TUGAS AKHIR

STUDI ANALISIS PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE *CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS* PADA PEKERJAAN PONDASI *BORED PILE* JALAN LAYANG TOL SOLO-JOGJA

(Studi kasus : Proyek Pembangunan Jalan Tol Jogja-Solo Sesi 1)

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia Yogyakarta Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana Teknik Sipil

ABIDZAR HIDAYAT
17511179

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2022

TUGAS AKHIR

STUDI ANALISIS PENCEGAHAN KECELAKAAN KERJA MENGGUNAKAN METODE *CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS* PADA PEKERJAAN PONDASI *BORED PILE* JALAN LAYANG TOL JOGJA-SOLO (STUDY ANALYSIS OF OCCUPATIONAL ACCIDENT PREVENTION USING CONSTRUCTION SAFETY ANALYSIS METHOD ON FOUNDATION WORKS OF SOLO-JOGJA TOLL FLYOVER)

(Studi kasus : Proyek Pembangunan Jalan Tol Jogja-Solo Sesi 1)

Disusun Oleh

Abidzar Hidayat

17511179

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh derajat Sarjana Teknik Sipil

Diuji pada tanggal 19 Desember 2022

Oleh Dewan Penguji

Pembimbing	Penguji I	Penguji II
Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M.	**Ir. Vendie Abma, S.T., M.T.**	**Tri Nugroho Sulistyantoro, S.T., M.T**
NIK: 005110101	**NIK: 155111310**	**NIK: 195110502**

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Teknik Sipil Program Sarjana

Ir. Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D (Eng)

NIK: 095110101

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil karya saya sendiri, sebagai syarat dalam menyelesaikan program Sarjana dan mendapatkan derajat Srata-1 (S1) Program Studi Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

Adapun terdapat bagian tertentu pada penulisan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dicantumkan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah.

Apabila ditemukan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini bukan hasil karya saya atau terdapat unsur-unsur plagiasi di dalamnya, saya bersedia untuk menerima sanksi yang akan diberikan sesuai perundang-undangan yang berlaku.

Yogyakarta, 8 Maret 2022
Yang membuat pernyataan



Abidzar Hidayat
(17511179)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum, Wr. Wb.

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas segala limpahan rahmat, karunia, serta barokah-Nya Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam tak lupa selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat, dan pengikut-pengikutnya, yang telah menjadi perantara petunjuk dari Allah SWT, sehingga kita semua berada dimasa penuh kedamaian ini dan tentunya menjadi teladan untuk kita semua.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Strata satu (S1) pada program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta. Penulis menyadari dan paham bahwa penelitian Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan baik dalam penulisan dan materi yang disampaikan didalamnya penulis mohon maaf. Harapan dari penulis semoga penelitian Tugas Akhir ini bisa bermanfaat untuk semua pihak khususnya pada mahasiswa/i bidang Teknik Sipil

Selanjutnya, Perkenankanlah penulis untuk mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membimbing dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini. Ucapan Terima Kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Ir Yunalia Muntafi, S.T., M.T., Ph.D (Eng) selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta;
2. Ibu Ir Fitri Nugraheni, S. T., M. T., Ph. D., selaku Dosen Pembimbing Proposal Tugas Akhir, yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan banyak saran dan masukan selama penulisan Proposal Tugas Akhir ini;

3. Bapak Ir. Vendie Abma, S.T., M.T selaku Dosen Penguji I, yang telah memberikan saran dan tambahan ilmu yang membangun pada penulisan Proposal Tugas Akhir ini;
4. Bapak Tri Nugroho Sulistiantoro, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji II, yang telah memberi saran dan tambahan ilmu yang membangun pada penulisan Proposal Tugas Akhir ini;
5. Bapak Dwi Yulianto, S.T selaku *Owner* pada proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Jogja sesi I yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian di proyek tersebut;
6. Bapak Waseso selaku Konsultan Ahli K3 pada proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Jogja sesi I yang telah membimbing dan mengarahkan penulis saat melakukan penelitian di proyek;

Yogyakarta 8 Maret 2022
Penulis,

Abidzar Hidayat
(17511179)

PERSEMBAHAN

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada beberapa pihak yang sangat berjasa dalam memberi semangat dan support kepada penulis saat menyusun Tugas Akhir ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Tri Karsono dan Ibu Retnowati AMd.Gz, yang telah menjadi orang tua terbaik. Selalu memberikan semangat, motivasi, nasehat, perhatian, kasih saying, dan do'a yang tidak pernah putus untuk penulis;
2. Bapak Nuriman Basori selaku wali yang selalu membantu, memberikan semangat, nasehat, dan do'a kepada penulis;
3. Seluruh teman-teman Teknik Sipil 2017 yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis;

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI iii
KATA PENGANTAR iv
PERSEMBAHAN v
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL viii
DAFTAR GAMBAR ix
DAFTAR LAMPIRAN x
ABSTRAK xi
ABSTRACT xii
BAB I PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.5 Batasan Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Definisi 5
2.2 Tinjauan Penelitian 5
2.3 Perbedaan Dengan Penelitian Terdahulu 7
BAB III LANDASAN TEORI
3.1 Landasan Teori 15
3.2 Manajemen 15
3.3 Proyek 17
3.3.1 Definisi Proyek 17
3.3.2 Jenis Proyek 17

3.3.3 Proyek Konstruksi 18
3.3.4 Pondasi Jalan Layang 20
3.3.5 Metode Pelaksanaan Pondasi Pillar Jalan Layang 23
3.4 Manajemen Proyek 24
3.5 Kecelakaan Kerja 25
3.5.1 Definisi Kecelakaan Kerja 25
3.5.2 Penggolongan Kecelakaan Kerja 26
3.5.3 Penyebab Terjadinya Kecelekaan Kerja 28
3.5.4 Teori Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja 30
3.5.5 Pendekatan Pencegahan Kecelakaan Kerja 35
3.6 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) 40
3.6.1 Definisi K3 40
3.6.2 Tujuan K3 40
3.7 K3 Proyek Konstruksi 40
3.8 Sistem Manajemen Keselamatan Kerja (K3) 43
3.9 *The Internasional Organization for Standardization* (ISO) 44
3.10 Bahaya 45
3.11 Analisis *Construction Safety Analysis* (CSA) 47
3.11.1 Definisi *Construction Safety Analysis* (CSA) 47
3.11.2 Metode *Construction Safety Analysis* (CSA) 48
3.11.3 Tujuan *Construction Safety Analysis* (CSA) 49
3.11.4 Manfaat *Construction Safety Analysis* (CSA) 49
3.11.5 Penyusunan *Construction Safety Analysis* (JSA) 49
BAB IV METODE PENELITIAN
4.1 Definisi 52
4.2 Subjek dan Objek Penelitian 53
4.3 Proses Penelitian 53
4.4 Bagan Alir 58
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN
5.1 Pelaksanaan Penelitian 60
5.2 Data Umum Proyek 61

5.2.1 Profil Proyek 61
5.2.2 Lokasi Pekerjaan Proyek 61
5.3 Analisis Data 62
5.3.1 Identifikasi Urutan Pelaksanaan Pondasi *Bored Pile* 62
5.3.2 Identifikasi Potensi Bahaya 63
5.3.3 Pengendalian Bahaya 91
5.4 *Form* CSA 108
5.5 Validasi *Form* Data 143
5.6 Pembahasan 163
5.6.1 *Form CSA* Setelah Validasi 163
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN
6.1 Kesimpulan 195
6.2 Saran 195
DAFTAR PUSTAKA 197
LAMPIRAN 200

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu Dengan penelitian Yang Akan Dilakukan	9
Tabel 3.1	Contoh Lembar Kerja *Construction Safety Analysis* (CSA)	51
Tabel 5.1	Uraian Pekerjaan	62
Tabel 5.2	Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*	71
Tabel 5.3	Rekapitulasi Potensi Bahaya pada Identifikasi Bahaya	92
Tabel 5.4	*Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile*	109
Tabel 5.5	*Form CSA* Fabrikasi Tulangan *Bored Pile*	117
Tabel 5.6	*Form CSA* Pekerjaan Penulangan *Bored Pile*	122
Tabel 5.7	*Form CSA* Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile*	129
Tabel 5.8	*Form CSA* Pekerjaan Pembobokan *Bored Pile*	138
Tabel 5.9	Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan	144
Tabel 5.10	*Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile* Setelah Validasi	164
Tabel 5.11	*Form CSA* Fabrikasi Tulangan *Bored Pile* Setelah Validasi	171
Tabel 5.12	*Form CSA* Pekerjaan Penulangan *Bored Pile* Setelah Validasi	176
Tabel 5.13	*Form CSA* Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile* Setelah Validasi	183
Tabel 5.14	*Form CSA* Pekerjaan Pembobokan *Bored Pile* Setelah Validasi	191

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Teori Domino	31
Gambar 3.2	Kartu Domino Terjatuh	32
Gambar 3.3	Modifikasi Teori Domino Oleh Bird 1974	33
Gambar 3.4	Hubungan Antara *Hazard*, *Defence*, dan *Losses*	34
Gambar 3.5	Swiss *Cheese* Model Oleh James T. Reason (1990)	35
Gambar 5.1	Tampak Atas Lokasi Awal Pekerjaan Tol Jogja-Solo	61
Gambar 5.2	Proses Pengecoran	67
Gambar 5.3	*Casing Bored Pile*	68
Gambar 5.4	Hierarki Pengendalian	92

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar keadaan Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Jogja Sesi 1 201

Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian dan Surat *Approval* 203

Lampiran 3 Peraturan Yang Berkaitan 209

ABSTRAK

Kegiatan pembangunan di Indonesia semakin meningkat seiring pertambahan penduduk. Pertumbuhan di sektor konstruksi perlu diimbangi dengan tersedianya tenaga kerja yang memiliki pemahaman di bidangnya dan berkompeten, salah satunya pemahaman tentang Keselamatan dan Kesehatan dan Kesehatan Kerja (K3). Faktor keselamatan kerja dalam pekerjaan konstruksi menjadi hal penting untuk terciptanya keberhasilan suatu proyek. Oleh karena itu, diperlukan penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK).

Dalam SMKK terdapat Rencana Keselamatan Kerja (RKK) yang di dalamnya terdapat analisis keselamatan konstruksi atau *Construction Safety Analysis* (CSA), yaitu sebuah analisis pengendalian bahaya pada suatu pekerjaan yang berfokus pada hubungan pekerja, peralatan, tugas, dan lingkungan. Pada penelitian ini, dilakukan penyusunan CSA pada pekerjaan Pondasi *Bored Pile* proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Jogja Sesi 1.

Penyusunan CSA dilakukan secara observasi langsung di lapangan untuk mengidentifikasi urutan pekerjaan secara detail dan potensi bahaya setiap urutan pekerjaan pondasi *bored pile.* Dengan berdasarkan pada hierarki pengendalian, peraturan yang ada, saran dan validasi dari tenaga ahli K3, dan ahli teknik yang ditentukan tindakan pengendalian bahaya sebaik mungkin pada setiap pekerjaan.

Hasil penelitian yang diperoleh yaitu *Form* CSA yang divalidasi oleh tenaga ahli K3, juga ahli teknik, didapatkan jumlah identifikasi potensi bahaya diperoleh 106 potensi bahaya, semua macam potensi bahaya perlu dilakukan analisis pengendalian. Tindakan pengendalian bahaya sesuai hierarki pengendalian yaitu dengan pengendalian subtitusi, pengendalian teknik, pengendalian secara administrasi, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Pada peneltian ini tidak memungkinkan dilakukan pengendalian eliminasi.

Kata kunci : Pembangunan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Pondasi *Bored Pile*, *Construction Safety Analysis* (CSA)

ABSTRACT

Development activities in Indonesia are increasing along with population growth. Growth in the construction sector needs to be balanced with the availability of a workforce that has understanding in their field and is competent, one of which is an understanding of Occupational Health and Safety (K3). The safety factor in construction work is important for the success of a project. Therefore, it is necessary to implement a Construction Safety Management System (SMKK).

In SMKK there is a Work Safety Plan (RKK) in which there is a Construction Safety Analysis (CSA), which is an analysis of hazard control in a job that focuses on the relationship between workers, equipment, tasks, and the environment. In this study, the preparation of CSA was carried out on the Bored Pile Foundation work of the Solo-Jogja Toll Road Development Session 1 project.

The preparation of CSA is carried out by direct observation in the field to identify the sequence of work in detail and the potential hazards of each sequence of bored pile foundation work. Based on the control hierarchy, existing regulations, suggestions and validation from K3 experts, and technical experts, the best possible hazard control measures are determined for each job.

The research results obtained were the CSA Form which was validated by K3 experts, as well as technical experts, the number of potential hazard identifications obtained was 56 potential hazards, all types of potential hazards needed to be analyzed for control. Hazard control measures according to the control hierarchy, namely by substitution control, technical control, administrative control, and the use of Personal Protective Equipment (PPE). In this study it is not possible to control elimination.

***Keywords**: Construction, Occupational Health and Safety (K3), Bored Pile Foundation, Construction Safety Analysis (CSA)*

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan pembangunan konstruksi di negara Indonesia semakin dibutuhkan, seiring bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia. "prediksi pertumbuhan sektor konstruksi Indonesia pada tahun 2021 masih memperlihatkan angka positif 2,4 persen" (*Fitch Solution Group Ltd, 2021*). Pertumbuhan di sektor konstruksi ini tentunya perlu didampingi oleh adanya sumber tenaga kerja yang berkompeten, memiliki *skill* yang mumpuni, dan pemahaman di bidangnya serta perlu adanya pengawasan terhadap pelaksanaan pembangunan konstruksi yang baik, tidak bisa dipungkiri bahwa setiap elemen pembangunan konstruksi akan memiliki potensi bahaya di dalamnya. Oleh karena itu, upaya untuk meminimalisir jumlah angka kecelakaan yang terjadi di sektor konstruksi sendiri yaitu dengan memastikan bahwa pemahaman dan penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) harus dilaksanakan dengan baik.

"Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah sebuah upaya untuk memelihara dan juga meningkatkan kesehatan fisik tubuh kita meningkatkan kesehatan mental pekerja dan juga meningkatkan kesehatan sosial pada setiap para pekerja yang ada" (WHO, 2001). Pelaksanaan kebijakan Keselamatan Kerja (K3) diterapkan pada Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK). Faktor keselamatan kerja dalam pekerjaan konstruksi menjadi hal yang sangat penting terkait dengan produktivitas tenaga kerja yang berujung akan berdampak pada *point goal* dari suatu proyek konstruksi. Apabila fasilitas pada keselamatan kerja semakin baik dan mumpuni, maka kemungkinan terjadinya resiko yang akan ditimbulkan sedikit. Penerapan SMKK merupakan suatu upaya yang mampu meningkatkan keamanan dan keselamatan pada lingkungan kerja sehingga dapat meminimalisir adanya kecelakaan kerja yang akhirnya mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja.

Masalah – masalah pada Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) ini seringkali terabaikan oleh pihak perusahaan, padahal dalam UU No. 1 tahun 1970 tentang keselamatan kerja bahwa di dalamnya memuat tentang keselamatan tenaga kerja yang harus terjamin dalam melakukan sebuah pekerjaan untuk meningkatkan produktivitas nasional. Pengabaian dari penerapan K3 akan sangat berbahaya, selain keberhasilan suatu proyek yang menjadi taruhannya namun juga keselamatan dan kesehatan para pekerja akan terancam akibat tingginya kemungkinan akan mengakibatkan kecelakaan kerja.

"Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga semula yang dapat menimbulkan korban jiwa dan harta benda" (Permenaker No. 3/MEN/1998). Tingkat kecelakaan kerja di Indonesia menurut data dari JAMSOSTEK, pada periode 2012-2017, setiap harinya terdapat 595 kasus kecelakaan kerja, dimana setiap harinya terdapat 35 kasus cacat fungsi atau anatomi, 2 kasus cacat total tetap, dan 19 kasus meninggal dunia. Tahun 2015 terjadi kecelakaan kerja sebanyak 110.285 kasus, sedangkan pada tahun 2016 sejumlah 105.182 kasus sampai Bulan Agustus tahun 2017 terdapat 123.041 kasus lalu 173.105 kasus, pada tahun 2018 sampai pada tahun 2021 tercatat 178.000 kasus kecelakaan kerja. (BPJS Ketenagakerjaan, 2021). Kecelakaan kerja semakin bertambah yang dipengaruhi beberapa faktor-faktor tertentu, salah satunya adalah rendahnya budaya K3.

Pembangunan infrastruktur pastinya melibatkan empat unsur dalam interaksinya, empat unsur tersebut yakni manusia, alat, material, dan lingkungan, dimana unsur tersebut tidak dipungkiri akan menimbulkan kemungkinan untuk terjadinya risiko kecelakaan kerja pada proses pelaksanaan pekerjaan. Pembangunan tersebut tentu harus menerapkan Sistem Keselamatan dan Kesehatan Kerja pada lokasi kerja dimana penerapan itu sebagai bentuk upaya dalam pencegahan kecelakaan kerja untuk meminimalisir atau menghilangkan kemungkinan terjadi kecelakaan yang merupakan konsekuensi dari potensi bahaya yang mesti dihadapi, dimana kedepannya potensi bahaya dari segala jenis kemungkinan kesalahan yang akan muncul diidentifikasi sehingga bisa mengambil sebuah solusi berupa tindakan untuk mengatasi suatu kegagalan

tersebut dan dengan upaya tersebut diharapkan dapat berkurangnya risiko K3 yang memungkinkan mampu mengurangi dampak dari kecelakaan kerja pada lokasi lapangan kerja serta memberikan keuntungan kepada perusahaan pada sisi kesejahteraan karyawan/tenaga kerja.

Pembangunan proyek Jalan Tol Solo-Jogja Sesi I Yogyakarta, berjalan sejak tahun 2021 yang bertujuan untuk menghubungkan YIA dengan Pusat Kota Yogyakarta dan beberapa kabupaten lain di sekitar DIY seperti Solo dan Klaten. Proyek tersebut memiliki resiko yang tinggi di setiap item pekerjaannya. Sebagai objek penyusunan tugas akhir ini, akan dilakukan penelitian pada pekerjaan pondasi *bored pile* untuk jalan layang tol Solo-Jogja pada proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Jogja Sesi I Yogyakarta, dengan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) sebagai identifikasi kemungkinan adanya potensi bahaya dan sebagai pencegahan terjadinya kecelakaan kerja.

1.2 Rumusan Masalah

Ditinjau dari pemaparan latar belakang di atas, masalah yang bisa dirumuskan dari penelitian ini yaitu bagaimana untuk mengidentifikasi potensi bahaya dan pengendalian bahaya dengan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) untuk pekerjaan pondasi *bored pile* pada jalan layang tol Solo-Jogja sesi I Yogyakarta.

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai yaitu mengidentifikasi potensi bahaya dan pengendalian bahaya dengan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) pada pekerjaan pondasi *bored pile* untuk jalan layang tol Solo-Jogja sesi I Yogyakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut manfaat yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sebagai informasi berupa referensi untuk pengembangan pengetahuan tentang *Construction Safety Analysis* pada pekerjaan pondasi *bored pile* untuk jalan layang tol Solo-Jogja yang merupakan salah satu bagian dari Rencana

Keselamatan Konstruksi, (RKK) yang telah diatur dalam Peraturan Menteri PUPR No. 10 tahun 2021.

2. Berguna untuk perusahaan kontraktor sebagai bahan masukan dan evaluasi terkait Keselamatan Kerja (K3) untuk pekerja sehingga kinerja pelaksanaan pekerjaan proyek dapat berjalan secara maksimal dan sejahtera untuk karyawan.

1.5 Batasan Penelitian

Supaya penelitian ini bisa terlaksana secara sistematis sehingga diperlukan batasan permasalahan sebagai berikut.

1. Pekerjaan pondasi *bored pile* untuk jalan layang tol yang menjadi objek penelitian,
2. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Construction Safety Analysis* (CSA),
3. Penelitian ini tidak menyinggung tentang biaya penanggulanan kecelakaan kerja
4. Dalam Permen PUPR No. 10 tahun 2021 *Construction Safety Analysis* (CSA) sama dengan *Job Safety Analysis* (JSA),
5. Lokasi penelitian ditempatkan pada proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Jogja Sesi I Yogyakarta,
6. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Juni 2022 selama 2 bulan

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi

Pada BAB I sebelumnya tentang pendahuluan yang berisi latar belakang dari penelitian yang dilakukan. Di BAB II akan dijelaskan tentang tinjauan pustaka yang terkait dengan penelitian yang dilakukan. Pengertian tentang tinjauan pustaka oleh (Eki Meliansyah, 1998), "tinjauan pustaka sebagai kegiatan mencari, membaca, dan menelaah laporan-laporan penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan." Tinjauan pustaka merupakan bagian yang penting sebagai referensi dalam melakukan penelitian. Tujuan dari tinjauan pustaka menurut Castetter dan Heisler (2013), tujuannya yaitu "membantu peneliti untuk mendalami landasan teori yang berkaitan dengan permasalahan penelitian." Penelitian bertopik pencegahan kecelakaan kerja dengan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) sudah dilakukan peneliti-peneliti sebelumnya, sehingga akan diuraikan perbedaan yang ada pada penelitian yang saat ini penulis lakukan dengan penelitian yang telah ada sebelumnya.

2.2 Tinjauan Penelitian

(Alfarisi, 2019) melakukan Penelitian Penilaian Pada Proses Pengelasan Dengan Metode *Job Safety Analysis* (JSA). Penelitiannya bertujuan untuk mengetahui bagaimana penerapan hasil penilaian resiko yang dilakukan PT. Meindo Elang Indah dan bagaimana pengendalian bahaya pada pekerjaan proses pengelasan. Pada *hazard identification* menggunakan metode skala ukur *likehood* dan *severty* berpedoman *Risk Management* AS/NZS 4360: *3rd Edition The Australian And New Zealand Standard on Risk*. Berdasarkan hasil penilaian resiko yang diperoleh potensi bahaya pada proses pengelasan di PT. Meindo Elang Indah tergolong sedang (*medium*) dan tinggi (*high*). Langkah kerja pada pekerjaan berisiko *medium* yaitu Bahaya pada asap las, cahaya las, yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan sistem pernafasan, dan cacat pada sistem organ mata jika

tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), pekerjaan berisiko tinggi salah satunya kerusakan pada mesin las listrik yang dapat menyebabkan kebakaran hingga ledakan yang dapat menyebabkan korban jiwa.

(Said, 2020) melakukan penelitian Analisis Pelaksanaan Teknik *Job Safety Analysis* Dalam Identifikasi Bahaya di Tempat Kerja Pada Terminal Y PT X Di Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran pelaksanaan teknik *Job Safety Analysis* (JSA) dalam identifikasi bahaya di tempat kerja yang dilakukan pada terminal Y di Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur tahun 2019. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, teknik yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu pengamatan lapangan, wawancara mendalam dan analisis dokumen. Data dianlisis berdasarkan teori input-proses-output-*feedback.* Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa sumber daya manusia, metode dan fasilitas masih belum mendukung pelaksanaan teknik *Job Safety Analysis* (JSA) dalam identifikasi bahaya.

(Ilmansyah, 2020) melakukan Penelitian Tentang Penerapan *Job Safety Analysis* Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja dan Perbaikan Keselamatan Kerja di PT Shell Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penilaian keselamatan kerja pada pekerjaan transportasi, dan keselamatan setiap proses pengambilan sumber daya alam *oil and gas*.

(Martino, 2021) melakukan penelitian Analisis Identifikasi Bahaya Kecelakaan Kerja Menggunakan *Job Safety Analysis* (JSA) Dengan Pendekatan *Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control* (HIRARC) di PT. Charoen Pokphand Indonesia-Semarang. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisa bahaya dalam suatu pekerjaan. PT. Charoen Pokphand Indonesia dalam proses produksi memiliki berbagai macam potensial bahaya keselamatan dan kesehatan kerja. Dari tahun 2010-2013 terdapat 25 kasus kecelakaan kerja yang dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis bahaya berdasarkan dampak keparahan kecelakaan kerja yaitu terdapat 12 kasus

kecelakaan ringan, 11 kasus kecelakaan sedang dan 2 kasus kecelakaan berat. Penilaian risiko menggunakan metode semi kuantitatif dengan menggunakan *risk matrik* yang menyatakan level risiko yang dimiliki setiap langkah pekerjaan meliputi level sangat tinggi, tinggi, sedang, dan ringan. Pada risiko sangat tinggi ditemukan 1 potensi bahaya yaitu risiko tabrakan baik dengan orang, objek atau pun benda maupun kendaraan dalam pengoperasian *forklift*, untuk risiko tinggi ditemukan 7 potensi bahaya yaitu risiko menghirup debu material, kebisingan, mata terkena material halus, terbakar saat pengelasan, tergores peralatan yang tajam, material mudah terbakar, dan luka akibat terjepit *pallet*. Sedangkan untuk pengendalian risiko menggunakan eliminasi, subtitusi, pengendalian teknis, pengendalian administratif dan APD.

(Novitasari, 2019) melakukan penelitian dengan topik Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode *Job Safety Analysis* Pada Dermaga Pelabuhan Dalam PT. Pelabuhan Indonesia III Cabang Tanjung Emas. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi bahaya dan risiko bahaya dari suatu kecelakaan kerja yang mungkin terjadi di Dermaga Pelabuhan.

2.3 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu

Pada penelitian terdahulu dengan penelitian yang saat ini dilakukan peneliti terdapat beberapa perbedaan dari berbagai aspek, baik pada perbedaan yang terdapat pada objek, lokasi, dan metode yang digunakan dalam menyusun penelitian.

(Alfarisi, 2019) Penelitian yang dilakukan yakni Analisa Penilaian Risiko Pada Proses Pengelasan Dengan Metode *Job Safety Analysis* (Studi Kasus: PT. MEINDO ELANG INDAH) dengan menggunakan metode JSA sebagai identifikasi bahaya dan potensi kecelakaan menggunakan metode kuisioner. Peneliti menghitung persentase atas jawaban "YA" dan "TIDAK" melalui kuisioner dan dibagikan kepada 30 orang responden objek penelitian. Objek penelitiannya pada proses pengelasam di PT. MEINDO ELANG INDAH.

(Said, 2020), Penelitiannya menggunakan metode JSA dalam identifikasi bahaya di tempat kerja yang dilakukan pada Terminal Y PT X di Kabupaten

Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Dalam penelitian ini, peneliti menganalisis data menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*). Analisis isi merupakan suatu analisis mendalam yang dapat menggunakan teknik kuantitatif mapupun kualitatif terhadap pesan-pesan menggunakan metode ilmiah dan tidak terbatas pada jenis-jenis variabel yang dapat diukur atau konteks tempat pesan-pesan diciptakan atau disajikan.

(Ilmansyah, 2020) topik penelitiannya yaitu Penerapan *Job Safety Analysis* Sebagai Upaya Pencegehan Kecelakaan Kerja dan Perbaikan Keselamatan Kerja di PT SHELL Indonesia. Metode penelitian yang digunakan peneliti adalah *Walk Through Survey,* peneliti melakukan pengamatan langsung pada proyek yang diteliti dan jumlah pelaksanaan metode tersebut dilakukan hingga kebutuhan data tercukupi.

(Martino, 2021) Penelitian yang dilakukan yakni Analisis Identifikasi Bahaya Kecelakaan Kerja Menggunakan *Job Safety Analysis* (JSA) Dengan Pendekatan *Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control* (HIRARC) di PT. Charoen Pokphand Indonesia-Semarang. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode pengumpulan data dilakukan dengan studi ke lapangan secara langsung dengan cara observasi, wawancara, dan pemberian data kecelakaan kerja dari pihak perusahaan.

(Novitasari, 2019) melakukan penelitian dengan topik Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode *Job Safety Analysis* Pada Dermaga Pelabuhan Dalam PT. Pelabuhan Indonesia III Cabang Tanjung Emas. Dalam penelitian ini dilakukan pengumpulan data yaitu dengan melakukan observasi dan pengamatan langsung sehingga didapatkan data – data yang dibutuhkan serta data relevan yang dapat membantu dalam pengolahan data.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian pada pekerjaan pondasi *bored pile* untuk jalan layang tol dengan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) belum ada yang meneliti sehingga akan dilakukan penelitian tentang analisis pencegahan kecelakaan kerja pada Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) dengan metode CSA pada pekerjaan pondasi *bored pile* untuk jalan layang tol.

Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang saat ini dilakukan diuraikan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu Dengan penelitian Yang Akan Dilakukan

Penelitian Sebelumnya						**Penelitian yang Dilakukan**
Aspek	Alfarisi (2019)	Novitasari (2019)	Ilmansyah (2020)	Said (2020)	Martino (2021)	Hidayat (2022)
Judul Penelitian	Analisa Penilaian Resiko Pada Proses Pengelasan Dengan Metode *Job Safety Analysis* (Studi Kasus: PT. MEINDO ELANG INDAH)	Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode *Job Safety Analysis* Pada Dermaga Pelabuhan Dalam PT. Pelabuhan Indonesia III Cabang Tanjung Emas	Penerapan *Job Safety Analysis* Sebagai Upaya Pencegehan Kecelakaan Kerja dan Perbaikan Keselamatan Kerja di PT SHELL Indonesia.	Analisis Pelaksanaan Teknik *Job Safety Analysis* (JSA) Dalam Identifikasi Bahaya Ditempat Kerja Pada Terminal Y PT X Di Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur	Analisis Identifikasi Bahaya Kecelakaan Kerja Menggunakan *Job Safety Analysis* (JSA) Dengan Pendekatan *Hazard Identification, Risk Assessment And Risk Control* (HIRARC) di PT. Charoen Pokphand Indonesia-Semarang.	Studi Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode *Construction Safety Analysis* Pada Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Jalan Layang Tol Solo-Jogja

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu Dengan penelitian Yang Akan Dilakukan

Penelitian Sebelumnya						**Penelitian yang Dilakukan**
Aspek	Alfarisi (2019)	Novitasari (2019)	Ilmansyah (2020)	Said (2020)	Martino (2021)	Hidayat (2022)
Lokasi	PT. MEILINDO ELANG INDAH	PT. Pelabuhan Indonesia III Cabang Tanjung Emas	PT SHELL INDONESIA	Terminal Y PT X Di Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur	PT. Charoen Pokphand Indonesia-Semarang	Proyek Jalan Tol Solo-Jogja-YIA
Tujuan Penelitian	Penerapan hasil penilaian resiko yang dilakukan PT. Meindo Elang Indah dan bagaimana pengendalian bahaya pada pekerjaan proses pengelasan.	Menganalisis potensi bahaya dan risiko bahaya dari suatu kecelakaan kerja yang mungkin terjadi di Dermaga Pelabuhan.	Mengidentifikasi penilaian keselamatan kerja pada pekerjaan transportasi, dan keselamatan setiap proses pengambilan sumber daya alam *oil and gas*.	Mengetahui gambaran pelaksanaan teknik *Job Safety Analysis* (JSA) dalam identifikasi bahaya di tempat kerja yang dilakukan pada terminal Y di Kabupaten Kutai Kartanegara	Mengidentifikasi bahaya dalam suatu pekerjaan. PT. Charoen Pokphand Indonesia dalam proses produksi memiliki berbagai macam potensial bahaya keselamatan dan kesehatan kerja.	Mengidentifikasi potensi bahaya dan pengendalian bahaya dengan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) untuk pekerjaan pondasi *bored pile* untuk jalan layang tol Solo-Jogja sesi I Yogyakarta.

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu Dengan penelitian Yang Akan Dilakukan

Penelitian Sebelumnya						**Penelitian yang Dilakukan**
Aspek	Alfarisi (2019)	Novitasari (2019)	Ilmansyah (2020)	Said (2020)	Martino (2021)	Hidayat (2022)
Metode	Metode JSA sebagai identifikasi bahaya dan potensi kecelakaan menggunakan metode kuisioner. Peneliti menghitung persentase atas jawaban "YA" dan "TIDAK" melalui kuisioner,	Peneliti menganalisis data menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*). Analisis isi merupakan suatu analisis mendalam yang dapat menggunakan teknik kuantitatif maupun teknik kualitatif	Metode penelitian yang digunakan peneliti adalah *Walk Through Survey*, peneliti melakukan pengamatan langsung pada proyek yang diteliti dan jumlah pelaksanaan metode tersebut	Metode pengumpulan data dilakukan dengan studi ke lapangan secara langsung dengan cara observasi, wawancara, dan pemberian data kecelakaan kerja dari pihak perusahaan.	Melakukan observasi dan pengamatan langsung sehingga didapatkan data – data yang dibutuhkan serta data relevan yang dapat membantu dalam pengolahan data.	Menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan metode *Construction Safety Analysis* (CSA) sebagai analisis identifikasi tindakan pencegahan kecelakaan kerja

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu Dengan penelitian Yang Akan Dilakukan

Penelitian Sebelumnya						**Penelitian yang Dilakukan**
Aspek	Alfarisi (2019)	Novitasari (2019)	Ilmansyah (2020)	Said (2020)	Martino (2021)	Hidayat (2022)
Metode	dan dibagikan kepada 30 orang responden objek penelitian. Objek penelitiannya pada proses pengelasam di PT. MEINDO ELANG INDAH.	terhadap pesan-pesan menggunakan metode ilmiah dan tidak terbatas pada jenis-jenis variabel yang dapat diukur atau konteks tempat pesan-pesan diciptakan atau disajikan.	dilakukan hingga kebutuhan data tercukupi.			

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu Dengan penelitian Yang Akan Dilakukan

Penelitian Sebelumnya						**Penelitian yang Dilakukan**
Aspek	Alfarisi (2019)	Novitasari (2019)	Ilmansyah (2020)	Said (2020)	Martino (2021)	Hidayat (2022)
Hasil	Berdasarkan hasil penilaian resiko yang diperoleh potensi bahaya pada proses pengelasan di PT. Meindo Elang Indah tergolong sedang (*medium*) dan tinggi (*high*). Langkah kerja pada pekerjaan berisiko *medium* yaitu Bahaya pada asap las, cahaya las, yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan	Berdasarkan penilaian tingkat potensi bahaya yang dilakukan didapatkan hasil yaitu level *extreme* untuk potensi cidera anggota tubuh terkena gergaji mesin dan *Forklift* menabrak pekerja lain saat bergerak.	Berdasarkan penelitian bahwa aktivitas loading dan unloading BBM yang memiliki potensi bahaya medium adalah *overfill* sensor yang gagal berfungsi menyebabkan tumpahan minyak dalam skala besar	Berdasarkan hasil penelitian PT X memiliki 10 potensi bahaya utama yang dapat terjadi di lingkungan kerjanya. Berdasarkan data statistik insiden yang dimiliki PT X, 86% kecelakaan kerja disebabkan karena kesalahan. Proses dan ketidakpatuhan	Berdasarkan tabel *risk matriks*, pada risiko sangat tinggi ditemukan 1 potensi bahaya yaitu risiko tabrakan baik dengan orang, objek atau pun benda maupun kendaraan dalam pengoperasian *forklift*, untuk resiko tinggi ditemukan 7	Berdasarkan Identifikasi Potensi Bahaya pada urutan pekerjaan pondasi *bored pile* telah ditemukan 56 potensi bahaya. Potensi bahaya banyak ditemukan pada pekerjaan pengecoran pondasi *bored pile* dan potensi bahaya yang

Lanjutan Tabel 2.1 Perbandingan Antara Penelitian Terdahulu Dengan penelitian Yang Akan Dilakukan

Penelitian Sebelumnya						**Penelitian yang Dilakukan**
Aspek	Alfarisi (2019)	Novitasari (2019)	Ilmansyah (2020)	Said (2020)	Martino (2021)	Hidayat (2022)
Hasil	sistem pernafasan, dan cacat pada sistem organ mata jika tidak menggunakan Alat Pelindung Diri (APD), pekerjaan berisiko tinggi yaitu kerusakan pada mesin las listrik yang dapat menyebabkan kebakaran hingga ledakan yang dapat menyebabkan kematian	Level *High* terdapat 4 potensi bahaya yang dapat terjadi yakni jika kaki terjepit kayu log, tertimpa kayu log, tertimpa seling crane yang putus.	Sehingga dapat mencemari lingkungan, dan *vapourhouse release* tidak berfungsi yang menyebabkan timbulnya ledakan akibat *pressure* yang naik secara signifikan.	dalam implementasi JSA pada pekerjaan yang rutin dan sering dimonitor. Selain itu juga berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan, implementasi JSA yang dilakukan di Terminal Y masih kurang maksimal.	potensi bahaya yaitu risiko menghirup debu material, kebisingan, mata terkena material halus, terbakar saat pengelasan, tergores peralatan yang tajam, material yang mudah terbakar, dan luka akibat terjepit *pallet.*	jumlahnya sedikit terdapat pada pekerjaan pembobokan pondasi *bored pile*.

BAB III
LANDASAN TEORI

3.1 Landasan Teori

Definisi dari teori dikemukakan oleh Manning (2007) bahwa "teori merupakan seperangkat asumsi dan kesimpulan logis yang mengaitkan satu set variabel satu sama lain. Teori akan menghasilkan prediksi yang dapat dibandingkan dengan pola yang diamati". Teori sendiri memiliki artian berbeda-beda di setiap bidang ilmu pengetahuan yang mana tergantung pada metodologi dan konteks diskusinya. Secara umum, teori adalah sebuah konsep abstrak yang mengindikasikan adanya hubungan di antara konsep-konsep tersebut yang membantu kita memahami sebuah fenomena. Sehingga dapat dikatakan bahwa teori ialah suatu kerangka kerja konseptual untuk mengatur pengetahuan dan menyediakan suatu cetak biru untuk melakukan beberapa tindakan selanjutnya.

Pada bab III ini akan menjelaskan tentang kumpulan gagasan teori yang sudah dikemukakan oleh beberapa para ahli sebagai penunjang penelitian yang akan dilakukan. Beberapa fungsi dari teori dijelaskan oleh Gawin (1963) "teori membantu peneliti dalam menganalisis data untuk membuat ringkasan singkat atau sinopsis dari data dan hubungan serta untuk menyarankan mencoba hal yang baru". Peranan dari landasan teori diperlukan sebagai memperkokoh dasar melakukan sebuah penelitian sehingga penelitian yang dilakukan tidak hanya sebagai tindakan *trial and error* yang sia-sia. Terkait penelitian yang akan dilakukan, digunakan penjelasan gagasan-gagasan dari teori yang berhubungan dengan penelitian tentang analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) pada proyek konstruksi.

3.2 Manajemen

Definisi manajemen yang dikemukakan oleh Siagian (2010) yaitu "manajemen adalah salah satu bidang usaha yang bergerak di bidang jasa pelayanan yang dikelola oleh tenaga ahli yang terlatih dan berpengalaman".

Manajemen memiliki beberapa fungsi yang dikemukakan oleh Daft (2014) adalah sebagai berikut.

1. Perencanaan (*planning*)

   Perencanaan adalah mengambil keputusan untuk melakukan sebuah proses atau kegiatan untuk mencapai tujuan yang akan dilakukan. Perencanaan yang baik adalah perencanaan yang memiliki tujuan yang jelas, kontinyu, stabil, fleksibel, jelas, dan sederhana.

2. Organisasi (*Organizing*)

   Pengorganisasian nantinya akan dibentuk sebuah struktur organisasi. Sesuai dengan yang dijelaskan di awal bahwa nantinya seorang akan ditempatkan pada posisi sesuai dengan keahlian dan porsi masing-masing. Organisasi bertujuan untuk menyelesaikan perencanaan yang begitu banyak, sehingga membutuhkan banyak tenaga kerja. Dari tenaga kerja inilah nantinya akan timbul sebuah kerja sama, kerja sama ini akan membentuk sebuah kekuatan untuk meningkatkan mutu sehingga dapat mencapai tujuan secara efektif.

3. Pelaksanaan (*Actuating*)

   Pelaksanaan adalah usaha-usaha yang dilakukan untuk melaksanakan semua rencana dan kebijakan yang telah dirumuskan dan ditetapkan dengan melengkapi segala kebutuhan alat-alat yang diperlukan, siapa yang melaksanakan, di mana tempat pelaksanaannya dan kapan waktu dimulainya

4. Pengawasan (*Controlling*)

   Pengawasan adalah proses pengamatan dari pelaksanaan seluruh kegiatan organisasi untuk menjamin agar semua pekerjaan yang sedang dilaksanakan berjalan sesuai dengan rencana yang ditetapkan

3.3 Proyek

3.3.1 Definisi Proyek

Menurut *Associatio for Project Management* (2017) Menjelaskan bahwa "Proyek adalah sebuah pekerjaan yang bersifat unik dan sementara. Proyek dilakukan untuk mencapai tujuan yang telah direncanakan dan membuahkan hasil atau manfaat (*output*) yang diinginkan. Waktu dan biaya adalah pondasi utama dari sebuah proyek, karena itu proyek seringkali dikatakan berhasil jika berhasil mencapai tujuan dan hasil yang direncanakan diawal dalam skala waktu dan anggaran yang sesuai dengan kesepakatan awal". Sedangkan definisi menurut Husen (2009) "proyek adalah gabungan dari sumber-sumber daya seperti manusia, material, peralatan, dan modal/biaya yang dihimpun dalam suatu wadah organisasi sementara untuk mencapai saran dan tujuan". Sehingga dapat diartikan proyek merupakan suatu aktivitas yang bersifat temporer, tidak rutin dan kompleks, memiliki batasan-batasan pada segi waktu, biaya, dan sumber daya yang bertujuan menghasilkan produk tertentu dengan spesifikasi tersendiri secara jelas. Aktivitas tersebut bisa meliputi aktivitas pembangunan gedung bertingkat, jembatan, jalan raya, embung, bendungan, perluasan lahan, perbaikan-perbaikan program yang masih berjalan, dan sebagainya. Menurut Scwalbe (2007) terdapat ciri-ciri proyek yaitu:

1. Sistem berada di dalam satu siklus
2. Memiliki sifat yang dinamis
3. Hanya terdapat satu aktivitas yang tidak terulang dalam satu aktivitas
4. Memiliki batasan waktu, biaya serta kualitas tertentu
5. Terdapat banyak kegiatan yang saling terkait
6. Dapat melibatkan berbagai sumber daya, keahlian serta teknologi

3.3.2 Jenis Proyek

Pendapat yang dikemukakan oleh Soeharto (1999) bahwa proyek dapat dikelompokkan jenisnya yaitu:

1. Proyek *engineering* – Konstruksi terdiri dari pengkajian kelayakan, desain *engineering*, pengadaan, serta konstruksi.

2. Proyek *engineering* – Manufaktur tujuannya yakni membuat produk baru, meliputi pengembangan produk, manufaktur, perakitan, uji coba fungsi dan operasi produk yang dihasilkan.
3. Proyek penelitian dan pengembangan, proyek ini memiliki tujuan untuk melakukan penelitian dan pengembangan dalam rangka menghasilkan produk tertentu.
4. Proyek pelayanan manajemen, proyek ini tidak memberikan hasil dalam bentuk fisik namun berupa laporan akhir, contohnya merancang sistem informasi manajemen.
5. Proyek kapital adalah proyek yang memiliki kaitan dengan penggunaan data kapital untuk investasi.
6. Proyek radio telekomunikasi memiliki tujuan untuk membangun jaringan telekomunikasi yang dapat menjangkau area yang luas dengan biaya minimal.
7. Proyek konservasi *bio diversity* adalah proyek yang memiliki kaitan dengan upaya pelestarian lingkungan.

3.3.3 Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi atau proyek rekayasa konstruksi menurut Ervianto (2002) yaitu "proyek konstruksi merupakan suatu rangkaian kegiatan yang hanya satu kali dilaksanakan dan umumnya berjangka waktu pendek. Dalam rangkaian kegiatan tersebut, terdapat suatu proses yang mengolah sumber daya proyek menjadi suatu hasil kegiatan yang berupa bangunan". Pada rangkaian kegiatan terdapat proses pengolahan sumber daya untuk dijadikan produk berupa bangunan dan melibatkan beberapa pihak tertentu secara langsung maupun tidak langsung. Rangkaian kegiatan tersebut secara garis besar terbagi menjadi:

1. Kegiatan perencanaan (*Planning*)

   Pada kegiatan perencanaan yaitu perekrutan terhadap kosultan manajemen konstruksi atau perencana yang bertugas menerjemahkan keperluan *owner*, penyusunan *Term Of Reference* (TOR), *survey* terkait kebutuhan perencanaan, ekonomi, dan lingkungan, penentuan desain, program kerja, dan anggaran biaya. Pada kegiatan perencanaan terhadap tahap penjelasan, studi,

program terkait proyek (teknis, ekonomi, lingkungan, dan lainnya), dan evaluasi. Hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut:

a. Laporan *survey*
b. Studi kelayakan proyek
c. Program dan anggaran
d. TOR
e. Rencana induk (*master plan*)

2. Kegiatan perancangan (*Design*)

   Pada kegiatan perancangan terdiri dari kegiatan berikut.

   a. Kegiatan pra rancangan (*Preliminary Design*)

      Kegiatan ini mencangkup kriteria desain, denah, potongan denah, gambar situasi tata ruang, dan estimasi biaya

   b. Kegiatan pengembangan rancangan (*Development Design*)

      Kegiatan pengembangan dari pra rancangan yang telah disusun dan perhitungan secara detail yang akan mencangkup:

      1.) Perhitungan desain secara detail;
      2.) Gambar detail;
      3.) *Outline specification* bangunan;
      4.) Estimasi biaya untuk konstruksi secara detail.

   c. Kegiatan rancangan akhir dan penyiapan pada dokumen pelaksanaan

      Kegiatan akhir dari perencanaan dan persiapan untuk dilanjutkan ke kegiatan pelelangan, kegiatan ini mencangkup:

      1.) Gambar detail seluruh pekerjaan;
      2.) Detail dari spesifikasi;
      3.) Daftar volume;
      4.) Estimasi biaya untuk konstruksi secara detail;
      5.) Syarat umum untuk administrasi dan dokumen lelang.

3. Kegiatan pelelangan (*Tender*)

   Kegiatan pelelangan diadakan bertujuan untuk:

   a. Pengadaan konsultan;
   b. Konsultan Manajemen Konstruksi (MK) sesudah TOR ada;

c. Konsultan Pengawas sesudah dokumen lelang;
d. Pengadaan kontraktor sesudah dokumen lelang.

4. Kegiatan pelaksanaan

Kegiatan pelaksanaan pembangunan konstruksi secara fisik dari rancangan yang telah disusun. Pada kegiatan ini, sesudah kontrak telah disetujui, Surat Perintah Kerja (SPK) dikeluarkan, maka kegiatan pelaksanaan dilaksanakan mencangkup:

a. Rencana kerja;
b. Pembagian waktu dengan penjadwalan (*time schedule*);
c. Rencana lapangan (*site plan*), peletakan material, alat konstruksi, dan alat bantu lainnya;
d. Organisasi lapangan;
e. Pengadaan material;
f. Mobilisasi tenaga kerja;
g. Pekerjaan persiapan dan pengukuran;
h. *Shop drawing.*

5. Kegiatan pengendalian

Kegiatan pengendalian terdiri dari:

a. Penentuan terhadap standar yang dibutuhkan dalam mengukur hasil proyek;
b. Pemeriksaan untuk meninjau hasil jalannya pelaksanaan;
c. Perbandingan terhadap hasil dengan rencana;
d. Tindakan korektif sebagai upaya membenarkan terhapad penyimpangan yang akan terjadi.

3.3.4 Pondasi Jalan Layang

Pondasi merupakan bagian dari satu sistem rekayasa yang meneruskan beban yang ditopang oleh pondasi dan beratnya sendiri ke dalam tanah dan batuan yang terletak di bawahnya. Pembuatan pondasi bangunan harus diperhitungkan dan menjamin kestabilan bangunan terhadap berat sendiri bangunan, beban-beban berguna dan gaya-gaya luar, seperti tekanan angin, gempa bumi, dan lain-lain,

serta tidak boleh terjadi penurunan pondasi setempat ataupun penurunan pondasi yang merata lebih dari batas yang sudah ditentukan.

Menurut Sardjono (1988), "pondasi adalah salah satu dari konstruksi bangunan yang terletak di bagian bawah sebuah konstruksi, pondasi mempunyai peran penting terhadap sebuah bangunan, dimana pondasi menanggung semua beban konstruksi bagian atas ke lapisan tanah yang berada di bagian bawahnya".

Menurut Gunawan (1991), "pondasi adalah suatu bagian dari konstruksi bangunan yang bertugas meletakkan bangunan dan meneruskan beban bangunan atas (*upper structure/super structure*) ke dasar tanah yang cukup kuat mendukungnya".

Menurut Hardiyatmo (2002), "pondasi adalah komponen struktur terendah dari bangunan yang meneruskan beban bangunan ke tanah atau batuan yang berada di bawahnya". Pondasi secara umum dapat dikelompokkan menjadi dua kelompok besar, yaitu:

1. Pondasi dangkal (*shallow foundation*)

Pondasi dangkal merupakan pondasi yang mendukung beban langsung. Jenis pondasi ini digunakan apabila lapisan tanah pada dasar pondasi mampu mendukung beban yang akan dilimpahkan terletak tidak dalam. Pondasi dangkal terdapat macam-macam jenisnya diantaranya yaitu:

a. Pondasi Tapak

   Pondasi tapak adalah jenis pondasi yang terbuat dari bahan beton bertulang yang memiliki ciri khas bentuk layaknya telapak kaki. Selain beton bertulang sebagai komponen utamanya, pondasi ini juga terbuat dari batu krikil, semen *Portland*, pasir dan besi beton.

b. Pondasi Jalur

   Pondasi jalur merupakan pondasi yang digunakan untuk menahan beban dari dinding serta beban dari kolom. Pondasi ini dipasang disepanjang dinding bangunan agar beban yang diturunkan dari bangunan atas dapat disebarkan ke seluruh pondasi. Pada umumnya pondasi ini digunakan untuk kolom praktis serta pondasi dinding.

c. Pondasi rakit

Pondasi rakit adalah beton yang berbentuk rakit melebar keseluruh bagian dasar bangunan, yang digunakan untuk meneruskan beban bangunan ke lapisan tanah dasar atau batu-batuan di bawahnya.

d. Pondasi sumuran

Pondasi sumuran adalah suatu bentuk peralihan antara pondasi dangkal dan pondasi tiang. Pondasi ini digunakan apabila tanah dasar terletak pada kedalaman yang relatif dalam. Jenis pondasi dalam yang dicor ditempat dengan menggunakan komponen beton dan batu belah sebagai pengisinya.

e. Pondasi umpak

Pondasi umpak adalah pondasi yang terbuat dari beton atau batuan alami dan memiliki bentuk prisma. Pondasi ini dipasang terpancung ke dalam tanah dengan ukuran tinggi dan lebar penampang yang berbeda-beda.

f. Pondasi plat beton lajur

Pondasi plat beton lajur adalah pondasi yang digunakan untuk mendukung sederetan kolom. Pondasi plat beton lajur sangat kuat, sebab seluruhnya terdiri dari beton bertulang dan harganya lebih murah dibandingkan dengan pondasi batu kali.

g. Pondasi *strauss pile*

Pondasi *strauss pile* adalah salah satu model pondasi infrastruktur yang dibuat tanpa adanya bantuan mesin kompleks. Dengan kata lain, tanah galian untuk menanam dasar bangunan ini sebagian besar merupakan hasil kerja manual tenaga manusia menggunakan bor *auger*

2. Pondasi dalam (*deep foundation*)

Pondasi dalam adalah pondasi meneruskan beban bangunan ke tanah keras atau batu yang terletak jauh dari permukaan. Pondasi dalam terdapat macam-macam jenis nya diantaranya yaitu:

a. Pondasi tiang pancang

Pondasi tiang pancang adalah tiang yang dimasukkan ke dalam tanah sehingga mencapai kedalaman tertentu. Tiang-tiang tersebut ditancap ke dalam tanah dengan sebuah mesin pemancang.

b. Pondasi *bore pile*

Pondasi *bore pile* merupakan sebuah pondasi dalam yang berbentuk layaknya tabung panjang dan ditancapkan ke dalam tanah. Tujuan dari penggunaan pondasi ini agar bangunan dapat terdiri dengan kokoh setelah proses pembangunan selesai.

3.3.5 Metode Pelaksanaan Pondasi Untuk Jalan Layang

Metode pelaksanaan pondasi untuk jalan layang melalui beberapa tahapan. Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (2009) penjelasan pelaksanaan pada pekerjaan pondasi jalan layang menggunakan pondasi tiang pancang dan pondasi *bore pile*

1. Metode pelaksanaan pondasi untuk jalan layang menggunakan pondasi tiang pancang
   a. *Marking* posisi titik-titik panjang
   b. Pemancangan *pile* dilakukan dengan *hidrolik hammer*.
   c. Untuk mencegah rusaknya kepala tiang akibat pukulan-pukulan palu (*impact*), digunakan *packing* (*cushion*) dari *plywood* setebal minimal 5 cm. *Packing* tersebut harus diperiksa dan diganti secara periodic selama pemancangan.
   d. Tiang pancang sampai kedalaman yang telah ditentukan. Pemancangan dilaksanakan dan dimonitori secara hati-hati, agar tidak terjadi hal-hal yang tidak diharapkan seperti pecahnya tiang pancang atau melesetnya posisi dari lokasi titik yang seharusnya. Biasanya ketegakan tiang pancang dikontrol menggunakan alat *theodolite* oleh *surveyor*
   e. Pemancangan tiang dihentikan setelah ujung tiang mencapai kedalaman yang diinginkan, setelah dilakukan *control* terhadap kalendering atau *final set*
2. Metode pelaksanaan pondasi jalan layang menggunakan pondasi *bore pile*
   a. Pelaksanaan *survey* dan *marking* untuk mengetahui posisi tiang bor akan dibuat.
   b. Pelaksanaan *soil investigation* untuk mengetahui kekerasan pada tiap lapisan tanah.

c. Pengeboran menggunakan *boring machine* hingga kedalaman rencana, kemudian ukur kedalaman.
d. Pemasangan *casing* agar tanah disekitar area pekerjaan tidak longsor/terganggu.
e. Pelaksanaaan *cleaning* menggunakan *cleaning bucket* untuk membersihkan lubang bor dari sisa lumpur.
f. Pembesian tiang dan pemasangan pipa *tremie* yang berfungsi untuk membantu menyalurkan beton pada saat pengecoran yang dibantu menggunakan *crane.*
g. Pengecoran, untuk mengetahui apakah mutu beton sesuai dengan rencana. Maka dilakukan *quality control* dengan melakukan uji *slump* untuk mengetahui kekentalan campuran beton serta diambil sampel untuk diuji kuat tekan beton di laboratorium.
h. Kemudian pipa *tremie* diangkat dan *casing* ketika proses pengecoran telah selesai dan pastikan tidak ada *tremie* yang tertanam di lubang.

3.4 Manajemen Proyek

Menurut Husein (2009), "manajemen proyek adalah penerapan ilmu pengetahuan, keahlian, dan keterampilan, cara teknis yang terbaik dan dengan sumber daya yang terbatas, untuk mencapai sasaran dan tujuan yang telah ditentukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam hal kinerja biaya, mutu dan waktu serta keselamatan kerja". Secara garis besar manjemen proyek merupakan suatu kegiatan yang mengkoordinir sumber daya meliputi manusia, material, teknik, pengetahuan, dan keahlian, dengan tujuan penggapaian hasil dari suatu proyek.

Tujuan dari manajemen proyek menurut Soeharto (1999) yakni "untuk dapat menjalankan setiap proyek secara efektif dan efisien sehingga dapat memberikan pelayanan maksimal bagi semua pelanggan". Rincian tujuan manajemen proyek yang dikemukakan oleh Nicolas (2001) yaitu:

1. *Scooping* yaitu menerangkan tentang batas-batas dari suatu proyek.
2. Perencanaan "*Planning"* mengidentifikasi tugas apa saja yang diperlukan dalam menyelesaikan suatu proyek.

3. Perkiraan "*Estimating"* masing masing tugas yang dibutuhkan dalam menyelesaikan suatu proyek harus diperkirakan.
4. Penjadwalan "*Scheduling*" seorang manajer proyek harus bertanggung jawab terhadap penjadwalan semua aktivitas sebuah proyek.
5. Pengorganisasian "*Organizing*" seorang manajer proyek memastikan bahwa semua anggota dari sebuah proyek mengetahui peran dan juga tanggung jawab setiap orang dan hubungan laporan mereka kepada manajer proyek.
6. Pengarahan "*Directing"* mengarahkan semua kegiatan-kegiatan tim di dalam proyek.
7. Pengontrolan "*controlling"* tujuan pengontrolan atau pengendalian ini kemungkinan adalah tujuan paling sulit dan juga paling penting untuk seorang manajer apakah proyek akan berjalan semestinya atau tidak.
8. Penutupan "*closing"* manajer proyek seharusnya selalu memberi penilaian keberhasilan atau kegagalan kepada kesimpulan dari suatu proyek yang dijalani.

3.5 Kecelakaan Kerja

3.5.1 Definisi Kecelakaan Kerja

Menurut Undang-Undang No. 3 tahun 1992 "kecelakaan kerja adalah kecelakaan yang terjadi berhubung dengan hubungan kerja, termasuk penyakit yang timbul karena hubungan kerja, demikian pula kecelakaan yang terjadi dalam perjalanan berangkat dari rumah menuju tempat kerja, dan pulang ke rumah melalui jalan yang biasa atau wajar dilalui". Sedang penjelasan yang tertulis pada OHSAS 18001:2007 yaitu "kecelakaan kerja adalah kejadian yang berhubungan dengan pekerjaan yang dapat menyebabkan cidera atau kesakitan (tergantung dari keparahannya) kejadian kematian atau kejadian yang menyebabkan kematian, keselamatan dan kesehatan kerja pada konstruksi bangunan telah dijamin dan diatur pada Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER.01/MEN/1980.

3.5.2 Penggolongan Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja yang terjadi di sektor proyek konstruksi memiliki berbagai ragam jenisnya dan terdapat beberapa penggolongan jenis dari kecelakaan kerja. Menurut Thomas dan Shofiana (2015) sebagai berikut.

1. Terbentur (*struck by*)

   Pada pelaksanaan proyek konstruksi, sering terjadinya kecelakaan ringan di lapangan kerja seperti terbentur benda, walaupun digolongkan pada kecelakaan ringan, tetap saja dapat menimbulkan bahaya (*hazard*) untuk pekerja bangunan. Kecelakaan terbentur benda terjadi saat seseorang tidak terduga seperti ditabrak atau ditampar benda yang bergerak atau bahan-bahan kimia. Untuk mengatasi dan mengurangi kecelakaan ini, pekerja perlu diwajibkan menggunakan APD yang berfungsi sebagai pelindung diri dari benturan, contohnya penggunaan helm *safety* untuk pelindung kepala dari benda yang dapat menimpa pekerja. Contohnya kecelakaan terbentur yaitu terkena pukulan palu, tertabrak kendaraan, benda asing atau material tertentu.

2. Membentur (*struck againt*)

   Kecelakaan kerja yang sering timbul akibat pekerja bangunan yang bergerak terkena beberapa objek tertentu atau bahan kimia. Kecelakaan ini contohnya yakni terkena benda pada bagian yang tajam, menabrak pipa.

3. Terperangkap (*caught in, on, between*)

   Contoh kecelakaan terperangkap ini yaitu kecelakaan yang terjadi saat tersangkutnya kaki pekerja bangunan di antara papan yang rusak atau patah di lantai. Contoh *caught on* yaitu kecelakaan yang terjadi saat pakaian dari pekerja bangunan terkena oleh kawat bendrat atau pagar kawat, contoh untuk *caught between* yaitu kecelakaan yang terjadi saat kaki atau lengan dari pekerja bangunan tersangkut oleh bagian mesin yang sedang bergerak.

4. Jatuh dari ketinggian (*fall from above*)

   Kecelakaan jatuh dari ketinggian ini sering terjadi, contohnya jatuh dari ketinggian akibat adanya perbedaan elevasi tanah yang lebih rendah. Akibat dari kecelakaan ini dapat menimbulkan kecacatan pada fisik korban, hingga kehilangan nyawa. Oleh sebab terjadinya kecelakaan ini sering terjadi karena

pekerja bangunan tidak menggunakan faasilitas APD khusus pekerjaan yang ada pada ketinggian, APD yang digunakan contohnya penggunaan *full body harness* dan *rope acces*.

5. Jatuh pada ketinggian yang sama (*fall at ground level*)

   Kecelakaan ini sering terjadi berupa tergelincir, terjatuh akibat tersandung, terjatuh dari lantai yang sama tingginya. Akibat dari kecelakaan ini dapat menimbulkan memar, cidera, hingga kecacatan fisik korban.

6. Pekerjaan yang terlalu berat (*over-exertion or strain*)

   Kecelakaan ini terjadi diakibatkan oleh pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja bangunan terlalu berat, contohnya seperti menaikkan, mengangkat, mendorong, menarik benda atau bahan material yang diluar batas kemampuan. Pekerjaan terlalu berat dilakukan oleh pekerja yang memiliki kemampuan kurang mumpuni akan berakibat cidera pada pekerja, bahkan kondisi terburuknya pekerja akan terjatuh akibat beban pekerjaan tersebut. Akibat dari kecelakaan yang ditimbulkan akan mengganggu dari proses pembangunan.

7. Terkena aliran listrik (*electrical contact*)

   Pada proses pelaksanaan pembangunan di lapangan, terdapat pekerjaan yang membutuhkan alat bantu yang membutuhkan aliran listrik untuk penggunaannya. Hal-hal itu dapat membahayakan pekerja bangunan, ketika pekerja tersandung atau tersetrum akibat kabel listrik yang tidak tertata rapi. Akibat dari kecelakaan ini yaitu dapat menimbulkan kecelakaan kerja yang ringan hingga fatal atau kematian.

8. Terbakar (*burn*)

   Terjadinya kebakaran di lokasi pembangunan proyek konstruksi merupakan kecelakaan yang fatal. Kebakaran yang terjadi akibat adanya konsleting pada aliran listrik, atau bahan kimia tertentu yang terpercik oleh api. Selain kerugian finansial, kerugian lain akibat kebakaran yaitu adanya korban kebakaran. Kondisi seperti itu dapat memberikan luka bakar pada tubuh korban dan kondisi terburuknya yaitu kematian akibat kebakaran.

Terdapat klasifikasi menurut jenis kecelakaan dari *International Labour Organization* (ILO) (1962) sebagai berikut.

1. Tertimpa;
2. Terjatuh;
3. Terkena benda-benda (kecuali benda jatuh);
4. Terjepit benda;
5. Terkena arus listrik;
6. Pengaruh suhu yang tinggi;
7. Berkontak dengan bahan berbahaya;
8. Gerakan melebihi kemampuan.

3.5.3 Penyebab Terjadinya Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja terjadi karena perilaku pekerja yang kurang hati-hati, ceroboh, atau bisa juga karena kondisi yang tidak aman, apakah itu berupa fisik, atau pengaruh lingkungan (Widodo, 2015). Berdasarkan hasil statistik, penyebab kecelakaan kerja 85% disebabkan tindakan yang berbahaya (*unsafe act*) dan 15% disebabkan oleh kondisi yang berbahaya (*unsafe condition*). Penjelasan kedua penyebab kecelakaan kerja tersebut adalah sebagai berikut (Ramli, 2010):

1. Kondisi yang berbahaya (*unsafe condition*)

   Unsafe condition yaitu faktor faktor lingkungan fisik yang dapat menimbulkan kecelakaan seperti mesin tanpa pengaman, penerapan yang tidak sesuai, Alat Pelindung Diri (APD) tidak efektif, lantai yang berminyak, dan lain-lain.
2. Tindakan yang berbahaya (*unsafe act*)

   Unsafe act yaitu perilaku atau kesalahan-kesalahan yang dapat menimbulkan kecelakaan seperti ceroboh, tidak memakai APD, dan lain-lain. Hal ini disebabkan oleh gangguan kesehatan, gangguan penglihatan, penyakit, cemas serta kurangnya pengetahuan dalam proses kerja, dan lain-lain.

Pendapat lain dari Husnan dan Ranipandoyo (2000) terdapat pengelompokkan sebab-sebab kecelakaan yaitu:

1. Sebab Manusia (*human*)

Disebabkan karena devisiensiesi dari individu yaitu sikap ceroboh, tidak hati-hati, melakukan tugas dengan buruk, mengantuk, kecanduan obat, atau alkohol.

2. Sebab Teknis

   Sebab teknis menyangkut tentang masalah kurangnya peralatan penunjang pekerjaan, mesin bahan dan buruknya lingkungan kerja seperti kurangnya penerangan, kebisingan berlebih, dan *maintenance*.

Selanjutnya pandangan dari Santoso (2006) menyatakan dalam hasil penelitian bahwa 80% hingga 85% kecelakaan terjadi akibat faktor manusia. Unsur dari faktor tersebut antara lain:

1. Ketidakseimbangannya kemampuan psikologi pekerja

   Terdapat rasa takut atau phobia, sakit jiwa, tidak dapat memahami, tingkat kecakapan, gangguan emosional lainnya.

2. Ketidakseimbangnya fisik

   Ketidakseimbanganya fisik yang mencangkup antara lain berat badan tidak sesuai, posisi tubuh yang mengakibatkan lebih lemah, kepekaan dari tubuh, kepekaan dari panca indra terhadap bunyi, kecacatan fisik, dan kecacatan sementara.

3. Kurang terampil

   Kurang terampil mencangkup kurangnya dalam mengadakan latihan, penampilan kurang, dan kurang kreatif.

4. Kurangnya ilmu pengetahuan

   Kurangnya ilmu pengetahuan mencangkup kurangnya pengalaman, orientasi, latihan, dan memahami tombol.

5. Stres pada fisik

   Stres fisik mencakup badan yang sakit, beban yang berlebihan, kurangnya istirahat, terpapar oleh bahan berbahaya, terpapar panas tinggi, kekurangan oksigen.

6. Stres pada mental

Stres mental mencakup emosi yang berlebih, beban mental yang berlebih, pendiam, tertutup, terdapat *problem* dengan sesuatu yang tidak dipahami, frustasi, dan sakit mental

7. Motivasi yang menurun

   Motivasi yang menurun dapat terjadi dan biasanya mau bekerja bila terdapat *reward,* selain itu disebabkan oleh frustasi yang berlebih, tidak memperoleh intensif produksi, tidak mendapatkan pujian dan kerjanya yang terlalu tertekan.

3.5.4 Teori Penyebab Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja terjadi tidak bisa ditentukan oleh waktu dan tempat terjadinya, namun terdapat beberapa teori yang dapat menyambunkan dengan penyebab dari kecelakaan kerja. Penyebab kecelakaan kerja bisa dijelaskan dengan beberapa teori, terdapat teori-teori kecelakaan kerja yang telah dikemukakan oleh beberapa para ahli sebagai berikut.

1. Teori Domino oleh Heinrich (1929)

   Menurut Santoso (2004) bahwa "teori domino pertama diusulkan oleh H.W. Heinrich pada tahun 1929 ditulis bahwa metode yang paling bernilai dalam pencegahan kecelakaan adalah analog dengan metode yang dibutuhkan untuk pengendalian mutu, biaya, dan kualitas produksi". Terdapat 5 (lima) faktor kecelakaan, yaitu:

   a. Hereditas (*ancestry and social environment*)

      Heriditas ini mencakup pada latar belakang dari seseorang, seperti ilmu pengetahuan yang kurang, atau sifat seseorang, seperti keras kepala.

   b. Kesalahan dari manusia (*fault of person*)

      Kesalahan ini seperti kelalaian ddari manusia dalam bekerja, motivasi yang rendah, stress, konflik tertentu atau masalah dalam fisik pekerja, keahlian yang tidak tepat, dan lainnya.

   c. Sikap dan kondisi yang tidak aman (*unsafe act or condition*)

      Sikap atau tindakan tidak aman seperti kecerobohan, tidak mematuhi prosedur kerja, tidak memakai Alat Pelindung Diri (APD), tidak patuh pada rambu di tempat kerja, tidak mengurus izin kerja pada pekerjaan

berbahaya atau berisiko tinggi dan lainnya. Untuk kondisi yang tidak aman seperti kurangnya pencahayaan, alat atau mesin kurang layak, tidak adanya rambu keselamatan kerja, atau tidak adanya APD yang lengkap. Menurut teori ini tindakan tidak aman (*unsafe act*) memberikan 88% penyebab dari kecelakaan dan kondisi tidak aman (*unsafe condition*) memberikan 10% dari seluruh penyebab kecelakaan.

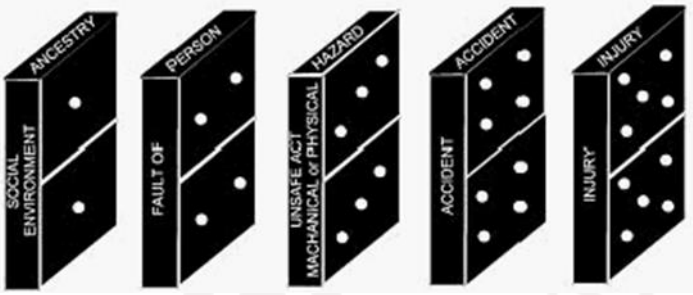
d. Kecelakaan (*accident*)

Kecelakaan seperti tersandung, terpeleset, luka bakar, tertimpa benda saat bekerja terjadi akibat adanya kontak dengan akar dari bahaya.

e. Dampak kerugian (*injury*)

Dampak kerugian sendiri bisa berbentuk:

1) Bagi pekerja yaitu cidera dan cacat fisik, hingga meninggal.
2) Bagi pengusaha yaitu biaya langsung dan tidak langsung.
3) Bagi konsumen yaitu ketersediaan dari produk.



Gambar 3.1 Teori Domino

(Sumber: Freivalds, 2009)

Dari kelima faktor kecelakaan tersusun seperti kartu domino yang disusun berdiri. Oleh karena itu, jika salah satu kartu terjatuh akibatnya maka kartu yang lain akan tertimpa. Setiap terjadinya kecelakaan ada hubungan dengan mata rantai sebab dan akibat yang bisa dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.2 Kartu Domino Terjatuh

(Sumber: David Colling, 2014)

Dalam mengatasi agar kartu yang lainnya tidak berjatuhan, maka salah satu kartu dihilangkan. Biasanya cara termudah dan paling efektif yaitu menghilangkan bagian tengah, bagian itu adalah *unsafe action or condition* (kartu urutan ketiga), dengan begitu kecelakaan yang lainnya dapat dihindari atau dikurangi. Hal tersebut merupakan salah satu pencegahan kecelakaan.

2. Teori Domino yang dimodifikasi oleh Frank E. Bird Petersen

   Teori domino dimodifikasi oleh Bird pada tahun 1974, terdapat 5 (lima) faktor kecelakaan yaitu:

   a. Kurangnya kontrol (*lack of control*)

      Kurangnya kontrol atau lemahnya kontrol, seperti program dan standarnya tidak sesuai dan kepatuhan dari pelaksanaan.

   b. Penyebab dasar (*basic cause/origins*)

      Penyebab dasar dikelompokkan menjadi 2 (dua), yaitu:

      1) Faktor pribadi, contohnya kemampuan fisiknya tidak layak, kemampuan mental, stres fisik dan mental, kurangnya ilmu pengetahuan atau keahlian, dan motivasi yang rendah.
      2) Faktor kerja, contohnya pengawasan atau kepimpinan, kurangnya peralatan kerja, kurang dalam pemeliharaan, standar kerja yang salah.

   c. Penyebab langsung (*immediate cause*)

      Penyebab langsung dikelompokkan menjadi 2 (dua), yaitu:

      1) Kondisi yang tidak aman, seperti kurangnya pencahayaan, alat atau mesin kurang layak, tidak adanya rambu keselamatan kerja, atau tidak adanya APD yang lengkap dan lainnya.

2) Tindakan yang tidak aman, seperti kecerobohan, melanggar prosedur kerja, tidak menggunakan APD, dan lainnya.

d. Insiden (*incident*)

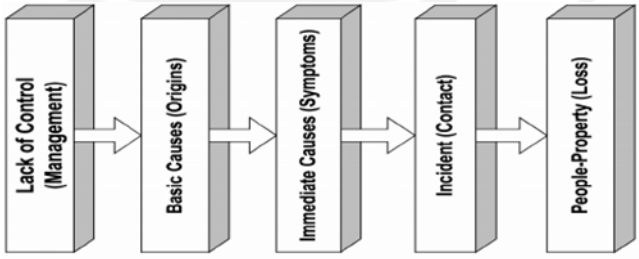
Insiden atau kontak yang bisa menimbulkan kerugian baik manusia atau properti

e. Kerugian (*loss*)

Kerugian dapat berupa:

1) Manusia yaitu cidera dan cacat fisik, hingga meninggal.
2) Pengusaha yaitu biaya langsung dan tidak langsung.
3) Konsumen yaitu ketersediaan dari produk.
4) Proses yaitu keterlambatan dalam pekerjaan.

Kejadian yang tidak terkontrol yang disebabkan dari faktor manusia, kondisi, atau lingkungan, yang berakibat terganggunya proses pekerjaan dengan/tanpa berakibat pada cidera, cacat, kematian, atau kerusakan pada properti.



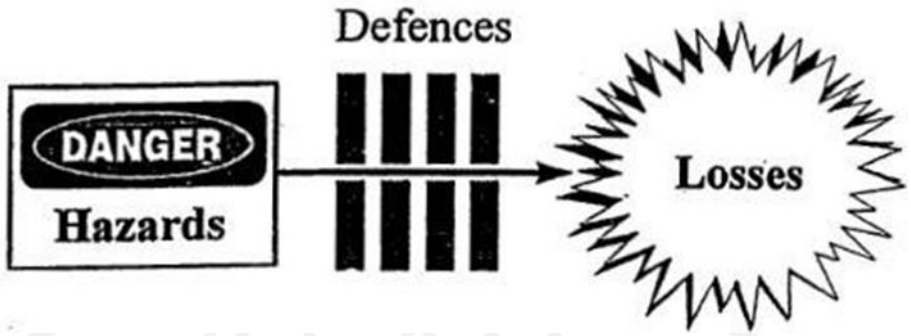
Gambar 3.3 Modifikasi Teori Domino Oleh Bird 1974

(Sumber: Hosseinian, dan Torghabeh, 2012)

Dari adanya Teori Domino Heinrich menjadikan teori ilmiah yang pertama tentang menjelaskan terjadinya kecelakaan kerja, kecelakaan kerja tidak lagi dianggap hanya sekedar nasib atau peristiwa kebetulan.

3. Teori Swiss *Cheese* Model (1990)

Teori ini dikemukakan oleh ahli psikologi Inggris yaitu James T. Reason di tahun 1990. Pada teori ini diibaratkan terdapat perlindungan dan *barrier* yang memisahkan bahaya (*hazard*) dengan orang dan kerugian, kecelakaan yang terjadi ketika pada *defence* diterobos oleh manusia, *technical,* dan organisasi.



Gambar 3.4 Hubungan Antara *Hazard, Defence,* dan *Losses*

(Sumber: Muhyidin, 2020)

Terdapat 4 (empat lapisan atau *defence* pada teori Swiss *Cheese* Model yaitu:

a. Pengaruh pengorganisasian (*organization influences*)

   Jika kebijakan disusun oleh top manajemen level untuk menjadi kunci awal munculnya kebijakan dan tidak adanya aspek keselamatan pada kebijakan tersebut, akibatnya munculnya kemungkinan terjadinya sebuah kecelakaan yang dapat terjadi pada pekerja yang bekerja dalam organisasi itu.

b. Pengawasan yang tidak aman (*unsafe supervision*)

   Pekerjaan yang tidak ada dilakukannya pengawasan yang intens pada pekerja dapat mendorong terjadinya sebuah kecelakaan kerja begitu juga apabila pengawasan yang ada berkualitas buruk atau tidak serius.

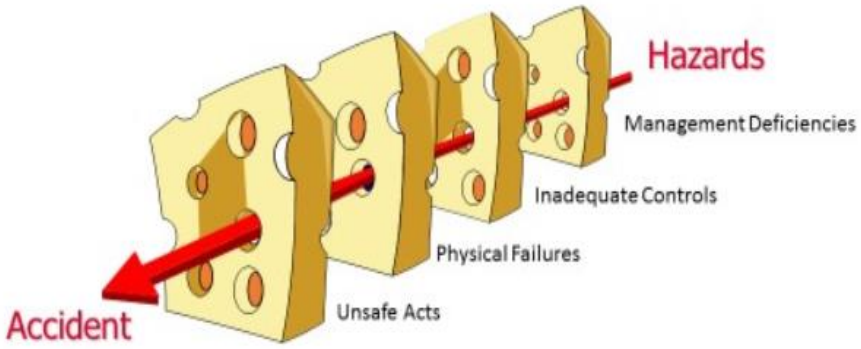
c. *Precondition for unsafe act*

   Kondisi ini diibaratkan pada suatu pekerjaan yang akan dilakukan tidak tepat dengan standar atau prosedur yang ada, hal ini tentunya akan mengakibatkan munculnya kejadian kecelakaan kerja.

d. Tindakan tidak aman (*unsafe act*)

   Tindakan tidak aman ini seperti kecerobohan, melanggar prosedur kerja, tidak menggunakan APD, dan lainnya yang dilakukan oleh pekerja.

Dari lapisan atau *defence* di atas misalkan sebagai lapisan keju, masing-masing dari potongan memiliki lubang yang diibaratkan sebuah kelemahan, sehingga menurut teori tersebut potensi terjadinya kecelakaan akan semakin sulit untuk dihidari apabila lapisan keju terdapat banyak lubang.



Gambar 3.5 Swiss *Cheese* Model Oleh James T. Reason (1990)

(Sumber: Samiranto, 2015)

3.5.5 Pendekatan Pencegahan Kecelakaan Kerja

Pencegahan kecelakaan kerja pada umumnya adalah upaya untuk mencari penyebab dari suatu kecelakaan dan bukan mencari siapa yang salah (*fact finding, no fault finding*). Dengan mengetahui dan mengenal penyebab kecelakaan maka dapat disusun suatu rencana pencegahannya, yang mana hal ini merupakan program K3, yang pada hakekatnya adalah merupakan rumusan dari suatu strategi bagaimana menghilangkan atau mengendalikan potensi bahaya yang sudah diketahui (Tarwaka, 2016).

Secara sederhana, langkah dasar pencegahan kecelakaan kerja meliputi; adanya dukungan manajemen, mencari data dan fakta, menganalisa penyebab kecelakaan, membuat rekomendasi perbaikan dan mengimplementasikan rekomendasi perbaikan (Tarwaka, 2016).

1. Identifikasi masalah dari kondisi tidak aman

   Kesadaran akan adanya potensi bahaya disuatu tempat kerja merupakan langkah pertama dan utama di dalam upaya pencegahan kecelakaan secara efektif dan efisien. Data yang diperoleh dari hasil identifikasi akan sangat bermanfaat dalam merencanakan dan melaksanakan suatu upaya pencegahan kecelakaan selanjutnya. Identifikasi masalah ini antara lain meliputi:

   a. Pengendalian jenis pekerjaan yang mengandung risiko terjadinya kecelakaan;

b. Pengenalan komponen peralatan dan bahan-bahan berbahaya yang digunakan dalam proses kerja;
c. Lokasi pelaksanaan pekerjaan;
d. Sifat dan kondisi tenaga kerja yang menangani pekerjaan;
e. Perhatian manajemen terhadap kecelakaan

   Menurut Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 disebutkan bahwa salah satu kewajiban pengurus adalah memasang adalah memasang dalam tempat kerja yang dipimpinnya, semua gambar keselamatan kerja yang diwajibkan dan semua bahan pembinaan lainnya pada tempat-tempat yang mudah dilihat dan terbaca dan menurut petunjuk pegawai pengawas atau ahli keselamatan kerja.
f. Sarana dan peralatan pencegahan dan pengendalian yang tersedia, dll. Suma'mur (2009) menyatakan bahwa *housekeeping* atau ketatarumahtanggan merupakan upaya perusahaan merupakan upaya perusahaan dalam menciptakan suatu lingkungan kerja yang aman dan nyaman, meliputi penyimpanan peralatan kerja, pembuangan sampah industri, dan ruangan kerja yang kering dan bersih. Lingkungan kerja yang aman dan nyaman dapat membantu mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

2. Penyelidikan kecelakaan (analisa kecelakaan)

   Yaitu suatu upaya yang dilakukan untuk lebih telliti mengetahui sebab-sebab dan proses terjadinya kecelakaan. Analisa ini dapat mempergunakan berbagai metode, seperti: Metode Hazan (*hazard analysis*); *Hazops (Hazard and Operability Study*), *Fault Tree Analysis (FTA), fish bone analysis, dsb.* Dengan metode ini akan dapat diramalkan terjadi suatu kecelakaan, sebab terjadinya kecelakaan dan seberapa besar kecelakaan akan terjadi.
3. Pemahaman azas-azas pencegahan kecelakaan

   Yaitu prinsip-prinsip tentang sebab kecelakaan yang harus dikenal untuk diketahui untuk menentukan sebab-sebab terjadinya suatu kecelakaan, dimana dikenal 3 (tiga) azas yaitu:

a. Azas Rumit (kompleks) yaitu adanya beberapa sebab yang mandiri atau tidak bergabung satu dengan yang lain yang bila digabung akan menyebabkan suatu kecelakaan.
b. Azas Arti (Penting) yaitu faktor penyebab utama (paling penting) dalam terjadinya suatu kecelakaan.
c. Azas Urutan, yaitu rangkaian dari berbagai sebab yang menyebabkan terjadinya kecelakaan.

4. Perencanaan dan pelaksanaan

   Upaya pencegahan kecelakaan harus segera dilakukann setelah melalui tahapan-tahapan identifikasi masalah, penentuan model dan metode analisa kecelakaan serta pemahaman azas manfaat pencegahan kecelakaan.

Dari penjelasan tersebut dapat dikatakan bahwa upaya pencegahan kecelakaan kerja yang baik adalah yang mengandung dan memperhatikan aspek-aspek seperti dibawah ini:

a. Desain perusahaan

   Desain perusahaan harus memperhatikan kinerja K3 bagi setiap orang yang berada di pabrik, seperti:

   1) Pengaturan dan pembagian areal perusahaan yang cukup aman dan memberikan keluluasaan bila terjadi kecelakaan;
   2) Dinding pemisah antara ruangan atau bangunan yang dapat menjamin dan menghambat menjalarnya suatu kondisi yang berbahaya;
   3) Penyediaan alat pengaman yang sesuai dan cukup pada setiap peralatan, serta pada lokasi yang tepat, sebagai contoh: pemasangan hydrant untuk penanggulanan kebakaran, dan lain-lain.

b. Desain komponen dan peralatan

   Semua komponen dan peralatan pabrik yang digunakan harus dirancang sesuai dengan persyaratan yang ditetapkan. Rancangan yang tidak sesuai sering menjadi penyebab terjadinya kecelakaan yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan yang mengakibatkan terjadinya kerugian. Komponen dan peralatan pabrik yang perlu mendapat perhatian antara lain yaitu:

1) Beban statik
2) Beban dinamik
3) Tekanan internal dan eksternal
4) Harapan hidup peralatan pabrik
5) Beban berhubungan dengan perubahan suhu dan pengaruh dari luar industry, dll.

c. Pengoperasian dan pengendalian

Setiap pengoperasian suatu proses produksi memerlukan sistem pengendalian proses, agar tetap aman dan selamat dalam batas-batas yang telah ditentukan. Sistem pengendalian yang digunakan antara lain meliputi:

1) Pengendalian secara manual
2) Pengendalian secara otomatis
3) Sistem pengendalian "*automatic shut down"*
4) Sistem alarm otomatis maupun manual

d. Sistem pengaman

Setiap proses atau istansi memerlukan suatu sistem pengaman yang bentuk desainnya tergantung pada potensi bahaya dan resiko yang ada ditempat kerja. Sistem pengaman harus disediakan bak terhadap kemungkinan terjadinya penyimpangan kondisi, kegagalan komponen dan peralatan serta sarana perlindungan teknis.

e. Pencegahan kesalahan manusia dan organisasi

Hal ini merupakan bagian penting yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan pencegahan kecelakaan kerja. Upaya ini antara lain meliputi:

1) Pekerjaan yang sesuai dan mudah dikerjakan
2) Tanda-tanda atau symbol-simbol yang jelas dan nyata dalam penampilan panel pengendali
3) Peralatan komunikasi yang benar serta peralatan yang sesuai dengan jenis pekerjaan

f. Pemeliharaan dan monitoring

Pemeliharaan dan monitoring yang teratur oleh tenaga kerja yang terlatih dan berpengalaman akan menciptakan sistem keselamatan kerja yang baik.

g. Pengawasan dan kontrol

Pengawasan dan kontrol terhadap komponen perusahaan perlu dilakukan secara teratur dan terus-menerus untuk memastikan bahwa segala sesuatu berjalan sesuai apa yang telah direncanakan.

h. Mengurangi akibat yang terjadi

Hal ini dapat dilakukan dengan suatu konsep perencanaan dan penyediaan sarana untuk suatu upaya K3, yang antara lain meliputi:

1) Penyediaan tenaga kerja terlatih untuk penanggulanan keadaan darurat
2) Penyediaan sistem alarm yang yang langsung berhubungan dengan pusat-pusat penanggulanan keadaan darurat
3) Penyediaan anti-dote untuk menghadapi suatu keadaan terlepasnya bahan-bahan kimia beracun

5. Motivasi

Motivasi merupakan sebuah proses disaat kebutuhan mendorong seseorang untuk melakukan berbagai kegiatan yang mengacu pada tujuan tertentu yang ingin dicapai. Menurut Tarwaka (2016) pemberian *safety talk* setiap akan memulai pekerjaan adalah hal yang penting dalam memotivasi pekerja, materi yang diberikan bergantung pada apa yang memang perlu untuk dibahas terkait dengan pekerjaan yang dilakukan dari penyisipan kalimat ajakan bagi pekerja untuk selalu bekerja agar mengingatkan semangat kerja para pekerja. Menurut Salami (2016) memotivasi pekerja adalah proses memberikan insentif untuk menyemangati, menginspirasi, dan memengaruhi seseorang untuk bertindak sesuai yang diinginkan. Bagi pekerja, kesadaran akan keselamatan dapat muncul dari adanya beberapa stimulus seperti adanya *reward and punishment,* pengetahuan dan training, serta pemenuhan kebutuhan dasar manusia.

3.6 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

3.6.1 Definisi K3

Definisi K3 yang dikemukakan oleh OHSAS 18001 (2007) bahwa "Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) adalah semua kondisi dan faktor yang dapat berdampak pada keselamatan dan kesehatan kerja tenaga kerja maupun orang lain (kontraktor, pemasok, pengunjung, dan tamu) ditempat kerja". Sedangkan definisi K3 menurut Simanjuntak (1994) "Keselamatan Kerja adalah kondisi keselamatan yang bebas dari resiko kecelakaan dan kerusakan dimana kita bekerja yang mencangkup tentang kondisi bangunan, kondisi mesin, peralatan keselamatan, dan kondisi pekerja".

3.6.2 Tujuan K3

Tujuan dari K3 tercatat pada Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang keselamatan kerja, terdapat 3 (tiga) tujuan penerapan dari K3 antara lain.

1. Melindungi dan menjamin keselamatan setiap teaga kerja dan orang lain di tempat kerja.
2. Menjamin setiap sumber produksi dapat digunakan secara aman dan efisien.
3. Meningkatkan Kesejahteraan dan produktivitas nasional.

3.7 K3 Proyek Konstruksi

Pada Permenaker dan Transmigrasi No. PER.01/MEN/1980 tercatat pada pasal 2 bahwa "pada setiap pekerjaan konstruksi bangunan harus diusahakan pencegahan atau dikurangi terjadinya kecelakaan atau sakit akibat kerja terhadap tenaga kerja. Sewaktu pekerjaan dimulai harus segera disusun suatu unit keselamatan dan kesehatan kerja, hal tersebut diberitahukan kepada setiap tenaga kerja. Unit keselamatan dan kesehatan kerja meliputi usaha-usaha pencegahan terhadap: kecelakaan, kebakaran, peledakan, penyakit akibat kerja, pertolongan pertama pada kecelakaan, dan usaha-usaha penyelamatan".

Pekerjaan konstruksi bersifat kompleks yang dalam proses kerjanya melibatkan sumber daya manusia/tenaga kerja, peralatan, material, dan penerapan teknologi. Dalam kelanjutan proses pembangunan sangat dibutuhkan tenaga kerja, sehingga perlu adanya perlindungan keselamatan kerja bagi tenaga kerja yang

terlibat dalam pembangunan konstruksi. Oleh karena itu perlu penerapan dan peraturan keselamatan dan kesehatan kerja pada kegiatan konstruksi.

Konsultan perencana, kontraktor, konsultan pengawas sebagai selaku tenaga kerja yang ikut berkontribusi dalam perencanaan, perancangan, dan pelaksanaan suatu pembangunan konstruksi maka terdapat ketentuan K3 konstruksi yang harus dipenuhi dan dipertanggung jawabkan. Berikut ketentuan yang harus dijalankan dan dipenuhi menurut Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) dalam kebijakan dan Regulasi Keselamatn Konstruksi (2018).

1. Konsultan perencana
    a. Memastikan *Detail Engineering Design* (DED) memenuhi dengan kaidah keteknikan.
    b. Memastikan DED memperhitungkan aspek K3.
    c. Menyiapkan metode pelaksanaan pekerjaan yang aman dan selamat.
    d. Menyiapkan *risk assessment* awal terhadap pelaksanaan proyek.
2. Kontraktor
    a. Menyusun program mutu pekerjaan (*quality plan*).
    b. Melakukan *risk assessment* yang dituangkan dalam Rencana Keselamatan dan Kesehatan Kerja Konstruksi (RK3K).
    c. Bertanggung jawab atas terjadinya kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.
    d. Menyusun pengawasan internal terkait pelaksanaan K3.
    e. Memastikan adanya unit kerja khusus yang menangani *Quality Health, Safety and Environment* (QHSE).
3. Konsultan pengawas
    a. Menyusun rencana pemeriksaan dan pengujian serta memastikan dilaksanakan secara konsisten.
    b. Memastikan bahwa setiap pekerjaan hanya dilaksanakan dengan persetujuan dari konsultan pengawas.
    c. Memastikan RK3K telah dilaksanakan secara konsisten oleh kontraktor dan sub kontraktor.

Selain ketentuan yang harus dipenuhi, tenaga kerja kompeten bersertifikat juga harus diperhatikan.

1. Konsultan perencana, memastikan agar seluruh tenaga ahli memliki kompetensi dan dibuktikan dengan sertifikat kompetensi.
2. Kontraktor
    a. Memastikan seluruh operator alat berat memiliki kompetensi yang dibuktikan dengan Surat Izin Operator (SIO) yang masih berlaku.
    b. Memastikan seluruh tenaga kerja memiliki kompetensi.
    c. Memastikan jadwal pembagian *shift* pekerjaan tenaga kerja sesuai dengan ketentuan perundangan ketenagakerjaan.
    d. Memperhatikan kesejahteraan pekerja dan program perlindungan pekerja.
3. Konsultan pengawas, memastikan agar seluruh tenaga ahli yang terlibat dalam pengawasan memliki kompetensi sesuai bidangnya dan dibuktikan dengan sertifikat kompetensi.

Peralatan standar kelayakan dan material yang memenuhi mutu perlu dipastikan oleh tenaga ahli.

1. Konsultan perencana
    a. Memastikan desain dapat dilakukan di lapangan dengan peralatan yang memenuhi standar kalaikan.
    b. Memastikan desain yang dihasilkan mengacu pada standar peralatan yang ada.
2. Kontraktor
    a. Memastikan peralatan memenuhi standarisasi, kalibrasi, dan masa layanan sebelum pelaksanaan pekerjaan yang dibuktikan Sertifikat Izin Layak Operasi (SILO).
    b. Memastikan material berstandar Standar Nasional Indonesia (SNI) atau internasional.
3. Konsultan pengawas
    a. Memastikan setiap pelaksanaan pekerjaan, digunakan peralatan yang laik dan standar kalaikan.

b. Melakukan *review* pada desain perencana bahwa material sesuai dengan standard an sesuai persyaratan.

Teknologi memenuhi standar kelaikan dan SOP perlu dipastikan oleh tenaga ahli.

1. Konsultan perencana
   a. Menyiapkan metode pelaksanaan yang aman dan selamat.
   b. Memastikan SOP ditaati dalam proses perencanaan.
2. Kontraktor
   a. Menyusun *quality plan*
   b. Menyempurnakan metode dan SOP pelaksanaan serta dilakukan secara konsisten.
3. Konsultan pengawas
   a. Memastikan teknologi diterapkan sesuai syarat dalam kontrak.
   b. Hadir dan melakukan pengawasan selama pelaksanaan pekerjaan di lapangan, terutama pekerjaan yang berisiko tinggi sesuai SOP.

3.8 Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) pada Permen PUPR No. 10 tahun 2021 yaitu bagian dari sistem manajemen pelaksanaan pekerjaan konstruksi untuk menjamin terwujudnya keselamatan konstruksi. Keselamatan konstruksi pada pengertian SMKK yaitu segala kegiatan keteknikan untuk mendukung pekerjaan konstruksi dalam mewujudkan pemenuhan standar kemanan, keselamatan, dan keberlanjutan yang menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatam, dan kesehatan tenaga kerja, keselamatan public, dan keselamatan pada lingkungan. Dalam Permen PU No 10 Tahun 2021 dikatakan bahwa setiap Rencana Keselamatan Konstruksi memuat elemen SMKK yaitu:

1. Kepemimpinan dan partisipasi tenaga kerja dalam Keselamatan Konstruksi, yaitu kegiatan penyusunan kebijakan untuk pengembangan budaya berkeselamatan, terdiri atas sub elemen:
   a. Kepedulian pimpinan terhadap isu eksternal dan internal
   b. Organisasi pengelola SMKK
   c. Komitmen Keselamatan Konstruksi dan partisipaso tenaga kerja

2. Perencanaan Keselamatan Konstruksi, yaitu kegiatan yang terdiri atas seb elemen:
    a. IBPRP (Identifikasi Bahaya, Penilaian Risiko, Penentuan Pengendalian Risiko, dan Peluang)
    b. Rencana tindakan keteknikan, manjemen, dan tenaga kerja
    c. Pemenuhan standar dan peraturan perundang-undangan Keselamatan Konstruksi
3. Dukungan Keselamatan Konstruksi, yaitu komponen pendukung Keselamatan Konstruksi yang paling sedikit terdiri atas sub elemen:
    a. Sumber daya harus ditetapkan dan disediakan untuk kebutuhan penerapan, pemeliharaan dan peningkatan berkesinambungan dari SMKK
    b. Kompetensi tenaga kerja
    c. Kepeduliaan organisasi
    d. Manajemen komunikasi
    e. Informasi terdokumentasi
4. Operasi Keselamatan Konstruksi, yaitu kegiatan dalam pengendalian Keselamatan Konstruksi, yang paling sedikit memuat sub elemen:
    a. Perencanaan implementasi RKK
    b. Pengendalian operasi Keselamatan Konstruksi
    c. Pengelolaan keselamatan kerja
    d. Pengelolaan kesehatan kerja
    e. Pengelolaan lingkungan kerja beserta *improvement* pengelolaan lingkungan (*reuse, reduce, renewable/recycle*) yang kemudian diintegrasikan dalam RKPPL
5. Evaluasi kinerja penerapan SMKK, yaitu kegiatan untuk melihat manfaat dari pengendalian dan pelaksanaan penerapan SMKK.

3.9 The Internasional Organization for Standardization (ISO)

ISO merupakan badan non-pemerintah yang terdapat di 160 lebih negara. ISO ini bertanggung jawab dalam pengembangan standar untuk berbagai macam industry yang mempromosikan pada keamanan, kualitas, dan efisiensi. Walaupun tidak ada paksaan dalam mematuhi standar ISO, namun pihak yang telah

berstandar ISO dapat memastikan bahwa mereka mengurus kegiatan atau bisnis nya dengan standar yang konsisten dan mendorong kualitas produknya.

ISO:45001 merupakan standar internasional yang berfokus pada kesehatan dan keselamatan kerja di tempat kerja, ISO:45001 memberikan penawaran terhadap satu kerangka kerja yang jelas bagi semua organisasi yang ingin menaikkan kinerja pada manajemen kesehatan dan keselamatan kerja. Disutradarai di manajemen puncak pada suatu organisasi, standar ini memiliki tujuan dalam menyediakan tempat kerja aman dan sehat untuk karyawan serta pengunjung. Dalam menggapai hal ini, penting untuk mengendalikan semua faktor yang mungkin memberikan dampak penyakit, cidera, dan kematian, dengan mengurangi dampak-dampak yang buruk pada kondisi fisik, mental, dan psikologis seseorang.

ISO:45001 merupakan standar baru dan berbeda, standar ini berfokus pada hubungan antara organisasi dengan lingkungan bisnisnya. ISO:45001 tetap mengacu pada OHSAS 18001:2007, namun ISO:45001 berfokus pada pengelolaan bahaya pada kesehatan dan keselamatan kerja serta masalah pada internalnya. Terdapat perbedaan lainnya antara kedua standar ini yaitu:

1. ISO:45001 berdasarkan proses, OHSAS 18001 berdasarkan prosedur.
2. ISO:45001 bergerak dalam semua klausa, OHSAS 18001 tidak.
3. ISO:45001 mempertimbangkan pada risiko dan peluang, OHSAS 18001 secara khusus pada risiko.
4. ISO:45001 terdapat pandangan dari pihak berkepentingan, OHSAS 18001 tidak.

3.10 Bahaya

Bahaya menurut siahaan (2008) mengemukakan bahwa "*hazard* atau bahaya adalah suatu kondisi atau keadaan yang dapat menimbulkan atau memperbesar kemungkinan terjadinya kerugian". Terdapat pengelompokan bahaya yang dikemukakan oleh Gunawan dkk (2011) yaitu:

1. Bahaya Kimia

   Bahaya kimia meliputi semua bentuk materi kimiawi. Bahan kimia ini dari segi bahayanya dapat dikelompokkan menjadi bahan kimia mudah terbakar

dan meledak (contoh: bahan bakar minyak dan LPG), bahan kimia yang reaktif terhadap air (contoh: *Methyl Isocyanate*) atau asam (contoh: *Kalium Permanganat*), bahan kimia korosif atau yang menimbulkan iritasi (contoh: asam sulfat, *Caustic Soda*), bahan kimia beracun (contoh: logam berat, H_2S), bahan kimia karsinogen yang dapat menimbulkan kanker (contoh: *Benzene*), bahan kimia oksidator yang memperhebat pembakaran (contoh: oksidator anorganik seperti *Permanaganat* ataupun *Peroksida* organik hasil seperti *Bensil Peroksida*). Bahan-bahan kimia ini jika tidak ditangani secara baik akan menimbulkan insiden, penyakit, ataupun kerusakan lingkungan.

2. Bahaya Fisik

   Bahaya fisik atau fisis meliputi berbagai bentuk energi fisik seperti kinetic, panas, radiasi nuklir, momentum, listrik, mekanik, tekanan, dan gravitasi. Bahaya fisis ini jika tidak ditangani secara baik juga dapat menimbulkan terjadinya insiden, penyakit, kerusakan harta benda, ataupun kerusakan lingkungan.

3. Bahaya Ergonomi

   Bahaya ergonomi merupakan bahaya yang timbul karena alat kerja, lingkungan kerja, atau cara kerja yang dirancang tidak sesuai dengan kemampuan tubuh manusia secara fisik maupun kejiwaan. Sebagai contoh kursi yang dirancang tidak sesuai dengan struktur punggung manusia dapat menyebabkan penyakit punggung, penerangan yang dibuat berlebihan atau terlalu gelap bagi penglihatan mata manusia dapat menyebabkan sakit mata, indikator di ruang kendali yang dirancang tidak selaras dengan kemampuan manusia pun dapat menimbulkan salah baca atau salah reaksi dari operator.

   Salah satu bahaya ergonomi yang sering kali menyebabkan cidera adalah kesalahan mengangkat secara manual, baik ditempat kerja maupun rumah. Hal ini terjadi karena banyak kalangan muda yang mengangkat beban dengan cara yang paling mudah, yaitu dengan pinggang. Akibatnya saraf penggerak yang terletak secara aman didalam tulang belakang akan terjepit atau putus. Hal ini mengakibatkan terjadinya kelumpuhan anggota tubuh bagian belakang sebelah bawah. Disamping itu, kesalahan mengangkat ini dapat juga

menyebabkan terlukanya bantalan diantara dua ruas tulang belakang yang keras, sehingga akan timbul rasa nyeri di punggung untuk jangka panjang.

4. Bahaya Biologi

   Bahaya biologi adalah bahaya dalam bentuk makhluk hidup selain manusia yang dapat menimbulkan kerugian bagi manusia. Hal ini misalnya nyamuk, harimau atau virus. Makin kecil, makhluk ini makin berbahaya biasanya manusia menang dalam menghadapi makhluk besar seperti ikan paus atau gajah. Namun manusia sering kali kalah ketika berhadapan dengan makhluk yang semakin kecil seperti bakteri dan virus. Oleh karena itu, kebersihan merupakan salah satu upaya untuk mengendalikan bahaya ini. Jika bahaya-bahaya ini terpapar kepada sasaran (yang meliputi manusia, binatang, tumbuh-tumbuhan, organisme mikro, lingkungan alam, dan harta benda) meliputi daya tahan sasaran, kerusakan yang merugikan akan terjadi. Besarnya paparan ini ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu dosis, lama waktu dan kekerapan paparan yang terjadi.

3.11 Analisis *Construction Safety Analysis* (CSA)

3.11.1 Definisi *Consctruction Safety Analysis* (CSA)

Terdapat salah satu metode sebagai upaya penerapan SMKK yaitu *Construction Safety Analysis* (CSA). Menurut OHSA 3071 (2002) CSA adalah "analisis tentang bahaya pada pekerjaan yang fokusnya terhadap tugas pekerjaan untuk mengidentifikasi bahaya sebelum terjadinya insiden/kecelakaaan kerja, CSA berfokus pada hubungan antara pekerja, peralatan, tugas dan lingkungan kerja". Menurut Alkon (2004), "CSA adalah berupa pemeriksaan prosedural untuk menentukan apakah posedur yang tengah dijalankan telah berjalan sebagaimana mestinya, dan untuk memeriksa aspek-aspek sikap dari orang-orang yang melaksanakan pekerjaan". CSA dapat dikatakan suatu alat yang berguna untuk membantu para pekerja dalam melakukan pekerjaan dengan aman dan efisien.

Dari pendapat Ramli (2010) *Construction Safety Analysis* (CSA) dilakukan untuk jenis pekerjaan sebagai berikut.

1. Pekerjaan yang seringkali terjadi kecelakaan atau memiliki angka kecelakaan tinggi.

2. Pekerjaan berisiko tinggi dan bisa berakibat fatal.
3. Pekerjaan yang jarang dikerjakan sehingga sedikit yang mengetahui secara pasti bahaya yang ada.
4. Pekerjaan yang rumit, dimana sedikit kelalaian bisa berakibat kecelakaan.

Penyusunan prosedur kerja yang benar dan tepat merupakan salah satu keuntungan dari penerapan CSA, yang mencangkup pembelajaran dan pelaporan setiap urutan langkah-langkah pekerjaan yang sudah ada atau potensi bahaya (kesehatan dan keselamatan) serta penentuan tindakan terbaik dalam upaya mengurangi dan menghilangkan bahaya. Analisis keselamatan kerja atau CSA, yaitu kegiatan pemeriksaan secara sistematis pada pekerjaan tinjauan, yang bertujuan mengidentifikasikan potensi bahaya dan pengevaluasian tindakan yang sudah dilakukan dalam pengendalian risiko.

3.11.2 Metode *Construction Safety Analysis* (CSA)

Menurut Fried dan Kohn (2006) metode dari CSA terbagi menjadi beberapa teknik yang dapat digunakan yaitu:

1. Metode observasi

   Pada metode ini, *Construction Safety Analysis* dilakukan dengan wawancara observasi untuk menentukan langkah kerja dan potensi bahaya yang dihadapi dengan tujuan pengumpulan data terkait tempat, lingkungan, waktu, dan penerapan K3 di tempat kerja.

2. Metode diskusi

   Metode ini digunakan untuk pekerjaan yang jarang dilaksanakan, biasanya diterapkan pada pekerja yang telah selesai melakukan pekerjaan lalu membiarkan pekerja bertukar ilmu tentang langkah pekerjaan dan potensi bahaya pada pekerjaan tersebut.

3. Metode peninjauan kembali prosedur yang telah ada

   Metode ini digunakan saat proses kerja sedang berlangsung dan pekerja tidak dapat ditemui. Semua orang yang ikut serta dalam proses ini bisa memberikan ide-ide terkait langkah dan potensi bahaya pada pekerjaan amatan.

3.11.3 Tujuan *Construction Safety Analysis* (CSA)

Tujuan dari CSA menurut *Canadian Centre for Occupational Health and Safety* atau CCOHS (2001), "penerapan CSA harus dilakukan secara proaktif dimana fokus untuk penerapan CSA berlandaskan pada pemeriksaan pekerjaan dan bukan pekerja yang melakukan pekerjaan tersebut. CSA dapat digunakan untuk respon terhadap peningkatan cedera atau sakit, akan tetapi proses identifikasi bahaya dan penetapan tindakan".

Menurut Tarwaka (2014), "tujuan untuk jangka panjang dari program CSA ini diharapkan pekerja dapat ikut berperan aktif dalam pelaksanaan CSA, sehingga dapat menanam kepedulian pekerja terhadap kondisi lingkungan disekitar tempat kerja yang berfungsi untuk menciptakan kondisi lingkungan kerja yang berfungsi untuk menciptakan kondisi lingkungan disekitar tempat kerja yang berfungsi untuk menciptakan kondisi lingkungan kerja yang aman dan meminimalisasi kondisi tidak aman (*unsafe condition*)".

3.11.4 Manfaat *Construction Safety Analysis* (CSA)

Dalam pelaksanaan *Construction Safety Analysis* (CSA) memiliki manfaat dan keuntungan yang dapat bermanfaat yaitu:

1. Dapat memberikan pengertian yang sama terhadap setiap orang atau pekerja tentang apa yang dilakukan untuk mengerjakan pekerjaan dengan baik dan selamat.
2. Sebagai wadah untuk pelatihan yang efektif untuk para pekerja baru disuatu perusahaan.
3. Elemen yang utama bisa dimasukkan dalam daftar keselamatan, pengarahan sebelum memulai suatu pekerjaan, observasi keselamatan, dan sebagai topik pada rapat keselamatan.
4. Membantu dalam proses penulisan prosedur keselamatan untuk jenis pekerjaan yang baru maupun yang sudah dimodifikasi.
5. Suatu alat yang dapat mengendalikan kecelakaan pada pekerjaan yang dilakukan tidak rutin.

3.11.5 Penyusunan *Construction Safety Analysis* (CSA)

Berikut merupakan langkah-langkah penyusunan CSA.

1. Urutan langkah pekerjaan

   Urutan langkah pekerjaan dideskripsikan dengan rinci dari awal mulai pekerjaan hingga selesai. Deskripsi dari pekerjaan berguna untuk membangun analisis bahaya (*hazard*) yang terdapat pada pekerjaan amatan, lalu hasil dari analisis dilaporkan pada lembar kerja.

2. Identifikasi Potensi Bahaya

   Identifikasi potensi bahaya dan potensi kecelakaan kerja menggunakan dasar urutan kerja yang sudah ditentukan. Tahapan ini menjadi poin yang penting dalam penyusunan CSA. Terdapat beberapa hal yang bisa dipertimbangkan pada tahapan identifikasi potensi bahaya adalah sebagai berikut.

   a. Bagaimana pekerjaan diatur, faktor manusia, dan faktor sosial
   b. Infrastruktur, bahan, zat, peralatan, dan kondisi area kerja
   c. Kegiatan yang berhubungan dengan produk atau jasa
   d. Aktivitas semua pihak di tempat kerja (kontraktor, pengunjung, pemasok, dan tamu)
   e. Insiden dimasa lampau termasuk keadaan darurat

3. Tindakan pengendalian

   Tindakan pengendalian terhadap potensi bahaya yang muncul pada setiap ururan langkah pekerjaan ditentukan dengan baik. Potensi bahaya yang telah diidentifikasi sebelumnya memerlukan kontrol dan pengendaliannya, dengan adanya kontrol dan pengendalian ini dijelaskan cara untuk dihilangkannya bahaya atau dikuranginya risiko yang akan terjadi di area kerja. Dalam penentuan metodenya dapat digunakan hierarki pengendalian bahaya yaitu:

   a. Menghilangkan bahaya (*elimination*)

      Modifikasi terhadap desain upaya menghilangkan bahaya, contohnya penggantian penanganan manual menjadi alat yang modern.

   b. Mengganti bahaya (*substitution*)

      Mengganti bahaya contohnya penggantian bahan yang memiliki potensi bahaya atau pengurangan energy seperti penurunan arus listrik, tekanan, temperatur, dan lainnya.

   c. Pengendalian secara teknik (*engineering controls*)

Contohnya seperti pemasangan sistem ventilasi, pelindung mesin, alarm, *interlock*, peredam suara, dan lainnya.

d. Administrasi

Tindakan yang dapat mengurangi potensi bahaya secara administrasi, contohnya prosedur pelaksanaan, pelatihan pekerja, peraturan, dan penentuan *shift* kerja.

e. Alat Pelindung Diri (APD)

Contohnya seperti penggunaan kacamata *safety*, pelindung pendengaran, *safety helmet, full body harness, lanyard*, sarung tangan, respirator, pelindung wajah, dan lainnya.

Lembar kerja CSA terdiri dari urutan langkah pekerjaan, potensi bahaya (*hazard*), dan tindakan pengendalian. Berikut contoh lembar kerja *Construction Safety Analysis* (CSA) sesuai Permen PUPR No. 10 tahun 2021.

Tabel 3.1 Contoh Lembar Kerja *Construction Safety Analysis* (CSA)

Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
	Pekerja	Peralatan/ material	Konstruksi	Lingkungan/Keseimbangan publik		
-	-	-	-	-	-	-

BAB IV
METODE PENELITIAN

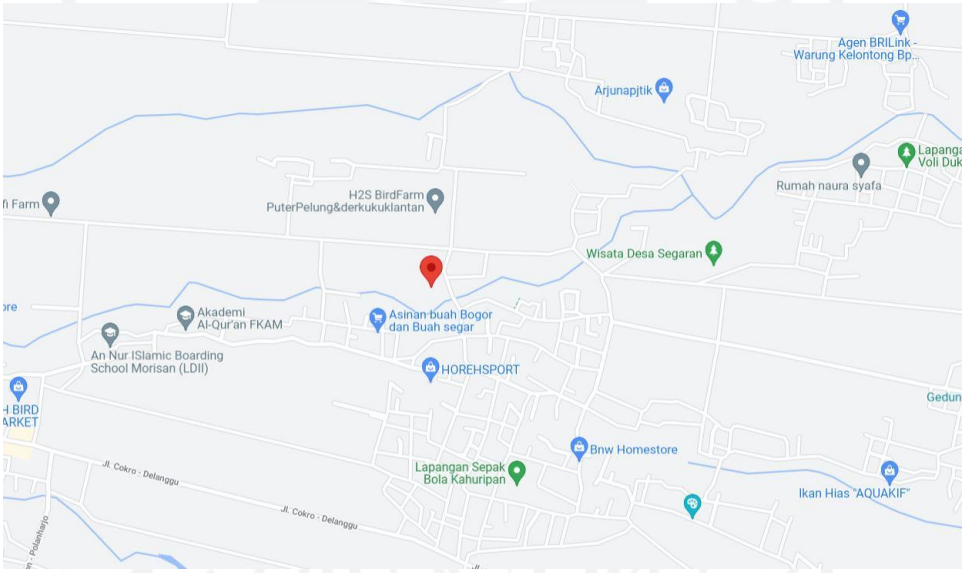
4.1 Definisi

"Metode penelitian adalah suatu cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan kegunaan tertentu" (Darmadi, 2013). Pengertian lainnya dari metode penelitian adalah tata cara, langkah, atau prosedur yang ilmiah dalam mendapatkan data untuk tujuan penelitian yang memiliki tujuan dan kegunaan tertentu. Menurut Sugiyono (2018). Sedangkan definisi tentang metode penelitian yang dikemukakan oleh Arikunto (2002) "metode penelitian yaitu cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya, seperti wawancara, observasi, tes, maupun dokumentasi. Dari beberapa pengertian yang telah dikemukakan oleh para ahli maka metode penelitian merupakan suatu cara ilmiah dalam mendapatkan suatu data yang *valid* dengan tujuan memahami, memecahkan, serta mengantisipasi suatu masalah dalam suatu penelitian dari perumusan masalah sampai dengan menarik sebuah kesimpulan pada penelitian itu sendiri.

"Penelitian kualitatif adalah desain penelitian yang memiliki tiga format. Ketiga format tersebut meliputi penelitian deskriptif, verifikasi, dan format *Grounded research*" (Koentjaraningrat, 1993). Menurut Wiliams (1995) "Penelitian kualitatif adalah upaya peneliti mengumpulkan data yang didasarkan pada latar alamiah. Tentu saja, karena dilakukan secara alamiah atau natural, hasil penelitiannya pun juga ilmiah dan dapat dipertanggungjawabkan. Pendekatan kualitatif diharapkan mampu menghasilkan uraian yang mendalam tentang ucapan, tulisan, dan perilaku yang dapat diamati dari suatu individu, kelompok, masyarakat, atau organisasi tertentu yang akan dikaji dari sudut pandang utuh, komprehensif dan holistic. Dalam pelaksanaan penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif sebagai langkah dalam penelitian.

4.2 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian menurut Arikunto (2010) “subjek penelitian adalah batasan penelitian di mana peneliti bisa menentukannya dengan benda, hal atau orang untuk melekatnya variabel penelitian”. Dari penjelasan tersebut, subjek pada penelitian ini yaitu identifikasi bahaya dan tindakan pengendalian menggunakan metode CSA. Sedangkan pengertian objek penelitian menurut Sugiono (2014) yaitu “Suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Objek penelitian ini yaitu pekerjaan pondasi *bored pile* untuk jalan layang tol pada proyek pembangunan jalan tol Solo-Jogja sesi I. Proyek ini berlokasikan di wilayah Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo. Lokasi STA 9+750 dan STA 20+550 yang saya amati dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Lokasi Penelitian

(Google maps, 2022)

4.3 Proses Penelitian

Pada bagian proeses penelitian membahas tentang perihal yang dilakukan dalam penyusunan penelitian tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA). Penyusunan penelitian akan diuraikan menjadi beberapa tahapan, dimulai

dari tahapan persiapan, sampai dengan tahapan analisis data.

4.3.1 Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan dilakukan pada waktu sebelum proses penelitian. Tahapan persiapan terdiri dari pengumpulan data yang berhubungan dengan literatur bahasan untuk menjadi acuan saat melakukan penelitian. Pada tahapan ini dilakukan kajian-kajian pustaka yang sumbernya dari berbagai penelitian dan jurnal-jurnal ilmiah yang ada.

4.3.2 Data Penelitian

Pada sebuah penelitian diperlukannya sebuah data yang digunakan untuk membantu jalannya sebuah penelitian, data tersebut dapat berbentuk sebuah fakta atau angka. Menurut Suharsimi Arikunto (2002) dijelaskan bahwa "data penelitian merupakan segala bentuk fakta dan angka yang bisa dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi, sehingga fakta dalam bentuk apapun nantinya bisa dijadikan data untuk penelitian, dan sumbernya sendiri bisa dari sumber manapun yang terpercaya." Terdapat 2 jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data Primer

   Menurut Sugiyono (2018) "Data primer yaitu sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data. Data dikumpulkan sendiri oleh peneliti langsung dari sumber pertama atau tempat objek penelitian dilakukan." Data primer dapat berupa informasi yang diperoleh dari sumber informan yang bersangkutan dengan objek penelitian. Data primer pada penelitian ini yaitu data dokumentasi yang berupa foto pekerjaan yang diteliti sebagai bukti pendukung penelitian.

2. Data Sekunder

   Menurut Sugiyono (2016) "data sekunder merupakan sumber data yang tidak secara langsung memberikan data kepada pengumpul data melalui orang atau dokumen lain. Sumber data tambahan adalah sumber data pelengkap, yang digunakan untuk melengkapi data yang diperlukan untuk data utama." Data sekunder pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

   a. Studi pustaka literatur

b. ISO:45001:2018 tentang sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja,
c. Peraturan Mentri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR) No.10 tahun 2021 tentang pedoman SMK3,
d. Undang-undang Republik Indonesia dan Peraturan lainnya tentang K3,
e. Data, informasi, dan tindakan pencegahan potensi bahaya dari penelitian terdahulu.

4.3.3 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan suatu kegiatan yang ada pada sebuah penelitian. Metode pengumpulan data yaitu suatu cara atau teknik yang bertujuan dalam mengumpulkan data, dengan metode yang tepat dan sesuai kondisi dari objek yang diteliti diharapkan bisa mendapatkan sebuah data yang objektif. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Metode pengumpulan data primer

   Pada pengumpulan data primer, penelitian dilakukan dengan pengumpulan data dengan cara pengamatan secara langsung di lapangan. Observasi yang dilakukan secara berurutan dengan menggunakan pendekatan *Construction Safety Analysis* (CSA).

2. Metode pengumpulan data sekunder

   Pada pengumpulan data sekunder, penelitian dilakukan dengan pengumpulan data dengan cara mengumpulkan data-data atau peraturan-peraturan mengenai SMK3 yang diperoleh dari internet, catatan, laporan pemerintah, dan lain-lainnya.

4.3.4 *Construction Safety Analysis* (CSA)

Construction Safety Analysis (CSA) dilakukan secara berurutan dari beberapa tahap. Tahapan CSA pada penelitian ini terdapat 3 tahapan sebagai berikut.

1. Identifikasi Urutan Pelaksanaan Pekerjaan Amatan

   Pada tahapan ini dilakukan dengan cara observasi secara langsung di lapangan/di lingkungan kerja proyek. Diharapkan pada tahapan ini dapat

memperoleh informasi urutan langkah dari pelaksanaan pekerjaan amatan secara detail dan berurutan.

2. Identifikasi Potensi Bahaya

   Pada tahapan ini dilakukan bersamaan dengan pengamatan terhadap urutan dan langkah pelaksanaan pekerjaan. Tahapan ini memiliki tujuan untuk mengetahui potensi-potensi bahaya yang dapat muncul pada setiap langkah pelaksanaan pekerjaan yang dilakukan oleh pekerja berdasarkan SOP (*Standard of Procedure*) K3 yang telah disusun oleh perusahan/kontraktor.

3. Pengendalian Potensi Bahaya

   Tindakan pengendalian merupakan tahapan akhir yang akan disusun dengan penjabaran pemilihan pada tindakan pengendalian secara detail pada pekerjaan amatan yang berguna sebagai upaya untuk meminimalisisr atau menghilangkan adanya kemungkinan kecelakaan kerja terhadap potensi bahaya yang ada di item pekerjaan penelitian ini.

4.3.5 Analisis Data

Analisis data yang dikemukakan oleh Moleong (2017) “analisis data adalah proses mengorganisasikan dan mengurutkan data ke dalam pola, kategori, dan satuan uraian dasar sehingga dapat ditemukan tema dan dapat dirumuskan hipotesis kerja seperti yang disarankan oleh data.” Data urutan pelaksanaan pekerjaan amatan secara urut dari awal sampai dengan akhir.

Setelah itu analisis data dilakukan dengan identifikasi potensi bahaya pada setiap urutan kegiatan pelaksanaan pekerjaan yang diamati. Data ini disusun dari gagasan penulis dan dari sumber penelitian-penelitian terdahulu yang sesuai dengan pekerjaan yang diamati. Terdapat pertimbangan dalam identifikasi potensi bahaya yakni sebagai berikut.

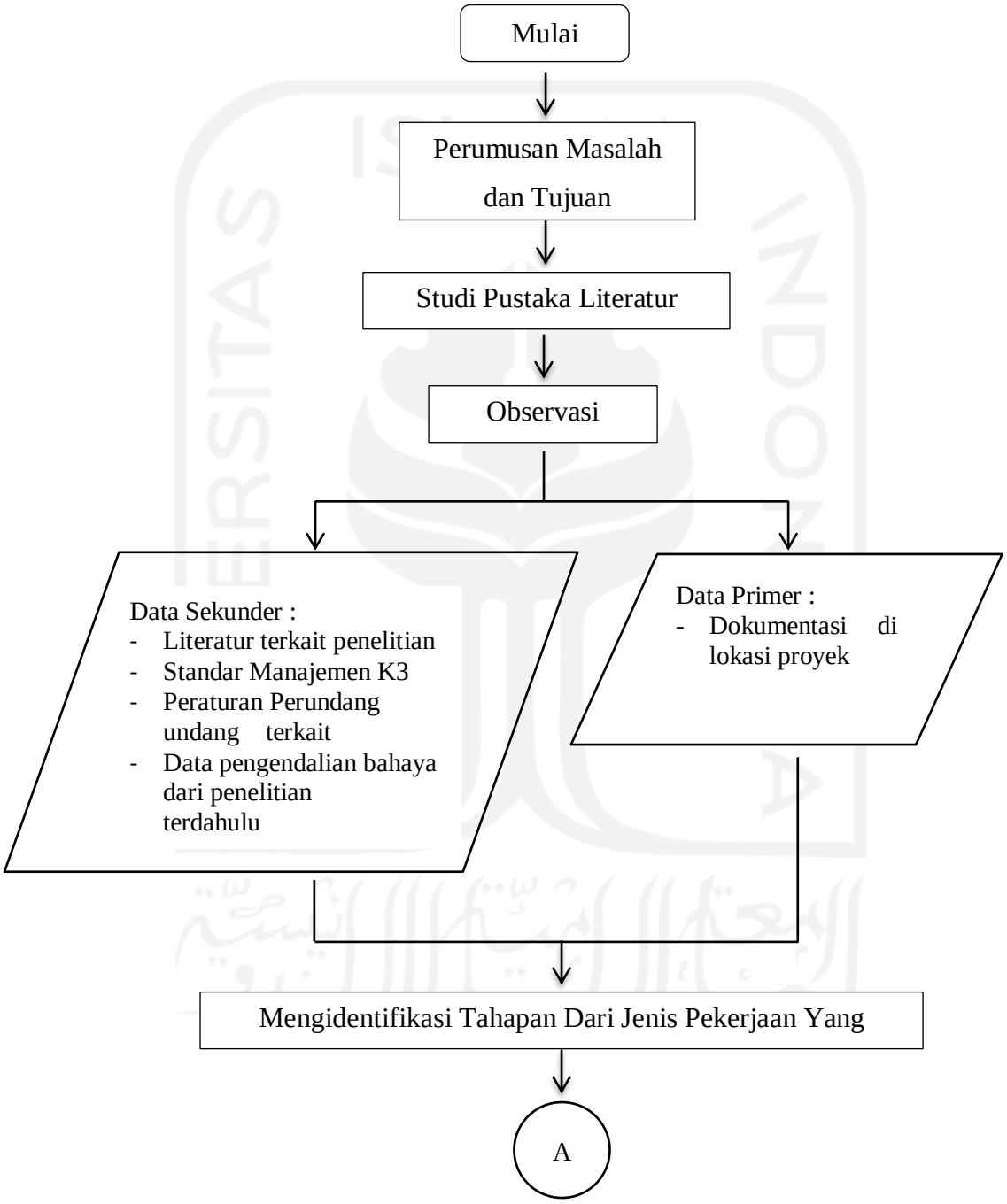
1. Bagaimana pekerjaan dilakukan, faktor manusia dan faktor sosial.
2. Infrastruktur, bahan, zat kimia, peralatan, dan kondisi area kerja
3. Kegiatan yang berhubungan dengan produk atau jasa
4. Aktivitas semua pihak ditempat kerja (kontraktor, pengunjung, distributor/pemasok, dan tamu)
5. Insiden masa lampau yang termasuk keadaan darurat

Selanjutnya digunakan untuk identifikasi tindakan-tindakan upaya pengendalian dengan penjabaran pekerjaan dengan cara *step by step*. Identifikasi tindakan pengendalian dilakukan dengan pertimbangan hierarki pengendalian bahaya, sebagai tambahan informasi yang valid dilakukan pengumpulan data tindakan pengendalian dari penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki kesamaan terhadap pekerjaan yang diamati.

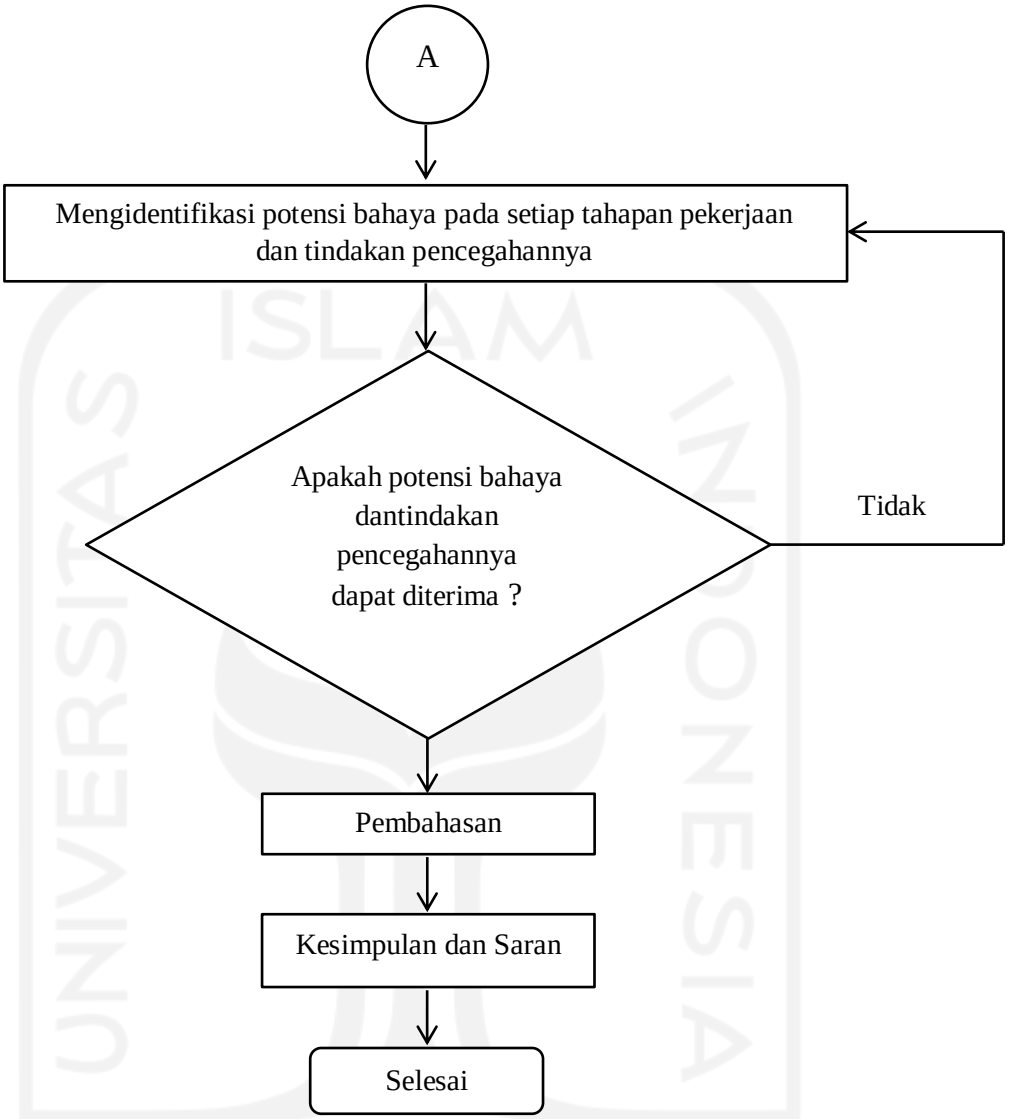
Setelah dilakukan identifikasi terhadap potensi bahaya, dan tindakan pengendaliannya yang tersusun dalam bentuk tabel, nantinya akan dilakukan tindak lanjutan terhadap potensi-potensi bahaya dan tindakan pencegahan bersama dengan *safety officer* atau orang yang memiliki pengalaman pada bidang konstruksi. Seorang *safety officer* melakukan verifikasi pada potensi-potensi bahaya dan tindakan pencegahan yang telah disusun, *safety officer* akan memberikan saran terhadap identifikasi yang masih kurang tepat dan informasi tambahan mengenai tindakan dan upaya pengendalian kecelakaan kerja yang terjadi di lingkungan proyek.

4.4 Bagan Alir

Berikut adalah urutan langkah-langkah penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 4.1 sebagai berikut.



Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian



Lanjutan Gambar 4.1 Bagan Alir Penelitian

BAB V
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Jogja Sesi I, STA 9+350, Delanggu, Jawa Tengah. Proyek ini memiliki banyak sekali rangkaian pekerjaan yang dilakukan pada pelaksanaan pembangunan sesi I ini, diantara nya pekerjaan pondasi *bored pile*, pekerjaan pilar girder jalan layang, pekerjaan girder, dan pekerjaan abutmen-abutmen struktur lainnya. Pengambilan data dilaksanakan dengan metode observasi di lapangan dan gambar kerja proyek, dimana dari data kondisi lingkungan proyek menjadi pertimbangan untuk pembuatan *form Construction Safety Analysis* (CSA). Standar keamanan yang dipakai dalam CSA ini adalah ISO 45001.

Standar Internasional ISO:45001 digunakan pada analisis penelitian ini karena standar ISO:45001 berfokus pada hubungan antara organisasi dengan lingkungan pekerjaannya. ISO:45001 tetap mengacu pada OHSAS 18001:2007, namun ISO:45001 berfokus pada pengelolaan bahaya pada kesehatan dan keselamatan kerja serta masalah pada internalnya saja. Terdapat perbedaan lainnya antara kedua standar ini yakni sebagai berikut:

1. ISO:45001 berdasarkan proses, OHSAS 18001 berdasarkan prosedur.
2. ISO:45001 bergerak dalam semua klausa, OHSAS 18001 tidak.
3. ISO:45001 mempertimbangkan pada risiko dan peluang, OHSAS 18001 secara khusus pada risiko
4. ISO:45001 terdapat pandangan dari pihak berkepentingan, OHSAS 18001 tidak.

5.2 Data Umum Proyek

5.2.1 Profil Proyek

Proyek pembangunan jalan tol Solo-Jogja adalah proyek pembangunan jalan tol pada tahap sesi I yang pekerjaan nya saat ini sudah sampai wilayah Kabupaten Klaten. Proyek ini dilaksanakan oleh beberapa kontraktor yakni PT Daya Mulia Turangga – PT Gama Group, PT Jasa Marga (Persero) Tbk, dan PT Adhi Karya (Persero) Tbk. Berikut merupakan data umum profil dari proyek:

Nama proyek : Proyek Jalan Tol Solo-Jogja-YIA
Lokasi Proyek : Jl Nasional 16, Dusun IV, Ngasem, Kecamatan Colomadu , Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah, 57373
Pemilik Proyek : PT JOGJASOLO Marga Makmur
Waktu Penyelesaian : 910 minggu kalender
Kontraktor : PT Daya Mulia Turangga – PT Gama Group, PT Jasa Marga (Persero) Tbk, dan PT Adhi Karya (Persero) Tbk.

5.2.2 Lokasi Pekerjaan Proyek

Berikut merupakan lokasi pekerjaan awal pada proyek pembangunan jalan tol Jogja-Solo, Bisa dilihat pada Gambar 5.1



Gambar 5.1 Tampak Atas Lokasi Awal Pekerjaan Tol Solo-Jogja

(Sumber: Google maps, 2022)

Pada penelitian ini berfokus pada pekerjaan pondasi *bored pile* untuk pilar jalan layang tol Jogja-Solo

5.3 Analisis Data

Tahapan analisis penelitian dilakukan setelah pengumpulan data telah didapatkan dari observasi yang telah dilaksanakan. Tahapan penelitian ini, dilakukan dengan metode CSA dan standar keamanan ISO 45001.

5.3.1 Identifikasi Urutan Pelaksanaan Pondasi *Bored Pile*

Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* pada proyek tol Jogja-Solo menggunakan *ready mix* beton dan menggunakan bekisting semi sistem. Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* terdiri dari 5 tahapan yaitu pekerjaan galian, pekerjaan fabrikasi tulangan, pekerjaan penulangan, pekerjaan pengecoran, pekerjaan pembobokan. Uraian masing-masing dari pekerjaan dapat dilihat pada Tabel 5.1

Tabel 5.1 Uraian Pekerjaan

No	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan
1.	Galian Untuk Pondasi *Bored Pile* 	- Persiapan dan mobilisasi alat galian pondasi *bored pile* - Pelaksanaan penggalian dengan *rotary drilling rig* - Instalasi *casing bored pile*
2.	Fabrikasi Tulangan 	- Pemotongan tulangan - Proses pembuatan *spirall rebar*, kawat bendrat, dan bantalan tulangan/*decking* - Pemasangan *spirall rebar*, kawat bendrat, dan bantalan tulangan/*decking*
3.	Penulangan *Bored Pile* 	- Persiapan - Instalasi keranjang besi (tulangan yang sudah difabrikasi)

Lanjutan Tabel 5.1 Uraian Pekerjaan

No	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan
	Lanjutan penulangan	- Pengelasan tulangan
4.	Pengecoran *Bored Pile* 	- Persiapan dan mobilisasi alat serta material - Pemasangan pipa *tremie* dan corong *tremie* - Pengecoran *bored pile* - Pembongkaran pipa *tremie* dan corong *tremie*
5.	Pembobokan *Bored Pile* 	- Pelaksanaan galian lantai kerja - Pemotongan beton dan tulangan

5.3.2 Identifikasi Potensi Bahaya

Setelah dilakukan penjabaran dari setiap pekerjaan, selanjutnya diidentifikasi potensi bahaya setiap uraian pekerjaannya, langkah ini merupakan identifikasi bahaya dengan menggunakan metode *Construction Safety Analysis* (CSA). Identifikasi potensi bahaya dilakukan dengan cara melakukan pengamatan secara langsung saat observasi di lapangan dan identifikasi berdasarkan pengalaman orang lain. Identifikasi bahaya diperhitungkan dari berbagai potensi bahaya di lokasi kerja termasuk pada potensi bahaya fisik, biologi, dan kimia. Identifikasi bahaya dilakukan secara menyeluruh terhadap sumber, situasi, dan tindakan/aksi.

Berikut merupakan contoh identifikasi potensi bahaya yang terdapat dari salah satu pekerjaan pondasi *bored pile* yaitu pekerjaan pengecoran. Pekerjaan pengecoran terdapat 4 tahapan yaitu persiapan dan mobilisasi alat serta material.

Pemasangan pipa *tremie* dan corong *tremie,* pengecoran *bored pile,* dan pembongkaran pipa *tremie* dan corong *tremie.*

1. Pada pekerjaan persiapan terdapat pemasangan pipa/selang *tremie* dengan kawat seling ke corong/*bucket tremie* serta mobilisasi *truck mixer* menuju corong/*bucket* untuk proses pengisian beton *ready mix* cair. Dari pekerjaan tersebut terdapat potensi bahaya yang timbul yakni:
    a. Pekerja tersandung saat ke area kerja sebelum pekerjaan dimulai akibat tumpukan material tanah galian yang berserakan, sumber bahaya dari potensi bahaya tersebut adalah area kerja yang tidak bersih dari tumpukan material tanah galian yang berserakan.
    b. Pekerja tergores kawat material dan kawat seling yang kasar saat ke area kerja, sumber bahaya dari potensi bahaya tersebut adalah tanah keras, bebatuan yang berserakan di area kerja, dan kawat seling yang kasar
    c. Pekerja terbentur corong/*bucket tremie* saat proses pemasangan corong/*bucket tremie* dengan pipa/selang *tremie*, sumber bahaya dari potensi bahaya tersebut adalah corong/*bucket tremie* yang bergoyang dikarenakan angin dan swing alat saat diangkat menggunakan *rotary drilling rig.*
    d. Pekerja tertimpa corong/*bucket tremie* saat proses pengangkatan corong/*bucket tremie* untuk disambungkan dengan pipa *tremie* , sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah putus nya kawat seling saat pengangkatan corong/*bucket tremie*.
    e. Pekerja tertimpa pipa *tremie* saat proses mobilisasi peralatan kerja, atau saat proses instalasi pipa *tremie* dengan corong/*bucket tremie*, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah putus nya kawat seling saat pemindahan, dan pengangkatan saat instalasi pipa tremie pada lubang galian *bored pile*.
    f. Pekerja tergores hingga tertusuk ujung *rebar,* sumber bahaya dari potensi bahaya tersebut adalah ujung *rebar/*tulangan yang tajam.
    g. Pekerja terpukul kawat seling yang putus, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah kondisi kawat seling yang sudah buruk tetap digunakan

sehingga teputus saat proses pengangkatan alat serta material yang memiliki beban/bobot yang cukup berat.

h. Pekerja kelelahan, hingga kehilangan fokus saat bekerja, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah pekerja mengalami dehidrasi saat bekerja dan pada barak pekerja tidak terdapat fasilitas air minum yang memenuhi untuk semua pekerja di lapangan.

i. Pekerja tebentur *circuit system truck mixer* saat proses penuangan beton segar ke dalam lubang *bored pile*, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah supir *truck mixer* tidak melihat pekerja, karena pekerja posisinya berada pada area *blind spot* kendaraan.

j. Pekerja terjatuh kedalam lubang galian *bored pile*, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah lubang *bored pile* yang tidak ditutupi oleh pelat besi, triplek, dll saat proses penggalian sudah selesai dilaksanakan.

k. Alat berat *rotary drilling rig* hilang kendali atau keseimbangan, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah sebagai berikut:
   1.) Tanah sekitar area kerja alat tersebut belum padat sempurna, sehingga alat berat tersebut posisi nya tidak stabil saat melakukan pekerjaan
   2.) Hilangnya komunikasi dengan *helper rotary drilling rig* akibat instruksi atau aba aba yang tidak tersampaikan jelas kepada operator
   3.) Operator *rotary drilling rig* yang tidak ahli di bidangnya atau operator dalam keadaan buruk seperti mabuk.

l. Corong/*bucket tremie* terjatuh dan mengalami kerusakan, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah pada proses mobilisasi material dengan cara diangkat menggunakan alat berat, kawat seling putus saat proses pengangkatan, atau sambungan antara *bucket tremie* dengan kabel *jack* tidak dalam posisi normal.

m. Pipa *tremie* terjatuh dan mengalami kerusakan, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah pada proses mobilisasi material dengan cara diangkat menggunakan alat berat, kawat seling putus saat proses pengangkatan, atau sambungan antara *bucket tremie* dengan kabel *jack* tidak dalam posisi normal.

n. *Truck mixer* hilang keseimbangan atau terguling, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah sebagai berikut:
   1.) Struktur tanah jalan inspeksi area proyek belum padat sempurna, sehingga *truck mixer* hilang keseimbangan.
   2.) Supir yang tidak ahli dibidangnya atau sopir dalam keadaan tidak fit seperti kelelahan, mabuk, dan sakit.

o. Beton *ready mix* tumpah di area proyek, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah *truck mixer* yang tumbang saat mobilisasi material ke lokasi proyek.

2. Tahapan pekerjaan pemasangan pipa *tremie* dan corong/*bucket tremie* pada pekerjaan tersebut terdapat potensi bahaya sebagai berikut:
   a. Pekerja tertimpa pipa *tremie* saat penyambungan pipa-pipa *tremie* untuk persiapan proses pengecoran, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah putus nya tali/kawat seling saat proses pengangkatan pipa *tremie*.
   b. Pekerja terpukul kawat seling yang putus, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah kondisi kawat seling yang sudah buruk tetap digunakan sehingga teputus saat proses pengangkatan alat serta material yang memiliki beban/bobot yang cukup berat.
   c. Pekerja tersandung pipa *tremie,* sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah pipa *tremie* yang letaknya tidak rapi di lokasi proyek
   d. Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile,* sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah lubang *bored pile* yang tidak ditutupi oleh pelat besi, triplek, dll saat proses penggalian sudah selesai dilaksanakan, dan pekerja kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi saat melakukan pekerjaan tersebut
   e. Pekerja kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah pekerja mengalami dehidrasi saat bekerja dan pada barak pekerja tidak terdapat fasilitas air minum yang mencukupi untuk semua pekerja di lapangan.
   f. Tangan pekerja terjepit pipa *tremie* saat proses penyambungan, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah sebagai berikut

g. Alat berat *rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah sebagai berikut:
   1.) Tanah sekitar area kerja alat tersebut belum padat sempurna, sehingga alat berat tersebut posisi nya tidak stabil saat melakukan pekerjaan
   2.) Tidak baiknya komunikasi dengan *helper rotary drilling rig* akibat instruksi atau aba aba yang tidak tersampaikan jelas kepada operator
   3.) Operator rotary drilling rig yang tidak ahli dibidangnya atau operator dalam keadaan buruk seperti mabuk.

h. Corong/*bucket tremie*, dan pipa *tremie* jatuh akibat kawat seling putus, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah kawat seling yang dalam kondisi yang sudah tidak baik tidak diganti dengan yang baru sehingga ketika digunakan mengangkat beban yang cukup berat kawat seling tersebut terputus.

3. Tahapan pelaksanaan pengecoran *bored pile* yakni beton *ready mix* yang sudah dipesan sesuai spesifikasi akan dituang dari *truck mixer* kedalam menggunakan corong/*bucket tremie* yang sudah disambungkan dengan pipa *tremie.* Dari pekerjaan tersebut terdapat potensi bahaya yang timbul yaitu:
   a. Pekerja terkena cipratan beton segar saat pengecoran hal ini dapat memberikan efek iritasi ringan hingga berat pada kulit pekerja yang memiliki kulit sensitive dan berbahaya ketika terkena mata, sumber bahaya dari potensi bahaya tersebut adalah pengaitan pipa *tremie* yang kurang kencang dan rapat, sehingga berpotensi ada kebocoran atau cipratan beton cair ketika proses pengecoran yang dapat mengakibatkan iritasi kulit pada pekerja.

   Berikut adalah gambar saat pelaksanaan pengecoran



Gambar 5.2 Proses Pengecoran

b. Pekerja tertimpa corong/*bucket tremie*, dan pipa tremie saat proses *segredasi* (mengocok) beton *ready mix*, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah sebagai berikut:
   1.) Kawat seling yang kondisi nya sudah buruk sehingga terputus saat proses pengocokan (*segredasi* beton) karena beban *bucket* yang sudah di sambungkan dengan pipa *tremie* yang cukup berat.
   2.) Pekerja tidak teliti dalam memasang *bucket* ke *jack base* sehingga lepas kaitannya.
c. Pekerja terjatuh kedalam lubang *bored pile*, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah kecerobohan atau kurang hati hati nya pekerja dalam melangkah di area pekerjaan.
d. Kaki pekerja tergores *casing bored pile*, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah sisi *casing bored pile* yang tajam tidak diberi pelindung atau *safety cover*

Berikut merupakan gambar dari *casing bored pile*



Gambar 5.3 *Casing Bored Pile*

e. Pekerja kelelahan, dan hilang fokus, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah pekerja mengalami dehidrasi saat bekerja dan pada barak pekerja tidak terdapat fasilitas air minum yang mencukupi untuk semua pekerja di lapangan.
f. Pekerja melewati *bored pile* yang udah dicor, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah, tidak adanya rambu peringatan pada lubang *bored pile* yang sudah dicor.

g. Corong/*bucket tremie*, dan pipa *tremie* jatuh akibat kawat seling yang putus, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah:
   1.) Kawat seling yang kondisinya buruk/tidak layak pakai sehingga terputus,
   2.) Pekerja tidak teliti memasangnya dalam mengaitkan kawat seling sehingga lepas kaitannya.
h. Alat berat *rotary drilling rig* rusak saat melakukan pekerjaan
i. Alat berat *rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah sebagai berikut:
   1) Tanah sekitar area kerja alat tersebut belum padat sempurna, sehingga alat berat tersebut posisi nya tidak stabil saat melakukan pekerjaan
   2) Tidak baiknya komunikasi dengan helper rotary drilling rig akibat instruksi atau aba aba yang tidak tersampaikan jelas kepada operator
   3) Operator *rotary drilling rig* yang tidak ahli dibidangnya atau operator dalam keadaan buruk seperti mabuk.
j. Beton *ready mix* yang satang tidak sesuai standar
k. Pada saat proses segredasi (mengocok beton) pipa *tremie* tercampur lumpur.

4. Tahapan pembongkaran pipa *tremie* dan corong/*bucket tremie*, tahapan ini dilakukan setelah proses pengecoran selesai dilaksanakan sempurna. Dari pekerjaan tersebut terdapat potensi bahaya yang timbul yaitu:
   a. Pekerja tertimpa pipa *tremie*, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah kondisi kawat seling yang buruk tetap digunakan akibatnya saat proses pengangkatan pipa *tremie* kawat seling putus.
   b. Pekerja terpukul kawat seling yang putus, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah lontaran kawat seling yang putus yang mengenai pekerja di area pekerjaan tersebut
   c. Pekerja tersandung pipa *tremie*, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah pipa *tremie* setelah proses pembongkaran pipa tersebut tidak disusun rapi. Sehingga pekerja dapat tersandung.

d. Pekerja terjatuh ke dalam lubang *bored pile* yang sudah dicor, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah tidak adanya *safety line construction* disekitar titik lubang pondasi *bored pile* yang sudah di cor.
e. Pekerja kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah sebagai berikut:
    1.) Tidak tersedianya fasilitas air minum yang mencukupi di barak untuk semua pekerja di lapangan,
    2.) Aktifitas jam kerja yang berlebihan, volume pekerjaan yang banyak menjadi faktor terbesar pekerja menjadi kelelahan.
f. Tangan pekerja terjepit pipa *tremie* saat proses pembongkaran, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah ketidaktelitian pekerja dalam bekerja yang disebabkan hilang fokus, rasa penat dan letih yang menumpuk.
g. Alat berat *rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah sebagai berikut:
    1) Tanah sekitar area kerja alat tersebut belum padat sempurna, sehingga alat berat tersebut posisi nya tidak stabil saat melakukan pekerjaan
    2) Tidak baiknya komunikasi dengan helper rotary drilling rig akibat instruksi atau aba aba yang tidak tersampaikan jelas kepada operator
    3) Operator rotary drilling rig yang tidak ahli dibidangnya atau operator dalam keadaan buruk seperti mabuk.
h. Alat berat *rotary drilling rig* rusak saat melakukan pekerjaan
i. Corong/*bucket tremie*, dan pipa *tremie* jatuh akibat kawat seling putus atau terlepas dari pengaitnya, sumber bahaya dari potensi bahaya ini adalah sebagai berikut:
    1.) Kawat seling yang kondisinya buruk/tidak layak pakai sehingga terputus,
    2.) Pekerja tidak teliti memasangnya dalam mengaitkan kawat seling sehingga lepas kaitannya.

Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
1.	Galian Lubang Pondasi *Bored Pile*	Persiapan dan mobilisasi alat berat serta material	- Pekerja terjepit pelat lantai untuk stabilisasi alat berat *rotary drilling rig* - Pekerja terbentur *excavator bucket* saat swing dan berjalan - Pekerja tergilas oleh *excavator bucket, rotary drilling rig,* dan *truck* - *Excavator bucket* hilang kendali/keseimbangan sehingga terguling - *Truck* hilang keseimbangan akibat struktur tanah jalan inspeksi tidak baik - *Rotary drilling rig* hilang kendali/ keseimbangan - Alat/*spare parts* alat berat hilang - *Drill auger* saat pengeboran tidak

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan Persiapan dan mobilisasi alat berat serta material)	Dalam kondisi vertikal sempurna, sehingga lubang galian pondasi tidak sesuai saat perencanaan - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke lubang galian *bored pile*
		Pelaksanaan penggalian dengan *rotary drilling rig*	- Pekerja terbentur *excavator bucket* saat *swing* dan berjalan - Pekerja terkena lemparan material galian saat pembersihan *drill auger* - Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile* - Pekerja kelelahan, dan dehidrasi karena kepanasan dilokasi pekerjaan - Pekerja tiba-tiba sakit saat bekerja

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan Pelaksanaan penggalian dengan *rotary drilling rig*)	- Pekerja terpukul lontaran tali seling yang putus - *Rotary drilling rig* berbenturan dengan *excavator bucket* saat proses penggalian lubang - *Rotary drilling rig* hilang keseimbangan akibat tanah longsor karena berada di daerah tepian sungai - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh kedalam lubang galian *bored pile* - Pencemaran sungai akibat tanah hasil penggalian yang jatuh ke sungai membuat sungai menjadi keruh

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		Instalasi *casing bored pile*	- Pekerja terbentur *excavator bucket* saat swing dan berjalan - Pekerja tertimpa *casing bored pile* akibat kawat seling yang putus atau kabel *jack* pengait yang lepas - Pekerja kehilangan fokus akibat kelelahan, dan dehidrasi - Pekerja terbentur *rotary drilling rig* saat *swing* - Pekerja terjatuh ke lubang galian *bored pile* - *Casing bored pile* terjatuh akibat kawat seling yang putus - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan Instalasi *casing bored pile)*	- Warga lokal, dan anak-anak terjatuh kedalam lubang galian *bored pile*
2.	Fabrikasi Tulangan	Pemotongan tulangan	- Pekerja kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi - Pekerja hilang fokus akibat beban pikiran/tekanan pekerjaan - Pekerja tersengat arus listrik - Pekerja tersayat *bar cutter* - Kaki pekerja tertimpa tulangan - Tangan pekerja tertusuk, tergores, hingga terjepit tulangan - *Bar cutter* rusak saat proses pekerjaan dilakukan - Peralatan pekerjaan terbakar saat percikan api mengenai material yang mudah terbakar - Material hilang di lokasi pekerjaan

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pemotongan tulangan)	- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh kedalam lubang galian *bored pile* - Menyebabkan polusi udara jika terjadi kebakaran di lokasi pekerjaan fabrikasi
		Proses pekerjaan *spirall rebar,* kawat bendrat, dan bantalan/*decking*	- Kaki pekerja tertimpa tulangan - Tangan Pekerja tertusuk, tergores, dan terjepit tulangan - Pekerja kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi - Pekerja tergores, dan tertusuk kawat bendrat - Pekerja tertimpa peralatan kerja

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan Proses pekerjaan *spirall rebar*, kawat bendrat, dan bantalan/*decking*)	- Pekerja tersandung peralatan kerja - Tangan pekerja terkena beton segar - *Spirall rebar* yang tidak baik pekerjaan kan membuat kerancang besi gagal sebagai struktur *bored pile* - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek
		Pemasangan *spirall rebar*, kawat bendrat, dan bantalan/*decking*	- Tangan pekerja tertusuk, dan tergores - Pekerja tertimpa dan tersandung peralatan kerja - Pekerja kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi - Pekerja tiba-tiba sakit saat melakukan pekerjaan

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan Pemasangan *spirall rebar*, kawat bendrat, dan bantalan/*decking*)	- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek
3.	Penulangan	Persiapan	- Pekerja tertimpa material dan alat kerja - Pekerja tersandung material yang berserakan - Pekerja tertusuk dan tergores ujung rebar - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek
		Instalasi keranjang besi (tulangan yang sudah selesai fabrikasi)	- Pekerja tergores, terjepit, dan tertusuk tulangan tulangan - Pekerja kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi dan *stress* - Pekerja tertimpa kerancang besi dan

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan instalasi keranjang besi (tulangan yang sudah selesai fabrikasi))	Peralatan kerja - Tangan pekerja terkena hantaman palu - *Rotary drilling rig* rusak saat melakukan pekerjaan - *Rotary drilling rig* hilling keseimbangan saat mengangkat keranjang besi akibat tanah di lokasi ambles - Tanah longsor pada lokasi lereng yang terjal/curam - Keranjang besi terjatuh akibat kawat seling putus - Keranjang besi bengkok/rusak akibat terjatuh saat pengangkatan ke lubang *bored pile*

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan instalasi keranjang besi (tulangan yang sudah selesai fabrikasi))	- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek
		Pengelasan tulangan	- Pekerja terjatuh dari pijakan - Pekerja tersengat arus listrik - Pekerja tertimpa peralatan kerja - Mata, badan, tangan, dan kaki pekerja terpapar/terkena percikan api saat pengelasan - Pekerja terbentur lontaran tabung bertekanan tinggi ketika mengalami kebocoran - Mesin las listrik MMA (*Manual Metal Arc*), SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) rusak saat melakukan pengelasan

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pengelasan tulangan)	- Mesin pembangkit kistrik/generator rusak saat melakukan pengelasan - Tabung bertekanan bocor pada bagian *regulator* - Pengelasan keranjang besi yang tidak baik membuat keranjang besi saat proses instalasi tulangan *spirall rebar* goyang, dan terlepas. Sehingga akan berpengaruh pada kekuatan struktur pondasi *bored pile* - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek
4.	Pengocoran *Bored Pile*	Persiapan, mobilisasi alat, serta material	- Pekerja tersandung material tanah galian lubang *bored pile* - Pekerja tergores kawat seling - Pekerja terbentur corong/*bucket*, dan

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan persiapan, mobilisasi alat, serta material)	- Pekerja tersandung material tanah galian lubang *bored pile* - Pekerja tergores kawat seling - Pekerja terbentur corong/*bucket*, dan pipa *tremie* - Pekerja tertimpa corong/*bucket tremie*, dan pipa *tremie* - Pekerja tertusuk dan tergores ujung *rebar* keranjang besi - Pekerja terpukul kawat seling yang putus - Pekerja terbentur *circuit system truck mixer* - Pekerja kelelahan, hingga hilang fokus akibat dehidrasi - Pekerja terjatuh ke dalam lubang *bored pile*

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan persiapan, mobilisasi alat, serta material)	- Alat berat *rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan akibat struktur tanah yang tidak baik - Corong/*bucket tremie* jatuh akibat kawat seling putus/lepas - Pipa *tremie* jatuh akibat kawat seling kawat seling putus/lepas - *Truck mixer* hilang keseimbangan/terguling - Beton *ready mix* tumpah saat *truck mixer* terguling akibat tanah yang tidak padat - Pengiriman beton *ready mix* yang terlambat dalam pengiriman dapat membuat beton *ready mix* kurang masif

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan persiapan, mobilisasi alat, serta material)	- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek - Tumpahan beton segar dapat mencemari tanah di lokasi proyek
		Pemasangan pipa *tremie* dan corong/*bucket tremie*	- Pekerja tertimpa pipa *tremie* akibat kawat seling putus/lepas - Pekerja terpukul kawat seling ketika putus - Pekerja tersandung pipa *tremie* - Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile* - Pekerja kelelahan, hingga hilang fokus akibat dehidrasi - Tangan pekerja terjepit pipa *tremie* saat proses penyambungan pipa *tremie*

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pemasangan pipa *tremie* dan corong/*bucket tremie*)	- Alat berat *rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan - Corong/*bucket tremie*, dan pipa *tremie* jatuh dan rusak akibat kawat seling putus - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek
		Pengecoran *bored pile*	- Pekerja terkena cipratan beton *ready mix* - Pekerja tertimpa corong/*bucket tremie*, dan pipa *tremie* akibat kawat seling putus/lepas - Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile* - Kaki pekerja tergores *casing bored pile*

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pengecoran *bored pile*)	- Pekerja kelelahan, hingga hilang fokus akibat dehidrasi - Pekerja memijak *bored pile* yang sudah dicor - Corong/*bucket tremie*, dan pipa *tremie* jatuh akibat kawat seling putus/terlepas - Alat berat *rotary drilling rig* rusak saat melakukan pekerjaan - *Rotary drilling rig* hilang keseimbangan - Beton *ready mix* yang dating ke lokasi tidak sesuai standar - Saat proses *segredasi* beton (mengocok beton) pipa *tremie* tercampur lumpur

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pengecoran *bored pile*)	- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek - Tumpahan beton *ready mix* mencemari tanah di lokasi proyek
		Pembongkaran pipa *tremie*, dan corong/*bucket tremie*	- Pekerja tertimpa pipa *tremie*, dan corong/*bucket tremie* akibat kawat seling/lepas - Pekerja terpukul kawat seling yang putus - Pekerja tersandung pipa *tremie* - Pekerja terjatuh ke lubang *bored pile* yang sudah dicor - Pekerja kelelahan, hingga hilang fokus akibat dehidrasi - Tangan pekerja terjepit pipa *tremie* dan corong/*bucket tremie*

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pembongkaran pipa *tremie,* dan corong/*bucket tremie*)	- Alat berat *rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan - *Rotary drilling rig* rusak saat melakukan pekerjaan - Corong/*bucket tremie*, dan pipa *tremie* jatuh akibat kawat seling putus/terlepas - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek
5.	Pembobokan *bored pile*	Pelaksanaan galian area pembobokan dengan *excavator bucket*	- Pekerja tertimpa tumpahan tanah dari *bucket excavator* - Pekerja terbentur *excavator* saat *swing* dan berjalan - Pekerja tergilas *excavator* saat berjalan - Pekerja tersandung material tanah

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pelaksanaan galian area pembobokan dengan *excavator bucket*)	- Operator kelelahan, dan hilang fokus akibat beban pekerjaan yang berlebih - *Excavator bucket* rusak saat melakukan pekerjaan - *Excavator bucket* hilang keseimbangan/kendali - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke dalam lubang galian - Pencemaran, dan pendangkalan sungai akibat tanah hasil penggalian lubang yang jatuh ke sungai
		Pekerjaan pemotongan beton dan tulangan	- Tangan pekerja terkena hantaman palu - Tangan pekerja tergores alat

Lanjutan Tabel 5.2 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile*

No.	Pekerjaan	Uraian pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pekerjaan pemotongan beton dan tulangan)	Pemotong manual *rebar* - Pekerja tersandung beton dan tulangan *bored pile* yang belum dibobok - Tangan pekerja tergores oleh *rebar* - Tangan pekerja tergores saat menggunakan *bar bender* - Pekerja terkena hantaman tabung bertekanan yang bocor - Pekerja kelelahan, hingga hilang fokus akibat dehidrasi - Tabung bertekanan bocor - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke dalam lubang galian

Setelah dilakukan pemaparan dari masing-masing potensi bahaya yang telah diidentifikasi pada pekerjaan pondasi *bored pile*, selanjutnya akan dilakukan pengendalian bahaya sebagai upaya kontrol pencegahan bahaya pada potensi bahaya yang sudah teridentifikasi.

5.3.3 Pengendalian Bahaya

Pengendalian bahaya dilakukan setelah identifikasi bahaya pada setiap tahapan dari pekerjaan. Penentuan dalam pengendalian bahaya didasarkan pada standar keamanan ISO 45001 dan pengendalian yang sudah dilaksanakan.

Pengendalian bahaya juga didasarkan hierarki pengendalian, hierarki pengendalian dimulai dari metode yang paling efektif yaitu eliminasi/menghilangkan bahaya, subtitusi/mengganti bahaya, pengendalian teknis/rekayasa teknis, administrasi, dan Alat Pelindung Diri (APD). Eliminasi/menghilangkan bahaya merupakan solusi yang diutamakan, walaupun pada penerapannya didasarkan oleh kondisi di lapangan dan faktor-faktor yang ada.

Pada hierarki pengendalian, metode eliminasi/menghilangkan bahaya yaitu tindakan modifikasi terhadap desain dengan upaya menghilangkan sumber bahaya. Metode subtitusi/mengganti bahaya yaitu tindakan mengganti material/peralatan/mesin yang dianggap memiliki potensi bahaya. Metode pengendalian teknis yaitu penerapan tindakan perlindungan seperti pelindung saat penggunaan mesin dan pengurangan terhadap kebisingan. Metode administrasi yaitu tindakan yang dapat mengurangi potensi bahaya secara administrasi, contohnya prosedur pelaksanaan, pelatihan kerja, peraturan, penentuan *shift* kerja, dan pemberian rambu keselamatan kerja. Alat Pelindung Diri (APD) yaitu, penyediaan APD dan instruksi dalam penggunaan/*maintenance.*



Gambar 5.4 Hierarki Pengendalian

(Sumber: SNI ISO 45001, 2021)

Tabel 5.3 Rekapitulasi Potensi Bahaya pada Identifikasi Bahaya

No.	Potensi Bahaya
1	Pekerja terjepit pelat lantai untuk stabilisasi alat berat *rotary drilling rig*, dan *Excavator bucket*
2	Pekerja terbentur *excavator bucket, rotary drilling rig*, dan alat berat lainnya
3	saat *swing* dan berjalan
4	Pekerja tergilas *excavator bucket*, *truck*, dan *rotary drilling rig*
5	Pekerja terkena lemparan material tanah galian saat pembersihan *drill auger*
6	Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile*
7	Pekerja kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi
8	Pekerja tiba-tiba sakit saat bekerja
9	Pekerja terpukul lontaran kawat seling ketika putus
10	Pekerja tertimpa *casing* akibat kawat seling putus/lepas
11	Pekerja Kurang fokus akibat beban pikiran berlebih/*stress*
12	Pekerja tersengat arus listrik
13	Pekerja tergores *bar cutter*
14	Kaki pekerja tertimpa tulangan
15	Tangan pekerja tertusuk, tergores, dan terjepit tulangan
16	Tangan pekerja tertusuk, dan tergores kawat bendrat
17	Pekerja tertimpa *tools* kerja

Lanjutan Tabel 5.3 Rekapitulasi Potensi Bahaya pada Identifikasi Bahaya

No.	Potensi Bahaya
18	Tangan pekerja terkena cipratan beton *ready mix*
19	Tangan pekerja tertusuk, dan tergores *spirall rebar*
20	Pekerja tersandung material konstruksi yang berserakan
21	Pekerja tertusuk dan tergores ujung *rebar*
22	Pekerja tertimpa keranjang besi, dan *tools* kerja
23	Tangan pekerja terkena hantaman palu
24	Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian area pembobokan *bored pile*
25	Mata, badan, tangan, dan kaki pekerja terpapar/terkena percikan bunga api/*spark*
26	Pekerja terbentur *circuit system truck mixer*
27	Pekerja tersandung pipa *tremie*
28	Tangan pekerja terjepit pipa *tremie* saat proses penyambungan, dan pembongkaran
29	Kaki pekerja tergores *casing bored pile*
30	Pekerja terbentur, hingga tertimpa corong/*bucket tremie*
31	Alat berat *rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan sehingga terguling akibat struktur tanah di lokasi pekerjaan tidak baik
32	Alat berat *rotary drilling rig* rusak saat melakukan pekerjaan
33	*Truck* hilang keseimbangan akibat struktur tanah dijalan inspeksi tidak baik
34	*Rotary drilling rig* berbenturan dengan *excavator bucket* saat proses penggalian lubang *bored pile*
35	Keranjang besi (tulangan yang sudah difabrikasi) terjatuh akibat kawat seling putus/lepas
36	*Bar cutter* rusak saat proses pekerjaan pemotongan tulangan
37	Peralatan/*tools* pekerja terbakar akibat bunga api pengelasan mengenai bahan/material yang mudah terbakar
38	Tanah longsor pada lokasi pekerjaan yang berada di daerah tepian tebing daerah aliran sungai
39	*Casing bored pile* penyok, hingga rusak akibat saat pengangkatan kawat

Lanjutan Tabel 5.3 Rekapitulasi Potensi Bahaya pada Identifikasi Bahaya

No.	Potensi Bahaya
	Seling putus/terlepas
40	Corong/*bucket tremie* rusak akibat terjatuh saat pengangkatan kawar seling putus/terlepas
41	Pipa *tremie* rusak akibat terjatuh saat proses mobilisasi, dan pengangkatan kawat seling putus/terlepas
42	Mesin las listrik MMA (*Manual Metal Arc*), atau SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) yang rusak dan tidak dapat digunakan
43	Mesin pembangkit listrik/*generator* yang rusak dan tidak dapat digunakan
44	*Truck mixer* hilang keseimbangan, hingga tumbang
45	Beton *ready mix* tumpah saat *truck mixer* tumbang
46	Tabung bertekanan bocor pada bagian badan tabung, atau *regulator*
47	*Drill auger* saat pengeboran tidak dalam posisi vertikal sempurna, sehingga lubang galian pondasi *bored pile* hasilnya tidak sesuai dengan yang direncanakan pihak perencana
48	Saat penggalian *drill auger* mengenai lapisan batuan keras
49	Keranjang besi yang tidak baik hasil pekerjaan nya akan membuat struktur pondasi *bored pile* tidak sesuai yang direncanakan
50	Keranjang besi rusak akibat terjatuh saat proses mobilisasi terjatuh akibat kawat seling putus/terlepas
51	Beton *ready mix* yang dating ke lokasi proyek tidak sesuai standar
52	Saat proses *segredasi* beton (mengocok beton) pipa *tremie* tercampur lumpur
53	Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek
54	Warga lokal, dan anak-anak terjatuh kedalam lubang galian *bored pile*
55	Warga lokal, dan anak-anak terjatuh kedalam lubang galian area pembobokan *bored pile*
56	Pencemaran, dan pendangkalan sungai akibat tanah hasil galian lubang *bored pile,* pembuatan area pembobokan pondasi terjatuh ke sungai

Lanjutan Tabel 5.3 Rekapitulasi Potensi Bahaya pada Identifikasi Bahaya

No.	Potensi Bahaya
57	Ketika barak pekerja terbakar akibat bunga api yang mengenai material yang mudah terbakar, akan menimbulkan polusi udara disekitar lokasi proyek

Potensi bahaya yang telah tercatat lalu dipertimbangkan pada risiko dan peluang. Sesuai dengan data risiko dan peluang terjadinya potensi bahaya yang telah dilakukan pada penelitian Alfarizy (2021), semua jenis potensi bahaya perlu dilakukan pengendalian. Namun, terdapat beberapa perbedaan potensi bahaya yaitu pekerja kelelahan dan dehidrasi, pekerja terkena percikan bunga api saat pekerjaan pengelasan, tangan pekerja tertusuk ujung *rebar*, potensi bahaya tersebut telah melalui diskusi dengan bapak Waseso selaku ahli K3 konstruksi (PT. SOLOJOGJA Marga Makmur) , dan bapak Saparjo Ahli K3 dan Ahli Teknik Kontraktor (PT. Adhi Karya) untuk dilakukan pengendalian. Setelah dilakukan rekapitulasi dari identifikasi potensi bahaya, lalu potensi bahaya tersebut digolongkan menurut jenis kecelakaan baik pekerja, peralatan/material, konstruksi, dan lingkungan agar menjadi lebih sederhana. Berikut penggolongan kecelakaan kerja dari identifikasi bahaya dari pekerjaan pondasi *bored pile.*

1. Tertimpa material, alat kerja, dan mesin
2. Tersengat arus listrik
3. Tergores, tertusuk, terjepit, material, alat berat, dan peralatan
4. Terjatuh, tergelincir, terperosok, dan tersandung
5. Peralatan, dan alat berat rusak saat pekerjaan
6. Tanah longsor daerah lereng yang terjal
7. Peralatan hilang kendali/keseimbangan, hingga saling bertabrakan
8. Terpapar material (*spark*/percikan bunga api, beton *ready mix*, bahan bakar, tumpahan tanah, pecahan beton, partikel debu)
9. Material dan peralatan terjatuh akibat kawat seling terputus/lepas
10. Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan berada dilokasi proyek konstruksi

Berikut adalah analisis mengenai pengendalian potensi bahaya tersebut,

1. Tertimpa material, alat kerja, dan mesin

Dalam pekerjaan pondasi *bored pile* terdapat potensi bahaya tertimpa benda jatuh yang muncul, hampur setiap sub pekerjaan terdapat potensi tertimpa benda pada pelaksanaan pekerjaan pondasi *bored pile*, hal ini karena dalam pekerjaan pondasi *bored pile* terdapat pekerjaan yang berhubungan dengan ketinggian, sebab faktor ketinggian bisa membuat lebih parah dari potensi bahaya ini. Selain itu pekerjaan ini berhubungan dengan pengangkutan material menggunakan *rotary drilling rig*, dan *excavator bucket* seperti pekerjaan mobilisasi material dengan *rotary drilling rig.* Bahaya tertimpa benda jatuh perlu diwaspadai baik dalam skala yang kecil (yaitu tertimpa peralatan/*tools* pekerja) hingga skala besar (Yaitu tertimpa *casing bored pile*, *bucket concrete,* keranjang besi, dan pipa *tremie*) tetap akan memberikan kerugian berupa cidera ringan hingga kematian.

a. Bahaya tertimpa material dan alat yang berhubungan dengan *rotary drilling rig* termasuk kecelakaan skala besar yang dapat berdampak kematian, namun potensi bahaya ini tidak dapat dihilangkan karena dalam pekerjaan mobilisasi material membutuhkan alat *rotary drilling rig*, dan *excavator bucket* sebagai alat bantu memindahkan material. Potensi bahaya ini dapat terjadi akibat dari beberapa penyebab, yang mana dari penyebab-penyebab tersebut berbeda-beda dalam tindakan pengendalian yang diberikan.

   1.) Peralatan yang buruk seperti pada *rotary drilling rig,* kawat seling *rotary drilling rig,* dan alat komunikasi *helper* dilakukan pengendalian metode subtitusi yaitu penggantian alat yang rusak/cacat, kawat seling *rotary drilling rig* dilarang digunakan berdasarkan Permenaker No. 8 tahun 2020 pasal 131 tentang spesifikasi dan larangan penggunaan seling tali kawat baja dalam kondisi cacat. Pengendalian dengan metode administrasi dapat diterapkan yaitu tindakan inspeksi peralatan sebelum/sesudah peralatan digunakan dan pemeliharaan pada peralatan kerja serta lisensi dari peralatan, tindakan ini berdasarkan pada Permenaker No.8 tahun 2020 pasal 5 tentang pemeliharaan pesawat

angkut dan angkut serta PER.01/MEN/1980 pasal 36 tentang pemeriksaan dan pemeliharaan pada kabel baja serta peralatan bantu lainnya.

2.) Terdapat mobilisasi pekerja saat mobilisasi material dapat dilakukan pengendalian berupa area kerja terbatas sampai dengan pekerjaan telah dilakukan pengendalian berupa area kerja terbatas sampai dengan pekerjaan telah dilakukan dan diberikan instruksi sebelum bekerja melalui *safety talk* terhadap pekerja pada pekerjaan tersebut agar tidak berada tepat dititik penurunan material, pengendalian ini termasuk metode administrasi. Pengendalian ini berdasarkan pada PER.01/MEN/1980 pasal 31 yaitu larangan orang memasuki daerah lintas *rotary drilling rig,* dan *excavator bucket*

3.) Operator ataupun *helper* operator yang buruk seperti dalam keadaan mabuk, kondisi lelah/sakit dan tidak memiliki keahlian dalam bidangnya. Dilakukan pengendalian metode administrasi yaitu dengan pengecekan sebelum bekerja baik kondisi dan keahlian operator, pastikan operator memiliki SILO (Surat Izin Layak Operator) Berdasarkan Permenaker No.8 Tahun 2020 pasal 148 tentang operator *rotary drilling rig* harus memiliki lisensi dan sertifikat kompetensi di bidangnya. Pemeriksaan kesehatan dilakukan sebelum bekerja berdasarkan UU. No.1 Tahun 1970 pasal 8 tentang kewajiban pemeriksaan kesehatan dan kondisi pekerja.

Pengendalian lain yang dapat dilakukan untuk pencegahan potensi bahaya ini yaitu pengawasan pelaksanaan kerja, pengadaan *safety induction* berupa pelatihan pekerja baru dan arahan penerapan keselamatan kerja untuk pengunjung/tamu, pemasok dan pihak-pihak terkait serta pemahaman tentang bahaya di area kerja, pelatihan berhak diberikan kepada tenaga kerja berdasarkan pada UU. No. 13 tahun 2003 pasal 11 tentang setiap tenaga kerja berhak mendapatkan pelatihan kerja. Lalu penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa helm *safety* dan rompi

reflection sesuai pada UU. No. 1 Tahun 1970 pasal 13 tentang kewajiban saat memasuki area kerja.

b. Pengendalian bahaya tertimpa *casing, bored pile,* keranjang besi, pipa *tremie,* dan *bucket concrete.* Potensi bahaya ini tidak dapat dihilangkan karena pelaksanaan pekerjaan membutuhkan alat tersebut. Potensi bahaya ini dapat memberikan risiko berupa cidera pada pekerja, maka perlu diberlakukan tindakan berikut.
   1.) Pengendalian metode *subtitusi* dengan menggantikan kawat seling jika dalam kondisi tidak baik/cacat dengan yang baru. Pengendalian ini cukup efektif untuk mengurangi potensi bahaya yang terjadi, namun perlu biaya lebih untuk pergantian alat.
   2.) Pengendalian administrasi yaitu pengecekan sebelum bekerja baik kondisi dan kompetensi pekerja, pengadaan *safety talk* untuk arahan keselamatan dan kesehatan kerja. Pemeriksaan kesehatan dilakukan sebelum bekerja berdasarkan UU No. 1 Tahun 1970 pasal 8 tentang kewajiban pemeriksaan kesehatan dan kondisi pekerja.
   3.) Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) sebagai upaya mengurangi dampak akibat bahaya tersebut. APD berupa sepatu *safety*, berdasarkan pada UU No. 1 Tahun 1970 pasal 13 tentang kawajiban saat memasuki area kerja.

c. Bahaya tertimpa material dan peralatan kerja seperti palu, tang pemotong kawat bendrat, dan alat pendukung lainnya seringkali terjadi akibat dari kecerobohan atau kelalaian dari pekerja, kecerobohan dapat terjadi akibat faktor kesehatan yaitu kelelahan pada pekerja. Pekerja kelelahan dan kehilangan fokus akibat dehidrasi tidak dapat dilakukan pengendalian secara eliminasi, sebab pekerjaan selalu membutuhkan tenaga manusia didalamnya dan faktor kelelahan tidak dapat diantisipasi dengan pasti kapan dan dimana terjadinya. Untuk kelelahan akibat bekerja maka dapat dilakukan pengendalian teknis dengan pengadaan barak pekerja yang terfasilitasi minuman yang cukup untuk semua pekerja. Pengendalian secara administrasi yang dapat diterapkan dengan pemberian instruksi

kerja aman dalam *safety talk*, kontrol waktu kerja, pemeriksaan pada kompetensi dan kesehatan para pekerja agar tetap dalam kondisi prima saat bekerja serta penggunaan APD. Instruksi kerja aman contohnya tidak dilemparkan/diluncurkan material, alat kerja, dan benda lainnya sesuai PER.01/MEN/1980 pasal 7 tentang larangan melempar/meluncurkan benda, peralatan, dan benda lainnya saat bekerja, pemeriksaan kesehatan dilakukan sebelum bekerja berdasarkan UU No.1 Tahun 1970 pasal 8 tentang kewajiban pemeriksaan kesehatan dan kondisi pekerja. Penggunaan APD berupa sepatu dan helm *safety* berdasarkan pada UU No. 1 Tahun 1970 pasal 13 tentang kewajiban saat memasuki area kerja.

2. Tersengat arus listrik

Potensi bahaya pekerja tersengat arus listrik terdapat pada pekerjaan yang berhubungan dengan kelistrikan, penggunaan listrik sangat berguna untuk pekerjaan konstruksi untuk penggunaan alat yang membutuhkan suplai listrik, maka dari itu penggunaan listrik pada pekerjaan kostruksi biasanya berdaya listrik besar. Pada pekerjaan amatan terjadi pada pekerjaan pemotongan tulangan, dan pengelasan tulangan. Tersengat arus listrik merupakan bahaya yang perlu diwaspadai karena bahaya tersebut dapat memberikan kerugian besar dan dampak yang fatal yaitu dapat menyebabkan kematian hingga kebakaran. Pengendalian metode eliminasi tidak dapat diterapkan pada potensi bahaya satu ini karena sebagian pekerjaan membutuhkan listrik untuk pelaksanaan pekerjaannya, maka pengendalian yang direkomendasikan untuk bahaya tersengat arus listrik adalah sebagai berikut:

a. Pengendalian teknis dengan penyediaan panel *box* disekitar area kerja, panel *box* berguna sebagai penghubung rangkaian listrik baik dari panel utama sampai ke beban listrik lainnya seperti penggunaan listrik peralatan kerja. Dengan adanya panel listrik, pengontrolan pada beban-beban listrik dapat dengan mudah dan dapat secara otomatis melepas sumber tenaga listrik apabila terjadi kerusakan/gangguan kelistrikan. Panel *box* merupakan bagian dari perlengkapan listrik yang harus terpenuhi dalam

standar bidang kelistrikan berdasarkan pada Permenaker No.12 Tahun 2015.

b. Penyediaan Alat Pemadam Kebakaran (APAR) sebagai upaya tindakan pencegahan kebakaran berdasarkan PER.01/MEN/1980 Pasal 64.
c. Pengendalian metode administrasi yaitu dengan inspeksi terhadap kondisi alat dan kabel dalam kondisi baik serta penempatan kabel yang aman. Kondisi baik yaitu alat las dan *bar cutter* tidak rusak, kabel tidak terkelupas bagian *isolator*nya, dan sambungannya benar. Penempatan yang aman yaitu penempatan kabel dengan pertimbangan kondisi lingkungan, seperti tidak berdekatan dengan air yang tergenang. Inspeksi alat harus dilakukan berguna untuk pemeliharaan peralatan upaya untuk keselamatan dan kesehatan baik pekerja yang terlibat dan juga orang yang berada dilingkungan, tindakan ini berdasarkan PER.01/MEN/1980 Pasal 88 tentang pemeliharaan peralatan las dan Permenaker No.12 Tahun 2015 Pasal 2 tentang kewajiban pengurus/pengusaha/perusahaan melaksanakan K3 listrik di area kerja.
d. Pengadaan *toolbox meeting* pada saat *safety talk* untuk arahan keselamatan dan kesehatan kerja dalam penggunaan alat *bar cutter,* dan mesin las serta arahan bekerja dalam area kerja yang bahaya kelistrikan.
e. Pengadaan *safety induction* berupa pelatihan pekerja baru dan arahan penerapan keselamatan kerja untuk pengunjung/tamu, pemasok, dan pihak-pihak terkait serta pemahaman tentang bahaya di area kerja, pelatihan berhak diberikan kepada tenaga kerja berdasarkan pada UU No.13 Tahun 2003 Pasal 11 tentang setiap tenaga kerja berhak mendapatkan pelatihan kerja.
f. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) sesuai pada UU No.1 Tahun 1970 Pasal 13 tentang kewajiban alat memasuki area kerja. APD yang diperlukan yaitu sarung tangan *safety* dan sepatu *safety*.

3. Tergores, tertusuk, terjepit, material, alat berat, dan peralatan

Pada potensi bahaya pekerja terjepit pada bangunan eksisting saat pemasangan dan pelepasan panel *casing bored pile* tidak dapat dilakukan

pengendalian karena tidak terdapat pengendalian yang mungkin bisa dilakukan selain dengan mengubah metode pelaksanaannya yang rumit untuk dilaksanakan pada proyek yang sedang berjalan. Pengendalian teknik yang dapat dilakukan untuk potensi ujung *rebar* melukai pekerja dapat diberi pengaman pada ujungnya atau biasa disebut *safety cover,* pemasangan pengaman dan penyesuaian mata pisau pada mesin pemotong tulangan/*bar cutter* sesuai pada PER.01/MEN/1980 Pasal 42 dan 74 tentang kelengkapan pengaman alat dan mesin untuk keselamatan kerja serta pemberian pelindung untuk ujung-ujung material mencuat, dan tajam yang bisa membahayakan.

Potensi bahaya pekerja tergores, tertusuk, terjepit, dan terbentur akibat kawat bendrat, kawat seling, tulangan, pipa *tremie*, *bucket*/corong *tremie, excavator bucket, truck,* hingga *rotary drilling rig.* Faktor utama penyebab potensi bahaya ini yaitu kelalaian pekerja itu sendiri. Pengendalian metode eliminasi tidak dapat diterapkan karena setiap tahapan pekerjaannya dibutuhkan peralatan dan terdapat material yang tajam. Maka dilakukan pengendalian secara administrasi yaitu dengan pemberian instruksi kerja aman saat *safety talk,* pemeriksaan pada kompetensi dan kesehatan para pekerja agar tetap dalam kondisi prima saat bekerja, kontrol waktu kerja serta penggunaan APD. Instruksi kerja aman contohnya tidak berada dititik buta atau *blind spot* dalam lintasan *excavator bucket, truck,* dan alat *rotary drilling rig* yang sedang bekerja, waspada terhadap benda yang bergerak, dan bekerja sesuai *Standart Of Procedure* (SOP). Pemeriksaan kesehatan dilakuakn sebelum bekerja berdasarkan UU. No.1 Tahun 1970 Pasal 8 tentang kewajiban pemeriksaan kesehatan dan kondisi pekerja. Penggunaan APD berupa helm *safety,* sarung tangan *safety,* sepatu *safety,* dan rompi *reflection* berdasarkan pada UU.No.1 Tahun 1970 Pasal 13 tentang kewajiban saat memasuki area kerja.

4. Terjatuh, tergelincir, terperosok, dan tersandung

Potensi bahaya pekerja tergelincir dan terjatuh dari pijakan kerja dapat disebabkan oleh pijakan/lantai kerja yang tidak baik, dan aman. Bahaya ini dapat berisiko cidera pada pekerja, pengendalian teknis dapat diterapkan dengan pembuatan pijakan/lantai kerja yang lebih aman yaitu dengan memadatkan tanah

timbunan daerah pijakan/lantai kerja dengan menggunakan alat pemadatan, contohnya mesin *vibrator* agar tanah disekitar pijakan/lantai kerja pekerja menjadi padat dan kuat untuk dilewati pekerja dengan aman dari beban pekerja yang berpijak, hal ini sesuai dengan PER.01/MEN/1980 Pasal 13.

Potensi bahaya pekerja tersandung dan terjatuh disebabkan oleh material dan peralatan yang berserakan di area kerja, bahaya ini dapat berisiko cidera pada pekerja. Pengendalian metode dapat diterapkan dengan pengadaan sistem 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin) pada pekerja dengan penggunaan APD berupa sepatu *safety*. Pengendalian ini sesuai pada PER.01/MEN/1980 Pasal 6 tentang kebersihan dan kerapihan area kerja.

5. Peralatan, dan alat berat rusak saat pekerjaan

Dalam pekerjaan konstruksi dengan bantuan peralatan, potensi peralatan, dan alat berat rusak seringkali terjadi baik sebelum pekerjaan dimulai atau pada saat pelaksanaan pekerjaan sehingga dapat menyebabkan kerugian pada pelaksanaan proyek. Potensi peralatan rusak ini terjadi diakibatkan oleh tidak layaknya peralatan yang digunakan, seperti peralatan yang berumur tua dan cacat pada mesin. Pada pekerjaan pondasi *bored pile* alat yang dapat berpotensi mengalami kerusakan yaitu alat berat *excavator bucket,* dan *rotary drilling rig,* sedangkan alat kerja tangan yaitu las, alat pemotong manual tulangan, dan *bar cutter.*

Peralatan yang rusak dapat diatasi dengan pengendalian subtitusi dan administrasi, pengendalian subtitusi yaitu dengan penggantian peralatan yang rusak dengan alat yang baru, pengendalian ini sangat efektif saat peralatan mengalami kerusakan saat pelaksanaan pekerjaan. Pengendalian metode administrasi yang dapat dilakukan yaitu inspeksi alat sebelum alat didatangkan ke lokasi proyek dalam pemilihan alat berat sebaiknya menggunakan alat yang tahun produksinya baru (kurang dari 5 tahun) atau waktu operasional alat berat masih pendek periode nya. Setelah itu dilakukan inspeksi dan pemeliharaan alat setelah digunakan, dengan pengendalian ini dapat meminimalisir adanya potensi kerusakan pada peralatan. Pemeliharaan pada peralatan didasarkan pada PER.01/MEN/1980 Pasal 45, dan 55 serta Permenaker No.8 Tahun 2020 Pasal 5, tentang pemeliharaan pesawat angkat, alat penggalian tanah, dan peralatan kerja.

6. Tanah longsor daerah lereng yang terjal

Potensi bahaya longsor dapat terjadi pada pekerjaan pondasi *bored pile* di proyek pembangunan jalan tol Solo-Jogja sesi 1, kondisi tanah di beberapa STA yang berada didaerah tepian aliran sungai berpotensi longsor akibat kondisi tanah yang tergerus aliran sungai. Potensi bahaya tanah longsor dapat menimbulkan kerugian baik dari waktu pengerjaan yang terhambat dan dapat berpotensi menimbulkan kecelakaan apabila terdapat pekerja yang terkena longsoran, selain itu pekerjaan pondasi *bored pile* sangat berdekatan dengan area tanah galian sehingga diperlukan tindakan pengendalian yang baik. Pengendalian yang dapat dilakukan yaitu dengan pengendalian teknis dapat membuat proteksi berupa turap yang dapat menahan longsoran dari tanah berpotensi longsor, pengendalian ini telah dilakukan oleh kontraktor proyek, turap yang digunakan yaitu turap papan. Pemilihan turap papan seperti halnya pada turap bambu, turap papan lebih efektif untuk menahan tanah yang tinggi seperti tanah galian di lapangan yang tingginya lebih dari 2 meter. Kondisi tanah di lokasi pekerjaan pondasi *bored pile* berkerikil sehingga turap digunakan sebagai penahan tanah sementara, untuk keselamatan pekerja dapat digunakan *safety line* yang berguna untuk membatasi area agar tidak menjadi lintasan para pekerja sesuai pada PER.01/MEN/1980 Pasal 67 tentang pemberian pengaman pada pinggir galian.

7. Peralatan hilang kendali/keseimbangan dan saling bertabrakan

Dalam pekerjaan mobilisasi material pada pekerjaan pondasi *bored pile* berhubungan dengan pengangkutan muatan dengan *excavator bucket,* dan *rotary drilling rig,* dalam proses pelaksanaan pengangkutan timbul adanya potensi bahaya *excavator bucket,* dan *rotary drilling rig* hilang kendalu/keseimbangan. Bahaya ini perlu diwaspadai karena dapat mengakibatkan kecelakaan fatal, risiko akibat bahaya ini yaitu kerugian material yang jatuh hingga dapat menyebabkan korban jiwa. Potensi bahaya ini dapat terjadi akibat dari beberapa penyebab, yang mana dari penyebab-penyebab tersebut berbeda-beda dalam tindakan pengendalian yang diberikan.

a. Peralatan yang buruk seperti pada *excavator bucket,* dan *rotary drilling rig* atau alat komunikasi *helper* dilakukan pengendalian metode subtitusi

yaitu penggantian alat yang rusak/cacat khususnya pada alat komunikasu *helper rotary drilling rig.* Pengendalian dengan metode administrasi dapat diterapkan yaitu dengan tindakan inspeksi dan pemeliharaan peralatan sebelum/sesudah peralatan digunakan, pemastian komunikasi *helper* dan operator berjalan dengan baik, dan pemeliharaan pada peralatan kerja. Permenaker No.8 Tahun 2020 Pasal 5 tentang pemeliharaan pesawat angkat dan angkut.

b. Operator ataupun *helper* operator yang buruk seperti dalam keadaan mabuk, kondisi sakit/kelelahan dan tidak memiliki keahlian. Dilakukan pengendalian metode administrasi yaitu dengan pengecekan sebelum bekerja baik kondisi dan keahlian operator, pastikan operator alat berat memiliki SIO (Surat Izin Operator) berdasarkan Permenaker No.8 Tahun 2020 Pasal 148 tentang operator *rotary drilling rig* harus memiliki lisensi dan sertifikat kompetensi di bidangnya. Pemeriksaan kesehatan dilakukan sebelum bekerja berdasarkan UU. No. 1 Tahun 1970 Pasal 8 tentang kewajiban pemeriksaan kesehatan dan kondisi pekerja.

Dalam pekerjaan galian dan timbunan dengan penggunaan alat berat *excavator bucket* dapat timbul potensi bahaya lengan *excavator bucket* saling bertabrakan saat melakukan estafet galian tanah, potensi bahaya lengan *excavator bucket,* membentur alat *rotary drilling rig* yang sedang melakukan pengeboran lubang *bored pile,* dan *excavator bucket* terguling. Dari potensi bahaya tersebut dapat menimbulkan risiko kerugian yaitu kerusakan pada *excavator bucket,* dan *rotary drilling rig.* Pengendalian yang dapat diterapkan adalah sebagai berikut.

a. Pengendalian yang dapat diterapkan dengan pengendalian teknis pada bahaya lengan *excavator bucket* saling berbentur yaitu dengan penyediaan *traffic* manajemen saat proses penggalian dan estafet tanah, *traffic* manajemen yaitu perancangan, pengauditan, dan pelaksanaan pengendalian lalu lintas di area proyek. Dengan pembuatan *traffic* manajemen proyek yang baik akan terciptanya kenyamanan bekerja, efisiensi biaya, dan kecepatan penyelesaian pekerjaan. *Traffic* manajemen dapat memberikan kejelasan pada operator tentang area lintas kerja yang

dilalui saat bekerja baik dari alat berat yang satu dengan yang lainnya dapat dimengerti posisinya masing-masing, sehingga dapat mengurangi potensi bahaya alat berat saling bertabrakan. Pengendalian ini diperoleh dari data *Hazard Identification Risk Assesment Determine Control* (HIRADC) pada proyek jalan kereta api berkecepatan tinggi Jakarta Bandung 2019 Pada potensi bahaya tabrakan antar alat berat dengan alat.

b. Untuk potensi bahaya *excavator bucket,* dan *rotary drilling rig* terguling dapat diterapkan pengendalian teknis dengan pemastian pijakan dan pengoperasian *excavator bucket,* dan *rotary drilling rig* dengan aman. Sesuai dengan Permenaker No.8 Tahun 2020 Pasal 86 yaitu pengoperasian berada pada landasan yang cukup keras untuk kestabilan *excavator bucket,* dan *rotary drilling rig* tetap dalam posisi stabil di area kerja baik dalam kondisi tanjakan/turunan, dan *excavator bucket, rotary drilling rig* saat tidak digunakan dipastikan pada landasan yang rata dengan kondisi rem terkunci dan sisi terluar *bucket* dan *drill* menempel permukaan landasan.

c. Selanjutnya dapat dilakukan pengendalian secara administrasi yaitu dengan pengecekan sebelum bekerja baik kondisi dan keahlian operator, pastikan operator memiliki SIO (Surat Izin Operator) berdasarkan Permenaker No.8 Tahun 2020 Pasal 155 tentang operator *excavator bucket,* dan *rotary drilling rig* harus memiliki lisensi dan sertifikat kompetensi di bidangnya. Pemeriksaan kesehatan dilakukan sebelum bekerja berdasarkan UU. No.1 Tahun 1970 Pasal 8 tentang kewajiban pemeriksaan kesehatan dan kondisi pekerja.

8. Terpapar material (*spark/*percikan api, beton cair, bahan bakar, tumpahan tanah, pecahan beton, partikel debu)

Potensi bahaya mata pekerja terpapar material (partikel debu, pecahan beton, dan lainnya terjadi pada pekerjaan pembobokan *bored pile,* pengelasan tulangan, saat pengangkutan material tanah hasil galian oleh *excavator bucket*. Sumber dari pada potensi ini yaitu *spark,* partikel debu, tanah, dan pecahan beton. Pada potensi bahaya terpapar oleh beton *ready mix* cair dan bahan kimia dapat terjadi pada

pekerjaan pengecoran. Potensi ini perlu diwaspadai karena dapat mengakibatkan cacat pada penglihatan, gangguan pada pernafasan, iritasi pada kulit pada pekerja yang memiliki kulit sensitif, hingga seperti luka bakar. Selain itu terdapat potensi bahaya pendengaran pekerja terganggu saat pengeboran, potensi bahaya ini dapat merusak indra pendengaran pekerja. Pengendalian metode eliminasi tidak dapat diterapkan karena pekerjaannya dibutuhkan proses pengeboran, pengelasan, pengecoran, dan pembobokan pondasi *bored pile.* Berdasarkan UU. No.1 Tahun 1970 pasal 13 tentang kewajiban saat memasuki area kerja dan Kepmenaker 333/MEN/1989 tentang diagnosis serta pelaporan penyakit akibat bekerja, tindakan pengendalian yang tepat dengan menggunakan APD berupa pelindung mata/kacamata las, pelindung telinga/*ear mufs*, masker, sepatu *safety*, pakaian lengan panjang, apron, sarung tangan *safety*, dan helm *safety*.

9. Material dan peralatan terjatuh akibat kawat seling putus/lepas

Pada pekerjaan mobilisasi material, pengecoran dan pengangkutan material *casing bored pile*, terdapat potensi bahaya yang timbul yaitu material dan *bucket tremie*, dan pipa *tremie* yang diangkut dapat terjatuh yang diakibatkan oleh kawat seling yang putus/lepas. Bahaya ini dapat menimbulkan kerugian baik waktu dan material yang rusak, selain itu bahaya ini berpotensi dapat menyebabkan dampak yang fatal pada pekerja apabila terdapat pekerja yang tertimpa material yang jatuh. Sumber bahaya ini yaitu terdapat pembebanan yang cukup berat, pemasangan dan kelayakan alat seling pengangkut, pengendalian yang dapat dilakukan yaitu dengan metode subtitusi dan administrasi yakni sebagai berikut.

a. Akibat peralatan yang buruk pada kawat seling *rotary drilling rig* dilakukan pengendalian metode subtitusi dan administrasi yaitu penggantian alat yang rusak/cacat dan inspeksi pada alat secara berkala. Kawat seling *rotary drilling rig* dilarang digunakan berdasarkan Permenaker No.8 Tahun 2020 Pasa 131 tentang spesifikasi dan larangan penggunaan sling tali kawat baja yang cacat.
b. Akibat pemasangan yang tidak kencang/salah dan pembebanan yang berlebih dapat dilakukan pengendalian metode administrasi yaitu dengan pengawasan secara langsung untuk pemastian pemasangan pengikatan

kawat seling dan kapasitas beban yang diizinkan. Larangan pengangkutan pembebanan melebihi beban maksimum yang diizinkan berdasarkan pada Permenaker No.8 Tahun 2020 Pasal 20.

c. Pengendalian administrasi lain yaitu dengan pengadaan *safety induction* berupa pelatihan pekerja baru dan arahan penerapan keselamatan kerja untuk pengunjung/tamu, pemasok/distributor, dan pihak-pihak terkait serta pemahaman tentang bahaya di area kerja, pelatihan berhak diberikan kepada tenaga kerja berdasarkan pada UU. No.13 Tahun 2003 Pasal 11 tentang tenaga kerja berhak mendapatkan pelatihan kerja.

10. Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan berada dilokasi proyek konstruksi

Pada pekerjaan pondasi *bored pile* proyek jalan tol Solo-Jogja sesi 1 beberapa STA pekerjaan berada pada daerah permukiman masyarakat umum, sehingga sering dijumpai warga sekitar yang melakukan mobilisasi untuk bekerja, dan melihat-lihat pekerjaan konstruksi pada beberapa STA. Bahaya ini dapat menimbulkan kerugian material seperti hilangnya beberapa *parts* peralatan pekerja dan alat berat, selain itu bahaya ini berpotensi dapat menyebabkan dampak yang fatal pada warga sekitar. Misalnya warga, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile*, dan lubang *borrow pit* yang dapat menyebabkan cidera ringan, berat bahkan dapat merenggut nyawa jika cidera yang dialami tidak dapat ditangani dengan benar. Pengendalian yang dapat dilakukan yaitu dengan metode pengendalian teknis dan administrasi yakni sebagai berikut.

a. Akibat dari hasil pekerjaan galian lubang *bored pile,* lubang galian *borrow pit*, dan lubang area kerja pembobokan pondasi *bored pile* yang dapat menyebabkan potensi bahaya kepada warga sekitar, metode pengendalian teknik dapat dilakukan yaitu penutupan galian tersebut dengan material seperti papan kayu atau triplek. Berdasarkan Permenaker No. 8 Tahun 2020 Pasal 8 tentang “semua peralatan sisi-sisi lantai yang terbuka, lubang-lubang dilantai yang terbuka, atap-atap atau panggung yang dapat dimasuki, sisi-sisi tangga yang terbuka, semua galian-galian

dan lubang-lubang yang dianggap berbahaya harus diberi pagar atau tutup pengaman yang kuat.

b. Pengendalian administrasi yaitu dengan pengadaan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* yang akan memberitahukan kepada warga sekitar, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan bahwa di area sekitar sedang dilaksanakannya konstruksi. Berdasarkan Permenaker No.8 Tahun 2020 Pasal 10 tentang "Orang yang tidak berkepentingan, dilarang memasuki tempat kerja.

5.4 Form CSA

Setelah dilakukan identifikasi potensi bahaya yang berdasarkan pada observasi amatan dan penelitian terdahulu yaitu pada penelitian Alfarisi (2021), Novitasari (2019), Ilmansyah (2020), Said (2020), Martino (2020), Alafirzy (2021), serta data sekunder lain berupa data JSA proyek Perbaikan Bokong Semar oleh PT. Hutama Karya (2021), Pemeliharaan Ruas PPKA oleh PT. Waskita Karya (2019), data HIRADC proyek Jakarta Bandung *High Speed Railway* oleh PT. Wijaya Karya (2019) dan lainnya, serta telah dilakukan pengendalian terhadap potensi bahaya yang ada. Tahapan selanjutnya yaitu penyusunan *form CSA* berdasarkan data yang telah dianalisis, *form CSA* disusun untuk setiap jenis pekerjaan yang terdapat pada pekerjaan pondasi *bored pile* secara keseluruhan.

Tabel 5.4 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile*

Nama Pemohon izin kerja : Abidzar Hidayat
No : ……..
Pekerjaan : Galian Pondasi *Bored Pile*
Pengawas Pekerjaan : [Isi nama pengawas pekerja]
Tanggal Pekerjaan : 13/Juni/2022
Departemen : [Isi nama departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

☑ Helm/*Safety Helmet*
☑ Sepatu/*Safety Shoes*
☑ Sarung Tangan/*Safety Gloves*
Masker
☑ Rompi Keselamatan/*Safety Vest*
☐ Pelindung di ketinggian/*Full Body Harness*
☐ Kacamata Pengaman/*Safety Glasses*
☐ Baju Kerja Las/*Appron*
☐ Pelindung Wajah/*Face Shield*
☐ Penutup Telinga/*Ear Mufs*
☐ Penyumbat Telinga/*Ear Plug*
☐ lain-lain/*other*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
1.	Persiapan dan mobilisasi alat galian bored pile	- Terjepit pelat lantai kerja - Terbentur *rotary drilling rig* saat *swing* dan berjalan - Tergilas oleh *excavator bucket*	- *Excavator bucket* hilang kendali/keseimbangan - *Rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan - *Truck* hilang keseimbangan		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main di lokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke lubang galian *bored pile*	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Periksa kompetensi dan kesehatan setiap pekerja (4) - Penggunaan APD (5)	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.4 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan Persiapan dan mobilisasi alat galian bored pile)					- Inspeksi lisensi dan sertifikat/SILO serta pemastian keahlian pada operator alat (4) - Pemasangan pelat besi sebagai stabilisasi landasan *excavator bucket, rotary drilling rig,* dan *truck* (3) - Inspeksi peralatan sebelum/sesudah pekerjaan (4)	

Lanjutan Tabel 5.4 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan Persiapan dan mobilisasi alat galian bored pile)					- *Controlling* keadaan *drill auger* saat pengeboran dalam keadaan vertikal sempurna (3) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4) - Penutupan lubang galian dengan papan triplek/kayu (3)	
2.	Pelaksanaan penggalian dengan *rotary drilling rig*	- Terbentur *excavator bucket* saat *swing* dan berjalan	- *Rotary drilling rig* berbenturan dengan *excavator bucket* saat proses penggalian		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4)	Pengawas pekerja + Supervisor

Lanjutan Tabel 5.4 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan pelaksanaan penggalian dengan *rotary drilling rig*)	- Terkena lemparan material saat pembersihan *drill auger* - Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian - Kelelahan, dan dehidrasi akibat kepanasan - Pekerja tiba-tiba sakit saat bekerja - Pekerja terkena lontaran kawat seling yang putus	- *Rotary drilling rig* rusak saat melakukan penggalian - *Rotary drilling rig* hilang keseimbangan		- Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke lubang galian *bored pile*	- Penutupan lubang galian dengan papan triplek/kayu (3) - Pengaturan *shift* kerja (4) - Penyediaan fasilitas minuman yang cukup bagi pekerja di area pekerjaan (4) - Pemeriksaan kesehatan pekerja sebelum bekerja (4) - Pengadaan P3K sebagai pertolongan pertama saat	

Lanjutan Tabel 5.4 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pelaksanaan penggalian dengan *rotary drilling rig*)					- Penggunaan APD (4) - Penggantian *parts* alat berat yang rusak dengan yang baru (2) - Inspeksi pada alat berat sebelum dan setelah bekerja (4) - Inspeksi SILO serta pemastian keahlian pada operator dan alat (4) - Pemadatan tanah dilakukan kembali	

Lanjutan Tabel 5.4 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pelaksanaan penggalian dengan *rotary drilling rig*)					Menggunakan alat berat (3) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4) - Penutupan lubang galian dengan papan triplek/kayu (3) - Pembuatan *borrow pit* untuk pembuangan tanah hasil galian (3) - Membuat bak kontrol untuk limbah cair hasil galian (3)	

Lanjutan Tabel 5.4 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
3.	Instalasi *casing bored pile*	- Terbentur *excavator bucket* saat *swing* dan berjalan - Tertimpa *casing* akibat kawat seling putus/lepas - Kehilangan fokus akibat kelelahan, dan dehidrasi - Pekerja terjatuh ke lubang galian - Pekerja terpukul lontaran kawat seling yang putus	- *Casing bored pile* terjatuh dan rusak akibat kawat seling putus/lepas		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main di lokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile*	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Penggunaan APD (4) - Pengaturan *shift* kerja (4) - Penyediaan fasilitas minuman yang cukup bagi pekerja di area pekerjaan (4) - Penutupan lubang galian dengan papan kayu/ triplek (3) - Pengadaan P3K sebagai pertolongan	Pengawas pekerja

Lanjutan Tabel 5.4 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan instalasi *casing bored pile*)					Pertama saat terjadi kecelakaan kerja (4) - Inspeksi pada alat sebelum dan sesudah bekerja (4) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4) - Penutupan lubang galian dengan papan kayu/triplek (3)	Pengawas pekerja

Tabel 5.5 *Form CSA* Fabrikasi Tulangan *Bored Pile*

Nama Pemohon izin kerja : Abidzar Hidayat
Pekerjaan : Fabrikasi Tulangan *Bored Pile*
Tanggal Pekerjaan : 28/Juni/2022
No : ……..
Pengawas Pekerjaan : [Isi nama pengawas pekerja]
Departemen : [Isi nama departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

☑ Helm/*Safety Helmet*
☑ Sepatu/*Safety Shoes*
☑ Sarung Tangan/*Safety Gloves*
Masker
☑ Rompi Keselamatan/*Safety Vest*
☐ Pelindung di ketinggian/*Full Body Harness*
☐ Kacamata Pengaman/*Safety Glasses*
☐ Baju Kerja Las/*Appron*
☐ Pelindung Wajah/*Face Shield*
☐ Penutup Telinga/*Ear Mufs*
☐ Penyumbat Telinga/*Ear Plug*
☐ lain-lain/*other*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
1.	Pemotongan Tulangan	- Kelelahan, hilang fokus akibat dehidrasi - Hilang fokus akibat beban pikiran berlebih/*stress* - Tersengat arus listrik	- *Bar cutter* rusak saat proses pekerjaan - *Tools* pekerja terbakar saat percikan api mengenai material yang mudah terbakar - Material hilang di lokasi pekerjaan		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main di lokasi proyek - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang asing dapat terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile* - Menyebabkan polusi udara jika terjadi kebakaran di lokasi proyek	- Penyediaan fasilitas minuman yang cukup bagi pekerja (4) - Pengaturan *shift* kerja (4) - *House keeping* pada area kerja (4)	Pengawas pekerja +HSE

Lanjutan Tabel 5.5 Fabrikasi Tulangan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan pemotongan Tulangan)	- Tersayat *bar cutter* - Kaki tertimpa tulangan - Tangan tertusuk, tergores, dan terjepit tulangan				- Pengadaan P3K sebagai pertolongan pertama saat terjadi kecelakaan kerja (4) - *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Penggunaan APD sesuai peraturan (4) - Penyediaan Alat Pemadam Kebakaran (APAR) (3) - Penggantian alat/*parts* yang rusak dengan yang baru (2)	

Lanjutan Tabel 5.5 Fabrikasi Tulangan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan pemotongan Tulangan)					- Penempatan material/bahan yang mudah terbakar jauh dari sumber api (3)	
2.	Proses pekerjaan *spirall rebar*, kawat bendrat, dan bantalan/*decking*	- Kaki tertimpa tulangan - Tangan tertusuk tergores, dan terjepit tulangan - Kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi - Tergores, dan tertusuk kawat bendrat			- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main dilokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Pengadaan fasilitas minuman untuk pekerja yang mencukupi (4) - Pengadaan P3K sebagai pertolongan pertama (4)	Pengawas pekerja

Lanjutan Tabel 5.5 Fabrikasi Tulangan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan proses pekerjaan *spirall rebar*, kawat bendrat, dan bantalan/*decking*)	- Tertimpa *tools* kerja - Tersandung *tools* kerja - Tangan terkena cipratan beton segar				- Pengaturan *shift kerja* (4) - Penerapan 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin) (4) - Pemeriksaan kompetensi dan kesehatan pekerja (4) - Penggunaan APD sesuai kebutuhan (4) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	

Lanjutan Tabel 5.5 Fabrikasi Tulangan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
3.	Pemasangan *spirall rebar*, kawat bendrat, dan bantalan/*decking*	- Tangan tertusuk, dan tergores *spirall rebar*, dan kawat bendrat - Tertimpa, dan tersandung *tools* kerja - Kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi - Pekerja tiba-tiba sakit saat bekerja			- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Pengadaan fasilitas minuman untuk pekerja yang mencukupi (4) - Pemeriksaan kompetensi, dan kesehatan pekerja (4) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	Pengawas pekerja

Tabel 5.6 *Form CSA* Pekerjaan Penulangan *Bored Pile*

Nama Pemohon izin kerja : Abidzar Hidayat
No : ……..
Pekerjaan : Penulangan *Bored Pile*
Pengawas Pekerjaan : [Isi nama pengawas pekerja]
Tanggal Pekerjaan : 28/Juni/2022
Departemen : [Isi nama departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

☑ Helm/*Safety Helmet*
☑ Sepatu/*Safety Shoes*
☑ Sarung Tangan/*Safety Gloves*
Masker
☑ Rompi Keselamatan/*Safety Vest*
☐ Pelindung di ketinggian/*Full Body Harness*
☑ Kacamata Pengaman/*Safety Glasses*
☐ Baju Kerja Las/*Appron*
☐ Pelindung Wajah/*Face Shield*
☐ Penutup Telinga/*Ear Mufs*
☐ Penyumbat Telinga/*Ear Plug*
☐ lain-lain/*other*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
1.	Pekerjaan persiapan	- Tertimpa material dan *tools* pekerja - Tergores material yang berserakan - Terbentur kawat seling yang putus - Tertusuk dan tergores ujung *rebar*	- Kawat seling yang putus diganti dengan yang baru - *Rotary drilling rig* rusak dan tidak bisa digunakan - *Excavator bucket* rusak dan tidak bisa digunakan		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Pembersihan area sebelum/sesudah pekerjaan (3)	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.6 Pekerjaan Penulangan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan pekerjaan persiapan)					- Penambahan *safety cover* pada ujung *rebar* (3) - Inspeksi dan *maintenance* pada alat berat sebelum/sesudah bekerja (4) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	
2.	Instalasi Keranjang Besi (tulangan yang sudah di fabrikasi)	- Tergores, terjepit, dan tertusuk tulangan - Kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi	- *Rotary drilling rig* rusak saat melakukan pekerjaan - *Rotary drilling rig* hilang keseimbangan/kendali akibat		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4)	Pengawas pekerja

Lanjutan Tabel 5.6 Pekerjaan Penulangan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan instalasi Keranjang Besi (tulangan yang sudah di fabrikasi))	- Tertimpa keranjang besi dan *tools* kerja - Tangan terkena hantaman palu - Pekerja terjatuh ke lubang galian *bored pile*	tanah di area pekerjaan ambles - Tanah longsor pada area lereng terjal/curam - Keranjang besi terjatuh akibat kawat seling putus/lepas			- Pengadaan fasilitas minuman yang mencukupi bagi semua pekerja (4) - Pengadaan P3K sebagai pertolongan pertama (4) - Penutupan lubang galian dengan papan kayu/ triplek (3) - Penggantian *parts*/alat yang rusak dengan yang baru (2)	

Lanjutan Tabel 5.6 Pekerjaan Penulangan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan instalasi Keranjang Besi (tulangan yang sudah di fabrikasi))					- Pemadatan kembali tanah sebagai landasan alat berat (3) - Penambahan pelat besi untuk landasan alat berat (3) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	
3.	Pengelasan Tulangan	- Terjatuh ke lubang galian *bored pile* - Tersengat arus listrik - Tertimpa *tools* pekerja	- Mesin las listrik MMA (*Manual Metal Arc*), atau SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) rusak dan tidak dapat digunakan		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan berada di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Penyediaan panel *box* (4)	Pengawas pekerja

Lanjutan Tabel 5.6 Pekerjaan Penulangan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan pengelasan Tulangan)	- Mata, badan, tangan, dan kaki terpapar bunga api/*spark* - Kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi, dan *stress* - Pekerja terbentur lontaran tabung bertekanan tinggi karena mengalami kebocoran pada badan tabung, atau *regulator*	- Mesin *generator* rusak saat pekerjaan dilaksanakan - Tabung bertekanan bocor pada bagian tubuh atau *regulator*			- Pengadaan fasilitas minuman yang mencukupi bagi pekerja (4) - Penyediaan Alat Pemadam Kebakaran (APAR) (3) - Tabung bertekanan dipasang *flashback arrestor* (3)	Pengawas pekerja

Lanjutan Tabel 5.6 Pekerjaan Penulangan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan pengelasan Tulangan)					- Tabung dipasang pada *troli* dan ban *troli* dipasang pengunci (3) - Tabung bertekanan dipasangkan dengan patok pada posisi vertikal sempurna (3) - Penggantian alat/*parts* yang rusak dengan yang baru (2) - *Controlling* pada pekerjaan pengelasan (3)	Pengawas pekerja

Lanjutan Tabel 5.6 Pekerjaan Penulangan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pengelasan Tulangan)					- Inspeksi pada alat sebelum/sesudah bekerja (4) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	

Tabel 5.7 *Form CSA* Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile*

Nama Pemohon izin kerja : Abidzar Hidayat
Pekerjaan : Pengecoran *Bored Pile*
Tanggal Pekerjaan : 13/Juli/2022
No : ……..
Pengawas Pekerjaan : [Isi nama pengawas pekerja]
Departemen : [Isi nama departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

☑ Helm/*Safety Helmet*
☑ Sepatu/*Safety Shoes*
☑ Sarung Tangan/*Safety Gloves*
Masker
☑ Rompi Keselamatan/*Safety Vest*
☐ Pelindung di ketinggian/*Full Body Harness*
☐ Kacamata Pengaman/*Safety Glasses*
☐ Baju Kerja Las/*Appron*
☐ Pelindung Wajah/*Face Shield*
☐ Penutup Telinga/*Ear Mufs*
☐ Penyumbat Telinga/*Ear Plug*
☐ lain-lain/*other*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
1.	Persiapan dan mobilisasi alat dan material	- Tersandung material yang berserakan di lokasi - Terbentur corong/*bucket concrete* - Tertimpa corong/*bucket concrete* akibat kawat seling putus	- *Rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan akibat landasan kerja yang tidak baik - Corong/*bucket concrete* jatuh dan rusak akibat kawat seling putus/lepas - Pipa *tremie* jatuh, dan rusak akibat		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - *House keeping* (4) - Penggunaan APD (4) - Penyediaan fasilitas minuman yang mencukupi	Pengawas pekerja +HSE

Lanjutan Tabel 5.7 Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan persiapan dan mobilisasi alat dan material)	/lepas - Tertimpa pipa *tremie* akibat kawat seling putus/lepas - Tertusuk dan tergores ujung rebar - Terpukul lontaran kawat seling yang putus - Terbentur *circuit system truck mixer* - Kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi - Pekerja terjatuh ke	- *Rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan akibat landasan kerja yang tidak baik - Corong/*bucket concrete* jatuh dan rusak akibat kawat seling putus/lepas - Pipa *tremie* jatuh, dan rusak akibat - *Truck mixer* hilang keseimbangan/terguling - Beton segar tumpah saat *truck mixer* terguling			bagi semua pekerja - Pengawasan pada pemasangan material yang diangkut dengan alat berat (3) - Penutupan lubang galian dengan papan kayu/triplek sementara (3) - Inspeksi SIO operator, dan SILO alat berat (4) - Pemasangan pelat besi sebagai landasan	

Lanjutan Tabel 5.7 Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan persiapan dan mobilisasi alat dan material)	Lubang galian *bored pile*				alat berat - Pemadatan kembali disekitar area pekerjaan menggunakan alat berat (3) - Pembuatan *borrow pit* untuk pembuangan tanah yang tercemar beton cair - Membuat bak kontrol pada area pengecoran (3) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan	

Lanjutan Tabel 5.7 Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan persiapan dan mobilisasi alat dan material)					*safety line*	
2.	Perakitan pipa *tremie* dan *corong/bucket concrete*	- Tertimpa pipa *tremie* akibat kawat seling putus/lepas - Terpukul lontaran kawat seling yang putus - Tersandung pipa *tremie* - Terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile* - Kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi	- *Rotary drilling rig* hilang keseimbangan/kendali - *Bucket concrete*, pipa *tremie* terjatuh dan rusak akibat kawat seling yang putus/lepas - *Rotary drilling rig* rusak saat melaksanakan pekerjaan		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - *House keeping* (4) - Pengaturan *shift* kerja (3) - Penyediaan fasilitas minuman yang mencukupi untuk semua pekerja (4) - Pemasangan pelat besi sebagai landasan alat berat	Pengawas pekerja

Lanjutan Tabel 5.7 Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	((Lanjutan Perakitan pipa *tremie* dan *corong/bucket concrete*)	- Tangan pekerja terjepit pipa *tremie* saat proses penyambungan				- Inspeksi dan *maintenance* pada peralatan sebelum/sesudah pekerjaan (4) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	
3.	Pengecoran *bored pile*	- Terkena cipratan beton segar - Tertimpa *bucket concrete*, pipa *tremie* akibat kawat seling putus/lepas	- *Bucket tremie*, pipa *tremie* terjatuh dan rusak akibat kawat seling yang putus/lepas - *Rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek - Tumpahan beton segar dapat mencemari tanah lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Pengaturan *shift* kerja (3) - Penyediaan fasilitas minuman yang mencukupi untuk semua	Pengawas pekerja

Lanjutan Tabel 5.7 Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan pengecoran *bored pile*)	- Terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile* - Kaki tergores *casing bored pile* - Kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi - Pekerja meminjak *bored pile* yang sudah dicor	- *Rotary drilling rig* rusak saat melakukan pekerjaan			pekerja - Pemeriksaan kompetensi dan kesehatan pekerja (4) - Inspeksi dan *maintenance* pada alat sebelum/sesudah bekerja (4) - Pemasangan pelat lantai sebagai landasan alat berat (3) - Pemeriksaan surat keterangan spesifikasi material yang dibawa pemasok	

Lanjutan Tabel 5.7 Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pengecoran *bored pile*)					- Pengecekan/perbaikan beton oleh tim teknis (3) - Melakukan pembersihan pipa *tremie* dan *bucket concrete* setelah digunakan (3) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* - Pembuatan *borrow pit* untuk pembuangan tanah yang tercemar beton	

Lanjutan Tabel 5.7 Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan pengecoran *bored pile*)					Cair akibat tertumpah di area pekerjaan - *Controling* tinggi jarak pengangkatan pipa *tremie* saat pengocokan beton (3)	
4.	Pembongkaran pipa *tremie*, dan *bucket concrete*	- Tertimpa pipa *tremie* akibat kawat seling yang putus/lepas - Terpukul lontaran kawat seling yang putus - Tertimpa *bucket concrete*	- *Rotary drilling rig* rusak saat melakukan pengangkatan pipa *tremie* - *Rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Saftey induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Pengaturan *shift* kerja (4) - Penyediaan fasilitas minuman untuk semua pekerja (4) - Pemeriksaan	Pengawas pekerja

Lanjutan Tabel 5.7 Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan pembongkaran pipa *tremie*, dan *bucket concrete*)	akibat kawat seling terputus/lepas - Terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile* yang sudah dicor - Kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi - Tangan pekerja terjepit pipa *tremie* saat proses pembongkaran	- *Bucket contrete*, pipa *tremie* jatuh dan rusak akibat kawat seling terputus/lepas			kompetensi dan kesehatan pekerja (4) - Inspeksi dan *maintenance* pada alat sebelum/sesudah bekerja (4) - Pemasangan pelat lantai sebagai landasan alat berat (3) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	

Tabel 5.8 *Form CSA* Pekerjaan Pembobokan *Bored Pile*

Nama Pemohon izin kerja : Abidzar Hidayat
No : ……..
Pekerjaan : Pembobokan *Bored Pile*
Pengawas Pekerjaan : [Isi nama pengawas pekerja]
Tanggal Pekerjaan : 13/Juli/2022
Departemen : [Isi nama departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

☑ Helm/*Safety Helmet*
☑ Sepatu/*Safety Shoes*
☑ Sarung Tangan/*Safety Gloves*
Masker
☑ Rompi Keselamatan/*Safety Vest*
☐ Pelindung di ketinggian/*Full Body Harness*
☑ Kacamata Pengaman/*Safety Glasses*
☐ Baju Kerja Las/*Appron*
☐ Pelindung Wajah/*Face Shield*
☐ Penutup Telinga/*Ear Mufs*
☐ Penyumbat Telinga/*Ear Plug*
☐ lain-lain/*other*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
1.	Pelaksanaan galian area kerja pembobokan menggunakan *excavator bucket*	- Tertimpa tumpahan tanah dari *bucket excavator* - Terbentur *excavator* saat *swing* atau berjalan - Pekerja tersandung material	- *Excavator bucket* rusak saat melakukan pekerjaan		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke dalam lubang galian	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Pembuatan jalan akses untuk pekerja dengan kayu/ pelat besi (3) - Penyediaan fasilitas minuman yang	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.8 Pekerjaan Pembobokan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan pelaksanaan galian area kerja pembobokan menggunakan *excavator bucket*)	tanah yang berserakan - Operator kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi				Cukup bagi operator dan semua pekerja (4) - Inspeksi SILO serta pemastian keahlian pada operator dan alat berat (4) - Inspeksi pada peralatan sebelum/sesudah pekerjaan (4) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.8 Pekerjaan Pembobokan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan pelaksanaan galian area kerja pembobokan menggunakan *excavator bucket*)					- Pembuatan *borrow pit* untuk pembuangan tanah hasil galian (3)	
2.	Pekerjaan pemotongan beton dan tulangan	- Tangan pekerja terkena hantaman palu, saat pemotongan beton - Tangan pekerja tergores alat pemotongan manual tulangan	- *Bar bender* rusak saat melakukan pekerjaan - Tabung bertekanan bocor pada bagian tubuh atau *regulator* - Peralatan pekerja terbakar akibat bunga api/*spark* mengenai material yang mudah terbakar		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - *House keeping* (4) - Pengaturan *shift* kerja (3) - Penyediaan fasilitas minuman yang mencukupi bagi semua pekerja (4)	Pengawas pekerja

Lanjutan Tabel 5.8 Pekerjaan Pembobokan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan pekerjaan pemotongan beton dan tulangan)	- Tersandung beton dan tulangan *bored pile* yang belum dibobok - Tangan tergores oleh *rebar* - Tangan tergores saat menggunakan *bar bender* - Terkena hantaman tabung bertekanan yang bocor - Kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi				- Pemeriksaan kompetensi dan kesehatan pekerja (4) - Inspeksi dan *maintenance* pada peralatan sebelum/sesudah bekerja (4) - Penyediaan Alat Pemadam Kebakaran (APAR) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	

Lanjutan Tabel 5.8 Pekerjaan Pembobokan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	**Material/peralatan**	**Konstruksi**	**Lingkungan/Keselamatan publik**		
	(Lanjutan pekerjaan pemotongan beton dan tulangan)	- Tersengat arus listrik - Tangan, kaki, mata, dan badan pekerja terpapar percikan bunga api/*spark*				- Tabung bertekanan dipasang pada troli khusus (3) - Tabung bertekanan dipasangkan pada dengan patok pada posisi vertikal (3)	

5.5 Validasi *Form* Data

Pada tahapan verifikasi *form* data, dilakukan verifikasi pada identifikasi potensi bahaya dan pengendalian bahaya. Verifikasi dilakukan setelah penulis menyusun identifikasi potensi bahaya dan pengendalian bahaya dan pengendalian bahaya, verifikasi dilaksanakan dengan menyerahkan *form* data yang telah disusun kepada orang yang berpengalaman dalam bidang konstruksi. Selanjutnya hasil koreksi yang diberikan pada *form* data tersebut, sebagai perbaikan penyusunan *form CSA*.

Pada penelitian ini penulis meminta bantuan seorang berpengalaman dalam bidang konstruksi yaitu Bapak Waseso selaku ahli K3 PT.JOGJASOLO Marga Makmur, dan Bapak Saparjo HSE PT. Adhi Karya. Beliau merupakan seorang ahli di K3 dibidang konstruksi dan telah berpengalaman dalam mengelola jalannya sebuah proyek, baik dari segi manajemen konstruksinya sampai dengan keselamatan kerja dalam proyek. Berdasarkan amatan beliau, *Construction Safety Analysis* (*CSA*) yang telah disusun oleh penulis sudah baik pada identifikasi potensi bahaya dan tindakan pengendaliannya sudah tepat, namun terdapat saran tambahan untuk diperbaiki supaya lebih lengkap. Berikut merupakan *form* CSA yang telah diverifikasi.

5.5.1 Perbaikan Pada Identifikasi Potensi Bahaya

Pada perbaikan identifikasi potensi bahaya, verifikator menambahkan dan mengurangi beberapa identifikasi bahaya yang belum tercatat oleh penulis sebelumnya. Berikut merupakan perbaikan dari identifikasi potensi bahaya tersebut.

Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
1.	Galian Pondasi *Bored Pile*	Persiapan dan mobilisasi alat galian *bored pile*	- Pekerja terjepit pelat lantai untuk landasan stabilisasi alat *rotary drilling rig* - Terbentur *excavator bucket* saat *swimg* dan berjalan - Tergilas oleh *excavator bucket, rotary drilling rih,* dan *truck* apabila pekerja berada pada *blind spot.* - Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile* - *Excavator bucket* hilang kendali/keseimbangan akibat landasan area kerja alat tersebut tidak baik - *Rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan akibat landasan area kerja alat tersebut tidak baik - *Truck* hilang keseimbangan karena kondisi jalan inspeksi yang tidak baik - Alat/*spare parts* alat berat hilang

*****Tambahan pada potensi bahaya ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan persiapan dan mobilisasi alat galian *bored pile*)	- *Drill auger* saat pengeboran tidak dalam kondisi vertikal sempurna akibatnya lubang pondasi tidak sesuai dengan rancangan awal - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke lubang galian *bored pile*
		Pelaksanaan penggalian lubang *bored pile*	- Pekerja terbentur *excavator bucket* saat *swing* dan berjalan - Pekerja terkena lemparan material tanah saat alat *rotary drilling rig* membersihkan *drill auger* - Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile*

*****Tambahan pada potensi bahaya ditandai dengan warna hijau
*Penghapusan pada potensi bahaya ditandai dengan warna merah

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pelaksanaan penggalian lubang *bored pile*)	- Pekerja kelelahan, hingga hilang fokus akibat dehidrasi karena kepanasan - Pekerja terbentur lontaran kawat seling yang putus - *Rotary drilling rig* berbenturan dengan *excavator bucket* saat pekerjaan - Alat berat rusak saat melakukan pekerjaan - *Rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan akibat landasan area kerja alat tersebut tidak baik - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke lubang galian *bored pile* - Pencemaran, dan pendangkalan sungai akibat tanah hasil galian terjatuh ke sungai

*****Tambahan pada potensi bahaya ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
		Instalasi *casing bored pile*	- Pekerja terbentur *excavator bucket* saat *swing* dan berjalan - Pekerja tertimpa *casing bored pile* akibat kawat seling putus - Pekerja kelelahan, hingga hilang fokus akibat dehidrasi - Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian - *Casing bored pile* terjatuh dan rusak akibat kawat seling putus/lepas - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke lubang galian *bored pile*
2.	Fabrikasi Tulangan	Pemotongan tulangan	- Pekerja kelelahan, hingga kehilangan fokus akibat dehidrasi - Pekerja kurang fokus akibat beban pikiran berlebuh/*stress*

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pemotongan tulangan)	- Pekerja kelelahan, hingga kehilangan fokus akibat dehidrasi - Pekerja kurang fokus akibat beban pikiran berlebuh/*stress* - Pekerja tersengat arus listrik - Pekerja tersayat *bar cutter* - Kaki pekerja tertimpa tulangan - Tangan pekerja tertusuk, tergores, dan terjepit tulangan - *Bar cutter* rusak saat proses pekerjaan dilakukan - Peralatan pekerja terbakar saat percikan bunga api/*spark* mengenai material yang mudah terbakar - Material hilang di lokasi pekerjaan - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek

*Tambahan pada potensi bahaya ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pemotongan tulangan)	- Jika terjadi kebakaran di lokasi proyek, menyebabkan polusi udara pada lingkungan sekitar
		Proses pekerjaan *spirall rebar,* kawat bendrat, dan bantalan/*decking*	- Kaki pekerja tertimpa tulangan - Tangan pekerja tertusuk, tergores, dan terjepit tulangan - Pekerja kelelahan, hinga hilang fokus akibat dehidrasi - Pekerja tergores, dan tertusuk kawat bendrat - Pekerja tertimpa *tools* kerja - Pekerja tersandung *tools* kerja - Tangan pekerja terkena cipratan beton segar

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan Proses pekerjaan *spirall rebar*, kawat bendrat, dan bantalan/*decking*)	- *Spirall rebar* yang tidak baik proses pekerjaan nya membuat keranjang besi nantinya gagal sebagai struktur *bored pile* - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek
		Pemasangan *spirall rebar,* kawat bendrat, dan bantalan/*decking*	- Tangan pekerja tertusuk, dan tergores *spirall rebar,* dan kawat bendrat - Pekerja tertimpa, dan tersandung *tools* pekerja - Pekerja kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi - Pekerja tiba-tiba sakit saat melakukan pekerjaan - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek
3.	Penulangan pondasi *bored pile*	Persiapan	- Pekerja tertimpa material dan peralatan kerja - Pekerja tergores material yang berserakan - Pekerja tersandung material yang berserakan

*Tambahan pada potensi bahaya ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
		(lLanjutan persiapan)	- Pekerja tertusuk dan tergores ujung *rebar* - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek
		Instalasi keranjang besi (tulangan yang sudah difabrikasi)	- Pekerja tergores, terjepit, dan tertusuk tulangan - Pekerja kelelahan, hingga kehilangan fokus akibat dehidrasi - Pekerja tertimpa keranjang besi - Tangan pekerja terkena hantaman palu - Pekerja terjatuh ke lubang galian *bored pile* - *Rotary drilling rig* rusak saat pekerjaan dilaksanakan - *Rotary drilling rig* hilang keseimbangan akibat tanah dilokasi ambles - Tanah longsor dilokasi pekerjaan - Keranjang besi terjatuh akibat kawat seling putus/lepas

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan instalasi keranjang besi (tulangan yang sudah difabrikasi)	- Keranjang besi rusak akibat terjatuh karena kawat seling putus/lepas - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek
		Pengelasan tulangan	- Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile* - Pekerja tersengat arus listrik - Pekerja tertimpa *tools* kerja - Mata, badan, tangan, dan kaki pekerja terpapar percikan bunga api/*spark* - Pekerja kelelahan, hingga kehilangan fokus akibat dehidrasi - Pekerja terbentur lontaran tabung bertekanan mengalami kebocoran pada tabung atau *regulator*

*Tambahan pada potensi bahaya ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pengelasan tulangan)	- Mesin las listrik MMA (*Manual Metal Arc*), atau SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) yang rusak saat pekerjaan dilakukan - Mesin pembangkit listrik/*generator* rusak saat melakukan pekerjaan - Tabung bertekanan bocor pada bagian *regulator* atau badan tabung - Proses pengelasan keranjang besi yang tidak benar akan membuat *spirall rebar* goyang dan terlepas. Sehingga akan berpengaruh terhadap struktur pondasi *bored pile* nanti - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek

*Tambahan pada potensi bahaya ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
4.	Pengecoran Pondasi *Bored Pile*	Persiapan dan mobilisasi serta material	- Pekerja tersandung material yang berserakan di lokasi - Pekerja tergores kawat seling - Pekerja terbentur *bucket concrete* - Pekerja tertimpa *bucket concrete* - Pekerja tertimpa pipa *tremie* - Pekerja tertusuk, dan tergores ujung *rebar* - Pekerja terpukul kawat seling yang putus - Pekerja terbentur *circuit system truck mixer* - Pekerja kelelahan, hingga kehilangan fokus akibat dehidrasi - Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile* - *Rorary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan akibat landasan kerja tidak padat sempurna

*Pada potensi bahaya ditandai dengan warna kuning hasil revisi penyusunan kalimat yang lebih baik

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan persiapan dan mobilisasi serta material)	- *Bucket concrete* jatuh akibat kawat seling putus atau lepas - *Truck mixer* hilang keseimbangan/terguling - Beton segar tumpah saat *truck mixer* terguling akibat tanah yang belum padat - Pengiriman beton *ready mix* yang terlambat ke lokasi proyek membuat beton segar kurang massif - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek - Tumpahan beton segar dapat mencemari tanah di sekitar lokasi proyek
		Pemasangan pipa *tremie* dan *bucket concrete*	- Pekerja tertimpa pipa *tremie* akibat kawat seling putus/lepas - Pekerja terpukul kawat seling ketika putus - Pekerja terjatuh ke dalam galian *bored pile*

*Tambahan pada potensi bahaya ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pemasangan pipa *tremie* dan *bucket concrete*)	- Pekerja kelelahan, hingga kehilangan fokus akibat dehidrasi - Tangan pekerja terjepit pipa *tremie* saat proses penyambungan - *Rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan - *Bucket concerete*, dan pipa *tremie* jatuh akibat kawat seling putus/lepas - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek
		Pengecoran *bored pile*	- Pekerja terkena cipratan beton segar - Pekerja tertimpa *bucket concrete,* dan pipa *tremie* akibat kawat seling putus/lepas - Pekerja terjatuh ke dalam galian *bored pile* - Kaki pekerja tergores *casing bored pile* - Pekerja kelelahan, hinga kehilangan fokus akibat dehidrasi

*Pada potensi bahaya ditandai dengan warna kuning hasil revisi penyusunan kalimat yang lebih baik

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pengecoran *bored pile*)	- Pekerja meminjak *bored pile* yang sudah di cor - *Bucket concrete*, dan pipa *tremie* jatuh dan rusak akibat kawat seling putus/lepas - *Rotary drilling rig* rusak saat melakukan pekerjaan - *Rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan - Beton *ready mix* yang datang ke lokasi tidak sesuai spesifikasi yang dinginkan - Saat proses *segredasi* beton (mengocok beton) pipa *tremie* tercampur lumpur - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek - Tumpahan beton segar dapat mencemari tanah lokasi proyek
		Pembongkaran pipa *tremie*	- Pekerja tertimpa pipa *tremie* akibat kawat seling putus/lepas

*Tambahan pada potensi bahaya ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pembongkaran pipa *tremie* dan *bucket concrete*)	- Pekerja terpukul kawat seling yang putus - Pekerja terjatuh ke dalam galian *bored pile* - Pekerja tersandung pipa *tremie* - Pekerja kelelahan, kehlangan fokus akibat dehidrasi - Tangan pekerja terjepit pipa *tremie* saat proses pembongkaran - *Rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan - *Rotary drilling rig* rusak saat melakukan pekerjaan - *Bucket concrete*, dan pipa *tremie* jatuh dan rusak akibat kawat seling putus/lepas - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek

*Penghapusan pada potensi bahaya ditandai dengan warna merah

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
5.	Pembobokan pondasi *bored pile*	Pelaksanaan galian area kerja pembobokan menggunakan *excavator bucket*	- Pekerja tertimpa tumpahan tanah dari *bucket excavator* - Pekerja terbentur *excavator* saat *swing* dan berjalan - Pekerja tersandung material yang berserakan - Pekerja terperosok ke dalam lubang galian pembobokan - Operator kelelahan, dan kehilangan fokus akibat dehidrasi - *Excavator bucket* rusak saat melakukan pekerjaan - Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke lubang galian

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pelaksanaan galian area kerja pembobokan menggunakan *excavator bucket*)	- Pencemaran dan pendangkalan sungai akibat tanah hasil galian terjatuh ke sungai dan membuat sungai tersebut keruh
		Pemotongan beton dan tulangan *bored pile*	- Tangan pekerja hantaman palu, saat pemotongan beton - Tangan pekerja tergores alat pemotong manual tulangan - Pekerja tersandung beton dan tulangan *bored pile* yang belum di bobok - Tangan pekerja tergores ujung *rebar* - Pekerja kelelahan, hingga hilang fokus akibat dehidrasi

*Tambahan pada potensi bahaya ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.9 Identifikasi Bahaya Pekerjaan Pondasi *Bored Pile* Setelah Perbaikan

No.	Pekerjaan	Uraian Pekerjaan	Potensi Bahaya
		(Lanjutan pemotongan beton dan tulangan *bored pile*)	- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke lubang galian

Perbaikan yang telah dilakukan pada bagian potensi bahaya yaitu terdapat penambahan dan penghapusan potensi bahaya. Potensi bahaya yang ditambahkan yaitu terdapat potensi bahaya pada pekerja terperosok di area penggalian dan pekerja terkena longsoran galian pada saat untuk pembuatan area pembobokan pondasi *bored pile*, lalu terdapat tambahan potensi bahaya pada konstruksi yaitu terdapat *casing bored pile, bucket concrete,* pipa *tremie*, dan keranjang besi rusak akibat kawat seling putus/lepas. Terdapat potensi bahaya yang perlu dihapuskan karena potensi bahaya hampir tidak akan terjadi menurut verifikator yaitu pekerja terbentur lontaran kawat seling yang terdapat pada pekerjaan mobilisasi dan persiapan alat serta material, selanjutnya terdapat pekerja terbentur oleh *circuit system* pada *truck mixer*.

5.5.2 Perbaikan Pada Pengendalian Bahaya

Pada bagian perbaikan pengendalian bahaya terletak pada kelengkapan dari jenis pengendalian yang telah tertulis. Berdasarkan validasi dari Bapak Waseso, dan Bapak Saparjo. Pengendalian yang sudah disusun oleh penulis sudah sesuai. Namun, terdapat beberapa pengendalian yang perlu ditambahkan supaya lebih lengkap.

Perbaikan pada pengendalian bahaya yaitu terdapat penambahan tindakan pengendalian. Tindakan pengendalian yang ditambahkan yaitu penyediaan fasilitas P3K dan penanganan darurat pada seluruh pekerjaan, pada pekerjaan pengelasan upaya pengendalian dari potensi bahaya pekerja terbentur lontaran tabung bertekanan yang bocor yaitu dengan cara tabung bertekanan dipasang pada *troli* modifikasi atau tabung bertekanan dipasangkan pada patok yang ditancapkan secara vertikal sempurna di lokasi. Selanjutnya terdapat tindakan pemilihan metode penggalian yang tepat sesuai dengan jenis atau kondisi struktur tanah di lapangan kerja.

5.6 Pembahasan

5.6.1 *Form CSA* Setelah Divalidasi

Pada tahapan validasi *form* CSA, dilakukan verifikasi pada data identifikasi potensi bahaya dan pengendalian bahaya yang akan diterapkan. Validasi dilakukan setelah penulis menyusun identifikasi potensi bahaya dan pengendalian bahaya, validasi dilakukan dengan menyerahkan *form* CSA berdasarkan data pengamatan secara langsung di lapangan yang telah disusun kepada orang yang ahli dalam bidang konstruksi. Selanjutnya hasil koreksi yang diberikan pada *form* CSA data tersebut sebagai perbaikan penyusunan *form* CSA sebelumnya.

Pada pekerjaan galian pondasi *bored pile* terdapat 15 potensi bahaya, pada pekerjaan fabrikasi tulangan *bored pile* terdapat 22 potensi bahaya, pada pekerjaan penulangan *bored pile* terdapat 23 potensi bahaya, pada pekerjaan pengecoran *bored pile* terdapat 32 potensi bahaya, dan pada pekerjaan pembobokan pondasi *bored pile* terdapat 14 potensi bahaya yang dapat terjadi di lokasi pekerjaan dilaksanakan.

Total identifikasi potensi bahaya pada rangkaian pekerjaan pondasi *bored pile* yaitu 106 potensi bahaya yang diperlukan upaya pengendalian yang dilakukan baik dengan cara eliminasi, subtitusi, pengendalian teknis, administrasi, dan penggunaan Alat Pelindung diri (APD). Macam-macam dari identifikasi potensi bahaya ini perlu dilakukan pengendalian bahaya untuk meminimalisir terjadinya kecelakaan kerja saat melakukan rangkaian pekerjaan di lapangan.

Setelah dilakukan perbaikan pada identifikasi potensi bahaya dan pengendaliannya, selanjutnya yaitu merangkum kembali analisis tersebut ke dalam bentuk *form CSA*. *Form CSA* disusun untuk setiap jenis pekerjaan yang terdapat pada pekerjaan pondasi *bored pile* secara keseluruhan.

Tabel 5.10 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile* Setelah Validasi

Nama Pemohon izin kerja : Abidzar Hidayat
Pekerjaan : Galian Pondasi *Bored Pile*
Tanggal Pekerjaan : 13/Juni/2022
No : ……..
Pengawas Pekerjaan : [Isi nama pengawas pekerja]
Departemen : [Isi nama departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

☑ Helm/*Safety Helmet*
☑ Sepatu/*Safety Shoes*
☑ Sarung Tangan/*Safety Gloves*
Masker
☑ Rompi Keselamatan/*Safety Vest*
☐ Pelindung di ketinggian/*Full Body Harness*
☐ Kacamata Pengaman/*Safety Glasses*
☐ Baju Kerja Las/*Appron*
☐ Pelindung Wajah/*Face Shield*
☐ Penutup Telinga/*Ear Mufs*
☐ Penyumbat Telinga/*Ear Plug*
☐ lain-lain/*other*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
1.	Persiapan dan mobilisasi alat galian *bored pile*	- Pekerja terjepit pelat lantai untuk landasan stabilisasi alat *rotary drilling rig* - Terbentur *excavator bucket* saat *swimg* dan berjalan	- *Excavator bucket* hilang kendali/keseimbangan akibat landasan area kerja alat tersebut tidak baik - *Rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan akibat landasan area kerja alat tersebut tidak baik	- *Drill auger* saat pengeboran tidak dalam kondisi vertikal sempurna	- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main di lokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke lubang galian *bored pile*	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Periksa kompetensi dan kesehatan setiap pekerja (4) - Penggunaan APD (5)	Pengawas pekerja + HSE

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.10 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan persiapan dan mobilisasi alat galian *bored pile*)	- Tergilas oleh *excavator bucket*, *rotary drilling rih*, dan *truck* apabila pekerja berada pada *blind spot*. - Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile*	- *Truck* hilang keseimbangan karena kondisi jalan inspeksi yang tidak baik - *Tools/spare parts* alat berat hilang - *Excavator bucket*, *rotary drilling rig*, dan *truck* rusak saat pekerjaan			- Pemasangan pelat besi sebagai landasan kerja alat berat agar stabil (3) - Penggantian alat/*spare parts* yang rusak dan hilang dengan yang baru (2) - *Controlling* keadaan *drill auger* dalam keadaan vertikal sempurna - Inspeksi alat berat secara berkala (4) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.10 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan persiapan dan mobilisasi alat galian *bored pile*)					- Penutupan hasil lubang galian dengan papan kayu/triplek (3)	
2.	Pelaksanaan penggalian lubang *bored pile*	- Pekerja terbentur *excavator bucket* saat *swing* dan berjalan - Pekerja terkena lemparan material tanah saat alat *rotary drilling rig* membersihkan *drill auger* - Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile*	- *Rotary drilling rig* berbenturan dengan *excavator bucket* saat pekerjaan - Alat berat rusak saat melakukan pekerjaan - *Rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan akibat landasan area kerja alat tersebut tidak baik		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke lubang galian *bored pile* - Pencemaran, dan pendangkalan sungai akibat tanah hasil galian terjatuh ke sungai	- *Safety induction* (4) - *Tool box* (4) - Penutupan lubang hasil galian dengan papan kayu/triplek (3) - Penyediaan fasilitas minuman yang cukup bagi semua pekerja (4) - Pengaturan *shift* kerja (4) - Pemeriksaan kompetensi, dan kesehatan pekerja (4)	Pengawas pekerja + supervisor

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.10 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pelaksanaan penggalian lubang *bored pile*)	- Pekerja kelelahan, hingga hilang fokus akibat dehidrasi karena kepanasan - Pekerja terbentur lontaran kawat seling yang putus				- Pengadaan P3K sebagai pertolongan pertama saat terjadi kecelakaan kerja (4) - Penggunaan APD sesuai kebutuhan (5) - Penggantian *pats* alat berat yang rusak dengan yang baru (2) - Pemasangan pelat besi sebagai landasan kerja alat berat agar stabil (3)	

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.10 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pelaksanaan penggalian lubang *bored pile*)					- Inspeksi SILO serta pemastian keahlian pada operator dan alat (4) - Pemadatan tanah dilakukan kembali menggunakan alat berat - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4) - Penutupan lubang hasil galian dengan papan kayu/triplek (3) - Pembuatan *borrow pit* untuk pembuangan	

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.10 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pelaksanaan penggalian lubang *bored pile*)					tanah hasil galian (3) - Membuat bak kontrol untuk limbah cair (3)	
3.	Instalasi *casing bored pile*	- Pekerja terbentur *excavator bucket* saat *swing* dan berjalan - Pekerja tertimpa *casing bored pile* akibat kawat seling putus - Pekerja kelelahan, hingga hilang fokus akibat dehidrasi	- *Casing bored pile* terjatuh dan rusak akibat kawat seling putus/lepas - Alat berat rusak saat melakukan pekerjaan		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke lubang galian *bored pile*	- *Safety induction (4)* - *Tool box meeting* (4) - Penggunaan APD sesuai kebutuhan (4) - Pengaturan *shift* kerja (4) - Penyediaan fasilitas minuman yang cukup bagi semua pekerja (4) - Penutupan lubang hasil galian dengan	Pengawas pekerja

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.10 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan instalasi *casing bored pile*)	- Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian				Papan kayu/triplek - Pengadaan P3K sebagai pertolongan pertama saat terjadi kecelakaan kerja (4) - Inspeksi pada alat berat sesudah/sebelum pekerjaan (4) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safery line* (4)	

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Tabel 5.11 *Form CSA* Fabrikasi Tulangan *Bored Pile* Setelah Validasi

Nama Pemohon izin kerja : Abidzar Hidayat
Pekerjaan : Fabrikasi Tulangan *Bored Pile*
Tanggal Pekerjaan : 28/Juni/2022
No : ……..
Pengawas Pekerjaan : [Isi nama pengawas pekerja]
Departemen : [Isi nama departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

☑ Helm/*Safety Helmet*
☑ Sepatu/*Safety Shoes*
☑ Sarung Tangan/*Safety Gloves*
Masker
☑ Rompi Keselamatan/*Safety Vest*
☐ Pelindung di ketinggian/*Full Body Harness*
☐ Kacamata Pengaman/*Safety Glasses*
☐ Baju Kerja Las/*Appron*
☐ Pelindung Wajah/*Face Shield*
☐ Penutup Telinga/*Ear Mufs*
☐ Penyumbat Telinga/*Ear Plug*
☐ lain-lain/*other*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
1.	Pemotongan tulangan	- Pekerja kelelahan, hingga kehilangan fokus akibat dehidrasi - Pekerja kurang fokus akibat beban pikiran berlebuh/*stress*	- *Bar cutter* rusak saat proses pekerjaan dilakukan - Peralatan pekerja terbakar saat percikan bunga api/*spark* mengenai material yang mudah terbakar - Material/*tools* hilang di lokasi pekerjaan		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke lubang galian *bored pile* - Jika terjadi kebakaran di lokasi proyek, menyebabkan polusi udara pada lingkungan sekitar	- Penyediaan fasilitas minuman yang cukup untuk semua pekerja (4) - Pengaturan *shift* kerja (4) - *House keeping* pada area kerja (4)	Pengawas pekerja +HSE

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.11 *Form CSA* Fabrikasi Tulangan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pemotongan tulangan)	- Pekerja kelelahan, hingga kehilangan - Pekerja kurang fokus akibat beban pikiran berlebuh/*stress* - Pekerja tersengat arus listrik - Pekerja tersayat *bar cutter* - Kaki pekerja tertimpa tulangan - Tangan pekerja tertusuk, tergores, dan terjepit tulangan				- Pengadaan P3K sebagai pertolongan pertama saat terjadi kecelakaan kerja (4) - *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Penggunaan APD sesuai kebutuhan (5) - Penyediaan Alat Pemadam Kebakaran (APAR) (3) - Penggantian alat/*parts* yang rusak dengan yang baru (2)	

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.11 *Form CSA* Fabrikasi Tulangan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pemotongan tulangan)					- Penempatan material/bahan bakar yang mudah terbakar jauh dari sumber api dan listrik (3)	
2.	Proses pekerjaan *spirall rebar*, kawat bendrat, dan bantalan/*decking*	- Kaki pekerja tertimpa tulangan - Tangan pekerja tertusuk, tergores, dan terjepit tulangan - Pekerja kelelahan, hinga hilang fokus akibat dehidrasi - Pekerja tergores, dan tertusuk kawat bendrat		- *Spirall rebar* yang tidak baik proses pekerjaan nya membuat keranjang besi nantinya gagal sebagai struktur *bored pile*	- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Pengadaan fasilitas minuman yang mencukupi untuk semua pekerja (4) - Pengadaan P3K sebagai pertolongan pertama saat terjadi kecelakaan kerja (4)	Pengawas pekerja

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.11 *Form CSA* Fabrikasi Tulangan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan proses pekerjaan *spirall rebar*, kawat bendrat, dan bantalan/*decking*)					- Penerapan 5 R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin) (4) - Pemeriksaan kompetensi da kesehatan kerja (4) - Penggunaan APD sesuai kebutuhan (5) - *Controlling* pada setiap hasil pekerjaan yang selesai dilaksanakan (3) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.11 *Form CSA* Fabrikasi Tulangan *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
3.	Pemasangan *spirall rebar*, kawat bendrat, dan bantalan/*decking*	- Tangan pekerja tertusuk, dan tergores *spirall rebar*, dan kawat bendrat - Pekerja tertimpa, dan tersandung *tools* pekerja - Pekerja kelelahan, dan hilang fokus akibat dehidrasi - Pekerja tiba-tiba sakit saat melakukan pekerjaan			- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Pengadaan fasilitas minuman yang mengcukupi bagi semua pekerja (4) - Pemeriksaan kompetensi dan kesehatan pekerja (4) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	Pengawas pekerja

Tabel 5.12 *Form CSA* Pekerjaan Penulangan *Bored Pile* Setelah Validasi

Nama Pemohon izin kerja : Abidzar Hidayat
Pekerjaan : Penulangan *Bored Pile*
Tanggal Pekerjaan : 28/Juni/2022
No : ……..
Pengawas Pekerjaan : [Isi nama pengawas pekerja]
Departemen : [Isi nama departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

☑ Helm/*Safety Helmet*
☑ Sepatu/*Safety Shoes*
☑ Sarung Tangan/*Safety Gloves*
Masker
☑ Rompi Keselamatan/*Safety Vest*
☐ Pelindung di ketinggian/*Full Body Harness*
☑ Kacamata Pengaman/*Safety Glasses*
☐ Baju Kerja Las/*Appron*
☐ Pelindung Wajah/*Face Shield*
☐ Penutup Telinga/*Ear Mufs*
☐ Penyumbat Telinga/*Ear Plug*
☐ lain-lain/*other*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
1.	Pekerjaan persiapan	- Pekerja tertimpa material dan peralatan kerja - Pekerja tergores material yang berserakan - Pekerja tersandung material yang berserakan	- *Rotary drilling rig* rusak dan tidak bisa digunakan - *Excavator bucket* rusak dan tidak bisa digunakan		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Pembersihan area sebelum memulai pekerjaan (3) - Penambahan *safety cover* pada ujung *rebar* (3)	Pengawas pekerja + HSE

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.12 *Form CSA* Pekerjaan Penulangan *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pekerjaan persiapan)	- Pekerja tertusuk dan tergores ujung *rebar*				- Inspeksi dan *maintenance* pada alat berat sebelum/sesudah pekerjaan (4) - Penggantian *parts*/alat yang rusak dengan yang baru (2) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplnk*, dan *safety line* (4)	
2.	Instalasi Keranjang Besi (tulangan yang sudah difabrikasi)	- Pekerja tergores, terjepit, dan tertusuk tulangan	- *Rotary drilling rig* rusak saat pekerjaan dilaksanakan	- Keranjang besi terjatuh dan rusak akibat kawat seling putus/	- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Penyediaan fasilitas minuman yang cukup bagi semua	Pengawas pekerja

Lanjutan Tabel 5.12 *Form CSA* Pekerjaan Penulangan *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan instalasi keranjang Besi (tulangan yang sudah difabrikasi))	- Pekerja kelelahan, hingga kehilangan fokus akibat dehidrasi - Pekerja tertimpa keranjang besi - Tangan pekerja terkena hantaman palu - Pekerja terjatuh ke lubang galian *bored pile*	- *Rotary drilling rig* hilang keseimbangan akibat tanah dilokasi ambles - Tanah longsor dilokasi pekerjaan - Keranjang besi terjatuh akibat kawat seling putus/lepas	lepas		pekerja (4) - Pengadaan P3K sebagai pertolongan pertama jika terjadi kecelakaan kerja (3) - Penggantian *parts*/alat yang rusak dengan yang baru (2) - Pemadatan tanah kembali dilakukan di area landasan kerja alat berat (3)	

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.12 *Form CSA* Pekerjaan Penulangan *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan instalasi keranjang Besi (tulangan yang sudah difabrikasi))					- Pemasangan pelat besi sebagai landasan kerja alat berat (3) - Pemasangan turap kayu/bambu pada area lereng yang terjal (3) - *Controlling* saat proses pengangkatan keranjang besi dan pekerjaan lainnya (3) - Penggantian material yang rusak dengan yang baru (2)	

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.12 *Form CSA* Pekerjaan Penulangan *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan instalasi keranjang Besi (tulangan yang sudah difabrikasi))					- Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	
3.	Pengelasan tulangan	- Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian *bored pile* - Pekerja tersengat arus listrik - Pekerja tertimpa *tools* kerja - Mata, badan, tangan, dan kaki pekerja terpapar percikan bunga api/*spark*	- Mesin las listrik MMA (*Manual Metal Arc*), atau SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) yang rusak saat pekerjaan dilakukan - Mesin pembangkit listrik/*generator* rusak saat melakukan pekerjaan - Tabung bertekanan bocor pada bagian *regulator* atau badan tabung	- Proses pengelasan keranjang besi yang tidak benar akan membuat *spirall rebar* goyang dan terlepas. Sehingga akan berpengaruh terhadap struktur pondasi *bored pile* nanti	- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Penutupan lubang galian *bored pile* dengan papan kayu/triplek (3) - Penyediaan panel *box* (3) - Penyediaan fasilitas minuman yang mencukupi	

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.12 *Form CSA* Pekerjaan Penulangan *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pengelasan tulangan)	- Pekerja kelelahan, hingga kehilangan fokus akibat dehidrasi - Pekerja terbentur lontaran tabung bertekanan mengalami kebocoran pada tabung atau *regulator*				bagi semua pekerja (4) - Penyediaan Alat Pemadam Kebakaran (APAR) (3) - Tabung bertekanan harus dipasang *flashback arrestor* (3) - Tabung dipasangkan pada troli khusus, dam roda troli harus dalam keadaan terkunci (3) - Tabung bertekanan dipasangkan	

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.12 *Form CSA* Pekerjaan Penulangan *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pengelasan tulangan)					dengan patok pancang pada posisi vertikal (3) - Penggantian *pars*/alat yang rusak dengan yang baru (2) - *Controlling* pada pekerjaan pengelasan (3) - Inspeksi pada alat sebelum/sesudah bekerja (4)	

*Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Tabel 5.13 *Form CSA* Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile* Setelah Validasi

Nama Pemohon izin kerja : Abidzar Hidayat
Pekerjaan : Pengecoran *Bored Pile*
Tanggal Pekerjaan : 13/Juli/2022
No : ……..
Pengawas Pekerjaan : [Isi nama pengawas pekerja]
Departemen : [Isi nama departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

☑ Helm/*Safety Helmet*
☑ Sepatu/*Safety Shoes*
☑ Sarung Tangan/*Safety Gloves*
Masker
☑ Rompi Keselamatan/*Safety Vest*
☐ Pelindung di ketinggian/*Full Body Harness*
☐ Kacamata Pengaman/*Safety Glasses*
☐ Baju Kerja Las/*Appron*
☐ Pelindung Wajah/*Face Shield*
☐ Penutup Telinga/*Ear Mufs*
☐ Penyumbat Telinga/*Ear Plug*
☐ lain-lain/*other*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
1.	Persiapan dan mobilisasi alat dan material	- Pekerja tersandung material yang berserakan di lokasi - Pekerja tergores kawat seling - Pekerja terbentir *bucket concrete*	- *Rorary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan akibat landasan kerja tidak padat sempurna - *Bucket concrete* jatuh akibat kawat seling putus atau lepas			- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - *House keeping* (4)	Pengawas pekerja +HSE

*Pada potensi bahaya ditandai dengan warna kuning hasil revisi penyusunan kalimat yang lebih baik

Lanjutan Tabel 5.13 *Form CSA* Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan persiapan dan mobilisasi alat dan material)	- Pekerja tertimpa *bucket concrete* - Pekerja tertimpa pipa *tremie* - Pekerja tertusuk, dan tergores ujung *rebar* - Pekerja terpukul kawat seling yang putus - Pekerja terbentur *circuit system truck mixer* - Pekerja kelelahan, hingga	- *Truck mixer* hilang keseimbangan/tergul ing - Beton segar tumpah saat *truck mixer* terguling akibat tanah yang belum padat	- Pengiriman beton *ready mix* yang terlambat ke lokasi proyek membuat beton segar kurang massif	- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek - Tumpahan beton segar dapat mencemari tanah di sekitar lokasi proyek	- Penggunaan APD sesuai kebutuhan (5) - Penyediaan fasilitas minuman yang cukup bagi semua pekerja (4) - *Controlling* saat pengaittan material yang hendak diangkut dan pelaksanaan pekerjaan	

***** Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.13 *Form CSA* Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan persiapan dan mobilisasi alat dan material)	Kehilangan fokus akibat dehidrasi				lainnya (3) - Penutupan lubang galian *bored pile* dengan papan kayu/triplek sementara (3) - Inspeksi SILO alat dan SIO operator (4) - Mengatur sirkulasi beton segar saat pengecoran (3) - Pemasangan pelat besi sebagai landasan kerja alat berat (3) - Pemadatan tanah pada area landasan kerja alat berat (3)	

***** Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.13 *Form CSA* Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
2.	Pemasangan pipa *tremie* dan *bucket tremie*	- Pekerja tertimpa pipa *tremie* akibat kawat seling putus/lepas - Pekerja terpukul kawat seling ketika putus - Pekerja terjatuh ke dalam galian *bored pile* - Pekerja kelelahan, hingga kehilangan fokus akibat dehidrasi - Tangan pekerja terjepit pipa *tremie* saat proses	- *Rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan - *Bucket concerete*, dan pipa *tremie* jatuh dan rusak akibat kawat seling putus/lepas		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - *House keeping* (4) - Pengaturan *shift* kerja (3) - Penyediaan fasilitas minuman yang mencukupi untuk semua pekerja (4) - Penyediaan P3K sebagai pertolongan pertama ketika terjadi kecelakaan kerja (3) - Pemasangan pelat besi	Pengawas pekerja

*Pada potensi bahaya ditandai dengan warna kuning hasil revisi penyusunan kalimat yang lebih baik

***** Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.13 *Form CSA* Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pemasangan pipa *tremie* dan *bucket tremie*)	Penyambungan				sebagai landasan alat berat (3) - Inspeksi dan *maintenance* pada alat berat sebelum/sesudah bekerja (4) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	
3.	Pengecoran *bored pile*	- Pekerja terkena cipratan beton segar - Pekerja tertimpa *bucket concrete*, dan pipa *tremie* akibat kawat seling putus/lepas	- *Rotary drilling rig* rusak saat melakukan pekerjaan - *Rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan akibat landasan kerja tidak stabil	- Beton *ready mix* yang datang ke lokasi tidak sesuai spesifikasi yang dinginkan	- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek - Tumpahan beton segar dapat mencemari tanah lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Pengaturan *shift* kerja (4) - Inspeksi dan *maintenance* pada alat sebelum/sesudah bekerja (4)	Pengawas pekerja

***** Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.13 *Form CSA* Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pengecoran *bored pile*)	- Pekerja terjatuh ke dalam galian *bored pile* - Kaki pekerja tergores *casing bored pile* - Pekerja kelelahan, hinga kehilangan fokus akibat dehidrasi - Pekerja meminjak *bored pile* yang sudah di cor		- Saat proses *segredasi* beton (mengocok beton) pipa *tremie* tercampur lumpur		- Pemasangan pelat besi sebagai landasan kerja alat kerja (3) - Pemeriksaan surat keterangan spesifikasi material yang dibawa oleh pemasok (4) - Pengecekan/perbaikan beton segar oleh tim teknis (3) - Melakukan pembersihan dan *cercing tremie* setelah digunakan (3) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	

***** Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.13 *Form CSA* Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pengecoran *bored pile*)					- Pembuatan *borrow pit* untuk pembuangan tanah yang tercemar beton cair yang tumpah disekitar area pekerjaan (3) - *Controlling* tinggi pengangkatan pipa *tremie* saat proses *segredasi* (3)	
4.	Pembongkaran pipa *tremie* dan *bucket conrete*	- Pekerja tertimpa pipa *tremie* akibat kawat seling putus/lepas - Pekerja terpukul kawat seling yang putus	- *Rotary drilling rig* hilang kendali/keseimbangan - *Rotary drilling rig* rusak saat melakukan pekerjaan		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Pengaturan *shift* kerja (3) - Penyediaan fasilitas minuman yang	

***** Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.13 *Form CSA* Pekerjaan Pengecoran *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pembongkaran pipa *tremie* dan *bucket concrete*)	- Pekerja tersandung pipa *tremie* - Pekerja kelelahan, kehlangan fokus akibat dehidrasi - Tangan pekerja terjepit pipa *tremie* saat proses pembongkaran	- *Bucket concrete*, dan pipa *tremie* jatuh dan rusak akibat kawat seling putus/lepas			Mencukupi untuk semua pekerja - Pemeriksaan kompetensi dan kesehatan pekerja (4) - Inspeksi dan *maintenance* pada alat sebelum /sesudah bekerja (4) - Pemasangan pelat besi sebagai landasan kerja alat berat (3) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	

***** Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Tabel 5.14 *Form CSA* Pekerjaan Pembobokan *Bored Pile* Setelah Validasi

Nama Pemohon izin kerja : Abidzar Hidayat
Pekerjaan : Pembobokan *Bored Pile*
Tanggal Pekerjaan : 13/Juli/2022
No : ……..
Pengawas Pekerjaan : [Isi nama pengawas pekerja]
Departemen : [Isi nama departemen]

Alat Pelindung Diri yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan:

☑ Helm/*Safety Helmet*
☑ Sepatu/*Safety Shoes*
☑ Sarung Tangan/*Safety Gloves*
Masker
☑ Rompi Keselamatan/*Safety Vest*
☐ Pelindung di ketinggian/*Full Body Harness*
☑ Kacamata Pengaman/*Safety Glasses*
☐ Baju Kerja Las/*Appron*
☐ Pelindung Wajah/*Face Shield*
☐ Penutup Telinga/*Ear Mufs*
☐ Penyumbat Telinga/*Ear Plug*
☐ lain-lain/*other*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
1.	Pelaksanaan galian area kerja pembobokan menggunakan *excavator bucket*	- Pekerja tertimpa tumpahan tanah dari *bucket excavator* - Pekerja terbentur *excavator* saat *swing* dan berjalan	- *Excavator bucket* rusak saat melakukan pekerjaan - *Excavator bucket* hilang kendali/keseimbangan akibat landasan kerja tidak stabil		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke lubang galian	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Pembuatan jalan akses untuk pekerja dengan papan kayu/bambu (3)	Pengawas pekerja + HSE

Lanjutan Tabel 5.14 *Form CSA* Pekerjaan Pembobokan *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pelaksanaan galian area kerja pembobokan menggunakan *excavator bucket*)	- Pekerja tersandung material yang berserakan - Pekerja terperosok ke dalam lubang galian pembobokan - Operator kelelahan, dan kehilangan fokus akibat dehidrasi				- Penyediaan fasilitas minuman yang mengcukupi untuk semua pekerja (4) - Penggantian *parts*/alat yang rusak dengan yang baru (2) - Pemasangan pelat besi sebagai landasan kerja alat berat (3) - Inspeksi pada alat berat sebelum/sesudah bekerja (4) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	

***** Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.14 *Form CSA* Pekerjaan Pembobokan *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
2.	Pekerjaan pemotongan beton dan tulangan	- Tangan pekerja hantaman palu, saat pemotongan beton - Tangan pekerja tergores alat pemotong manual tulangan - Pekerja tersandung beton dan tulangan *bored pile* yang belum di bobok - Tangan pekerja tergores ujung *rebar*	- Gagang palu patah saat melakukan pembobokan - Alat pemotong manual tulangan patah/rusak dan tidak bisa digunakan		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang tidak berkepentingan bermain di lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - *House keeping* (4) - Pengaturan *shift* kerja (4) - Penyediaan fasilitas minuman yang mencukupi untuk semua pekerja (4) - Penggantian *tools* yang rusak dengan yang baru (2) - Penyediaan P3K sebagai pertolongan pertama ketika terjadi kecelakaan kerja (3)	Pengawas pekerja

***** Tambahan pada potensi bahaya dan tindakan pengendalian ditandai dengan warna hijau

Lanjutan Tabel 5.14 *Form CSA* Pekerjaan Pembobokan *Bored Pile* Setelah Validasi

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan publik		
	(Lanjutan pekerjaan pemotongan beton dan tulangan)	- Pekerja tiba-tiba sakit saat bekerja - Pekerja kelelahan, hingga hilang fokus akibat dehidrasi				- Pemeriksaan kompetensi dan kesehatan pekerja (4) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank*, dan *safety line* (4)	

Setelah merangkum *form* CSA ulang setelah validasi ini upaya pengendalian secara administrasi, pengendalian teknis, subtitusi, dan penggunaan APD paling efisien dilakukan pada pekerjaan pondasi *bored pile.* Sedangkan upaya pengendalian secara eliminasi tidak mungkin diterapkan pada pekerjaan ini.

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab 5, maka dapat disimpulkan hasil dari analisis pencegahan kecelakaan kerja pada pekerjaan pondasi *bored pile* di proyek pembangunan jalan tol Solo-Jogja dengan metode *Construction Safety Analysis* adalah sebagai berikut.

a. Identifikasi potensi bahaya yang telah dilakukan pada pekerjaan pondasi *bored pile* didapat 106 jenis potensi bahaya. Potensi bahaya banyak ditemukan pada pekerjaan pengecoran pondasi *bored pile* dan potensi bahaya yang jumlahnya sedikit terdapat pada pekerjaan pembobokan pondasi *bored pile*.
b. Pengendalian potensi bahaya perlu diterapkan pada setiap uraian pekerjaan pondasi *bored pile*
c. Tindakan pengendalian bahaya yang direkomendasikan pada penelitian ini sesuai hierarki pengendalian yaitu dengan pengendalian subtitusi, pegendalian teknik, pengendalian secara administrasi, dan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD). Namun, pada penelitian ini tidak memungkinkan dilakukan pengendalian eliminasi.

6.2 Saran

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, berikut merupakan beberapa saran yang ingin disampaikan oleh penulis.

1. Penyedia Jasa Konstruksi

   Beberapa saran yang ingin disampaikan untuk memperbaiki SMKK pada Proyek sebagai berikut:

   a. Pengadaan Unit Keselamatan Konstruksi (UKK) upaya untuk mengontrol dan bertanggung jawa pada pelaksanaan SMKK di proyek tersebut.

b. Induksi K3 pada pekerja perlu ditingkatkan upaya penambahan ilmu, wawasan, dan kesadaran tentang K3 di proyek sehingga muncul kebiasaan bekerja dengan aman pada pekerja.
c. Pemberian sanksi dan tindakan tegas diperlukan terhadap pekerja, pemasok/distributor, tamu, ataupun orang yang terlibat dalam pembangunan yang tidak menerapkan keselamatan konstruksi.

2. Penelitian selanjutnya

   Untuk penelitian selanjutnya, bisa digunakan subjek dan objek yang berbeda. Karena pasti terdapat kemungkinan pada penelitian ini memiliki kekurangan baik pada kurang telitinya pada pengamatan, dimana dengan subjek dan objek yang tidak sama, dapat memberi persepsi pengamatan yang lebih luas. Serta penelitian dapat diperkuat dengan verifikasi atau validasi kepada pihak pegawai *Health, Safety, and Enviroment* (HSE) agar lebih semakin efektif dan akurat pada pengendalian potensi bahaya yang bisa dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Alfarizy, 2021. *Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode Job Safety Analysis Pada Pekerjaan Dinding Penahan Tanah*. Jurnal Penelitian Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia.

Arikunto, S.2002. *Metodologi Penelitian Suatu Pendekatan Proposal*, PT. Rineka Cipta, Jakarta

Madasari, S.T.,M.T & Supomo *Analisis Pemasangan Bored Pile Di Basement 3 Apartement 1 Parsial 1*. Jurnal Peneltian. Universitas Gunadarma

Artsitella, 2021. *Pengendalian Potensu Bahaya Dan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment & Risk Control (HIRARC) Dengan Pendekatan Job Safety Analysis (JSA) Pada Bagian Buffing Small Up*, Jurnal Penelitian Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia

Alfarisi, 2019. *Analisa Penilaian Resiko Pada Proses Pengelasan Dengan Metode Job Safety Analysis (Studi Kasus: P*T. MEINDO ELANG INDAH*)*. Jurnal Peneltian. Universitas Balikpapan

Novitasari, 2019. *Analisis Resiko Kecelakaan Kerja Dengan Metode Job Safety Analysis Pada Dermaga Pelabuhan Dalam* PT. Pelabuhan Indonesia III Cabang Tanjung Emas. Jurnal penelitian. Universitas Diponegoro

Ilmansyah, 2020. *Penerapan Job Safety Analysis Sebagai Upaya Pencegehan Kecelakaan Kerja dan Perbaikan Keselamatan Kerja di* PT SHELL Indonesia. Jurnal Penelitian. Universitas Muhammadiyah Gresik

Said, 2020. *Analisis Pelaksanaan Teknik Job Safety Analysis (JSA) Dalam Identifikasi Bahaya Ditempat Kerja Pada Terminal Y PT X Di Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur*. Jurnal Penelitian. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

Martino, 2021. *Analisis Identifikasi Bahaya Kecelakaan Kerja Menggunakan Job Safety Analysis (JSA) Dengan Pendekatan Hazard Identification, Risk*

Assessment And Risk Control (HIRARC) di PT. Charoen Pokphand Indonesia-Semarang. Jurnal Penelitian. Universitas Diponegoro

Darmadi , Hamid. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan dan Sosial,* Alfabeta, Bandung.

Ervianto, W.T. 2002. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Arikunto. 2011. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Proposal.* PT. Rineka Cipta Jakarta.

Darmawi, Hernan. 2004. *Manajemen Risiko*. Bumi Aksara. Jakarta

Dimyati, Hamdan dan Nurjaman, 2014. *Manajemen Proyek.* CV. Pustaka Setia. Bandung.

Gray,C.F, dan Larson, E.W.1993. *Project Management: The Management Process.* New York: Irwin/Mr. Graw-Hill.

Handoko, Hani. 1999. Manajemen. BPFE Yogyakarta. Yogyakarta.

Hasibuan, Malayu. 2014. *Manajemen Sumber Daya Manusia*, Edisi Revis. Gema Insani. Jakarta.

Husnan, dan Suad Ranupandoyo H. 2000. *Manajemen Personalia*. BPFE UGM. Yogyakarta.

Pangestu. 2021. *Penerapan Metode HIRDC Untuk Keselamatan Konstruksi Pada Proyek Pembangunan Gedung Kuliah Alma Ata (Application Of HIRADC Method For Construction Sadety Analysis In Alma Ata University Project)*. Tugas Akhir. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.

Soeharto, I. 1999. *Manajemen Proyek Dari Konseptual Sampai Operasional*. Erlangga. Jakarta.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta. Bandung.

Nawawi, Hadari. 2011. *Manajemen Sumber Daya Manusia Untuk Bisnis Yang Kompetitif*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Nurhayati. 2010. *Manajemen Proyek*. Graha Ilmu. Yogyakarta.

Akbar. 2021. *Analisis Potensi Resiko Bahaya Menggunakan Metode Hazard Identification And Risk Assessment* (HIRA) *dan Job Safety Analysis* (JSA) *Guna Meminimalkan Kecelakaan* (Studi kasus: Pt. Massindo

Karya Prima, Kawasan Industri Candi, Semarang). Jurnal Penelitian. Universitas Islam Indonesia.

Prabowo. 2021. *Analisis Pencegahan Kecelakaan Kerja Pada Pekerjaan Finishing Pasangan Dinding Berdasarkan Metode Job Safety Analysis* (JSA). Jurnal Penelitian. Universitas Islam Indonesia

Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Nomor: PER/01/MEN/1980 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada Konstruksi Bagunan

Peraturan Menteri KetenagaKerjaan Republik Indonesia Nomor 8 Tahun 2020 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut

Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerdja

Freivalds, 2008. Jurnal Penelitian. Universitas Binus

Hosseinian, dan Torghabeh, 2012. *Major theorities of construction accidents causation models.* Jurnal penelitian. Website ResearchGate

Muhyidin, 2020. Teori Kecelakaan Swiss Cheese Model. Jurnal Penelitian. Muhyidin.id

Samiranto, 2015. *Pemahaman Konsep Macroergonomics Dalam Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Bidang Konstruksi: Sebuah Analisa Deskriptif Pendekatan Model Pemikiran Makro, Meso Dan Mikro*. Jurnal penelitian. Universitas Sahid Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar keadaan Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo-Jogja Sesi 1



Gambar L-1. 1 Alat Berat *Rotary Drilling Rig* Tidak Dilengkapi Pelat Besi Sebagai Landasan Kerja



Gambar L-1. 2 Pekerja Tidak Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD)



Gambar L-1. 3 Pekerja Tidak Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD)



Gambar L-1. 4 Proses Penggalian *Lubang Bored Pile* dan Estafet Pembuangan Tanah Hasil Galian

Lampiran 2 Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian dan Surat *Approval*

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN | PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

Nomor : 161 /Ka.Prodi.TS/20/TA/V/2022
Hal : **Permohonan Izin Penelitian Tugas Akhir**

Kepada Yth:
Pimpinan Proyek
Pembangunan Jalan Tol Solo-Yogyakarta-YIA Kulonprogo

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dalam rangka mempersiapkan mahasiswa untuk menempuh ujidn Tugas akhir/Skripsi maka setiap mahasiswa diwajibkan untuk menyusun Tugas Akhir/skripsi. Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka diperlukan data-data, baik dari instansi Pemerintah BUMN, ataupun dari perusahaan swasta/Proyek.

Berdasarkan alasan-alasan tersebut diatas, maka dengan ini kami mohon bantuannya untuk dapat memberikan izin Penelitian & Pengambilan Data untuk keperluan penyusunan Tugas Akhir bagi mahasiswa Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Adapun nama mahasiswa tersebut adalah :

Nama : **ABIDZAR HIDAYAT**
No. Mahasiswa : **17511179**
Prodi : **Teknik Sipil**

Demikian Permohonan ini kami sampaikan, atas bantuannya dan kerjasamanya kami Ucapkan banyak terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

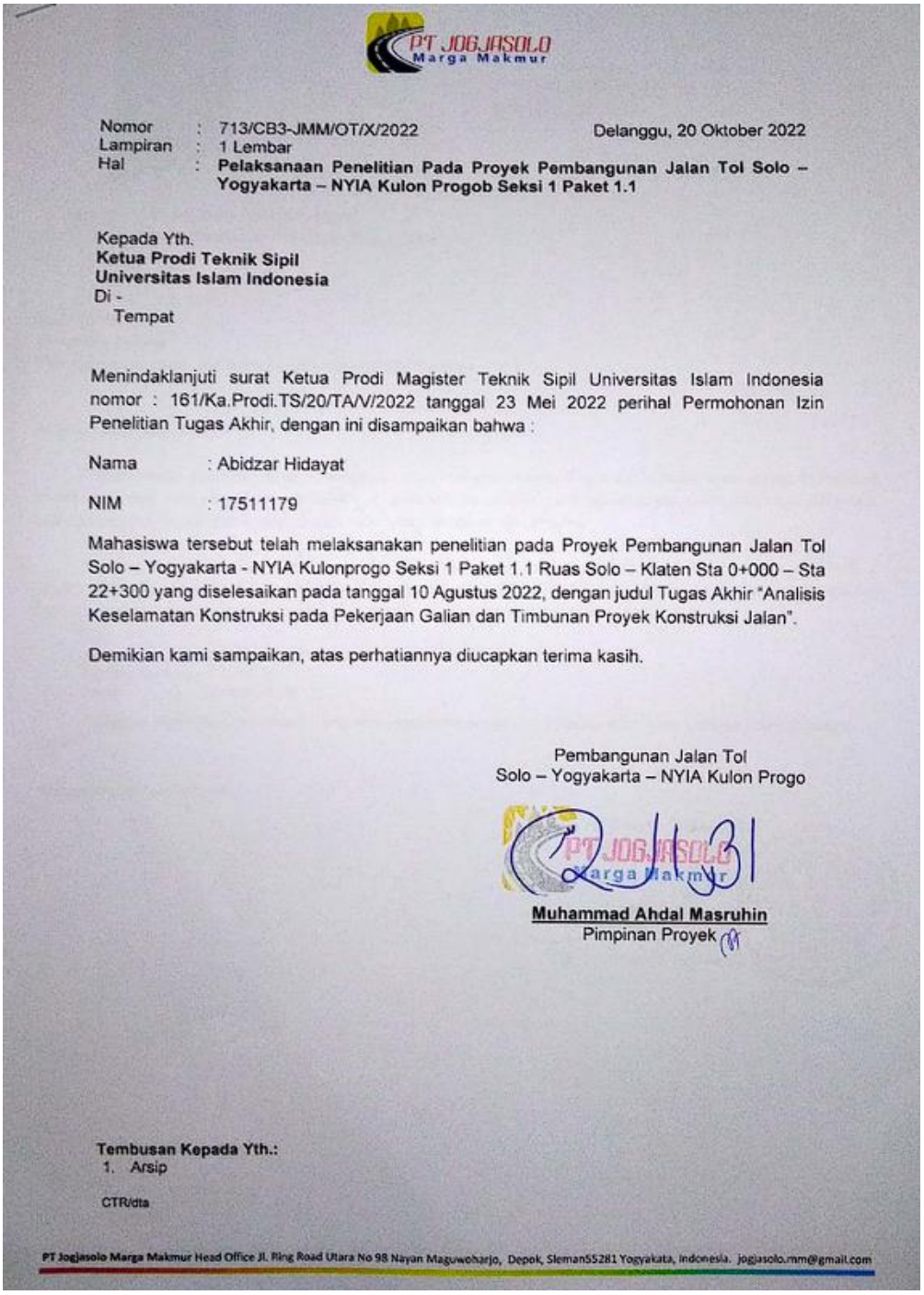
Yogyakarta, 23 Mei 2022
Ketua Prodi Teknik Sipil

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN YOGYAKARTA

Gedung KH. Moh. Natsir Lt.1 Sayap Timur
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
T. (0274) 898444 ext. 3235
F. (0274) 895330

Gambar L-2. 1 Surat Permohonan Izin Melakukan Penelitian



PT JOGJASOLO
Marga Makmur

Nomor : 713/CB3-JMM/OT/X/2022 Delanggu, 20 Oktober 2022
Lampiran : 1 Lembar
Hal : **Pelaksanaan Penelitian Pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progob Seksi 1 Paket 1.1**

Kepada Yth.
Ketua Prodi Teknik Sipil
Universitas Islam Indonesia
Di -
Tempat

Menindaklanjuti surat Ketua Prodi Magister Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia nomor : 161/Ka.Prodi.TS/20/TA/V/2022 tanggal 23 Mei 2022 perihal Permohonan Izin Penelitian Tugas Akhir, dengan ini disampaikan bahwa :

Nama : Abidzar Hidayat

NIM : 17511179

Mahasiswa tersebut telah melaksanakan penelitian pada Proyek Pembangunan Jalan Tol Solo – Yogyakarta - NYIA Kulonprogo Seksi 1 Paket 1.1 Ruas Solo – Klaten Sta 0+000 – Sta 22+300 yang diselesaikan pada tanggal 10 Agustus 2022, dengan judul Tugas Akhir "Analisis Keselamatan Konstruksi pada Pekerjaan Galian dan Timbunan Proyek Konstruksi Jalan".

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Pembangunan Jalan Tol
Solo – Yogyakarta – NYIA Kulon Progo

PT JOGJASOLO
Marga Makmur

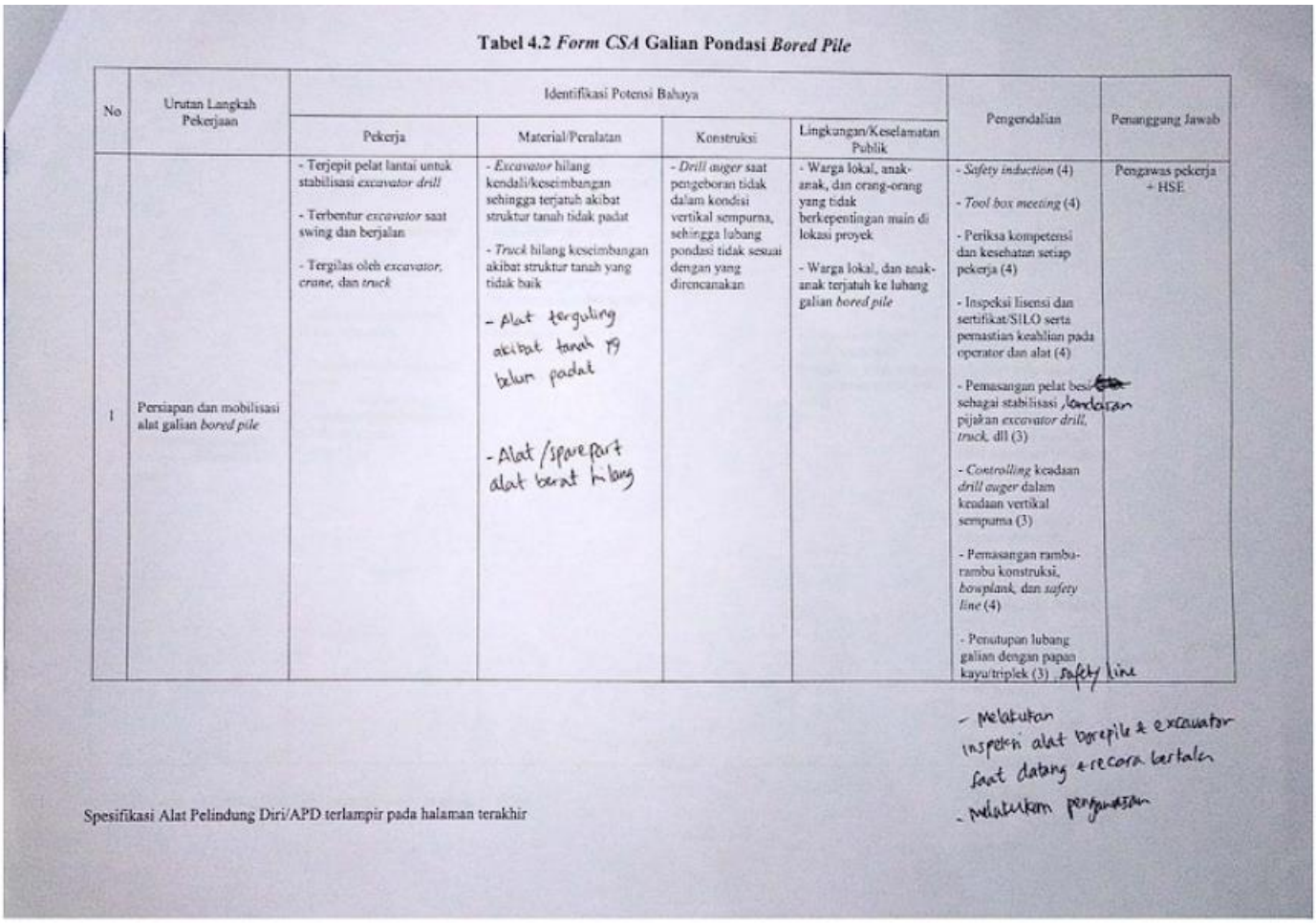
Muhammad Ahdal Masruhin
Pimpinan Proyek

Tembusan Kepada Yth.:
1. Arsip

CTR/dta

PT Jogjasolo Marga Makmur Head Office Jl. Ring Road Utara No 98 Nayan Maguwoharjo, Depok, Sleman55281 Yogyakata, Indonesia. jogjasolo.mm@gmail.com

Gambar L-2. 2 Surat Keterangan Selesai Penelitian Dari Pihak Proyek



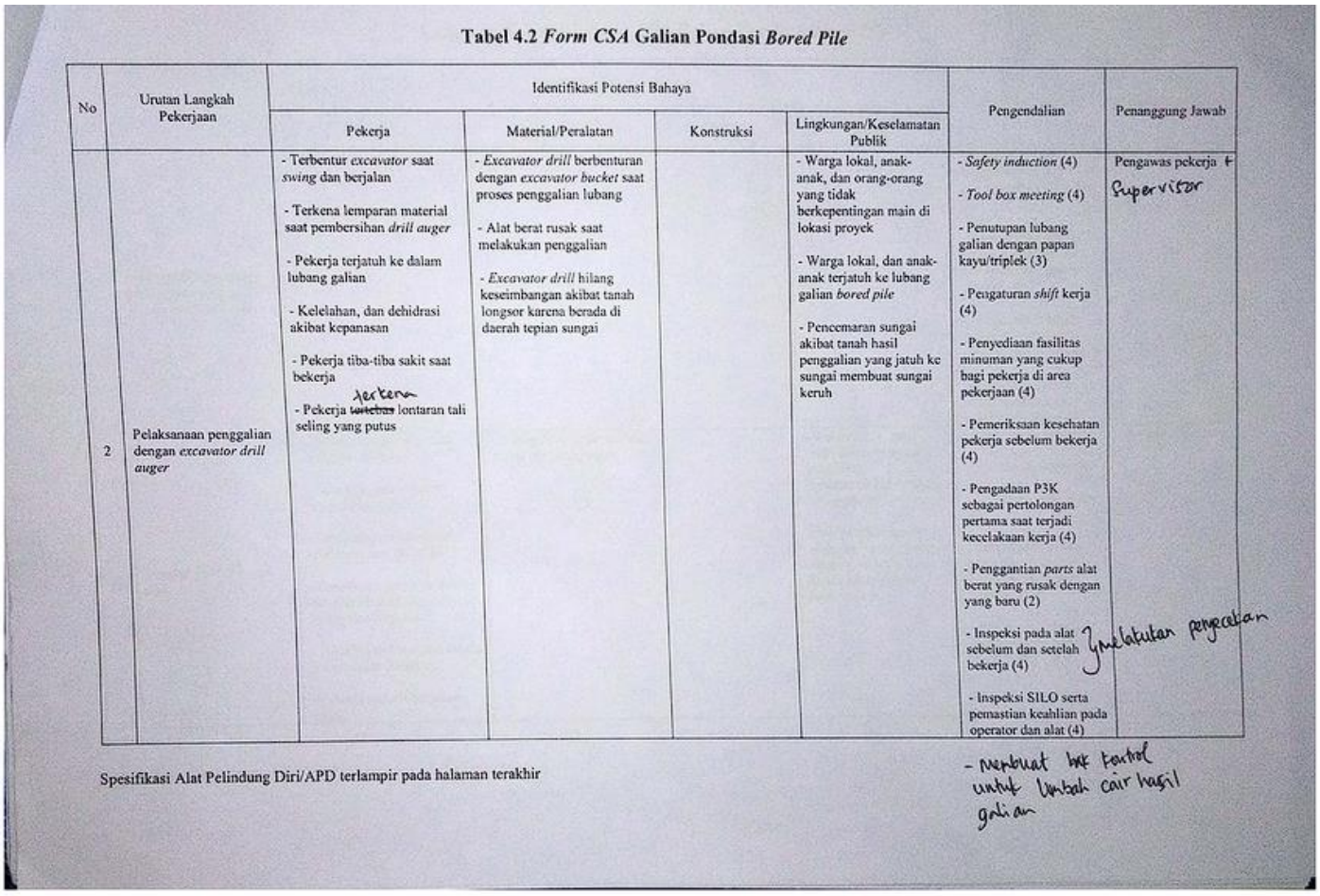
Tabel 4.2 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/Peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi alat galian *bored pile*	- Terjepit pelat lantai untuk stabilisasi *excavator drill* - Terbentur *excavator* saat swing dan berjalan - Tergilas oleh *excavator, crane,* dan *truck*	- *Excavator* hilang kendali/keseimbangan sehingga terjatuh akibat struktur tanah tidak padat - *Truck* hilang keseimbangan akibat struktur tanah yang tidak baik - Alat terguling akibat tanah yg belum padat - Alat/sparepart alat berat hilang	- *Drill auger* saat pengeboran tidak dalam kondisi vertikal sempurna, sehingga lubang pondasi tidak sesuai dengan yang direncanakan	- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main di lokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke lubang galian *bored pile*	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Periksa kompetensi dan kesehatan setiap pekerja (4) - Inspeksi lisensi dan sertifikat/SILO serta pemastian keahlian pada operator dan alat (4) - Pemasangan pelat besi sebagai stabilisasi, landasan pijakan *excavator drill, truck,* dll (3) - *Controlling* keadaan *drill auger* dalam keadaan vertikal sempurna (3) - Pemasangan rambu-rambu konstruksi, *bowplank,* dan *safety line* (4) - Penutupan lubang galian dengan papan kayu/triplek (3) safety line	Pengawas pekerja + HSE

- Melakukan inspeksi alat bore pile & excavator saat datang & secara berkala
- Melakukan pengawasan

Spesifikasi Alat Pelindung Diri/APD terlampir pada halaman terakhir

Gambar L-2. 3 Bukti Validasi Oleh Ahli K3 dan Ahli Teknik



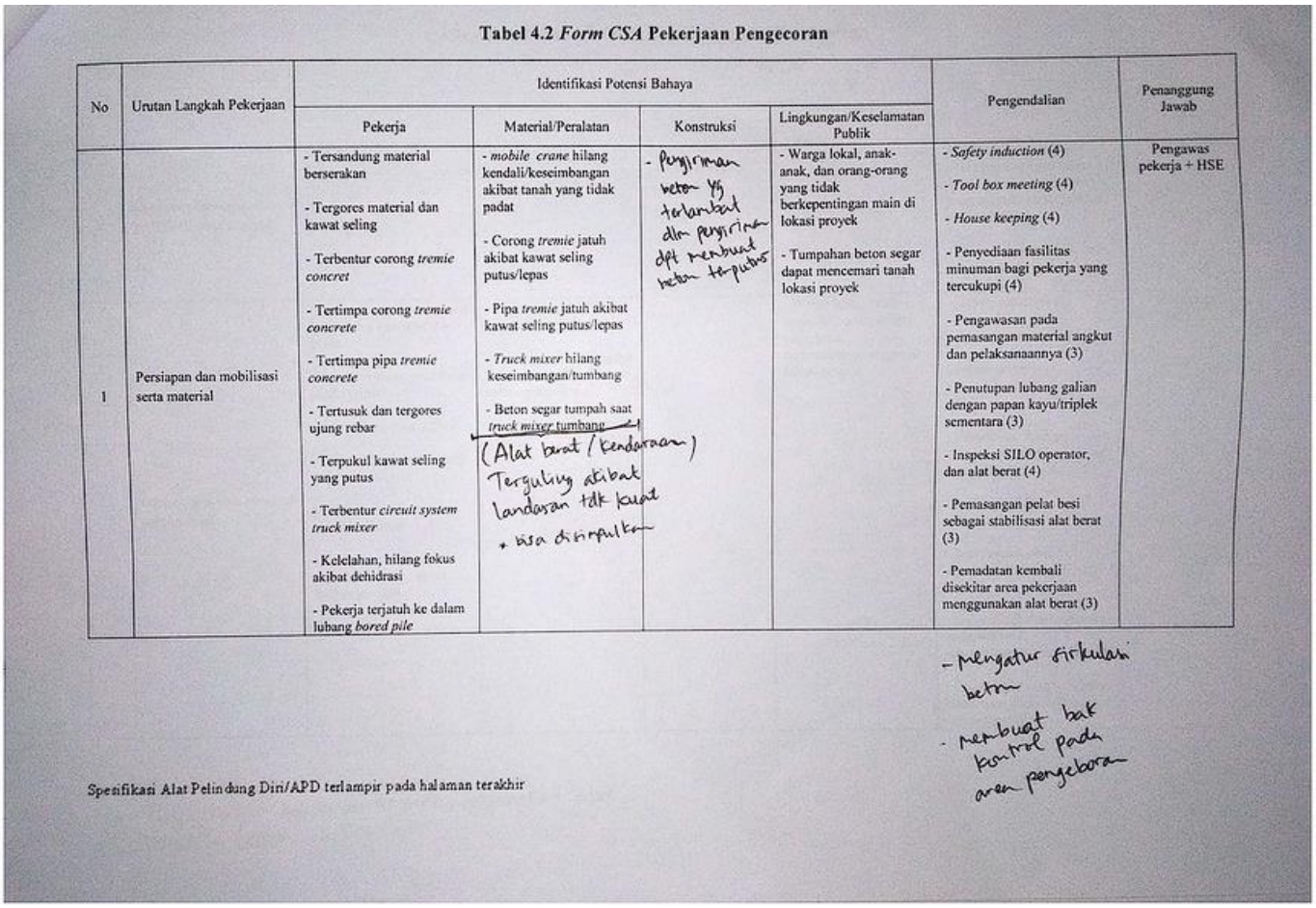
Tabel 4.2 *Form CSA* Galian Pondasi *Bored Pile*

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/Peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan Publik		
2	Pelaksanaan penggalian dengan *excavator drill auger*	- Terbentur *excavator* saat *swing* dan berjalan - Terkena lemparan material saat pembersihan *drill auger* - Pekerja terjatuh ke dalam lubang galian - Kelelahan, dan dehidrasi akibat kepanasan - Pekerja tiba-tiba sakit saat bekerja - Pekerja ~~tertabas~~ tertera lontaran tali seling yang putus	- *Excavator drill* berbenturan dengan *excavator bucket* saat proses penggalian lubang - Alat berat rusak saat melakukan penggalian - *Excavator drill* hilang keseimbangan akibat tanah longsor karena berada di daerah tepian sungai		- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main di lokasi proyek - Warga lokal, dan anak-anak terjatuh ke lubang galian *bored pile* - Pencemaran sungai akibat tanah hasil penggalian yang jatuh ke sungai membuat sungai keruh	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - Penutupan lubang galian dengan papan kayu/triplek (3) - Pengaturan *shift* kerja (4) - Penyediaan fasilitas minuman yang cukup bagi pekerja di area pekerjaan (4) - Pemeriksaan kesehatan pekerja sebelum bekerja (4) - Pengadaan P3K sebagai pertolongan pertama saat terjadi kecelakaan kerja (4) - Penggantian *parts* alat berat yang rusak dengan yang baru (2) - Inspeksi pada alat sebelum dan setelah bekerja (4) - Inspeksi SILO serta pemastian keahlian pada operator dan alat (4)	Pengawas pekerja + Supervisor

Spesifikasi Alat Pelindung Diri/APD terlampir pada halaman terakhir

- membuat bak kontrol untuk tempat cair hasil galian

Lanjutan Gambar L-2. 3 Bukti Validasi Oleh Ahli K3 dan Ahli Teknik



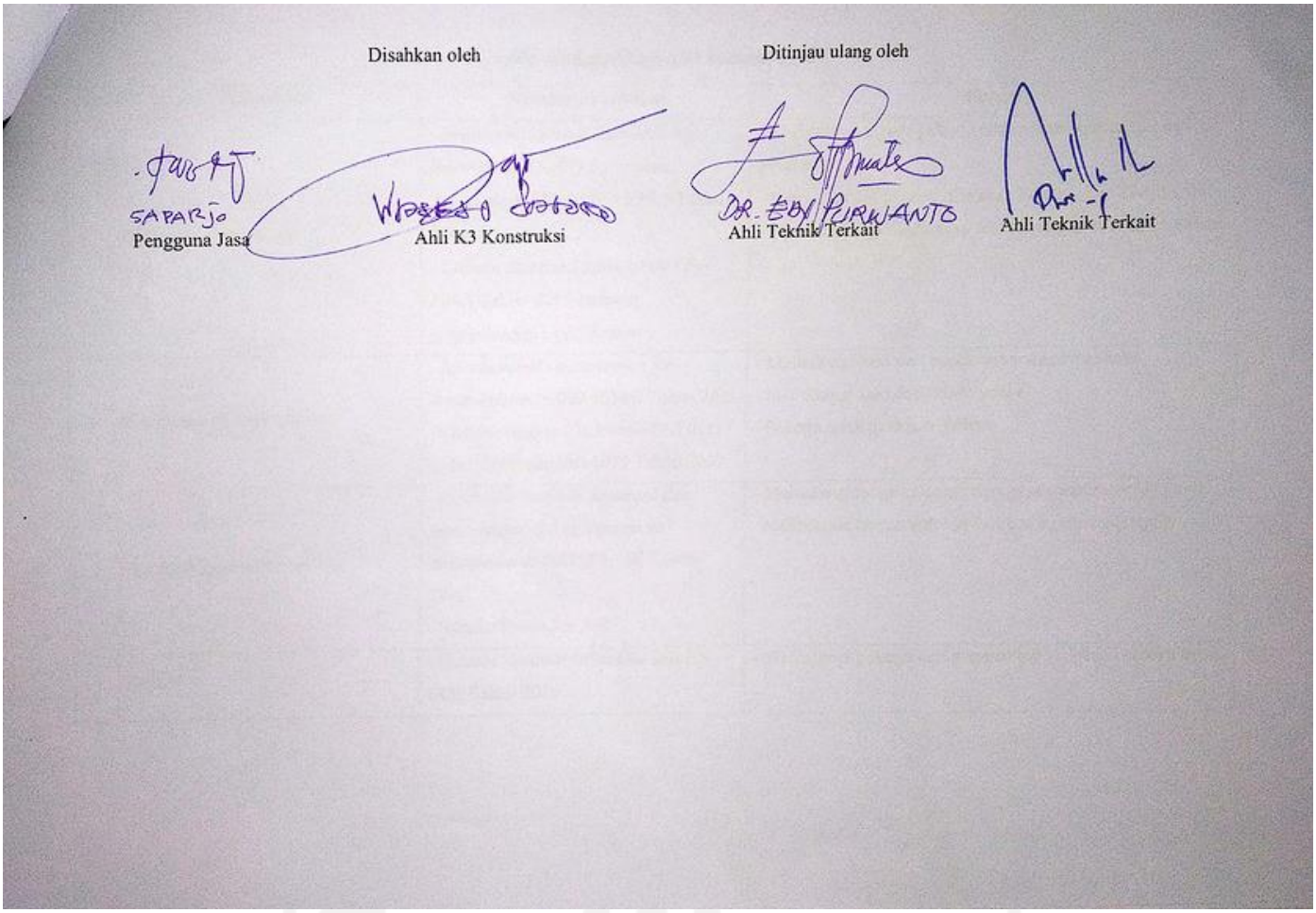
Tabel 4.2 *Form CSA* Pekerjaan Pengecoran

No	Urutan Langkah Pekerjaan	Identifikasi Potensi Bahaya				Pengendalian	Penanggung Jawab
		Pekerja	Material/Peralatan	Konstruksi	Lingkungan/Keselamatan Publik		
1	Persiapan dan mobilisasi serta material	- Tersandung material berserakan - Tergores material dan kawat seling - Terbentur corong *tremie concret* - Tertimpa corong *tremie concrete* - Tertimpa pipa *tremie concrete* - Tertusuk dan tergores ujung rebar - Terpukul kawat seling yang putus - Terbentur *circuit system truck mixer* - Kelelahan, hilang fokus akibat dehidrasi - Pekerja terjatuh ke dalam lubang *bored pile*	- *mobile crane* hilang kendali/keseimbangan akibat tanah yang tidak padat - Corong *tremie* jatuh akibat kawat seling putus/lepas - Pipa *tremie* jatuh akibat kawat seling putus/lepas - *Truck mixer* hilang keseimbangan/tumbang - Beton segar tumpah saat *truck mixer* tumbang (Alat berat / kendaraan) Tergulung akibat landasan tdk kuat + bisa disimpulkan	- Pengiriman beton yg terlambat dan pengiriman dpt membuat beton terputus	- Warga lokal, anak-anak, dan orang-orang yang tidak berkepentingan main di lokasi proyek - Tumpahan beton segar dapat mencemari tanah lokasi proyek	- *Safety induction* (4) - *Tool box meeting* (4) - *House keeping* (4) - Penyediaan fasilitas minuman bagi pekerja yang tercukupi (4) - Pengawasan pada pemasangan material angkut dan pelaksanaannya (3) - Penutupan lubang galian dengan papan kayu/triplek sementara (3) - Inspeksi SILO operator, dan alat berat (4) - Pemasangan pelat besi sebagai stabilisasi alat berat (3) - Pemadatan kembali disekitar area pekerjaan menggunakan alat berat (3)	Pengawas pekerja + HSE

- mengatur sirkulasi beton
- membuat bak kontrol pada area pengeboran

Spesifikasi Alat Pelindung Diri/APD terlampir pada halaman terakhir

Lanjutan Gambar L-2. 3 Bukti Validasi Oleh Ahli K3 dan Ahli Teknik



Lanjutan Gambar L-2. 3 Bukti Validasi Oleh Ahli K3 dan Ahli Teknik

Lampiran 3 Peraturan Yang Berkaitan

MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 10 TAHUN 2021
TENTANG
PEDOMAN SISTEM MANAJEMEN KESELAMATAN KONSTRUKSI

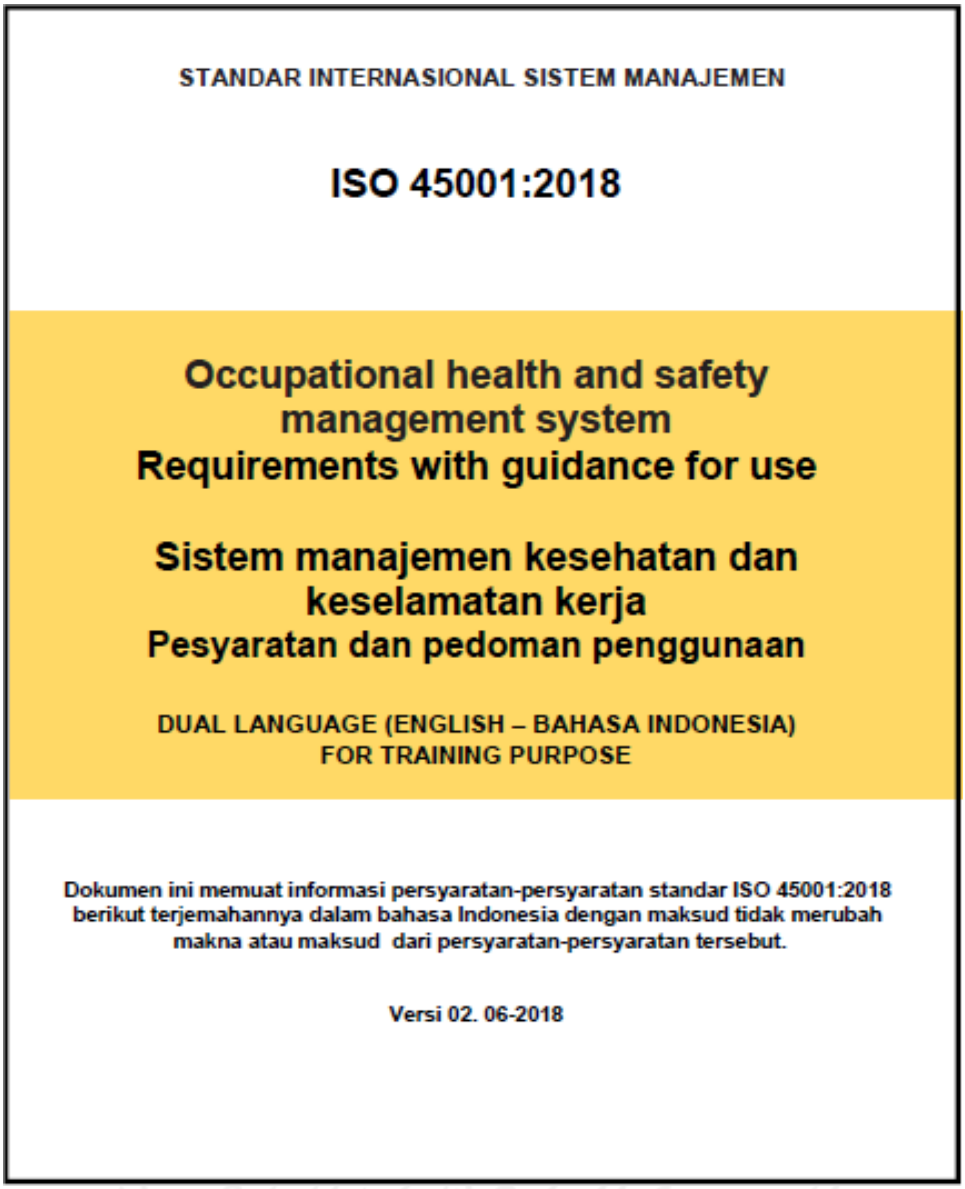
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT
REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : a. bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 84AK Peraturan Pemerintah Nomor 14 Tahun 2021 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2020 tentang Peraturan Pelaksanaan Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi, perlu menetapkan Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi;

Mengingat : 1. Pasal 17 ayat (3) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;
2. Undang-Undang Nomor 39 Tahun 2008 tentang Kementerian Negara (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2008 Nomor 166, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4916);
3. Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 11, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 6018);

Gambar L-3. 1 Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (Permen PUPR) Republik Indonesia No. 10 Tahun 2021


STANDAR INTERNASIONAL SISTEM MANAJEMEN

ISO 45001:2018

Occupational health and safety management system
Requirements with guidance for use

Sistem manajemen kesehatan dan keselamatan kerja
Pesyaratan dan pedoman penggunaan

DUAL LANGUAGE (ENGLISH – BAHASA INDONESIA)
FOR TRAINING PURPOSE

Dokumen ini memuat informasi persyaratan-persyaratan standar ISO 45001:2018 berikut terjemahannya dalam bahasa Indonesia dengan maksud tidak merubah makna atau maksud dari persyaratan-persyaratan tersebut.

Versi 02. 06-2018

Gambar L-3. 2 ISO 45001:2018

Undang-undang Nomor I Tahun 1970

PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA

Menimbang :
a. bahwa setiap tenaga kerja berhak mendapat perlindungan atas keselamatannya dalam melakukan pekerjaan untuk kesejahteraan hidup dan meningkatkan produksi serta produktivitas Nasional
b. bahwa setiap orang lainnya yang berada di tempat kerja terjamin pula keselamatannya
c. bahwa setiap sumber produksi perlu dipakai dan dipergunakan secara aman dan efisien
d. bahwa berhubung dengan itu perlu diadakan segala daya upaya untuk membina norma-norma perlindungan kerja;
e. bahwa pembinaan norma-norma itu perlu diwujudkan dalam Undang-undang yang memuat ketentuan-ketentuan umum tentang keselamatan kerja yang sesuai dengan perkembangan masyarakat. Industrialisasi. teknik dan teknologi

Mengingat :
1. Pasal-pasal 5.20 dan 27 Undang-undang Dasar 1945;
2. Pasal-pasal 9 dan 10 Undang-undang Nomor 14 tahun 1969 tentang Ketentuan-ketentuan Pokok mengenai Tenaga Kerja (Lembaran Negara Republik Indonesia tahun 1969 Nomor 35, Tambahan Lembaran negara Nomor 2912).

Dengan persetujuan Dewan Perwakilan Rakyat Gotong Royong;

MEMUTUSKAN:

1. Mencabut:
Veiligheidsreglement tahun 1910 (Stbl. No.406).
2. Menetapkan :
Undang-undang Tentang Keselamatan Kerja

BAB I
Tentang Istilah-istilah

Pasal 1
Dalam Undang-undang ini yang dimaksudkan dengan :
(1) "Tempat kerja" ialah tiap ruangan atau lapangan, tertutup atau terbuka, bergerak atau tetap di mana tenaga kerja bekerja, atau yang sering dimasuki tenaga kerja untuk keperluan suatu usaha dan di mana terdapat sumber atau sumber-sumber bahaya sebagaimana diperinci dalam pasal 2.
(2) Termasuk tempat kerja ialah semua ruangan, lapangan, halaman dan sekelilingnya yang merupakan bagian-bagian yang dengan tempat kerja tersebut.
(3) "Pengurus" ialah orang yang mempunyai tugas pemimpin langsung sesuatu tempat kerja atau bagiannya yang berdiri sendiri.
(4) "Pengusaha" ialah :
   a. orang atau badan hukum yang menjalankan seseuatu usaha milik sendiri dan untuk keperluan itu mempergunakan tempat kerja;
   b. orang atau badan hukum yang secara berdiri sendiri menjalankan sesuatu usaha bukan miliknya dan untuk keperluan itu mempergunakan tempat kerja;
   c. orang atau badan hukum yang di Indonesia mewakili orang atau badan hukum termaksud pada (a) dan (b), jikalau yang diwakili berkedudukan di luar Indonesia.
(5) "Direktur" ialah pejabat yang ditunjuk oleh Menteri Tenaga Kerja untuk melaksanakan Undang-undang ini.

Pasal 8
(1) Pengurus diwajibkan memeriksakan kesehatan badan, kondisi mental dan kemampuan fisik dari tenaga kerja yang akan diterimanya maupun akan dipindahkan sesuai dengan sifat-sifat pekerjaan yang diberikan padanya.
(2) Pengurus diwajibkan memeriksa semua tenaga kerja yang berada di bawah pimpinannya, secara berkala pada Dokter yang ditunjuk oleh Pengusaha dan dibenarkan oleh Direktur.
(3) Norma-norma mengenai pengujian kesehatan ditetapkan dengan peraturan perundangan.

Pasal 13
Barang siapa akan memasuki sesuatu tempat kerja, diwajibkan mentaati semua petunjuk keselamatan kerja dan memakai alat-alat perlindungan diri yang diwajibkan.

Gambar L-3. 3 Undang-undang No. 1 tahun 1970

PER.01/MEN/1980

PERATURAN
MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI
No. PER.01/MEN/1980

TENTANG
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
PADA KONSTRUKSI BANGUNAN

MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI.

Menimbang : a. bahwa kenyataan menunjukan banyak terjadi kecelakaan, akibat belum ditanganinya pengawasan keselamatan dan kesehatan kerja secara mantap dan menyeluruh pada pekerjaan konstruksi bangunan, sehingga karenanya perlu diadakan upaya untuk membina norma perlindungan kerjanya;

b. bahwa dengan semakin meningkatnya pembangunan dengan penggunaan teknologi modern, harus diimbangi pula dengan upaya keselamatan tenaga kerja atau orang lain yang berada di tempat kerja.

c. bahwa sebagai pelaksanaan Undang-undang No. 1 tahun 1970 tentang Keselamatan kerja, dipandang perlu untuk menetapkan ketentuan-ketentuan yang mengatur mengenai keselamatan dan kesehatan kerja pada pekerjaan Konstruksi Bangunan.

Mengingat : 1. Pasal 10 (a) Undang-undang No. 14 Tahun 1969 tentang ketentuan-ketentuan Pokok mengenai Tenaga Kerja.

2. Pasal 2 (2c) dan pasal 4 Undang-undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja.

M E M U T U S K A N

Menetapkan : PERATURAN MENTERI TENAGA KERJA DAN TRANSMIGRASI TENTANG KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA PADA KONSTRUKSI BANGUNAN.

Pasal 6

Kebersihan dan kerapihan di tempat kerja harus dijaga sehingga bahan-bahan yang berserakan, bahan-bahan bangunan, peralatan dan alat-alat kerja tidak merintangi atau menimbulkan kecelakaan.

Pasal 7

Tindakan pencegahan harus dilakukan untuk menjamin bahwa peralatan perancah, alat-alat kerja, bahan-bahan dan benda-benda lainnya tidak dilemparkan, diluncurkan atau dijatuhkan ke bawah dari tempat yang tinggi sehingga dapat menyebabkan kecelakaan.

Pasal 13

(1) Perancah harus diberi lantai papan yang kuat dan rapat sehingga dapat menahan dengan aman tenaga kerja, peralatan dan bahan yang dipergunakan.

(2) Lantai perancah harus diberi pagar pengaman, apabila tingginya lebih dari 2 meter.

Gambar L-3. 4 Peraturan Menteri Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Republik Indonesia No. 1 tahun 1980

Pasal 31

Tindakan pencegahan harus dilakukan untuk melarang orang memasuki daerah lintas keran jalan (travelling crane) untuk menghindarkan kecelakaan karena terhimpit.

Pasal 36

(1) Semua tambang, rantai dan peralatan bantunya yang digunakan untuk mengang-kat, menurunkan atau menggantungkan harus terbuat dari bahan yang baik dan kuat dan harus diperiksa dan diuji secara berkala untuk menjamin bahwa tambang, rantai dan peralatan bantu tersebut kuat untuk menahan beban maksimum yang diijinkan dengan faktor keamanan yang mencukupi.

(2) Kabel baja harus digunakan dan dirawat sedemikian rupa sehingga tidak cacat karena membelit, berkarat, kawat putus dan cacat lainnya.

Pasal 42

(1) Mesin-mesin yang digunakan harus dipasang dan dilengkapi dengan alat penga-man untuk menjamin keselamatan kerja.

(2) Alat-alat pengaman tersebut ayat (1) di atas harus terpasang sewaktu mesin dijalankan.

Pasal 45

(1) Alat-alat penggalian tanah yang digunakan harus dipelihara dengan baik sehingga terjamin keselamatan dan kesehatan dalam pemakaiannya.

(2) Tindakan pencegahan harus dilakukan untuk menjamin kestabilan mesin penggali tanah (power shevel) dan harus diusahakan agar orang yang tidak berkepentingan dilarang masuk ketempat kerja yang terdapat bahaya kejatuhan benda.

Pasal 55

(1) Alat-alat kerja tangan harus dari mutu yang cukup baik dan harus dijaga supaya selalu dalam keadaan baik.

(2) Penyimpanan dan pengangkutan alat-alat tajam harus dilakukan sedemikian rupa sehingga tidak membahayakan.

(3) Perencanaan dan pembuatan alat-alat kerja tangan harus cocok untuk keperluan-nya dan tidak menyebabkan terjadinya kecelakaan.

(4) Alat-alat kerja tangan boleh digunakan khusus untuk keperluannya yang telah direncanakan.

Pasal 64

(1) Pada Konstruksi bangunan di bawah tanah harus disediakan sarana penanggulang-an bahaya kebakaran.

(2) Untuk keperluan ketentuan ayat (1) di atas, harus disediakan alat pemberantas kebakaran.

Pasal 67

(1) Setiap pekerjaan, harus dilakukan sedemikian rupa sehingga terjamin tidak adanya bahaya terhadap setiap orang yang disebabkan oleh kejatuhan tanah, batu atau bahan-bahan lainnya yang terdapat di pinggir atau di dekat pekerjaan galian.

Lanjutan Gambar L-3. 4 Peraturan Menteri Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Republik Indonesia No. 1 tahun 1980

(2) Pinggir-pinggir dan dinding-dinding pekerjaan galian harus diberi pengaman penunjang yang kuat untuk menjamin keselamatan orang yang bekerja di dalam lubang atau parit.

(3) Setiap tenaga kerja yang bekerja dalam lubang galian harus dijamin pula keselamatannya dari bahaya lain selain tersebut ayat (1) dan (2) di atas.

Pasal 74

Setiap ujung-ujung mencuat yang membahayakan harus dilengkungkan atau dilindungi.

Pasal 88

(1) Tindakan pencegahan harus dilakukan untuk menghindarkan timbulnya kebakaran sewaktu mengelas dan memotong dengan las busur.

(2) Juru las dan tenaga kerja yang berada disekitarnya harus dilindungi terhadap serpihan bunga api, uap radiasi dan sinar berbahaya lainnya.

(3) Penggunaan dan pemeliharaan peralatan las harus dilakukan dengan baik untuk menjamin keselamatan dan kesehatan juru las dan tenaga kerja yang berada disekitarnya.

Lanjutan Gambar L-3. 4 Peraturan Menteri Ketenagakerjaan dan Transmigrasi Republik Indonesia No. 1 tahun 1980

SALINAN

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA

NOMOR 12 TAHUN 2015

TENTANG

KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA LISTRIK
DI TEMPAT KERJA

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KETENAGAKERJAAN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : bahwa untuk melaksanakan ketentuan Pasal 2 ayat (2) huruf q dan Pasal 3 ayat (1) huruf q Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja perlu menetapkan Peraturan Menteri tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Listrik di Tempat Kerja;

Mengingat :

1. Undang-Undang Nomor 3 Tahun 1951 tentang Pernyataan Belakunya Undang-Undang Pengawasan Perburuhan Tahun 1948 No. 23 dari Republik Indonesia untuk Seluruh Indonesia (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1951 Nomor 4);
2. Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1970 Nomor 1, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 1918);
3. Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 39, Tambahan Lembaran Republik Indonesia Negara Nomor 4279);
4. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 244, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5587);
5. Peraturan Pemerintah Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 100, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5309);

Pasal 2

Pengusaha dan/atau Pengurus wajib melaksanakan K3 listrik di tempat kerja.

Gambar L-3. 5 Peraturan Menteri Ketenagakerjaan (Permenaker) Republik Indonesia No. 12 tahun 2015



SALINAN

MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA

PERATURAN MENTERI KETENAGAKERJAAN
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 8 TAHUN 2020
TENTANG
KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA
PESAWAT ANGKAT DAN PESAWAT ANGKUT

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

MENTERI KETENAGAKERJAAN REPUBLIK INDONESIA,

Menimbang : a. bahwa ketentuan mengenai keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan pesawat angkut sebagai pelaksanaan dari Undang-Undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja telah diatur dalam Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor Per-05/MEN/1985 tentang Pesawat Angkat dan Angkut, dan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor Per-09/MEN/VII/2010 tentang Operator dan Petugas Pesawat Angkat dan Angkut;

b. bahwa Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor Per-05/MEN/1985 tentang Pesawat Angkat dan Angkut, dan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi Nomor Per-09/MEN/VII/2010 tentang Operator dan Petugas Pesawat Angkat dan Angkut sudah tidak sesuai dengan perkembangan hukum dan kebutuhan pemenuhan syarat keselamatan dan kesehatan kerja pesawat angkat dan pesawat angkut sehingga perlu diganti;

Gambar L-3.6 Permenaker Republik Indonesia No.8 Tahun 2020

(4) Pemeliharaan dan perawatan Pesawat Angkat, Pesawat Angkut, dan Alat Bantu Angkat dan Angkut sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4 harus:

a. sesuai prosedur pemeliharaan dan perawatan;
b. dilakukan secara berkala;
c. sesuai dengan buku manual yang diterbitkan oleh pabrik pembuat dan/atau standar yang berlaku; dan
d. dapat memastikan bagian utama yang menerima beban dan perlengkapan berfungsi secara aman.

Pasal 20

Dalam mengoperasikan Pesawat Angkat dan Pesawat Angkut dilarang:

a. mengangkat dan mengangkut melebihi beban maksimum yang diizinkan;
b. melakukan gerakan secara tiba-tiba yang dapat menimbulkan beban kejut baik dalam keadaan bermuatan atau tidak; dan
c. membawa atau mengangkut penumpang melebihi jumlah kursi yang tersedia.

Pasal 86

(1) Pengoperasian *loader, excavator, backhoe, shovel,* dan sejenisnya harus:

a. berada pada landasan yang cukup keras untuk menjaga kestabilan;
b. tetap pada posisi stabil di lokasi kerja baik dalam kondisi tanjakan atau turunan; dan

Lanjutan Gambar L-3. 6 Permenaker Republik Indonesia No. 8 tahun 2020

(3) Sling tali kawat baja (*wire rope sling*) dilarang disimpul dan dibelit.

(4) Sling tali kawat baja (*wire rope sling*) dilarang digunakan apabila:
   a. tertekuk, kusut, berjumbai dan terkelupas;
   b. terdapat aus atau karat (deformasi) sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:
      1. 12% (dua belas persen) untuk tali kawat baja dengan konstruksi pilinan 6 x 7 (enam kali tujuh) pada panjang 50 cm (lima puluh sentimeter);
      2. Untuk sling tali kawat baja (*wire rope sling*) khusus:
         a) 12% (dua belas persen) untuk tali kawat baja seal pada panjang 50 cm (lima puluh sentimeter);
         b) 15% (lima belas persen) untuk tali kawat baja lilitan potongan segi tiga pada panjang 50 cm (lima puluh sentimeter).

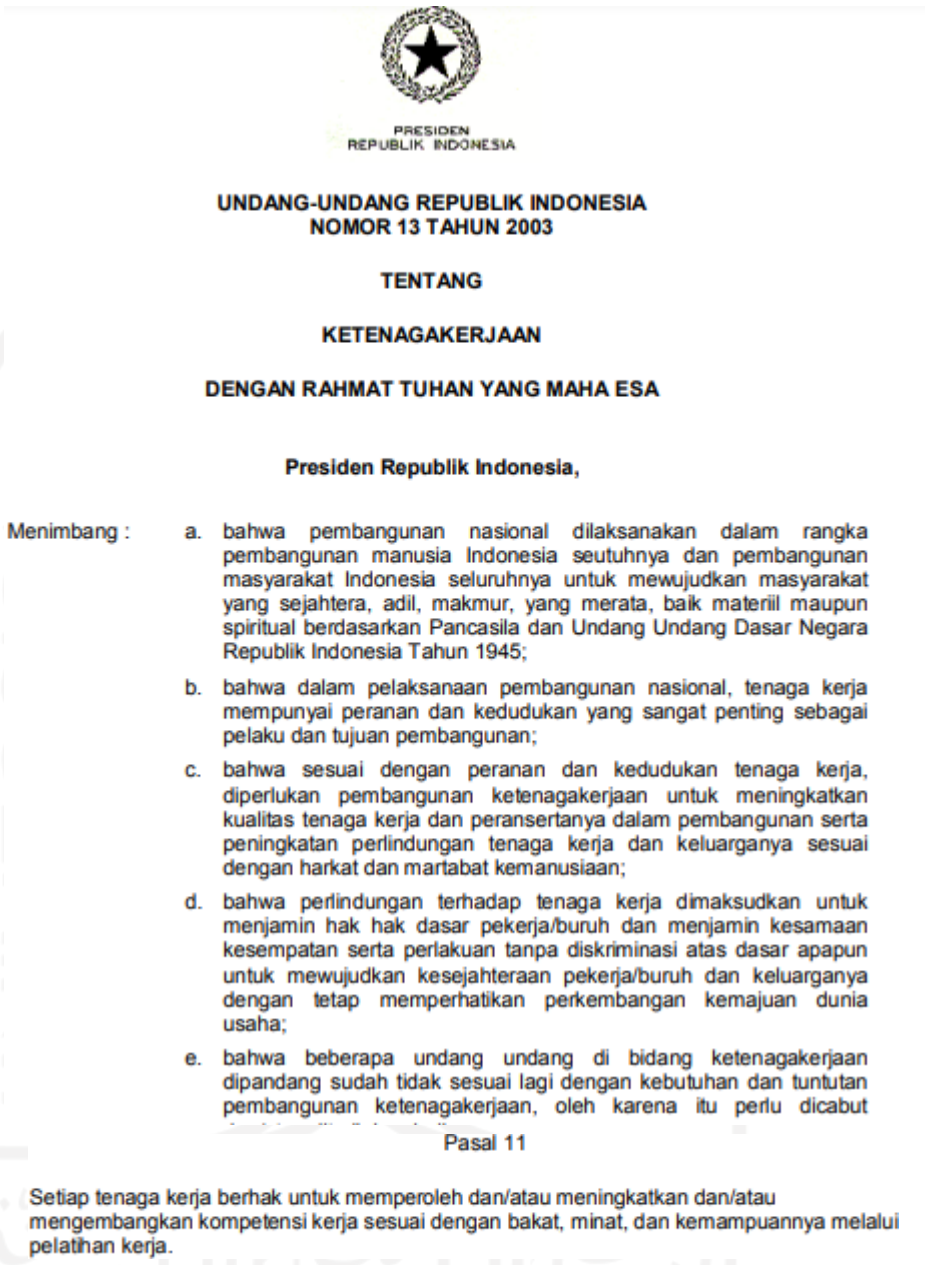
(2) Operator keran angkat kelas II sebagaimana dimaksud dalam Pasal 147 ayat (1) huruf b harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:
   a. berpendidikan paling rendah SMA atau sederajat;
   b. berpengalaman paling singkat 1 (satu) tahun membantu pelayanan di bidangnya;
   c. surat keterangan sehat bekerja dari dokter;
   d. berusia paling rendah 19 (sembilan belas) tahun;
   e. memiliki sertifikat kompetensi di bidangnya; dan
   f. memiliki Lisensi K3.

Pasal 155

Operator sebagaimana dimaksud dalam Pasal 151 huruf c, Pasal 151 huruf d, dan Pasal 152 ayat (2), harus memenuhi persyaratan:

a. berpendidikan paling rendah SMP atau sederajat;
b. berpengalaman paling singkat 1 (satu) tahun membantu pelayanan di bidangnya;
c. sehat untuk bekerja menurut keterangan dokter;
d. berusia paling rendah 19 (sembilan belas) tahun;
e. memiliki sertifikat kompetensi di bidangnya; dan

Lanjutan Gambar L-3. 6 Permenaker Republik Indonesia No. 8 tahun 2020



PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA

UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA
NOMOR 13 TAHUN 2003

TENTANG

KETENAGAKERJAAN

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA

Presiden Republik Indonesia,

Menimbang :

a. bahwa pembangunan nasional dilaksanakan dalam rangka pembangunan manusia Indonesia seutuhnya dan pembangunan masyarakat Indonesia seluruhnya untuk mewujudkan masyarakat yang sejahtera, adil, makmur, yang merata, baik materiil maupun spiritual berdasarkan Pancasila dan Undang Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945;

b. bahwa dalam pelaksanaan pembangunan nasional, tenaga kerja mempunyai peranan dan kedudukan yang sangat penting sebagai pelaku dan tujuan pembangunan;

c. bahwa sesuai dengan peranan dan kedudukan tenaga kerja, diperlukan pembangunan ketenagakerjaan untuk meningkatkan kualitas tenaga kerja dan peransertanya dalam pembangunan serta peningkatan perlindungan tenaga kerja dan keluarganya sesuai dengan harkat dan martabat kemanusiaan;

d. bahwa perlindungan terhadap tenaga kerja dimaksudkan untuk menjamin hak hak dasar pekerja/buruh dan menjamin kesamaan kesempatan serta perlakuan tanpa diskriminasi atas dasar apapun untuk mewujudkan kesejahteraan pekerja/buruh dan keluarganya dengan tetap memperhatikan perkembangan kemajuan dunia usaha;

e. bahwa beberapa undang undang di bidang ketenagakerjaan dipandang sudah tidak sesuai lagi dengan kebutuhan dan tuntutan pembangunan ketenagakerjaan, oleh karena itu perlu dicabut

Pasal 11

Setiap tenaga kerja berhak untuk memperoleh dan/atau meningkatkan dan/atau mengembangkan kompetensi kerja sesuai dengan bakat, minat, dan kemampuannya melalui pelatihan kerja.

Gambar L-3. 7 Undang-Undang Republik Indonesia No. 13 tahun 2003

KEPUTUSAN
MENTERI TENAGA KERJA
REPUBLIK INDONESIA
NOMOR : KEP.333/MEN/1989

T E N T A N G
DIAGNOSIS DAN PELAPORAN
PENYAKIT AKIBAT KERJA

MENTERI TENAGA KERJA

Menimbang:
a. bahwa terhadap penyakit akibat kerja yang dianggap sebagai kecelakaan kerja diketemukan dalam pemeriksaan kesehatan tenaga kerja dapat diambil langkah-langkah serta kebijaksanaan serta penanggulangannya;
b. bahwa untuk mempermudah dan mempercepat penyampaian laporan mengenai penyakit akibat kerja perlu ditetapkan bentuk laporan dengan Keputusan Menteri.

Mengingat:
1. Udang-undang No. 2 Tahun 1951 tentang Pernyataan berlakunya Undang-undang Kecelakaan Tahun 1947.
2. Undang-undang No. 1 Tahun 1970 tentang Keselamtan Kerja.
3. Keputusan Presiden No. 4 tahun 1987 tentang Struktur Organisasi Departemen;
4. Keputusan Presiden No. 64/M Tahun 1988 tentang Pembentukan Kabinet Pembangunan V;
5. Peraturan Menteri tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER-02/MEN/1980 tentang Pemeriksaan Kesehatan Tenaga Kerja dalam Penyelengaraan Keselamatan Kerja
6. Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. PER-01/MEN/1981 tentang Kewajiban Melaporkan Penyakit Akibat Kerja;
7. Peraturan Menteri Tenaga Kerja No. PER-03/MEN/1982 tentang

Pasal 2

(1) Penyakit akibat kerja dapat diketemukan atau didiagnosis sewaktu dilaksanakan pemeriksaan kesehatan tenaga kerja;
(2) Dalam pemeriksaan kesehatan tenaga kerja sebagaimana dimaksud ayat (1) harus ditentukan apakah penyakit yang diderita tenaga kerja merupakan penyakit akibat kerja atau bukan.

Pasal 3

(1) Diagnosis penyakit akibat kerja ditegakkan melalui serangkaian pemeriksaan klinis dan pemeriksaan kondisi pekerja serta lingkungannya untuk membuktikan adanya hubungan sebab akibat antara penyakit dan pekerjaannya;
(2) Jika terdapat keragu-raguan dalam menegakkan diagnosis penyakit akibat kerja oleh dokter pemeriksa kesehatan dapat dikonsultasikan kepada Dokter Penasehat Tenaga Kerja sebagaimana dimaksud Undang-undang N0. 2 tahun 1951 dan bila diperlukan dapat juga dikonsultasikan kepada dokter ahli yang bersangkutan;
(3) Setelah ditegakkan diagnosis penyakit akibat kerja oleh dokter pemeriksa maka dokter wajib membuat laporan medik.

Gambar L-3. 8 Keputusan Menteri Tenaga Kerja Republik Indonesia No: KEP.333/MEN/1989