

IDENTIFIKASI BAHAYA KESELAMATAN KESEHATAN KERJA (K3) (Studi Kasus: Pekerjaan Rehabilitasi/Pemeliharaan Berkala Ruas Jalan Tampingmojo-Tambak Beras)

Akhmad Reza Mubarroq¹, Totok Yulianto², Meriana Wahyu Nugroho³, Titin Sundari⁴

^{1,2,3,4} Progam Studi Teknik Sipil, Universitas Hasyim Asy'ari, Jombang, 61471, Indonesia

¹mubarroqreza2@gmail.com, ²totokyulianto@unhasy.ac.id,

³meriananugroho@unhasy.ac.id, ⁴titinsundari@unhasy.ac.id

ABSTRAK

Salah satu sektor yang paling berisiko terhadap kejadian kecelakaan kerja adalah industri konstruksi. Kecelakaan kerja di industri konstruksi dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Banyak cara untuk menganalisis hingga penanganan suatu bahaya dalam penelitian kali ini akan menggunakan metode Job Safety Analysis (JSA) dengan pendekatan metode literatur review dari penelitian terdahulu. Metode ini tujuannya adalah untuk mengidentifikasi bahaya, resiko bahaya, dan upaya / pencegahan resiko yang terdapat pada system kerja dan prosedur serta manusia sebagai pekerjanya, serta mampu memberikan rekomendasi perbaikan atau cara pencegahan terhadap kecelakaan kerja pada suatu pekerjaan. pada pekerjaan rehabilitasi / pemeliharaan berkala ruas jalan Tampingmojo - Tambak Beras. Level risiko high terdiri dari 2 nilai risiko, 1 nilai pada pekerjaan mobilisasi dan demobilisasi alat, 1 nilai pada pekerjaan Tanah. Level risiko moderate, pada level risiko ini terdiri dari 9 nilai risiko, 1 nilai pada pekerjaan mobilisasi dan demobilisasi alat, 3 nilai pada pekerjaan tanah dan geosintetik, 3 nilai pada pekerjaan perkerasan aspal, dan 2 nilai pada pekerjaan struktur. Level risiko low, pada level risiko hanya terdapat 5 nilai resiko, yaitu 1 nilai pada pekerjaan mobilisasi dan demobilisasi alat, 2 pada pekerjaan perkerasan aspal, dan 2 pada pekerjaan struktur.

Kata kunci: Kesehatan Keselamatan Kerja, Job Safety Analysis, Resiko, Pencegahan resiko.

1. Pendahuluan

Salah satu faktor yang paling berisiko terhadap kejadian kecelakaan kerja adalah industri konstruksi. Kecelakaan kerja di industri konstruksi dapat disebabkan oleh berbagai faktor. Menjadi berbeda dalam lokasi bekerja, sehingga rentan akan cuaca dan pelaksanaan terbatas memaksa fisik terlebih bagi yang belum terlatih, adapun keadaan tidak adanya manajemen keselamatan kerja yang baik, pekerja menggunakan metode konstruksi yang berisiko tinggi. Para pelaku konstruksi sering mengabaikan risiko tersebut dan tidak menggunakan peralatan pelindung yang diatur K3 konstruksi[1] [2]

Dua golongan sebab kecelakaan bekerja adanya tindak manusia yang melalaikan dirinya dan juga keadaan lingkungan yang beresiko. Kehati-hatian yang dibangun terhadap lingkungan berpotensi tidak menunjang, tetap akan beresiko terjadi insiden[3], [4]. Undang-undang Nomer 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja adalah regulasi yang mengatur keselamatan tenaga kerja di Indonesia. Dalam UU ini mengatur bahwasannya perusahaan adalah pihak yang memiliki tanggung jawab dalam menjaga keselamatan serta kesehatan kerja para pegawainya. Terdapat beberapa faktor yang menjadi pengaruh terlaksananya K3 pada suatu industri, yaitu adanya keterlibatan para pekerja untuk menerapkan prosedurK3, bagaimana prosedur penjagaan keselamatan dan kesehatan yang dibuat oleh perusahaan dan tata tertib yang dibuat oleh perusahaan[5], [6], [7], [8].

Pada perencanaan pekerjaan rehabilitasi/pemeliharaan berkala ruas jalan Tampingmojo-Tambak Beras penerapan K3 menjadi pendorong kelancaran untuk jalannya pekerjaan peningkatan

jalan. Progam K3 pekerjaan pemeliharaan ruas jalan Tampingmojo-TambakBeras-Tembelang-Jombang berperan penting terkait berjalannya kegiatan yang diperhatikan keselamatan selama di lokasi.

Dalam menanganinya, perlu upaya pengatasan sebelum terjadi hal tersebut. Banyak cara untuk menganalisis hingga penanganan suatu resiko pada penelitian kali ini akan menggunakan metode *Job Safety Analysis* (JSA) dengan pendekatan metode literatur review dari penelitian terdahulu. Metode ini tujuannya adalah untuk mengidentifikasi bahaya, resiko bahaya, dan upaya / pencegahan resiko system kerja terhadap manusia sebagai pekerja, serta merekomendasikan perbaikan akan pencegahan kecelakaan kerja[7], [8].

Bagaimana identifikasi resiko dan nilai resiko Keselamatan Kesehatan Kerja (K3) pada pekerjaan rehabilitasi / pemeliharaan berkala ruas jalan Tampingmojo - Tambak Beras. Bertujuan untuk menganalisis nilai risiko dan upaya / pencegahan resiko Keselamatan Kesehatan Kerja (K3) pada Pekerjaan Rehabilitasi / Pemeliharaan Berkala Ruas Jalan Tampingmojo - Tambak Beras.

2. Bahan dan Metode

Dalam penelitian ini metode, pendekatan yang digunakan adalah kualitatif, yang berisi narasi guna untuk mendeskripsikan dan menjelaskan mengenai identifikasi risiko, penilaian risiko, dan pencegahan risiko pada pekerjaan rehabilitasi / pemeliharaan berkala ruas jalan Tampingmojo - Tambak Beras. Metode kualitatif menerapkan matriks risiko yang memvisualisasikan kemungkinan dan konsekuensi dari suatu kejadian untuk mengklasifikasi risiko rendah hingga tinggi.

2.1. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, menggunakan metode *literatur review*. Dimana metode ini digunakan untuk mengidentifikasi risiko bahaya, kemudian akan dilakukan penilaian risiko dan upaya / pencegahan risiko. Langkah – langkah penelitian sebagai berikut :

2.1.1. Identifikasi Resiko

Melakukan idenfikasi resiko dalam aktifitas proyek dengan merujuk pada penelitian sebelumnya. Proses identifikasi resiko bertujuan untuk mengenali dan menilai potensi ancaman resiko yang mungkin ada dalam system, peralatan, prosedur, dan area kerja. Pada tahap, analisis akan dilakukan untuk mengevaluasi kemungkinan terjadi kecelakaan[9], [10].

2.1.2. Penilaian Resiko

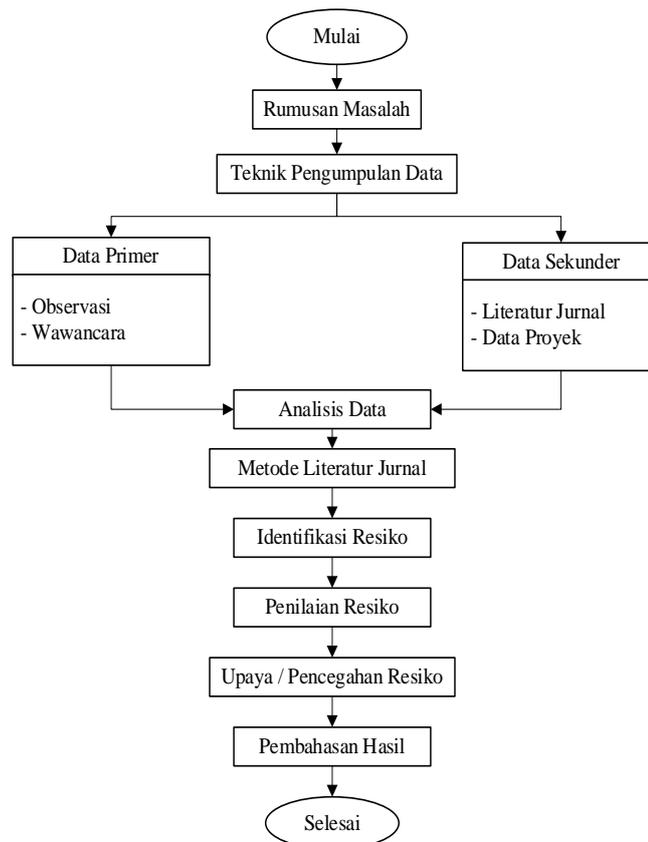
Penilaian resiko berdasarkan studi literatur peneliti - peneliti terdahulu agar mengetahui tingkat resiko.

2.1.3. Upaya/pencegahan resiko

Penentuan dari hasil pertimbangan hirarki: *eliminasi*, *substitusi*, pengendalian teknis, pengendalian administratif dan penyediaan alat pelindung diri. Hal ini didukung oleh sumber referensi mengenai pengendalian bahaya dan resiko, serta studi literatur[9].

2.2. Alur Penelitian

Pada gambar di bawah ini, terdapat alur penelitian atau *flowchart* yang menggambarkan tahapan-tahapan dalam melakukan penelitian, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan terarah.



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian[8].

3. Hasil Dan Pembahasan

A. Identifikasi Resiko

Pada tahap pertama dilakukan identifikasi bahaya dan juga resiko pada aktivitas kerja pada proses rehabilitasi/pemeliharaan berkala ruas jalan Tampingmojo–Tambak Beras. Identifikasi bahaya dan resiko disusun berdasarkan urutan aktifitas kerja dalam pembangunan jalan. Berikut identifikasi bahaya pada pekerjaan jalan Tampingmojo–Tambak Beras :

Tabel 2 Identifikasi Resiko[11]

| No | Uraian Pekerjaan | Hazard(Bahaya) | Resiko |
|----|--|---|---|
| 1. | Mobilisasi dan Demobilisasi Alat | Terjadi Kecelakaan Lalu Lintas Kecelakaan akibat alat berat | Luka berat, Patah Tulang, Meninggal Dinia Patah tulang, Luka berat, Meninggal dunia |
| 2. | Galian Biasa Mekanik Alat yang digunakan : Excavator, Dump Truck, Alat Bantu | Excavator terbalik Terpapar debu dari material galian terjatuh kedalam galian timbunan DT terguling saat memuat material | Terluka tubuh Gangguan sistem pernafasan, iritasi Luka ringan, luka berat Tergelincir, luka-luka, patah tulang, <i>Property Damage</i> |
| 3. | Perkerasaan Aspal, Lapis Perekat - Aspal | Kecelakaan tabrakan dengan dump truck Terkena <i>swing arm excavator</i> Terluka oleh percikan aspal cair/Emulsi | Luka berat, patah tulang, meninggal dunia Terluka tubuh, <i>property damage</i> Iritasi Kulit, Iritasi Mata, Luka Bakar |

| | | | |
|----|---|---|--|
| | Cair/Emulsi, Laston Lapis Aus (AC-WC) Alat yang digunakan : Asp. Distributor, Air Compressor, Power Broom, Wheel Loader, Asphalt Mixing Plant(AMP), Generatorset(Genset), Dump Truck(DT), Asphalt Finisher, Tandem Roller, Tire Roller, Alat Bantu | Kerusakan lingkungan di sekitar area terkena percikan aspal dan kerusakan lainnya Cedera akibat jarak antar pekerja kurang memadai Cedera akibat pipa dari penyemprot panas atau mesin Air Compressor Pekerja tertabrak alat berat Lalu lintas tidak kondusif | Degradasi Lingkungan, Infeksi Pernapasan, Iritasi Tertabrak Alst, Terkena Alat Kerja, Luka-luka, Meninggal Luka-Luka, Infeksi Saluran Pernapasan, Iritasi Tertabrak Alat, Luka-luka, Meninggal Kecelakaan Lalu Lintas, Luka ringan, patah tulang |
| 4. | Pekerjaan Beton, Beton struktur fc' 20 Mpa (Begisting), Beton struktur fc' 20 Mpa Alat yang digunakan : Concrete Mixer, Concrete Vibrator, Concrete Mixing Plant, Water Tank Truck, Truck Mixer Agitator, Alat Bantu | Getaran yang dihasilkan Vibro saat beoperasi melakukan pemadatan Kecelakaan akibat agregat yang kasar dan kering Polusi udara yang disebabkan oleh debu material di permukaan jalan Kecelakaan akibat metode penimbunan pada jalan Pengaturan lalu lintas tidak efektif | Tremor, nyeri, gangguan syaraf sensorik Terjatuh, tergelincir, luka ringan, Infeksi saluran pernapasan, iritasi mata dan kulit, paru- paru Tergelincir, Terjatuh, Tertimpa alat kendaraan, terguling, luka berat Kecelakaan lalu lintas, luka ringan, patah tulang |

B. Penilaian Resiko

Pada tahap kedua penilaian resiko berdasarkan literatur review, nilai resiko *likelihood* dan *severity* diperoleh dari penelitian terdahulu, setelah itu dari kedua penilaian *likelihood* dan *severity* diambil nilai kesimpulan untuk menentukan penilaian resiko. Penilaian resiko pada proses rehabilitasi/pemeliharaan berkala ruas jalan Tampingmojo–Tambak Beras sebagai berikut :

Tabel 3 Penilaian Resiko (*Risk Matrix*)[9], [12]

| Matrik Resiko | Tingkat Keparahan | | | | |
|------------------------|--------------------|------------|------------|-----------|-------------|
| | Tidak bermakna (1) | Rendah (2) | Sedang (3) | Besar (4) | Bencana (5) |
| Jarang (1) | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Kemungkinan kecil (2) | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| Kemungkinan sedang (3) | 3 | 6 | 9 | 16 | 15 |
| Kemungkinan besar (4) | 4 | 8 | 12 | 16 | 20 |
| Hampir pasti (5) | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |

| Keterangan | |
|---|--|
|  | : Rendah (<i>Low Risk</i>) 1 - < 5 |
|  | : Sedang (<i>Moderate Risk</i>) 5 - < 11 |
|  | : Tinggi (<i>High Risk</i>) 11 - ≤ 25 |

Dalam tabel 3 di atas penilaian dari beberapa item digabung ke satu table. Terkait aktivitas rehabilitasi ruas Jalan Tampingmojo–Tambak Beras dalam 19 temuan identifikasi akan bahaya pada

level high risk sebanyak 2, 1 nilai pada pekerjaan mobilisasi/demobilisasi alat, 1 nilai pekerjaan Tanah galian biasa mekanik. Pada level moderate risk 9, 1 nilai pekerjaan mobilisasi/demobilisasi alat, 3 nilai pekerjaan tanah galian, 3 nilai pekerjaan perkerasan aspal, dan 2 nilai pekerjaan struktur, dan level low 8 terdapat 2 nilai pekerjaan tanah galian, 3 nilai pekerjaan perkerasan aspal dan 3 nilai perjaan struktur.

C. Upaya/Pencegahan Risiko

Setelah nilai resiko sudah diketahui, maka selanjutnya dapat diberikan upaya/pencegahan dengan harapan dapat meminimalisir potensi kecelakaan kerja.

Berikut upaya/pencegahan rehabilitasi ruas Jalan Tampingmojo - Tambak Beras :

Tabel 3 Upaya & Pencegahan Bahaya[13], [14]

| No | Uraian Pekerjaan | Hazard(Bahaya) | Likelihood(L) | Severity(S) | Risk(LxS) | Pencegahan |
|----|--|---------------------------------------|---------------|-------------|-----------|--|
| 1. | Mobilisasi dan Demobilisasi Alat. | Terjadi Kecelakaan Lalu Lintas | 3 | 4 | 12 | 1. Administrasi : Induksi pekerja, pengecekan SIA alat, pengecekan SIM supir alat, pemberian rambu dan himbuan, petugas pengaman juga <i>traffic man</i> . 2. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi sepatu). |
| | | Kecelakaan akibat alat berat | 2 | 5 | 10 | 1. Administrasi : Induksi pekerja, Pengecekan SIA alat yang digunakan dan pengecekan alat sebelum digunakan, Pengecekan SIM supir alat, Pemberian rambu himbuan, pengaman <i>traffic man</i> . 2. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi sepatu). |
| 2. | Galian Biasa Mekanik Alat yang digunakan : <i>Excavator</i> , Dump Truck, Alat Bantu | Kecelakaan tabrakan dengan dump truck | 3 | 5 | 15 | 1. Administrasi : Induksi, Pengecekan SIA & kelayakan Alat, SIO operator dan SIM B II supir, Pemberian rambu himbuan area, Pengaturan waktu kerja. 2. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi sepatu). |
| | | Terpapar debu dari material galian | 5 | 2 | 10 | 1. Administrasi : Induksi, pengukuran udara ambien/emisi, Pemberian rambu himbuan lokasi , Pengaturan jam kerja. 2. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi, sepatu, kacamata masker). |
| | | DT terguling saat memuat material | 3 | 3 | 9 | 1. Administrasi : Induksi, Pengecekan SIA & kelayakan alat, SIO operator dan SIM B II supir DT, Pemberian rambu himbuan area, Pengaturan waktu kerja, asisten / helper. 2. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi sepatu). |
| | | Terkena <i>swing arm excavator</i> | 2 | 3 | 6 | 1. <i>Engineering Control</i> : pemasangan penghalang pada area <i>swing arm excavator</i> . |

| | | | | | | |
|----|---|--|---|---|---|---|
| | | | | | | 2. Administrasi :Induksi, Pengecekan SIA & kelayakan alat, SIO operator dan SIM B II supir DT, Pemberian rambu himbuan lokasi, asisten/helper operator. 3. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi sepatu). |
| | Excavator terbalik | 2 | 2 | 4 | | 1. <i>Engineering Control</i> : Pemasangan Railling pengaman. 2. Administrasi : Induksi, Pengecekan SIA & kelayakan alat, SIO alat berat, Pemberian rambu lokasi, asisten/helper operator. 3. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi sepatu). |
| 3. | Perkerasaan Aspal, Lapis Perekat - Aspal Cair/ <i>Emulsi</i> , Laston Lapis Aus (AC-WC) Alat yang digunakan : Asp. Distributor, Air Compressor, Power Broom, Wheel Loader, Asphalt Mixing Plant (AMP), Generatorset (Genset), Dump Truck (DT), Asphalt Finisher, Tandem Roller, Tire Roller, Alat Bantu | Telaka oleh percikan aspal cair/ <i>Emulsi</i> | 4 | 2 | 8 | 1. Administrasi : Induksi, Pengecekan SIA & kelayakan alat, Pemberian rambu area. 2. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi, sepatu, kacamata masker). |
| | Lalu lintas tidak kondusif | 3 | 2 | 6 | | 1. Administrasi : Induksi, Pengecekan SIA air compressor dan pengecekan mobil pick up, SIM supir mobil <i>wheel loader</i> , Pemberian rambu himbuan area, pengaman / <i>traffic man</i> . 2. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi sepatu). |
| | Cedera akibat jarak antar pekerja kurang memadai | 3 | 2 | 6 | | 1. Administrasi : Induksi, Pengecekan SIA & kelayakan Alat, SIO operator dan <i>Asphalt Distributor</i> , pemberian rambu area. 2. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi, sepatu, kacamata masker). |
| | Cedera akibat pipa pada alat penyemprot panas atau mesin Air Compressor | 1 | 1 | 1 | | 1. Administrasi : Induksi, Pemberian rambu area, Pengaturan waktu jam kerja. 2. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi, sepatu, kacamata masker, earplug). |
| | Pekerja tertabrak alat berat | 2 | 2 | 4 | | 1. Administrasi : Induksi, Pengecekan SIA alat dan alat, SIM supir alat, Pemberian rambu himbuan di area, pengaman/ <i>traffic man</i> . 2. APD : <i>safety shoes</i> , helm, rompi reflektif. |
| | Kerusakan lingkungan yang di sekitar area terkena percikan aspal dan kerusakan lainnya | 2 | 2 | 4 | | 1. <i>Engineering Control</i> : Memodifikasi Sprayer. 2. Administrasi : Induksi, Pengecekan SIA & kelayakan alat, SIO operator dan SIM B II supir <i>Asphalt Distributor</i> , Pemberian rambu area, pengaman / <i>traffic man</i> . 3. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi sepatu). |

| | | | | | | |
|----|---|---|---|---|----|---|
| 4. | Pekerjaan Beton, Beton struktur fc' 20 Mpa (Begisting), Beton struktur fc' 20 Mpa | Kecelakaan metode penimbunan pada jalan | 5 | 2 | 10 | 1. <i>Enginnering Control</i> : Penempatan material diberi pengalihan lajur jalan. 2. Administrasi : Induksi, Pengecekan SIA & kelayakan alat, SIO operator dan, Pemberian rambu himbuan area, Petugas pengaman / <i>traffic man</i> . 3. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi sepatu). |
| | Alat yang digunakan : <i>Concrete Mixer, Concrete Vibrator, Concrete Mixing Plant, Water Tank Truck, Truck Mixer Agitator, Alat Bantu</i> | Pengaturan lalu lintas tidak efektif | 5 | 1 | 5 | 1. <i>Enginnering Control</i> : Penempatan material diberi pengalihan lajur jalan. 2. Administrasi : Induksi, Pengecekan SIA & kelayakan alat, SIO operator, Pemberian rambu area, pengaman / <i>traffic man</i> . 3. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi sepatu). |
| | | Kecelakaan agregat yang kasar dan kering | 2 | 2 | 4 | 1. Administrasi : Induksi, Pemberian rambu himbuan area, pengaman / <i>traffic man</i> . 2. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi sepatu). |
| | | Polusi udara disebabkan oleh debu material di permukaan jalan | 2 | 2 | 4 | 1. Administrasi : Induksi, Pemberian rambu himbuan area, Pengaturan waktu kerja supir. 2. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi, sepatu, kacamata masker). |
| | | Getaran yang dihasilkan Vibro saat beroperasi pemadatan | 2 | 1 | 2 | 1. Administrasi : Induksi, SIA & skelayakan alat, SIO operator, SIM supir, Pemberian rambu himbuan area. 2. APD : Perlindungan lengkap pada tubuh (rompi sepatu). |

4. Simpulan Dan Saran

4.1. Simpulan

Berdasar analisis Keselamatan Kesehatan Kerja (K3) yang telah dilakukan pada pekerjaan Rehabilitasi/Pemeliharaan Berkala Ruas Jalan Tampingmojo-Tambak Beras dengan kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada penelitian yang dilakukan, Level risiko *high*, terdiri dari 2 nilai risiko, mobilisasi/demobilisasi alat dan pekerjaan Tanah. Level risiko *moderate*, terdiri dari 9 nilai risiko, salah satunya pada mobilisasi/dan demobilisasi, 3 nilai pekerjaan tanah dan geosintetik, 3 nilai pekerjaan perkerasan aspal, dan 2 pekerjaan struktur. Level risiko *low*, terdapat 5, 1 nilai mobilisasi/demobilisasi alat, 2 pada pekerjaan perkerasan aspal, dan 2 pekerjaan struktur.
2. Upaya yang dilakukan untuk mengendalikan bahaya dari proses rehabilitasi/ pemeliharaan yaitu menggunakan perbaikan pada tiga faktor yaitu *engineering control*, administrasi, dan APD. *Engineering control* dilakukan modifikasi pada alat berat ataupun pada infrastruktur lingkungan rehabilitasi untuk mencegah terjadinya bahaya sesuai dengan anjuran regulasi yang berlaku. Administrasi merupakan upaya pengecekan untuk menjamin bahwa proses yang dilakukan sudah sesuai dengan standard keselamatan kerja. Lalu APD, merupakan instrument control untuk melindungi pekerja dari resiko apabila upaya pencegahan bahaya tidak terhindarkan.

4.2. Saran

Diharapkan para peneliti selanjutnya dapat mengembangkan kembali metode atau instrument lebih luas lagi, untuk memberikan kebaruan dari penelitian yang dilakukan saat ini.

Ucapan Terima Kasih

Saya ucapkan terimakasih kepada Direktur perusahaan CV. Elang Persada yang telah memberikan tempat untuk penelitian dan para pekerja CV. Elang Persada telah membantu , sehingga saya dapat menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- [1] M. Afandi, S. Kirana Anggraeni, and A. S. Mariawati, “Manajemen Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control) Guna Mengidentifikasi Potensi Hazard.”
- [2] I. W. G. E. Triswandana and N. K. Armaeni, “Penilaian Risiko K3 Konstruksi Dengan Metode Hirarc,” *Ukarst*, vol. 4, no. 1, pp. 2502–9304, 2020, doi: 10.30737/ukarst.v4i1.
- [3] I. G. N. Putra Wijaya, N. M. Jaya, and I. D. K. Sudarsana, “MANAJEMEN RISIKO KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA (K3) PADA PELAKSANAAN PEMBANGUNAN SHORTCUT DENPASAR-SINGARAJA,” *JURNAL SPEKTRAN*, vol. 10, no. 1, p. 52, Jan. 2022, doi: 10.24843/spektran.2022.v10.i01.p07.
- [4] M. R. J. Paikun, “Kajian anggaran biaya K3 proyek peningkatan ruas jalan Bagbagan-Mekarasih,Sukabumi,” *Jurnal Teslink : Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 3, no. 2, pp. 74–83, 2021.
- [5] R. Susanti¹, “IDENTIFIKASI DAN PENANGANAN RISIKO K3 PADA PROYEK JALAN.”
- [6] O. Sartika, T. Farizal, A. Rahman, T. Umar, and J. A. Peunyareng, “PENERAPAN SISTEM K3 PADA PROYEK PEMBANGUNAN PENINGKATAN JALAN NASREUHE-LEWAK-SIBIGO IMPLEMENTATION OF K3 SYSTEM IN NASREUHE-LEWAK-SIBIGO ROAD IMPROVEMENT CONSTRUCTION PROJECT,” vol. 3, no. 2, 2022.
- [7] T. S. T. Y. Maulana Harvey, “ANALISIS PERBANDINGAN MUTU MATERIAL ASPAL HOTMIX HASIL EKSTRAKSI DAN JOB MIX FORMULA PADA PROYEK PELEBARAN JALAN MADIUN-PONOROGO,” 2023.
- [8] I. W. A.A.A. Made Cahaya Wardani and C. P. Putu Sri Mahapatni, “ANALISIS RESIKO K3 PADA PROYEK PELEBRAN JALAN ARTERI PERKOTAANDENPASAR (Studi Kasus: Jalan Imam Bonjol Simpang Jl Soputan-Simpang Jl. Setia Budi),” 2020.
- [9] E. M. R. P. Yuda Rifani, “PENERAPAN K3 KONSTRUKSI DENGAN MENGGUNAKAN METODE HIRARC PADA PEKERJAAN AKSES JALAN MASUK (STUDI KASUS : JL. PROF. DR. H. HADARI NAWAWI),” 2018.
- [10] O. Sartika, T. Farizal, A. Rahman, T. Umar, and J. A. Peunyareng, “PENERAPAN SISTEM K3 PADA PROYEK PEMBANGUNAN PENINGKATAN JALAN NASREUHE-LEWAK-SIBIGO IMPLEMENTATION OF K3 SYSTEM IN NASREUHE-LEWAK-SIBIGO ROAD IMPROVEMENT CONSTRUCTION PROJECT,” *Jurnal Media Teknik*, vol. 3, no. 2, 2022.
- [11] G. L. Pagoray, “Penilaian Risiko K3 Dengan Metode Hirarc Dan Safety Policy Pada Preservasi Jalan Oransbari-Mameh Di Kabupaten Manokwari,” *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, vol. 22, no. 3, pp. 475–486, Dec. 2022, doi: 10.35965/eco.v22i3.1985.
- [12] E. P. Puteri, E. Handayani, R. Zulfiati, A. Dwiretnani, and W. Dony, “Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dalam Pelaksanaan Proyek Konstruksi di Muara Sabak,” *Jurnal Talenta Sipil*, vol. 6, no. 1, p. 163, Feb. 2023, doi: 10.33087/talantasipil.v6i1.193.
- [13] R. Susanti¹, “IDENTIFIKASI DAN PENANGANAN RISIKO K3 PADA PROYEK JALAN,” 2022.
- [14] M. Afandi, S. Kirana Anggraeni, and A. S. Mariawati, “Manajemen Risiko K3 Menggunakan Pendekatan HIRARC (Hazard Identification, Risk Assessment and Risk Control) Guna Mengidentifikasi Potensi Hazard,” 2015.