
2.5.2 Fungsi OBSMS dalam Pengawasan Keselamatan.....	21
2.5.3 Indikator Monitoring pada OBSMS	21
2.6 Kelelahan Kerja (<i>Fatigue</i>).....	21
2.6.1 Pengertian <i>Fatigue</i>	21
2.6.2 Dampak <i>Fatigue</i> terhadap Keselamatan Kerja	22
2.6.3 <i>Fatigue</i> pada Operator <i>Dump truck</i>	23
2.7 Perilaku Aman (<i>Safe Behavior</i>).....	23

	Halaman
2.7.1 Pengertian Perilaku Aman	23
2.7.2 Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Aman.....	24
2.7.3 <i>Unsafe Behavior</i> pada Operasional <i>Dump truck</i>	25
BAB III METODE PENELITIAN	26
3.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian.....	26
3.2 Jenis dan Pendekatan Penelitian.....	27
3.3 Jenis dan Sumber Data	27
3.4 Teknik Pengumpulan Data	29
3.5 Teknik Analisis Data	29
3.6 Bagan Alir Penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Pelaksanaan Komunikasi dan Supervisi Keselamatan Kerja di PT PAMA.....	31
4.1.1 Pelaksanaan Komunikasi Keselamatan Kerja melalui P5M.....	31
4.1.2 Pelaksanaan Supervisi Keselamatan Kerja Berbasis <i>Onboard Safety Monitoring System</i> (OBSMS).....	34
4.1.3 Data OBSMS	39
4.2 Pengaruh Komunikasi dan Supervisi Keselamatan Kerja terhadap Perilaku Aman Operator <i>Dump Truck</i>	50
4.2.1 Analisis Perilaku Aman Operator <i>Dump Truck</i>	50
4.2.2 Analisis Pengaruh Komunikasi dan Supervisi Keselamatan Kerja terhadap Perilaku Aman Operator	52
4.3 Kendala dan Faktor Pendukung Pelaksanaan Komunikasi dan Supervisi Keselamatan Kerja.....	53
4.3.1 Kendala Pelaksanaan P5M sebagai Media Komunikasi Keselamatan Kerja.....	53
4.3.2 Kendala Pelaksanaan Supervisi Keselamatan Kerja Berbasis OBSMS	54

	Halaman
4.3.3 Faktor Pendukung Pelaksanaan Komunikasi dan Supervisi Keselamatan Kerja.....	54
BAB V PENUTUP	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	62



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Rencana Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	26
--	----

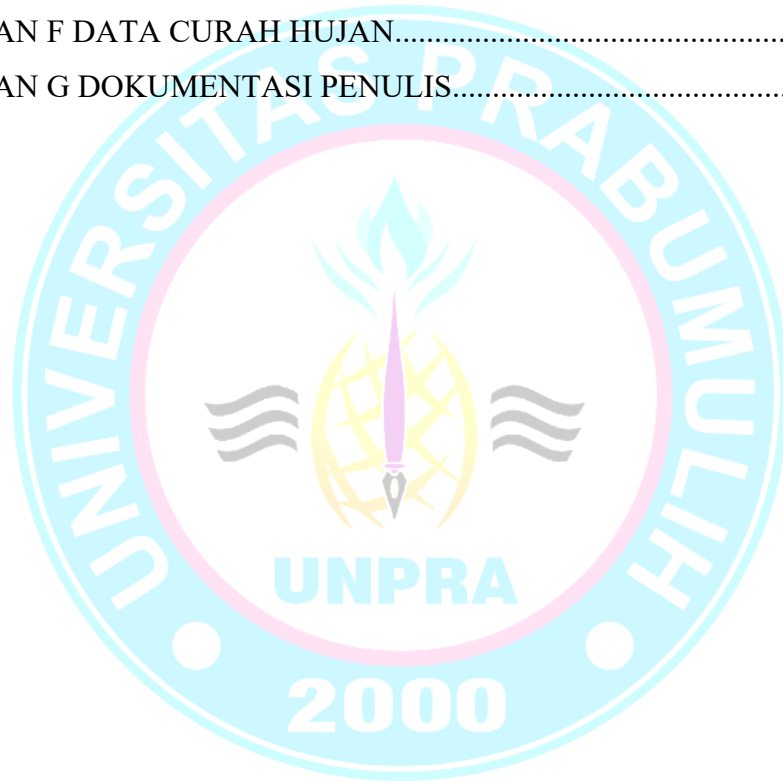


DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Logo PT Pamapersada Nunsantara.....	7
Gambar 2. 2 Struktur Organisasi PT Pamapersada Distrik MTBU.....	9
Gambar 2. 3 Peta IUP PT Pamapersada Nusantara MTBU.....	9
Gambar 2. 4 Peta Kesampaian Daerah.....	10
Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian.....	28
Gambar 4. 1 Pelaksanaan P5M.....	32
Gambar 4. 2 Hasil Kuesioner Komunikasi Keselamatan Kerja melalui P5M	32
Gambar 4. 3 <i>Mobile Digital Video Recorder</i> (MDVR) pada Unit <i>Hauler</i>	35
Gambar 4. 4 Hasil Kuesioner Supervisi Keselamatan Kerja Berbasis OBSMS...	37
Gambar 4. 5 Ruang Control <i>Dispatcher On Board Safety Monitoring System</i> (OBSMS).....	37
Gambar 4. 6 <i>Eye Closed</i>	40
Gambar 4. 7 <i>Forward Collision Warning</i> (FCW).....	41
Gambar 4. 8 <i>Headway Monitoring Warning</i> (HMW).....	41
Gambar 4. 9 <i>IR-Block Sunglasses</i>	42
Gambar 4. 10 <i>Yawning</i>	43
Gambar 4. 11 Data <i>All Event</i> OBSMS.....	45
Gambar 4. 12 Data <i>Take Up Dispatcher</i>	47
Gambar 4. 13 Data <i>Follow Up Operator</i>	49
Gambar 4. 14 Hasil Kuesioner Perilaku Aman.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A FORM PEDOMAN WAWANCARA PENELITIAN.....	63
LAMPIRAN B SKALA PENGUKURAN (<i>SKALA LIKERT</i>).....	64
LAMPIRAN C REKAPITULASI JAWABAN RESPONDEN.....	65
LAMPIRAN D SOP STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) AKTIVITAS PENGANGKUTAN (<i>HAULING ACTIVITY</i>).....	69
LAMPIRAN E SOP MATRIKS INTERVENSI OBSMS.....	82
LAMPIRAN F DATA CURAH HUJAN.....	83
LAMPIRAN G DOKUMENTASI PENULIS.....	84



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Kepanjangan
APD	: Alat Pelindung Diri
BT	: Bujur Timur
DMS	: <i>Driver Monitoring System</i>
DT	: <i>Dump Truck</i>
ESDM	: <i>Energi dan Sumber Daya Mineral</i>
FCW	: <i>Forward Collision Warning</i>
GL	: <i>Group Leader</i>
HD	: <i>Haul Dump</i>
HMW	: <i>Headway Monitoring Warning</i>
IPM	: Profesional Madya
IR	: <i>Infrared</i>
K3	: Keselamatan dan Kesehatan Kerja
LS	: Lintang Selatan
MDVR	: <i>Mobile Digital Video Recorder</i>
MTBU	: Muara Tiga Besar Utara
OBSMS	: <i>On Board Safety Monitoring System</i>
P5M	: Pertemuan 5 Menit
PAMA	: Pamapersada Nusantara
PT	: Perseroan Terbatas
PTBA	: Bukit Asam Tbk
SHE	: <i>Safety, Health, and Environment</i>
SMK3	: Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja
SOP	: Standar Operasional Prosedur

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) merupakan salah satu aspek yang memiliki peranan penting dalam industri pertambangan mengingat karakteristik pekerjaan yang memiliki tingkat risiko tinggi. Aktivitas operasional pertambangan, khususnya pada penggunaan alat berat seperti *dump truck*, mengandung berbagai potensi bahaya yang dapat menimbulkan kecelakaan kerja. Risiko tersebut tidak hanya berasal dari kondisi lingkungan kerja, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor manusia, terutama perilaku pekerja dalam menjalankan aktivitas operasional. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa perilaku tidak aman (*unsafe behavior*) masih menjadi salah satu penyebab utama terjadinya kecelakaan kerja di sektor pertambangan, sehingga pengendalian faktor manusia menjadi bagian penting dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja (Wang *et.al* 2024).

Perilaku aman pekerja tidak terbentuk secara spontan, melainkan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti tingkat pengetahuan, komunikasi keselamatan kerja, serta supervisi yang dilakukan oleh perusahaan. Komunikasi keselamatan kerja berperan dalam menyampaikan informasi mengenai potensi bahaya, prosedur kerja aman, serta langkah-langkah pengendalian risiko kepada pekerja. Sementara itu, supervisi keselamatan kerja berfungsi untuk memastikan bahwa setiap aktivitas operasional dilaksanakan sesuai dengan prosedur dan standar keselamatan yang telah ditetapkan. Oleh karena itu, komunikasi dan supervisi keselamatan kerja menjadi bagian penting dalam upaya membentuk dan meningkatkan perilaku aman pekerja.

Salah satu bentuk implementasi komunikasi keselamatan kerja yang umum diterapkan di perusahaan pertambangan adalah penyampaian informasi keselamatan melalui berbagai kegiatan, seperti *safety talk*, *briefing* keselamatan, *toolbox meeting*, maupun pertemuan keselamatan kerja lainnya.

Kegiatan tersebut bertujuan untuk meningkatkan pemahaman pekerja terhadap potensi bahaya serta langkah-langkah pencegahan yang perlu dilakukan selama bekerja. Di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU, salah satu bentuk komunikasi keselamatan kerja yang dilaksanakan secara rutin adalah P5M (Pertemuan 5 Menit), yang digunakan sebagai sarana penyampaian informasi keselamatan, kondisi operasional, serta potensi risiko kerja sebelum dan setelah aktivitas operasional berlangsung.

Supervisi keselamatan kerja merupakan salah satu upaya pengendalian risiko yang bertujuan untuk memastikan setiap aktivitas operasional dilaksanakan sesuai dengan prosedur keselamatan yang telah ditetapkan. Pengawasan yang dilakukan secara konsisten dapat mengurangi tindakan tidak aman serta meningkatkan kepatuhan pekerja terhadap standar keselamatan kerja. Seiring perkembangan teknologi, supervisi tidak hanya dilakukan secara langsung oleh pengawas lapangan, tetapi juga didukung oleh sistem monitoring berbasis digital yang memungkinkan pemantauan perilaku operator secara objektif dan *real-time*. Pemanfaatan sistem monitoring berbasis kamera dan sensor juga membantu mendeteksi indikasi kelelahan serta perilaku berisiko yang berpotensi memengaruhi keselamatan pengemudi maupun operator alat berat (Balandong *et.al* 2021).

PT Pamapersada Nusantara sebagai salah satu perusahaan kontraktor pertambangan telah menerapkan berbagai program keselamatan kerja, termasuk komunikasi keselamatan kerja melalui kegiatan P5M serta supervisi keselamatan kerja berbasis *On Board Safety Monitoring System* (OBSMS). Namun demikian, efektivitas pelaksanaan kedua upaya tersebut dalam membentuk perilaku aman operator *dump truck* pada aktivitas operasional masih perlu dikaji lebih lanjut. Hal ini penting untuk mengetahui sejauh mana komunikasi dan supervisi keselamatan kerja dapat mempengaruhi perilaku aman operator, serta mengidentifikasi kendala dan faktor pendukung dalam penerapannya di lapangan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh komunikasi dan supervisi keselamatan kerja terhadap perilaku aman operator *dump truck* pada aktivitas operasional di PT Pamapersada Nusantara

Distrik MTBU Tanjung Enim Sumatera Selatan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan, diperlukan kajian lebih lanjut mengenai pelaksanaan komunikasi dan supervisi keselamatan kerja serta pengaruhnya terhadap perilaku aman operator *dump truck* pada aktivitas operasional. Oleh karena itu, penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimana pelaksanaan komunikasi dan supervisi keselamatan kerja pada aktivitas operasional *dump truck* di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU Tanjung Enim Sumatera Selatan?
2. Bagaimana pengaruh komunikasi dan supervisi keselamatan kerja terhadap perilaku aman operator *dump truck* pada aktivitas operasional di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU Tanjung Enim Sumatera Selatan?
3. Apa saja kendala dan faktor pendukung dalam pelaksanaan komunikasi dan supervisi keselamatan kerja dalam menciptakan perilaku aman operator *dump truck* pada aktivitas operasional di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU Tanjung Enim Sumatera Selatan?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan pelaksanaan komunikasi dan supervisi keselamatan kerja pada aktivitas operasional *dump truck* di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU Tanjung Enim Sumatera Selatan.
2. Menganalisis pengaruh komunikasi dan supervisi keselamatan kerja terhadap perilaku aman operator *dump truck* pada aktivitas operasional di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU Tanjung Enim Sumatera Selatan.
3. Mengidentifikasi kendala dan faktor pendukung dalam pelaksanaan komunikasi dan supervisi keselamatan kerja dalam menciptakan perilaku aman operator *dump truck* pada aktivitas operasional di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU Tanjung Enim Sumatera Selatan.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat baik secara teoretis maupun praktis dalam pengembangan dan penerapan keselamatan dan kesehatan kerja, khususnya pada aktivitas operasional *dump truck*. Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3), khususnya yang berkaitan dengan komunikasi dan supervisi keselamatan kerja dalam membentuk perilaku aman operator *dump truck* pada aktivitas operasional di pertambangan.

2. Manfaat Praktis

Secara praktis, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi perusahaan, penelitian ini dapat menjadi bahan evaluasi dan masukan dalam meningkatkan efektivitas pelaksanaan komunikasi dan supervisi keselamatan kerja guna mendukung terbentuknya perilaku aman operator *dump truck*.
- b. Bagi pengawas lapangan, penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan masukan dalam meningkatkan pelaksanaan supervisi keselamatan kerja sehingga pengendalian risiko dan perilaku tidak aman dapat dilakukan secara lebih efektif.
- c. Bagi operator *dump truck*, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman, kesadaran, dan kepatuhan terhadap penerapan perilaku kerja aman selama aktivitas operasional berlangsung.

1.5 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada pelaksanaan komunikasi dan supervisi keselamatan kerja serta pengaruhnya terhadap perilaku aman operator *dump truck* pada aktivitas operasional di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU Tanjung Enim Sumatera Selatan. Komunikasi keselamatan kerja dalam penelitian ini

difokuskan pada pelaksanaan P5M (Pertemuan 5 Menit) yang dilaksanakan sebelum dan setelah aktivitas operasional. Supervisi keselamatan kerja dikaji melalui penerapan *On Board Safety Monitoring System* (OBSMS) dan observasi lapangan. Perilaku aman yang diteliti terbatas pada kepatuhan operator terhadap prosedur keselamatan kerja selama aktivitas operasional. Penelitian menggunakan pendekatan *mixed method* dengan mengintegrasikan data kualitatif dan kuantitatif untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai pengaruh komunikasi dan supervisi keselamatan kerja terhadap perilaku aman operator *dump truck*.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi Lokasi Penelitian

2.1.1 Sejarah Perusahaan

PT Pamapersada Nusantara (PAMA) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang jasa kontraktor pertambangan. Perusahaan ini awalnya merupakan divisi penyewaan alat berat milik PT United Tractors Tbk yang mulai beroperasi pada tahun 1974. Seiring berkembangnya industri pertambangan di Indonesia, divisi tersebut kemudian berkembang dan resmi menjadi PT Pamapersada Nusantara pada tahun 1993.

PT PAMA merupakan anak perusahaan PT United Tractors Tbk yang tergabung dalam Astra Group. Dalam kegiatan operasionalnya, PAMA menyediakan berbagai layanan pertambangan seperti pengupasan lapisan penutup (*overburden*), pengangkutan batu bara, eksplorasi, pengeboran, pembangunan infrastruktur tambang, dan reklamasi lahan pascatambang.

Seiring perkembangan perusahaan, wilayah operasional PAMA semakin luas dan tersebar di berbagai daerah pertambangan di Indonesia, khususnya di wilayah Sumatera dan Kalimantan. Salah satu distrik operasional PAMA berada di Distrik MTBU (Muara Tiga Besar Utara) yang terletak di kawasan Tanjung Enim, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan.

Distrik MTBU beroperasi di area pertambangan batu bara milik PT Bukit Asam Tbk. Kegiatan operasional yang dilakukan meliputi pengupasan tanah penutup, pemindahan material, pengangkutan batu bara, serta pengoperasian dan perawatan alat berat untuk mendukung proses produksi tambang secara efektif dan efisien. Selain berfokus pada produktivitas kerja, PT Pamapersada Nusantara juga menerapkan standar keselamatan dan kesehatan kerja (K3) serta pengelolaan lingkungan dalam setiap kegiatan operasionalnya. Dengan pengalaman dan sumber daya yang dimiliki, PAMA terus berupaya menjadi perusahaan jasa pertambangan yang profesional, aman,

dan berkelanjutan.

2.1.2 Logo PT Pamapersada Nusantara

Logo merupakan salah satu identitas penting bagi perusahaan karena menjadi simbol yang mencerminkan visi, nilai, serta karakter perusahaan. PT PAMA memiliki logo yang menggambarkan profesionalisme, kekuatan, dan komitmen perusahaan dalam bidang jasa pertambangan. Melalui bentuk dan warna yang digunakan, logo PAMA menunjukkan semangat untuk terus berkembang dan menjadi perusahaan kontraktor pertambangan yang unggul (Gambar 2.1).



Sumber: PT Pamapersada Nusantara, 2026

Gambar 2. 1 Logo PT Pamapersada Nunsantara

Logo PT Pamapersada Nusantara memiliki makna yang mencerminkan identitas dan visi perusahaan. Lambang tiga buah segitiga berwarna biru melambangkan huruf “P” dan “N” yang merupakan singkatan dari *Pamapersada Nusantara*. Warna biru menggambarkan profesionalisme, kepercayaan, serta kestabilan perusahaan dalam menjalankan bisnis jasa pertambangan.

Kata “PAMA” sendiri memiliki arti “yang pertama dan utama”, sesuai dengan visi perusahaan untuk menjadi kontraktor pertambangan terbaik dan terdepan di Indonesia maupun dunia. Bentuk logo yang tegas juga

mencerminkan semangat kerja keras, kekuatan, dan komitmen perusahaan dalam mencapai kualitas kerja yang unggul.

2.1.3 Visi Pamapersada Nusantara

Menjadi perusahaan pilihan utama dalam bisnis pertambangan, energi, dan terintegrasi vertikal melalui sumber daya manusia yang energik bertalenta tinggi untuk meningkatkan keberlanjutan dan kesejahteraan bangsa.

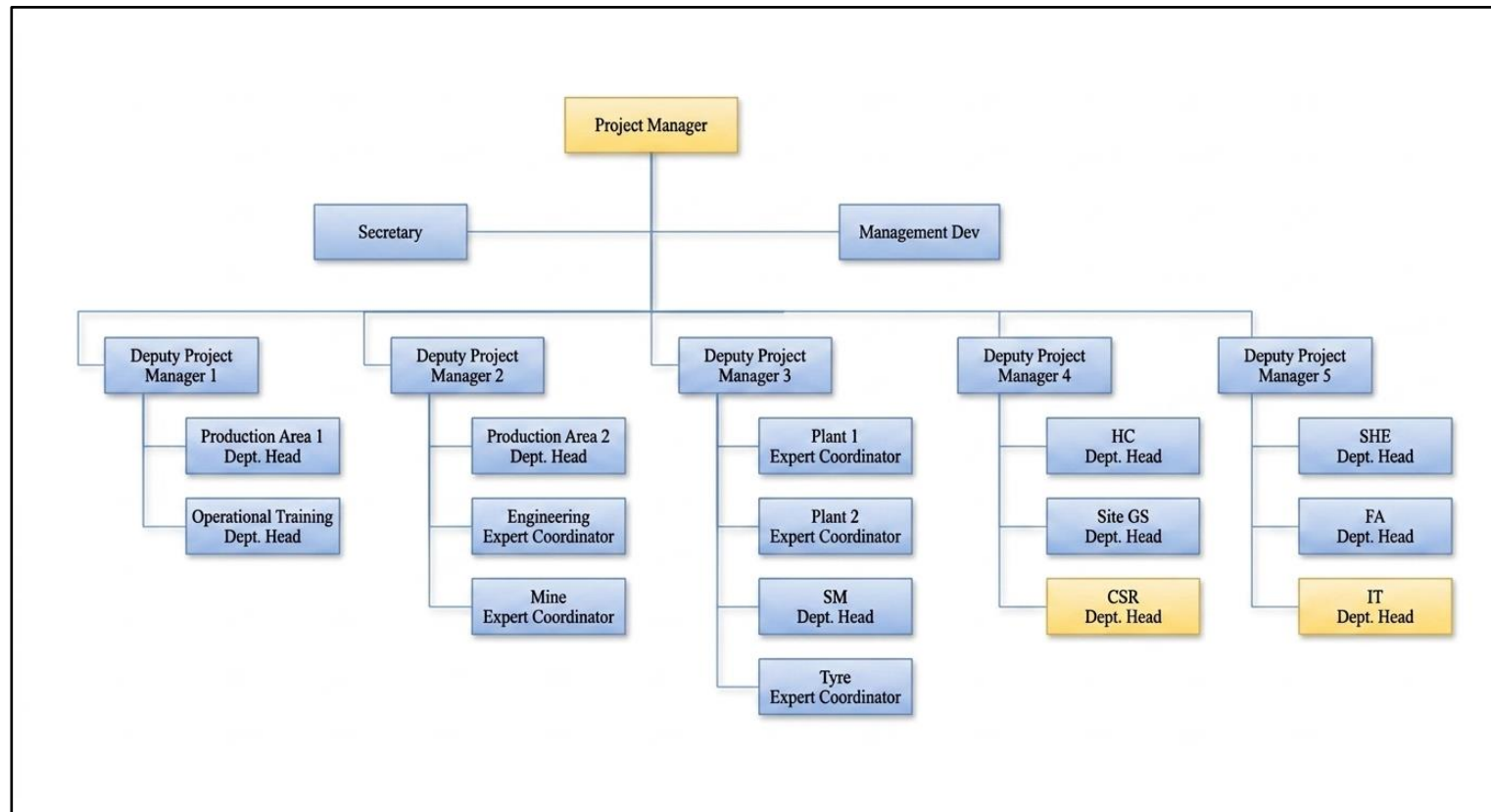
2.1.4 Misi Pamapersada Nusantara

1. Mengoptimalkan manfaat terbaik layanan tingkat dunia untuk pelanggan dengan keunggulan dan keandalan operasional.
2. Menciptakan peluang bagi karyawan untuk mengembangkan kompetensi mereka dalam mencapai tujuan.
3. Terus berusaha untuk menguasai kemampuan teknologi dan teknik dengan perspektif lingkungan, kesehatan, dan keselamatan untuk membangun bangsa.
4. Memberikan pengembalian terbaik kepada pemegang saham.

2.1.5 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU dipimpin oleh seorang *project manager* yang membawahi beberapa bagian kerja, seperti *production department*, *plant department*, *engineering department*, *human capital*, *Safety Health & Environment (SHE)*, *finance & administration*, serta *general services*.

Setiap departemen memiliki tugas dan tanggung jawab masing-masing dalam mendukung kegiatan operasional pertambangan agar berjalan dengan baik, aman, dan efektif. Berikut Struktur Organisasi PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU dapat dilihat pada Gambar 2.2 dibawah ini.



Sumber: PT Pamapersada Nusantara, 2026

Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT Pamapersada Distrik MTBU

2.1.6 Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP)

Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP) PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU berada di kawasan pertambangan batu bara Tanjung Enim, Kabupaten Muara Enim, Sumatera Selatan. Area ini merupakan wilayah operasional tambang milik PT Bukit Asam Tbk yang dikelola bersama untuk kegiatan penambangan batubara.

Kegiatan pertambangan yang dilakukan di wilayah IUP meliputi pengupasan lapisan penutup (*overburden*), penggalian batu bara, pengangkutan material, serta pengelolaan disposal dan jalan tambang. Wilayah tambang didukung dengan fasilitas operasional seperti jalan *hauling*, *area disposal*, *stockpile*, dan *drainase* tambang guna menunjang kelancaran kegiatan produksi. Dapat dilihat pada Gambar 2.3



Sumber: PT Pamapersada Nusantara, 2026

Gambar 2. 3 Peta WIUP PT Pamapersada Nusantara MTBU

2.1.7 Peta Kesampaian Daerah

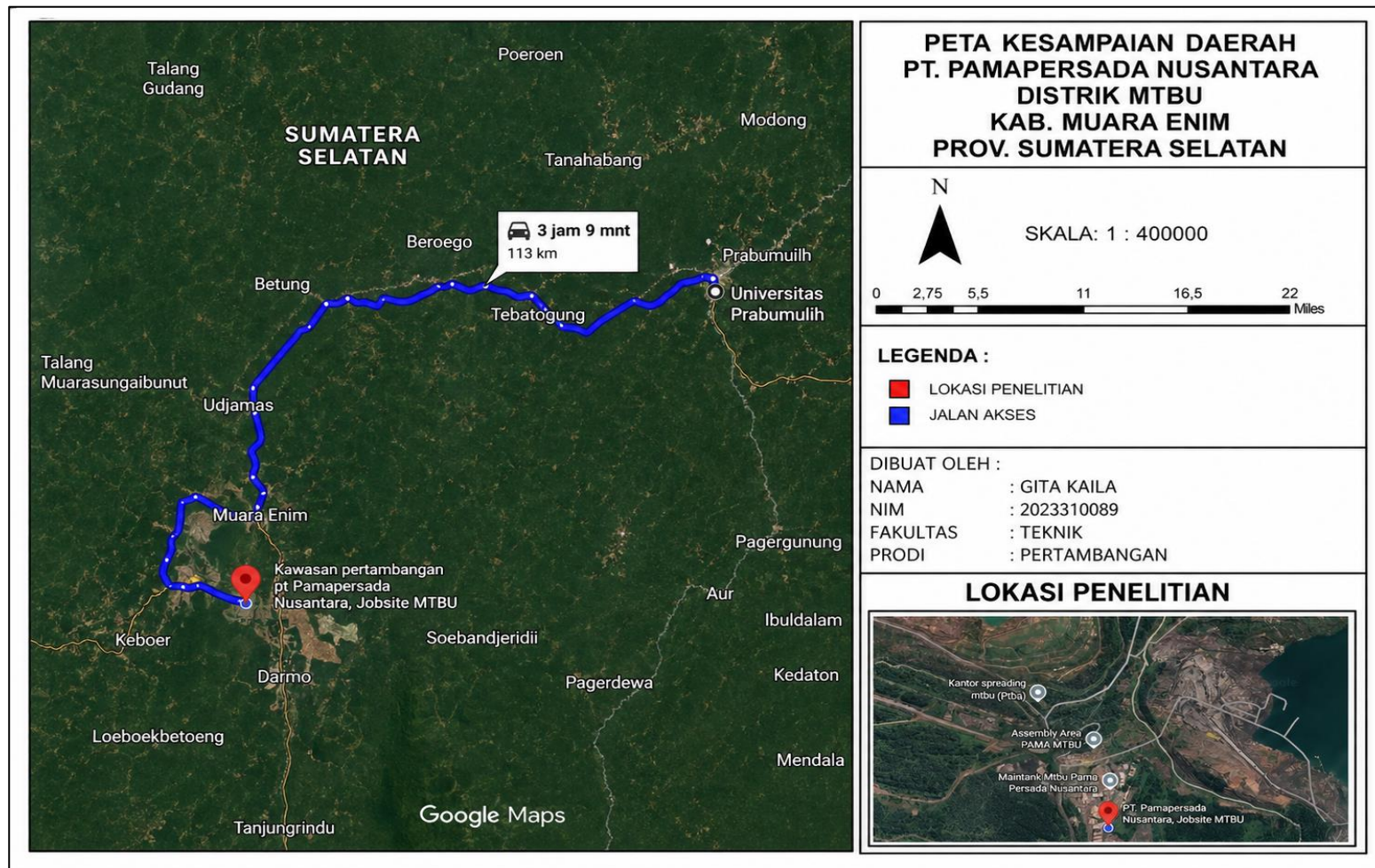
Peta kesampaian daerah berikut disajikan untuk menunjukkan akses menuju lokasi penelitian PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU dengan titik awal pengambilan jarak dari Universitas Prabumulih sebagai acuan lokasi keberangkatan.

Lokasi penelitian berada pada koordinat sekitar $3^{\circ}42'37''$ LS – $4^{\circ}47'30''$ LS dan $103^{\circ}45'00''$ BT – $103^{\circ}50'00''$ BT seperti Gambar 2.4. Berdasarkan peta, jarak tempuh menuju lokasi penelitian sekitar 113 km dengan waktu perjalanan kurang lebih 3 jam 9 menit melalui jalur darat.

Akses menuju wilayah operasional tambang dilakukan menggunakan kendaraan roda empat melalui jalan utama dan jalan operasional tambang. Kendaraan roda dua tidak diperbolehkan memasuki area operasional karena alasan keselamatan kerja dan peraturan perusahaan. Dapat dilihat pada Gambar 2.4 dibawah ini.

Peta tersebut menunjukkan rute akses darat dari Universitas Prabumulih menuju lokasi penelitian PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU yang berada di kawasan pertambangan Tanjung Enim, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan.





Sumber: Penulis, 2026

Gambar 2. 4 Peta Kesampaian Daerah

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

2.2.1.1 Definisi/Pengertian Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) merupakan upaya perlindungan terhadap tenaga kerja agar terhindar dari risiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja selama proses operasional berlangsung. Penerapan K3 bertujuan menciptakan lingkungan kerja yang aman, sehat, dan produktif sehingga aktivitas kerja dapat dilakukan secara efektif tanpa menimbulkan kerugian bagi pekerja maupun perusahaan (Raganingtyas & Prima, 2024).

K3 juga diartikan sebagai suatu sistem pengendalian risiko kerja yang dilakukan melalui identifikasi bahaya, penilaian risiko, serta penerapan tindakan pengendalian untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Dalam kegiatan industri, penerapan K3 menjadi bagian penting karena lingkungan kerja memiliki berbagai potensi bahaya yang dapat mempengaruhi keselamatan tenaga kerja apabila tidak dikendalikan dengan baik (Ameiliawati, 2022). Selain melindungi pekerja, penerapan K3 berperan dalam meningkatkan efektivitas dan kelancaran operasional perusahaan. Sistem keselamatan kerja yang diterapkan secara baik dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan, kerusakan alat, kehilangan waktu kerja, serta gangguan terhadap proses produksi perusahaan (Nainggolan & Hendra, 2023).

Pada aktivitas operasional pertambangan, penerapan K3 sangat penting karena pekerjaan melibatkan alat berat, mobilitas unit yang tinggi, serta kondisi lingkungan kerja yang dinamis. Oleh karena itu, penerapan keselamatan kerja perlu didukung melalui komunikasi keselamatan, pengawasan kerja, kepatuhan terhadap prosedur operasional, serta pengendalian risiko kerja secara berkelanjutan.

2.2.1.2 Aspek Hukum dan Regulasi

Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Indonesia diatur melalui berbagai regulasi yang masih berlaku dan digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan keselamatan kerja di lingkungan industri maupun pertambangan. Regulasi tersebut bertujuan melindungi tenaga kerja dari risiko kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja selama aktivitas operasional berlangsung.

1. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja

Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 merupakan dasar hukum utama dalam penerapan keselamatan kerja di Indonesia yang masih berlaku hingga saat ini. Regulasi ini mengatur kewajiban perusahaan dalam menyediakan lingkungan kerja yang aman serta melindungi tenaga kerja dari potensi bahaya kerja. Dalam peraturan tersebut dijelaskan bahwa setiap tenaga kerja berhak memperoleh perlindungan keselamatan selama melakukan pekerjaan (Republik Indonesia, 1970).

2. Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3)

Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 mengatur penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) sebagai upaya pengendalian risiko kerja secara sistematis. Regulasi ini bertujuan meningkatkan efektivitas perlindungan keselamatan kerja melalui proses perencanaan, pelaksanaan, evaluasi, dan pengendalian risiko kerja di perusahaan (Republik Indonesia, 2012).

3. Peraturan Menteri ESDM Nomor 26 Tahun 2018 tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik

Dalam sektor pertambangan, penerapan keselamatan kerja diperkuat melalui Peraturan Menteri Energi dan Sumber

Daya Mineral Nomor 26 Tahun 2018 tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik. Regulasi ini mengatur pengelolaan keselamatan pertambangan melalui identifikasi bahaya, pengendalian risiko, pengawasan operasional, serta peningkatan kesadaran keselamatan kerja bagi pekerja tambang (Kementerian ESDM, 2018).

4. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja

Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 mengatur standar keselamatan dan kesehatan lingkungan kerja, termasuk pengendalian faktor fisik, kimia, biologi, ergonomi, dan psikologi di tempat kerja. Regulasi ini bertujuan menciptakan lingkungan kerja yang aman dan sehat guna mengurangi risiko gangguan kesehatan maupun kecelakaan kerja pada tenaga kerja (Kementerian Ketenagakerjaan, 2018).

Penerapan regulasi K3 pada aktivitas operasional *dump truck* sangat penting karena pekerjaan melibatkan alat berat, mobilitas unit yang tinggi, serta kondisi kerja yang memiliki potensi risiko kecelakaan. Oleh karena itu, perusahaan perlu menerapkan pengawasan keselamatan kerja, kepatuhan terhadap prosedur operasional, serta pengendalian risiko kerja secara berkelanjutan untuk mendukung terciptanya perilaku kerja yang aman.

2.2.1.3 Identifikasi, Penilaian, dan Pengendalian Bahaya

Identifikasi, penilaian, dan pengendalian bahaya merupakan bagian penting dalam penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Identifikasi bahaya dilakukan dengan mengenali potensi risiko yang dapat membahayakan pekerja maupun lingkungan kerja, sedangkan penilaian risiko bertujuan menentukan tingkat risiko berdasarkan

kemungkinan terjadinya bahaya dan dampak yang ditimbulkan (Ameiliawati, 2022).

Setelah risiko diidentifikasi dan dinilai, langkah selanjutnya adalah pengendalian bahaya untuk mengurangi potensi kecelakaan kerja. Pengendalian bahaya dapat dilakukan melalui penerapan prosedur kerja aman, pengawasan operasional, penggunaan alat pelindung diri (APD), serta pemantauan kondisi kerja secara berkala. Dalam aktivitas operasional *dump truck*, pengendalian bahaya sangat penting untuk mencegah risiko seperti kelelahan operator, tabrakan antarunit, serta perilaku tidak aman selama aktivitas operasional berlangsung (Putra & Kurniawan, 2023).

2.2.1.4 Prosedur Kerja Aman

Prosedur kerja aman merupakan pedoman kerja yang digunakan untuk memastikan setiap aktivitas operasional dilakukan sesuai standar keselamatan kerja guna mengurangi risiko kecelakaan. Penerapan prosedur kerja aman meliputi kepatuhan terhadap standar operasional, penggunaan alat pelindung diri (APD), serta pengendalian potensi bahaya selama pekerjaan berlangsung (Sari & Widajati, 2021).

Dalam aktivitas operasional *dump truck*, prosedur kerja aman sangat penting karena pekerjaan melibatkan alat berat dan mobilitas unit yang tinggi. Penerapan prosedur kerja aman dilakukan melalui kepatuhan terhadap batas kecepatan, menjaga jarak aman antarunit, serta menjaga konsentrasi selama mengoperasikan unit. Kepatuhan terhadap prosedur kerja aman dapat membantu mengurangi perilaku tidak aman (*unsafe behavior*) yang berpotensi menyebabkan kecelakaan kerja (Pratama *et.al* 2022).

2.3 Komunikasi Keselamatan Kerja

2.3.1 Pengertian Komunikasi Keselamatan Kerja

Komunikasi keselamatan kerja (*safety communication*) merupakan

proses penyampaian dan pertukaran informasi terkait keselamatan kerja antara manajemen, pengawas, dan pekerja untuk meningkatkan pemahaman terhadap potensi bahaya, prosedur kerja aman, serta upaya pengendalian risiko di tempat kerja (Zara *et.al* 2023).

Komunikasi keselamatan kerja menjadi salah satu elemen penting dalam penerapan keselamatan dan kesehatan kerja karena berperan dalam membangun kesadaran, kepatuhan, dan partisipasi pekerja terhadap pelaksanaan prosedur keselamatan kerja (Naji *et.al* 2022).

Berdasarkan pengertian tersebut, komunikasi keselamatan kerja dapat diartikan sebagai kegiatan penyampaian informasi keselamatan yang dilakukan secara terencana dan berkelanjutan untuk mendukung terciptanya perilaku kerja yang aman di lingkungan kerja.

2.3.2 Tujuan Komunikasi Keselamatan Kerja

Komunikasi keselamatan kerja bertujuan untuk menyampaikan informasi mengenai potensi bahaya, prosedur kerja aman, serta langkah-langkah pengendalian risiko kepada pekerja sehingga pekerjaan dapat dilaksanakan dengan aman dan sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Komunikasi keselamatan yang efektif juga berperan dalam meningkatkan pemahaman, kesadaran, dan komitmen pekerja terhadap penerapan keselamatan kerja di lingkungan kerja (Zara *et.al* 2023).

Komunikasi keselamatan kerja juga berfungsi sebagai sarana untuk membangun partisipasi pekerja dalam kegiatan keselamatan, memperkuat budaya keselamatan kerja, serta mendorong terbentuknya perilaku kerja yang aman. Melalui komunikasi yang dilakukan secara rutin dan berkelanjutan, perusahaan dapat meningkatkan kepatuhan pekerja terhadap prosedur keselamatan dan mengurangi potensi terjadinya perilaku tidak aman (*unsafe behavior*) (Naji *et.al* 2022).

2.3.3 Bentuk Komunikasi Keselamatan Kerja

Komunikasi keselamatan kerja dapat dilakukan melalui berbagai kegiatan yang bertujuan menyampaikan informasi keselamatan kepada pekerja. Bentuk komunikasi keselamatan kerja yang umum diterapkan di lingkungan kerja antara lain *safety talk*, *toolbox meeting*, *safety briefing*,

dan pertemuan keselamatan kerja rutin.

1. *Safety Talk*

Safety talk merupakan kegiatan komunikasi keselamatan yang dilakukan untuk menyampaikan informasi mengenai potensi bahaya, prosedur kerja aman, serta upaya pencegahan kecelakaan kerja guna meningkatkan kesadaran pekerja terhadap keselamatan kerja (Hakim *et.al* 2023).

2. *Toolbox meeting*

Toolbox meeting merupakan pertemuan singkat yang dilaksanakan sebelum pekerjaan dimulai untuk membahas potensi bahaya, langkah pengendalian risiko, serta prosedur kerja aman yang harus diterapkan selama pekerjaan berlangsung (Kearney *et.al* 2025).

3. *Safety Briefing*

Safety briefing merupakan kegiatan penyampaian arahan dan informasi keselamatan kepada pekerja sebelum melaksanakan suatu pekerjaan agar pekerja memahami tugas, risiko, dan tindakan pengendalian yang diperlukan selama bekerja (Digmayor & Jakobs, 2021).

4. P5M (Pertemuan 5 Menit)

P5M merupakan kegiatan komunikasi keselamatan kerja yang dilakukan secara singkat dan rutin sebagai sarana penyampaian informasi keselamatan, kondisi operasional, potensi bahaya, serta evaluasi pekerjaan. Di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU, P5M dilaksanakan sebelum dan setelah aktivitas operasional sebagai media komunikasi antara pengawas dan operator untuk meningkatkan kesadaran serta kepatuhan terhadap keselamatan kerja.

2.4 Supervisi Keselamatan Kerja

2.4.1 Pengertian Supervisi Keselamatan Kerja

Supervisi keselamatan kerja merupakan kegiatan pengawasan yang

dilakukan untuk memastikan seluruh aktivitas kerja dilaksanakan sesuai dengan prosedur dan standar keselamatan kerja yang telah ditetapkan. Pelaksanaan supervisi keselamatan kerja bertujuan mengendalikan potensi bahaya, mencegah terjadinya kecelakaan kerja, serta meningkatkan kepatuhan pekerja terhadap penerapan keselamatan kerja selama kegiatan operasional berlangsung (Firmansyah & Putri, 2022).

Dalam kegiatan operasional pertambangan, supervisi keselamatan kerja memiliki peranan penting karena aktivitas kerja melibatkan alat berat, mobilitas unit yang tinggi, serta lingkungan kerja yang memiliki tingkat risiko kecelakaan cukup besar. Oleh sebab itu, pengawasan dilakukan baik secara langsung maupun melalui sistem monitoring untuk memastikan aktivitas operasional berjalan secara aman dan sesuai dengan prosedur kerja yang berlaku (Hidayat & Saputra, 2021).

2.4.2 Tujuan Supervisi Keselamatan Kerja

Supervisi keselamatan kerja bertujuan memastikan pekerja melaksanakan aktivitas kerja sesuai dengan prosedur kerja aman dan standar keselamatan yang berlaku. Selain itu, supervisi juga bertujuan mengidentifikasi potensi bahaya, mengurangi risiko kecelakaan kerja, serta meningkatkan kesadaran dan kedisiplinan pekerja terhadap penerapan keselamatan kerja di lingkungan operasional (Hidayat & Saputra, 2021).

Melalui supervisi keselamatan kerja, perusahaan dapat melakukan pengendalian terhadap perilaku tidak aman (*unsafe behavior*) maupun kondisi kerja yang berpotensi menimbulkan kecelakaan. Dalam aktivitas operasional *dump truck*, supervisi keselamatan kerja berperan dalam memastikan operator mematuhi ketentuan keselamatan, seperti menjaga jarak aman antarunit, mematuhi batas kecepatan, serta menjaga konsentrasi selama kegiatan operasional berlangsung (Firmansyah & Putri, 2022).

2.4.3 Supervisi Keselamatan Kerja Berbasis Digital

Perkembangan teknologi mendorong penerapan supervisi keselamatan kerja berbasis digital melalui penggunaan sistem monitoring

dan pengawasan secara *real time*. Supervisi berbasis digital digunakan untuk membantu perusahaan dalam memantau perilaku kerja, mendeteksi potensi risiko, serta mendukung pelaksanaan pengendalian keselamatan kerja secara lebih cepat dan sistematis (Zhang *et.al* 2023).

Dalam sektor pertambangan, supervisi keselamatan kerja berbasis digital diterapkan melalui penggunaan sistem monitoring pada unit operasional, seperti *On Board Safety Monitoring System* (OBSMS). Sistem tersebut digunakan untuk mendeteksi potensi perilaku tidak aman, seperti kelelahan operator, pelanggaran jarak aman antarunit, maupun gangguan konsentrasi selama aktivitas operasional berlangsung (Kim *et.al* 2023).

Penerapan supervisi keselamatan kerja berbasis digital membantu meningkatkan efektivitas pengawasan keselamatan kerja secara berkelanjutan karena perusahaan dapat melakukan pemantauan dan tindak lanjut terhadap potensi risiko secara lebih cepat dan terstruktur (Talebi *et.al* 2022).

Dalam penelitian ini, supervisi keselamatan kerja berbasis digital dilaksanakan melalui *On Board Safety Monitoring System* (OBSMS) yang digunakan untuk memantau perilaku operator *dump truck* secara *real-time*.

2.5 On Board Safety Monitoring System (OBSMS)

2.5.1 Pengertian OBSMS

OBSMS merupakan sistem pengawasan keselamatan kerja berbasis digital yang digunakan untuk memantau perilaku operator dan kondisi operasional unit secara *real time*. Sistem ini bekerja melalui kamera, sensor, dan perangkat pendukung lainnya untuk mendeteksi potensi perilaku tidak aman maupun kondisi yang berisiko selama aktivitas operasional berlangsung (Zhang *et.al* 2023).

Dalam kegiatan operasional pertambangan, OBSMS digunakan sebagai alat bantu supervisi keselamatan kerja untuk meningkatkan pengawasan terhadap operator alat berat dan *dump truck*. Penerapan

OBSMS membantu perusahaan melakukan pemantauan terhadap kondisi operator, seperti kelelahan, gangguan konsentrasi, serta potensi pelanggaran keselamatan kerja selama aktivitas operasional berlangsung (Talebi *et.al* 2022).

2.5.2 Fungsi OBSMS dalam Pengawasan Keselamatan

OBSMS berfungsi sebagai sistem pengawasan keselamatan kerja yang membantu perusahaan memantau perilaku operator selama aktivitas operasional berlangsung. Sistem ini digunakan untuk mendeteksi potensi risiko keselamatan secara dini sehingga perusahaan dapat melakukan tindakan pengendalian sebelum terjadi kecelakaan kerja (Kim *et.al* 2023).

OBSMS juga berfungsi mendukung proses supervisi keselamatan kerja melalui pemantauan perilaku operator secara berkelanjutan. Data yang dihasilkan dari sistem dapat digunakan sebagai bahan evaluasi, tindak lanjut, serta pengendalian terhadap potensi perilaku tidak aman selama kegiatan operasional *dump truck* berlangsung (Talebi *et.al* 2022).

2.5.3 Indikator Monitoring pada OBSMS

Berdasarkan implementasi OBSMS di PT Pamapersada Nusantara Site MTBU, sistem ini menggunakan beberapa indikator pemantauan untuk mendeteksi kondisi operator dan potensi risiko keselamatan kerja selama aktivitas operasional berlangsung. Indikator tersebut meliputi *Eye Closed*, *Yawning*, *Forward Collision Warning* (FCW), *Headway Monitoring Warning* (HMW), *using Phone*, *smoking*, *over speed*, *camera covered*, dan *IR-Block Sunglasses*.

Melalui indikator tersebut, OBSMS membantu perusahaan melakukan pemantauan perilaku operator secara lebih sistematis sehingga potensi risiko keselamatan kerja dapat dideteksi lebih dini selama aktivitas operasional *dump truck* berlangsung.

2.6 Kelelahan Kerja (*Fatigue*)

2.6.1 Pengertian *Fatigue*

Fatigue atau kelelahan kerja merupakan kondisi menurunnya

kemampuan fisik dan mental pekerja akibat aktivitas kerja yang dilakukan secara terus-menerus. Kondisi ini ditandai dengan rasa lelah, mengantuk, menurunnya konsentrasi, serta berkurangnya kemampuan pekerja dalam merespons situasi kerja selama aktivitas operasional berlangsung (Sari & Ekawati, 2020)

Kelelahan kerja juga dapat mempengaruhi performa pekerja dalam melaksanakan pekerjaan sehingga meningkatkan potensi terjadinya kesalahan kerja maupun kecelakaan kerja. Pada pekerjaan dengan tingkat risiko tinggi, *fatigue* menjadi salah satu faktor penting yang perlu dikendalikan karena dapat mempengaruhi keselamatan kerja pekerja selama aktivitas operasional berlangsung (Mansyur *et.al* 2021).

Kelelahan kerja (*fatigue*) dapat ditandai oleh berbagai gejala, seperti mengantuk, frekuensi menguap yang meningkat, menurunnya konsentrasi, dan mata yang tertutup secara tidak disengaja. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan kerja, khususnya pada pekerjaan yang melibatkan pengoperasian alat berat. Oleh karena itu, dalam penerapan OBSMS, gejala seperti *eye closed* dan *yawning* digunakan sebagai indikator untuk mendeteksi penurunan tingkat kewaspadaan operator sehingga tindakan pencegahan dapat dilakukan lebih dini.

2.6.2 Dampak *Fatigue* terhadap Keselamatan Kerja

Kondisi *fatigue* dapat menyebabkan penurunan konsentrasi dan kewaspadaan pekerja sehingga meningkatkan risiko kecelakaan kerja. Pekerja yang mengalami kelelahan cenderung memiliki respons yang lebih lambat, sulit mempertahankan fokus, serta lebih mudah melakukan kesalahan selama bekerja (Rahmawati & Kurniawan, 2021).

Dalam aktivitas operasional kendaraan dan alat berat, *fatigue* berpotensi menyebabkan operator kehilangan konsentrasi, terlambat merespons kondisi di lapangan, serta menurunkan kemampuan pengendalian unit selama operasional berlangsung. Kondisi tersebut dapat meningkatkan risiko kecelakaan kerja apabila tidak dilakukan pengendalian secara tepat (Prasetyo & Nurcahyo, 2022). Selain

berdampak terhadap keselamatan kerja, *fatigue* juga mempengaruhi produktivitas kerja karena pekerja menjadi lebih lambat, kurang teliti, dan mudah mengalami kesalahan kerja selama aktivitas operasional berlangsung (Sari & Ekawati, 2020).

2.6.3 *Fatigue* pada Operator *Dump truck*

Pada aktivitas operasional *dump truck*, *fatigue* menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi operator karena pekerjaan dilakukan dalam durasi kerja panjang, lingkungan kerja yang dinamis, serta membutuhkan tingkat konsentrasi tinggi selama mengoperasikan unit (Prasetyo & Nurcahyo, 2022).

Kondisi *fatigue* pada operator *dump truck* dapat ditunjukkan melalui perilaku seperti menguap (*yawning*), mata tertutup (*eyes closed*), kehilangan fokus, serta keterlambatan respons saat mengoperasikan unit. Kondisi tersebut berpotensi meningkatkan risiko kecelakaan kerja, terutama yang berkaitan dengan pengendalian unit dan jarak aman antar kendaraan selama aktivitas operasional berlangsung

Pengendalian *fatigue* pada operator *dump truck* dilakukan melalui pengawasan keselamatan kerja, pengaturan waktu kerja dan istirahat, serta pemantauan kondisi operator selama operasional berlangsung. Upaya tersebut bertujuan mengurangi potensi perilaku tidak aman yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja pada aktivitas operasional *dump truck* (Rahmawati & Kurniawan, 2021).

2.7 Perilaku Aman (*Safe Behavior*)

2.7.1 Pengertian Perilaku Aman

Perilaku aman merupakan tindakan atau perilaku pekerja yang sesuai dengan prosedur kerja dan standar keselamatan kerja yang telah ditetapkan untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja. Perilaku aman mencerminkan kepatuhan pekerja dalam menerapkan aturan keselamatan, menggunakan alat pelindung diri (APD), serta melaksanakan pekerjaan dengan cara yang aman selama aktivitas operasional berlangsung (Putri & Widajati, 2021).

Perilaku aman juga diartikan sebagai bentuk tindakan pekerja yang mampu mengurangi potensi risiko dan bahaya di lingkungan kerja. Penerapan perilaku aman menjadi bagian penting dalam menciptakan budaya keselamatan kerja karena sebagian besar kecelakaan kerja dipengaruhi oleh faktor perilaku manusia (*human factor*) selama aktivitas operasional berlangsung (Cooper, 2020).

Dalam kegiatan operasional *dump truck*, perilaku aman ditunjukkan melalui kepatuhan operator terhadap batas kecepatan, menjaga jarak aman antarunit, menjaga konsentrasi saat mengemudi, serta mematuhi prosedur operasional yang berlaku. Penerapan perilaku aman membantu mengurangi potensi kecelakaan kerja selama aktivitas operasional berlangsung (Talebi *et.al* 2022).

2.7.2 Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Aman

Perilaku aman pekerja dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti pengetahuan keselamatan kerja, tingkat kesadaran, kondisi fisik, lingkungan kerja, serta pengawasan keselamatan kerja. Pengetahuan dan pemahaman terhadap prosedur keselamatan kerja dapat meningkatkan kepatuhan pekerja dalam menerapkan perilaku aman selama aktivitas operasional berlangsung (Sari & Ekawati, 2022). Selain itu, faktor kelelahan (*fatigue*) juga mempengaruhi perilaku aman pekerja, terutama pada pekerjaan dengan durasi kerja panjang dan tingkat konsentrasi tinggi. Kondisi kelelahan dapat menurunkan kewaspadaan, memperlambat respons operator, serta meningkatkan potensi terjadinya perilaku tidak aman selama mengoperasikan unit kerja (Talebi *et.al* 2022).

Pengawasan keselamatan kerja dan komunikasi keselamatan juga menjadi faktor yang mempengaruhi perilaku aman pekerja. Pelaksanaan komunikasi, supervisi keselamatan kerja, serta monitoring berbasis digital membantu meningkatkan kepatuhan pekerja terhadap prosedur kerja aman dan mendukung pengendalian risiko kerja secara berkelanjutan (Cooper, 2020).

Pelaksanaan supervisi keselamatan kerja yang dilakukan secara konsisten dapat meningkatkan kepatuhan pekerja terhadap prosedur

keselamatan dan mengurangi kecenderungan terjadinya perilaku tidak aman. Dalam perkembangannya, kegiatan supervisi dapat didukung oleh teknologi monitoring berbasis digital yang memungkinkan pengawasan dilakukan secara berkelanjutan. Pada aktivitas operasional *dump truck*, penggunaan *On Board Safety Monitoring System* (OBSMS) membantu perusahaan memantau perilaku operator secara *real-time* serta mendeteksi potensi pelanggaran keselamatan kerja. Melalui proses pemantauan dan tindak lanjut terhadap temuan yang terdeteksi, OBSMS berperan dalam mendorong kepatuhan operator terhadap prosedur keselamatan kerja sehingga dapat mendukung terbentuknya perilaku aman selama aktivitas operasional berlangsung.

2.7.3 *Unsafe Behavior* pada Operasional *Dump truck*

Unsafe behavior merupakan perilaku kerja yang tidak sesuai dengan prosedur dan standar keselamatan kerja sehingga berpotensi menimbulkan kecelakaan kerja. Dalam aktivitas operasional *dump truck*, *unsafe behavior* dapat berupa pelanggaran batas kecepatan, tidak menjaga jarak aman antarunit, penggunaan telepon saat mengemudi, serta mengoperasikan unit dalam kondisi kelelahan.

Pada kegiatan operasional pertambangan, faktor kelelahan operator menjadi salah satu penyebab utama munculnya *unsafe behavior*. Kondisi kelelahan dapat menurunkan tingkat konsentrasi dan kewaspadaan operator sehingga meningkatkan risiko kesalahan pengoperasian unit dan potensi kecelakaan kerja selama aktivitas operasional berlangsung (Talebi *et.al* 2022).

Selain faktor individu, *unsafe behavior* juga dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan kerja, durasi kerja, serta lemahnya pengawasan keselamatan kerja. Oleh karena itu, diperlukan pengawasan operasional secara berkelanjutan melalui supervisi keselamatan kerja dan sistem monitoring berbasis digital untuk membantu mendeteksi serta mengendalikan potensi perilaku tidak aman selama aktivitas operasional *dump truck* berlangsung (Balandong *et.al* 2021).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT Pamapersada Nusantara, Kabupaten Muara Enim, Provinsi Sumatera Selatan, dengan lokasi penelitian difokuskan pada area tambang PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU *dump truck* dalam kegiatan pertambangan batu bara tambang terbuka. Fokus ini dipilih karena aktivitas *dump truck* memiliki intensitas kerja yang tinggi serta potensi risiko keselamatan kerja yang signifikan, sehingga relevan untuk mengkaji pelaksanaan komunikasi melalui P5M, supervisi keselamatan kerja berbasis sistem *On Board Safety Monitoring System (OBSMS)*, dan perilaku aman operator *dump truck*.

Waktu penelitian dilaksanakan pada tanggal 7 April hingga 8 Mei tahun 2026, yang meliputi kegiatan observasi lapangan, wawancara, pengumpulan data, serta pengolahan dan analisis data.

Pelaksanaan penelitian yang telah dilakukan, secara rinci disajikan dan dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Rencana Jadwal Pelaksanaan Penelitian.

NO	Kegiatan	Bulan			
		April-Mei 2026			
		2	3	4	1
1	Observasi awal				
2	Pengumpulan Data Penelitian				
3	Pengolahan Data				
4	Konsultasi Bimbingan				

Sumber Penulis, 2026

3.2 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *mixed method* dominan kualitatif, yaitu penelitian yang mengombinasikan pendekatan kualitatif sebagai metode utama dengan data kuantitatif sebagai data pendukung.

Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami pelaksanaan komunikasi dan supervisi keselamatan kerja, dan perilaku aman operator *dump truck* melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi. Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil kuesioner yang digunakan untuk mendukung hasil analisis penelitian.

3.3 Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas data primer dan data sekunder. Pembagian ini bertujuan agar proses pengumpulan data dilakukan secara sistematis dan terarah, dengan memanfaatkan data primer untuk menggambarkan kondisi aktual di lapangan, serta data sekunder sebagai pendukung dalam memperkuat analisis penelitian.

1. Data Primer

Data primer merupakan data utama yang diperoleh secara langsung dari lapangan dan digunakan untuk menggambarkan kondisi nyata terkait perilaku operator serta pelaksanaan supervisi keselamatan kerja. Dalam penelitian ini, data primer diperoleh melalui observasi, wawancara, serta data hasil monitoring sistem keselamatan kerja. Data primer dalam penelitian ini meliputi:

- a. Data perilaku kerja operator *dump truck* selama aktivitas operasional, khususnya yang berkaitan dengan kepatuhan terhadap prosedur kerja aman.
- b. Data hasil pelaksanaan P5M, yang meliputi materi yang disampaikan, waktu pelaksanaan, pihak yang memimpin kegiatan, serta partisipasi pekerja dalam kegiatan komunikasi keselamatan kerja.
- c. Data hasil wawancara dengan pengawas keselamatan kerja, *foreman*, atau pihak terkait mengenai pelaksanaan supervisi keselamatan kerja, pemanfaatan OBSMS, serta mekanisme tindak

lanjut terhadap temuan keselamatan kerja.

- d. Data hasil wawancara dengan operator *dump truck* mengenai pemahaman, persepsi, pengalaman, dan penerapan perilaku kerja aman selama aktivitas operasional berlangsung.
- e. Data kuesioner yang diberikan kepada operator *dump truck* mengenai persepsi terhadap pelaksanaan komunikasi, supervisi keselamatan kerja, dan perilaku aman sebagai data pendukung penelitian.

Data primer tersebut digunakan untuk memperoleh informasi yang bersifat faktual dan mendalam mengenai kondisi aktual di lapangan sehingga dapat menggambarkan hubungan antara pelaksanaan komunikasi, supervisi keselamatan kerja, dan perilaku aman operator *dump truck*.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dari sumber yang telah tersedia sebelumnya dan digunakan untuk memperkuat analisis data primer serta landasan teoritis penelitian. Data sekunder dalam penelitian ini meliputi:

- a. Data hasil monitoring *On Board Safety Monitoring System* (OBSMS) berupa data *event* yang terdeteksi selama aktivitas operasional, termasuk klasifikasi *true alarm* dan *false alarm*.
- b. data OBSMS dan laporan tindak lanjut (*follow up*) terhadap hasil deteksi sistem yang digunakan perusahaan sebagai bagian dari pengawasan keselamatan kerja.
- c. Standar Operasional Prosedur (SOP) aktivitas pengangkutan yang digunakan sebagai acuan dalam menilai kesesuaian perilaku operator terhadap prosedur kerja aman.
- d. SOP Matriks Intervensi OBSMS yang digunakan perusahaan dalam kegiatan monitoring keselamatan kerja.
- e. Peta Wilayah Izin Usaha Pertambangan (WIUP)
- f. Data curah hujan

Data sekunder digunakan sebagai sumber informasi pendukung untuk memperkuat hasil observasi, wawancara, dan kuesioner sehingga analisis

penelitian dapat dilakukan secara lebih komprehensif dan sesuai dengan kondisi operasional perusahaan.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data untuk pengumpulan data ini sebagai berikut: dilakukan melalui:

1. Observasi

Dilakukan secara langsung untuk mengamati pelaksanaan komunikasi, supervisi keselamatan kerja, dan perilaku operator.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada operator *dump truck* dan pengawas lapangan. Wawancara difokuskan pada pemahaman komunikasi keselamatan kerja yang berbentuk P5M, pelaksanaan supervisi, tindak lanjut OBSMS, serta kendala dalam penerapan perilaku kerja aman.

3. Dokumentasi

Berupa data perusahaan, foto kegiatan, dan data OBSMS.

4. Kuesioner

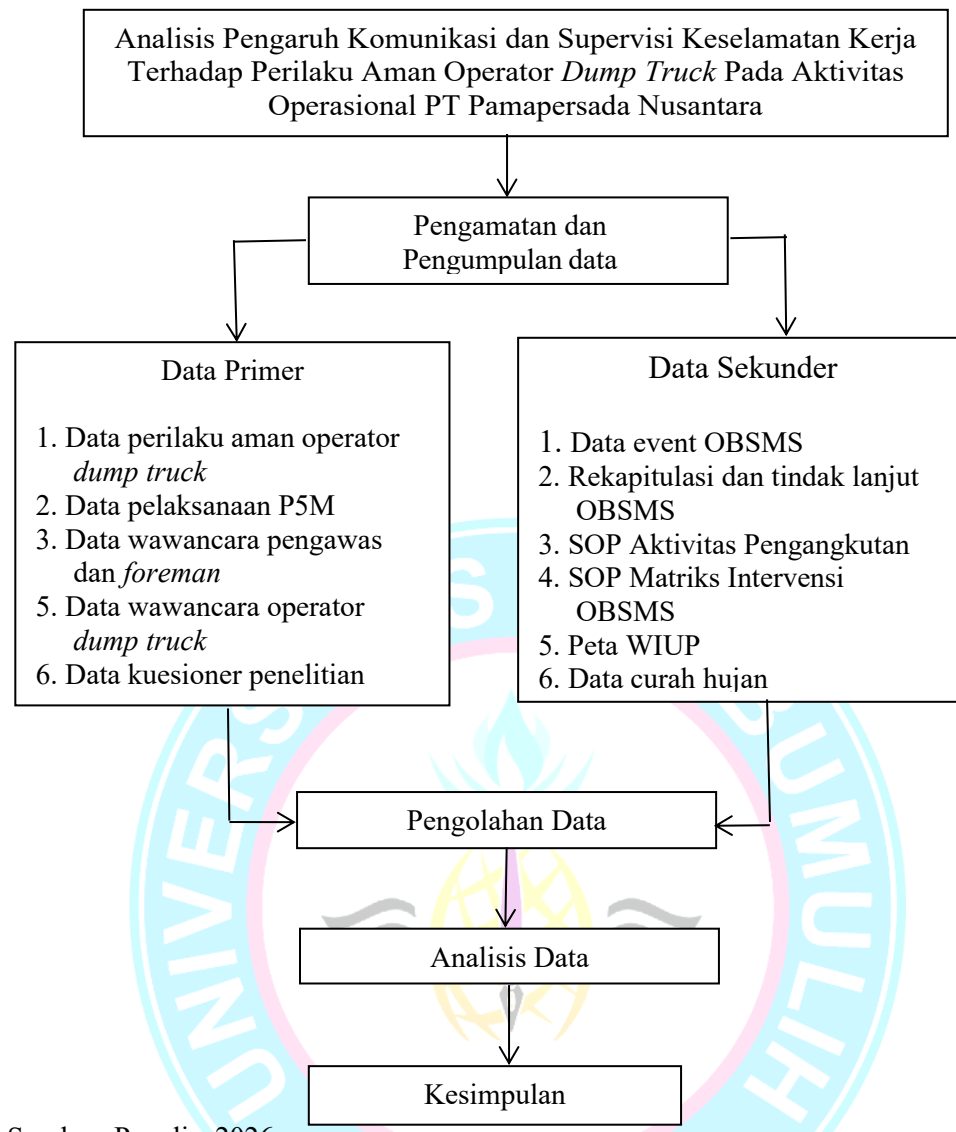
Digunakan sebagai data untuk mengetahui persepsi operator terhadap komunikasi, supervisi keselamatan kerja, dan perilaku aman operator.

3.5 Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan metode *mixed method* dominan kualitatif. Analisis kualitatif dilakukan terhadap hasil observasi, wawancara, dan dokumentasi untuk memahami pelaksanaan komunikasi, supervisi keselamatan kerja, dan perilaku aman operator. Sedangkan analisis kuantitatif dilakukan terhadap data kuesioner menggunakan analisis persentase sebagai data untuk memperkuat hasil penelitian.

3.6 Bagan Alir Penelitian

Untuk mempermudah pemahaman mengenai tahapan pelaksanaan penelitian, berikut disajikan bagan alir penelitian yang menggambarkan proses penelitian mulai dari pengumpulan data hingga penarikan kesimpulan (Gambar 3.1)



Sumber: Penulis, 2026

Gambar 3. 1 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian menunjukkan tahapan pelaksanaan penelitian yang dimulai dari kegiatan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, kuesioner, dokumentasi, serta data OBSMS. Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis untuk mendeskripsikan pelaksanaan komunikasi dan supervisi keselamatan kerja, menganalisis pengaruh komunikasi dan supervisi keselamatan kerja terhadap perilaku aman operator *dump truck*, serta mengidentifikasi kendala dan faktor pendukung dalam pelaksanaan komunikasi dan supervisi keselamatan kerja. Hasil analisis selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam penyusunan kesimpulan penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pelaksanaan Komunikasi dan Supervisi Keselamatan Kerja di PT PAMA

4.1.1 Pelaksanaan Komunikasi Keselamatan Kerja melalui P5M

Pelaksanaan komunikasi keselamatan kerja di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU Tanjung Enim dilakukan melalui dua kegiatan utama, yaitu Pertemuan 5 Menit (P5M) dan *safety talk*. Berdasarkan hasil observasi *safety talk* dilaksanakan secara rutin satu kali setiap bulan pada minggu pertama dan biasanya dilakukan di area *office* dengan melibatkan pekerja serta manajemen terkait. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai aspek keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

P5M dilaksanakan secara rutin setiap hari pada awal dan akhir shift kerja sebagai bagian dari aktivitas operasional harian. Berdasarkan hasil observasi, kegiatan P5M dilaksanakan di area MIBAN TAL yang berfungsi sebagai titik kumpul (*assembly point*) bagi pekerja lapangan pada pukul 05.55 WIB sebelum shift pagi dan pada pukul 17.35 WIB sebelum shift malam. Kegiatan ini dipimpin oleh *Foreman* dan menjadi sarana komunikasi keselamatan kerja yang lebih singkat dan langsung kepada operator *dump truck* serta pekerja lapangan lainnya (Gambar 4.1)

Pelaksanaan P5M bertujuan memberikan pengarahan keselamatan kerja, menyampaikan informasi mengenai kondisi operasional, serta mengingatkan pekerja terhadap potensi bahaya sebelum aktivitas dimulai. Hasil observasi tersebut didukung oleh hasil kuesioner terhadap 30 operator *dump truck* yang menunjukkan bahwa pelaksanaan P5M secara rutin memperoleh nilai indeks sebesar 90,00% dengan kategori sangat tinggi. Selain itu, penyampaian informasi keselamatan memperoleh nilai indeks sebesar 89,33%, sedangkan kejelasan informasi yang diberikan memperoleh nilai indeks sebesar 88,67%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kegiatan P5M telah dilaksanakan secara konsisten serta informasi keselamatan yang

disampaikan dapat dipahami dengan baik oleh operator. Distribusi jawaban responden terhadap indikator Komunikasi Keselamatan Kerja disajikan pada Gambar 4.2, sedangkan rincian setiap butir pernyataan kuesioner dapat dilihat pada Lampiran D.



Sumber: Penulis, 2026

Gambar 4. 1 Pelaksanaan Komunikasi Kelamatan Kerja Melalui P5M



Sumber:Penulis,2026

Gambar 4.2 Hasil Kuesioner Komunikasi Keselamatan Kerja melalui P5M

Selama periode penelitian, hasil observasi menunjukkan bahwa materi yang disampaikan dalam kegiatan P5M merupakan akumulasi topik dari beberapa pelaksanaan P5M sehingga tidak seluruhnya disampaikan dalam satu hari atau satu pertemuan. Pengamatan dilakukan secara berulang untuk memperoleh gambaran mengenai materi komunikasi keselamatan kerja yang diterima oleh pekerja lapangan termasuk operator *dump truck*. Adapun materi yang disampaikan meliputi:

1. Pelaporan kondisi jalan *hauling* yang rusak atau berlubang.
2. Kepatuhan terhadap rambu-rambu keselamatan kerja.
3. Kewaspadaan terhadap kondisi cuaca ekstrem seperti petir.
4. Larangan melintasi jalan yang rusak.
5. Pentingnya melaporkan kondisi berbahaya kepada pengawas.
6. Menjaga kondisi fisik dan istirahat yang cukup.
7. Bekerja sesuai standar operasional prosedur (SOP).
8. Pengendalian kecepatan kendaraan (*speed control*).
9. Pemeriksaan kesiapan unit operasi (*ready unit*).
10. Pelaporan kerusakan unit kepada *Group Leader* (GL).

Topik-topik tersebut disampaikan oleh Bapak Mazhabillah selaku Foreman kepada seluruh pekerja, termasuk operator *dump truck*, sebelum aktivitas operasional dimulai. Penyampaian materi dilakukan berdasarkan kondisi aktual di lapangan dan hasil evaluasi pekerjaan sebelumnya sehingga informasi yang diberikan sesuai dengan potensi bahaya yang dihadapi pekerja pada saat itu. Salah satu materi yang secara rutin disampaikan adalah kewaspadaan terhadap kondisi cuaca ekstrem, Apabila terjadi hujan disertai petir, GL *Front* menginstruksikan penghentian sementara aktivitas operasional dan mengarahkan operator untuk menunggu di lokasi yang aman. Aktivitas operasional kembali dilaksanakan setelah GL *Front* menyatakan kondisi cuaca dan area kerja telah aman untuk melanjutkan pekerjaan. Kesesuaian materi P5M dengan kondisi pekerjaan juga didukung oleh hasil kuesioner yang memperoleh nilai indeks sebesar 90,67%, sehingga menunjukkan bahwa materi keselamatan yang diberikan telah sesuai dengan kondisi operasional yang dihadapi operator.

Hasil wawancara terhadap tujuh orang operator *dump truck* mengonfirmasi temuan observasi tersebut. Seluruh informan menyatakan bahwa kegiatan P5M dilaksanakan secara rutin sebelum aktivitas operasional dimulai dan materi yang disampaikan umumnya berkaitan dengan kondisi kerja di lapangan, potensi bahaya, penggunaan alat pelindung diri (APD), kondisi jalan *hauling*, serta pengingat untuk selalu mematuhi prosedur keselamatan kerja dalam mengoperasikan unit. Informan juga menyampaikan bahwa informasi yang diberikan pada kegiatan P5M membantu mereka mempersiapkan pekerjaan sesuai dengan kondisi operasional yang akan dihadapi.

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan kuesioner, pelaksanaan P5M di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU telah dilaksanakan secara konsisten sebagai media komunikasi keselamatan kerja sebelum aktivitas operasional dimulai. Ketiga sumber data tersebut saling menguatkan bahwa informasi keselamatan yang disampaikan melalui P5M sesuai dengan kondisi di lapangan, mudah dipahami oleh operator, serta menjadi pedoman dalam melaksanakan pekerjaan sesuai prosedur keselamatan kerja yang berlaku.

4.1.2 Pelaksanaan Supervisi Keselamatan Kerja Berbasis *Onboard Safety Monitoring System (OBSMS)*

Pelaksanaan Supervisi Keselamatan Kerja di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU Tanjung Enim menggunakan supervisi digital yaitu OBSMS yang digunakan sebagai sistem monitoring keselamatan kerja untuk memantau perilaku operator selama aktivitas operasional berlangsung. OBSMS diterapkan sebagai upaya pengendalian risiko kerja dan pencegahan kecelakaan kerja melalui pengawasan perilaku operator secara real time pada unit *hauler* di area operasional *hauling*.

Sebagai bagian dari penerapan OBSMS, setiap unit *hauler* seperti *dump truck* (DT) dan *Haul Dump* (HD) dipasang perangkat *Mobile Digital Video Recorder* (MDVR) yang berfungsi untuk memantau perilaku operator dan kondisi operasional selama aktivitas kerja berlangsung. Kamera dipasang pada bagian dalam dan luar kabin unit serta terhubung dengan *dashboard monitoring* di ruang control *dispatcher*. Sistem tersebut digunakan untuk

mendeteksi beberapa indikator keselamatan kerja seperti *DMS camera covered*, *eye closed*, *Forward Collision Warning (FCW)*, *Headway Monitoring Warning (HMW)*, *IR-Block sunglasses*, *over speed*, *smoking*, *using phone*, dan *yawning*. (Gambar 4.3).



Sumber: PT Pamapersada Nusantara, 2026

Gambar 4. 3 *Mobile Digital Video Recorder (MDVR)* pada Unit *Hauler*

perangkat MDVR yang dipasang pada unit *hauler* sebagai bagian dari sistem OBSMS. Perangkat tersebut digunakan untuk memantau aktivitas operator dan kondisi operasional selama kegiatan *hauling* berlangsung. Kamera yang terpasang pada unit berfungsi mendeteksi beberapa perilaku operator yang berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan kerja sehingga pengawasan keselamatan kerja dapat dilakukan secara lebih optimal.

Melalui sistem OBSMS, operator akan menerima alarm peringatan secara otomatis apabila terdeteksi perilaku yang berpotensi menimbulkan risiko kecelakaan kerja. Kondisi tersebut sejalan dengan hasil kuesioner pada pernyataan P7 yang berkaitan dengan pemberian peringatan ketika terdeteksi perilaku tidak aman. Distribusi jawaban responden terhadap indikator Supervisi Keselamatan Kerja disajikan pada Gambar 4.4, sedangkan rincian setiap butir pernyataan terdapat pada Lampiran D.

Notifikasi juga diterima oleh *dispatcher* dan pengawas sehingga tindakan penanganan dapat dilakukan dengan lebih cepat. Sistem OBSMS bekerja secara *real time* untuk membantu proses pengawasan terhadap aktivitas operator di area *hauling*. Ruang Control *Dispatcher* OBSMS berfungsi sebagai pusat pemantauan data *event* keselamatan kerja yang dikirimkan oleh sistem. Melalui ruang kontrol tersebut, *dispatcher* dan pengawas dapat mengamati kondisi operasional setiap unit serta melakukan verifikasi dan tindak lanjut apabila terdeteksi *unsafe behavior* pada operator unit *hauler* (Gambar 4.5).

Data *event* yang dihasilkan OBSMS digunakan sebagai bahan evaluasi dan tindak lanjut terhadap operator yang terdeteksi melakukan *unsafe behavior*. Temuan tersebut didukung oleh hasil kuesioner pada pernyataan P8 mengenai tindak lanjut terhadap hasil pengawasan OBSMS, yang memperoleh nilai indeks sebesar 91,33%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses pembinaan dan evaluasi setelah ditemukannya *event* keselamatan telah dilaksanakan sesuai dengan mekanisme yang berlaku. Berdasarkan hasil observasi, tindak lanjut yang dilakukan meliputi *coaching*, penyampaian evaluasi keselamatan kerja, serta pengingat kepada operator untuk bekerja sesuai prosedur keselamatan kerja. Selain berfungsi sebagai sistem pengawasan, penggunaan OBSMS juga menjadi bagian dari upaya perusahaan dalam membangun budaya keselamatan kerja melalui monitoring dan pembinaan secara berkelanjutan.



Sumber: Penulis, 2026

Gambar 4.4 Hasil Kuesioner Supervisi Keselamatan Kerja Berbasis OBSMS



Sumber: Penulis, 2026

Gambar 4. 5 Ruang Control *Dispatcher On Board Safety Monitoring System* (OBSMS)

Data *event* yang dihasilkan OBSMS digunakan sebagai bahan evaluasi dan tindak lanjut terhadap operator yang terdeteksi melakukan *unsafe behavior*. Temuan tersebut didukung oleh hasil kuesioner pada pernyataan P8 mengenai tindak lanjut terhadap hasil pengawasan OBSMS, yang

memperoleh nilai indeks sebesar 91,33%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses pembinaan dan evaluasi setelah ditemukannya *event* keselamatan telah dilaksanakan sesuai dengan mekanisme yang berlaku. Berdasarkan hasil observasi, tindak lanjut yang dilakukan meliputi *coaching*, penyampaian evaluasi keselamatan kerja, serta pengingat kepada operator untuk bekerja sesuai prosedur keselamatan kerja. Selain berfungsi sebagai sistem pengawasan, penggunaan OBSMS juga menjadi bagian dari upaya perusahaan dalam membangun budaya keselamatan kerja melalui monitoring dan pembinaan secara berkelanjutan.

Berdasarkan hasil observasi lapangan, penerapan OBSMS membantu pengawas dalam melakukan pengawasan keselamatan kerja secara lebih efektif dan terukur. Monitoring berbasis sistem memungkinkan pengawas memperoleh informasi terkait perilaku operator secara lebih cepat sehingga tindak lanjut terhadap potensi risiko kerja dapat dilakukan lebih dini. Dengan demikian, pelaksanaan OBSMS menjadi bagian dari upaya perusahaan dalam meningkatkan pengendalian keselamatan kerja dan memantau perilaku aman operator selama aktivitas operasional berlangsung.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap tujuh orang operator *dump truck*, seluruh informan menyatakan bahwa OBSMS berfungsi sebagai sistem pengawasan yang memantau aktivitas operator selama mengoperasikan unit. Informan menjelaskan bahwa apabila sistem mendeteksi perilaku yang tidak sesuai dengan ketentuan keselamatan, operator akan menerima peringatan, kemudian *dispatcher* melakukan verifikasi terhadap *event* yang terdeteksi sebelum diberikan pembinaan atau tindak lanjut sesuai prosedur perusahaan. Selain itu, informan menyampaikan bahwa keberadaan OBSMS membuat operator lebih berhati-hati dalam bekerja karena aktivitas selama operasional dapat dipantau oleh sistem. Menurut para informan, mekanisme tersebut membantu mengingatkan operator untuk tetap mematuhi prosedur keselamatan kerja selama mengoperasikan unit.

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, dan kuesioner, pelaksanaan supervisi keselamatan kerja berbasis OBSMS di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU telah berjalan secara konsisten. Hasil observasi menunjukkan

bahwa OBSMS digunakan untuk memantau aktivitas operator secara *real-time*, mendeteksi *event* keselamatan, serta mendukung pelaksanaan pembinaan melalui mekanisme verifikasi dan tindak lanjut terhadap setiap temuan. Temuan tersebut diperkuat oleh hasil wawancara yang menunjukkan bahwa operator memahami fungsi OBSMS sebagai sistem pengawasan sekaligus pengingat untuk bekerja sesuai prosedur keselamatan. Sementara itu, hasil kuesioner yang memperoleh nilai indeks supervisi keselamatan kerja sebesar 92,50% dengan kategori sangat tinggi mengindikasikan bahwa operator memberikan penilaian positif terhadap pelaksanaan supervisi berbasis OBSMS. Dengan demikian, ketiga sumber data tersebut saling menguatkan bahwa supervisi keselamatan kerja melalui OBSMS telah diterapkan secara konsisten sebagai upaya pengendalian risiko dan pengawasan terhadap perilaku operator selama aktivitas operasional berlangsung.

4.1.3 Data OBSMS

Data OBSMS digunakan sebagai salah satu sumber data utama dalam penelitian untuk menggambarkan kondisi perilaku operator yang terpantau selama aktivitas operasional berlangsung. Data diperoleh dari sistem OBSMS yang melakukan pemantauan secara *real-time* terhadap aktivitas operator dan kondisi operasional unit *hauler*. Adapun indikator yang dipantau oleh OBSMS dalam penelitian ini terdiri dari *DMS camera covered*, *eye closed*, *Forward Collision Warning (FCW)*, *Headway Monitoring Warning (HMW)*, *IR-Block sunglasses*, *over speed*, *smoking*, *using phone*, dan *yawning*.

1. *DMS Camera Covered*

DMS Camera Covered merupakan *event* yang terdeteksi ketika kamera *Driver Monitoring System (DMS)* tertutup atau terhalang sehingga sistem tidak dapat memantau aktivitas operator secara optimal. Kondisi ini dapat mengurangi efektivitas pemantauan keselamatan karena perilaku operator di dalam kabin tidak dapat terdeteksi dengan baik. *Event* tersebut direkam dan dikirimkan ke ruang kontrol OBSMS sebagai informasi untuk dilakukan tindak lanjut sesuai prosedur yang berlaku.

2. *Eye Closed*

Eye Closed merupakan *event* yang terdeteksi oleh OBSMS ketika mata operator tertutup dalam durasi tertentu sesuai parameter yang telah ditetapkan sistem. *Event* ini digunakan sebagai indikator awal untuk mengidentifikasi potensi penurunan kewaspadaan atau gejala kelelahan yang dapat memengaruhi keselamatan kerja selama pengoperasian unit. Deteksi tersebut direkam oleh kamera DMS yang terpasang di dalam kabin unit dan dikirimkan secara *real-time* ke ruang kontrol OBSMS untuk dilakukan pemantauan serta tindak lanjut sesuai prosedur yang berlaku (Gambar 4.6).



Sumber: PT Pamapersada Nusantara, 2026

Gambar 4.6 *Eye Closed*

3. *Forward Collision Warning (FCW)*

FCW merupakan peringatan yang muncul ketika sistem mendeteksi jarak antara unit dengan kendaraan atau objek di depan berada pada kondisi yang berpotensi menimbulkan tabrakan. *Event* ini berfungsi sebagai peringatan dini agar operator segera meningkatkan kewaspadaan dan melakukan tindakan yang diperlukan untuk menghindari risiko kecelakaan. Seluruh kejadian yang terdeteksi akan terekam dalam sistem OBSMS dan menjadi bahan evaluasi keselamatan operasional (Gambar 4.7).



Sumber: PT Pamapersada Nusantara, 2026

Gambar 4. 7 *Forward Collision Warning (FCW)*

4. *Headway Monitoring Warning (HMW)*

HMW merupakan *event* yang terdeteksi ketika jarak aman antar unit tidak terpenuhi selama aktivitas operasional berlangsung. Sistem OBSMS memantau jarak antar kendaraan secara terus-menerus dan memberikan peringatan apabila unit berada terlalu dekat dengan kendaraan di depannya. *Event* ini digunakan untuk membantu menjaga jarak aman guna mengurangi risiko tabrakan selama kegiatan pengangkutan material (Gambar 4.8).



Sumber: PT Pamapersada Nusantara,(2026)

Gambar 4. 8 *Headway Monitoring Warning (HMW)*

5. *IR-Block Sunglasses*

IR-Block Sunglasses merupakan *event* yang terdeteksi ketika operator menggunakan kacamata yang menghalangi sensor

inframerah pada kamera DMS. Kondisi tersebut dapat menyebabkan sistem kesulitan memantau pergerakan mata dan tingkat kewaspadaan operator secara akurat. Oleh karena itu, penggunaan kacamata yang menghambat fungsi sensor akan tercatat sebagai *event* dan menjadi perhatian dalam pemantauan keselamatan kerja (Gambar 4.9).



Sumber: PT Pamapersada Nusantara, 2026

Gambar 4.9 IR-Block Sunglasses

6. *Over Speed*

Over Speed merupakan *event* yang terjadi ketika unit beroperasi melebihi batas kecepatan yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Sistem OBSMS secara otomatis memantau kecepatan kendaraan dan mencatat setiap pelanggaran batas kecepatan yang terjadi selama operasional. Data tersebut digunakan sebagai bahan evaluasi untuk meningkatkan kepatuhan operator terhadap aturan keselamatan berkendara di area kerja.

7. *Smoking*

Smoking merupakan *event* yang terdeteksi ketika operator melakukan aktivitas merokok di dalam kabin saat mengoperasikan unit. Perilaku tersebut dikategorikan sebagai tindakan yang dapat mengganggu konsentrasi kerja dan berpotensi menimbulkan risiko keselamatan. *Event* yang terdeteksi akan direkam oleh sistem OBSMS dan menjadi dasar untuk dilakukan pembinaan maupun tindak lanjut sesuai ketentuan perusahaan.

8. *Using Phone*

Using Phone merupakan *event* yang terdeteksi ketika operator menggunakan telepon genggam selama mengoperasikan unit. Aktivitas tersebut dapat mengalihkan perhatian operator dari kondisi jalan dan lingkungan kerja sehingga meningkatkan risiko terjadinya kecelakaan. Oleh karena itu, sistem OBSMS secara otomatis merekam dan melaporkan *event* tersebut kepada petugas pemantau untuk dilakukan tindak lanjut.

9. *Yawning*

Yawning merupakan *event* yang terdeteksi ketika operator menguap selama mengoperasikan unit. *Event* ini digunakan sebagai salah satu indikator awal adanya gejala fatigue atau menurunnya tingkat kewaspadaan operator saat bekerja. Ketika *event* yawning terdeteksi, petugas ruang kontrol OBSMS dapat melakukan *two-way communication* kepada operator untuk mengingatkan dan memberikan arahan yang diperlukan guna menjaga kondisi fisik dan konsentrasi kerja selama operasional berlangsung (Gambar 4.10).



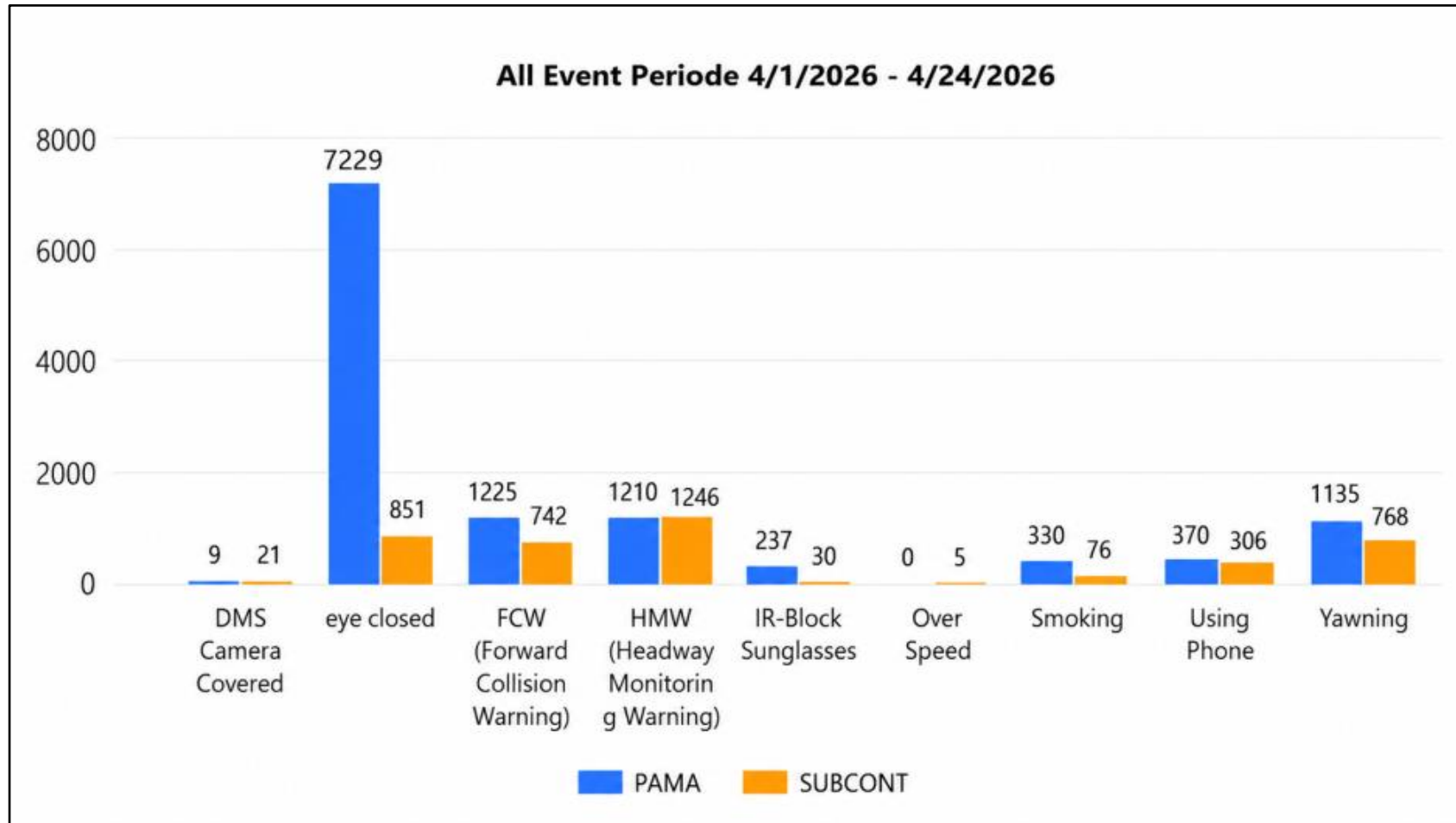
Sumber: PT Pamapersada Nusantara, 2026

Gambar 4. 10 *Yawning*

Pada penelitian ini, tidak seluruh indikator OBSMS dapat ditampilkan dalam bentuk dokumentasi *event*. Indikator *over speed*, *using phone*, *driver smoking*, dan *DMS camera covered* tidak ditemukan atau hanya terjadi dalam jumlah yang sangat minim selama periode penelitian

berlangsung. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pelanggaran terkait kecepatan berlebih, penggunaan telepon genggam, aktivitas merokok saat mengoperasikan unit, maupun terhalangnya kamera pemantau operator relatif jarang terjadi. Oleh karena itu, dokumentasi *event* untuk indikator-indikator tersebut tidak tersedia dan tidak ditampilkan dalam penelitian ini. Meskipun demikian, indikator tersebut tetap merupakan bagian dari parameter pemantauan yang digunakan oleh sistem OBSMS dalam mendukung pengawasan keselamatan kerja operator. Kesembilan indikator tersebut digunakan OBSMS untuk mendeteksi dan merekam berbagai *event* keselamatan selama aktivitas operasional berlangsung. Rekapitulasi seluruh *event* yang terdeteksi disajikan dalam data *All Event* OBSMS, yang menunjukkan jumlah temuan pada masing-masing indikator sebelum dilakukan verifikasi oleh *dispatcher*.

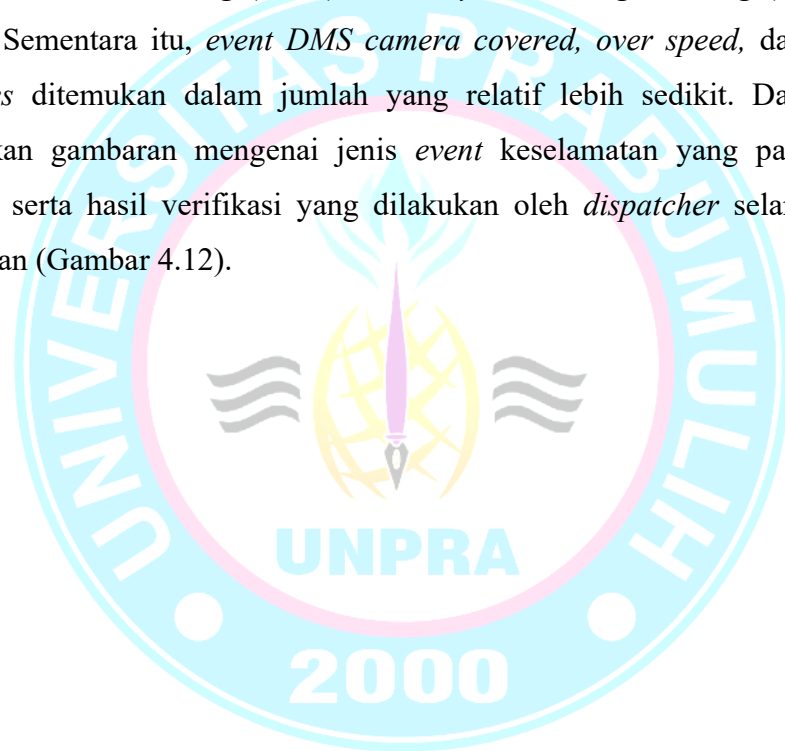
Data *All Event* OBSMS merupakan keseluruhan *event* yang terdeteksi secara otomatis oleh sistem berdasarkan indikator keselamatan yang telah dijelaskan sebelumnya. Data ini menggambarkan frekuensi kemunculan setiap *event* selama periode penelitian tanpa mempertimbangkan hasil verifikasi *dispatcher*, sehingga masih mencakup seluruh temuan awal yang direkam oleh sistem. Melalui data tersebut dapat diketahui sebaran dan jumlah temuan pada masing-masing indikator keselamatan yang dipantau oleh OBSMS selama periode penelitian (Gambar 4.11).

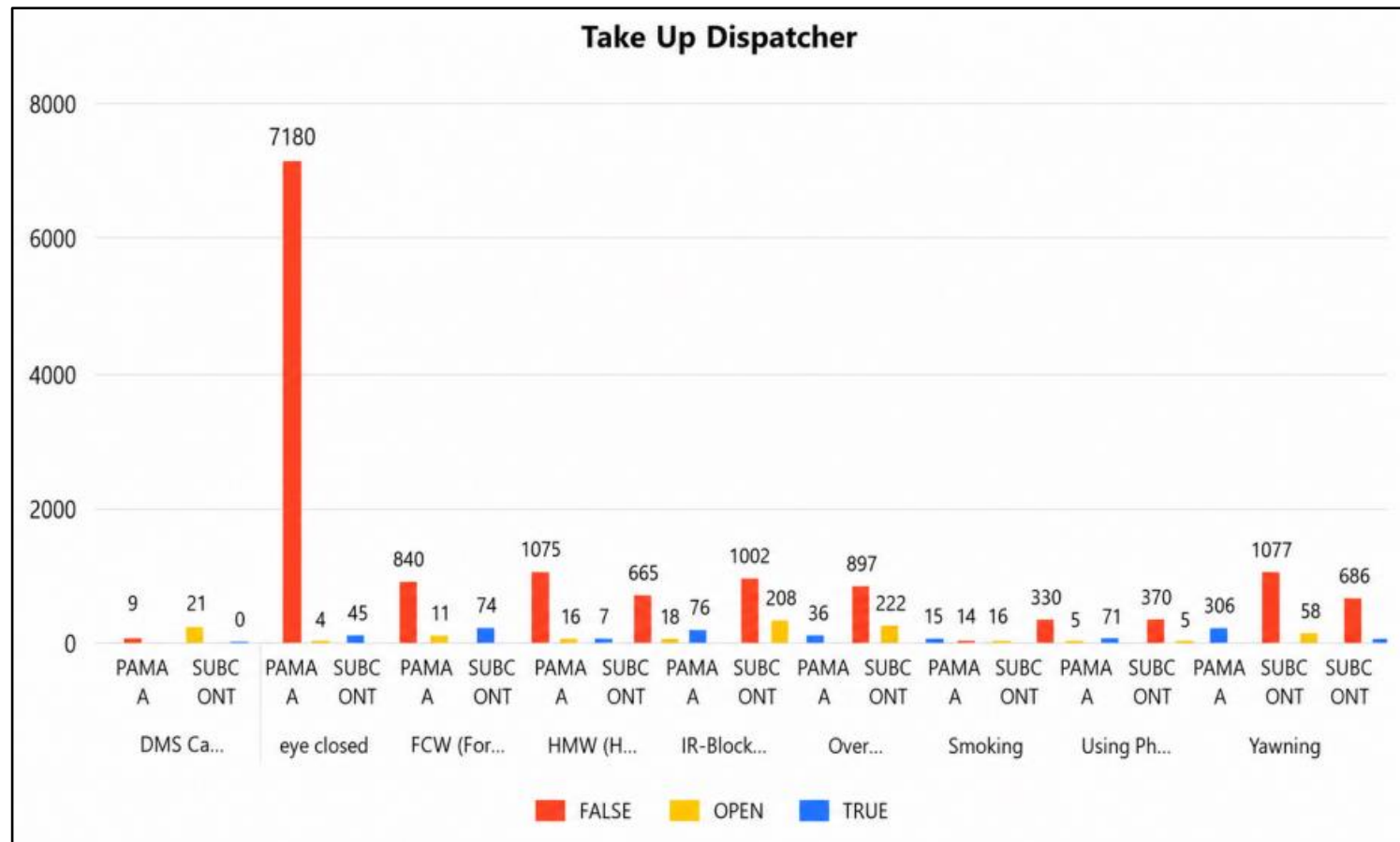


Sumber: PT Pamapersada Nusantara, 2026

Gambar 4. 11 Data *All Event* OBSMS

Data *Take Up Dispatcher* merupakan data hasil verifikasi *dispatcher* terhadap setiap *event* yang terdeteksi oleh sistem OBSMS. Verifikasi dilakukan untuk memastikan kesesuaian *event* dengan kondisi aktual di lapangan dan mengelompokkannya ke dalam kategori *true*, *false*, atau *open*. Kategori *true* menunjukkan *event* yang terkonfirmasi sesuai dengan kondisi sebenarnya, *false* menunjukkan *event* yang tidak sesuai dengan kondisi aktual, sedangkan *open* menunjukkan *event* yang masih dalam proses tindak lanjut atau verifikasi lebih lanjut. Berdasarkan data yang diperoleh selama periode penelitian, *event eye closed* merupakan temuan yang paling banyak terdeteksi, diikuti oleh *event Forward Collision Warning (FCW)*, *Headway Monitoring Warning (HMW)*, dan *yawning*. Sementara itu, *event DMS camera covered*, *over speed*, dan *IR-Block Sunglasses* ditemukan dalam jumlah yang relatif lebih sedikit. Data tersebut memberikan gambaran mengenai jenis *event* keselamatan yang paling sering terdeteksi serta hasil verifikasi yang dilakukan oleh *dispatcher* selama periode pengamatan (Gambar 4.12).



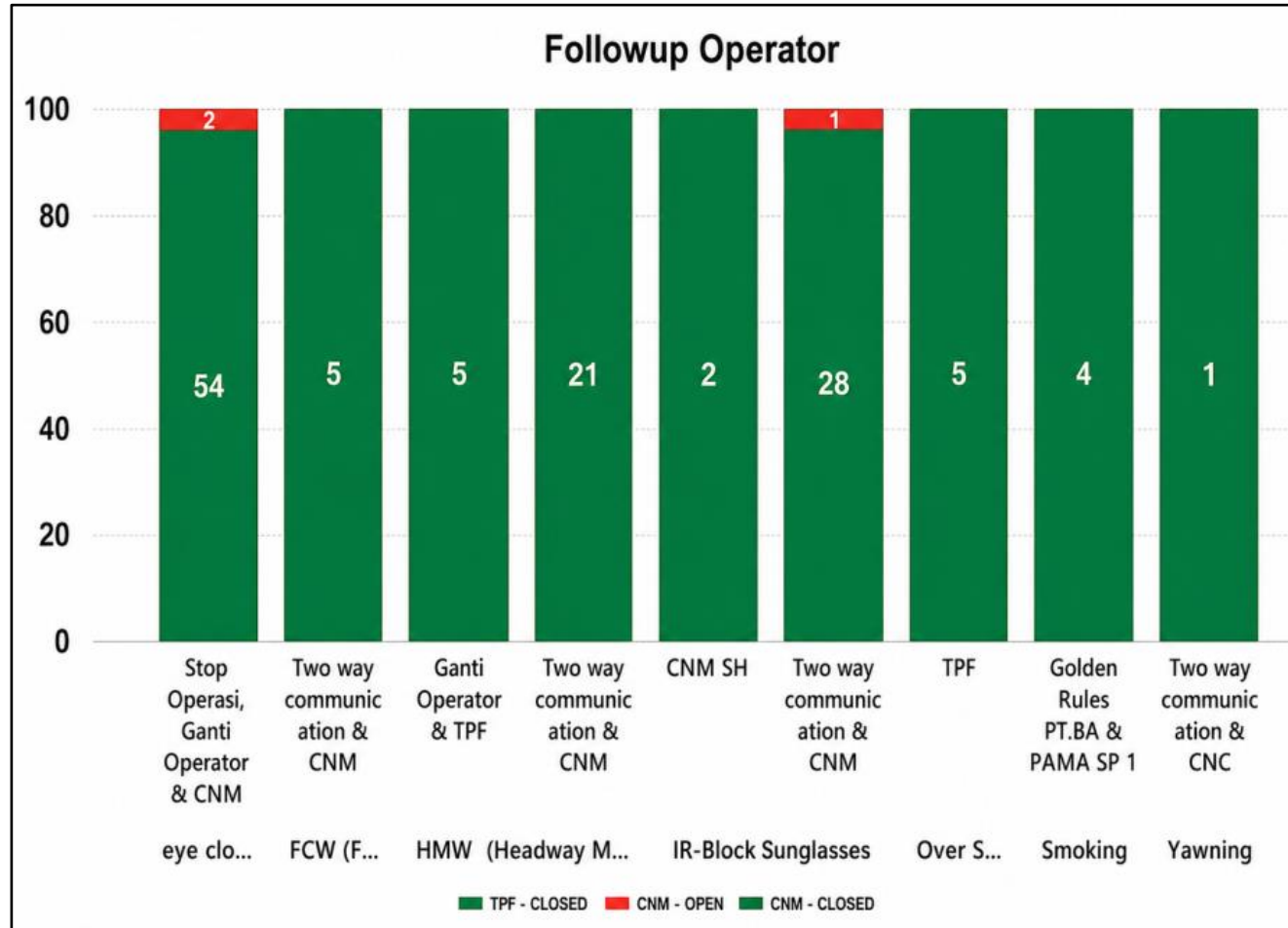


Sumber: PT Pamapersada Nusantara, 2026

Gambar 4. 12 Data *Take Up Dispatcher*

Data *Follow Up Operator* merupakan data yang menunjukkan bentuk tindak lanjut yang diberikan terhadap setiap *event* OBSMS yang telah diverifikasi. Tindak lanjut tersebut dilakukan untuk mengurangi potensi risiko keselamatan serta meningkatkan kesadaran operator terhadap perilaku kerja yang aman. Pada grafik ini terdapat beberapa istilah tindak lanjut, yaitu Stop Operasi, Ganti Operator & CNM (*Coaching, Notification, Mentoring*) yang dilakukan ketika operator dinilai tidak layak melanjutkan pekerjaan, *Two way communication* & CNM berupa komunikasi langsung antara petugas OBSMS dan operator untuk memberikan arahan atau pembinaan, Ganti Operator & TPF yang dilakukan apabila diperlukan pergantian operator dan tindak lanjut oleh atasan terkait, CNM SH yang merupakan pembinaan oleh pengawas keselamatan, TPF (Tindakan Perbaikan dan Follow Up) sebagai bentuk tindakan korektif terhadap temuan, Golden Rules PTBA & PAMA SP 1 yang merupakan pembinaan berdasarkan pelanggaran terhadap aturan keselamatan utama perusahaan, serta *Two way communication* & CNC yang berupa komunikasi dan konseling kepada operator terkait temuan yang terjadi. Berdasarkan data yang diperoleh, sebagian besar temuan telah ditindaklanjuti dan berstatus *closed*, sedangkan hanya sebagian kecil yang masih berstatus *open*. Hal ini menunjukkan bahwa setiap *event* yang terdeteksi oleh OBSMS telah mendapatkan tindak lanjut sesuai dengan jenis temuan dan tingkat risiko yang ditimbulkan (Gambar 4.13).

Berdasarkan data *Follow Up Operator*, *event eye closed* paling banyak ditindaklanjuti melalui penghentian sementara operasi, pergantian operator, dan pembinaan oleh CNM. Sementara itu, *event FCW* dan *HMW* didominasi oleh tindak lanjut berupa *two way communication* dan pembinaan kepada operator. *Event smoking, using phone*, dan *yawning* juga memperoleh tindak lanjut sesuai prosedur yang berlaku hingga sebagian besar temuan dinyatakan selesai (*closed*). Kondisi ini menunjukkan bahwa OBSMS tidak hanya berfungsi sebagai sistem pemantauan, tetapi juga mendukung pelaksanaan tindakan korektif dan pembinaan keselamatan kerja secara berkelanjutan.



Sumber: PT Pamapersada Nusantara, 2026

Gambar 4. 13 Data *Follow Up Operator*

4.2 Pengaruh Komunikasi dan Supervisi Keselamatan Kerja terhadap Perilaku Aman Operator *Dump Truck*

4.2.1 Analisis Perilaku Aman Operator *Dump Truck*

Perilaku aman operator *dump truck* dalam penelitian ini dianalisis berdasarkan hasil observasi lapangan, wawancara dengan operator, data OBSMS, serta hasil kuesioner. Keempat sumber data tersebut digunakan secara terpadu untuk memberikan gambaran mengenai penerapan perilaku aman selama aktivitas operasional berlangsung. Analisis dilakukan dengan menghubungkan temuan dari setiap sumber data sehingga pembahasan tidak hanya didasarkan pada persepsi responden, tetapi juga didukung oleh kondisi aktual di lapangan dan data operasional perusahaan.

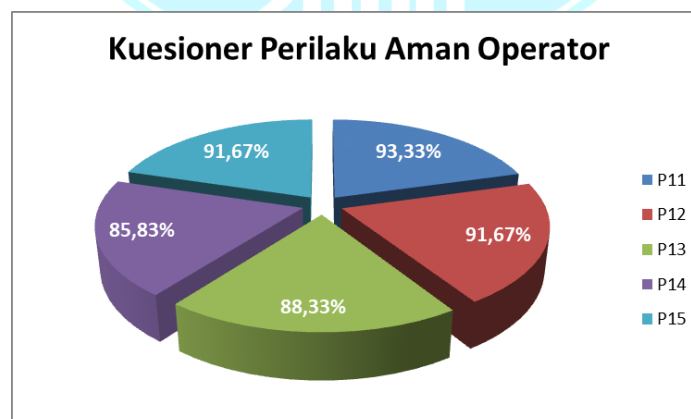
Berdasarkan hasil observasi, operator *dump truck* secara umum telah menerapkan perilaku aman selama aktivitas operasional berlangsung. Penerapan tersebut terlihat dari penggunaan alat pelindung diri (APD) sesuai ketentuan perusahaan, pelaksanaan pekerjaan sesuai standar operasional prosedur (SOP), kepatuhan terhadap arahan keselamatan yang disampaikan melalui kegiatan P5M, serta kehati-hatian dalam mengoperasikan unit di area *hauling*. Selain itu, operator juga menunjukkan kepatuhan terhadap mekanisme supervisi keselamatan kerja yang diterapkan perusahaan, seperti menerima verifikasi, pembinaan, maupun tindak lanjut apabila terdeteksi *event* keselamatan melalui sistem OBSMS. Selama kegiatan observasi juga terlihat bahwa operator memperhatikan kondisi jalan, menjaga konsentrasi ketika mengoperasikan unit, serta mengikuti ketentuan keselamatan kerja yang berlaku di perusahaan.

Temuan hasil observasi tersebut sejalan dengan hasil wawancara terhadap tujuh orang operator *dump truck*. Sebagian besar informan menyampaikan bahwa mereka selalu berupaya bekerja sesuai prosedur keselamatan, menggunakan APD, mengikuti arahan yang disampaikan pada kegiatan P5M, serta memperhatikan setiap peringatan maupun tindak lanjut yang diberikan berdasarkan hasil pemantauan OBSMS. Informan juga menjelaskan bahwa penerapan prosedur keselamatan dilakukan sebagai bagian dari tanggung jawab operator untuk meminimalkan potensi dan

menjaga keselamatan selama mengoperasikan unit.

Penerapan perilaku aman tersebut juga didukung oleh data OBSMS yang digunakan perusahaan untuk memantau aktivitas operator secara *real-time*. Melalui sistem tersebut, berbagai *event* keselamatan dapat terdeteksi sehingga setiap penyimpangan terhadap prosedur keselamatan dapat segera diverifikasi dan ditindaklanjuti oleh *dispatcher*. Berdasarkan data *Take Up Dispatcher* dan *Follow Up Operator*, setiap *event* yang terdeteksi telah memperoleh tindak lanjut sesuai prosedur perusahaan, baik melalui *two way communication*, *coaching*, maupun bentuk pembinaan lainnya. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa penerapan perilaku aman tidak hanya diamati secara langsung di lapangan, tetapi juga didukung oleh mekanisme pengawasan yang dilakukan secara berkelanjutan.

Hasil observasi, wawancara, dan data OBSMS tersebut diperkuat oleh hasil kuesioner yang menunjukkan bahwa perilaku aman operator memperoleh nilai indeks sebesar 90,17% dengan kategori sangat tinggi. Secara rinci, indikator kewaspadaan terhadap risiko kerja memperoleh nilai indeks sebesar 93,33%, pelaksanaan pekerjaan secara aman sebesar 91,67%, kepatuhan terhadap prosedur keselamatan kerja sebesar 88,33%, kehati-hatian selama bekerja sebesar 85,83%, dan perilaku aman operator sebesar 91,67%. Distribusi jawaban responden terhadap indikator Supervisi Keselamatan Kerja disajikan pada Gambar 4.14, sedangkan rincian setiap butir pernyataan terdapat pada Lampiran C.



Sumber: Penulis, 2026

Gambar 4.14 Hasil Kuesioner Perilaku Aman

Hasil tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar operator memiliki tingkat kewaspadaan yang baik terhadap potensi bahaya, melaksanakan pekerjaan sesuai prosedur keselamatan kerja, bekerja secara hati-hati selama aktivitas operasional, serta mematuhi ketentuan dan mekanisme keselamatan kerja yang diterapkan perusahaan. Kesesuaian antara hasil kuesioner dengan temuan observasi, hasil wawancara, dan data OBSMS menunjukkan bahwa perilaku aman operator telah diterapkan secara konsisten selama aktivitas operasional berlangsung.

Berdasarkan keseluruhan hasil tersebut, keempat sumber data yang digunakan dalam penelitian ini saling menguatkan sehingga memberikan gambaran yang konsisten mengenai penerapan perilaku aman operator selama aktivitas operasional. Temuan tersebut selanjutnya menjadi dasar untuk menganalisis bagaimana komunikasi keselamatan kerja melalui P5M dan supervisi keselamatan kerja berbasis OBSMS berperan dalam mendukung penerapan perilaku aman operator *dump truck*

4.2.2 Analisis Pengaruh Komunikasi dan Supervisi Keselamatan Kerja terhadap Perilaku Aman Operator

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, data OBSMS, dan hasil kuesioner, komunikasi keselamatan kerja melalui P5M dan supervisi keselamatan kerja berbasis OBSMS merupakan dua bentuk pengendalian keselamatan kerja yang saling melengkapi dalam mendukung penerapan perilaku aman operator *dump truck*. Komunikasi keselamatan kerja melalui P5M berfungsi menyampaikan informasi mengenai potensi bahaya, kondisi operasional, prosedur kerja yang aman, serta arahan keselamatan sebelum aktivitas operasional dimulai. Sementara itu, supervisi keselamatan kerja melalui OBSMS berfungsi memantau kesesuaian penerapan arahan tersebut selama operator melaksanakan pekerjaan di lapangan melalui sistem pemantauan secara *real-time*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komunikasi keselamatan kerja dan supervisi keselamatan kerja tidak berjalan secara terpisah, tetapi membentuk rangkaian pengendalian keselamatan kerja yang berkesinambungan. Informasi keselamatan yang disampaikan melalui kegiatan P5M menjadi

pedoman bagi operator sebelum bekerja, sedangkan hasil pemantauan OBSMS memberikan umpan balik terhadap perilaku operator selama mengoperasikan unit. Mekanisme tersebut memungkinkan setiap penyimpangan terhadap prosedur keselamatan segera diketahui dan ditindaklanjuti sehingga operator memperoleh pembinaan sesuai dengan kondisi yang terjadi di lapangan.

Kesesuaian antara hasil observasi, wawancara, data OBSMS, dan hasil kuesioner menunjukkan bahwa komunikasi keselamatan kerja yang dilaksanakan secara rutin serta supervisi keselamatan kerja yang dilakukan secara berkelanjutan mendukung penerapan perilaku aman operator *dump truck*. Temuan tersebut terlihat dari konsistensi penerapan prosedur keselamatan kerja, kepatuhan operator terhadap arahan dan mekanisme pengawasan perusahaan, serta tindak lanjut terhadap setiap *event* keselamatan yang menjadi bagian dari proses pembinaan operator.

Berdasarkan hasil triangulasi seluruh sumber data, komunikasi keselamatan kerja melalui P5M dan supervisi keselamatan kerja berbasis OBSMS memberikan pengaruh positif terhadap perilaku aman operator *dump truck*. Pengaruh tersebut tercermin dari keterkaitan antara penyampaian informasi keselamatan sebelum pekerjaan dimulai dengan pengawasan selama aktivitas operasional berlangsung, sehingga keduanya saling mendukung dalam penerapan perilaku aman operator di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU Tanjung Enim.

4.3 Kendala dan Faktor Pendukung Pelaksanaan Komunikasi dan Supervisi Keselamatan Kerja

4.3.1 Kendala Pelaksanaan P5M sebagai Media Komunikasi Keselamatan Kerja

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, kendala dalam pelaksanaan P5M adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan waktu pelaksanaan karena dilakukan pada awal dan akhir shift kerja.
2. Penyampaian materi harus ringkas sehingga tidak semua informasi keselamatan dapat dijelaskan secara mendalam.

3. Kondisi fisik operator pada akhir shift kerja yang lelah setelah bekerja sehingga menyebabkan penurunan fokus dalam menerima materi.
4. Penyampaian materi cenderung satu arah sehingga ruang diskusi atau tanya jawab terbatas.

4.3.2 Kendala Pelaksanaan Supervisi Keselamatan Kerja Berbasis OBSMS

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, kendala dalam pelaksanaan OBSMS adalah sebagai berikut:

1. Keterbatasan jaringan dan sistem dapat memengaruhi keterlambatan munculnya data *event* secara *real-time*.
2. Adanya *false alarm* sehingga diperlukan proses verifikasi oleh *dispatcher* terhadap setiap *event* yang terdeteksi.
3. Volume data *event* yang tinggi menyebabkan proses pemantauan dan klasifikasi membutuhkan ketelitian dan waktu lebih.
4. Keterbatasan sumber daya *dispatcher* dalam melakukan *follow up* secara cepat terhadap seluruh *event* yang masuk.
5. Beberapa kendala teknis seperti kamera MDVR yang terhalang atau kurang optimal dapat memengaruhi kualitas deteksi sistem.
6. Proses tindak lanjut masih bergantung pada koordinasi antar pihak sehingga tidak selalu dapat dilakukan secara instan.

4.3.3 Faktor Pendukung Pelaksanaan Komunikasi dan Supervisi Keselamatan Kerja

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, faktor pendukung pelaksanaan P5M dan OBSMS adalah sebagai berikut:

1. Komitmen perusahaan dalam penerapan budaya keselamatan kerja (*safety culture*).
2. Pelaksanaan P5M yang dilakukan secara rutin setiap awal dan akhir shift kerja.
3. Keterlibatan pengawas lapangan dalam memberikan arahan keselamatan secara langsung kepada operator.
4. Dukungan sistem OBSMS yang memungkinkan pemantauan

aktivitas operator secara *real-time*.

5. Tersedianya ruang kontrol OBSMS yang mendukung proses monitoring dan evaluasi data keselamatan.
6. Adanya mekanisme *follow up* dan komunikasi dua arah (*two-way communication*) antara *dispatcher* dan operator.
7. Integrasi antara P5M dan OBSMS yang saling melengkapi dalam pengendalian risiko kerja di lapangan.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh komunikasi keselamatan kerja yang dilaksanakan melalui P5M dan supervisi keselamatan kerja berbasis *On Board Safety Monitoring System* (OBSMS) terhadap perilaku aman operator *dump truck* pada aktivitas operasional di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU Tanjung Enim Sumatera Selatan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pelaksanaan komunikasi keselamatan kerja di PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU dilakukan melalui kegiatan P5M (Pertemuan 5 Menit) yang dilaksanakan secara rutin pada awal dan akhir shift kerja sebagai media penyampaian informasi keselamatan, potensi bahaya, kondisi operasional, serta arahan bekerja secara aman kepada seluruh pekerja sebelum memulai aktivitas. Sementara itu, supervisi keselamatan kerja dilaksanakan melalui penerapan *On Board Safety Monitoring System* (OBSMS) yang didukung *Mobile Digital Video Recorder* (MDVR) dan pemantauan secara *real-time* oleh *dispatcher* untuk mendeteksi, memverifikasi, dan menindaklanjuti *event* keselamatan selama aktivitas operasional. Dengan demikian, komunikasi dan supervisi keselamatan kerja telah diterapkan secara terintegrasi sebagai bagian dari pengendalian keselamatan kerja di perusahaan.
2. Komunikasi keselamatan kerja melalui P5M dan supervisi keselamatan kerja berbasis OBSMS memberikan pengaruh positif terhadap perilaku aman operator *dump truck*. Hal tersebut ditunjukkan oleh hasil observasi, wawancara, dan data OBSMS yang menunjukkan bahwa operator menerapkan perilaku kerja yang aman serta memperoleh tindak lanjut terhadap setiap *event* keselamatan yang terdeteksi. Hasil kuesioner juga memperkuat temuan tersebut, dengan nilai indeks perilaku aman operator sebesar 90,17% (kategori sangat tinggi), yang didukung oleh kewaspadaan terhadap risiko kerja sebesar 93,33%, pelaksanaan pekerjaan secara aman

sebesar 91,67%, kepatuhan terhadap prosedur keselamatan kerja sebesar 88,33%, kehati-hatian selama bekerja sebesar 85,83%, dan peningkatan perilaku aman operator sebesar 91,67%.

3. Faktor pendukung pelaksanaan komunikasi dan supervisi keselamatan kerja meliputi pelaksanaan P5M yang dilakukan secara rutin, dukungan pengawas lapangan dalam penyampaian informasi keselamatan, pemanfaatan OBSMS sebagai sistem pengawasan berbasis teknologi, serta komitmen perusahaan dalam penerapan keselamatan kerja. Adapun kendala yang ditemukan selama penelitian meliputi menurunnya fokus sebagian operator pada akhir shift kerja akibat kelelahan setelah bekerja, serta masih ditemukannya *false alarm* pada OBSMS sehingga diperlukan proses verifikasi oleh *dispatcher*. Selain itu, tidak seluruh *event* yang terdeteksi oleh sistem menunjukkan kondisi aktual di lapangan sehingga memerlukan validasi lebih lanjut sebelum dilakukan tindak lanjut terhadap temuan tersebut.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi PT Pamapersada Nusantara Distrik MTBU, pelaksanaan komunikasi keselamatan kerja melalui P5M perlu terus dipertahankan dan ditingkatkan. Materi yang disampaikan sebaiknya disesuaikan dengan temuan pelanggaran atau *event* keselamatan yang paling sering terdeteksi oleh OBSMS, seperti *eye closed*, *yawning*, *forward collision warning* (FCW), dan *headway monitoring warning* (HMW), sehingga penyampaian informasi keselamatan menjadi lebih relevan dengan kondisi operasional di lapangan.
2. Pengawas lapangan diharapkan dapat menyesuaikan metode penyampaian materi P5M, khususnya pada akhir shift kerja, mengingat kondisi kelelahan operator dapat memengaruhi tingkat fokus dan penerimaan informasi keselamatan yang disampaikan.
3. Pelaksanaan supervisi keselamatan kerja berbasis OBSMS perlu terus

dioptimalkan melalui peningkatan proses verifikasi dan validasi terhadap *event* yang terdeteksi sehingga dapat meminimalkan terjadinya *false alarm* dan meningkatkan akurasi hasil pemantauan. Selain itu, perusahaan dapat mempertimbangkan penambahan jumlah *dispatcher* atau penguatan sumber daya pada fungsi monitoring agar proses verifikasi dan tindak lanjut terhadap temuan OBSMS dapat dilakukan lebih cepat dan efektif.



DAFTAR PUSTAKA

- Ameiliawati, R. (2022). Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja dengan metode HIRADC (Hazard Identification, Risk Assessment and Determining Control) di area plant–warehouse. *Media Gizi Kesmas*, 11(1), 238–245.
- Balandong, R. P., Ahmad, R. F., Saad, M. N. M., & Malik, A. S. (2021). A review on driver fatigue detection systems based on computer vision approaches. *Sensors*, 21(19), 6448. <https://doi.org/10.3390/s21196448>
- Cooper, D. (2020). Behavior-based safety interventions: A review of process design factors. *Professional Safety*, 65(2), 108–116.
- Digmayer, C., & Jakobs, E. M. (2021). Analyzing safety communication in industrial contexts. *IEEE Transactions on Professional Communication*, 64(3), 243–258. <https://doi.org/10.1177/00472816211014126>
- Firmansyah, R., & Putri, D. (2022). Pengaruh supervisi keselamatan kerja terhadap kepatuhan pekerja dalam penerapan K3 di lingkungan industri. *Jurnal Keselamatan Kerja Indonesia*, 4(1), 52–59.
- Hakim, A., Hariyono, W., & Solikhah. (2023). Analysis of safety talks or safety communication in industry: A literature review. *Jurnal EduHealth*, 14(2), 1500–1508.
- Hidayat, M., & Saputra, A. (2021). Peran supervisi keselamatan kerja dalam meningkatkan kepatuhan pekerja terhadap prosedur keselamatan kerja. *Jurnal Teknik dan K3*, 6(2), 70–77.
- Kearney, G. D., Hisel, J., & Staley, J. A. (2025). Effectiveness of toolbox talks as a workplace safety intervention in the United States: A scoping review. *Safety*, 11(2), 35. <https://doi.org/10.3390/safety11020035>
- Kim, D., Park, H., Kim, T., Kim, W., & Paik, J. (2023). Real-time driver monitoring system with facial landmark-based eye closure detection and head pose recognition. *Scientific Reports*, 13, 18264. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-44955-1>
- Mansyur, M., Sagitasari, R., Wangge, G., Sulistomo, A. B., & Kekalih, A. (2021). Long working hours, poor sleep quality, and work–family conflict: Determinant factors of fatigue among Indonesian tugboat crewmembers. *BMC Public Health*, 21, 1912. <https://doi.org/10.1186/s12889-021-11883-6>

- Nainggolan, H., & Hendra. (2023). Evaluasi penerapan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja (K3) pada industri galangan kapal kecil di Indonesia. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(4), 5168–5174. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/view/16083>
- Naji, G. M. A., Isha, A. S. N., Alazzani, A., Saleem, M. S., & Alzoraiki, M. (2022). Assessing the mediating role of safety communication between safety culture and employees safety performance. *Frontiers in Public Health*, 10, 840281. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.840281>
- Prasetyo, A., & Nurcahyo, E. (2022). Analisis kelelahan kerja terhadap risiko kecelakaan pada operator alat berat. *Jurnal Keselamatan Kerja Indonesia*, 5(2), 60–67.
- Pratama, R., Fitriani, D., & Nugroho, A. (2022). Analisis penerapan prosedur kerja aman pada aktivitas pengoperasian alat berat di area pertambangan. *Jurnal Teknik Industri*, 8(1), 50–58.
- Putra, M., & Kurniawan, D. (2023). Analisis pengendalian risiko kecelakaan kerja pada aktivitas operasional alat berat di pertambangan. *Jurnal Teknik Pertambangan*, 6(2), 63–70.
- Putri, A., & Nugraha, F. (2021). Efektivitas safety talk dalam meningkatkan perilaku aman pekerja di lingkungan industri. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Kerja*, 5(2), 68–75.
- Raganingtyas, S. A., & Prima, T. (2024). Pemahaman konseptual keselamatan dan kesehatan kerja (K3): Tinjauan sistematis terhadap penyebab dan pencegahan kecelakaan kerja. *Jurnal Mahasiswa Manajemen dan Akuntansi*, 4(2), 113–120. <https://doi.org/10.30640/jumma45.v4i2.5034>
- Rahmawati, D., & Kurniawan, B. (2021). Pengaruh kelelahan kerja terhadap risiko kecelakaan kerja pada pekerja operasional. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 20(1), 60–66.
- Sari, N., & Widajati, N. (2021). Hubungan kepatuhan prosedur kerja aman dengan kejadian kecelakaan kerja pada pekerja industri. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*, 10(1), 84–91. <https://doi.org/10.20473/ijosh.v10i1.2021.84-91>
- Talebi, E., Rogers, W. P., & Drews, F. A. (2022). Environmental and work factors that drive fatigue of individual haul truck drivers. *Mining*, 2(3), 542–565. <https://doi.org/10.3390/mining2030029>

Zara, J., Nordin, S. M., & Isha, A. S. N. (2023). Influence of communication determinants on safety commitment in a high-risk workplace: A systematic literature review of four communication dimensions. *Frontiers in Public Health*, 11, 1225995. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2023.1225995>

Peraturan Perundangan

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2018). Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia Nomor 26 Tahun 2018 tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia.

Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia. (2018). Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Kementerian Ketenagakerjaan Republik Indonesia.

Republik Indonesia. (1970). Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja. Sekretariat Negara.

Republik Indonesia. (2012). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Sekretariat Negara.



LAMPIRAN A

FORM PEDOMAN WAWANCARA PENELITIAN

Identitas Informan

1. Nama (inisial) : Anjar Demo Yuniar
2. Jabatan : Operator
3. Lama bekerja : 14 tahun

Informan: Operator *Dump truck*

1. Menurut pengalaman Anda, apakah P5M yang diberikan membantu Anda lebih paham risiko kerja saat mengoperasikan *dump truck*?
2. Selama bekerja, bagaimana pengawasan mempengaruhi cara Anda bekerja agar lebih aman?
3. Menurut Anda, apakah P5M dan OBSMS tersebut mempengaruhi cara Anda bekerja agar lebih aman? Jelaskan singkat.

Keterangan:

“Pelaksanaan P5M biasanya dilakukan sebelum operasional dimulai dan materi yang disampaikan berkaitan dengan kondisi kerja di lapangan, potensi bahaya, serta pengingat untuk tetap mematuhi prosedur keselamatan kerja selama mengoperasikan unit.”

“Dengan adanya OBSMS, kami menjadi lebih berhati-hati saat bekerja karena aktivitas operator dipantau secara langsung melalui sistem monitoring. Alarm dari OBSMS juga membantu mengingatkan operator ketika mulai kehilangan fokus atau saat jarak antarunit terlalu dekat.”

“Selain itu, adanya *coaching* dan komunikasi dari pengawas setelah muncul alarm membuat operator lebih memahami pentingnya menjaga konsentrasi dan perilaku kerja aman selama operasional berlangsung.”

“Namun dalam kondisi tertentu, faktor kelelahan masih bisa dirasakan saat bekerja sehingga operator harus tetap menjaga kondisi fisik dan kewaspadaan selama mengoperasikan *Dump truck*.”

LAMPIRAN B

SKALA PENGUKURAN (*SKALA LIKERT*)

Instrumen penelitian menggunakan Skala Likert dengan empat alternatif jawaban untuk mengukur persepsi responden terhadap komunikasi keselamatan kerja (P5M), supervisi keselamatan kerja, dan perilaku aman operator dump truck. Penggunaan empat pilihan jawaban bertujuan untuk menghindari adanya pilihan netral sehingga responden memberikan jawaban yang lebih tegas terhadap setiap pernyataan.

Adapun kategori penilaian dalam skala Likert yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Sangat Setuju (SS) = Skor 4
- Setuju (S) = Skor 3
- Tidak Setuju (TS) = Skor 2
- Sangat Tidak Setuju (STS) = Skor 1

Setiap jawaban responden diberikan skor sesuai dengan tingkat persetujuannya. Selanjutnya, seluruh skor dari setiap pernyataan dijumlahkan untuk memperoleh skor total, yang kemudian diolah menjadi nilai persentase indeks guna mengetahui kategori penilaian variabel penelitian.

Kriteria interpretasi nilai persentase dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 81% – 100% = Sangat Tinggi
- 61% – 80% = Tinggi
- 41% – 60% = Sedang
- 21% – 40% = Rendah
- 0% – 20% = Sangat Rendah

LAMPIRAN C

REKAPITULASI JAWABAN RESPONDEN

Lampiran C.1 Tabel Rekapitulasi Jawaban Responden

No.	Pernyataan	SS	S	TS	STS
1.	P5M membantu memahami risiko kerja	17	12	0	0
2.	Materi P5M sesuai kondisi lapangan	14	16	0	0
3.	P5M mengingatkan bekerja sesuai prosedur	22	8	0	0
4.	P5M dilaksanakan secara rutin	18	12	0	0
5.	P5M mendorong lebih berhati-hati	20	10	0	0
6.	Pengawas memberikan arahan keselamatan kerja	25	5	0	0
7.	Pengawas menegur tindakan tidak aman	24	6	0	0
8.	Pengawasan dilakukan secara konsisten	20	10	0	0
9.	Pengawas mudah dihubungi	20	9	0	0
10.	Pengawas rutin memantau aktivitas operator	19	11	0	0
11.	P5M membuat lebih waspada terhadap risiko	22	8	0	0
12.	P5M dan pengawasan membantu bekerja lebih aman	21	8	1	0
13.	Lebih patuh terhadap prosedur keselamatan kerja	18	10	2	0
14.	Kehadiran pengawas membuat lebih berhati-hati	18	9	2	0

15. P5M dan pengawasan meningkatkan perilaku aman	20	10	0	0
---	----	----	---	---

Keterangan:

SS = Sangat Setuju

S = Setuju

TS = Tidak Setuju

STS = Sangat Tidak Setuju

Lampiran C.2 Pengolahan Kuesioner Variabel X₁ Komunikasi Keselamatan Kerja (P5M)

Rumus Perhitungan

Skor diperoleh dengan rumus:

$$\text{Skor} = (\text{SS} \times 4) + (\text{S} \times 3) + (\text{TS} \times 2) + (\text{STS} \times 1)$$

Sedangkan indeks dihitung dengan rumus:

$$\text{Indeks} = \frac{\text{Skor}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

Skor ideal setiap pernyataan:

$$30 \times 4 = 120$$

No	SS	S	TS	STS	Skor	Indeks (%)	Kategori
P1	17	12	0	0	104	86,67	Sangat Tinggi
P2	14	16	0	0	104	86,67	Sangat Tinggi
P3	22	8	0	0	112	93,33	Sangat Tinggi
P4	18	12	0	0	108	90	Sangat Tinggi
P5	20	10	0	0	110	91,67	Sangat Tinggi

Rekapitulasi

Jumlah Skor:

$$104 + 104 + 112 + 108 + 110 = 538$$

Skor Ideal Variabel:

$$5 \times 30 \times 4 = 600$$

Indeks Variabel:

$$\frac{538}{600} \times 100 = 89,67\%$$

Kategori: Sangat Tinggi

**Lampiran C.3 Pengolahan Kuesioner Variabel X₂ Supervisi Keselamatan
Kerja berbasis OBSMS**

No	SS	S	TS	STS	Skor	Indeks (%)	Kategori
P6	25	5	0	0	115	95,83	Sangat Tinggi
P7	24	6	0	0	114	95	Sangat Tinggi
P8	20	10	0	0	110	91,67	Sangat Tinggi
P9	20	9	0	0	107	89,17	Sangat Tinggi
P10	19	11	0	0	109	90,83	Sangat Tinggi

Rekapitulasi

Jumlah Skor

$$115 + 114 + 110 + 107 + 109 = 555$$

Skor Ideal Variabel

$$5 \times 30 \times 4 = 600$$

Indeks Variabel

$$\frac{555}{600} \times 100\% = 92,50\%$$

Kategori: Sangat Tinggi

Lampiran C.4 Pengolahan Kuesioner Variabel Y Perilaku Aman Operator

No	SS	S	TS	STS	Skor	Indeks (%)	Kategori
P11	22	8	0	0	112	93,33	Sangat Tinggi
P12	21	8	1	0	110	91,67	Sangat Tinggi
P13	18	10	2	0	106	88,33	Sangat Tinggi
P14	18	9	2	0	103	85,83	Sangat Tinggi
P15	20	10	0	0	110	91,67	Sangat Tinggi

Rekapitulasi

Jumlah Skor:

$$112 + 110 + 106 + 103 + 110 = 541$$

Skor Ideal Variabel:

$$5 \times 30 \times 4 = 600$$

Indeks Variabel:

$$\frac{541}{600} \times 100\% = 90,17\%$$

Kategori: Sangat Tinggi

Lampiran C.5 Rekapitulasi Hasil Pengolahan Kuesioner

Variabel	Jumlah Skor	Skor Ideal	Indeks (%)	Kategori
Komunikasi Keselamatan Kerja P5M	538	600	89,67	Sangat Tinggi
Supervisi Keselamatan Kerja	555	600	92,5	Sangat Tinggi
Perilaku Aman Operator	541	600	90,17	Sangat Tinggi

LAMPIRAN D

SOP STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP)

AKTIVITAS PENGANGKUTAN (*HAULING* ACTIVITY)

	STANDAR PARAMETER AKTIVITAS PENGANGKUTAN (HAULING ACTIVITY)	NO DOKUMEN : PAMA/OPRT/17/004/STD	DISUSUN	DISETUJUI
		TGL. EFEKTIF : 11/11/19		
		HALAMAN : 1/13		
		REVISI : 3	OTSC Dept. Staff	OTSC Dept. Head

TUJUAN :
Menjadi pedoman bagi Operator Dump Truck (DT), Light Dump Truck (LD), Trailer, Group Leader (GL), dan PIC terkait, dalam pelaksanaan pengangkutan overburden & coal yang optimal & aman.

PARAMETER :

I. PERSIAPAN OPERASI

- 1.1. Operator DT/LD/Trailer harus memastikan dirinya siap secara fisik (fit, sehat, tidak mengantuk) & mental (tidak mengalami gangguan psikis/pikiran berat) untuk bekerja. Jika tidak siap, segera hubungi Group Leader atau Supervisor yang bertanggung jawab.
- 1.2. Operator DT/LD/Trailer bertanggung jawab untuk melakukan P2H sebelum mengoperasikan unit. Segera laporkan jika ada yang tidak normal.
- 1.3. Saat akan “start-up engine” ataupun sedang beroperasi, bunyikan sinyal peringatan dengan klakson :
1 kali: start-up engine; **2 kali:** maju; **3 kali:** mundur (jika tidak ada back alarm).
- 1.4. Saat akan mulai beroperasi, operator DT/LD/Trailer wajib memastikan area sekelilingnya aman/clear area (tidak ada orang maupun unit yang menghalangi), dengan cara melakukan screening area dengan menengok kiri, kanan, bawah, memandang lurus ke depan, dan melihat semua kaca spion.
- 1.5. Khusus DT/LD/Trailer dengan kondisi kosong, saat akan mulai beroperasi setelah hujan **wajib** dumping terlebih dahulu dengan tujuan membuang air yang tertampung di vessel, di area yang aman (lokasi change shift, disposal, maupun area parkir DT/LD/Trailer).
- 1.6. Operator DT/LD/Trailer harus mengerti dan mengetahui dimana lokasi “Loading Point” dan “Dumping Point”-nya.

II. ZONA LOADING

- 2.1. Operator DT/LD/Trailer harus mengerti sinyal klakson dari alat muat, hal ini dipakai apabila komunikasi radio dengan alat muat mengalami kendala :
 - 1 kali, berarti DT/LD/Trailer harus berhenti atau berangkat.
 - 2 kali, berarti DT/LD/Trailer harus mundur.
 - 3 kali, berarti DT/LD/Trailer harus maju.
 - 4 kali, berarti pembersihan atau reposisi.
 - 1 kali panjang berarti ada bahaya, DT/LD/Trailer harus segera meninggalkan area loading.
- 2.2. Bila tidak ada instruksi atau kondisi khusus, DT/LD/Trailer menghampiri area loading searah arus jam dengan steering radius yang optimal. Kurangi kecepatan bila harus melakukan belokan tajam.
- 2.3. Operator DT/LD/Trailer harus menghubungi/menginformasikan Group Leader yang bertanggung jawab pada pit tersebut apabila ditemukan kondisi tidak standard, contohnya terdapat batuan berserakan, dan menunggu sampai loading point dirapikan.
- 2.4. Saat loading berlangsung, posisi ban belakang harus lurus terhadap ban depan.
- 2.5. DT/LD/Trailer baru boleh berangkat apabila mendapat informasi atau sinyal klakson 1 kali dari operator alat muat, serta berdasarkan sinyal lampu PLM yang terdapat pada DT/LD/Trailer, lakukan komunikasi melalui radio dengan operator alat muat untuk menginformasikan hal ini.

PT PAMAPERSADA NUSANTARA	STANDAR PARAMETER AKTIVITAS PENGANGKUTAN (HAULING ACTIVITY)	NO DOKUMEN :PAMA/OPRT/17/004/STD
		TGL. EFEKTIF : 11/11/19
		HALAMAN :2/13
		REVISI :3

2.6. Saat menunggu loading atau saat loading berlangsung, operator DT/LD/Trailer dilarang keluar dari kabin operator.

2.7. Bagi operator DT/LD/Trailer yang mengantri proses loading, antrian pertama (di luar DT/LD/Trailer yang sedang diloading) & kedua tidak perlu mematikan engine, sedangkan antrian ketiga dan seterusnya wajib mematikan engine DT/LD/Trailer (DT/LD/Trailer diposisikan di lokasi yang aman) untuk menekan konsumsi bahan bakar. Saat akan mengoperasikan unit kembali, pastikan terlebih dahulu kondisi sekeliling aman dengan cara melakukan screening area dengan menengok kiri, kanan, bawah, memandang lurus ke depan, dan melihat semua kaca spion.

2.8. Loading dengan Shovel

2.8.1. Cab Side Loading

Posisi loading point DT/LD di sisi kiri dan sejajar dengan track shovel. DT/LD menunggu giliran loading dengan posisi siap mundur, dengan jarak 1 kali panjang DT/LD dan posisinya 30° terhadap DT/LD yang sedang dimuat.

Apabila lebih dari satu unit DT/LD yang menunggu, DT/LD ketiga berjarak 3 kali panjang DT/LD dan posisinya menghadap jenjang kerja. Pada saat mundur, operator DT/LD harus memperhatikan posisi bucket siap menumpah dan memperhatikan agar link bucket berada di bibir vessel melalui kaca spion sebagai pedoman posisi loading (Referensi: standard parameter aktivitas pemuatan (PAMA/OPRT / 14 / 016 / STD)).

2.8.2. Double Side Loading

Posisi loading point DT/LD ada di kedua sisi shovel dengan jarak sejauh spotting hose yang digantung/diletakkan di bagian tengah counterweight shovel. Posisi DT/LD sejajar dengan track shovel.

Apabila lebih dari satu unit DT/LD yang menunggu, DT/LD ketiga berjarak sekurang-kurangnya 3 kali panjang DT/LD dan posisinya menghadap DT/LD pertama. Pada waktu akan mundur, operator DT/LD harus menunggu agar shovel berhenti sejenak pada posisi spot, kemudian DT/LD mundur ke posisi loading point. Gunakan spotting hose sebagai pedoman. Untuk lebih detail dapat dilihat dalam standard parameter metode loading double side (PAMA/OPRT/19/009/STD).

2.9. Loading dengan Backhoe/Excavator.

2.9.1. Centre Loading

Posisi loading DT/LD/Trailer tegak lurus terhadap jenjang kerja dan segaris dengan posisi backhoe/excavator. Pada saat mundur, operator DT/LD/Trailer harus memperhatikan posisi bucket siap menumpah sebagai pedoman posisi loading point. Posisi menunggu sama dengan “Cab Side Loading”.

PT PAMAPERSADA NUSANTARA	STANDAR PARAMETER AKTIVITAS PENGANGKUTAN (HAULING ACTIVITY)	NO DOKUMEN :PAMA/OPRT/17/004/STD
		TGL. EFEKTIF : 11/11/19
		HALAMAN :3/13
		REVISI :3

2.9.2. Double Side Loading

Posisi loading point DT/LD/Trailer tegak lurus terhadap jenjang kerja dan jarak antar DT/LD/Trailer sama dengan jarak sisi bagian dalam track backhoe/excavator (dinding vessel segaris dengan track bagian dalam). Apabila lebih dari satu unit DT/LD/Trailer yang menunggu, DT/LD/Trailer ketiga berjarak sekurang-kurangnya 10 meter dan posisinya menghadap atau tegak lurus terhadap DT/LD/Trailer pertama. Untuk lebih detail dapat dilihat dalam standard parameter metode loading double side (PAMA/OPRT/19/009/STD).

2.9.3. 1 ½ Loading

Pada metode ini DT/LD/Trailer yang antri untuk diisi membentuk sudut $\pm 45^\circ$. Hal ini bertujuan untuk mengurangi soptting time, apabila metode double side loading tidak memungkinkan untuk dilaksanakan. Posisi seperti tersebut diharapkan DT/LD/Trailer yang antri dapat melihat DT/LD/Trailer yang sedang diisi sehingga harapannya unsur keselamatan tetap terjaga.

2.9.4. Drive by Loading

Posisi loading point DT/LD/Trailer sejajar dengan arah penggalian dan kabin DT/LD/Trailer segaris dengan counterweight backhoe. Posisikan DT/LD/Trailer sedekat mungkin dalam jarak aman kepada loading face atau jenjang kerja.

Posisi DT/LD/Trailer yang sedang menunggu/mengantri berada di belakang alat angkut yang sedang dimuat dengan jarak 2 kali panjang DT/LD/Trailer. Jika yang mengantri lebih dari satu, maka semua harus menunggu dalam 1 barisan dengan jarak antri sekurang-kurangnya 10 meter.

2.10. Loading dengan Wheel Loader

2.10.1. "I" Shape Loading.

Posisi loading DT/LD/Trailer sejajar dan sedekat mungkin dalam jarak aman dengan "loading face", jenjang kerja, atau "stock material". Posisi DT/LD/Trailer yang sedang menunggu/mengantri berada di belakang DT/LD/Trailer yang sedang dimuat dengan jarak 2 kali panjang DT/LD/Trailer. Jika yang mengantri lebih dari satu, maka semua harus menunggu dalam 1 barisan dengan jarak antri sekurang-kurangnya 10 meter. Sebagai pedoman agar posisi loading tepat, sebelum mundur pastikan lengan bucket sepenuhnya telah terangkat baru kemudian mundur tepat pada posisi loading.

2.10.2. "V" Shape Loading.

Posisi loading DT/LD/Trailer adalah 90° atau 45° dan sedekat mungkin dalam jarak aman terhadap "loading face", jenjang kerja, atau "stock material". Posisi DT/LD/Trailer yang menunggu sejajar dan di sebelah luar serta berjarak sekurang-kurangnya 5 meter terhadap DT/LD/Trailer yang sedang diloading. Apabila lebih dari satu unit DT/LD/Trailer yang menunggu, DT/LD/Trailer ketiga berjarak sekurang-kurangnya 20 meter dari alat muat dan posisinya simetris terhadap DT/LD/Trailer pertama.

PT PAMAPERSADA NUSANTARA	STANDAR PARAMETER AKTIVITAS PENGANGKUTAN (HAULING ACTIVITY)	NO DOKUMEN :PAMA/OPRT/17/004/STD
		TGL. EFEKTIF : 11/11/19
		HALAMAN :4/13
		REVISI :3

III. ZONA HAULING

3.1. Kendarai unit dengan kecepatan yang aman sesuai rambu kecepatan & transmisi yang terpasang di jalan (referensi: STD Jalan Tambang & Hauling (PAMA/OPRT/16/004/STD)).

3.2. Gunakan jalur kiri kecuali ada arahan lain oleh rambu-rambu. Dilarang berhenti di sepanjang jalur tambang & hauling, kecuali jika terdapat kondisi *emergency*, unit dalam kondisi *breakdown*, terdapat unit lain yang menghalangi jalan, atau telah ada instruksi dari pengawas/*traffic man* yang sedang melakukan rekayasa/pengaturan *traffic*. Dilarang mundur di area manapun, kecuali mundur saat spotting akan loading di front loading dan dumping di disposal. Jika **terpaksa** harus mundur, misal di area workshop, change shift, maupun pit stop, maka harus terdapat spotter yang mengarahkan DT/LD/Trailer yang akan mundur tersebut.

3.3. Tidak boleh berbalik arah atau berbelok U (U turns) di sepanjang jalan hauling. Berbalik arah boleh dilakukan di disposal, front loading, atau tempat khusus yang diijinkan maupun yang sudah dipersiapkan.

3.4. Ketika akan menghampiri rambu STOP atau GIVE WAY, turunkan kecepatan (*speed adjustment*) secara berkala hingga DT/LD/Trailer benar-benar berhenti, atau ikuti sesuai rambu perlambatan yang ditetapkan.

3.5. Saat berhenti di rambu STOP atau GIVE WAY, pastikan posisi unit berada di belakang rambu STOP atau GIVE WAY, jangan berhenti disebelah kendaraan/peralatan lain yang juga sedang menghampiri rambu-rambu tersebut. Berhentilah dibelakang kendaraan/peralatan tersebut guna menunggu giliran untuk menyeberang atau membelok di persimpangan jalan.

3.6. Saat berhenti di belakang rambu STOP atau GIVE WAY, pastikan pandangan tidak terhalang oleh benda atau unit apapun (tidak ada *blindspot*) untuk menghindari potensi terjadinya tabrakan dengan unit lain dari arah lain. (**Catatan:** saat menemukan persimpangan dengan *blindspot*, maka laporkan hal ini ke GL atau Supervisor untuk dilakukan re-*design* persimpangan).

3.7. Saat akan jalan kembali setelah kondisi berhenti di belakang rambu STOP atau GIVE WAY, pastikan terlebih dahulu kondisi sekeliling aman (dengan berhenti di belakang rambu STOP atau GIVE WAY minimal selama 8 detik), lakukan *screening* area dengan menengok kiri, memandang lurus ke depan, dan menengok kanan. DT/LD/Trailer dapat kembali jalan apabila area telah aman dari unit yang melintas (*clear area*). Ketika akan melewati persimpangan yang memberikan prioritas alat angkut untuk lewat, bunyikan klakson panjang sampai melewati persimpangan tersebut.

3.8. Ketika akan melewati persimpangan yang memberikan prioritas DT/LD/Trailer untuk lewat, bunyikan klakson panjang hingga melewati persimpangan tersebut.

PT PAMAPERSADA NUSANTARA	STANDAR PARAMETER AKTIVITAS PENGANGKUTAN (HAULING ACTIVITY)	NO DOKUMEN :PAMA/OPRT/17/004/STD
		TGL. EFEKTIF : 11/11/19
		HALAMAN :5/13
		REVISI :3

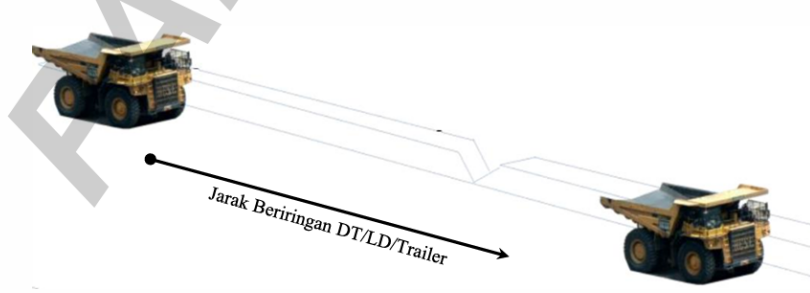
3.9. Untuk panduan batas kecepatan dan jarak beriringan unit hauler, lihat pada Tabel 1. Kecepatan maksimum di jalan tambang dan hauling ditentukan berdasar dari hasil traffic assessment di site masing-masing, dan ditandai dengan pemasangan rambu-rambu kecepatan maksimum. Namun khusus di jalan kondisi abnormal, yaitu saat terjadi jarak pandang di jalan tambang (untuk unit DT & LD) < 80 m & di jalan hauling (untuk unit Trailer) < 200 m), atau kondisi jalan licin (karena penyiraman, ceceran oli, kondisi after *slippery*), atau jalan dalam kondisi tidak standar (misal: *undulating*, *rutting*, *super elevasi* terbalik, *pothole*), atau penyempitan jalan, maka kecepatan maksimum unit DT & LD adalah 20 Km/Jam dan Trailer adalah 30 Km/Jam.

Kondisi Normal	Jarak Beriringan	
Kecepatan	Unit DT/LD	Unit Trailer
60 Km/Jam	60 m'	200 m'
50 Km/Jam	50 m'	200 m'
40 Km/Jam	40 m'	200 m'
30 Km/Jam	30 m'	200 m'
20 Km/Jam	30 m'	200 m'
10 Km/Jam	30 m'	200 m'

Kondisi Abnormal	Jarak Beriringan	
Kecepatan	Unit DT/LD	Unit Trailer
30 Km/Jam	-	200 m'
20 Km/Jam	45 m' (1 ½ kali kondisi normal)	200 m'
10 Km/Jam	45 m' (1 ½ kali kondisi normal)	200 m'

Notes:
Kondisi Abnormal adalah saat terjadi jarak pandang di jalan tambang (untuk unit DT & LD) < 80 m & di jalan hauling (untuk unit Trailer) < 200 m), atau kondisi jalan licin, atau jalan dalam kondisi tidak standar (misal: *undulating*, *rutting*, *super elevasi* terbalik, *pothole*), atau penyempitan jalan.

Tabel 1. Panduan Batas Kecepatan dan Jarak Beriringan Unit DT/LD/Trailer



Gambar 1. Simulasi Jarak Beriringan DT/LD/Trailer

PT PAMAPERSADA NUSANTARA	STANDAR PARAMETER AKTIVITAS PENGANGKUTAN (HAULING ACTIVITY)	NO DOKUMEN :PAMA/OPRT/17/004/STD
		TGL. EFEKTIF : 11/11/19
		HALAMAN :6/13
		REVISI :3

3.10. Jika jarak pandang < 30 meter (di jalan tambang) dan < 70 meter (di jalan hauling) maka intensitas operasional di jalan tersebut (jumlah fleet) harus dikurangi atau di-STOP oleh GL yang bertanggungjawab di area tersebut.

3.11. DT/LD/Trailer dengan ukuran yang lebih kecil dapat mendahului sesama DT/LD/Trailer dengan melakukan kontak positif (2 arah) menggunakan radio komunikasi dan memberikan sinyal klakson kepada unit yang akan didahului. DT/LD/Trailer dengan ukuran yang sama hanya diizinkan mendahului sesama DT/LD/Trailer yang sedang berhenti (dan telah menepi di sisi kiri jalan), grader yang sedang bekerja, unit track, dan unit yang rusak atau *low power*, dengan melakukan kontak positif (2 arah) menggunakan radio komunikasi dan berikan sinyal klakson kepada unit yang akan didahului.

3.12. Sesama DT/LD/Trailer dengan ukuran yang sama dilarang saling mendahului selama DT/LD/Trailer yang akan didahului masih bergerak (*traveling*), kecuali DT/LD/Trailer yang akan didahului dalam keadaan rusak atau *low power* (dan telah berhenti dan menepi di sisi kiri jalan).

3.13. Selalu lakukan kontak positif (2 arah) menggunakan radio komunikasi dan berikan sinyal klakson kepada unit yang akan didahului. Hanya diperbolehkan mendahului jika operator unit yang akan didahului sudah memberikan konfirmasi kondisi aman untuk mendahului.

3.14. Jangan mendahului sesama DT/LD/Trailer jika dalam jarak kurang dari **100 m** terdapat jalan menurun/tanjakan, tikungan dan persimpangan, serta area *blindspot*. DT/LD/Trailer juga tidak boleh mendahului apabila dalam jarak kurang dari **150 m** dari arah berlawanan ada kendaraan lain yang datang. Saat mendahului unit lain, DT/LD/Trailer wajib tetap menjaga jarak beriringan sesuai prosedur. Saat mendahului (kondisi unit sedang sejajar/berdampingan), jarak antar unit yang mendahului dengan unit yang didahului adalah ½ lebar unit DT/LD/Trailer yang didahului.

3.15. Gunakan retarder bila diperlukan untuk mengurangi kecepatan, dan aktifkan sebelum mulai menuruni jalan. Jangan gunakan retarder secara berlebihan karena mengakibatkan ban kehilangan cengkram dan overheat. Jangan menempuh jalan menurun dengan transmisi di posisi netral.

3.16. Kurangi kecepatan bila harus melakukan belokan tajam maupun kondisi jalan jelek.

3.17. Hindari melewati genangan air, batu-batuan, dan jalan berlubang jika memungkinkan. Jika terpaksa harus melewati, maka gunakan kecepatan sesuai panduan dalam Tabel 1. Dilarang untuk melangkahi *boulder*. Saat akan melewati tikungan/persimpangan, gunakan kecepatan sesuai aturan yang berlaku di tikungan/simpang tersebut, sesuai dengan hasil *traffic assessment* jalan.

PT PAMAPERSADA NUSANTARA	STANDAR PARAMETER AKTIVITAS PENGANGKUTAN (HAULING ACTIVITY)	NO DOKUMEN :PAMA/OPRT/17/004/STD
		TGL. EFEKTIF : 11/11/19
		HALAMAN : 7/13
		REVISI : 3

3.18. Laporkan genangan air, ceceran batuan, dan kerusakan jalan serta potensi bahaya di jalan, kepada Group Leader atau Section Head.

3.19. Pada saat kondisi mulai hujan ringan di zona hauling, baik di area AWR (All Weather Road) & Non-AWR, pastikan kondisi jalan masih aman untuk dilalui (tidak selip). Apabila dirasa mulai selip, maka segera hentikan dan posisikan DT/LD/Trailer di sisi badan jalan (bila memungkinkan), kemudian aktifkan *parking brake*, arahkan ban DT/LD/Trailer ke arah kiri/tanggul/tebing. Infokan kepada GL atau Supervisor bahwa area tersebut sudah tidak layak untuk tetap dioperasikan.

Gambar 2. Skema Parkir di Jalan (Saat Hujan)

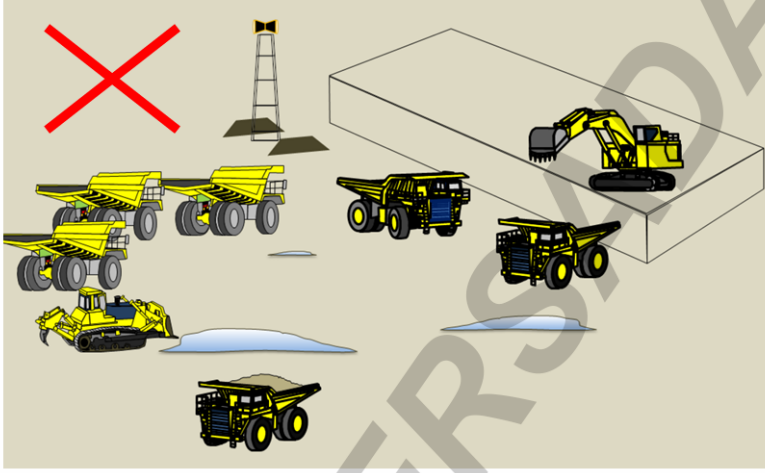
3.20. Pada saat kondisi hujan lebat di zona hauling All Weather Road (AWR), pastikan kondisi jalan masih aman untuk dilalui (tidak selip). Apabila dirasa mulai selip, maka segera hentikan dan posisikan DT/LD/Trailer di sisi badan jalan (bila memungkinkan), kemudian aktifkan *parking brake*, arahkan ban DT/LD/Trailer ke arah kiri/tanggul/tebing . Infokan kepada GL atau Supervisor bahwa area tersebut sudah tidak layak untuk tetap dioperasikan. Sedangkan saat kondisi hujan lebat di zona hauling Non-AWR, maka langsung hentikan dan posisikan DT/LD/Trailer di sisi badan jalan (bila memungkinkan), kemudian aktifkan *parking brake* & arahkan ban DT/LD/Trailer ke arah kiri/tanggul/tebing. Infokan kepada GL atau Supervisor bahwa area tersebut sudah tidak layak untuk tetap dioperasikan.

3.21. Pada saat akan parkir dalam kondisi hujan, tidak perlu mencari jalan yang datar karena akan dapat menimbulkan potensi DT/LD/Trailer selip, amblas atau bahkan terguling.

3.22. Saat proses slippery selesai, DT/LD/Trailer **tidak boleh** beroperasi terlebih dahulu hingga GL atau Supervisor menginstruksikan untuk beroperasi.

3.23. Setelah GL atau Supervisor menginstruksikan untuk beroperasi, DT/LD/Trailer **tidak boleh** beroperasi secara serentak yang akan mengakibatkan jalan crowded dan menimbulkan antrian panjang di front loading.

3.24. Saat akan mengoperasikan unit kembali setelah mematikan engine di tengah shift kerja (setelah pray, meal & rest, slippery, dan momen lain yang perlu untuk mematikan engine), pastikan terlebih dahulu kondisi sekeliling aman dengan cara melakukan screening area dengan menengok kiri, kanan, bawah, memandang lurus ke depan, dan melihat semua kaca spion.

PT PAMAPERSADA NUSANTARA	STANDAR PARAMETER AKTIVITAS PENGANGKUTAN (HAULING ACTIVITY)	NO DOKUMEN :PAMA/OPRT/17/004/STD TGL. EFEKTIF : 11/11/19 HALAMAN :8/13 REVISI :3
		
Gambar 3. Simulasi Front Loading yang Crowded After Slippery		
IV. ZONA DUMPING.		
4.1. Area Disposol		
4.1.1. Operator DT/LD/Trailer harus mengetahui dan mengerti lokasi dan batas pembuangan yang informasinya berupa pita survey, atau mematuhi aba-aba dari spotter yang bertugas.		
4.1.2. DT/LD/Trailer harus menghampiri dumping point searah dengan jarum jam, untuk menghindari tumpahan material dan kerusakan ban, kurangi kecepatan bila harus melakukan belokan tajam dan jalan jelek.		
4.1.3. Jalankan DT/LD/Trailer mundur secara perlahan kearah dumping point lalu hentikan dan mulai dumping pada jarak yang aman dari ujung timbunan disposol atau stockpile. Jika dumping pada area dengan kondisi khusus (dumping di ketinggian atau ke air) maka lakukan prosedur sesuai dengan standard parameter Disposol (PAMA/OPRT/14/001/STD) yang merujuk kepada Kepmen 1827 K/30/MEM/2018. Apabila terdapat lebih dari satu unit DT/LD/Trailer yang bersamaan menumpah muatan pada dumping point, jaga jarak minimum 1 (satu) kali lebar unit terbesar dengan DT/LD/Trailer di sebelahnya.		
4.1.4. Disaat akan menumpah (dumping), pastikan kedudukan DT/LD/Trailer benar-benar rata untuk mengosongkan muatan, gerakkan DT/LD/Trailer maju +/- 3 meter dengan steering lurus		
4.1.5. Pastikan kedudukan dump body benar pada chassis, lalu bergerak/berjalan meninggalkan dumping point.		
4.1.6. Laporkan genangan air dan potensi bahaya di dumping point kepada Group Leader atau Section Head.		
4.1.7. Group leader harus memastikan tidak ada aktifitas operational lain dibawah lokasi dimana material ditumpahkan.		

PT PAMAPERSADA NUSANTARA	STANDAR PARAMETER AKTIVITAS PENGANGKUTAN (HAULING ACTIVITY)	NO DOKUMEN :PAMA/OPRT/17/004/STD
		TGL. EFEKTIF : 11/11/19
		HALAMAN :9/13
		REVISI :3

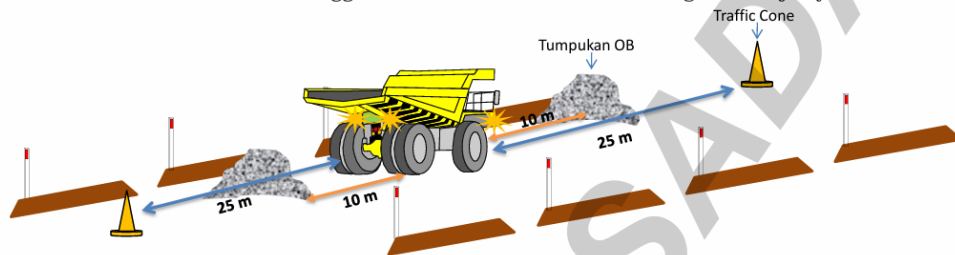
4.2. R.O.M/CRUSHER 4.2.1. Operator DT/LD/Trailer harus mengetahui dan mengerti klasifikasi atau kualitas/type komoditas yang diangkut serta lokasi penimbunan/penumpahan yang informasinya berupa papan Informasi, atau mematuhi aba-aba dari spotter yang bertugas. 4.2.2. Bila tidak ada instruksi atau rambu-rambu khusus, DT/LD/Trailer harus menghampiri dumping point searah dengan jarum jam. Untuk menghindari insiden, tumpahan material, dan kerusakan ban, kurangi kecepatan bila harus melakukan belokan tajam dan jalan jelek. 4.2.3. Bila penumpahan langsung ke hopper, jalankan DT/LD/Trailer mundur secara perlahan dan hentikan jika menyentuh tanggul pengaman (safety berm) pada sisi hopper/bin, atau mengikuti aba-aba spotter yang bertugas. 4.2.4. Bila penumpahan ke ROM stockpile, jalankan DT/LD/Trailer mundur secara perlahan dan hentikan jika menyentuh stockpile, atau mengikuti aba-aba spotter yang bertugas. 4.2.5. Disaat akan menumpah (dumping), pastikan kedudukan DT/LD/Trailer benar-benar rata. Bila penumpahan ke ROM stockpile, pengosongan muatan, dilakukan dengan menggerakkan DT/LD/Trailer maju +/- 3 meter dengan steering lurus. 4.2.6. Pastikan kedudukan dump body benar di chassis, baru bergerak/berjalan meninggalkan dumping point. 4.2.7. Laporkan kondisi tidak standar dan potensi bahaya yang dapat menghambat produksi di dumping point kepada Group Leader atau Section Head. V. PARKING SYSTEM 5.1. Tempat parkir (<i>parking area</i>) harus rata, aman dan keras. Aktifkan rem parkir dan netralkan transmisi saat parkir. Hindari parkir di area rawan longsor, area sump dan rencana sump, area rawan banjir/tergenang (misal area cekungan tambang, rencana sump, area finalisasi pit, maupun area V Cut). 5.2. Jika setelah selesai operasi, lakukan pengecekan dengan mengelilingi DT/LD/Trailer, buang tekanan udara serta cek kondisi ban. 5.3. Arahkan ban DT/LD/Trailer ke arah kiri/tanggul/tebing saat parkir di lokasi manapun. VI. PENANGANAN SAAT UNIT DT/LD/TRAILER BREAKDOWN 6.1. Saat operator merasa unit ada kejanggalan (indikasi rusak/<i>breakdown</i>) segera parkirkan unit dengan langkah – langkah sebagai berikut : Jangan panik. Identifikasi jenis kerusakan di unit yang muncul (khusus DT); E01 & E02 = Unit bisa berhenti di tempat yang aman. Segera travel unit ke tempat yang lebih aman (misal workshop, lokasi change shift, atau pit stop) dengan menyalakan lampu hazard dan dengan travel speed max. 20 Km/Jam, kemudian infokan pengguna jalan aktif di area tersebut via radio komunikasi. E03 = Unit harus berhenti di tempat Tyre pecah = Unit harus berhenti di tempat

PT PAMAPERSADA NUSANTARA	STANDAR PARAMETER AKTIVITAS PENGANGKUTAN (HAULING ACTIVITY)	NO DOKUMEN :PAMA/OPRT/17/004/STD
		TGL. EFEKTIF : 11/11/19
		HALAMAN :10/13
		REVISI :3

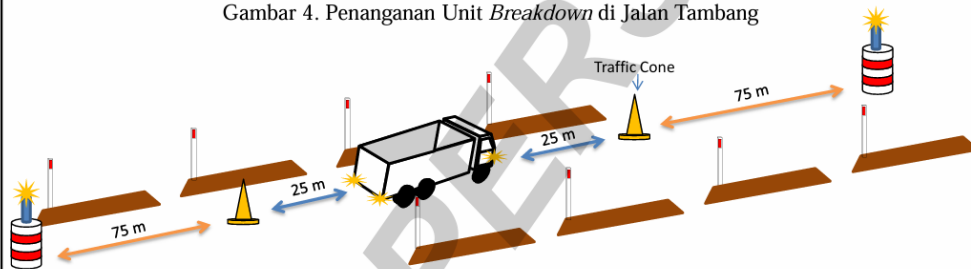
Identifikasi kerusakan selain masalah di atas, apakah unit masih bisa digerakkan ketempat yang aman, menepikan unit atau langsung berhenti di tempat. • Jika harus menepi, ambil persiapan untuk parkir unit di pinggir kiri jalan. • Saat akan menepikan unit, pastikan area sekitar aman dari unit lain dengan melihat depan, serta melihat spion kanan & kiri. • Hidupkan lampu sign kiri, kurangi kecepatan menggunakan retarder, dan arahkan unit ke sebelah kiri. • Lanjutkan pengereman menggunakan foot brake hingga unit berhenti. Aktifkan parking brake, nyalakan lampu hazard, arahkan tyre ke kiri (arah tanggul), lakukan idle $\pm$ 1 (satu menit), kemudian matikan mesin. • Jika unit harus berhenti ditempat atau mati mesin secara tiba-tiba, maka segera hidupkan lampu hazard, arahkan tyre ke kiri jika dapat, kemudian aktifkan parking brake. 6.2. Setelah unit parkir dengan aman di sisi jalan, maka lakukan komunikasi via radio kepada; 1. Pengguna jalan aktif di area tersebut. Sebutkan nomer unit dan lokasi <i>breakdown</i>. Berikan peringatan untuk berhati-hati saat mendekati lokasi <i>breakdown</i>. 2. GL area setempat dan GL selaku atasan langsung. Sebutkan nomer unit, lokasi <i>breakdown</i>, kerusakan yang dialami, dan support yang diperlukan (antara lain: material dumping dan <i>safety cone</i> di belakang dan depan unit <i>breakdown</i>). 3. Central Control Room (CCR)/Dispatch. Sebutkan nomer unit, lokasi <i>breakdown</i>, kerusakan yang dialami, dan kondisi <i>urgent</i> jika menghalangi jalur DT/LD/Trailer, atau dekat dengan lokasi aktivitas unit lain (misal berdekatan dengan front loading). 6.3. Lakukan proses isolasi unit yang <i>breakdown</i> di sisi jalan. • Di area jalan tambang, GL area setempat atau GL selaku atasan langsung segera mengarahkan unit DT/LD lain untuk dumping muatan OB di belakang unit yang <i>breakdown</i> terlebih dahulu, kemudian mengarahkan DT/LD lain untuk dumping muatan di depan unit yang <i>breakdown</i>, pada jarak 10 meter dari unit. Khusus jalan hauling (jalur khusus coal hauling) tidak perlu diberi material dumping/muatan, dikarenakan jauhnya lokasi front OB dari jalan hauling. • Unit Light Vehicle (LV) milik GL/kru mekanik yang menangani unit <i>breakdown</i> harus memarkir LV mereka di depan unit yang <i>breakdown</i>, pada jarak < 25 meter dari unit. • Kemudian GL memasang <i>traffic cone</i> di belakang dan depan unit pada jarak 25 meter dari unit. Khusus di jalan hauling, selain <i>traffic cone</i>, harus dipasang drum dengan dimensi tinggi min. 0,9 meter yang telah diberi stiker <i>scotlight</i> dan lampu <i>flip flop</i>, yang diletakan di belakang dan depan unit pada jarak 100 meter dari unit.
--

PT PAMAPERSADA NUSANTARA	STANDAR PARAMETER AKTIVITAS PENGANGKUTAN (HAULING ACTIVITY)	NO DOKUMEN :PAMA/OPRT/17/004/STD
		TGL. EFEKTIF : 11/11/19
		HALAMAN :11/13
		REVISI :3

- Operator unit yang *breakdown* harus tetap tinggal di unit tersebut hingga kru mekanik tiba, agar dapat mengetahui jenis kerusakan dan estimasi lama perbaikan dari unit tersebut, serta menunggu instruksi dari GL terkait untuk langkah selanjutnya.

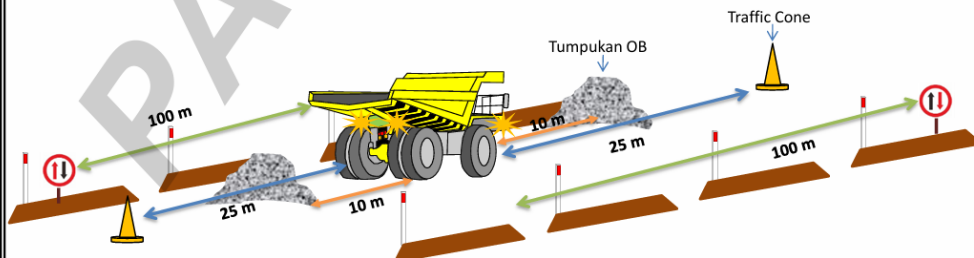


Gambar 4. Penanganan Unit *Breakdown* di Jalan Tambang



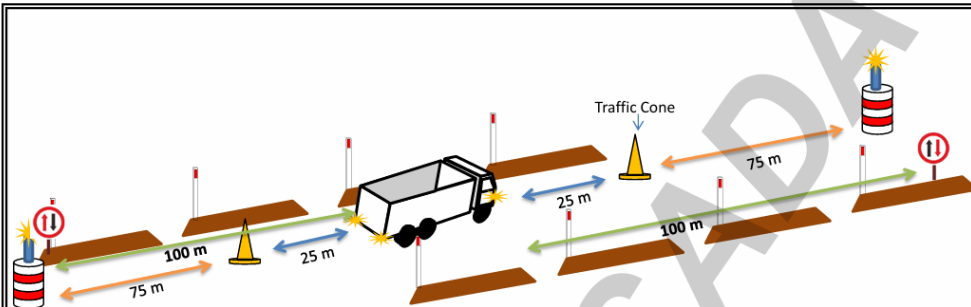
Gambar 5. Penanganan Unit *Breakdown* di Jalan Hauling

- Jika estimasi *breakdown* lebih dari 1 (satu) jam maka GL area setempat atau GL selaku atasan langsung harus segera mengatur *traffic* di area tersebut untuk menghindari potensi terjadinya insiden unit tertabrak. Pengaturan *traffic* dengan menggunakan sistem buka-tutup jalur muatan dan kosongan secara bergantian. Jika GL kemudian berhalangan untuk mengatur *traffic* (dikarenakan terdapat pekerjaan yang lebih prioritas/*urgent*) dan tidak ada pengawas/*traffic man* lain yang menggantikan, maka GL harus melakukan pemasangan rambu-rambu prioritas muatan pada jarak 100 meter di depan dan belakang unit, sebelum meninggalkan lokasi unit *breakdown*.



Gambar 6. Penempatan Rambu Prioritas dalam Penanganan Unit *Breakdown* di Jalan Tambang

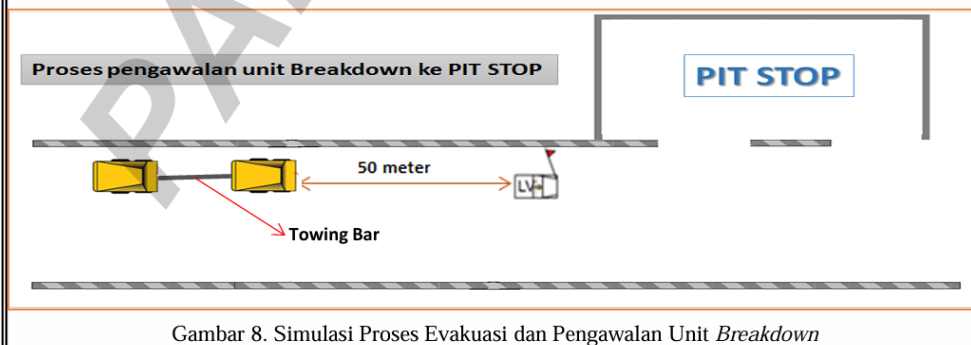
PT PAMAPERSADA NUSANTARA	STANDAR PARAMETER AKTIVITAS PENGANGKUTAN (HAULING ACTIVITY)	NO DOKUMEN :PAMA/OPRT/17/004/STD
		TGL. EFEKTIF : 11/11/19
		HALAMAN :12/13
		REVISI :3



Gambar 7. Penempatan Rambu Prioritas dalam Penanganan Unit *Breakdown* di Jalan Hauling

6.4. Proses evakuasi unit *breakdown*.

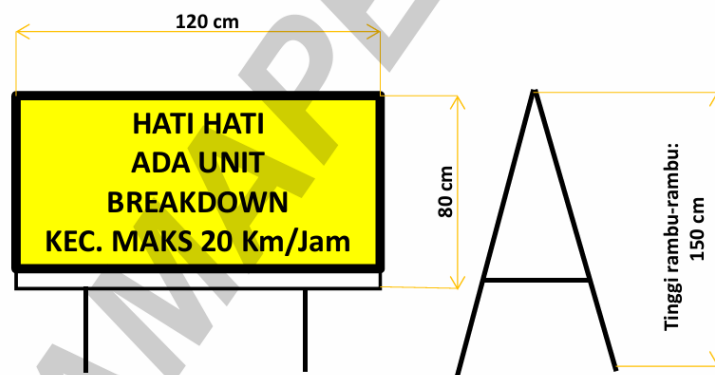
- Jika menurut kru mekanik unit tersebut dapat segera dipindah ketempat yang lebih aman (misal lokasi change shift ataupun workshop) maka segera pindahkan unit yang *breakdown* ke tempat yang aman, dengan tetap menyalakan lampu hazard.
- Jika unit tidak dapat dipindah dan memiliki estimasi *breakdown* > 2 jam, maka unit harus dievakuasi menggunakan bantuan unit lain dengan metode penarikan. Unit yang digunakan untuk menarik, minimum sekelas dengan unit yang *breakdown*, menggunakan alat *towing* yang standar.
- Saat akan proses evakuasi (yang dilakukan oleh kru mekanik), GL harus memberikan informasi ke semua pengguna jalan tersebut via radio komunikasi, bahwa akan ada unit *breakdown* yang akan di evakuasi ketempat yang aman. Saat proses evakuasi, harus dilakukan pengawalan (*escort*) menggunakan LV pada jarak min. 50 meter dan LV serta DT/LD/Trailer yang *breakdown* wajib menyalakan lampu hazard.
- Saat unit *breakdown* dalam proses evakuasi oleh kru mekanik, GL wajib segera melakukan perapihan *safety cone*, material dumping, drum, dan rambu prioritas agar tidak mengganggu operasional di jalan tambang/hauling.



Gambar 8. Simulasi Proses Evakuasi dan Pengawalan Unit *Breakdown*

PT PAMAPERSADA NUSANTARA	STANDAR PARAMETER AKTIVITAS PENGANGKUTAN (HAULING ACTIVITY)	NO DOKUMEN :PAMA/OPRT/17/004/STD
		TGL. EFEKTIF : 11/11/19
		HALAMAN :13/13
		REVISI :3

- 6.5. Jika terdapat estimasi dari kru mekanik bahwa kondisi unit yang *breakdown* di jalan tambang/hauling tidak bisa dilakukan evakuasi hingga telah masuk waktu shift malam, maka;
- GL area setempat atau GL selaku atasan langsung wajib segera mencari alat penerangan berupa tower lamp/alat sejenis yang dapat memberikan intensitas pencahayaan min. 20 lux terhadap unit yang *breakdown*.
 - GL tersebut wajib segera menginformasikan kepada Section Head ybs. untuk dapat menyampaikan informasi dan mengingatkan kru operasional shift malam bahwa terdapat unit *breakdown* di jalan tambang/hauling, via P5M maupun media lain yang tersedia di site (misal: radio FM dan group *Whatsapp*).
- 6.6. **Kondisi khusus.** Jika unit *breakdown* di tepi jalan berada pada area tikungan, selain harus dilakukan langkah-langkah di atas, juga harus dipenuhi;
- Rambu-rambu peringatan terdapat unit *breakdown* (lihat Gambar 9), pada jarak 100 meter, di belakang dari unit tersebut.
 - Harus tersedia pengawas/*traffic man* (yang dilengkapi dengan radio PTT (*Push to Talk*)) yang mengatur *traffic* di area tikungan, selama unit *breakdown* masih berada pada area tikungan.



Gambar 9. Rambu-Rambu Peringatan Terdapat Unit *Breakdown*

LAMPIRAN E

SOP MATRIKS INTERVENSI OBSMS

NO	Jenis Deviasi	Alert System OSMS OMSuba	Metode Verifikasi		Deviasi / Shift	MATRIKS INTERVENSI (MATRIKS PT BA)		Intervensi	Catatan
			Live Event	Post Event		Control Point	Dasar Peraturan		
Gejala Fatigue									
1	Menutup Mata (Eye Closed) / terlelap sesaat pada saat mengoperasikan unit	Notifikasi suara manusia	1. PIC Control room	1. PIC Control Room 2. SHE Data Evaluator 3. SVP/OP/PM	1 x True Alarm	Eye Closed diterapkan pada kecepatan unit ≥ 10 m / jam, holdtime ≥ 2 detik, sensitivitas middle, deviasi oleh operator terdeteksi apabila ada alarms event	Diatur dalam Rispat PT BA tanggal 10 September 2024	1x STOP Operasi, ganti Operator, dan CRN. Operator langsung observasi 1x (30 detik) peralatan dan trailer Spesialis operasional yang ditetapkan dan digantikan operator lain Pengulangan dalam 1 roster kerja • 1x TFF untuk pembuktian closed eyes, bila terbukti harus ditindak berdasarkan golden rules Pama 2016 V.25	Mem bentuk & menjalankan peran TFF untuk pembuktian closed eyes, jika terbukti harus ditindak berdasarkan golden rule Pama 2016 V.25
					1x / 10 Menit True Alarm	Yawning diterapkan pada kecepatan unit > 0 km / jam, holdtime 2 detik, sensitivitas middle, deviasi oleh operator terdeteksi apabila alarm tercapai dalam 10 menit	1. Diatur dalam Rispat PT BA tanggal 10 September 2024 2. MT Penerapan Fatigue OPA Periode 3. PKB Pasal 90 Terkait deteksi melakukan kemampuan kewaspadaan bekerja, walaupun sudah peringatan pengingat (jarkol oleh atasan langsungnya)		
					2x / 10 Menit True Alarm				
2	Mengyap (Yawning)	Notifikasi suara manusia	—	—	3x / 10 Menit True Alarm			Dilakukan two way communication (Melakukan komunikasi radio, dan menginstruksikan secara jelas, ringkas, dan tegas) Dilakukan two way communication & info ke pengawas lapangan untuk melakukan CNI	Mem bentuk & menjalankan peran TFF untuk pembuktian closed eyes, jika terbukti harus ditindak berdasarkan golden rules Pama 2016 V.25
Traffic (DMS)									
3	Menggunakan Handphone	Notifikasi suara manusia	1. PIC Control room	1. PIC Control Room 2. SHE Data Evaluator 3. SVP/OP/PM	1 x True Alarm	Menggunakan HP diterapkan pada kecepatan unit 0 km / jam, apabila terjadi alarm event maka menjadi temuan (kecuali interaksi wi unit untuk darurat/panggil data evidence)	Diatur dalam Rispat PT BA tanggal 10 September 2024, 1. Temuan PT A: Sanksi SP 1 2. Temuan PT B: Sanksi SP 2 dan Denda Rp. 2.000.000,-	Sesuai CR PT BA PAMA: SP 2 (golden rules Pama 2016 V.25 ayat 21)	
4	Merokok	Notifikasi suara manusia	1. PIC Control room	1. PIC Control Room 2. SHE Data Evaluator 3. SVP/OP/PM	1 x True Alarm	Merokok konvensional maupun elektrik diterapkan pada kecepatan unit > 0 km / jam, apabila terjadi alarm event maka menjadi temuan	Diatur dalam Rispat PT BA tanggal 10 September 2024	Sesuai PKB Pasal 90 Point 10 : Merokok pada tempat yang dilarang dilarang merokok PAMA: SP 1	
Traffic (ADAS)									
5	Overspeed	Notifikasi suara manusia	1. PIC Control room	1. PIC Control Room 2. SHE Data Evaluator 3. SVP/OP/PM	1x True Alarm	5 Detik dengan kecepatan $>$ dari 47km/jam	(Golden Rules PAMA)	(1x dilakukan two way communication) ≥ 41 km / jam (1x dilakukan CnM) ≥ 47 km/jam	1. Speed 52 km/jam - 56 km/jam (SP1) 2. Speed 57 km/jam - 60 km/jam (SP2) 3. Speed 57 km/jam - 70 km/jam (SP3) 4. Speed > 70 km/jam (SP4) (Sesuai dengan Golden Rules PAMA & Pembatasan speed pada OBSMS)
6	Jarak Berlingkaran (Forward Collision & Headway Collision)	Notifikasi suara manusia	1. PIC Control room	1. PIC Control Room 2. SHE Data Evaluator 3. SVP/OP/PM	1x True Alarm 2x True Alarm 3x True Alarm	Kecepatan > 10 km/jam dan jarak < 30 m Kecepatan > 10 km/jam dan jarak < 80 m Kecepatan > 10 km/jam dan jarak < 180 m	Diatur dalam Rispat PT BA tanggal 10 September 2024	(1x dilakukan two way communication) 2x dilakukan two way communication & info ke pengawas lapangan untuk CNI 3x operator diganti dan rekomendasi TFF	Dispatch vehicle lokasi kejadian, Exclude Persimpangan, TPA, Change shift
Lainnya									
7	Merusak Device OSMS	-	1. FZH Operator 2. FZH tim IT Site 3. Komisioning oleh tim		1x True Alarm	PKB Pasal 92 point 5 : Mengubah dari kondisi standar atau mengoperasikan peralatan yang bukan menjadi tugasnya tanpa (in atau perintah atasan langsungnya, kecuali pada proses training dan didampingi instruktur, kecuali pada yang diunjuk sebagai instruktur	(Internal PAMA)	Investigasi dan rekomendasi TFF (Tuntutan Sanksi Adm SP 3)	
	NO FACE (Melakukan modifikasi kamera OSMS, tidak terdeteksi pada menutup, menutup arah dll)	-	1. PIC Control room	1. PIC Control Room 2. SHE Data Evaluator 3. SVP/OP/PM	1x True Alarm	PKB Pasal 92 point 5 : Mengubah dari kondisi standar atau mengoperasikan peralatan yang bukan menjadi tugasnya tanpa (in atau perintah atasan langsungnya, kecuali pada proses training dan didampingi instruktur atau sebagai alat yang diunjuk sebagai instruktur. (Dari hasil Investigasi dilakukan dengan mengacu dugaan fungsi kamera OSMS)	(Internal PAMA)	Investigasi dan rekomendasi TFF (Tuntutan Sanksi Adm SP 3)	Wajah tidak nampak pada layar kamera pada periode tertentu (30 detik) saat unit bergerak yang disebabkan dengan : Perubahan posisi kamera, penutupan/ kamera/pelepasan kabel. Investigasi dan rekomendasi TFF (Tuntutan Sanksi Adm SP 3)

													
SHE Dept.	Produk 2 Dept.	Produk 1 Dept.	MIO Dept.	IT Dept.	HC Dept.	SM Dept.	Coal Dept	PSV 1	PSV 2	DPM 1	DPM 2	DPM 3	Project Manager

LAMPIRAN F
DATA CURAH HUJAN

Hari	MTB (mm)	Actual CH (mm)	KU 5 Tahun (mm)
1	10,4	0	150
2	10,4	0	150
3	10,4	0	150
4	10,4	0	150
5	10,4	0	150
6	10,4	0	150
7	10,4	46	150
8	10,4	8	150
9	10,4	15	150
10	10,4	26	150
11	10,4	1	150
12	10,4	0	150
13	10,4	62	150
14	10,4	0	150
15	10,4	13	150
16	10,4	31	150
17	10,4	0	150
18	10,4	5	150
19	10,4	5	150
20	10,4	0	150
21	10,4	20	150
22	10,4	2	150
23	10,4	8	150
24	10,4	0	150
25	10,4	1	150
26	10,4	55	150
27	10,4	21	150
28	10,4	6,5	150
29	10,4	4	150

LAMPIRAN G

DOKUMENTASI LAPANGAN

