

# Potensi Kecelakaan Kerja Pada Pembangunan Gudang Konstruksi Baja

*Work Accident Potential on Construction of Steel Construction Warehouses*

**Ade Tri Setiawan, Muhammad Heri Zulfiar**

*Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

**Abstrak.** Gudang adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat untuk penyimpanan barang dan logistik. Pembangunan gudang pada umumnya menggunakan konstruksi baja. Dalam proses pembangunan konstruksi gudang memiliki potensi kecelakaan kerja. Di Daerah Istimewa Yogyakarta masih banyak ditemukan kasus-kasus kecelakaan kerja dalam suatu kegiatan proyek pembangunan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis potensi kecelakaan kerja yang terjadi dan menganalisis apa saja yang mempengaruhinya. Penelitian ini dilakukan dengan metode penilaian risiko pada setiap kegiatan pekerjaan. Dari data yang didapatkan terdapat 14 pekerjaan dengan 48 sub pekerjaan dan didalam masing-masing sub pekerjaan memiliki potensi kejadian kecelakaan kerja yang dinilai dalam metode penilaian risiko. Dalam 14 pekerjaan masing-masing pekerjaan memiliki nilai risiko antara lain yaitu pekerjaan persiapan nilai risiko 4,18, pekerjaan drainase nilai risiko 5,78, pekerjaan tanah nilai risiko 5,98, pekerjaan pondasi nilai risiko 7,56, pekerjaan pile cap nilai risiko 4,55, pekerjaan tie beam nilai risiko 4,87, pekerjaan plat lantai nilai risiko 5,41, pekerjaan kolom baja nilai risiko 6,94, pekerjaan balok baja nilai risiko 7,23, pekerjaan *cladding* nilai risiko 6,67, pekerjaan dinding nilai risiko 5,32, pekerjaan atap nilai risiko 7,18, pekerjaan kanopi nilai risiko 6,55, dan pekerjaan *finishing* nilai risiko 5,75. Hasil dari rata-rata seluruh nilai risiko pekerjaan proyek pembangunan gudang ini memiliki nilai risiko skala 5,997 yang berarti potensi kecelakaan kerja pada proyek pembangunan ini termasuk dalam kategori risiko sedang.

Kata kunci : gudang, kecelakaan kerja, K3, konstruksi baja, nilai risiko.

**Abstract.** *The warehouse is a building that serves as a place for storing goods and logistics. Warehouse construction generally uses steel construction. In the Special Region of Yogyakarta there are still many cases of work accidents in a development project activity. The purpose of this study is to analyze the potential of workplace accidents that occur and analyze what affects them. This research is carried out by the method of risk assessment in each work activity. From the data obtained there are 14 jobs with 48 sub-jobs and in each sub-work has the potential for work accident events that are assessed in the risk assessment method. In 14 jobs each has a risk value, among others, preparation work risk value 4,18, drainage work risk value 5,78, earthwork risk value 5,98, foundation work risk value 7,56, pile work stamp risk value 4,55, tie beam work risk value 4,87, floor plate work risk value 5,41, steel column work risk value 6,94, steel beam work risk value 7,23, cladding work risk value 6,67, wall work risk value 5,32, roof work risk value 7,18, canopy work risk value 6,55, and finishing work risk value 5,75. The results of the average risk value of this warehouse construction project work have a risk value of scale 5,997 which means the potential for workplace accidents in this development project is included in the medium risk category.*

*Keywords: warehouse, work accident, K3, steel construction, risk value.*

## 1. Pendahuluan

Beberapa tahun belakangan ini di Indonesia banyak dilakukan pembangunan

konstruksi seperti jalan, gedung, bandara, waduk, bendungan, bendung dan lain sebagainya. Dalam pembangunan suatu konstruksi diperlukan beberapa aspek seperti

material untuk pembangunan, sumber daya manusia (pekerja), alat berat untuk proses pembangunan dan lahan yang digunakan untuk lokasi pembangunan. Salah satu jenis konstruksi yang sering dikerjakan di Indonesia adalah konstruksi bangunan seperti hotel, sekolah, rumah sakit, dan gudang.

Gudang pada proses konstruksinya hampir 50% menggunakan material baja. Material baja dipilih karena pada proses konstruksinya pengerjaannya lebih cepat, daya tahannya lama dan perawatannya mudah. Di daerah-daerah besar seperti di Daerah Istimewa Yogyakarta banyak dilakukan pembangunan konstruksi gudang. Hal ini dikarenakan di Daerah Istimewa Yogyakarta merupakan daerah yang cukup besar perindustrian dan perdagangannya, sehingga diperlukan pembangunan gudang.

Dalam proses pembangunan konstruksi gudang memiliki potensi kecelakaan kerja. Potensi kecelakaan kerja adalah kemungkinan kecelakaan kerja yang terjadi dalam suatu proyek pembangunan konstruksi. Contoh dampak akibat dari kecelakaan kerja antara lain, cacat fisik, kerusakan alat, kerugian dari segi waktu dan biaya, bahkan sampai kematian. Adapun beberapa faktor yang mempengaruhi terjadinya potensi kecelakaan kerja diantaranya, faktor manusia, faktor lingkungan, faktor peralatan yang digunakan. Faktor manusia yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja seperti, umur, jenis kelamin, tingkat pendidikan, pengalaman pekerjaan dan sebagainya. Faktor lingkungan yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja meliputi, suhu, cuaca, kebisingan, akses dan jangkauan tempat proyek. Faktor peralatan yang dapat menyebabkan timbulnya kecelakaan kerja antara lain, kerapihan letak alat dan material, kondisi alat-alat yang digunakan selama pembangunan, dan sebagainya.

Potensi kecelakaan kerja perlu diwaspadai terutama pada faktor manusia yang dapat menimbulkan cacat fisik bahkan kematian. Untuk meminimalkan dampak yang terjadi dari potensi kecelakaan kerja sebaiknya perlu mempelajari tentang K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), dan prosedur-prosedur penggunaan alat kerja. Dari faktor manusia sendiri juga sangat penting misalnya, mematuhi peraturan di dalam proyek, berhati-hati

menggunakan alat kerja di proyek, dan kedisiplinan dalam bekerja. Selain itu, pemilik dan pelaksana proyek harus bisa memantau para pekerja dan menata alat-alat kerja. Sebelum proyek pekerjaan dimulai pelaksana proyek harus bisa memilih para pekerja sesuai kriteria dan kemampuan dalam bidangnya masing-masing agar tidak terjadi kesalahan pekerjaan. Dari segi lingkungan sendiri pelaksana harus bisa menyediakan fasilitas yang memadai seperti, penerangan yang cukup, peralatan P3K, akses jalan yang baik, dan menciptakan lingkungan kerja yang bersih. Dari segi peralatan harus menggunakan peralatan yang sesuai standar dan kondisinya masih layak untuk dipakai.

## 2. Tinjauan Pustaka

Christina dkk. (2012), melakukan penelitian tentang Pengaruh Budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menganalisis dan mengidentifikasi faktor-faktor apa yang mempengaruhi keselamatan dan kesehatan kerja pada proyek konstruksi dan menganalisis pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap keselamatan dan kesehatan kerja konstruksi. Metode yang digunakan yaitu dengan menggunakan populasi dan sampel. Adapun faktor yang mempengaruhi kesehatan dan keselamatan kerja meliputi peraturan dan prosedur K3, komunikasi, kompetensi yang dimiliki oleh pekerja, lingkungan pekerjaan, keterlibatan para pekerja, dan komitmen *top management*.

Kani dkk. (2013), melakukan penelitian tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi di PT. Trakindo Utama. Tujuan penelitian ini adalah untuk dapat melihat sikap para pekerja terhadap sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja dan memberi informasi kepada para pekerja tentang prinsip pelaksanaan sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja. Metode yang digunakan pengolahan data primer dan sekunder.

Restuputri dan Sari (2015), melakukan penelitian tentang Analisis Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HAZOP. Tujuan

penelitian yang dilakukan yaitu untuk menganalisis risiko kecelakaan kerja yang terjadi disuatu proyek. Metode yang digunakan dalam penelitian yaitu dengan menggunakan metode HAZOP.

Soputan dkk. (2014), melakukan penelitian tentang Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang dilakukan di proyek pembangunan gedung sekolah SMA Eben Haezar. Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengidentifikasi tentang bahaya risiko keselamatan dan kesehatan kerja pada bangunan gedung sekolah, Melakukan penilaian terhadap setiap risiko yang terjadi pada proses pekerjaan proyek pembangunan gedung sekolah SMA Eben Haezar dan Memberi suatu tindakan pengendalian risiko terhadap risiko keselamatan dan kesehatan kerja yang terjadi pada waktu proses pekerjaan pembangunan gedung sekolah tersebut. Metode yang digunakan didalam penelitian tersebut yaitu dengan cara menggunkan metode perhitungan dengan matriks risiko.

Zulfiar dan Jayadi (2018), melakukan penelitian tentang kebencanaan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengkaji pengurangan risiko dampak terhadap bencana gempa bumi. Dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif dan eksploratif, selain itu untuk menentukan faktor-faktor yang menyebabkan kerentanan dilakukan dengan metode Delphi dan pembuatan kuisisioner. Dalam peneletian juga dijelaskan bahwa kegiatan manusia yang berupa pembangunan lingkungannya merupakan salah satu penyebab utama kerentanan fisik dan lingkungan, hal tersebut berkaitan sangat erat dengan sektor konstruksi. Pemahaman terhadap sistem kosntruksi di Indonesia sangat penting, hal ini untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi kerawanan produk konstruksi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis seberapa besar potensi kecelakaan kerja yang terjadi selama proyek pembangunan gudang konstruksi baja dilaksanakan dan untuk menganalisis apa saja potensi kecelakaan kerja yang terjadi selama proyek pembangunan gudang konstruksi baja dilaksanakan.

### **3. Landasan Teori**

#### ***Bangunan Gedung (Gudang)***

Dalam Undang-Undang Nomor 28 tahun 2002 dijelaskan bahwa fungsi bangunan gedung meliputi fungsi hunian, usaha, keagamaan, sosial dan budaya, serta fungsi khusus. Fungsi hunian meliputi bangunan rumah tinggal tunggal, rumah tinggal deret, rumah susun, dan rumah tinggal sementara. Fungsi keagamaan meliputi masjid, gereja, pura, wihara, dan kelenteng. Fungsi usaha meliputi bangunan gedung untuk perkantoran, perdagangan, perindustrian, perhotelan, wisata dan rekreasi, terminal, dan penyimpanan. Fungsi sosial dan budaya meliputi gedung untuk pendidikan, kebudayaan, pelayanan kesehatan, laboratorium, dan pelayanan umum. Fungsi khusus meliputi bangunan gedung untuk reaktor nuklir, instalasi pertahanan dan keamanan, dan bangunan sejenis yang diputuskan oleh menteri. Dilihat dari fungsi-fungsi bangunan gedung maka gudang merupakan bangunan gedung yang tergolong dalam fungsi usaha, karena gudang merupakan bangunan yang berfungsi untuk penyimpanan suatu barang.

Menurut Purnama dkk. (2014), gudang adalah bangunan yang berfungsi untuk penyimpanan barang atau material yang tidak dapat bergerak. Gudang bagi suatu perusahaan merupakan salah satu sistem logistik yang mempunyai fungsi untuk penyimpanan produk dari perusahaan tersebut.

#### ***Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)***

Menurut Rawis dkk. (2016), kesehatan kerja yaitu suatu kondisi atau keadaan dimana tubuh terlindungi dan bebas dari segala macam penyakit atau bebas dari segala gangguan yang ditimbulkan dari pekerjaan yang dilakukan. Keselamatan dan kesehatan kerja adalah suatu kondisi dan faktor-faktor yang memiliki dampak kesehatan bagi karyawan, pekerja, dan tamu didalam tempat kerja.

Menurut Sepang dkk. (2013), keselamatan dan kesehatan kerja merupakan salah satu hal yang penting bagi suatu perusahaan, karena dampak penyakit dan kecelakaan kerja yang ditimbulkan dapat merugikan karyawan ataupun dapat merugikan baik secara langsung maupun secara tidak langsung bagi perusahaan.

Menurut Awuy dkk. (2017), keselamatan dan kesehatan kerja (K3) mempunyai beberapa

hambatan-hambatan walaupun sudah dianggap penting dalam aspek kegiatan pekerjaan. Hambatan tersebut diantaranya ada yang memiliki sifat makro (di tingkat nasional) dan ada yang memiliki sifat mikro (dalam suatu perusahaan).

Di Indonesia, keselamatan dan kesehatan kerja (K3) diatur dalam Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 dan didalamnya disebutkan bahwa undang-undang tersebut mengatur keselamatan kerja dalam semua tempat kerja, baik didarat, didalam tanah, dipermukaan dan didalam air, maupun di udara, yang masuk didalam wilayah kekuasaan hukum Republik Indonesia. Didalam undang-undang tersebut juga diebutkan syarat-syarat keselamatan kerja ditujukan untuk beberapa aspek pekerjaan yang dapat menimbulkan bahaya kecelakaan, antara lain:

- Perencanaan pekerjaan.
- Pengangkutan dalam pekerjaan.
- Perdagangan dalam pekerjaan.
- Pemasangan dalam pekerjaan.
- Pemeliharaan.
- Pembuatan.
- Penggunaan.
- Pemeliharaan.
- Penyimpanan bahan dalam suatu pekerjaan.
- Penyimpanan barang dan produk teknis.

Dalam pelaksanaannya supaya program keselamatan dan kesehatan kerja (K3) bisa berjalan dengan lancar didalam suatu pekerjaan maka perlu dibentuk sistem manajemen K3. Manajemen keselamatan dan kesehatan kerja didalam suatu proyek pekerjaan mengatur semua yang berkaitan dengan risiko-risiko kecelakaan kerja. Hal ini sangat penting supaya nantinya jika terjadi kecelakaan kerja bisa langsung untuk diatasi.

Menurut Yuliani dkk. (2017) sistem manajemen keselamatan dan kesehatan kerja merupakan salah satu bagian dari manajemen perusahaan yang mengendalikan tentang risiko kegiatan kerja supaya dapat mewujudkan tempat kerja yang aman, produktif dan efisien.

### ***Kecelakaan Kerja***

Menurut Simanjutak dan Praditya (2012), kecelakaan merupakan sebuah peristiwa di luar suatu kontrol dari manusia yang dapat

mengakibatkan luka dan kematian. Sektor industri jasa konstruksi menjadi salah satu sektor indsutri yang mempunyai potensi kecelakaan kerja yang cukup tinggi.

Menurut Waruwu dan Yuamita (2016), Faktor penyebab terjadinya kecelakaan kerja yaitu, faktor manusia dan faktor lingkungan.

1. Faktor manusia meliputi:
  - penggunaan perlengkapan Alat Pelindung Diri (APD),
  - pekerjaan yang tidak sesuai dengan prosedur,
  - peletakkan alat dan barang yang tidak sesuai dengan aturan,
  - sikap yang tidak benar dalam bekerja dan kelelahan dalam melakukan pekerjaan.
2. Faktor lingkungan meliputi:
  - kurang amannya keadaan lingkungan pekerjaan ,
  - penggunaan peralatan pekerjaan yang memiliki kondisi tidak baik,
  - cuaca yang tidak menentu,
  - penataan ruang kerja yang ditata tidak sesuai dengan peraturan,
  - licinnya kondisi lantai kerja
  - penerangan yang digunakan pada lokasi pekerjaan masih kurang memadai.

### ***Jenis-Jenis Kecelakaan Kerja***

Menurut Waruwu dan Yumita (2016), Jenis-jenis kecelakaan kerja yang terjadi pada bidang industri konstruksi antara lain:

1. Tertimpa barang dari atas
2. Jatuh dan terpeleset
3. Terinjak
4. Terkena barang yang roboh ataupun runtuh
5. Terjadi kontak langsung antara tubuh dengan benda yang bersuhu panas dan suhu dingin
6. Terjatuh
7. Terjepit
8. Tertabrak
9. Terkena benturan yang keras

### ***Alat Pelindung Diri***

Alat pelindung diri (APD) merupakan alat yang sangat penting dalam pekerjaan konstruksi suatu bangunan. Alat pelindung diri berfungsi untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja dan merupakan salah satu

faktor yang mempengaruhi nihilnya risiko kecelakaan kerja.

Menurut Sihombing dkk. (2014), alat pelindung diri (APD) berdasarkan fungsinya memiliki beberapa jenis sebagai berikut :

1. Helm (*Safety Helmet*)  
Helm (*Safety Helmet*) merupakan pelindung sangat penting yang digunakan untuk pelindung kepala dan setiap pekerja konstruksi wajib menggunakannya sesuai peraturan.
2. Pelindung Mata  
Pelindung mata atau kacamata pengaman digunakan untuk melindungi mata dari partikel-partikel debu yang sangat kecil seperti debu kayu, debu batu dan debu serpihan besi.
3. Penutup Telinga  
Penutup telinga berfungsi untuk melindungi telinga dari suara bising dan keras yang dikeluarkan oleh mesin yang mempunyai volume suara yang cukup bising.
4. Masker  
Masker berfungsi untuk melindungi pernapasan pada pekerja konstruksi dari partikel-partikel debu sangat kecil yang bisa masuk ke saluran pernapasan.
5. Jas Hujan  
Berfungsi untuk melindungi pekerja dari percikan air pada saat melakukan pekerjaan di waktu hujan.
6. Sarung Tangan  
Sarung tangan berfungsi untuk melindungi tangan dari risiko terkena benda-benda tajam dan keras pada saat melakukan pekerjaan.
7. Sepatu Kerja (*Safety Shoes*)  
Sepatu kerja berfungsi untuk melindungi kaki agar tidak terkena benda-benda keras dan dapat bebas berjalan tanpa khawatir terluka terkena benda-benda tajam.
8. Tali Pengaman (*Safety Harness*)  
Berfungsi untuk melindungi pekerja dari kecelakaan kerja saat bekerja diketinggian atau pada posisi tertentu yang wajib menggunakan tali pengaman.
9. Pakaian Kerja  
Pakaian kerja digunakan untuk melindungi badan dari sesuatu yang dapat melukai badan.

## **Manajemen Risiko**

Risiko bisa mempunyai sumber dari suatu kegiatan operasional yang berkaitan dengan baik dan benarnya cara pengelolaan suatu perusahaan. Risiko K3 yaitu suatu risiko yang terjadi dan menyangkut pada aspek manusia, peralatan kerja, bahan material kerja, dan lingkungan tempat kerja pada saat melakukan aktivitas pekerjaan (Soehatman, 2010).

Menurut Tjakra dan Sangari (2011), proses manajemen risiko mempunyai tahapan-tahapan sebagai berikut:

### **1. Identifikasi Risiko**

Kegiatan identifikasi risiko yaitu proses identifikasi yang bertujuan untuk mengetahui kondisi-kondisi tidak pasti yang dapat menimbulkan suatu risiko, sumber risiko dan pengaruh risiko.

### **2. Klasifikasi Risiko**

Sumber risiko secara umum berasal dari manusia, lingkungan, dan keadaan alam

### **3. Analisa dan Evaluasi Risiko**

Hasil identifikasi yang menimbulkan suatu risiko perlu dianalisis dan dievaluasi.

### **4. Respon Terhadap Risiko**

### **5. *Monitoring* dan *Review***

## **4. Metodologi Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di proyek pembangunan gudang dan kantor PT. Indomarco Adi Prima yang beralamatkan di Jalan Siliwangi/Ringroad Barat, Nogotirto, Kecamatan Gamping, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta

Dalam penelitian ini data primer didapat dengan mengamati secara langsung di lokasi proyek pembangunan gudang konstruksi baja. Pengambilan data ini berdasarkan proses observasi, dokumentasi selama di lokasi proyek dan wawancara terstruktur dengan pihak terkait menggunakan formulir pengamatan mengenai identifikasi risiko kecelakaan kerja pada proyek pembangunan gudang konstruksi baja. Dalam penelitian ini data sekunder didapatkan dari instansi proyek pembangunan gudang konstruksi baja di Sleman, Yogyakarta, berupa data-data proyek seperti data RAB, kurva S dan data-data lainnya.

Penelitian ini mengacu pada tabel matrik yang mengacu pada AS/NZS 4360 dapat ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1 Matrik Risiko (soehatman, 2010)

Kemungkinan/ Dampak	Keparahan/ Kejadian			
	1	2	3	4
1	1	2	3	4
2	2	4	6	8
3	3	6	9	12
4	4	8	12	16

Dari tabel matriks risiko diatas adalah nilai 1 sampai 4 merupakan “risiko rendah”, nilai 5 sampai 11 merupakan “risiko sedang” dan nilai 12 sampai 16 merupakan “risiko tinggi”. Untuk mengetahui penilaian risiko maka perlu dibuat kuisioner yang akan diberikan lima pilihan jawaban. Pertanyaan pada kuisioner berupa pertanyaan tentang potensi bahaya kecelakaan yang mungkin dapat terjadi pada pekerjaan proyek pembangunan gudang. Responden akan memberikan nilai level risiko dari nilai 1 sampai 4 yang telah ditetapkan AS/NZS 4360.

**Risiko/Dampak**

- Nilai 1 : Ringan
- Nilai 2 : Sedang
- Nilai 3 : Berat
- Nilai 4 : Fatal

**Peluang/Kemungkinan**

- Nilai 1 : Sangat jarang terjadi
- Nilai 2 : Jarang terjadi
- Nilai 3 : Mungkin terjadi
- Nilai 4 : Sering terjadi

Untuk menghitung risiko bahaya digunakan rumus menurut AS/NZS 4360 (2004) sebagai berikut :

$$R * P = I$$

Keterangan :

R = Peluang/Kemungkinan yang terjadi

P = Dampak/Tingkat risiko yang terjadi

I = Tingkat bahaya yang terjadi

**5. Hasil Penelitian**

**Pekerjaan Persiapan**

Tabel 2. Matrik Potensi dan Dampak pada Pekerjaan Persiapan

Kemungkinan/ Dampak	Keparahan/ Kejadian			
	1,0 – 1,9	2,0 – 2,9	3,0 – 3,9	4
1,0 – 1,9	✓✓			
2,0 – 2,9	✓	✓	✓	
3,0 – 3,9				
4				

Berdasarkan hasil tabel 2. dapat diuraikan bahwa pekerjaan persiapan dibagi menjadi 2 kegiatan pekerjaan, yaitu kegiatan pekerjaan pembersihan lahan dan pembongkaran lahan, dan pekerjaan persiapan alat dan bahan material

Pekerjaan ini bisa menimbulkan suatu kecelakaan kerja yaitu pekerja menghirup debu polusi dengan skala 3,2 dan dampaknya mengalami sesak nafas dengan skala 6,4, pekerja terluka akibat penggunaan alat kerja tidak benar dengan skala 1,8 dan dampaknya pekerja mengalami cidera tubuh dengan skala 1,8 jadi risiko bahayanya 3,24, pekerja terkena alat kerja manual dengan skala 1,8 dan dampaknya pekerja mengalami luka pada kulit atau bagian tubuh lain dengan skala 1,4 maka risiko bahayanya 2,52, pekerja tertimpa alat kerja dengan skala 1,6 dan dampaknya pekerja mengalami cidera pada bagian tubuh yang tertimpa dengan skala 2,4 maka risiko bahayanya memiliki skala 3,84, pekerja menghirup debu bahan material dengan skala 2,4 dan dampaknya pekerja bisa mengalami sesak nafas dengan skala 2 maka risiko bahayanya memiliki skala 4,8.

Dari uraian pekerjaan dan potensi kecalaakan kerja pada pekerjaan persiapan didapatkan rata-rata dari hasil penilaian sebesar :

$$X \text{ total} = \frac{\sum \text{Risiko Bahaya}}{\sum \text{Kegiatan Pekerjaan}} = \frac{8,37}{2} = 4,18$$

Termasuk dalam peringkat Risiko Rendah

## Pekerjaan Drainase

Tabel 3. Matrik Potensi dan Dampak Pada Pekerjaan Drainase

Kemungkinan/ Dampak	Keparahan/ Kejadian			
	1,0 – 1,9	2,0 – 2,9	3,0 – 3,9	4
1,0 – 1,9	✓	✓✓		
2,0 – 2,9	✓	✓✓✓	✓	
3,0 – 3,9		✓✓		
4		✓✓✓		

Berdasarkan hasil dari table 3 dapat diuraikan bahwa pekerjaan drainase memiliki 3 kegiatan pekerjaan yaitu pekerjaan galian untuk saluran drainase, pekerjaan galian untuk kolam resapan, pekerjaan pembetonan dinding dan kolam resapan.

Kegiatan pekerjaan tersebut dapat menimbulkan potensi kecelakaan antara lain pekerja terjatuh kedalam lubang galian dengan skala 1,6 dampaknya cidera tubuh dengan skala 2,4 maka risiko bahayanya 3,84, pekerjaan tertimpa material galian dengan skala 2 dampaknya pekerja mengalami luka dengan skala 2,2 maka risiko bahayanya 4,4, pekerja terluka akibat alat kerja manual dengan skala 1,6 dan dampaknya luka tergores dengan skala 1,6 maka risiko bahayanya memiliki skala 2,56, pekerja menghirup debu polusi dengan skala 2,2 dampaknya pekerja mengalami sesak nafas dengan skala 2,2 jadi risiko bahayanya memiliki skala 4,84.

Pada pekerjaan galian untuk saluran kolam resapan potensi kecelakaan yaitu pekerja terkena longsoran tanah galian dengan skala 2,6 dan dampaknya kematian dengan skala 4 jadi risiko bahayanya 10,4, pekerja tertimpa alat kerja dengan skala 2 dan dampaknya cidera pada tulang dengan skala 3,24 risiko bahayanya 6,8, pekerja tertimpa alat berat dengan skala 2,4 dan dampaknya kematian dengan skala 4 jadi risiko bahayanya 9,6, pekerja menghirup debu polusi galian dengan skala 2,4 dampaknya mengalami sesak nafas dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4,8, pekerja tertabrak truk pengangkut galian dengan skala 2,6 dan dampaknya yaitu kematian dengan skala 4 jadi risiko bahayanya 10,4.

Pekerjaan pembetonan dinding drainase dan kolam resapan mempunyai potensi kecelakaan antara lain pekerja terluka terkena alat kerja manual dengan skala 2,2 dampaknya luka pada kulit dengan skala 1,8 maka risiko bahayanya 3,96, pekerja terjepit tangannya dengan skala 2 dan dampaknya kulit terluka dengan skala 1,8 jadi risiko bahayanya 3,6, pekerja menghirup debu polusi dengan skala 3 dampaknya pekerja mengalami sesak nafas dengan skala 2,2 jadi risiko bahayanya 6,6, kecelakaan tertimpa mesin molen beton dengan skala 2 dampaknya cidera pada tulang dengan skala 3 jadi risiko bahayanya 6.

Dari uraian pekerjaan dan potensi kecalaakan kerja pada pekerjaan drainase didapatkan rata-rata dari hasil penilaian sebesar :

$$X \text{ total} = \frac{\Sigma \text{ Risiko Bahaya}}{\Sigma \text{ Kegiatan Pekerjaan}} = \frac{17,35}{3} = 5,78$$

Termasuk dalam peringkat Risiko Sedang.

## Pekerjaan Tanah

Tabel 4. Matrik Potensi dan Dampak Pada Pekerjaan Tanah

Kemungkinan/ Dampak	Keparahan/ Kejadian			
	1,0 – 1,9	2,0 – 2,9	3,0 – 3,9	4
1,0 – 1,9				
2,0 – 2,9	✓✓✓	✓✓✓		
3,0 – 3,9		✓✓✓		
4		✓✓		

Berdasarkan hasil dari tabel 4.3 dapat diuraikan bahwa pekerjaan drainase memiliki 4 kegiatan pekerjaan yaitu pekerjaan galian tanah memiliki potensi kecelakaan pekerja terjatuh ke dalam lubang galian dengan skala 1,8 dan dampaknya cidera pada tulang dengan skala 2,4 jadi risiko bahayanya 4,32, pekerja tertimpa material galian dengan skala 1,8 dampaknya luka pada bagian tubuh dengan skala 2,4 jadi risiko bahayanya 4,32, pekerja tertimpa longsoran tanah dinding galian dengan skala 2,8 dampaknya kematian dengan skala 4 jadi risiko bahayanya 8,8.

Pada pekerjaan timbunan tanah bisa menimbulkan potensi kejadian mobil *dumptruck* terguling dengan skala 2 dampak cidera patah tulang dengan skala 3,6 maka risiko bahayanya 7,2, pekerja menghirup debu polusi dengan skala 2,2 dampaknya mengalami sesak nafas dengan skala 2,2 jadi risiko bahayanya 4,84, tertabrak mobil *dumptruck* dengan skala 2 dan dampaknya menimbulkan cidera patah tulang dengan skala 3,4 jadi risiko bahayanya 6,8. Pada pekerjaan pemadatan tanah memiliki potensi kejadian yaitu pekerja terluka akibat kesalahan dalam menggunakan alat pemadatan tanah dengan skala 1,8 dan dampaknya cidera tulang dengan skala 2,6 maka risiko bahayanya 4,68, pekerja menghirup debu dengan skala 2,2 dampaknya pekerja mengalami sesak nafas dengan skala 2,2 jadi risiko bahayanya 4,84.

Pada pekerjaan perataan tanah ada beberapa potensi kecelakaan kerja yaitu pekerja menghirup debu material dengan skala 2,2 dan dampaknya mengalami sesak nafas dengan skala 2,2 jadi risiko bahayanya 4,84, kecelakaan kerja pengoperasian alat perata tanah dengan skala 2 dan dampaknya cidera pada tulang dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6,6.

Dari uraian pekerjaan dan potensi kecalaakan kerja pada pekerjaan tanah didapatkan rata-rata dari hasil penilaian sebesar :

$$X_{total} = \frac{\sum \text{Risiko Bahaya}}{\sum \text{Kegiatan Pekerjaan}} = \frac{23,92}{4} = 5,98$$

Termasuk kedalam peringkat Risiko Sedang.

### Pekerjaan Pondasi

Tabel 5. Matrik Potensi dan Dampak Pada Pekerjaan Pondasi

Kemungkinan/ Dampak	Keparahan/ Kejadian			
	1,0 – 1,9	2,0 – 2,9	3,0 – 3,9	4
1,0 – 1,9				
2,0 – 2,9				
3,0 – 3,9				
4				

Pada pekerjaan pondasi memiliki 2 kegiatan pekerjaan yaitu kegiatan pekerjaan galian untuk tanah pondasi yang bisa menimbulkan potensi kecelakaan kerja yaitu pekerja terjatuh kedalam lubang galian dengan skala 2 dan dampaknya cidera pada tulang dengan skala 3 jadi risiko bahayanya skala 6, pekerja tertimpa material galian dengan skala 2 dan dampaknya luka pada tubuh dengan skala 2,2 maka risiko bahayanya skala 4,4, kecelakaan kerja alat berat dengan skala 2,2 dan dampaknya yaitu kematian dengan skala 4 jadi risiko bahayanya 8,8, pekerja tertimpa longsoran tanah dengan skala 2,8 dan dampaknya kematian dengan skala 4 jadi risiko bahayanya 11,2, kecelakaan tertabrak truk pengangkut galian dengan skala 2,4 dampaknya cidera patah tulang dengan skala 4 jadi risiko bahayanya 9,6.

Kegiatan pekerjaan pemancangan tiang pancang bisa menimbulkan potensi kecelakaan antara lain pekerja tertimpa tiang pancang saat pemindahan dengan skala 2 dampak cidera tulang skala 3 jadi risiko bahayanya 6, pekerja tertimpa tiang pancang saat pemancangan dengan skala 2,6 dan dampaknya kematian skala 4 jadi risiko bahayanya 10,4, kecelakaan alat berat *drop hammer* dengan skala 2,8 dan dampaknya keamtian skala 4 risiko bahayanya 11,2, kebisingan suara dengan skala 2 dan dampaknya gangguan pendengaran dengan skala 2 jadi risiko bahayanya 4, kecelakaan pengelasan sambungan tiang pancang dengan skala 2 dampaknya luka bakar dengan skala 2 jadi risiko bahayanya 4, pekerja menghirup debu polusi dengan skala 3 dampaknya mengalami sesak nafas dengan skala 7,2.

Dari uraian pekerjaan dan potensi kecalaakan kerja pada pekerjaan pondasi didapatkan rata-rata dari hasil penilaian sebesar :

$$X_{total} = \frac{\sum \text{Risiko Bahaya}}{\sum \text{Kegiatan Pekerjaan}} = \frac{15,13}{2} = 7,56$$

Termasuk dalam peringkat Risiko Sedang.

## Pekerjaan Pile Cap

Tabel 6. Matrik Potensi dan Dampak Pada Pekerjaan Pile Cap

Kemungkinan/ Dampak	Keparahan/ Kejadian			
	1,0 – 1,9	2,0 – 2,9	3,0 – 3,9	4
1,0 – 1,9	✓✓✓	✓✓✓		
2,0 – 2,9	✓✓✓	✓✓✓✓		
3,0 – 3,9		✓		
4		✓✓		

Berdasarkan dari hasil tabel 4.5 dapat diuraikan bahwa pada pekerjaan pile cap memiliki 4 jenis kegiatan pekerjaan yaitu pekerjaan pembuatan lantai kerja memiliki potensi kejadian pekerja terluka terkena alat manual kerja dengan skala 2,2 dampaknya mengalami luka pada kulit dengan skala 1,6 jadi risiko bahayanya 3,52, pekerja tertimpa material dengan skala 1,8 dampaknya cidera ringan dengan skala 1,8 jadi risiko bahayanya 3,24, pekerja tergores material skala 2,2 dan dampaknya luka gores dengan skala 1,6 jadi risiko bahayanya 3,52. Pada kegiatan pekerjaan pemasangan bekisting pile cap dengan potensi kejadian pekerja tertimpa material batako dengan skala 2 dampaknya cidera dengan skala 3 jadi risiko bahayanya 6, pekerja tertimpa material dengan skala 1,8 dampaknya cidera dengan skala 2,6 jadi risiko bahayanya 4,68, pekerja terkena alat manual kerja dengan skala 1,8 dan dampaknya luka pada kulit dengan skala 1,8 jadi risiko bahayanya 3,24.

Kegiatan pekerjaan penulangan pile cap bisa menimbulkan potensi kejadian pekerja besi tulangan saat pemindahan dengan skala 1,6 dampaknya cidera kaki dengan skala 2,4 jadi risiko bahayanya 3,84, pekerja terjepit besi tulangan dengan skala 1,8 dampaknya luka pada kulit dengan skala 1,6 maka risiko bahayanya 2,88, kaki pekerja terperosok ke dalam lubang diantara tulangan dengan skala 2 dampaknya cidera pada kaki dengan skala 2 jadi risiko bahayanya 4, tangan terkena kawat pengikat besi tulangan dengan skala 2,2 dampaknya tangan terluka dengan skala 1,6 jadi risiko bahayanya 3,52.

Pekerjaan pengecoran pile cap memiliki potensi kecelakaan yaitu kecelakaan truk *concrete mixer* dengan skala 2,8 dampaknya kematian dengan skala 4 jadi risiko bahayanya 11,2, tertabrak truk *concrete mixer* dengan skala 2,4 dampaknya kematian dengan skala 4 jadi risiko bahayanya 9,6, kecelakaan penuangan beton cor dengan skala 2,2 dan dampaknya luka pada tubuh dengan skala 2,2 jadi risiko bahayanya 4,84, kebisingan alat pengecoran dengan skala 2,4 dan dampaknya gangguan pendengaran dengan skala 2 jadi risiko bahayanya 4,8, pekerja terkena alat *vibrator* dengan skala 1,8 dan dampaknya cidera pada kaki dengan 2,4 jadi risiko bahayanya 4,32, pekerja radiasi kulit bahan kimia pada beton dengan skala 2,2 dan dampaknya kulit menjadi infeksi atau mengelupas dengan skala 2,2 jadi risiko bahayanya 4,84.

Dari uraian pekerjaan dan potensi kecalaakan kerja pada pekerjaan pile cap didapatkan rata-rata dari hasil penilaian sebesar :

X total

$$= \frac{\Sigma \text{Risiko Bahaya}}{\Sigma \text{Kegiatan Pekerjaan}} = \frac{18,22}{4} = 4,55$$

Termasuk dalam peringkat Risiko Rendah.

## Pekerjaan Tie Beam

Tabel 7. Matrik Potensi dan Dampak Pada Pekerjaan Tie Beam

Kemungkinan/ Dampak	Keparahan/ Kejadian			
	1,0 – 1,9	2,0 – 2,9	3,0 – 3,9	4
1,0 – 1,9	✓✓	✓		
2,0 – 2,9	✓✓✓	✓✓		
3,0 – 3,9		✓✓		
4		✓✓		

Berdasarkan dari hasil tabel 4.6 dapat diuraikan bahwa pada pekerjaan tie beam memiliki 3 jenis kegiatan pekerjaan yaitu pekerjaan pemasangan bekisting tie beam dengan potensi kecelekaan kerja antar alain pekerja tertimpa material batako bekisting dengan skala 1,6 dan dampaknya cidera pada

tubuh dengan skala 2,4 jadi risiko bahayanya 3,84, pekerja tertimpa material dari atas dengan skala 1,8 dampaknya cidera pada tubuh dengan skala 2,4 maka risiko bahayanya 4,32, terluka akibat alat manual dengan skala 1,8 dampaknya luka pada kulit dengan skala 1,8 jadi risiko bahayanya 3,24.

Kegiatan pekerjaan penulangan tie beam memiliki potensi kejadian antara lain tertimpabesi tulangan dengan skala 2,2 dampaknya cidera kaki dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6,6, pekerja terjepit besi tulangan dengan skala 1,8 dampaknya luka pada kulit dengan skala 1,8 jadi risiko bahayanya 3,24, tangan tertusuk kawat pengikat besi tulangan dengan skala 2 dampaknya luka pada kulit tangan dengan skala 1,4 jadi risiko bahayanya 2,8. Pada pekerjaan pengecoran tie beam memiliki potensi antara lain truk *concrete mixer* terguling dengan skala 2,8 dampaknya kematian skala 4 jadi risiko bahayanya 11,2, tertabrak truk *concrete mixer* dengan skala 2,4 dampaknya kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 9,6, kemudian risiko kejadian luka saat penuangan beton cor dengan skala 1,8 dan memiliki suatu dampak yaitu dampaknya mengalami luka pada tubuh dengan skala 2 maka risiko bahayanya memiliki nilai skala 3,6, terjadi kebisingan alat berat dengan skala 2,4 dan dampaknya gangguan pendengaran dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4,8, lalu risiko kejadian pekerja terkena alat *vibrator* dengan skala 2 dampaknya yaitu mengalami cidera kaki dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6, kemudian risiko kejadian radiasi bahan kimia pada kulit dengan skala 2,2 dampaknya mengalami infeksi pada kulit dengan skala 2 maka risiko bahayanya memiliki nilai skala sebesar 4,4.

Dari uraian pekerjaan dan potensi kecelakaan kerja pada pekerjaan tie beam didapatkan rata-rata dari hasil penilaian sebesar :

$$X \text{ total} = \frac{\sum \text{Risiko Bahaya}}{\sum \text{Kegiatan Pekerjaan}} = \frac{14,61}{3} = 4,87$$

Termasuk dalam peringkat Risiko Rendah.

### Pekerjaan Plat Lantai

Tabel 8. Matrik Potensi dan Dampak Pada Pekerjaan Plat Lantai

Kemungkinan/ Dampak	Keparahan/ Kejadian			
	1,0 – 1,9	2,0 – 2,9	3,0 – 3,9	4
1,0 – 1,9	✓✓✓✓			
2,0 – 2,9	✓✓✓✓	✓✓✓✓	✓	
3,0 – 3,9		✓✓✓		
4			✓✓✓	

Berdasarkan dari hasil table 7 dapat diuraikan bahwa pada pekerjaan plat lantai memiliki 5 jenis kegiatan pekerjaan yaitu pekerjaan galian untuk plat lantai memiliki potensi kejadian.



Gambar 1 Galian Tanah Plat Lantai

Potensi kejadian pada pekerjaan ini antara lain pekerja terkena alat berat dengan skala 1,8 dampaknya cidera tulang dengan skala 3 jadi risiko bahayanya 5,4, pekerja terkena alat manual kerja dengan skala 2 berdampak luka pada tubuh dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4, pekerja terpeleset kelubang galian dengan skala 2 berdampak cidera tubuh dengan skala 1,8 maka risiko bahayanya 3,6, pekerja tertabrak truk dengan skala 3 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 12. Pada Pekerjaan timbunan dan perataan tanah galian dengan pasir memiliki potensi kejadian pekerja menghirup debu polusi material dengan skala 3 dampaknya sesak nafas dengan skala 2,2 jadi risiko bahayanya 6,6, pekerja terkena alat manual dengan skala 2,2 berdampak cidera tubuh dengan skala 1,8 jadi risiko bahayanya 3,96.

Pada pekerjaan pemadatan pasir timbunan memiliki potensi kejadian pekerja terkena alat pemadatan dengan skala 2 dampaknya cidera tubuh dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6, kecelakaan alat pemadatan dengan skala 1,8 dampak cidera tulang dengan skala 2,6 jadi risiko bahayanya 4,68, pekerja menghirup debu polusi pasir dengan skala 2,2 dampaknya sesak nafas dengan skala 2,2 maka risiko bahayanya 4,84. Pada pekerjaan penulangan plat lantai memiliki beberapa potensi kecelakaan kerja yaitu tertimpa besi tulangan dengan skala 1,8 dan dampaknya cidera tubuh dengan skala 2 maka risiko bahayanya 3,6, tangan terjepit besi tulangan dengan skala 2 berdampak luka kulit dengan skala 1,6 maka risiko bahayanya 3,2, tangan tertusuk kawat pengikat besi tulangan dengan skala 2 berdampak luka pada kulit dengan skala 1,2 jadi risiko bahayanya 2,4, kaki terperosok kedalam lubang antar tulangan dengan skala 2,2 berdampak cidera kaki dengan skala 2,2 maka risiko bahayanya 4,84



Gambar 2 Penulangan Plat Lantai

Pekerjaan pengecoran plat lantai memiliki potensi kejadian antara lain tertabrak alat berat dengan skala 2 berdampak kematian skala 4 maka risiko bahayanya 12, truk beton terguling dengan skala 3 berdampak kematian dengan skala 4 jadi risiko bahayanya 12, kebisingan suara alat berat dengan skala 2,4 berdampak gangguan pendengaran dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4,8, terluka saat penuangan beton cor dengan skala 1,4 berdampak luka pada tangan atau kaki skala 2,2 maka risiko bahayanya 3,08, kecelakaan mesin vibrator pengecoran dengan skala 1,8 berdampak cidera tubuh dengan skala 2,4 maka risiko bahayanya 4,32, terkena radiasi bahan kimia pada kulit dengan skala 2,4 berdampak kulit mengelupas dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4,8, kecelakaan kerja mesin *trowel* dengan skala 2

berdampak cidera dan luka pada tubuh dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6.



Gambar 3 Pengecoran Plat Lantai

Dari uraian pekerjaan dan potensi kecelakaan kerja pada pekerjaan plat lantai didapatkan rata-rata dari hasil penilaian sebesar :

$$X_{total} = \frac{\sum \text{Risiko Bahaya}}{\sum \text{Kegiatan Pekerjaan}} = \frac{27,07}{12} = 5,41$$

Termasuk dalam peringkat Risiko Sedang.

### Pekerjaan Kolom Baja

Tabel 9. Matrik Potensi dan Dampak Pada Pekerjaan Kolom Baja.

Kemungkinan / Dampak	Keparahan/ Kejadian			
	1,0 – 1,9	2,0 – 2,9	3,0 – 3,9	4
1,0 – 1,9		✓✓✓✓		
2,0 – 2,9	✓	✓✓✓	✓	
3,0 – 3,9		✓✓✓✓		
4		✓	✓✓✓	



Gambar 4 Pekerjaan Kolom Baja

Berdasarkan dari table 8 dapat diuraikan bahwa pada pekerjaan kolom baja memiliki 4 kegiatan pekerjaan yaitu pekerjaan pengelasan kolom baja yang memiliki potensi kejadian terkena percikan api pengelasan dengan skala

2,6 berdampak luka bakar dengan skala 1,6 jadi risiko bahayanya 4,16, terkena paparan sinar ultraviolet dengan skala 3 berdampak gangguan pada mata dengan skala 2,2 maka risiko bahayanya 6,6, tersengat listrik alat las dengan skala 2,2 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 8,8, menghirup gas dalam asap pengelasan dengan skala 1,8 dampaknya gangguan sistem pernapasan dengan skala 2,2 maka risiko bahayanya 3,96. Pada pekerjaan pengecatan kolom baja potensi kejadiannya yaitu menghirup gas kimia cat dengan skala 2,2 berdampak gangguan sistem pernapasan dengan skala 2 jadi risiko bahayanya 4,4, tabung *compressor* meledak dengan skala 2,6 dampaknya kematian dengan skala 3,8 jadi risiko bahayanya 9,88, menghirup debu pengecatan dengan skala 2,2 berdampak gangguan sistem pernapasan dengan skala 2 jadi risiko bahayanya 4,4, mata terkena debu pengecatan dengan skala 2,2 berdampak mata iritasi dengan skala 1,8 maka risiko bahayanya 3,96.

Pekerjaan pemasangan kolom baja memiliki potensi kejadian yaitu pekerja terjatuh dari ketinggian dengan skala 2,8 berdampak kematian skala 3,8 maka risiko bahayanya 10,64, tertimpa kolom baja dengan skala 3 berdampak kematian skala 4 maka risiko bahayanya 12, alat berat terguling dengan skala 2,2 berdampak kematian dengan skala 3,6 maka risiko bahayanya 7,92, tangan terjepit pengunci baut dengan skala 2,2 berdampak luka pada tangan dengan skala 1,4 maka risiko bahayanya 3,08. Pada pekerjaan pemasangan besi baja silang antar kolom memiliki potensi kejadian antara lain tertimpa besi baja silang dengan skala 3 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 12, alat berat terguling dengan skala 2 berdampak kematian dengan skala 3,6 maka risiko bahayanya 7,2, pekerja terjatuh dari ketinggian dengan skala 3 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 12, tangan terjepit pengunci baut dengan skala 2,2 berdampak luka pada tangan dengan skala 1,6 maka risiko bahayanya 3,52, terbentur baja silang dengan skala 2 berdampak cidera atau luka pada kepala dengan skala 2,2 maka risiko bahayanya 4,4.

Dari uraian pekerjaan dan potensi kecelakaan kerja pada pekerjaan plat lantai didapatkan rata-rata dari hasil penilaian sebesar :

$$X \text{ total} = \frac{\Sigma \text{ Risiko Bahaya}}{\Sigma \text{ Kegiatan Pekerjaan}} = \frac{27,77}{4} = 6,94$$

Termasuk dalam peringkat Risiko Sedang.

### Pekerjaan Balok Baja

Tabel 10. Matrik Potensi dan Dampak Pada Pekerjaan Balok Baja.

Kemungkinan/ Dampak	Keparahan/ Kejadian			
	1,0 – 1,9	2,0 – 2,9	3,0 – 3,9	4
1,0 – 1,9		✓		
2,0 – 2,9	✓	✓✓	✓✓	
3,0 – 3,9		✓✓✓ ✓✓		
4		✓	✓	



Gambar 5 Pekerjaan Balok Baja

Berdasarkan dari table 9 dapat diuraikan bahwa pada pekerjaan balok baja memiliki 3 kegiatan pekerjaan yaitu pekerjaan pengelasan balok baja yang memiliki potensi kejadian terkena percikan api pengelasan dengan skala 3 berdampak luka bakar dengan skala 2 jadi risiko bahayanya 6, terkena paparan sinar ultraviolet dengan skala 2,2 berdampak gangguan pada mata dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6,6, tersengat listrik alat las dengan skala 2,6 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 10,4, menghirup gas dalam asap pengelasan dengan skala 2 dampaknya gangguan sistem pernapasan dengan skala 2,2 maka risiko bahayanya 4,4. Pada pekerjaan pengecatan balok baja potensi kejadiannya yaitu menghirup gas kimia cat dengan skala 3 berdampak gangguan sistem pernapasan dengan skala 2,2 jadi risiko

bahayanya 6,6, tabung *compressor* meledak dengan skala 2,8 dampaknya kematian dengan skala 3,8 jadi risiko bahayanya 10,64, menghirup debu pengecatan dengan skala 2,2 berdampak gangguan sistem pernapasan dengan skala 2,2 jadi risiko bahayanya 4,84, mata terkena debu pengecatan dengan skala 2,2 berdampak mata iritasi dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6,6.

Pekerjaan pemasangan balok baja memiliki potensi kejadian yaitu pekerja terjatuh dari ketinggian dengan skala 2,8 berdampak kematian skala 3,8 maka risiko bahayanya 10,64, tertimpa kolom baja dengan skala 3 berdampak kematian skala 4 maka risiko bahayanya 12, alat berat terguling dengan skala 2,4 berdampak kematian dengan skala 3,8 maka risiko bahayanya 9,12, tangan terjepit pengunci baut dengan skala 2,2 berdampak luka pada tangan dengan skala 1,4 maka risiko bahayanya 3,08, terbentur balok baja dengan skala 1,8 berdampak luka pada kepala dengan skala 2,2 maka risiko bahayanya 3,96.

Dari uraian pekerjaan dan potensi kecelakaan kerja pada pekerjaan balok baja didapatkan rata-rata dari hasil penilaian sebesar :

$$X \text{ total} = \frac{\Sigma \text{Risiko Bahaya}}{\Sigma \text{Kegiatan Pekerjaan}} = \frac{21,69}{3} = 7,23$$

Termasuk dalam peringkat Risiko Sedang.

### Pekerjaan Cladding

Tabel 11. Matrik Potensi dan Dampak Pada Pekerjaan *Cladding*.

Kemungkinan/ Dampak	Keparahan/ Kejadian			
	1,0 – 1,9	2,0 – 2,9	3,0 – 3,9	4
1,0 – 1,9	✓			
2,0 – 2,9	✓	✓✓✓		
3,0 – 3,9		✓		
4		✓✓	✓	

Berdasarkan hasil table 10 dapat diuraikan bahwa pekerjaan cladding memiliki 2 kegiatan pekerjaan yaitu pekerjaan pengecatan *cladding*

dengan potensi kejadian kecelakaan antara lain menghirup gas bahan kimia dengan skala 2,4 berdampak gangguan sistem pernapasan dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4,8, tabung *compressor* meledak dengan skala 2,6 berdampak kematian dengan skala 3,8 maka risiko bahayanya 9,88, menghirup debu pengecatan dengan skala 2,4 berdampak mengalami sesak nafas dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4,8, mata pekerja terkena debu pengecatan dengan skala 2,2 berdampak iritasi mata dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4,4.

Pekerjaan pemasangan *cladding* memiliki potensi kejadian antara lain pekerja terjatuh dari ketinggian dengan skala 2,6 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 10,64, tertimpa kolom baja dengan skala 3 berdampak kematian skala 4 maka risiko bahayanya 12, alat berat terguling dengan skala 2,2 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 8,8, tangan terjepit pengunci baut dengan skala 1,8 berdampak luka pada tangan dengan skala 1,4 maka risiko bahayanya 2,52, terbentur balok baja dengan skala 1,6 berdampak luka pada kepala dengan skala 2 maka risiko bahayanya 3,2.

Dari uraian pekerjaan dan potensi kecelakaan kerja pada pekerjaan *cladding* didapatkan rata-rata dari hasil penilaian sebesar :

$$X \text{ total} = \frac{\Sigma \text{Risiko Bahaya}}{\Sigma \text{Kegiatan Pekerjaan}} = \frac{13,35}{2} = 6,67$$

Termasuk dalam peringkat Risiko Sedang.

### Pekerjaan Dinding

Tabel 12. Matrik Potensi dan Dampak Pada Pekerjaan Dinding.

Kemungkinan/ Dampak	Keparahan/ Kejadian			
	1,0 – 1,9	2,0 – 2,9	3,0 – 3,9	4
1,0 – 1,9	✓	✓✓		
2,0 – 2,9	✓	✓✓✓✓		
3,0 – 3,9		✓✓		
4		✓✓		

Bedasarkan hasil dari table 11 maka dapat diuraikan pekerjaan dinding memiliki 3 kegiatan pekerjaan yaitu pekerjaan pemasangan dinding bata ringan memiliki potensi kejadian antara lain tertimpa bata riangan dengan skala 1,8 berdampak cedera tubuh dengan skala 2 maka risiko bahayanya 3,6 pekerja terjatuh dari *scaffolding* dengan skala 2 berdampak cedera tulang dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6, kesalahan penggunaan alat kerja manual dengan skala 1,4 dan dampaknya luka pada tubuh dengan skala 1,6 maka risiko bahayanya 2,24, tertimpa dinding yang runtuh dengan skala 2,6 berdampak kematian skala 4 maka risiko bahayanya 10,4, menghirup debu polusi dengan skala 2,4 dampaknya mengalami sesak nafas dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4,8, kecelakaan mesin molen mini dengan skala 2 berdampak cedera tubuh dengan skala 2,4 maka risiko bahayanya 4,8. Pekerjaan pemasangan dinding seng memiliki potensi kejadian pekerja terjatuh dari ketinggian dengan skala 2,6 dampaknya kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 10,4, tertimpa dinding seng dengan skala 2 dampaknya mengalami cedera dengan skala 2,4 maka risiko bahayanya 4,8, tangan tergores seng dengan skala 2 dampaknya luka pada kulit tangan dengan skala 1,2 maka risiko bahayanya 2,4.

Pekerjaan pemlesteran dinding bata ringan memiliki potensi kejadian menghirup debu polusi semen dengan skala 2,4 berdampak mengalami sesak nafas dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4,8, terluka akibat alat kerja manual dengan skala 2,6 berdampak luka pada kulit dengan skala 1,4 maka risiko bahayanya 3,64, pekerja terjatuh dari *scaffolding* dengan skala 2 berdampak cedera tulang dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6.

Dari uraian pekerjaan dan potensi kecalaakan kerja pada pekerjaan dinding didapatkan rata-rata dari hasil penilaian sebesar :

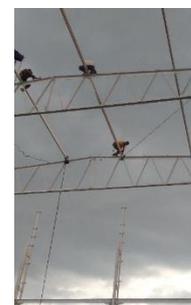
$$X \text{ total} = \frac{\sum \text{Risiko Bahaya}}{\sum \text{Kegiatan Pekerjaan}} = \frac{15,97}{3} = 5,32$$

Termasuk dalam peringkat Risiko Sedang.

## Pekerjaan Atap

Tabel 13. Matrik Potensi dan Dampak Pada Pekerjaan Atap

Kemungkinan/ Dampak	Keparahan/ Kejadian			
	1,0 – 1,9	2,0 – 2,9	3,0 – 3,9	4
1,0 – 1,9	✓✓	✓✓✓		
2,0 – 2,9	✓	✓✓✓	✓✓	
3,0 – 3,9		✓✓✓		
4		✓✓✓✓ ✓✓✓✓ ✓		✓



Gambar 6 Pekerjaan Atap

Bedasarkan dari hasil tabel 4.12 yang merupakan hasil dari kuisioner beberapa responden maka dapat diuraikan pada pekerjaan atap memiliki 6 kegiatan pekerjaan yaitu perakitan rangka kuda-kuda atap yang memiliki potensi kejadian antara lain truk *crane* terguling dengan skala 2,8 dampaknya kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 11,2, tertimpa baja rangka kuda-kuda dengan skala 2 dampaknya cedera pada kaki dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6, tangan terjepit pengunci baut dengan 1,8 berdampak luka pada tangan dengan skala 1,8 maka risiko bahayanya 3,24, terkena percikan api pengelasan dengan skala 2,4 berdampak luka bakar pada kulit dengan skala 1,8 maka risiko bahayanya 4,32 tersengat listrik alat las dengan skala 2,6 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 10,4, pekerja terkena paparan sinar ultraviolet dengan skala 2,4 dampaknya gangguan pada mata dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4,8. Pekerjaan pengecatan rangka kuda-kuda atap memiliki potensi kejadian antara lain tabung alat cat meledak dengan skala 2,8 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 11,2,

menghirup debu pengecatan dengan skala 2,4 dampaknya gangguan sesak nafas dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4,8, menghirup gas cat dengan skala 3 dampak gangguan pernapasan dengan skala 2,4 maka risiko bahayanya 7,2. Pekerjaan pemasangan rangka kuda-kuda atap dengan potensi kejadian yaitu tertimpa rangka atap dengan skala 3 dampaknya kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 12, alat berat terguling dengan skala 2,4 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 9,6, terbentur besi baja dengan skala 1,6 berdampak luka pada kepala atau lainnya dengan skala 2,4 maka risiko bahayanya 3,84, pekerja terjatuh dari ketinggian dengan skala 2,6 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 10,4, tangan terjepit pengunci baut dengan skala 2,4 berdampak luka pada kulit dengan skala 1,6 maka risiko bahayanya 3,84.

Pekerjaan pemasangan gording memiliki potensi kejadian antara lain pekerja terjatuh dari ketinggian dengan skala 2,6 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 10,4, tangan terjepit pengunci baut dengan skala 2,4 dampaknya luka pada tangan dengan skala 1,8 maka risiko bahayanya 4,32, tertimpa gording dengan skala 2,2 berdampak cedera tubuh dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6,6. Pekerjaan pemasangan trekstang dan ikatan tali angin memiliki potensi kejadian antara lain terjatuh dari ketinggian dengan skala 2,6 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 10,4, tangan terjepit kunci momen dengan skala 3 berdampak luka pada tangan dengan skala 2 maka risiko bahayanya 6, tertimpa trekstang dan tali angin dari atas dengan skala 2 berdampak cedera pada tubuh dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6.

Pekerjaan pemasangan atap seng dan talang memiliki potensi kejadian antara lain tertimpa atap seng dengan skala 2,6 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 10,4, tangan tergores atap seng dengan skala 1,8 berdampak luka pada kulit tangan dengan skala 1,4 maka risiko bahayanya 2,52, pekerja terjatuh dari ketinggian dengan skala 2 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 8.

Dari uraian pekerjaan dan potensi kecalaakan kerja pada pekerjaan atap didapatkan rata-rata dari hasil penilaian sebesar :

X total

$$= \frac{\Sigma \text{Risiko Bahaya}}{\Sigma \text{Kegiatan Pekerjaan}} = \frac{43,12}{6} = 7,18$$

Termasuk dalam peringkat Risiko Sedang.

### **Pekerjaan Kanopi**

Tabel 14. Matrik Potensi dan Dampak Pada Pekerjaan Kanopi.

Kemungkinan/ Dampak	Keparahan/ Kejadian			
	1,0 – 1,9	2,0 – 2,9	3,0 – 3,9	4
1,0 – 1,9	✓	✓✓✓		
2,0 – 2,9	✓	✓✓✓✓	✓	
3,0 – 3,9		✓✓✓		
4		✓✓✓✓	✓	



Gambar 7 Pekerjaan Kanopi

Berdasarkan tabel 13 yang merupakan hasil dari kuisioner yang dilakukan kepada beberapa responden maka dapat diuraikan pada pekerjaan kanopi memiliki 4 kegiatan pekerjaan yaitu pekerjaan pengelasan baja kanopi dengan potensi kejadian kecelakaan antara lain pekerja tersengat listrik alat pengelasan dengan skala 2,4 dampaknya kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 9,12, terkena percikan api pengelasan dengan skala 2,4 dampaknya luka bakar dengan skala 1,6 maka risiko bahayanya 3,84, terkena paparan sinar ultraviolet dengan skala 3 dampaknya gangguan pada mata dengan skala 2,4 maka risiko bahayanya 7,2 pekerja menghirup gas kimia pengelasan dengan skala

2,4 dampaknya gangguan saluran pernapasan dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4,8.

Pekerjaan pengecatan baja kanopi memiliki potensi kejadian yaitu pekerja menghirup debu pengecatan dengan skala 2,4 dan berdampak gangguan saluran pernapasan dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4,8, kecelakaan tabung *compressor* meledak dengan skala 2,6 dan dampaknya kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 10,4, pekerja menghirup gas kimia cat dengan skala 2,4 berdampak gangguan saluran pernapasan dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4,8, mata pekerja terkena debu pengecatan dengan skala 2 berdampak iritasi mata dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4. Pada pekerjaan pemasangan baja kanopi memiliki potensi kejadian yaitu tertimpa baja kanopi dengan skala 3 dampaknya kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 12, terjatuh dari ketinggian dengan skala 2,6 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 10,4, tangan terjepit pengunci baut dengan skala 2,2 berdampak luka pada tangan dengan skala 1,4 maka risiko bahayanya 3,08, kecelakaan truk *crane* terguling dengan skala 2,8 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 11,2, kepala terbentur baja kanopi dengan skala 1,8 dampaknya luka pada kepala dengan skala 2,2 maka risiko bahayanya 3,96.

Pekerjaan pemasangan gording dan atap seng pada kanopi memiliki beberapa potensi kejadian antara lain pekerja terjatuh dari ketinggian dengan skala 2,6 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 10,4, tertimpa gording dengan skala 2 berdampak cidera tubuh dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6, tertimpa atap seng dengan skala 2,2 berdampak luka pada tubuh dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6,6, tangan terjepit pengunci baut dengan skala 2,4 berdampak luka pada tangan dengan skala 1,6 maka risiko bahayanya 3,84, tangan tergores atap seng dengan skala 1,8 berdampak luka pada kulit dengan skala 1,4 maka risiko bahayanya 2,52.

Dari uraian pekerjaan dan potensi kecelakaan kerja pada pekerjaan kanopi didapatkan rata-rata dari hasil penilaian sebesar :

$$X \text{ total} = \frac{\Sigma \text{ Risiko Bahaya}}{\Sigma \text{ Kegiatan Pekerjaan}} = \frac{26,23}{4} = 6,55$$

Termasuk dalam peringkat Risiko Sedang.

### Pekerjaan Finsihing

Tabel 15. Matrik Potensi dan Dampak Pada Pekerjaan *Finishing*

Kemungkinan/ Dampak	Keparahan/ Kejadian			
	1,0 – 1,9	2,0 – 2,9	3,0 – 3,9	4
1,0 – 1,9	✓✓			
2,0 – 2,9	✓			
3,0 – 3,9	✓✓✓			
4	✓			

Pada pekerjaan ini ada 3 beberapa kegiatan pekerjaan yang dilakukan sesuai dengan tabel 14 di atas yang dibuat dengan cara kuisioner pada beberapa responden. 3 kegiatan pekerjaan tersebut yaitu Pekerjaan mekanikal dan elektrikal yang memiliki beberapa potensi kejadian antara lain pekerja tersengat arus listrik karena kurang komunikasi dengan pekerja lain dengan skala 2,4 berdampak kematian dengan skala 4 maka risiko bahayanya 9,6, pekerja terjatuh dari *scaffolding* dengan skala 2 berdampak cidera pada tulang dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6. Pekerjaan pemasangan pintu *loading dock* dan pintu biasa dengan potensi kejadian antara lain tangan terjepit engsel pintu dengan skala 2,4 berdampak luka pada tangan dengan skala 1,4 maka risiko bahayanya 3,36, tertimpa bagian dari pintu *loading dock* dengan skala 2 berdampak cidera pada tulang dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6, pekerja terjatuh dari *scaffolding* dengan skala 2 berdampak cidera tulang dengan skala 3 maka risiko bahayanya 6.

Pekerjaan *finishing* keseluruhan memiliki potensi kejadian antara lain menghirup debu polusi dan gas dari pengecatan dengan skala 2 berdampak pada gangguan saluran pernapasan dengan skala 2 maka risiko bahayanya 4, pekerja menghirup debu polusi pembersihan area proyek dengan skala 2,6 berdampak pada

gangguan saluran pernapasan dengan skala 1,8 maka risiko bahayanya 4,68.

Dari uraian pekerjaan dan potensi kecalaakan kerja pada pekerjaan *finishing* didapatkan rata-rata dari hasil penilaian sebesar :

$$X_{\text{total}} = \frac{\sum \text{Risiko Bahaya}}{\sum \text{Kegiatan Pekerjaan}} = \frac{17,26}{3} = 5,75$$

Termasuk dalam peringkat Risiko Sedang

### Analisis Secara Menyeluruh

Setelah dilakukan perhitungan dengan rumus yaitu  $Risk = event \times impact$  dan dimasukkan kedalam tabel matrik risiko, kemudian rata-rata dari setiap kegiatan pekerja sudah dihitung dengan rumus :

$$X = \frac{\sum \text{Risiko Bahaya}}{\sum \text{Kegiatan Pekerjaan}}$$

$$\begin{aligned} \sum \text{Risiko bahaya} &= 4,18+5,78+5,98+7,56+4,55+4,87+5,41+6,94 \\ &+7,23+6,67+5,32+7,18+6,55+5+75 \\ &= 83,97 \end{aligned}$$

$$X = \frac{\sum \text{Risiko Bahaya}}{\sum \text{Kegiatan Pekerjaan}} = \frac{83,97}{14} = 5,997$$

Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa proyek pembangunan gudang PT Indomarco Adi Prima yang berlokasi di Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta tergolong dalam nilai "Risiko Sedang" dengan nilai indeks risiko sebesar 5,980 dengan skala risiko bahaya terkecil pada pekerjaan persiapan dengan nilai 4,18 dan skala risiko bahaya terbesar pada pekerjaan pondasi dengan nilai 7,56.

## 6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis yang dilakukan didapatkan suatu kesimpulan bahwa dalam proses konstruksi proyek pembangunan gudang PT. Indomarco Adi Prima terdapat sebanyak 188 kejadian, 48 kegiatan, dan 14 pekerjaan. Beberapa jenis kecelakaan kerja dalam proses kontruksi antara lain pekerja menghirup polusi debu pembersihan lahan proyek, terluka akibat pembongkaran lahan, terluka akibat alat kerja manual, tertimpa alat saat proses persiapan, menghirup debu material persiapan, terjatuh

kedalam galian drainase, tertimpa material galian drainase, tertimbun longsoran tanah galian drainase, tertimpa alat kerja, tertimpa alat berat, tertabrak truck pengangkut material galian, terjepit besi saat penulangan, tertimpa mesin *concrete mixer* kecil, kecelakaan akibat pengoperasian alat berat yang tidak benar, kecelakaan *mobil dump* truck terguling, perkerja terluka akibat penggunaan alat pemadat yang tidak benar, terluka saat pemindahan alat tiang pancang, tertimpa tiang pancang yang roboh saat pemancangan, kecelakaan alat berat *drop hammer* roboh, suara kebisingan yang melebihi ambang batas pendengaran, kecelakaan kerja ketika pengelasan penyambungan tiang pancang, tertimpa batu pada saat pembuatan lantai kerja, kulit tergores material pembuatan lantai kerja, tertimpa batako bekisting, tertimpa material bekisting, tertimpa besi tulangan, terjepit besi ketika pabrikasi, kaki terperosok diantara lubang tulangan, tangan terluk akibat terkena kawat pengikat tulangan, kecelakaan akibat *truck concrete mixer* terguling, tertabrak *truck concrete mixer*, terluka saat penulangan beton, terkena *vibrator* saat pengecoran, radiasi pada kulit akibat pencampuran bahan kimia pada beton, tertabrak *excavator* kecil, terkena mesin trowel, terkena radiasi sinar *ultraviolet*, tersengat listrik, menghirup gas asap las, tabung kompresor meledak, mata terkena debu pengecatan, terjatuh dari ketinggian, tertimpa baja, tertimpa crane, tangan terjepit pengunci baut baja, terbentuk kolom dan balok baja, terjatuh dari *scaffolding*, tertimpa dinding runtuh, tertimpa dinding seng, tertimpa atap seng, dan kepala terbentur baja. Total keseluruhan dari jumlah tingkat risiko kecelakaan kerja pada proyek PT. Indomarco Adi Prima ialah 5,997 yang masuk dalam kategori "Risiko Sedang", dengan skala risiko bahaya terkecil pada pekerjaan persiapan dengan nilai 4,18 dan skala risiko bahaya terbesar pada pekerjaan pondasi dengan nilai 7,56.

## 7. Daftar Pustaka

Awuy, T., Pratas, P. A. K., dan Mangare, J. B., 2017, Faktor-faktor Penghambat Penerapan Sistem Manajemen K3 Pada Proyek Konstruksi Di Kota Manado, *Jurnal Sipil Statik*, 5(4), 187-194.

- Christina, W. Y., Djakfar, L., dan Thoyib, A., 2012, Pengaruh Budaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Terhadap Kinerja Proyek Konstruksi, *Jurnal Rekayasa Sipil*, 6(1), 83-95.
- Kani, B. R., Mandagi, R. J. M., Rantung, J. P., dan Malingkas, G. Y., 2013, Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Pelaksanaan Proyek Konstruksi (Studi Kasus Proyek PT. Trakindo Utama), *Jurnal Sipil Statik*, 1(6), 430-433.
- Purnama, D. J., Manulang, V., dan Bus, M., 2014, Prosedur Penyimpanan Material di Gudang PT. Y Maintenance Facility, *Indept*, 4(3), 1-6.
- Rawis, T. D., Tjakra, J., dan Arsjad, T. Tj., 2016, Perencanaan Biaya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Konstruksi Bangunan (Studi Kasus Sekolah ST.Ursula Kotamobagu), *Jurnal Sipil Statik*, 4(4), 241-252.
- Restuputri, D. P., dan Sari, R. P. D., 2015, Analisis Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP), *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14(1), 24-35.
- Sepang, B. A. W., Tjakra, J., Langi, J. E. Ch., dan Walangitan, D. R. O., 2013, Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Pembangunan Ruko Orlen Fashion Manado, *Jurnal Sipil Statik*, 1(4), 282-288.
- Sihombing, D., Walangitan, D. R. O., dan Pratasis, P. A. K., 2014, Impelementasi Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) Pada Proyek Di Kota Bitung (Studi Kasus Proyek Pembangunan Pabrik Minyak PT.MNS), *Jurnal Sipil Statik*, 2(3), 124-130.
- Simanjutak, M. R. A., dan Praditya, R., 2012, Identifikasi Penyebab Risiko Kecelakaan Kerja Pada Kegiatan Konstruksi Bangunan Gedung di DKI Jakarta, *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 2(2), 85-99.
- Soehatman, 2010, *Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3, seri manajemen K3 002*, Dian Rakyat, Jakarta.
- Soputan, G. E. M., Sompie, B. F., dan Mandagi, R. J. M., 2014, Manajeme Risiko Kesehatan dan Kesehatan Kerja (K3) (Studi Kasus Pada Pembangunan Gedung SMA Eben Haezar), *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 4(4), 229-238.
- Tjakra, J., dan Sangari, F., 2011, Analisis Risiko Pada Proyek Konstruksi Perumahan di Kota Manado, *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 1(1), 29-37.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Bangunan Gedung
- Waruwu, S., dan Yuamtia, F., 2016, Analisis Faktor Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) Yang Signifikan Mempengaruhi Kecelakaan Kerja Proyek Pembangunan Apartement Student Castle, *Spektrum Industri*, 14(1), 64-78.
- Yuliani, N., Ekawati., dan Kurniawan, B., 2015, Analisis Pendokumentasian Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Berdasarkan PP No. 50 Tahun 2012 PT Angkasa Pura II (Persero) Bandung, *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 3(3), 545-554.
- Zulfiar, M. H., dan Jayadi, A., 2018, Kajian Kerentanan Pada Sektor Konstruksi Dalam Pengurangan Risiko Bencana Gempa Bumi, *Jurnal Karkasa*, 4(1), 1-7.