



## Analisis Potensi Bahaya Pada Proses Operasional Pt. Pelindo Regional 4 (Persero) Gorontalo Menggunakan Metode PHA (Preliminary Hazard Analysis)

### *Analysis of Potential Hazards in the Operational Process of PT. Pelindo Regional 4 (Persero) Gorontalo Using the PHA (Preliminary Hazard Analysis) Method*

Indi Rahmawati Tobuto<sup>1\*</sup>, Laksmyn Kadir<sup>2</sup>, Putri Ayuningtias Mahdang<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Olahraga dan Kesehatan. Universitas Negeri Gorontalo

\*Corresponding Author: E-mail: [tobutoindi14@gmail.com](mailto:tobutoindi14@gmail.com)

#### Artikel Penelitian

##### Article History:

Received: 7 Jun, 2025

Revised: 19 Aug, 2025

Accepted: 10 Sep, 2025

##### Kata Kunci:

K3, Pelabuhan, Potensi bahaya, Risiko kerja, PHA

##### Keywords:

K3, Port, Potential hazards, Work risks, PHA

DOI: [10.56338/jks.v8i9.8594](https://doi.org/10.56338/jks.v8i9.8594)

#### ABSTRAK

Kegiatan operasional di lingkungan pelabuhan merupakan aktivitas yang memiliki risiko kerja tinggi, terutama pada proses bongkar muat, relokasi peti kemas, dan stuffing/stripping, yang melibatkan penggunaan alat berat, pengangkutan manual, serta paparan langsung terhadap cuaca ekstrem. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi bahaya, tingkat risiko, dan upaya pengendalian risiko pada proses operasional PT. Pelindo Regional IV (Persero) Gorontalo dengan menggunakan metode Preliminary Hazard Analysis (PHA). Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan observasi, wawancara, dan dokumentasi. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh pekerja bagian operasional sebanyak 36 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pekerja paling banyak merasakan potensi bahaya pada aktivitas bongkar muat dan relokasi, terutama yang berkaitan dengan bahaya fisik seperti terjatuh dari ketinggian, tergecet alat berat, hingga terpeleset akibat permukaan kerja yang licin. Selain itu, ditemukan juga bahaya kimia (asap kendaraan dan debu), ergonomi (posisi kerja tidak nyaman), serta psikososial (beban kerja berlebih dan tekanan waktu). Berdasarkan penilaian risiko menggunakan standar AS/NZS 4360:2004, sebagian besar bahaya berada pada tingkat risiko substantial dan priority 1, yang berarti memerlukan penanganan segera. Upaya pengendalian risiko dilakukan mengikuti hierarki pengendalian risiko, mulai dari eliminasi, substitusi, pengendalian teknik, pengendalian administratif, hingga penggunaan alat pelindung diri (APD).

#### ABSTRACT

Operational activities in the port environment are activities that have high work risks, especially in the loading and unloading process, container relocation, and stuffing/stripping, which involve the use of heavy equipment, manual transportation, and direct exposure to extreme weather. This study aims to analyze the potential hazards, risk levels, and risk control efforts in the operational processes of PT. Pelindo Regional IV (Persero) Gorontalo using the Preliminary Hazard Analysis (PHA) method. This study is a quantitative descriptive study with observation, interview, and documentation approaches. The sample in this study were all 36 operational workers. The results showed that workers most felt potential hazards in loading and unloading and relocation activities, especially those related to physical hazards such as falling from a height, being crushed by heavy equipment, and slipping due to slippery work surfaces. In addition, chemical hazards (vehicle fumes and dust), ergonomic hazards (uncomfortable working positions), and psychosocial hazards (excessive workload and time pressure) were also found. Based on a risk assessment using the AS/NZS 4360:2004 standard, most hazards are at a substantial risk level and priority 1, requiring immediate action. Risk control measures are implemented following the risk control hierarchy, starting with elimination, substitution, engineering controls, administrative controls, and the use of personal protective equipment (PPE).

#### PENDAHULUAN

Potensi bahaya atau yang disebut hazards terdapat hampir di seluruh tempat kerja. Keberadaan bahaya ini dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan atau insiden yang membawa dampak terhadap

manusia, peralatan, material dan lingkungan (Adiguna, 2020).

Kecelakaan kerja berdasarkan UU No. 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja, didefinisikan suatu kejadian yang tidak diduga semula dan tidak dikehendaki, yang mengacaukan proses yang telah diatur dari suatu aktivitas dan dapat menimbulkan kerugian baik korban manusia maupun harta benda. Kecelakaan kerja merupakan suatu insiden yang terjadi pada tempat kerja yang tak disengaja dan tidak direncanakan yang bisa menyebabkan kerugian fisik, finansial sampai kematian (Gagana Erwin Asmara et al., 2022)

International Labour Organisation (ILO) melansir data pada tahun 2020 berisi secara global, lebih dari 2,78 juta orang meninggal akibat kecelakaan atau penyakit terkait tempat kerja, yang berarti satu kematian setiap lima belas detik. Adapun cedera non-fatal terkait pekerjaan sebanyak 374 juta setiap tahunnya. Kasus kecelakaan kerja di Indonesia masih relatif tinggi.

Data BPJS Ketenagakerjaan, pada tahun 2019 terdapat 114.000 kasus kecelakaan kerja. Sementara, pada tahun 2020 terdapat 221.740 kasus yang naik menjadi 234.370 pada 2021, dan 265.334 kasus pada 2022. Hingga pada November 2023, jumlah kasus meningkat signifikan menjadi 370.747.

Data kecelakaan kerja di Provinsi Gorontalo diperoleh dari (BPJS Ketenagakerjaan Cabang Gorontalo, 2023) pada tahun 2021 terjadi 99 kasus kecelakaan kerja, pada tahun 2022 terjadi 127 kasus kecelakaan kerja, dan pada tahun 2023 sebanyak 152 sehingga mencapai total 378 kasus kecelakaan kerja.

Berdasarkan observasi hasil magang semester 7 diperoleh informasi dari staf HSSE PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo terdapat 2 sampai 5 orang mengalami near miss seperti pekerja hampir tertabrak dengan pengendara yang ada di sekitar pelabuhan, container yang hampir terjatuh pada pekerja. Pada proses operasional memiliki potensi bahaya seperti bekerja pada ketinggian, bekerja di lapangan dengan cuaca yang tidak menentu, bekerja dengan gerakan berulang, terpapar debu.

## METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode PHA yang digunakan untuk menganalisis potensi bahaya. Penelitian dilaksanakan di PT. Pelindo Regional 4 (Persero) Gorontalo yang berlokasi di Jln. Mayor Dullah No. 176, Kotak Gorontalo 96100. Penelitian ini dilaksanakan pada April 2025 sampai Mei tahun 2025.

## HASIL

### Analisis Univariat

#### Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Kelamin Pekerja Balai Operasional PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo, didapatkan karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin adalah sebagai berikut :

Tabel 1 Distribusi responden berdasarkan jenis kelamin Pekerja Balai Operasional PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo

| Jenis Kelamin | n  | %   |
|---------------|----|-----|
| Laki-laki     | 36 | 100 |
| Total         | 36 | 100 |

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan tabel 1 diketahui bahwa semua pekerja yang menjadi responden merupakan pekerja berjenis kelamin laki-laki dengan 36 responden (100%). Dengan demikian pekerja balai operasional PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo berjenis kelamin laki-laki.

### **Distribusi responden berdasarkan Kelompok Umur Pekerja Baggian Operasional PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo, didapatkan karakteristik responden berdasarkan umur adalah sebagai berikut :

Tabel 2 Distribusi jumlah responden berdasarkan umur Pekerja Baggian Operasional PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo

| Umur        | n  | %    |
|-------------|----|------|
| 20-29 Tahun | 10 | 27,8 |
| 30-49 Tahun | 24 | 66,7 |
| >50 Tahun   | 2  | 5,6  |
| Total       | 36 | 100  |

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 2 di ketahui bahwa pekerja yang paling banyak menjadi responden merupakan pekerja pada kelompok umur 30-49 tahun dengan jumlah 24 responden (66,7%). Dengan demikian 36 pekerja bagian operasional PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo termasuk dalam usia produktif pekerja.

### **Distribusi responden berdasarkan Jabatan Pekerja Baggian Operasional PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo, didapatkan karakteristik responden berdasarkan Jabatan adalah sebagai berikut:

Tabel 3 Distribusi jumlah responden berdasarkan Jabatan Pekerja Baggian Operasional PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo

| Jabatan               | n  | %    |
|-----------------------|----|------|
| Operator Truck        | 20 | 55,6 |
| Operator Forklift     | 4  | 11,1 |
| Operator Reach Staker | 4  | 11,1 |
| Operator Crane        | 4  | 11,1 |
| Gate Inspektor        | 4  | 11,1 |
| Total                 | 36 | 100  |

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 3 di ketahui bahwa pekerja yang paling banyak menjadi responden merupakan pekerja pada kelompok jabatan operator truck dengan jumlah 20 responden (55,6%) sedangkan untuk 4 jabatan lainnya memiliki jumlah yang sama yaitu 4 responden (11,1%).

### **Distribusi responden berdasarkan Pendidikan Terakhir Pekerja Baggian Operasional PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo, didapatkan karakteristik responden berdasarkan pendidikan terakhir adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Distribusi jumlah responden berdasarkan Pendidikan Terakhir Bagia Operational PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo

| Pendidikan Terakhir | n  | %    |
|---------------------|----|------|
| SMA/MA-sederajat    | 32 | 88,9 |
| Perguruan Tinggi    | 4  | 11,1 |
| Total               | 36 | 100  |

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 4 di ketahui bahwa pekerja yang paling banyak menjadi responden paling banyak merupakan pekerja yang berpendidikan terakhir SMA/MA-sederajat dengan jumlah 32 responden (88,9%) sedangkan responden yang paling sedikit berpendidikan perguruan tinggi 4 responden (11,1%).

#### **Distribusi responden berdasarkan Maksimal Kerja Pekerja Bagia Operational PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo, didapatkan karakteristik responden berdasarkan maksimal kerja adalah sebagai berikut :

Tabel 5 Distribusi jumlah responden berdasarkan Maksimal Kerja Pekerja Bagia Operational PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo

| Masa Kerja       | n  | %    |
|------------------|----|------|
| < 5 Tahun (baru) | 11 | 30,6 |
| ≥ 5 Tahun (lama) | 25 | 69,4 |
| Total            | 36 | 100  |

Sumber : Data Primer 2025

Berdasarkan tabel 5 di ketahui bahwa pekerja yang paling banyak menjadi responden merupakan pekerja yang ≥ 5 Tahun (lama) dengan jumlah 25 responden (69,4%) dan pekerja yang memiliki maksimal kerja <5 Tahun (baru) berjumlah 11 responden (30,6%). Dengan demikian, sebagian besar pekerja pada bagia Operational PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo merupakan pekerja lama atau maksimal kerja ≥ 5 Tahun.

#### **Distribusi responden berdasarkan Riwayat Kecelakaan Kerja Pekerja Bagia Operational PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo, didapatkan karakteristik responden berdasarkan riwayat kecelakaan kerja adalah sebagai berikut :

Tabel 6 Distribusi jumlah responden berdasarkan Riwayat Kecelakaan Kerja Pekerja Bagia Operational PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo

| Riwayat Kecelakaan | n | % |
|--------------------|---|---|
|--------------------|---|---|

|            |    |      |
|------------|----|------|
| Terjatuh   | 5  | 13,1 |
| Tersandung | 14 | 38,8 |
| Terpeleset | 17 | 47,2 |
| Total      | 36 | 100  |

Sumber : Daltal Primer 2025

Berdasarkan tabel 6 diketahui bahwa semua pekerja bagian operasional PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo yang menjadi responden pernah mengalami riwayat kecelakaan kerja seperti 3T (terjatuh, terpeleset, dan tersandung) dengan responden yang mengalami kecelakaan kerja tertinggi yaitu terpeleset dengan jumlah responden 17 (47,2%), tersandung dengan jumlah responden 14 (38,8%), dan yang terkecil yaitu mengalami kecelakaan kerja terjatuh yang berjumlah 5 (13,1%).

#### **Distribusi responden berdasarkan Pemakaian AIPD Pekerja Bagian Operasional PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo, didapatkan karakteristik responden berdasarkan pemakaian AIPD adalah sebagai berikut :

Tabel 7 Distribusi jumlah responden berdasarkan Pemakaian AIPD Pekerja Bagian Operasional PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo

| Pemakaian APD      | n  | %   |
|--------------------|----|-----|
| Selalu Menggunakan | 36 | 100 |
| Tidak Menggunakan  | 0  | 0   |
| Total              | 36 | 100 |

Sumber : Daltal Primer 2025

Berdasarkan tabel 7 diketahui bahwa semua pekerja bagian operasional PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo yang menjadi responden selalu menggunakan AIPD yaitu berjumlah 36 responden (100%)

#### **Distribusi responden berdasarkan Fasilitas Jaminan Kesehatan Pekerja Bagian Operasional PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo, didapatkan karakteristik responden berdasarkan fasilitas jaminan kesehatan adalah sebagai berikut :

Tabel 8 Distribusi jumlah responden berdasarkan Fasilitas Jaminan Kesehatan Pekerja Bagian Operasional PT. Pelindo Regional 4 Persero Gorontalo

| Jaminan Kesehatan | n  | %   |
|-------------------|----|-----|
| Memiliki          | 36 | 100 |
| Tidak Memiliki    | 0  | 0   |
| Total             | 36 | 100 |

Sumber : Daltal Primer 2025

Berdasarkan tabel 8 diketahui bahwa semua pekerja bagian operasional PT. Pelindo

Regionall 4 Persero Gorontalo memiliki falsilitas jalminaln kesehaltaln yalitu berjumlah 36 responden (100%).

#### **PEMBAHASAN**

#### **Mengalnallsis potensi balhalyal paldal proses operalsionall PT. Pelindo Regionall 4 menggunakan metode PHAI (Preliminalry Halzalrd Alnallsis)**

Potensi balhalyal yalng dalpalt terjaldi paldal proses bongkalr mualt yalitu terjaltuh salalt nalik/turun cralne, truk bertalbralkaln, palpalraln bising dalri cralne daln kalpall, cederal alkibalt jaltuhnyal peti kemals, getalraln dalri allalt beralt, daln kelelalhaln alkibalt shift palnjaln daln cualcal ekstrem. Menurut Teori Swiss Cheese (Realson, 1990) “Kecelalkalaln terjaldi kalrenal alumulalsi celalh altalu “lubalng” dallalm berbalgali lalpisaln sistem pertalhalnaln (malnusial, prosedur, teknologi)”. Penelitian yalng dilalkukaln oleh Sutrisno, Al. (2023) tentaln Alnallsis Kecelalkalaln Kerjal paldal Alktivitals Bongkalr Mualt di Terminall Peti Kemals Suralbalyal, Ditemukaln balhwal sebalgialn besalr kecelalkalaln disebabkaln kalrenal kombinasi kelallalialn malnusial, kondisi lingkungaln, daln allalt yalng kuralng lalyalk. Rekomendalsi berupal pengualtaln SOP daln pelaltihaln rutin.

Paldal poses relokalsi peti kemals potensi balhalyal yalng dalpalt terjaldi yalitu jaltuh dalri realch stalcker, tertimpal peti kemals salalt stalcking, palpalraln debu & palnals, kecelalkalaln kalrenal jallaln contaliner yalrd yalng tidalk raltal, kelelalhaln alkibalt pekerjalaln berulalng daln monoton. Menurut Teori Humaln Error (Jalmes Realson, 1997) “Kegalgallaln malnusial merupalkaln penyebalb utalmal kecelalkalaln, terutalmal kalrenal tindalkaln slip, lalpse, mistalke, daln violaltion dallalm pengoperalsialn allalt beralt”. Penelitian yalng dilalkukaln oleh Faldhil, R., et all. (2023), tentaln Evalluasi Risiko Keselalmaltaln Kerjal paldal Alktivitals Relokalsi Peti Kemals di Pelalbuhaln Belalwaln, halsil menunjukkaln balhwal kuralngnyal pengalwalsaln daln pelaltihaln menjaldi penyebalb utalmal tingginyal insiden kecelalkalaln ringaln. Salraln berupal peningkaltaln inspeksi alreal kerjal daln pemelihalralaln allalt.

Proses stuffing/stripping memilki potensi balhalyal yalitu terpeleset salalt nalik/turun talnggal, cederal punggung kalrenal mengalnngkalt bebaln beralt, palpalraln debu daln bising, posisi kerjal tidalk ergonomis, geralkaln berulalng (repetitif), daln stress kerjal kalrenal talrget tinggi. Menurut Teori Ergonomi (Kalrwowski, 2006) “Menyaltalkaln balhwal desalin pekerjalaln halrus mempertimbalkaln interalksi malnusial dengaln allalt kerjal, postur tubuh, daln lingkungaln untuk menguralngi potensi cederal”. Penelitian yalng dilalkukaln oleh Alulial, R. (2024), tentaln Risiko Ergonomi paldal Proses Stuffing daln Stripping di Depo Kontaliner Jalkalrtal. Ditemukaln balhwal postur membungkuk salalt mengisi/keluar mualtaln memicu cedera otot daln galnggualn muskuloskeletall. Rekomendalsi meliputi pelaltihaln halndling malnuall daln penggunalaln allalt balntu ergonomis.

#### **Menganalisis risiko bahaya pada proses operasional PT. Pelindo Regionall 4 Gorontalo menggunakan metode PHA (Preliminary Hazard Analysis)**

Paldal tabel 4.10 alnallsis risiko dilalkukaln terhaldalp tibal jenis kegialtaln utalmal dallalm operalsionall pelalbuhaln, yalitu kegialtaln bongkalr mualt, relokalsi, daln stuffing/stripping. Tialp kegialtaln memiliki berbalgali potensi balhalyal fisik, kimial, ergonomis, daln psikososiall. Malsing-malsing balhalyal dialnallsis menggunakan pendekaltaln PHAI dengaln palralmeter Probalbility (P), Consequence (C), daln Exposure (E) untuk mendalpaltkaln nilali risiko daln tingkalt prioritals (Risk Level).

Selain itu, bahaya kimia juga cukup dominan, khususnya pada aktivitas yang berkaitan dengan bongkar muat dan stuffing kontainer, di mana paparan debu menjadi ancaman utama yang dapat mengganggu sistem pernapasan dan menyebabkan iritasi. Bahaya ergonomis juga ditemukan cukup signifikan pada pekerja yang melakukan gerakan berulang, bekerja dalam postur tidak ergonomis, serta duduk statis terlalu lama saat mengoperasikan alat berat. Di sisi lain, bahaya psikososial seperti stres kerja dan kelelahan mental muncul sebagai akibat dari tekanan target, sistem kerja bergilir, dan kurangnya waktu istirahat yang memadai.

Dari hasil pengolahan data nilai risiko, ditemukan variasi skor risiko yang cukup lebar, mulai dari 15 hingga 1800. Nilai risiko terendah sebesar 15 menunjukkan kategori risiko acceptable,

sedangkan nilai tertinggi yaitu 1800 termasuk dalam kategori very high, yang merupakan risiko ekstrem dan sangat serius, khususnya pada kasus jatuhnya peti kemas. Risiko dengan kategori priority 1 dan substantial mendominasi sebagian besar jenis bahaya yang diidentifikasi, menunjukkan bahwa kegiatan operasional pelabuhan mengandung banyak potensi kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja yang memerlukan penanganan segera.

Risiko balhalyal fisik paldal kegialtahn bongkalr mualt tergolong beralgalm tingkaltahnnyal, mulali dalri Priority 3 (risiko rendalh) hinggal Substalntiall (risiko sedalng). Risiko tertinggi terletalk paldal talbralkaln alntalr truck dengaln nilali risiko 120 (Substalntiall), yalng menunujkkaln tingkalt konsekuensi cukup palralh terhaldaip kesusalkaln allalt daln potensi cederal. Sementalral risiko terjaltuh salalt menaliki cralne daln terpeleset dalri truck bernilali 45 (Priority 3), menalndalkaln kejalndialn umum nalmun dengaln konsekuensi sedalng. Getalraln allalt beralt (nilali risiko 10) termalsuk Alceptalble, nalmun dallalm jalngkal palnjalng dalpalt menyebalbkaln galnggualn salralf kronis. Balhalyal kebisingaln (nilali 25) jugal termalsuk Alceptalble, talpi sehalrusnyal tetalp menjaldi perhaltialn kalrenal dalpalt menyebalbkaln galnggualn pendengalraln permalnen. Healt stress alkibalt kesusalkaln pendingin (nilali 45) malsuk ke Priority 3, menalndalkaln perlu aldalnyal pemahtalualn suhu kerjal daln sistem pendingin. Risiko balhalyal kimial, palpalraln debu memiliki nilali risiko 300, malsuk kaltegori Priority 1, yalng merupalkaln tingkalt risiko tertinggi. Ini disebalbkaln oleh probalbilital daln palpalraln yalng tinggi sartal konsekuensi serius paldal kesehaltaln pernalpalsaln daln maltal. Penggunalaln allalt pelindung diri (AIPD) daln sistem ventilalsi yalng balik salngalt penting untuk mengendallikaln balhalyal ini. Risiko balhalyal ergonomis, kegialtahn seperti duduk terlallu lalmal salalt mengemudi altalu nalik turun allalt dengaln polal geralkaln yalng salmal menghalsilkaln nilali risiko 180 daln 90. Kedualnyal malsuk ke kaltegori Priority 1 daln Substalntiall, yalng menunujkkaln aldalnyal potensi galnggualn muskuloskeletal serius jikal tidalk dilalkukaln rotalsi kerjal daln senalm peregalngaln. Risiko balhalyal psikososiall talrget kerjal ketalt daln kuralngnyal istiralhalt menimbulkaln risiko psikologis seperti stres daln kelelalhaln berkepalnjalngaln. Meskipun nilali risiko beraldal di level Priority 3 daln Substalntiall (60 daln 90), jikal tidalk dikendallikaln dalpalt berujung paldal penurunaln produktivital daln galnggualn kesehaltaln mentall serius.

Kegialtahn relokalsi melibaltkahn balhalyal fisik seperti tersalndung di lalpalngaln yalng tidalk raltal, terjaltuh dalri realch stalcker, hinggal risiko beralt seperti jaltuhnyal peti kemals, yalng bisal mengalkibaltkahn cederal permalnen altalu kemaltialn. Meskipun probalbilitalalnyal rendalh, konsekuensi daln eksposurnyal tinggi sehinggal perlu perhaltialn. Nilali risikonyal bervalrialsi, mulali dalri Alceptalble (5–12,5) hinggal Very High (1.800) untuk risiko infralstruktur alkibalt perubalhaln iklim. Balhalyal kimial palpalraln debu tetalp menjaldi balhalyal utalmal dengaln nilali risiko 300, tergolong Priority 1, salmal seperti kegialtahn bongkalr mualt. Balhalyal ergonomis postur kerjal yalng buruk daln geralkaln berulalng menghalsilkaln nilali risiko 180, menunujkkaln Priority 1. Balhalyal psikososiall, tekalnaln psikologis seperti stres kerjal daln kelelalhaln mentall mendalpalt nilali risiko 180 Priority I daln 90 Substalntiall.

Kegialtahn stuffing/stripping melibaltkahn balhalyal fisik, risiko fisik seperti terjaltuh dalri forklift daln terpeleset dalri truk memiliki nilali risiko 30 daln 90. Kebisingaln dalri allalt beralt yalng menggalnggu pendengalraln mendalpaltkahn nilali risiko 15 (Alceptalble). Secalral keseluruhaln, risiko fisik tergolong Priority 3 hinggal Substalntiall. Balhalyal kimial, palpalraln debu malsih mendominalsi dengaln risiko galnggualn pernalpalsaln daln iritalsi maltal, nilali risiko mencalpal 270, malsuk dallalm kaltegori Priority 1. Balhalyal ergonomis, postur kerjal yalng tidalk ergonomis daln geralkaln berulalng mendalpalt nilali risiko 90 daln 45, tergolong Substalntiall daln Priority 3. Balhalyal psikososiall, stres daln kelelalhaln mentall alkibalt tekalnaln walktu daln bealn kerjal jugal muncul dallalm kegialtahn ini, dengaln nilali risiko 45 daln 30, tergolong Priority 3.

Berdasarkan hasil identifikasi dan analisis risiko yang telah dilakukan, langkah mitigasi menjadi aspek krusial dalam upaya pencegahan kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja di lingkungan operasional PT. Pelindo Regional 4 (Persero) Gorontalo.

### **Menganalisis bentuk pengendalian risiko pada proses operasional PT. Pelindo Regional 4 (Persero) Gorontalo menggunakan metode PHA (Preliminary Hazard Analysis)**

Pengendallialn risiko dilalkukaln dengaln pendekaltaln hieralrki pengendallialn, yalitu eliminalsi, substitusi, rekalyalsal teknis, aldministralsi, daln penggunalaln allalt pelindung diri (AIPD).

Berikut adalah uraian pengendalian berdasarkan masing-masing jenis kegiatan

Pada kegiatan bongkar muat, risiko seperti terjatuh saat memiliki crane atau terpeleset saat memiliki truk merupakan kondisi kritis yang berpotensi menyebabkan cedera serius. Oleh karena itu, pendekatan pengendalian dimulai dari eliminasi, seperti penggunaan otomatisasi agar pekerja tidak perlu memiliki alat berat secara langsung. Bila tidak memungkinkan, dilakukan substitusi terhadap peralatan yang lebih aman atau teknik pengalihan seperti sensor dan alarm anti-tabrakan. Prosedur kerja aman dan pelatihan rutin diterapkan sebagai langkah administratif, dan penggunaan AIPD menjadi proteksi terakhir apabila bahaya belum bisa dihilangkan sepenuhnya. Bahaya Getaran dari alat berat berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan pada operator jika terjadi terus-menerus. Maka digunakan peralatan yang getarannya rendah (eliminasi/substitusi), ditambal dengan peredam getaran (engineering). Jarak istirahat dan rotasi kerja juga diterapkan agar pekerja tidak terus-menerus, serta penggunaan AIPD seperti salung tangan anti-getas sebagai pelindung tambahan. Bahaya tabrakan antara truk atau kendaraan dapat dicegah melalui sistem teknis seperti pemasangan sensor. Kebisingan dari mesin berat dan kapal dikendalikan dengan mengganti mesin yang lebih senyap (eliminasi/substitusi), serta penggunaan peredam suara dan bantalan waktu perjalanan. AIPD seperti earplug dan earmuff digunakan saat pekerja masih harus berada di area bising. Bahaya kerusakan pada pendingin berdampak pada kenyamanan dan kesehatan kerja. Pengendalian dimulai dari eliminasi dengan mengganti sistem pendingin yang berbahaya dengan yang lebih aman, disusul perawatan teknis berkala dan alarm kebocoran. Administratif seperti SOP inspeksi dan AIPD seperti masker menjadi pelindung terakhir.

Relokasi melibatkan pergerakan alat berat dan kontainer yang sangat berisiko. Permukaan kerja yang tidak rata dan potensi jatuh dari reach stacker dikendalikan dengan perbalikan area kerja (substitusi) dan pemasangan pagar pengaman (teknik). Bahaya jatuhnya peti kemas diminimalkan dengan penggunaan spreader berkualitas dan SOP yang ketat. Pelatihan keselamatan kerja diterapkan sebagai kontrol administratif. Untuk kebisingan dan perubahan iklim, pendekatan AIPD dan administratif dilakukan karena sulit dieliminasi sepenuhnya. Bahaya kimia debu dan emisi menjadi isu di lapangan terbuka. Eliminasi dan substitusi dilakukan dengan mengurangi sumber debu atau menggunakan bahan yang tidak menimbulkan emisi. Ventilasi lokal (engineering) dan rotasi kerja (administratif) penting untuk mengurangi paparan, sedangkan AIPD seperti masker menjadi pelindung langsung bagi pekerja. Bahaya ergonomis pengemudi truk yang bekerja dalam waktu lama rentan terhadap keluhan muskuloskeletal. Karena tidak selalu bisa dihindari, pengendalian dilakukan melalui pengaturan kerja secara bergantian serta pelatihan ergonomi (administratif), sehingga risiko bisa dikurangi meskipun tidak dihilangkan. Bahaya psikososial stres dan kelelahan mental diatasi dengan pendekatan bertingkat, mulai dari eliminasi beban kerja yang tidak realistis, substitusi dengan tugas yang bervariasi, desain lingkungan kerja yang nyaman (engineering), hingga kebijaksanaan kerja sehat, cuti, dan konseling (administratif). Pendekatan ini bersifat sistemik dan preventif.

Pada kegiatan stuffing/stripping risiko terjatuh saat turun dari forklift atau truk ditangani lewat SOP dan pelatihan naik turun yang benar (administratif), serta pemasangan permukaan anti-slip (engineering). Karena sulit untuk mengeliminasi sepenuhnya, fokus ditujukan pada pencegahan melalui pengaturan kerja dan penggunaan AIPD. Bahaya kebisingan kebisingan alat berat dikendalikan lewat pemakaian AIPD karena sulit dihilangkan dalam jangka pendek. Meskipun tidak ideal, pendekatan ini masih efektif untuk melindungi pendengaran pekerja saat belum tersedia solusi teknis lain. Bahaya kimia paparan debu dan emisi dikendalikan mulai dari eliminasi melalui metode kerja basah, hingga pemasangan sistem ventilasi (engineering) dan rotasi kerja (administratif). AIPD wajib digunakan sebagai lapis perlindungan akhir terhadap kontaminasi langsung. Bahaya ergonomis postur kerja tidak tepat dan gerakan berulang dapat menyebabkan cedera jangka panjang. Maka

pelatihannya teknik pengalangan dan perancangan ulang stasiun kerja (engineering) diperlukan untuk mencegah cedera otot-sendi, disertai penjadwalan tugas beralih untuk mencegah kelelahan akibat monoton. Bahaya psikososial misalnya seperti stres kerja dan kelelahan mental umumnya dikendalikan melalui pendekatan administratif, seperti pembinaan mental, manajemen beban kerja, dan penyusunan jadwal kerja yang seimbang. Selain sifatnya kompleks dan personal, pendekatan teknis maupun eliminasi tidak selalu dapat diterapkan.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menemukan bahwa potensi bahaya pada proses operasional di PT. Pelindo Regional 4 (Persero) Gorontalo tersebar dalam empat jenis utama, yaitu bahaya fisik, kimia, ergonomis, dan psikososial. Bahaya fisik menjadi yang paling dominan ditemukan, terutama pada aktivitas bongkar muat dan relokasi, seperti risiko jatuh dari alat berat, kebisingan, dan suhu ekstrem. Bahaya kimia didominasi oleh paparan debu yang muncul pada hampir seluruh aktivitas, khususnya stuffing dan stripping. Bahaya ergonomis muncul akibat postur kerja tidak tepat dan gerakan berulang, sedangkan bahaya psikososial muncul karena tekanan kerja, beban berlebih, dan kurang istirahat.

Risiko bahaya yang berhasil dianalisis berjumlah 34 risiko, dengan tingkat keparahan dan probabilitas yang bervariasi. Nilai risiko tertinggi ditemukan pada kegiatan relokasi, yaitu jatuhnya peti kemas dengan skor risiko sebesar 1800 dan tergolong dalam kategori Very High. Sebagian besar risiko yang teridentifikasi tergolong ke dalam kategori Priority 1 dan Substantial, yang menunjukkan bahwa sebagian besar proses operasional mengandung bahaya yang dapat berdampak serius pada keselamatan dan kesehatan pekerja.

Pengendalian risiko yang disarankan dalam penelitian ini didasarkan pada prinsip hierarki pengendalian, dimulai dari eliminasi, substitusi, rekayasa teknik, pengendalian administratif, hingga penggunaan alat pelindung diri (APD). Pengendalian teknik dan administratif menjadi pilihan yang banyak direkomendasikan, seperti perawatan rutin alat berat, SOP kerja aman, penyediaan shelter dan air minum, serta pelatihan K3 secara berkala. Penggunaan APD tetap menjadi keharusan, khususnya masker, pelindung telinga, helm, dan sabuk pengaman untuk pekerja di lapangan.

## SARAN

Bagi Manajemen PT. Pelindo Regional 4 Gorontalo, diharapkan dapat memperkuat implementasi sistem manajemen K3 secara menyeluruh dengan fokus pada pengawasan langsung di area kerja, terutama pada aktivitas dengan risiko tinggi seperti relokasi kontainer dan bongkar muat.

Pengembangan SOP dan pelatihan K3 perlu dilakukan secara rutin dengan menyesuaikan pada kondisi aktual di lapangan, termasuk pelatihan terkait pengoperasian alat berat, prosedur darurat, dan manajemen stres kerja untuk mengurangi risiko psikososial.

Peningkatan fasilitas kerja seperti penerangan di area kerja malam hari, sistem alarm atau sensor untuk alat berat, dan ventilasi tambahan di dalam kontainer, sangat penting untuk menekan risiko dari bahaya fisik dan kimia.

Perlu dilakukan evaluasi dan peninjauan berkala terhadap dokumen PHA, khususnya apabila terdapat perubahan prosedur kerja, alat yang digunakan, maupun struktur organisasi, agar data risiko tetap akurat dan pengendalian yang diterapkan relevan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdiansyah, A., Andesta, D., & Jufriyanto, D. M. (2023). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Bongkar Muat Peti Kemas Pada Area Lapangan Penumpukan Terminal Teluk Lamong Dengan Metode Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control. 4(3).
- Abraham prasetyo, (2020). Kajian Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Proses Blasting Di Area Pertambangan Batu Andesit Dengan Metode Hirac Di CV. Artha Agung Bersama Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu.
- Adiguna, P. (2020). Teknik Identifikasi Bahaya Dan Pengendalian Risiko Pada Panggung Gas Oksigen PT Aneka Gas Industri V. Proceeding 1st Conference on Safety Engineering and Its Application Program, 1(1), 77–81.
- Agung Heri Susantho, & Restiyana Agustine. (2022). Identifikasi Bahaya dengan Metode Preliminary Hazard Analysis (PHA) pada Peternakan Ayam Petelur: Studi Kasus di Cahaya Farm. Prosiding

- Seminar Nasional Pembangunan Dan Pendidikan Vokasi Pertanian, 3(1), 355–372
- Atmaja, J., Suardi, E., Natalia, M., Mirani, Z., & Alpina, M. P. (2018). Penerapan Sistem Pengendalian Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi di Kota Padang. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Sipil*, 15(2), 64–76.
- Aulia, R. (2024). Risiko Ergonomi pada Proses Stuffing dan Stripping di Depo Kontainer Jakarta. *Jurnal Ergonomi Indonesia*.
- AS/NZS 4360. 2004. Australian/New Zealand Standard Risk Management
- Candrianto. (2020). Pengenalan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (I). Literasi Nusantara.
- Dewi Novita Anggraeni, Ikhrum Hardi, & Sitti Patimah. (2023). Faktor Yang Berhubungan Dengan Kecelakaan Kerja Pada Divisi Operasi Dan Perencanaan HSSE PT. PELINDO. *Window of Public Health Journal*, 4(4), 718–726.
- Elshaula Sofie Nurmaulidinar, (2024). Komunikasi Cyber Corporate Social Responsibility (CSR) Pada Website PT PELINDO Terminal Petikemas, 50-51
- Fadhil, R., Nasution, A., & Hermawan, B. (2023). Evaluasi Risiko Keselamatan Kerja pada Aktivitas Relokasi Peti Kemas di Pelabuhan Belawan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*.
- Gagana Erwin Asmara, R., Sistem Perkapalan, T., Teknik dan Ilmu Kelautan, F., & Hang Tuah Surabaya, U. (2022). Analisa Kegagalan Sistem Bahan Bakar Kapal Dengan Menggunakan Metode Preliminary Hazard Analysis (PHA) Dan Fault Tree Analysis (FTA).
- Gusti, R. N., & Wiguna, P. A. (2021). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja pada Proyek Pembangunan Gedung Kampus II UINSA Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 10(2).
- Hidayatullah, A., & Tjahjawi, S. S. (2017). Pengaruh Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Produktivitas Kerja Karyawan. *Jurnal Riset Bisnis & Investasi*, 3.
- Ihsan, A. F., & Nurcahyo, C. B. (2022). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode FMEA pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Ruas Sigli - Banda Aceh Struktur Elevated. *Jurnal Teknik ITS*, 11(1).
- Ii, B. A. B., Keselamatan, P., & Kerja, K. (2016). Iso 45001:2016. 9–58.
- Irwandinata, A. I. S., Nirmala, A., Aprillia, R., & Sutrisno, H. (2021). Kajian K3 Dengan Metode Pha Pada Kegiatan Peledakan. 1(3), 1–8.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2016. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 56. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Lesmana, A. W. (2020). Perancangan Sistem K3 Pada Galangan PT. Tambangan Raya Dengan Menggunakan Metode PHA. 1–185.
- Manuele, F. A. (2014). *Advanced Safety Management: Focusing on Z10 and Serious Injury Prevention* (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Muhammad Asdar, (2020). Penerapan Preliminary Hazard Analysis Dan Fault Tree Analysis Untuk Mengidentifikasi Bahaya Kerusakan Dan Penyebab Kegagalan Mesin Crusher Di PT. Prima Karya Manunggal.
- Nugraha, R., & Lestari, A. (2023). Penerapan Metode PHA dalam Menilai Risiko Kegiatan Bongkar Muat di Pelabuhan Peti Kemas. *Jurnal Kesehatan Kerja & Lingkungan*, 10(1), 45–53.
- Nuriawati, L., & Ima Ismara, K. (2020). Evaluasi Penerapan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Berdasarkan FTA, FMEA Dan PHA Di Jurusan Tiplt SMK Negeri 1 Magelang Evaluation Of Occupational Health And Safety (OHS) Application Based On FTA, FMEA And PHA In Electrical Power Installation Engineering Department Of SMK Negeri 1 Magelang (Vol. 8, Issue 6).
- OHSAS 18001. (2007). Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja.
- Oktari, Fina Fitria. (2021). Analisis Manajemen Risiko Terkait Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Pada Peti Kemas Dengan Metode Hiradc di PT. Pelabuhan Indonesia II (Persero), Teluk Bayur. [Laporan Magang]. Program Studi Sistem Informasi Gresik: Universitas Internasional Semen Indonesia.
- Prabowo, W. G., Arninputranto, W., & Setiawan, A. (2021). Identifikasi Bahaya Dengan Metode Preliminary Hazard Analysis (PHA) Pada Bengkel/Lab Serta Pembuatan Sistem Informasi UPI K3 dan Pelaporan Kecelakaan (Studi Kasus di PPNS). *Seminar K3*, 1(1), 141–146.

- Prasetyo, K. E., Prasetyo, J. T., & Setiawan, A. Y. H. (2020). Penerapan K3 untuk Mitigasi Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Preliminary Hazard Analysis (Studi Kasus di Proyek Rumah Sakit Keluarga Sehat III Semarang) (Application of Occupational Health and Safety for Work Accident Mitigation) (Case Study in Keluarga Sehat III Semarang Hospital Project ).
- Putri, D. N., & Lestari, F. (2023). Analisis penyebab kecelakaan kerja pada pekerja di proyek konstruksi : Literatur review. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(1), 451–452.
- Rahman, N., Wahyudi, A., Sari, S. M., Basir, N., & Nurhapipah, N. (2023). Analisis Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja ( K3 ) pada Pekerjaan Bongkar Muat Peti Kemas di PT Pelindo Multi Terminal Branch Dumai Tahun 2023. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(September), 3447–3462.
- Safitri, D., Perdana, R., Marlina, A. R., Mardiyanto, S., Administrasi, A., Sakit, R., Barat, N. T., Al-azhar, U. I., & Barat, N. T. (2023). *Nusadaya Journal of Multidiciplinary Studies*. 1(5), 8–10.
- Signoret, J. P., & Leroy, A. (2021). Preliminary Hazard Analysis (PHA). *Springer Series in Reliability Engineering*, 145–156
- Sulistyaningsih, E., & Nugroho, A. (2021). Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode Analytic Hierarchy Process (AHP) di PT BSPL. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 1(4), 376–384.
- Sutrisno, A. (2023). Analisis Kecelakaan Kerja pada Aktivitas Bongkar Muat di Terminal Peti Kemas Surabaya. *Jurnal Keselamatan Maritim*.
- Suyanti, S., & Purnomo, C. (2019). Simulasi Pelayanan Terminal Petikemas dalam Bidang Receiving Cargo Berbasis Software Sparkol Videoscribe. *Majalah Ilmiah Bahari Jogja*, 17(2), 63-74.
- Tarwaka, 2008. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Tarwaka, 2014. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- Yulpida Sari, Efriyanti, L., & Musril, H. A. (2022). Persepsi Mahasiswa Dan Dosen Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer Ftik Iain Bukittinggi Terhadap Pembelajaran Daring Semester Genap 2020/2021. *Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia*, 1(9), 1278–1285.