

TESIS

**ANALISIS RISIKO KECELAKAAN KONSTRUKSI PADA
PEKERJAAN PERETAKAN TEBING**

**Studi Kasus Proyek Pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM)
Regional Yogyakarta Sleman, dan Bantul (KARTAMANTUL)**

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



SETYO SUSMONO

NIM: 18914025

**KONSENTRASI MANAJEMEN KONSTRUKSI
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL PROGRAM MAGISTER
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
2022**

**HALAMAN PERSETUJUAN
TESIS**

**ANALISIS RISIKO PADA PEKERJAAN PERETAKAN
TEBING**

(Studi Kasus Proyek Pembangunan SPAM Regional Kartamantul)



Dosen 1

Dosen Pembimbing I

Tanggal:

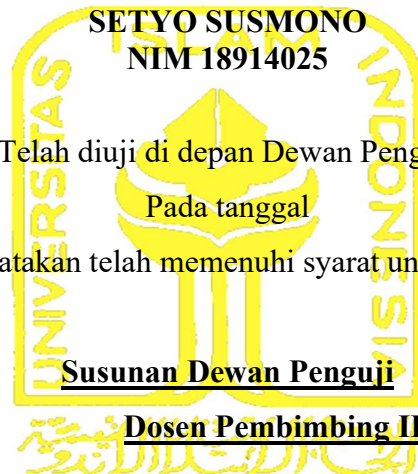
Dosen 2

Dosen Pembimbing II

Tanggal:

**HALAMAN PENGESAHAN
TESIS**

**ANALISIS RISIKO PADA PEKERJAAN PERETAKAN
TEBING**
(Studi Kasus Proyek Pembangunan SPAM Regional Kartamantul)



Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Dosen Penguji,

Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D. Dr. Ir. Lalu Makrup, M.T. Dr. Rossy Armyn M., S.T., M.T.

Yogyakarta, _____
Universitas Islam Indonesia
Program Pascasarjana Magister Teknik Sipil
Ketua Program,

Ir. Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D.
NIP: 005110101

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Laporan tesis ini merupakan karya asli dan belum pernah digunakan untuk mendapatkan gelar akademik (magister), baik di Universitas Islam Indonesia ataupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Laporan tesis ini didasari oleh pemikiran dan gagasan saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Laporan tesis ini tidak memuat karya atau ide orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Universitas Islam Indonesia tidak bertanggungjawab atas program “*software*” yang digunakan pada penelitian ini dan sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, _____
Yang membuat pernyataan,

SETYO SUSMONO
NIM 18914025

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta shalawat kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tesis ini dilaksanakan untuk memenuhi persyaratan dalam rangka memperoleh gelar Master jenjang Strata Dua (S2) pada Magister Manajemen Konstruksi, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Atas selesainya Laporan Tesis ini, ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya disampaikan kepada:

1. Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D, IP-M selaku Dosen Pembimbing Tesis I yang telah banyak memberikan inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama tesis ini berlangsung.
2. Dr. Ir. Lalu Makrup, M.T.selaku Dosen Pembimbing Tesis II yang telah banyak memberikan inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama Tesis ini berlangsung.
3. Dr. Rossy Armyn M., S.T., M.T.selaku dosen penguji.
4. Ir. Fitri Nugraheni, ST., MT., Ph.D. selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII.
5. Ayah dan ibu yang selalu menginspirasi dan semangat untuk saya .
6. Istri dan anak yang selalu memberikan semangat dan motivasi untuk menggapai kesuksesan dunia dan akhirat.
7. Rekan - rekan yang memberi semangat dan motivasi untuk menggapai kesuksesan dan karier

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih banyak kekurangannya, karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan Tesis ini sangat diharapkan.

Akhir kata semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi mahasiswa UII Jurusan Teknik Sipil khususnya dan para pembaca pada umumnya. Tidak lupa permohonan maaf yang sebesar-besarnya atas kurang sempurnaan tesis ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta,
Penulis,

SETYO SUSMONO
NIM 18914025

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
ABSTRAK	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Batasan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Hazard Identification	6
2.2 Evaluasi Kegiatan Pengeboran untuk Peledakan dalam Rangka Meningkatkan Produktivitas Pengeboran pada PT Sulenco Wibawa Perkasa Desa Peniraman Kecamatan Sungai Pinyuh Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat	7
2.3 Dampak Peledakan (<i>Blasting</i>) Terhadap Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Pemukiman Penduduk di Sekitar Lokasi PT. Safhira Gifha Kota Bangun Kutai Kartanegara	8
2.4 Analisa Manajemen Risiko dengan Konsep <i>Severity Index</i> pada Proyek Gedung	9
2.5 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang akan dilakukan	10
BAB III LANDASAN TEORI	12
3.1. Proyek	12
3.2. Manajemen Proyek	13
3.2.1. Komponen Sistem Penyediaan Air Minum Perpipaan	16
3.3. Metode Peledakan (<i>Blasting</i>)	17
3.3.1. Klasifikasi Bahan Peledak	17
3.3.2. Klasifikasi Bahan Peledak Industri	19
3.3.3. Sifat Fisik Bahan Peledak	20
3.3.4. Alat Pengaman Peledakan	21
3.4. Risiko	22
3.4.1. Sumber Risiko	22
3.4.2. Penyebab Risiko	23
3.4.3. Jenis-jenis Risiko	23
3.4.4. Risiko-risiko dalam <i>Project Management Body Knowledge (PMBOK)</i> dalam <i>Project Management Institute (PMI)</i>	24
3.5. Manajemen Risiko	24
3.5.1. Identifikasi risiko	26
3.5.2. Analisa Risiko	30

3.5.3.	Pengukuran Risiko Dengan <i>Severity Index</i> (SI)	32
3.5.4.	Penerimaan Risiko (<i>Risk Acceptability</i>)	33
3.6.	Keselamatan Konstruksi	34
3.6.1.	Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)	35
3.7.	Kecelakaan Kerja	37
3.7.1.	Defenisi Kecelakaan Kerja	37
3.7.2.	Penyebab Kecelakaan Kerja	37
BAB IV METODE PENELITIAN		39
4.1	Tinjauan Umum	39
4.2	Jenis Penelitian	39
4.3	Subjek Dan Objek Penelitian	40
4.3.1	Subjek Penelitian	40
4.3.2	Objek Penelitian	40
4.4	Data Penelitian	51
4.4.1	Data Primer	51
4.4.2	Data Sekunder	52
4.5	Tahapan Metode Penelitian	55
4.6	Bagan Alir Penelitian (<i>Flow Chart</i>)	56
BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN		58
5.1.	Profil Proyek	58
5.2.	Data Penelitian	58
5.2.1.	Data Umum Proyek	59
5.2.2.	Data Teknis Proyek	59
5.3.	Analisis Data	59
5.3.1.	Penilaian Risiko Pekerjaan Peretakan Tebing (<i>Low Blasting</i>)	59
5.3.2.	Analisis Penilaian Risiko dengan <i>Severity Index</i> (SI)	60
5.3.3.	Variabel Indikator Risiko Keselamatan Konstruksi Pekerjaan Peretakan Tebing	100
5.3.4.	Indikator Risiko Keselamatan Konstruksi Pekerjaan Peretakan Tebing	101
5.3.5.	Risiko Prioritas dalam Penanganan Pekerjaan Peretakan Tebing Berdasarkan Metode <i>Severity Index</i>	108
5.3.6.	Penilaian Manajemen Lapangan dan Keselamatan Konstruksi	108
5.4.	Pembahasan Lanjutan Dampak Risiko	115
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		117
6.1.	Kesimpulan	117
6.2.	Saran	118
DAFTAR PUSTAKA		119
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran	4
Gambar 3. 1 Klasifikasi bahan peledak menurut <i>Manon (1978)</i>	18
Gambar 3. 2 Klasifikasi Bahan Peledak Menurut Ash	18
Gambar 3. 3 Klasifikasi bahan peledak menurut Smith (1988)	19
Gambar 3. 4 <i>Risk Matriks Probability dan Impact</i>	32
Gambar 4. 1 Lokasi Pekerjaan Peretakan	41
Gambar 4. 2 Zonasi Area Galian Tanah dan Peretakan Batuan	42
Gambar 4. 3 Gambar Potongan Melintang Area Galian dan Peretakan	42
Gambar 4. 4 Jadwal Perencanaan Penelitian	57
Gambar 4. 5 Bagan Alir Penelitian	57
Gambar 5. 1 Hasil Plot Matriks pada Variabel Tertimpa Material	94

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Klasifikasi Bahan Peledak Menurut Anon (1977)	19
Tabel 3. 2 Nilai <i>Severity Index</i> untuk frekuensi (probabilitas)	33
Tabel 3. 3 Nilai <i>Severity Index</i> untuk Dampak	33
Tabel 3. 4 Skala Penerimaan Risiko	34
Tabel 4. 1 <i>Work Breakdown Structure</i> Proyek SPAM Regional Kartamantul	43
Tabel 4. 2 Formulir Pengendalian Risiko	54
Tabel 5. 1 Data Umum Proyek	59
Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan Kemungkinan dan Probabilitas Menurut <i>Purposive Responden</i> Kegiatan Pengupasan Lahan (OB)	63
Tabel 5. 3 Hasil Perhitungan Kemungkinan dan Probabilitas Menurut <i>Purposive Responden</i> Kegiatan Pengeboran	71
Tabel 5. 4 Hasil Perhitungan Kemungkinan dan Probabilitas Menurut <i>Purposive Responden</i> Kegiatan Pengisian Bahan Kimia Peledakan	78
Tabel 5. 5 Hasil Perhitungan Kemungkinan dan Probabilitas Menurut <i>Purposive Responden</i> Kegiatan Peretakan Batu	85
Tabel 5. 6 Hasil Perhitungan Kemungkinan dan Probabilitas Menurut <i>Purposive Responden</i> Kegiatan Pembongkaran	89
Tabel 5. 7 Kategori Matriks Risiko	94
Tabel 5. 8 Rekapitulasi Hasil Penilaian Tingkat Risiko Berdasarkan <i>Purposive Responden</i>	95
Tabel 5. 9 Peringkat Persentase Hasil Rekapitulasi <i>Purposive Responden</i>	99
Tabel 5. 10 Variabel Risiko Per Uraian Kegiatan	102

ABSTRAK

Pelaksanaan pekerjaan pada Proyek SPAM (Sistem Penyediaan Air Minum) Kartamantul salah satunya adalah pembuatan trase pipa yang dimana pekerjaan didominasi oleh *cut and fill*, lokasi merupakan ini area perbukitan dengan pekerjaan galian tanah keras dan galian batu. Oleh karena galian tanah keras tidak dapat dikerjakan menggunakan alat berat, maka pekerjaan ini dibantu dengan peretakan untuk mempermudah penggalian. Pekerjaan peretakan memiliki banyak risiko terutama pada keselamatan konstruksi yang mencakup lingkungan, manusia, peralatan dan material.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui berapa jumlah variabel kecelakaan konstruksi pada pekerjaan peretakan tebing di Proyek SPAM Kartamantul berikut dengan peringkat risiko berdasarkan *purposive responden* yang dianalisis menggunakan metode tingkat keparah atau *severity index*.

Hasil dari penelitian ini yaitu ditemukan 44 jenis variabel risiko yang kemungkinan dapat terjadi selama pelaksanaan pekerjaan peretakan tebing di Proyek SPAM Kartamantul. Hasil dari rata-rata analisis menggunakan *severity index* berdasarkan *purposive sampling* maka rerata tingkatan risiko rendah tidak ada variabel, tingkat risiko sedang terdiri dari 32 variabel, dan tingkat risiko tinggi terdiri dari 12 variabel. Untuk tiga variabel dengan tingkatan nilai risiko terbesar yaitu pada aktivitas pengupasan lahan (OB) pada variabel risiko getaran yang dirasakan oleh operator *breaker*, pada aktivitas peretakan batu pada variabel risiko fume (asap) yang ditimbulkan akibat peretakan, dan pada aktivitas pembongkaran pada variabel getaran yang dirasakan oleh operator *breaker*.

Kata kunci: Peretakan Tebing, Risiko Keselamatan Konstruksi, *Severity Index*

ABSTRACT

One of the works carried out in the Kartamantul SPAM (Drinking Water Supply System) Project is the manufacture of a pipeline route where the work is dominated by cut and fill, the location is a hilly area with hard earth and rock excavation work. Because the excavation of hard soil cannot be carried out using heavy equipment, this work is assisted by cracking to facilitate excavation. Cracking work has many risks, especially on construction safety which includes the environment, people, equipment and materials.

The purpose of this study was to determine the number of construction accident variables on cliff cracking work at the Kartamantul SPAM Project along with risk ratings based on purposive respondents who were analyzed using the severity index method.

The results of this study found 44 types of risk variables that might occur during the implementation of the cliff cracking work in the Kartamantul SPAM Project. The results of the average analysis using a severity index based on purposive sampling, then the average low risk level has no variables, the medium risk level consists of 32 variables. For the three variables with the highest level of risk value, namely stripping activity (OB) on the vibration risk variable felt by the breaker operator, on rock cracking activity on the fume risk variable (smoke) caused by cracking, and on demolition activity on the vibration variable caused by cracking. felt by the breaker operator.

Keywords: *Cliff Cracking, Construction Safety Risk, Severity Index*

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Air minum merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat diperlukan dalam meningkatkan kualitas kehidupan manusia dan pertumbuhan ekonomi suatu wilayah (Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2018). Oleh karena itu, penyediaan air bersih untuk masyarakat sangatlah penting karena setiap aktivitasnya manusia membutuhkan air bersih. Air bersih mutlak harus tersedia baik dari segi kualitas, kuantitas maupun secara kontinuitas menurut (Permen PU No.20, 2006). Air Bersih harus dapat memenuhi kebutuhan masyarakat disuatu wilayah sehingga dapat meningkatkan taraf standar hidup masyarakat (Direktorat Jenderal Cipta Karya, 2018). Sebagai salah satu upaya yang dilakukan oleh Pemerintah dan Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta dalam meningkatkan akses aman air minum masyarakat Kawasan Perkotaan Yogyakarta (KPY), telah dibangun Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Kartamantul sejak tahun 2014 secara bertahap. Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Kartamantul merupakan salah satu solusi atas permasalahan keterbatasan air baku di Yogyakarta.

Kapasitas total yang direncanakan akan diambil dari Sungai Progo dari Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Kartamantul adalah sebesar 700 lt/dtk. Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Kartamantul saat ini telah terbangun sebesar 400 lt/dtk (sistem Bantar). Sebagai kelanjutan dari komitmen pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Kartamantul, untuk itu akan dilaksanakan pembangunan sistem Kebonagung kapasitas 300 lt/dt dan nantinya bermanfaat untuk memberikan pelayanan air minum bagi 350.000 jiwa penduduk. (BBWS SO, 2021). Dalam pelaksanaannya diperlukan persiapan area untuk pembuatan trase pipa yang salah satunya pekerjaan *cut and fill*, mengingat lokasi merupakan area perbukitan dengan pekerjaan galian tanah keras dan galian batu. Penyiapan lahan atau *cut and fill* untuk Area IPA Kebonagung. Area IPA Kebonagung yang berlokasi di pedukuhan Pendekan, Margodadi,

Sayegan, Sleman, D.I. Yogyakarta. Secara Topografi lokasi SPAM terletak di daerah perbukitan dengan Elevasi +100 hingga +200 MSL.

Suatu proyek konstruksi pastinya akan mengandung banyak permasalahan yang rumit (Silviati, 2020). Salah satu permasalahan yang dihadapi penyedia jasa konstruksi yaitu apabila proyek tidak segera terselesaikan pada waktu yang telah ditentukan, maka keberhasilan suatu proyek tidak akan tercapai. Dari permasalahan tersebut akan timbul dampak yang harus dihadapi oleh perusahaan jasa konstruksi salah satunya ialah hal manajemen produksi dan operasional terutama dalam hal ketidakmampuan perusahaan jasa konstruksi untuk melakukan manajemen proyek dan pengelolaan risiko-risiko proyek. Pada proyek konstruksi pasti terdapat adanya kemungkinan tidak tercapainya suatu tujuan utama atau selalu terdapat ketidakpastian atas keputusan apapun yang akan diambil (Wena & Suparno, 2015).

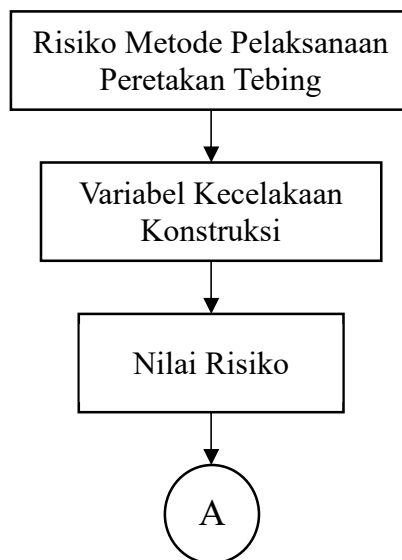
Dari hasil uji penyelidikan tanah, pada Proyek Pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Kartamantul diketahui bahwa tanah dan batuan yang ada di area IPA Kebonagung berupa: *Clay, Sand, Andesite, Basalt, Dacite, Tuff*. Dominasi batuan pada level paling bawah dari elevasi rencana adalah batuan Dacite yang berbeda karakteristik dengan lapisan atas batuan. Hal ini juga terkonfirmasi dari evaluasi pekerjaan galian yang telah dilakukan. Dari kapasitas produksi didapatkan hasil yang terus menurun sehingga harus dilakukan antisipasi dengan rekayasa metode pekerjaan untuk meningkatkan kinerja dan produktivitas pada pekerjaan tersebut. Dengan kondisi tanah tersebut, para pihak pelaksana proyek menggunakan metode peretakan untuk membuat perletakan trase pipa Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) yang direncanakan. Menurut kontraktor pelaksana metode peretakan ini lebih efektif dari segi waktu dan memungkinkan untuk dilaksanakan pada lingkungan area tersebut karena lokasi jauh dengan pemukiman. Namun demikian, setiap aktivitas tentunya akan berpotensi menimbulkan resiko-resiko pada saat pelaksanaannya, terutama risiko kecelakaan konstruksi.

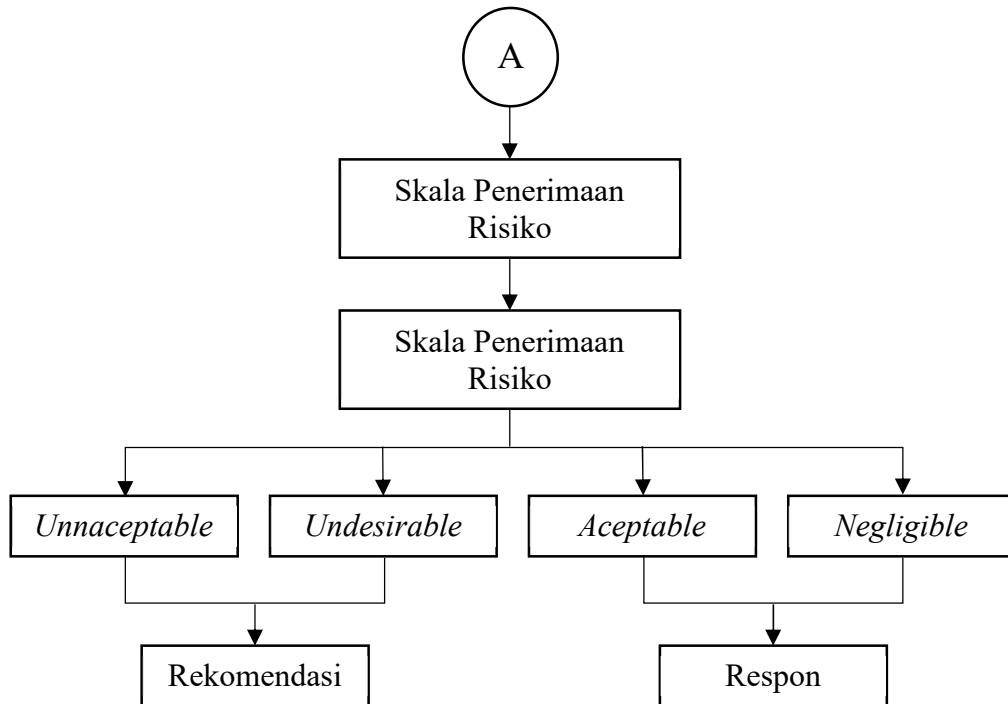
Kenyataan di lapangan kecelakaan konstruksi pada pelaksanaan proyek infrastruktur di Indonesia sampai saat ini belum menunjukkan kinerja yang baik serta dalam setiap pembangunan yang dilaksanakan masih kurang memperhatikan keselamatan konstruksi hal ini berdampak pada kualitas infrastruktur serta keadaan

sekitar proyek yang ditunjukkan dengan masih tingginya angka kecelakaan kerja yang terjadi. Selain itu jika dilihat dari data kecelakaan yang menunjukkan bahwa pekerjaan konstruksi merupakan kegiatan yang berisiko tinggi terhadap kecelakaan. Oleh sebab itu, dalam sebuah pembangunan proyek konstruksi penyedia jasa harus diwajibkan menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi sebagai upaya untuk mengatasi dan menghindari risiko kecelakaan yang mungkin terjadi.

Berdasarkan paparan tersebut dapat diketahui bahwa diperlukan sebuah penelitian untuk variabel-variabel resiko pada penerapan metode peretakan pada proyek tersebut sehingga dapat diketahui variabel dengan nilai resiko terbesar sebagai prioritas utama. Risiko terbesar akan dinilai menggunakan variabel kontrol. Variabel kontrol, yaitu variabel yang dikendalikan dan tidak berubah-ubah selama penelitian. Dalam penelitian ini, yang menjadi variabel kontrol adalah formula *severity index*, *risk index*, serta matriks analisa kualitas risiko. Perhitungan *severity index* digunakan untuk menyimpulkan penilaian sifat frekuensi dan dampak risiko yang diberikan oleh para responden. Gambar 1.1 merupakan kerangka pemikiran penelitian ini.

Berdasarkan skala penerimaan risiko, maka untuk risiko *unacceptable* dan *undesirable* akan diberikan rekomendasi yang dapat mengurangi tingkat risiko, sedangkan untuk risiko yang tergolong *acceptable*, dan *negligible*, maka akan diberikan tanggapan alasan risiko tersebut diterima dan dibiarkan.





Gambar 1. 1 Kerangka Pemikiran

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini, adalah sebagai berikut:

1. Apa saja identifikasi variabel risiko yang terjadi pada pekerjaan peretakan tebing pada proyek Pembangunan SPAM Regional Kartamantul Tahap II, Prov. D.I. Yogyakarta?
2. Bagaimanakah nilai risiko dan pada setiap variabel yang ada pada pekerjaan peretakan tebing pada proyek Pembangunan SPAM Regional Kartamantul Tahap II, Prov. D.I. Yogyakarta?
3. Variabel apakah yang memiliki nilai risiko paling tinggi dan bagaimana rekomendasi pengendalian risiko pada pekerjaan peretakan tebing pada proyek Pembangunan SPAM Regional Kartamantul Tahap II, Prov. D.I. Yogyakarta?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian tugas akhir ini adalah untuk:

1. Mengetahui jumlah variabel risiko keselamatan konstruksi metode peretakan pada proyek Pembangunan SPAM Regional Kartamantul Tahap II, Prov. D.I. Yogyakarta.

2. Mengetahui kategori variabel kecelakaan konstruksi dari setiap *purposive responden* sebagai dampak metode peletakan di Pembangunan SPAM Regional Kartamantul Tahap II, Prov. D.I. Yogyakarta?
3. Menganalisis variabel dengan tiga nilai risiko terbesar dalam pekerjaan peretakan pada proyek Pembangunan SPAM Regional Kartamantul Tahap II, Prov. D.I. Yogyakarta.

1.4. Batasan Penelitian

Agar penelitian ini dapat fokus maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. proyek Pembangunan SPAM Regional Kartamantul Tahap II, Prov. D.I. Yogyakarta.
2. Objek penelitian berfokus pada pekerjaan peretakan (*blasting*) pada area IPA Kebonagung.
3. Variabel dan indikator risiko didapat berdasarkan hasil analisis, dan studi pustaka yang relevan.
4. Responden pada penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* yang artinya adalah teknik pengambilan sampel dengan menentukan kriteria-kriteria tertentu (Sugiyono, 2008).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian ini. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan.

2.1 Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Hazard Identification

Penelitian yang dilakukan oleh Adelita (2019) pada sebuah kegiatan proyek yang dikerjakan oleh PT Arga Wastu berlokasi di Kecamatan Sluke, Kabupaten Rembang, Provinsi Jawa Tengah. Perusahaan ini bergerak pada usaha pertambangan Andesit menggunakan sistem tambang terbuka dengan metode kuari. Kegiatan yang dilakukan adalah tahapan pembongkaran, pemuatan, pengangkutan, pengolahan, dan penjualan.

Setiap tahapan memiliki potensi bahaya. Bahaya tersebut dapat berisiko mengakibatkan kecelakaan yang terjadi karena tindakan tidak aman dan kondisi tidak aman. Penelitian yang dilakukan pada lokasi pengeboran dan peledakan di PT Arga Wastu didapatkan persentase tindakan tidak aman sebesar 63,64% dan kondisi tidak aman sebesar 36,36%.

Untuk menghindari dan mengurangi risiko yang dapat terjadi maka diperlukan manajemen risiko yaitu dengan identifikasi bahaya (*hazard identification*), penilaian risiko (*risk assessment*), serta pengendalian risiko (*risk control*) atau HIRARC. Pengamatan identifikasi bahaya pada penelitian ini dilakukan di kegiatan pengeboran dan peledakan untuk selanjutnya diketahui hasil penilaian risiko serta pengendalian yang dapat digunakan. Dari hasil penelitian tersebut pada kegiatan pengeboran didapatkan 75% tingkat risiko rendah dan 25% tingkat risiko menengah dan serta pada kegiatan peledakan didapatkan 71% tingkat risiko rendah dan 29%

tingkat risiko menengah. Dari hasil risiko tersebut ditentukan pengendalian risiko untuk mengurangi dan menghilangkan potensi tersebut.

Untuk menjamin keselamatan dan kesehatan pekerja selain dengan adanya manajemen risiko juga diterapkannya program Keselamatan dan Kesehatan Kerja oleh PT Arga Wastu yaitu pembuatan SOP, penyediaan APD, adanya pengawas K3 harian, pemasangan rambu K3, serta pelaksanaan *safety forum discussion*. Namun, dalam pelaksanaannya masih terdapat kekurangan sehingga perlu dilakukan evaluasi.

2.2 Evaluasi Kegiatan Pengeboran untuk Peledakan dalam Rangka Meningkatkan Produktivitas Pengeboran pada PT Sulenco Wibawa Perkasa Desa Peniraman Kecamatan Sungai Pinyuh Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Herwandi (2019) PT. Sulenco Wibawa Perkasa terletak di Desa Peniraman, Kecamatan Sungai Pinyuh, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. Kegiatan penambangan meliputi peremukan, pembongkaran, pemuatan dan pengangkutan. Dalam setiap kegiatannya selalu melibatkan manusia, peralatan dan alam. Sehingga pekerjaan ini mengandung risiko bagi setiap elemen yang terlibat didalamnya.

Perlu adanya peningkatan pelaksanaan Kesehatan dan Keselamatan Kerja dengan perbaikan manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan penyusunan standar operasional prosedur (SOP) pada beberapa kegiatan penambangan agar kegiatan K3 yang ada dapat berjalan secara optimal, tepat sasaran, dan terasa manfaatnya. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi potensi bahaya dan pengendalian risiko kecelakaan kerja pada pekerja tambang batuan granit di PT. Sulenco Wibawa Perkasa. Tujuan dari JHA untuk membantu manajemen memahami bahwa proses yang benar memberikan wawasan dan peningkatan yang sangat baik ke dalam sistem keselamatan jika diterapkan dengan benar dan dipertahankan.

Metode yang digunakan dilapangan menggunakan metode observasi dan wawancara kepada pekerja yang bersangkutan. Hasil penelitian dalam bentuk tabel yang telah diidentifikasi dan dinilai menunjukkan bahwa pada tahap pengeboran

terdapat 7 kegiatan kerja dan 10 potensi bahaya dengan tingkat risiko terbesar mencapai 100 dan terkecil bernilai 0,25. Sedangkan pada tahap peledakan terdapat 6 kegiatan kerja dan 9 potensi bahaya dengan tingkat risiko terbesar hanya mencapai 12 dan terkecil mencapai 0,25. Setelah menilai, peneliti melakukan pengendalian yang salah satunya terdapat standar operasional prosedur untuk perusahaan.

2.3 Dampak Peledakan (*Blasting*) Terhadap Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Pemukiman Penduduk di Sekitar Lokasi PT. Safhira Gifha Kota Bangun Kutai Kartanegara

Berdasarkan Busyairi dan Oktaviani (2010), pertambangan merupakan sebuah kegiatan eksploitasi sumberdaya alam yang salah satunya berupa pembukaan lahan untuk mengambil potensi batubara yang terkandung di dalamnya. PT. Gunung Bayan Pratama Coal merupakan salah satu perusahaan penghasil batubara di Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Dalam kegiatan penambangannya untuk kegiatan peledakan (*Blasting*) yang dipercayakan kepada PT. Hareda Krida Utama sebagai kontraktor dengan sub kontraktornya PT. Safhira Gifha sebagai tim *Blasting* dan *Drilling*.

PT. Safhira Gifha adalah sebuah perusahaan Jasa Pertambangan Umum yang bergerak dibidang Jasa *Drilling* dan *Blasting* Pada dasarnya peledakan dilakukan untuk mempermudah pencapaian target produksi batubara namun tidak mengganggu kesehatan dan keselamatan pekerja dan pemukiman masyarakat sekitar lokasi tambang. Metode Penelitian deskriptif kualitatif dengan pengambilan data melakukan pengukuran langsung dilapangan selama bulan Januari 2011 dan menggunakan data sekunder selama enam bulan terakhir (Juli 2010 s/d Desember 2010). Pengukuran dampak peledakan (*Blasting*) dengan parameter getaran dan kebisingan menggunakan alat seismograf atau *blasmate*. Objek dalam penelitian ini adalah kesehatan dan keselamatan pekerja dan pemukiman penduduk sekitar lokasi tambang.

Hasil dari penelitian ini berdasarkan tingkat getaran tertinggi terjadi pada bulan januari 2011 yaitu 35,063 mm/s melebihi bakumutu berdasarkan KepMen LH No. 49 Tahun 1996 baku mutu tingkat getaran kejut berdasarkan jenis bangunan yaitu 10 mm/s dan akan berdampak langsung terhadap bangunan pemukiman

masyarakat. Hasil pengukuran tingkat kebisingan tertinggi terjadi pada bulan Juli 2010 yaitu 126,6 dB(A) melebihi baku mutu berdasarkan KepMen LH No. 48 Tahun 1996 baku mutu tingkat kebisingan peledakan yaitu 70 dB(A) dan akan berdampak langsung terhadap kesehatan pekerja dan ketentraman lingkungan masyarakat sekitar lokasi tambang

2.4 Analisa Manajemen Risiko dengan Konsep *Severity Index* pada Proyek Gedung

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Sagita (2021) Setiap proyek konstruksi pasti memiliki risiko baik risiko rendah, sedang maupun tinggi Risiko tidak dapat dilenyapkan secara lengkap, namun dapat dikelola secara efektif, untuk mengurangi pengaruhnya terhadap tercapainya sasaran proyek sangat diperlukan sistem manajemen risiko yang sangat baik. Keberhasilan pelaksanaan suatu proyek konstruksi yang dilakukan oleh jasa konstruksi berkaitan dengan sejauh mana sasaran proyek tersebut memenuhi ketiga faktor *triple constraint* yaitu biaya, mutu, dan waktu, karena *triple constraint* sangat mempengaruhi keberlangsungan proyek. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi risiko, menganalisa nilai risiko dan tingkat penerimaan risiko terhadap proyek.

Pada penelitian ini dilakukan survei awal dan wawancara langsung untuk memvalidasi indikator risiko apa saja yang relevan terhadap proyek tersebut. Selanjutnya analisis risiko dilakukan dengan metode *severity index* (SI), penggunaan metode *Severity Index* digunakan untuk menentukan nilai probabilitas dan dampak, lalu mengkategorikannya berdasarkan besar probabilitas dampaknya, setelah mengetahui nilai yang mewakili jawaban dari responden, analisa dilanjutkan dengan menggeplotkan nilai kedalam matriks probabilitas dan dampak. Setelah mengetahui nilai tingkatan risiko dilakukan tingkatan penerimaan terhadap risiko tersebut untuk mengantisipasi atau memperkecil terjadinya risiko.

Dari hasil penelitian menunjukkan terdapat 88 variabel risiko yang terbagi kedalam 10 kelompok risiko utama yang terjadi pada proyek *Teaching Industry Learning Center* (TILC) UGM. Berdasarkan hasil analisa risiko didapatkan ada satu risiko yang signifikan terhadap biaya dan waktu, yang berkategori high yaitu adanya perubahan desain yang termasuk kedalam kategori risiko desain. Tingkat

penerimaan risiko yang berkategori *high* yaitu *undesirable* (tidak diharapkan), risiko pada tingkatan ini termasuk *major risk* yang memerlukan penanganan atau mitigasi risiko.

2.5 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang akan dilakukan

Penelitian ini mengambil topik tentang studi risiko, kecelakaan konstruksi, metode pelaksanaan peretakan dan *severity index* yang mana penelitian-penelitian yang hampir serupa juga pernah dilakukan. Namun demikian penelitian ini tetap memiliki perbedaan dengan penelitian sebelumnya. Adapun perbedaan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan Penelitian Terdahulu dengan Penelitian yang akan dilakukan

No	Judul Penelitian	Perbedaan terhadap Penelitian yang akan dilakukan
1.	Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan <i>Metode Hazard Identification</i> (Adelita, 2019)	Analisis variabel risiko menggunakan <i>HIRARC</i> , tidak melibatkan variabel control, sedangkan penelitian yang dilakukan menggunakan variabel control dengan <i>Severity Index</i> .
2.	Evaluasi Kegiatan Pengeboran untuk Peledakan dalam Rangka Meningkatkan Produktivitas Pengeboran pada PT Sulenco Wibawa Perkasa Desa Peniraman Kecamatan Sungai Pinyuh Kabupaten Mempawah Provinsi Kalimantan Barat (Herwandi, 2019)	Penelitian ini melakukan analisis bahaya kegiatan peledakan dalam rangka meningkatkan produktivitas untuk proyek mendatang, sedangkan penelitian yang dilakukan berfokus terhadap <i>variable</i> kecelakaan konstruksi guna mendapatkan rekomendasi dan tindak lanjut untuk tingkat keamanan yang lebih baik di proyek serupa mendatang.
3.	Dampak Peledakan (<i>Blasting</i>) Terhadap Kesehatan dan	Penelitian ini berfokus pada keselamatan kerja yang

No	Judul Penelitian	Perbedaan terhadap Penelitian yang akan dilakukan
	Keselamatan Kerja dan Pemukiman Penduduk di Sekitar Lokasi PT. Safhira Gifha Kota Bangun Kutai Kartanegara	mengutamakan risiko kebisingan sebagai prioritas, sedangkan pada penelitian ini berfokus pada keselamatan konstruksi yang artinya mengutamakan keselamatan terkait dengan hal teknis
4.	Analisa Manajemen Risiko dengan Konsep <i>Severity Index</i> pada Proyek Gedung	<i>Severity index</i> pada penelitian ini berfokus pada mutu, biaya, dan waktu, sedangkan penelitian yang dilakukan <i>severity index</i> berfokus pada keselamatan konstruksi

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Proyek

Pengertian proyek menurut (Soehendardjati dan Dannayati, 2010, dalam Halinda, 2018) adalah sebagai berikut:

1. Proyek adalah suatu kegiatan terorganisir yang menggunakan sumber daya yang dijalankan selama jangka waktu yang terbatas yang mempunyai titik awal dimulainya dan titik akhir saat berakhirnya.
2. Proyek adalah usaha yang kompleks, biasanya kurang dari tiga tahun dan merupakan kesatuan dari tugas yang berhubungan dengan sasaran, jadwal, dan anggaran yang terumus dengan baik.

Di dalam proses mencapai tujuan tersebut telah ditentukan batasan yaitu besar biaya (anggaran) yang dialokasikan, dan jadwal serta mutu yang harus dipenuhi. Tiga kendala (*triple constraint*) dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja merupakan parameter penting bagi penyelenggara proyek yang sering diasosiasikan sebagai sasaran proyek.

1. Biaya (anggaran)

Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Untuk proyek-proyek yang melibatkan dana dalam jumlah yang besar dan jadwal pengerjaan bertahun-tahun, anggarannya tidak hanya ditentukan secara total proyek, tetapi dipecah atas komponen-komponennya atau per periode tertentu yang jumlahnya disesuaikan dengan keperluan. Dengan demikian, penyelesaian bagian-bagian proyek pun harus memenuhi sasaran anggaran per periode.

2. Mutu

Produk atau hasil kegiatan proyek memenuhi spesifikasi dan kriteria yang disyaratkan. Sebagai contoh, bila hasil kegiatan proyek tersebut berupa instalasi pabrik, maka kriteria yang harus dipenuhi adalah pabrik harus mampu beroperasi secara memuaskan dalam kurun waktu yang telah ditentukan. Jadi, memenuhi persyaratan mutu berarti mampu memenuhi tugas yang dimaksudkan atau sering disebut sebagai *fit for the intended use*.

3. Waktu (Jadwal)

Proyek harus dikerjakan sesuai dengan kurun waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Bila hasil akhir adalah produk baru, maka penyerahannya tidak boleh melewati batas waktu yang ditentukan.

4. Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Proyek kini harus mengejar *constraint* Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) karena apabila aspek ini terabaikan, maka artinya mutu dalam pelaksanaan proyek konstruksi tidak sepenuhnya baik. Apabila terjadi kecelakaan kerja, tentunya akan mempengaruhi performa waktu proyek yang berimbas kepada biaya.

3.2. Manajemen Proyek

Manajemen proyek terdiri dari kata manajemen dan proyek, manajemen merupakan sebuah proses terpadu dimana individu-individu sebagai bagian dari organisasi yang dilibatkan untuk merencanakan, mengorganisasikan, menjalankan dan mengendalikan aktifitas-aktifitas, yang kesemuanya diarahkan pada sasaran yang telah ditetapkan dan berlangsung terus menerus seiring dengan berjalannya waktu. Agar proses manajemen berjalan lancar, diperlukan sistem serta struktur organisasi yang solid. Pada organisasi tersebut, seluruh aktifitasnya haruslah berorientasi pada pencapaian sasaran. Organisasi tersebut berfungsi sebagai wadah untuk menuangkan konsep, ide-ide manajemen. Jadi dapat dikatakan bahwa manajemen merupakan suatu rangkaian tanggung jawab yang berhubungan erat satu sama lainnya.

Proyek merupakan suatu tugas yang perlu dirumuskan untuk mencapai sasaran yang dinyatakan secara kongkrit serta harus diselesaikan dalam suatu periode tertentu dengan menggunakan tenaga manusia dan alat-alat yang terbatas dan begitu kompleks sehingga dibutuhkan pengelolaan dan kerjasama yang berbeda dari yang biasanya digunakan. Menurut Cleland dan King (1987), proyek merupakan gabungan dari berbagai sumber daya yang dihimpun dalam organisasi sementara untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Sehingga dapat disimpulkan manajemen proyek adalah kegiatan merencanakan, mengorganisasikan, mengarahkan dan mengendalikan sumberdaya organisasi yang

mempergunakan personil untuk ditempatkan pada tugas tertentu dalam proyek untuk mencapai tujuan tertentu dalam waktu tertentu dengan sumber daya tertentu

Menurut Soeharto (1999), tujuan dari proses manajemen proyek adalah sebagai berikut:

1. Agar semua rangkaian kegiatan tersebut tepat waktu, tidak terjadi keterlambatan penyelesaian proyek.
2. Biaya sesuai, dalam artian agar tidak ada tambahan biaya tambahan lagi luar dari perencanaan biaya yang telah direncanakan.
3. Kualitas sesuai dengan persyaratan.
4. Proses kegiatan sesuai persyaratan, dll.

3.3 Sistem Penyediaan Air Minum

Menurut Permen PU No. 18/PRT/M/2007, Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) merupakan sarana dan prasarana air minum yang meliputi kesatuan fisik (teknis) dan non fisik (Non Teknis).

1. Aspek Teknis, terdiri dari :
 - a. Unit air baku, merupakan sumber air untuk penyediaan air minum. Contohnya yaitu air tanah, air permukaan, dan air hujan.
 - b. Unit produksi, dapat berupa sumur bor, mata air, dan instalasi pengolahan.
 - c. Unit distribusi, merupakan unit yang mendistribusikan air dari unit produksi ke unit pelayanan di pelanggan. Unit ini terdiri dari tangki penyimpanan, pompa, jaringan pipa, dan perlengkapannya.
 - d. Unit pelayanan, merupakan ujung terakhir dari sistem yang langsung bersentuhan dengan pelanggan. Unit pelayanan dapat berupa sambungan rumah dan hidran umum.
2. Aspek Non Teknis, mencakup keuangan, sosial, dan institusi.

Menurut Petunjuk Teknis Tata Cara Pengkajian Kelayakan Teknis Sistem Penyediaan Air Minum, Direktorat Jenderal Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum (1998), didalam sistem penyediaan air minum terdapat beberapa istilah yaitu:

1. Air Baku adalah air yang dari sumber air yang perlu atau tidak perlu diolah menjadi air minum untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga.

2. Air Minum adalah air yang dipergunakan oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari dengan kualitas yang memenuhi standar air minum yang ditetapkan sesuai dengan keputusan Menteri Kesehatan.
3. Kebutuhan Air Minum adalah jumlah air bersih atau air minum yang diperlukan sebagai prasyarat bagi individu atau masyarakat untuk hidup secara layak.
4. Air Tanah Dangkal adalah air tanah bebas yang terdapat di dalam tanah dengan kedalaman mata air kurang atau sama dengan 20 meter.
5. Air Tanah Dalam adalah air tanah yang terdapat di dalam tanah dengan kedalaman mata air lebih besar dari 20 meter atau air tanah yang terdapat di dalam akifer tertekan dimana akifer ini dalam kedalaman lebih dari 20 m.
6. Air Permukaan adalah air baku yang berasal dari sungai, saluran irigasi, waduk, kolam atau danau.
7. Mata Air adalah air tanah yang muncul di permukaan tanah secara alami.

Dalam pedoman Penyusunan Studi Kelayakan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18/PRT/M/2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum, yang dimaksud dengan:

1. Tingkat Pelayanan adalah presentasi jumlah penduduk yang dilayani dari total jumlah penduduk daerah pelayanan, dimana besarnya tingkat pelayanan diambil berdasarkan survey yang dilakukan oleh PDAM terhadap jumlah permintaan air minum oleh masyarakat atau dapat juga dilihat berdasarkan kemampuan yang dimiliki oleh PDAM untuk menyediakan air minum.
2. Unit Air Baku adalah sarana dan prasarana pengambilan dan/atau penyedia air baku, meliputi bangunan penampungan air, bangunan pengambilan/ penyadapan, peralatan pengukuran dan pemantauan, sistem pemompaan, dan/atau bangunan pembawa serta kelengkapannya.
3. Unit Produksi adalah sarana dan prasarana yang dapat digunakan untuk mengolah air baku menjadi air minum melalui proses fisik, kimiawi, dan/atau biologi meliputi bangunan pengolahan dan kelengkapannya, perangkat operasional, peralatan pengukuran dan pemantauan, serta bangunan penampungan air minum.

4. Unit Distribusi adalah sarana untuk mengalirkan air minum dari pipa transmisi air minum sampai ke unit pelayanan.
5. Unit Pelayanan adalah sarana untuk mengambil air minum langsung oleh masyarakat yang terdiri dari sambungan rumah, hidran umum, dan hidran kebakaran.
6. Jaringan Pipa Transmisi Air Baku adalah ruas pipa pembawa air dari sumber air sampai unit produksi.
7. Jaringan Pipa Transmisi Air Minum adalah ruas pipa pembawa air minum dari unit produksi/bangunan penangkap air sampai ke reservoir atau batas distribusi.
8. Pipa Transmisi adalah pipa pembawa air dari sumber air ke instalasi pengolahan atau pipa pembawa air bersih dari instalasi pengolahan ke unit distribusi utama atau *reservoir*.
9. Pipa Distribusi adalah pipa yang dipergunakan untuk mendistribusikan air minum dari *reservoir* ke daerah pelayanan atau konsumen.
10. Pipa Pelayanan adalah pipa yang menghubungkan jaringan distribusi dengan sambungan rumah.
11. Katup adalah suatu alat yang berfungsi untuk membuka dan menutup aliran dalam pipa.
12. Reservoir adalah tempat penyimpanan air sementara sebelum didistribusikan kepada konsumen.
13. Sambungan Rumah adalah jenis sambungan pelanggan yang mensuplai air langsung ke rumah-rumah, biasanya berupa sambungan pipa-pipa distribusi air melalui meter air dan instalasi pipa di dalam rumah.

3.2.1. Komponen Sistem Penyediaan Air Minum Perpipaan

Komponen-komponen sistem penyediaan air minum secara umum antara lain sebagai berikut (Triatmadja, 2009).

1. Sumber air dan Broncapturing yaitu bangunan penangkap air baku dari mata air.
2. Instalasi Pengolahan Air (IPA) adalah suatu kesatuan bangunan yang berfungsi mengolah air baku menjadi air bersih atau air minum.
3. *Reservoir*.
4. Pipa Transmisi.

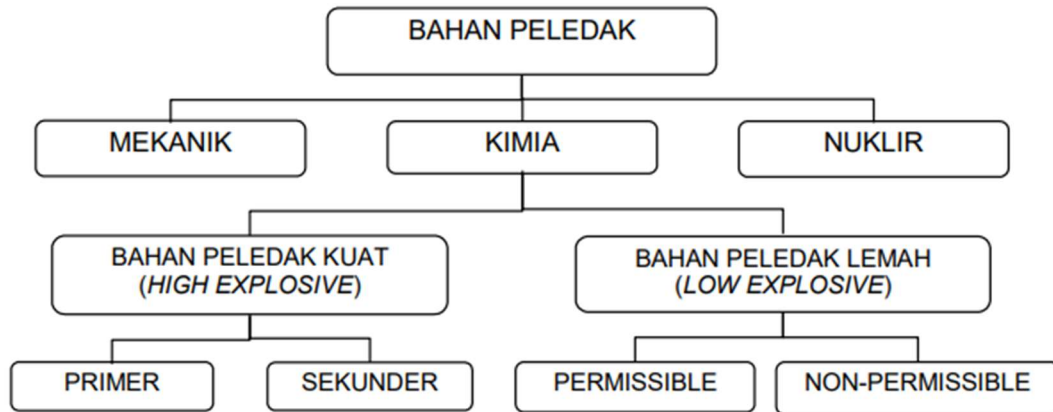
5. Pipa Distribusi
6. Pompa adalah suatu mesin yang digunakan untuk memindahkan zat cair dari suatu tempat ke tempat yang lain melalui media pipa (saluran) secara kontinu dengan cara menambah energi pada cairan yang dipindahkan.
7. Tangki (Bak) Pelepas Tekan adalah bangunan penunjang pada jaringan transmisi atau distribusi yang berfungsi untuk menghilangkan tekanan yang berlebihan pada aliran yang dapat menyebabkan pipa pecah.
8. Katup.
9. Pengukur Volume (Debit) Air atau *Flowmeter* adalah alat untuk mengukur jumlah atau laju aliran dari suatu fluida yang mengalir dalam pipa atau saluran terbuka.

3.3. Metode Peledakan (*Blasting*)

Ledakan adalah peningkatan tajam antara peningkatan volume dan pelepasan energi dengan cara yang membahayakan, dengan mengeluarkan suhu yang tinggi dan menghasilkan gas. Sebuah ledakan menghasilkan gelombang tekanan di lokasi ledakan itu terjadi. Sedangkan bahan peledak yaitu zat yang berbentuk padat, cair, gas, ataupun campurannya yang apabila terkena suatu aksi berupa panas, benturan, tekanan, hentakan, atau gesekan akan berubah secara fisik maupun kimiawi menjadi zat lain yang lebih stabil. Perubahan dari aksi atau gesekan tersebut memiliki durasi waktu yang singkat dan disertai dengan tekanan sangat tinggi yang membahayakan. Sebagian besar (hampir seluruhnya) perubahan kimiawi pada bahan peledak industri berbentuk gas.

3.3.1. Klasifikasi Bahan Peledak

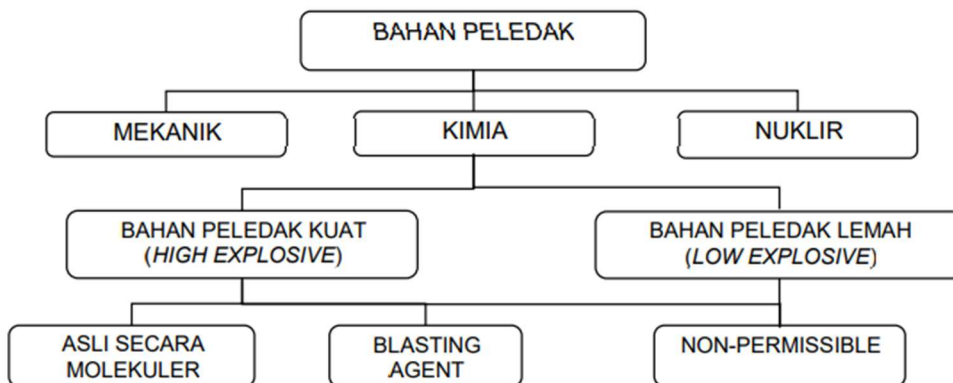
Bahan peledak diklasifikasikan berdasarkan sumber energinya menjadi bahan peledak mekanik, kimia dan nuklir seperti terlihat pada Gambar 3.1 (*Manon, 1978*). Karena pemakaian bahan peledak dari sumber kimia lebih luas dibanding dari sumber energi lainnya, maka pengklasifikasian bahan peledak kimia lebih intensif diperkenalkan. Pertimbangan pemakaiannya antara lain, harga relatif murah, penanganan teknis lebih mudah, lebih banyak variasi waktu tunda (*delay time*) dan dibanding nuklir tingkat bahayanya lebih rendah.



Gambar 3. 1 Klasifikasi bahan peledak menurut *Manon (1978)*

Bahan peledak *permissible* dalam klasifikasi di atas perlu dikoreksi karena tidak semua merupakan bahan peledak lemah. Bahan peledak *permissible* digunakan khusus untuk memberaikan batubara ditambang batubara bawah tanah dan jenisnya adalah blasting agent yang tergolong bahan peledak kuat, sehingga pengklasifikasian akan menjadi seperti dalam Gambar 3.2. Sampai saat ini terdapat berbagai cara pengklasifikasian bahan peledak kimia, namun pada umumnya kecepatan reaksi merupakan dasar pengklasifikasian tersebut. Contohnya antara lain sebagai berikut:

1. Menurut Ash (1962) dalam Manon (1978), bahan peledak kimia dibagi menjadi:
 - a. Bahan peledak kuat (*high explosive*) bila memiliki sifat detonasi atau meledak dengan kecepatan reaksi antara 5.000 – 24.000 fps (1.650 – 8.000 m/s).
 - b. Bahan peledak lemah (*low explosive*) bila memiliki sifat deflagrasi atau terbakar kecepatan reaksi kurang dari 5.000 fps (1.650 m/s).



Gambar 3. 2 Klasifikasi Bahan Peledak Menurut Ash

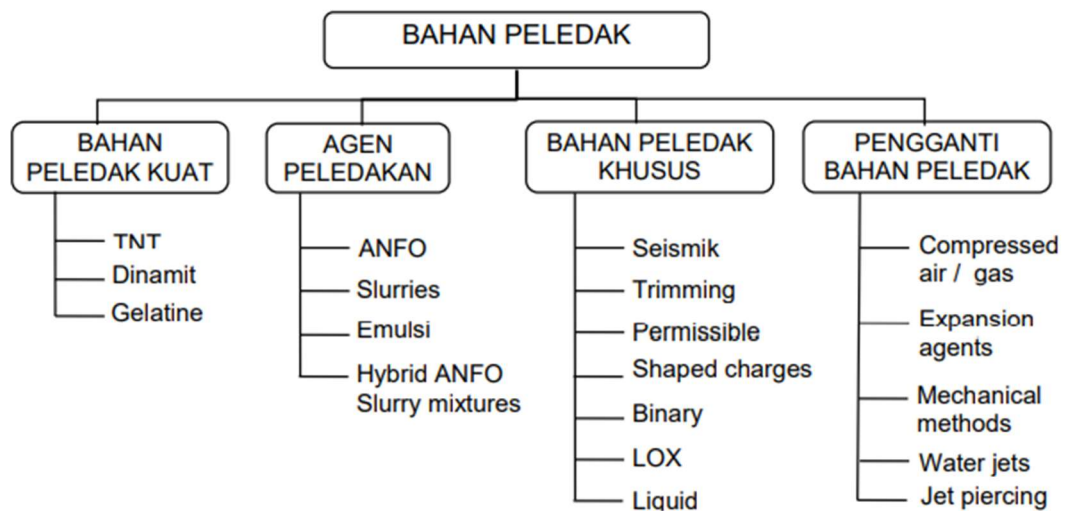
2. Menurut Manon (1977) dalam Manon (1978), bahan peledak kimia dibagi menjadi 3 jenis seperti terlihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Klasifikasi Bahan Peledak Menurut Anon (1977)

JENIS	REAKSI	CONTOH
Bahan peledak lemah (<i>low explosive</i>)	<i>Deflagrate</i> (terbakar)	black powder
Bahan peledak kuat (<i>high explosive</i>)	<i>Detonate</i> (meledak)	NG, TNT, PETN
<i>Blasting agent</i>	<i>Detonate</i> (meledak)	ANFO, slurry, emulsi

3.3.2. Klasifikasi Bahan Peledak Industri

Bahan peledak industri adalah bahan peledak yang dirancang dan dibuat khusus untuk keperluan industri, misalnya industri konstruksi pertambangan, sipil, dan industri lainnya, di luar keperluan militer. Sifat dan karakteristik bahan peledak (yang akan diuraikan pada pembelajaran 2) tetap melekat pada jenis bahan peledak industri. Dengan perkataan sifat dan karakter bahan peledak industri tidak jauh berbeda dengan bahan peledak militer, bahkan saat ini bahan peledak industri lebih banyak terbuat dari bahan peledak yang tergolong ke dalam bahan peledak berkekuatan tinggi (*high explosives*). Klasifikasi bahan peledak menurut Mike Smith (1988) seperti terlihat pada Gambar 3.3 dapat dijadikan contoh pengklasifikasian bahan peledak untuk industri.



Gambar 3. 3 Klasifikasi bahan peledak menurut Smith (1988)

3.3.3. Sifat Fisik Bahan Peledak

Sifat fisik bahan peledak merupakan suatu kenampakan nyata dari sifat bahan peledak ketika menghadapi perubahan kondisi lingkungan sekitarnya. Kenampakan nyata inilah yang harus diamati dan diketahui tanda-tandanya oleh seorang juru ledak untuk menjustifikasi suatu bahan peledak yang rusak, rusak tapi masih bisa dipakai, dan tidak rusak. Kualitas bahan peledak umumnya akan menurun seiring dengan derajat kerusakannya, artinya pada suatu bahan peledak yang rusak energi yang dihasilkan akan berkurang.

1. Densitas

Densitas secara umum adalah angka yang menyatakan perbandingan berat per volume. Pernyataan densitas pada bahan peledak dapat mengekspresikan beberapa pengertian yaitu: (1) Densitas bahan peledak adalah berat bahan peledak per unit volume dinyatakan dalam satuan gr/cc. (2) Densitas pengisian (loading density) adalah berat bahan peledak per meter kolom lubang tembak (kg/m) (3) Cartridge count atau stick count adalah jumlah cartridge (bahan peledak berbentuk pasta yang sudah dikemas) dengan ukuran 1¼" x 8" di dalam kotak seberat 50 lb atau 140 dibagi berat jenis bahan peledak.

2. Sensitifitas

Sensitifitas adalah sifat yang menunjukkan tingkat kemudahan inisiasi bahan peledak atau ukuran minimal booster yang diperlukan. Sifat sensitif bahan peledak bervariasi tergantung pada komposisi kimia bahan peledak, diameter, temperature, dan tekanan ambient.

3. Ketahanan terhadap Air (*water resistance*)

Ketahanan bahan peledak terhadap air adalah ukuran kemampuan suatu bahan peledak untuk melawan air disekitarnya tanpa kehilangan sensitifitas atau efisiensi. Apabila suatu bahan peledak larut dalam air dalam waktu yang pendek (mudah larut), berarti bahan peledak tersebut dikategorikan mempunyai ketahanan terhadap air yang "buruk" atau poor, sebaliknya bila tidak larut dalam air disebut "sangat baik" atau *excellent*. Contoh bahan peledak yang mempunyai ketahanan terhadap air "buruk" adalah ANFO, sedangkan untuk bahan peledak

jenis emulsi, *watargel* atau *shurries* dan bahan peledak berbentuk cartridge “sangat baik” daya tahannya terhadap air.

4. Kestabilan kimia (*chemical stability*)

Kestabilan kimia bahan peledak maksudnya adalah kemampuan untuk tidak berubah secara kimia dan tetap mempertahankan sensitifitas selama dalam penyimpanan di dalam gudang dengan kondisi tertentu. Bahan peledak yang tidak stabil, misalnya bahan peledak berbasis nitrogliserin atau *NG-based explosives*, mempunyai kemampuan stabilitas lebih pendek dan cepat rusak. Faktor-faktor yang mempercepat ketidak-stabilan kimiawi antara lain panas, dingin, kelembaban, kualitas bahan baku, kontaminasi, pengepakan, dan fasilitas gudang bahan peledak. Tanda-tanda kerusakan bahan peledak dapat berupa kenampakan kristalisasi, penambahan viskositas, dan penambahan densitas. Gudang bahan peledak bawah tanah akan mengurangi efek perubahan temperature.

5. Karakteristik gas (*fumes characteristics*)

Detonasi bahan peledak akan menghasilkan fume, yaitu gas-gas, baik yang tidak beracun (*non-toxic*) maupun yang mengandung racun (*toxic*). Gas-gas hasil peledakan yang tidak beracun seperti uap air (H₂O), karbondioksida (CO₂), dan nitrogen (N₂), sedangkan yang beracun adalah nitrogen monoksida (NO), nitrogen oksida (NO₂), dan karbon monoksida (CO). Pada peledakan di tambang bawah tanah gas-gas tersebut perlu mendapat perhatian khusus, yaitu dengan sistem ventilasi yang memadai; sedangkan di tambang terbuka kewaspadaan ditingkatkan bila gerakan angin yang rendah.

3.3.4. Alat Pengaman Peledakan

Peralatan pengamanan yang biasa digunakan dalam operasi peledakan diantaranya adalah:

1. Detektor kilat (*lightning detector*), dipergunakan untuk memantau kemungkinan adanya petir. Peralatan ini hanya dipakai untuk operasi peledakan

dengan sistem peledakan listrik dan untuk daerah-daerah dengan intensitas petir tinggi.

2. Radio komunikasi portable atau *handy-talky (HT)*
 3. Sirine dengan tenaga listrik AC atau DC.
 4. Bendera merah atau pita pembatas area yang akan diledakkan dan rambu-rambu di lokasi yang diperkirakan terkena dampak negatif langsung akibat peledakan
- Faktor keselamatan dan keamanan kerja harus menjadi pertimbangan utama dalam melaksanakan operasi peledakan.

3.4.Risiko

Risiko adalah suatu kejadian atau kondisi yang tidak pasti, yang apabila terjadi dapat berdampak pada tujuan proyek yang mencakup ruang lingkup, jadwal, biaya dan kualitas (PMBOK, 2008). Risiko juga bisa dikatakan kemungkinan terjadinya kerugian yang tidak diinginkan atau tidak terduga pada proyek. Kemungkinan itu menunjukkan adanya ketidakpastian yang merupakan kondisi yang menyebabkan timbulnya risiko. Menurut Vaughan dan Elliot (1978), risiko didefinisikan sebagai:

1. Kemungkinan kerugian (*the possibility of loss*)
2. Ketidakpastian (*uncertainty*)
3. Penyimpangan kenyataan dari hasil yang diharapkan (*the dispersion of actual from expected result*)
4. Probabilitas bahwa suatu hasil berbeda dari yang diharapkan (*the probability of any outcome different from the one expected*)

3.4.1. Sumber Risiko

Menentukan sumber risiko adalah penting karena mempengaruhi cara penanganannya. Darnawi (1999) mengelompokkan kedalam tiga aspek berikut ini:

1. Risiko sosial

Hal yang paling berkenaan sumber utama risiko adalah masyarakat, antara lain seperti pemogokan, pencurian, perusakan dan huru-hura.

2. Risiko fisik

Hal yang berkenaan risiko fisik fenomena alam dan manusia, antara lain seperti kebakaran, cuaca, petir dan tanah longsor

3. Risiko ekonomi

Hal risiko yang bersifat ekonomi, antara lain seperti inflasi, fluktuasi, dan krisis ekonomi.

3.4.2. Penyebab Risiko

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya risiko adalah bencana (*perils*) dan bahaya (*hazard*). Bencana adalah penyebab penyimpangan peristiwa dari yang diharapkan. Bencana ini merupakan penyebab langsung terjadinya kerugian. Contoh: banjir, tanah longsor, gempa, gunung meletus, banjir, kebakaran. Bahaya adalah keadaan yang melatarbelakangi terjadinya kerugian oleh bencana tertentu, contoh: tidak menggunakan pakain *safety* di proyek, atau pengaman saat melakukan suatu pekerjaan di proyek.

3.4.3. Jenis-jenis Risiko

Risiko banyak jenisnya, mulai dari risiko kecelakaan, kebakaran, risiko kerugian, *faktuasi kurs*, perubahan tingkat bunga dan lainnya. Berdasarkan pada karakteristik dasar, risiko dibagi menjadi risiko murni dan risiko spekulatif (Alijoyo, 2006).

1. Risiko murni (*pure risks*)

Risiko murni mengacu pada risiko yang dapat diamati dan diukur secara fisik, terbantahkan dan umumnya disebabkan oleh penyebab alami, seperti gempa bumi, kebakaran, banjir dan sejenisnya.

2. Risiko spekulatif

Risiko spekulatif adalah mengacu pada risiko yang tidak dapat diamati dan diukur secara fisik. Risiko ini mengandung dua kemungkinan yaitu yang merugikan dan yang menguntungkan. Contoh tipe risiko ini adalah usaha bisnis.

3.4.4. Risiko-risiko dalam *Project Management Body Knowledge (PMBOK)* dalam *Project Management Institute (PMI)*

Berikut ini adalah risiko-risiko yang diidentifikasi menurut PMI, yaitu

1. Risiko eksternal tidak dapat diprediksi
 - a. Perubahan peraturan perundang-undangan dan campur tangan pemerintah
 - b. Bahaya dari alam (*acts of god*)
 - c. *Vandalisme* (perusakan) dan sabotase
 - d. Efek samping yang tidak diharapkan
 - e. Kegagalan penyelesaian pekerjaan
2. Risiko *eksternal* dapat diprediksi secara tidak pasti
 - a. Risiko pasar
 - b. Operasional
 - c. Dampak lingkungan
 - d. Dampak sosial
 - e. Perubahan nilai mata uang, inflasi dan perpajakan
 - f. Perubahan suku bunga pinjaman
 - g. Ketersediaan material mentah
3. Risik *internal non* teknis
 - a. Keterlambatan dari jadwal
 - b. Pemberhentian pekerjaan oleh tenaga kerja
 - c. *Cost overruns*

3.5. Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah proses pengukuran atau penilaian risiko serta pengembangan strategi pengolahannya. Starateginya mulai dari mengidentifikasi risiko, mengukur dan menentukan besarnya risiko, kemudian mencari jalan bagaimana menangani risiko tersebut (Darnawi, 2000). Tujuan manajemen risiko proyek diantaranya sebagai berikut:

1. Mengurangi tingkat kemungkinan terjadinya risiko yang telah teridentifikasi, dari “sering terjadi” hingga “tidak terjadi”, maksudnya disini yaitu untuk mengatasi penyebab dari risiko yang bersangkutan
2. Mengurangi besar dampak yang mungkin ditimbulkan dari risiko yang telah

teridentifikasi, dari kondisi fatal sampai pada kondisi tidak berarti.

Bagian yang terpenting dari risiko adalah penyebab dari risiko itu sendiri, dengan demikian melalui manajemen risiko bisa mengetahui metode apa yang bisa dipakai untuk menghindari atau mengurangi besarnya kerugian akibat risiko yang terjadi. Secara ilmiah risiko didefinisikan sebagai kombinasi fungsi dari frekuensi kejadian, probabilitas dan konsekuensi dari bahaya risiko yang terjadi.

Frekuensi kejadian dengan tingkat pengulangan yang tinggi akan memperbesar probabilitas atau kemungkinan terjadinya. Ada empat tahapan proses yang harus dilakukan dalam manajemen risiko:

- a. Identifikasi risiko
- b. Analisa risiko
- c. Respon risiko
- d. *Lesson-learned*

3.6.1 Konsep Manajemen Risiko (PMBOK)

Project Management Body of Knowledge (PMBOK) Definisi manajemen risiko menurut PMBOK, yaitu sebagai berikut:

- a. Merupakan proses formal, dimana faktor-faktor risiko secara sistematis diidentifikasi, dianalisis dan ditangani.
- b. Merupakan suatu metode pengelolaan sistematis yang formal yang berkonsentrasi pada mengidentifikasi dan mengendalikan area atau kejadian-kejadian yang berpotensi untuk menyebabkan terjadinya perubahan yang tidak diinginkan.
- c. Di dalam konteks suatu proyek, merupakan suatu seni dan ilmu pengetahuan dalam mengidentifikasi, menganalisis dan merespon terhadap faktor-faktor risiko yang ada selama pelaksanaan suatu proyek. PMBOK ini memiliki tingkat kedetailan yang tinggi dan disertai penjelasan tekniknya. Kelebihan inilah yang akan diunggulkan pada penelitian ini. Dalam PMBOK disebutkan Manajemen Risiko meliputi proses melakukan perencanaan manajemen risiko, identifikasi, analisis kualitatif, analisis kuantitatif, perencanaan respon, dan pengendalian risiko pada proyek. PMBOK membagi siklus hidup proyek ke dalam 5 fase yaitu inisiasi (*initiation*), perencanaan (*planning*), pelaksanaan (*execution*),

pengawasan dan pengendalian (*monitoring and controlling*), serta penutupan (*closing*). Dari pembahasan sebelumnya mengenai siklus hidup proyek perusahaan dan siklus hidup proyek menurut PMBOK, didapati bahwa risiko TI yang diteliti pada kasus ini menurut PMBOK masuk pada fase awal proyek yaitu Fase Perencanaan. Fase Perencanaan dalam PMBOK mencakup sembilan area pengetahuan (*knowledge area*) yang memiliki tujuan sebagai panduan dalam pelaksanaan proyek. Salah satu area pengetahuan tersebut adalah manajemen risiko (*risk management*).

3.5.1. Identifikasi risiko

Menurut Soeharto (1997), identifikasi risiko merupakan suatu proses pengkajian risiko dan ketidakpastian yang dilakukan secara sistematis dan terus menerus. Cara untuk menghindarinya adalah dengan melakukan identifikasi risiko yang paling kritis yang dapat mengganggu proyek tersebut kemudian dilakukan pengendalian terhadap risiko tersebut.

Menurut PMBOK 2008 untuk melakukan identifikasi risiko menggunakan teknik dan bantuan berikut:

1) *Brainstorming*

Brainstorming tujuannya adalah untuk mengetahui daftar risiko pada proyek. Tim proyek biasanya melakukan *brainstorming* dengan beberapa ahli yang bukan bagian dari tim untuk berdiskusi dan wawancara dengan bantuan fasilitator, dimana hasil yang akan diperoleh berupa identifikasi dan kategori risiko yang dapat digunakan untuk acuan proyek.

2) *Delphi technique*

Delphi technique merupakan cara untuk mendapatkan kesepakatan dari para ahli. Ahli yang berpartisipasi pada teknik tidak diketahui namanya (tanpa nama), kemudian fasilitator memberikan kuesioner untuk mengumpulkan ide tentang risiko yang dapat berpengaruh pada proyek. Ide tersebut kemudian diringkas, lalu kemudian diberikan lagi kepada para ahli untuk dikomentari. Kesepakatan akan diperoleh jika proses telah mengalami beberapa kali siklus putaran. *Delphi technique* sangat membantu dalam mengurangi bias pada data dan menjaga untuk tidak dipengaruhi oleh pendapat yang tidak semestinya.

3) *Interviewing*

Wawancara adalah salah satu teknik yang bisa digunakan untuk melakukan pengumpulan data risiko pada proyek. Wawancara dilakukan pada personil proyek yang sudah berpengalaman, *stakeholder*, ahli untuk menentukan risiko proyek.

4) *Root cause identification*

Teknik yang spesifik untuk melakukan identifikasi risiko, yaitu dengan cara mengetahui penyebab risiko yang mendasarinya kemudian dipisah berdasarkan sumbernya lalu kemudian dicari tindakan pencegahan terhadap risiko tersebut.

5) *Strength, weakness, opportunities and threats (SWOT) analisis*

Teknik ini dilakukan berdasarkan perspektif SWOT untuk meningkatkan pemahaman risiko yang lebih luas. Hasil dari proses identifikasi risiko adalah adanya daftar risiko yang harus ada sebagai bagian dari rencana manajemen proyek (*project management plan*). Identifikasi risiko melalui pendekatan dampak terhadap *triple constraint* dan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).

1. Dampak terhadap biaya

Dampak ini berupa pembengkakan biaya pelaksanaan terhadap anggarannya. Proyek harus diselesaikan dengan biaya yang tidak melebihi anggaran. Kegiatan proyek perlu dibuat dengan akurat, dengan cara membuat format perencanaan seperti berikut:

- a. Kurva S, dapat mengetahui progres waktu proyek, kurva S berguna juga untuk mengendalikan kinerja biaya, hal ini ditunjukkan dari bobot pengeluaran kumulatif masing-masing kegiatan yang dapat dikontrol dengan membandingkannya dengan *baseline* periode tertentu sesuai dengan kemajuan aktual proyek
- b. *Diagram cash flow*, diagram yang menunjukkan rencana aliran pengeluaran dan pemasukan biaya selama proyek berlangsung. Diagram ini diharapkan dapat mengendalikan keseluruhan biaya proyek secara detail, sehingga tidak mengganggu keseimbangan kas proyek.
- c. Kurva *earned value*, yang menyatakan nilai uang yang telah

dikeluarkan pada baseline tertentu sesuai dengan kemajuan aktual proyek. Bila ada indikasi biaya yang dikeluarkan melebihi rencana, maka biaya itu dikoreksi dengan melakukan penjadwalan ulang dan memprediksi seberapa besar biaya yang harus dikeluarkan sampai akhir proyek karena penyimpangan tersebut.

- d. *Balance sheet*, yang menyatakan besarnya aktiva dan pasiva keuangan perusahaan selama periode satu tahun dengan keseluruhan proyek yang telah dikerjakan beserta aset-aset yang dimiliki perusahaan. (Husen, 2010)

2. Dampak terhadap mutu

Mutu adalah sifat dan karakteristik produk atau jasa yang membuatnya memenuhi kebutuhan pemakai. Produk yang dimaksud adalah hasil dari kegiatan proyek yang harus sesuai spesifikasi dan kriteria yang disyaratkan. Dampak ini berupa penyimpangan mutu pekerjaan terhadap spesifikasi yang ada. Pengendalian kinerja mutu dapat dilakukan dengan membuat prosedur dan instruksi kerja dari total *quality control* yaitu dengan melakukan kegiatan perencanaan, pelaksanaan, pemeriksaan, pengawasan, dan tindakan koreksi. Pengendalian tiap-tiap proses (*quality control*) dimaksudkan untuk menjamin mutu material atau kerja yang diperoleh sesuai dengan sasaran dan tujuan yang diterapkan.

3. Dampak terhadap waktu

Dampak ini berupa keterlambatan penyelesaian suatu pekerjaan, proyek harus dikerjakan dengan waktu dan tanggal akhir yang telah ditentukan. Menurut Halpin (1998), seorang manajer proyek mengontrol berbagai macam kegiatan pada lokasi proyek, salah satu aspek penting yang diawasi adalah kinerja waktu. Kinerja waktu adalah proses dari membandingkan kerja dilapangan dengan jadwal yang telah direncanakan, maka dari itu sistem penjadwalan sangat penting dibuat dan akan ada *output* format-format laporan lengkap mengenai indikator progres waktu, sebagai berikut:

- a. *Barchart*, diagram batang yang secara sederhana dapat menunjukkan informasi rencana jadwal proyek beserta durasinya, lalu dibandingkan dengan progres aktual sehingga diketahui apakah proyek terlambat atau tidak.

- b. *Network planning*, sebagai jaringan kerja berbagai kegiatan dapat menunjukkan kegiatan-kegiatan kritis yang membutuhkan pengawasan ketat agar pelaksanaannya tidak terlambat. Format *network planning* juga digunakan untuk mengetahui kegiatan-kegiatan yang longgar waktu penyelesaiannya berdasarkan total *floatnya*, sehingga semua itu dapat digunakan untuk memperbaiki jadwal dan agar alokasi sumber dayanya menjadi lebih efektif serta efisien.
- c. Kurva S, yang berguna dalam pengendalian kinerja waktu. Hal ini ditunjukkan dari bobot penyelesaian kumulatif masing-masing kegiatan dibandingkan dengan keadaan aktual, sehingga apakah proyek terlambat atau tidak dapat dikontrol dengan memberikan *baseline* pada periode tertentu.
- d. Kurva *earned value*, yang dapat menyatakan progres waktu berdasarkan *baseline* yang telah ditentukan untuk periode tertentu sesuai dengan kemajuan aktual proyek, bila ada indikasi waktu terlambat dari yang direncanakan maka hal itu dapat dikoreksi dengan menjadwalkan ulang proyek dan meramalkan seberapa lama durasi yang diperlukan untuk penyelesaian proyek karena penyimpangan tersebut, serta dengan menambah jumlah tenaga kerja waktu bergantian (Husen,2010).

4. Dampak Terhadap Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Saat ini tujuan dalam sebuah manajemen di proyek tidak hanya berfokus kepada 3 prinsip manajemen yang terdiri dari mutu, biaya, dan waktu, keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) juga merupakan bagian dari prinsip manajemen yang harus dipenuhi K3 merupakan faktor yang paling penting dalam pencapaian sasaran tujuan proyek. Hasil yang maksimal dalam kinerja biaya, mutu dan waktu tiada artinya bila tingkat keselamatan kerja terabaikan. Indikatornya dapat berupa tingkat kecelakaan yang tinggi, seperti banyak tenaga kerja yang meninggal, cacat permanen serta instalasi proyek yang rusak, selain kerugian materi yang besar. Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) adalah suatu struktur komposisi yang kompleks dengan personal, sumber daya, program beserta kebijakan dan prosedurnya terintegrasi dalam wadah organisasi perusahaan atau lembaga. Integrasi diperlukan untuk

memastikan bahwa tugas menjalankan program K3 dapat dicapai sesuai sasaran dan tujuan yang ditetapkan.

3.5.2. Analisa Risiko

Analisa risiko digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang relevan. Berdasarkan dari pengalaman responden faktor-faktor risiko ini bisa bertambah dan tidak tercantum dalam studi literatur, dari data didapatkan variabel risiko tersebut relevan atau tidak relevan terjadi pada proyek. Data tersebut didapat dari responden, untuk mendapatkan hasil yang mewakili jawaban dan beberapa responden dilakukan analisa dengan menggunakan skala *Guttman*. (Sugiyono,2009).

1. Skala Guttman

Skala Guttman dikembangkan oleh Louis Guttman. Skala ini mempunyai ciri penting, yaitu skala kumulatif dan mengukur satu variabel yang multi dimensi sehingga skala ini termasuk mempunyai sifat undimensional (Sugiyono,2009).

2. Uji validasi

Menurut Sugiyono (2010) validasi adalah menunjukkan derajat ketepatan antara data yang sesungguhnya terjadi pada objek dengan data yang dapat dikumpulkan oleh peneliti. Uji validasi dilakukan untuk mengukur pernyataan yang ada didalam kuesioner. Uji validasi dilakukan dengan mengkorelasikan masing-masing pernyataan dengan jumlah skor untuk masing-masing variabel. Teknik korelasi yang digunakan adalah teknik korelasi pearson, perhitungan validasi dihitung menggunakan program microsoft excel. (Siregar, 2010).

3. Skala *Likert*

Skala *likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau kelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono,2009). Skala ini menggunakan ukuran ordinal sehingga dapat membuat rangking.

Semua identifikasi risiko yang telah dicari penyebabnya, perlu dicari tingkatannya untuk prioritas penanggulangan. kelompok tingkatan risiko dibagi menjadi empat yaitu: *high* (H), *significant* (S), *medium* (M), dan *low* (L). Penetapan tingkat risiko (*risk level*), ditentukan berdasarkan dua kriteria, yaitu:

1. Frekuensi kejadian (*probability*)
2. Dampak dari kejadian (*impact* atau *severity*)
3. Mengukur risiko bisa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R = P \times I \dots\dots\dots (3.1)$$

Dengan:

- R = Tingkat risiko
- P = Kemungkinan (*probability*) risiko yang terjadi
- I = Tingkat dampak (*impact*) risiko yang terjadi

Risiko yang potensial adalah risiko yang memiliki probabilitas terjadi yang tinggi dan memiliki konsekuensi kerugian yang besar. Proses pengukuran risiko dengan cara memperkirakan frekuensi terjadinya risiko dan dampak dari risiko. Skala yang digunakan dalam mengukur potensi risiko terhadap frekuensi dan dampak risiko adalah skala *likert* dengan menggunakan rentang angka 1 sampai dengan 5, yaitu:

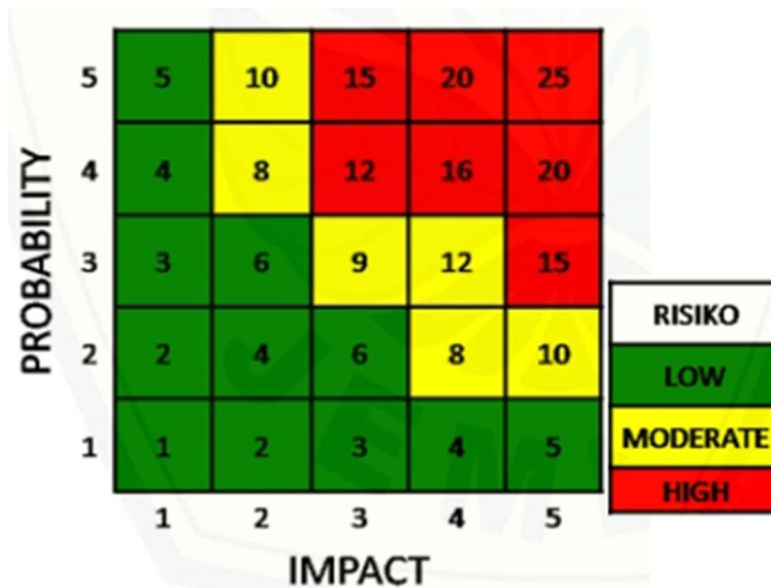
Pengukuran probabilitas:

- 1 = Sangat jarang (SJ)
- 2 = Jarang (J)
- 3 = Cukup (C)
- 4 = Sering (S)
- 5 = Sangat sering (SS)

Pengukuran dampak (*impact*) risiko:

- 1 = Sangat rendah (SR)
- 2 = Rendah (R)
- 3 = Sedang (S)
- 4 = Tinggi (T)
- 5 = Sangat tinggi (ST)

Setelah didapat kategori dari probabilitas dan dampak maka dilakukan analisa risiko. Nilai risiko didapatkan dengan melakukan mengeplotkan nilai kedalam matriks probabilitas dan dampak.



Gambar 3. 4 Risk Matriks Probability dan Impact
 Sumber: PMBOK guide, 2004

3.5.3. Pengukuran Risiko Dengan *Severity Index* (SI)

Salah satu cara untuk menganalisa risiko adalah dengan metode *Severity Index* (SI). Tujuannya adalah mendapatkan hasil kombinasi penilaian probabilitas dan dampak risiko terhadap aspek biaya, mutu dan waktu. *Severity Index* (SI) dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$Si = \sum_{i=0}^4 \frac{ai \cdot xi}{4 \sum_{i=0}^4 xi} \dots\dots\dots(3.2)$$

Dimana:

ai = konstanta penilaian

xi = Frekuensi responden

$i = 0, 1, 2, 3, 4, \dots, n$

$x0, x1, x2, x3, x4$ adalah respon frekuensi responden

$a0 = 0, a1=1, a2=2, a3=3, a4=4$

$x0$ = frekuensi responden “sangat jarang,” maka $a0 = 0$

$x1$ = frekuensi responden “Jarang,” maka $a1 = 1$

$x2$ = frekuensi responden “cukup tinggi,” maka $a2 = 2$

$x3$ = frekuensi responden “Sering,” maka $a3 = 3$

$x4$ = frekuensi responden “Sangat Sering,” maka $a4 = 4$

Nilai SI yang dikeluarkan berupa presentase, setelah itu hasil yang didapatkan dikonversikan dalam skala penilaian probabilitas atau frekuensi dan dampak dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3. 2 Nilai *Severity Index* untuk frekuensi (probabilitas)

Nilai	Nilai Presentase SI	Kategori
1	$0,00 \% < SI \leq 12,5\%$	Sangat jarang (SJ)
2	$12,5 \% < SI \leq 37,5\%$	Jarang (J)
3	$37,5\% < SI \leq 62,5\%$	Cukup (C)
4	$62,5\% < SI \leq 87,5\%$	Sering (S)
5	$87,5\% < SI \leq 100\%$	Sangat sering (SS)

Sumber: Majid dan Caffer,1997

Tabel 3. 3 Nilai *Severity Index* untuk Dampak

Nilai	Nilai Presentase SI	Kategori
1	$0,00 \% < SI \leq 12,5\%$	Sangat rendah (SR)
2	$12,5 \% < SI \leq 37,5\%$	Rendah (R)
3	$37,5\% < SI \leq 62,5\%$	Sedang (S)
4	$62,5\% < SI \leq 87,5\%$	Tinggi (T)
5	$87,5\% < SI \leq 100\%$	Sangat tinggi (ST)

Sumber: Majid dan Caffer,1997

3.5.4. Penerimaan Risiko (*Risk Acceptability*)

Menurut Godfrey (1996) dalam *Construction Research Industry and Information Association* (CIRIA) bahwa nilai risiko ditentukan sebagai perkalian antara kecenderungan atau frekuensi dengan konsekuensi risiko. Penerimaan risiko pada penelitian ini menggunakan metode Godfrey (1996) yang telah dikembangkan. Pengembangan metode ini dilakukan agar penilaian risiko dengan frekuensi yang sangat jarang tetapi memiliki risiko yang sangat besar menjadi hak yang sangat penting dimitigasi. Penerimaan risiko dibagi menjadi empat tingkat penerimaan risiko, yaitu:

- a. *Unacceptable*, adalah risiko yang tidak diterima, dan harus dihilangkan, dihindari (*risk avoidance*), atau jika memungkinkan di transfer (*risk transfer*) ke pihak lain.

- b. *Undesirable*, adalah risiko yang tidak diharapkan sehingga memerlukan mitigasi risiko hingga pada tingkat yang dapat diterima
- c. *Acceptable*, adalah risiko yang dapat diterima karena dampak risikonya masih dalam batas yang dapat diterima
- d. *Negligible*, adalah risiko yang dapat diabaikan karena dampaknya sangat kecil

Risiko-risiko yang dikategorikan *Unacceptable* dan *Undesirable* merupakan jenis risiko tingkat utama (*major risk*) yang memerlukan penanganan (mitigasi) risiko, sedangkan risiko-risiko yang dikategorikan *acceptable* dan *negligible* merupakan risiko dengan tingkat minor yang tidak memiliki dampak yang berarti. Kategori atau tingkat penerimaan risiko tergantung dari nilai risiko yang disesuaikan dengan skala penerimaan risiko (*risk acceptability*), seperti terlihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3. 4 Skala Penerimaan Risiko

Penerimaan Risiko	Skala Penerimaan
<i>Unacceptable</i> (tidak dapat diterima)	$x > 12$
<i>Undesirable</i> (tidak diharapkan)	$6 > x \leq 12$
<i>Acceptable</i> (dapat diterima)	$2 > x \leq 6$
<i>Negligible</i> (dapat diabaikan)	$x \leq 2$

Sumber: Godfrey,1996

3.6.Keselamatan Konstruksi

Sebagai salah satu metode untuk mengatur proyek konstruksi maka keselamatan konstruksi termasuk dalam kategori kualitatif dalam manajemen konstruksi (Halpin dan Woodhead,1998). Keselamatan konstruksi adalah upaya selamat dalam mencegah kecelakaan kerja yang merupakan salah satu bagian dari pengendalian proyek agar proyek berjalan lancar sesuai yang telah direncanakan (Wibisono, 2011). Kecelakaan konstruksi merupakan risiko yang dimitigasi dengan adanya program keselamatan konstruksi.

Kelumpuhan dan kecelakaan fatal tenaga kerja pada *job site* akan berdampak negatif pada kegiatan proyek konstruksi berbagai level. “*Accidents costs money and*

affect worker morale. Because of the type of work involved in construction, many dangers exist both for the workers and for the public” (Halpin dan Woodhead, 1998)

Seperti yang telah dijelaskan oleh Halpin dan Woodhead (1998), bahwa kecelakaan kerja akan berdampak pada biaya dan produktivitas tenaga kerja. Hal ini disebabkan oleh berbagai macam jenis pekerjaan pada proyek konstruksi yang bersifat bahaya baik untuk tenaga kerja maupun pada publik. Alasan ini, membuat keselamatan konstruksi menawarkan program non kontroversial antara manajemen dan tenaga kerja, yaitu perlunya tindakan yang aman yang dapat melindungi dan mencegah kecelakaan kerja, yang dapat dipahami oleh semua pekerja.

3.6.1. Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK)

Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) adalah bagian dari sistem manajemen pelaksanaan pekerjaan konstruksi dalam rangka menjamin terwujudnya keselamatan konstruksi.

Menurut Endroyo (2010), menyatakan bahwa keselamatan kerja konstruksi adalah keselamatan orang yang bekerja (*safe for people*) di proyek konstruksi, keselamatan masyarakat (*safe for public*) akibat pelaksanaan proyek konstruksi, keselamatan properti (*safe for property*) yang diadakan untuk pelaksanaan proyek konstruksi dan keselamatan lingkungan (*safe for environment*) di mana proyek konstruksi dilaksanakan.

SMKK dimaksudkan untuk menjamin terpenuhinya standar K4 dalam seluruh tahapan penyelenggara jasa konstruksi dan mencegah terjadinya gagal bangunan. Acuan teknis penerpaan SMKK dalam penyelenggaraan jasa konstruksi adalah Permen PUPR No. 10 Tahun 2021. Penerapan SMKK dalam Permen PUPR No. 10 Tahun 2021 sebagai berikut:

1. Penetapan SMKK pasal 2 ayat 6 berisikan tentang Pemenuhan Standar Keamanan, Keselamatan, Kesehatan, dan Keberlanjutan sebagaimana dimaksud pada ayat (5) dengan menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatan dan kesehatan kerja, keselamatan public dan lingkungan.
2. RKK pasal 10 ayat 1 tentang elemen operasi Keselamatan Konstruksi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 6 ayat (2) huruf d merupakan kegiatan

dalam mengendalikan Keselamatan Konstruksi, yang paling sedikit terdiri atas subelemen:

- a. Perencanaan implementasi RKK
 - b. Pengendalian operasi Keselamatan Konstruksi
 - c. Kesiapan dan tanggapan terhadap kondisi darurat dan
 - d. Investigasi kecelakaan Konstruksi
3. RMPK dan Program Mutu Pasal 17 ayat 1 tentang hal pekerjaan konstruksi yang memiliki risiko keselamatan konstruksi kecil dan melalui metode pengadaan langsung, RMPK hanya memuat metode pekerjaan, rencana pemeriksaan dan pengujian, serta jumlah dan jenis pemasok
 4. RKPPL Pasal 18 ayat 1 tentang Pekerjaan Konstruksi dengan Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dan besar, bagi setiap Penyedia Jasa Pekerjaan Konstruksi wajib menyusun rencana pengelolaan lingkungan dalam dokumen RKPPL yang sudah tercantum dalam lampiran yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini.
 5. RMLLP Pasal 19 ayat 1 tentang Pekerjaan Konstruksi dengan Risiko Keselamatan Konstruksi sedang dan besar, untuk setiap Penyedia Jasa Pekerjaan Konstruksi wajib menyusun rencana manajemen lalu lintas dalam dokumen RMLLP.

Berdasarkan regulasi yang digunakan maka point yang berisikan tentang keselamatan konstruksi terhadap keberlangsungannya sebuah pekerjaan terdiri dari 4 pokok antara lain sebagai berikut:

1. Manusia
Manusia merupakan aspek penting dalam keselamatan konstruksi mulai dari kemampuan dan pemahaman dalam hal sumber daya, pengetahuan dan kompetensi
2. Peralatan
Peralatan yang digunakan harus memenuhi standar kelaikan mulai dari penggunaan alat, perawatan alat, kapasitas alat, teknologi, standar operasi dan prosedur
3. Material

Material yang digunakan harus memenuhi standar mutu material saat pemeriksaan dilapangan dan pemeriksaan ulang di laboratorium untuk memastikan ketahanan dan kekuatan dari material tersebut.

4. Lingkungan

Lingkungan yang aman dalam sebuah pekerjaan menjadi aspek penting dalam keselamatan konstruksi mulai dari pengelolaan yang berkerja di dalam ruangan maupun diluar ruangan serta masyarakat yang terkena dampak dalam keberlangsungannya pekerjaan konstruksi.

3.7. Kecelakaan Kerja

3.7.1. Defenisi Kecelakaan Kerja

Kecelakaan kerja merupakan kejadian merugikan yang tidak direncanakan, tidak terduga, tidak diharapkan serta tidak ada unsur kesengajaan. Penyebab utama kecelakaan kerja pada proyek konstruksi adalah hal-hal yang berhubungan dengan karakteristik proyek konstruksi yang bersifat unik, lokasi kerja yang berbeda-beda, terbuka dan dipengaruhi cuaca, waktu pelaksanaan yang terbatas, dinamis dan menuntut ketahanan fisik yang tinggi, serta menggunakan tenaga kerja yang tidak terlatih. Ditambah dengan manajemen keselamatan kerja yang sangat lemah, akibatnya para pekerja bekerja dengan metoda pelaksanaan konstruksi yang berisiko tinggi (*The Bussiness Roundtable*, 1982 dalam Wirahadikusumah dan Ferial 2005).

Berdasarkan definisi kecelakaan kerja maka lahirlah keselamatan dan kesehatan kerja yang mengatakan bahwa cara menanggulangi kecelakaan kerja adalah dengan meniadakan unsur penyebab kecelakaan dan atau mengadakan pengawasan yang ketat. Keselamatan dan kesehatan kerja pada dasarnya mencari dan mengungkapkan kelemahan yang memungkinkan terjadinya kecelakaan. Fungsi ini dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu mengungkapkan sebab-akibat suatu kecelakaan dan meneliti apakah pengendalian secara cermat dilakukan atau tidak.

3.7.2. Penyebab Kecelakaan Kerja

Ada berbagai faktor penyebab kecelakaan kerja, sebagai berikut:

1. Faktor Manusia

a. Umur

Umur berpengaruh penting terhadap kejadian kecelakaan akibat kerja. Golongan umur tua mempunyai kecenderungan yang lebih tinggi untuk mengalami kecelakaan akibat kerja dibandingkan dengan umur yang muda, karena umur muda mempunyai reaksi dan kegesitan yang lebih tinggi. Namun umur mudapun sering mengalami kasus kecelakaan kerja, hal ini disebabkan karena kecerobohan dan sikap tergesa-gesa.

b. Tingkatan Pendidikan

Pendidikan berpengaruh dalam pola pikir seseorang dalam menghadapi pekerjaan yang diberikan kepadanya. Selain itu pendidikan juga akan mempengaruhi tingkat penyerapan terhadap pelatihan yang diberikan dalam rangka melaksanakan pekerjaan dan keselamatan kerja

c. Pengalaman kerja

Berdasarkan berbagai penelitian dengan meningkatnya pengalaman kerja dan keterampilan akan disertai dengan penurunan angka kecelakaan kerja. Kewaspadaan terhadap kecelakaan akibat kerja bertambah baik sejalan dengan penambahan usia dan lamanya kerja ditempat bekerja.

2. Faktor Pekerjaan

a. Giliran kerja (*Shift*)

Terdapat dua masalah utama pada pekerja yang bekerja secara bergantian, yaitu ketidakmampuan pekerja untuk beradaptasi dengan sistem *shift* dan ketidakmampuan pekerja untuk beradaptasi dengan kerja di malam hari dan tidur di siang hari. Pergeseraan waktu dapat mempengaruhi terjadinya peningkatan kecelakaan kerja

b. Jenis pekerjaan

Jenis pekerjaan mempunyai pengaruh besar terhadap risiko terjadinya kecelakaan akibat kerja. Jumlah dan macam kecelakaan akibat kerja berbeda-beda di berbagai kesatuan operasi dalam suatu proses. (Triwibowo dan Pusphandani 2013).

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1 Tinjauan Umum

Metode penelitian merupakan tahap penelitian yang dilakukan dalam memecahkan dan menyelesaikan suatu masalah, sehingga penelitian yang dilakukan menjadi terarah dan membantu dalam proses pemecahan masalah. apabila terjadi keterlambatan proyek. Metode penelitian juga dapat memberikan alternatif penjelasan sebagai kemungkinan dalam proses pemecahan masalah. Di dalam metode penelitian berisi tentang metode yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah dalam sebuah penelitian, sehingga penelitian menjadi terarah dalam penyelesaian dan proses pemecahan masalah. Di dalam metode penelitian berisi tentang metode yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah dalam sebuah penelitian, sehingga penelitian menjadi terarah dalam penyelesaian dan proses pemecahan masalah.

Penelitian tentang analisis risiko dalam keselamatan konstruksi pekerjaan peretakan pada Proyek SPAM Regional Kartamantul belum pernah dilakukan dan dibuktikan secara teoritis, sehingga analisis dan pembuktian secara teoritis pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *Severity Index*. Metode dipilih karena dianggap paling komprehensif secara subjektif terhadap tingkat keparahan suatu pekerjaan atau kasus apabila dibandingkan dengan metode-metode yang dianggap setara seperti AHP (*Analytical Hierarchy Process*), *House of Risk*, FMEA, dan lain sebagainya. Metode ini mengukur tingkat keparahan dengan pendekatan subjektif yang diakumulasikan antar variabel-variabel. Selain itu, pada penelitian ini *Severity Index* akan didampingi oleh penjelasan-penjelasan subjektif dari para pelaku jasa konstruksi yang terlibat, sehingga diharapkan dapat dikembangkan untuk proyek-proyek dengan item-item pekerjaan serupa.

4.2 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status sekelompok manusia, suatu objek, kondisi, sistem

pemikiran ataupun peristiwa pada masa sekarang. Sedangkan metode kuantitatif merupakan salah satu jenis penelitian yang spesifikasinya adalah sistematis, terencana, dan terstruktur dengan jejak awal hingga pembuatan desain penelitiannya. Definisi lain menyebutkan penelitian kuantitatif adalah penelitian yang banyak menuntut penggunaan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut, serta penampilan dari hasilnya. Demikian pula pada tahap kesimpulan penelitian akan lebih baik bila disertai dengan gambar, tabel, grafik, atau tampilan lainya (Siyoto, 2015).

Penelitian kuantitatif deskriptif bertujuan untuk menjelaskan berbagai kondisi atau situasi yang menjadi objek penelitian secara singkat berdasarkan apa yang terjadi. Karakter atau gambaran objek penelitian tersebut kemudian diangkat ke permukaan dan dianalisis dengan menggunakan statistik induktif. Penelitian metode ini studikases sesungguhnya hanya menggunakan kasus tertentu sebagai objek penelitian sehingga bersifat kasuistik terhadap objek penelitian tersebut. Penelitian dengan pendekatan ini juga tidak memiliki ciri-ciri menyebar di permukaan, tetapi memusatkan diri pada suatu unit tertentu dari berbagai variabel sehingga memungkinkan studi ini dapat mendalam pada sasaran penelitian (Bugin, 2005).

4.3 Subjek Dan Objek Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini subjek dan objek penelitian merupakan elemen yang menjadi bagian dari sebuah penelitian. Adapun subjek dan objek dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

4.3.1 Subjek Penelitian

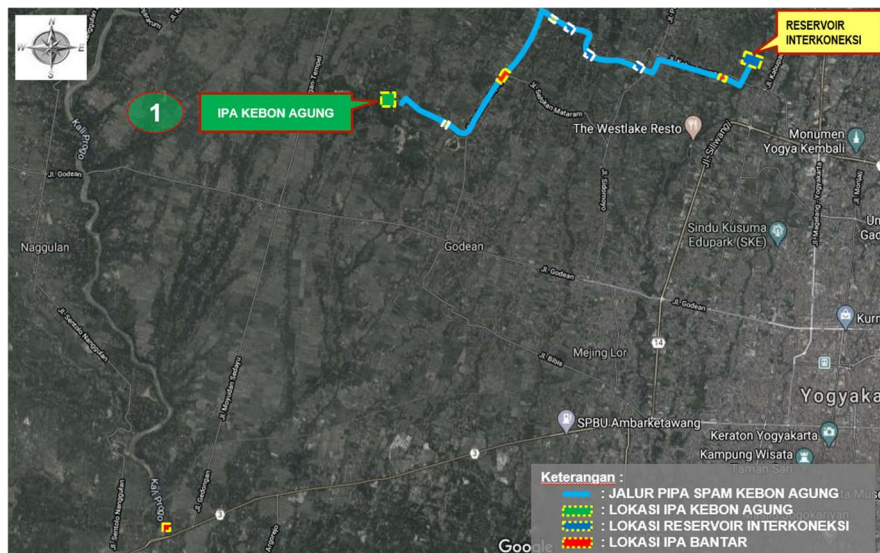
Subjek penelitian dan objek penelitian merupakan elemen yang menjadi bagian dari penelitian. Menurut Arikunto (2015), subjek penelitian adalah tempat dimana data untuk variabel penelitian diperoleh. Subjek dalam penelitian ini adalah mengetahui tingkat keparahan risiko terhadap keselamatan konstruksi

4.3.2 Objek Penelitian

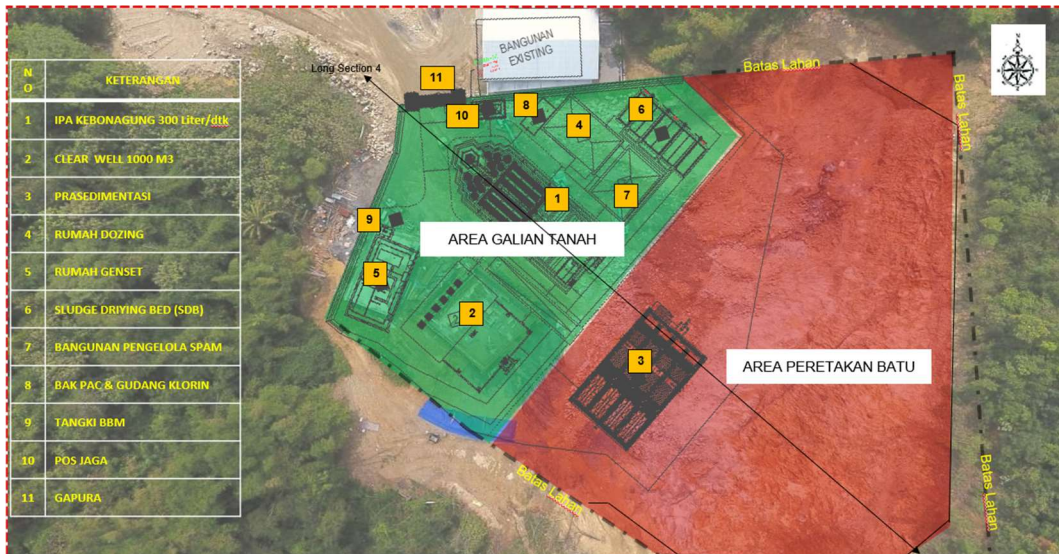
Menurut Sugiyono (2013) objek penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang di

tetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan di tarik kesimpulannya. Dengan kata lain objek penelitian merupakan suatu hal yang dapat diteliti dengan mengandalkan suatu data untuk ditarik kesimpulannya dan bertujuan untuk tujuan tertentu. Oleh karena itu yang menjadi objek utama dalam penelitian ini adalah pekerjaan peretakan pada Proyek SPAM Regional Kartamantul yang merupakan item pekerjaan dengan *work breakdown structure* level 5, yaitu pada pekerjaan galian tanah keras (*cut and fill*). Adapun *work breakdown structure* item pekerjaan pada proyek tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1.

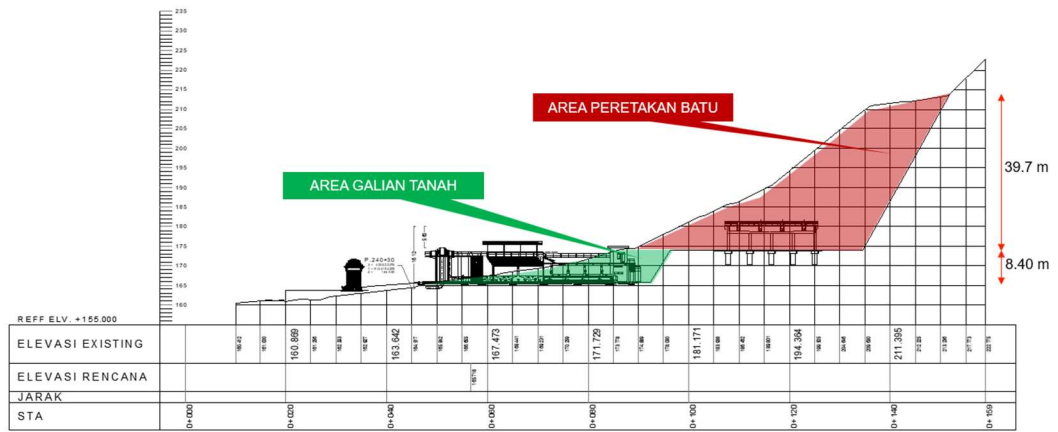
Adapun lokasi area pekerjaan berada di pedukuhan Pendekan, Margodadi, Sayegan, Sleman, D.I. Yogyakarta seperti terlihat pada Gambar 4.1. Sedangkan area *lay out* peretakan dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 1 Lokasi Pekerjaan Peretakan



Gambar 4. 2 Zonasi Area Galian Tanah dan Peretakan Batuan



Gambar 4. 3 Gambar Potongan Melintang Area Galian dan Peretakan

Tabel 4.1 *Work Breakdown Structure* Proyek SPAM Regional Kartamantul

Main Item	Work Breakdown Structure				
	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
TOPOGRAPHY					
	<i>Sitework</i>				
		<i>Site Preparation</i>	Pek. Tanah		PEKERJAAN PERSIAPAN
				Pengukuran MC-0	1.1.1 Mobilisasi dan Demobilisasi
				Pembersihan Lahan	1.1.2 Pengukuran dan Setting Out
				Pembuatan Jalan Kerja	1.1.3 Penggambaran
				Pengukuran Stake out	1.1.4 Pelaporan
				Uji Kekuatan Tanah (SPT)	1.1.5 Jalan Inspeksi (Sub Base Type C)
				Pembuatan Bangunan Direksi Keet	1.1.6 Pembuatan Bangunan Fasilitas
					a. Kantor / Direksi Keet
					b. Gudang
					1.1.7 Uji Kekuatan Tanah (SPT)
					a. SPT Lokasi Prasedimentasi
					b. SPT Lokasi IPA
					c. SPT Lokasi Clear Well
					1.1.8 Uji Laboratorium
					1.1.9 Dokumentasi
STRUCTURE					
A. PRASEDIMENTASI	<i>Substructure</i>				
		<i>Foundations</i>	Pek. Struktur Bawah (Beton)		
				Pek. Struktur Pondasi	2.2.1 Galian Tanah Keras
				Pek. Lantai Dasar Prasedimentasi	2.2.2 Urugan pasir dipadatkan
					2.2.3 Urugan tanah kembali dipadatkan
					2.2.4 Pembuangan/perataan tanah dipadatkan
			Pek. Struktur Bawah (Tanah)		2.2.5 Pemasangan pondasi sumuran Beton Siklop
				Pek. Galian Pondasi Sumuran	2.2.6 Pembesian pondasi sumuran dengan besi ulir
				Pek. Urugan Pasir	2.2.7 Lantai kerja t = 5 cm, beton tidak bertulang K 125
				Pek. Urugan Tanah	2.2.8 Pekerjaan Beton Ekspose K- 250
					2.2.9 Pembesian dengan besi ulir
		<i>Superstructure</i>	Pek. Struktur Atas		2.2.10 <i>Water Stop</i>
				Pek. Perpipaan	2.2.11 Pipa GSP Med. ND 600 mm
				Pek. Dinding Prasedimentasi	2.2.12 <i>Bend Steel All Flange 90o x ND 600 mm</i>
					2.2.13 <i>Wall Pipe GSP Medium , All Flange Ø 24 (600 mm)</i>
					2.2.14 <i>Gate valve Ductile Iron AF Ø 600 mm</i>
					2.2.15 <i>Flange Steel Las DN 24" - (600 mm)</i>
					2.2.16 <i>Digital Electro Flow Meter All Flange Ø 600 mm</i>
					2.2.17 <i>Gate valve Ductile Iron AF Ø 200 mm</i>

Main Item	Work Breakdown Structure				
	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
B. IPA					
	<i>Substructure</i>				
		<i>Foundations</i>	Pek. Struktur Bawah (Beton)		
				Pek. Struktur Pondasi	3.3.1 Pek. Galian batu (cadas)
				Pek. Lantai Dasar IPA	3.3.2 Beton Siklop pondasi sumuran
					3.3.3 Pembesian pondasi sumuran dengan besi ulir
			Pek. Struktur Bawah (Tanah)		3.3.4 Lantai kerja t = 5 cm, beton tidak bertulang K 125
				Pek. Galian Pondasi Sumuran	3.3.5 Pekerjaan Beton K- 250 (dinding)
				Pek. Urugan Pasir	3.3.6 Pembesian dengan besi ulir
				Pek. Urugan Tanah	3.3.7 <i>Water stop</i> , plat baja lebar 40 cm, tebal 5 mm
					3.3.8 Plat settler stainless steel 304 dimensi 240 x 140, t= 0.5 mm
		<i>Superstructure</i>	Pek. Struktur Atas		3.3.9 Pelimpah plate settler bentuk gigi buaya, SS 304, t=0,8 mm
				Pek. Perpipaan	3.3.10 <i>Nozzle</i> , Pengadaan dan pemasangan
				Pek. Dinding IPA	3.3.11 Media Kerikil 2 - 3 cm, 0.5 - 1.5 cm
				Pek. Plate Settler	3.3.12 Media Pasir Silica
				Pek. Media Filter	3.3.13 Media Antrasite
					3.3.14 Dowel Bar D 19 L = 2.0 m
					3.3.15 Effluent Gutter stainless steel Plat 5 mm, termasuk Support bahan SS
C. PIPA TRANSMISI					
	<i>Substructure</i>				
		<i>Foundations</i>	Pek. Struktur Bawah (Beton)		
				Pek. Pemasangan Pipa GSP	4.4.1 Pemotongan aspal
				Pek. Pembuatan Thrust Block	4.4.2 Bongkar aspal (termasuk buangan)
					4.4.3 Galian tanah keras
			Pek. Struktur Bawah (Tanah)		4.4.4 Pembuangan tanah bekas galian lebih dari 30 m
				Pek. Galian Tanah	4.4.5 Pekerjaan Pemasangan Pipa GSP Medium Ø 600 mm
				Pek. Pembuangan tanah	4.4.6 Pemasangan Pipa GSP Med. Ø 600 mm, pengelasan, Bend, Flange
				Pek. Urugan Tanah	4.4.7 Urugan dan pemadatan kembali bekas galian
				Urugan sirtu	4.4.8 Urugan sirtu dipadatkan
					4.4.9 Pasangan batu kali belah, 1 Pc : 4 Ps (Vol= 1,44 m3/unit thrust block)
		<i>Superstructure</i>	Pek. Struktur Atas		4.4.10 Thrust block beton, K-175 (Vol= 0,335 m3/unit thrust block)
				Pek. Perkuatan Lapisan Atas	4.4.11 Beton K225
				Pek. Pengaspalan	4.4.12 Pengaspalan AC'-BC
					4.4.13 Pengaspalan AC'-WC
D. JEMBATAN PIPA					
	<i>Substructure</i>	<i>Foundations</i>	Pek. Struktur Bawah (Beton)		

Main Item	Work Breakdown Structure				
	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
				Pek. Pasangan batu	5.5.1 Galian tanah keras
				Pek. Dudukan, Beton Bertulang	5.5.2 Urugan pasir
				Pek. Thrust Block Beton	5.5.3 Urugan tanah kembali, pemadatan & perataan
			Pek. Struktur Bawah (Tanah)		5.5.4 Batu Kosong
				Pek. Galian	5.5.5 Pasangan batu kali belah, 1 Pc : 4 Ps
				Pek. Urugan pasir	5.5.6 Plesteran 1Pc : 4Ps
				Pek. Urugan tanah	5.5.7 Dudukan, Beton Bertulang K-175
					5.5.8 Thrust Block Beton K-250
		<i>Superstructure</i>	Pek. Struktur Atas		5.5.9 2WF 500 x 200 x 10 x 16
				Pek. Baja (Termasuk Pengelasan)	5.5.10 Plat Pengaku t = 8 mm (tiap jarak 2 m)
				Pek. Pipa & Aksesori	5.5.11 Plat Penumpu & penutup t = 15 mm
					5.5.12 Baja kanal C.UNP 150 x 75 x 6.5 x 10 mm
					5.5.13 Baja siku L 60 x 60 x 6 mm
					5.5.14 Pipa GSP Med. ASTM A 53 A ND 600 mm
					5.5.15 Bend PN 16 All Flange ND 600 mm x 45°
					5.5.16 Gate Valve ductile Ductile IronAF Ø 50 mm , PN 16
					5.5.17 Double Orifice Air Valve ductile Ductile IronAF dia. 50 mm
E. DINDING PENAHAN TANAH (DPT)					
	<i>Substructure</i>	<i>Foundations</i>	Pek. Struktur Bawah (Beton)		
				Pek. Struktur Pondasi	6.6.1 Galian tanah keras
				Pek. Lantai Dasar Prasedimentasi	6.6.2 Urugan pasir
					6.6.3 Urugan tanah kembali, pemadatan & perataan
			Pek. Struktur Bawah (Tanah)		6.6.4 Lantai kerja (beton f'c=9,8 Mpa; K-125)
				Pek. Galian	6.6.5 Pekerjaan Beton Ekspose K-225 (Dinding)
				Pek. Urugan Pasir	6.6.6 Pembesian dengan besi ulir
				Pek. Urugan Tanah	6.6.7 Sulingan PVC Class AW dia. 50 mm + Ijuk
		<i>Superstructure</i>	Pek. Struktur Atas		6.6.8 Pasangan batu kali belah, 1 Pc : 4 Ps
				Pek. Struktur Dinding DPT	6.6.9 Siar 1Pc : 2Ps
F. CLEAR WELL & RUMAH POMPA					
	<i>Substructure</i>				
		<i>Foundations</i>	Pek. Struktur Bawah (Beton)		
				Pek. Struktur Pondasi	7.7.1 Pek. Galian batu (cadas)
				Pek. Lantai Dasar Clear Well	7.7.2 Beton Siklop pondasi sumuran
					7.7.3 Pembesian pondasi sumuran dengan besi ulir
			Pek. Struktur Bawah (Tanah)		7.7.4 Pembesian pondasi sumuran dengan besi ulir
				Pek. Galian Pondasi	7.7.5 Pondasi Foot Plat
				Pek. Urugan Pasir	7.7.6 Lantai kerja (beton fc=9,8 Mpa; K- 125)

Main Item	Work Breakdown Structure				
	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
				Pek. Urugan Tanah	7.7.7 Pekerjaan Beton K- 250 (dinding)
					7.7.8 Pembesian dengan besi ulir
		<i>Superstructure</i>	Pek. Struktur Atas		7.7.9 Water stop , plat baja lebar 40 cm, tebal 5 mm
				Pek. Perpipaan	7.7.10 Manometer, Pressure Countrol Pump
				Pek. Dinding Clear Well	7.7.11 Check Valve - type Swing, ductile iron PN 16 - Ø 250 mm
				Pek. Plate Settler	7.7.12 Gate valve Ductile Iron AF Ø 250 mm (resilient, non rising) , PN 16
				Pek. Media Filter	7.7.13 Surge Antipating Valve PN 16 Ø 600 mm,
				Pek. Plat AtaP Clear Well	7.7.14 Check Valve - type Swing- Tilting, ductile iron PN 16 - Ø 600 mm
G. RUMAH GENSET & RUANG KUBIKEL					
	<i>Substructure</i>				
		<i>Foundations</i>	Pek. Struktur Bawah (Beton)		
				Pek. Struktur Pondasi	8.8.1 Galian Tanah
				Pek. Struktur Sloof	8.8.2 Urugan pasir
					8.8.3 Urugan tanah kembali, dipadatkan
			Pek. Struktur Bawah (Tanah)		8.8.4 Urugan tanah bawah lantai, dipadatkan
				Pek. Galian Pondasi	8.8.5 Lantai kerja (beton $f_c=9,8$ Mpa; K- 125)
				Pek. Urugan Pasir	8.8.6 Pondasi Foot plat K- 225
				Pek. Urugan Tanah	8.8.7 Pembesian dengan besi ulir
				Pek. Urugan Tanah Bawah Lantai	8.8.8 Sloof 20/25, Beton bertulang K- 225 m3
		<i>Superstructure</i>	Pek. Struktur Atas		8.8.9 Pasangan batu kali kosong
				Pek. Pasangan & Plesteran	8.8.10 Pasangan batu kali belah, 1 Pc : 4 Ps
				Pek. Struktur Kolom,	8.8.11 Pasangan bata merah 1/2 bata, 1 Pc : 3 Ps (tasram)
				Pek. Balok & Plat Atap	8.8.12 Kolom Praktis 12/12, Beton bertulang K- 225 m3
					8.8.13 Plat Atap t = 12 cm, Beton bertulang K- 225
H. PEKERJAAN RUMAH DOZING					
	<i>Substructure</i>				
		<i>Foundations</i>	Pek. Struktur Bawah (Beton)		
				Pek. Struktur Pondasi	9.9.1 Galian Tanah
				Pek. Struktur Sloof	9.9.2 Urugan pasir
					9.9.3 Urugan tanah kembali, dipadatkan
			Pek. Struktur Bawah (Tanah)		9.9.4 Urugan tanah bawah lantai, dipadatkan
				Pek. Galian Pondasi	9.9.5 Lantai kerja (beton $f_c=9,8$ Mpa; K- 125)
				Pek. Urugan Pasir	9.9.6 Pondasi Foot plat K- 225
				Pek. Urugan Tanah	9.9.7 Pembesian dengan besi ulir
					9.9.8 Sloof 20/25, Beton bertulang K- 225 m3
		<i>Superstructure</i>	Pek. Struktur Atas		9.9.9 Pasangan batu kali kosong

Main Item	Work Breakdown Structure				
	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
				Pek. Pasangan & Plesteran	9.9.10 Pasangan batu kali belah, 1 Pc : 4 Ps
				Pek. Struktur Kolom,	9.9.11 Pasangan bata merah 1/2 bata, 1 Pc : 3 Ps (tasram)
				Pek. Atap & Plafond	9.9.12 Kolom Praktis 12/12, Beton bertulang K- 225 m3
					9.9.13 Plat Atap t = 12 cm, Beton bertulang K- 225
					9.9.14 Pekerjaan Kuda'-Kuda Baja Profil
					9.9.15 Pasang Atap Genteng Keramik glasur
					9.9.16 Pasang Genteng Bubungan Keramik glasur
					9.9.17 Pek. Pasang Listplank Kayu kanfer Profil
					9.9.18 Pekerjaan Plafond Gypsum Rangka Hollow
					9.9.19 Pekerjaan list Plafond
I. BANGUNAN PENGELOLA SPAM					
	<i>Substructure</i>				
		<i>Foundations</i>	Pek. Struktur Bawah (Beton)		
				Pek. Struktur Pondasi	10.10.1 Galian Tanah
				Pek. Struktur Sloof	10.10.2 Urugan pasir
					10.10.3 Urugan tanah kembali, dipadatkan
			Pek. Struktur Bawah (Tanah)		10.10.4 Urugan tanah bawah lantai, dipadatkan
				Pek. Galian Pondasi	10.10.5 Lantai kerja (beton $f_c=9,8$ Mpa; K- 125)
				Pek. Urugan Pasir	10.10.6 Pondasi Foot plat K- 225
				Pek. Urugan Tanah	10.10.7 Pembesian dengan besi ulir
					10.10.8 Sloof 20/25, Beton bertulang K- 225 m3
		<i>Superstructure</i>	Pek. Struktur Atas		10.10.9 Pasangan batu kali kosong
				Pek. Pasangan & Plesteran	10.10.10 Pasangan batu kali belah, 1 Pc : 4 Ps
				Pek. Struktur Kolom,	10.10.11 Pasangan bata merah 1/2 bata, 1 Pc : 3 Ps (tasram)
				Pek. Atap & Plafond	10.10.12 Kolom Praktis 12/12, Beton bertulang K- 225 m3
					10.10.13 Pekerjaan Kuda'-Kuda Baja Profil
					10.10.14 Pasang Atap Genteng Keramik glasur
					10.10.15 Pasang Genteng Bubungan Keramik glasur
					10.10.16 Pek. Pasang Listplank Kayu kanfer Profil
					10.10.17 Pekerjaan Plafond Gypsum Rangka Hollow
					10.10.18 Pekerjaan list Plafond
J. BAK PAC					
	<i>Substructure</i>				
		<i>Foundations</i>	Pek. Struktur Bawah (Beton)		
				Pek. Struktur Pondasi	11.11.1 Galian Tanah
				Pek. Struktur Sloof	11.11.2 Urugan pasir
					11.11.3 Urugan tanah kembali, dipadatkan

Main Item	Work Breakdown Structure				
	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
			Pek. Struktur Bawah (Tanah)		11.11.4 Urugan tanah bawah lantai, dipadatkan
				Pek. Galian Pondasi	11.11.5 Lantai kerja (beton $f_c=9,8$ Mpa; K- 125)
				Pek. Urugan Pasir	11.11.6 Pondasi Foot plat K- 225
				Pek. Urugan Tanah	11.11.7 Pembesian dengan besi ulir
					11.11.8 Sloof 30/40, beton bertulang K- 250
		<i>Superstructure</i>	Pek. Struktur Atas		11.11.9 Pasangan batu kali kosong
				Pek. Pasangan & Plesteran	11.11.10 Pasangan batu kali belah, 1 Pc : 4 Ps
				Pek. Struktur Kolom,	11.11.11 Pasangan bata merah 1/2 bata, 1 Pc : 3 Ps (tasram)
				Pek. Perpipaan	11.11.12 Kolom 30/30, beton bertulang K- 250
				Pek. Balok & Plat Atap	11.11.13 Plat atas, beton bertulang K- 250, kedap air
					11.11.14 Wall pipe GSP Ø 50mm ,Single Screw
					11.11.15 Water Moor PVC Ø 63 mm
					11.11.16 Valve Socket PVC Ø 63 mm
					11.11.17 Ball Valve PVC Ø 63 mm
					11.11.18 Bend All Socket PVC Ø 63 mm
					11.11.19 Pipa PVC S10 Ø 63 mm, dari Bak PAC Ke Ruang Kimia
K. SLUDGE DRIYING BED (SDB)					
	<i>Substructure</i>				
		<i>Foundations</i>	Pek. Struktur Bawah (Beton)		
				Pek. Struktur Pondasi	12.12.1 Galian Tanah
				Pek. Lantai Dasar SDB	12.12.2 Urugan pasir
					12.12.3 Urugan tanah kembali, dipadatkan
			Pek. Struktur Bawah (Tanah)		12.12.4 Pembuangan/perataan tanah sisa urugan, dipadatkan
				Pek. Galian Pondasi	12.12.5 Pasangan batu kali belah, 1 Pc : 4 Ps
				Pek. Urugan Pasir	12.12.6 Pasangan bata merah 1/2 bata, 1 Pc : 4 Ps
				Pek. Pembuangan/perataan tanah	12.12.7 Plesteran 1 Pc : 3 Ps, tebal = 1,5 cm
					12.12.8 Pekerjaan Beton K- 250 (lantai)
		<i>Superstructure</i>	Pek. Struktur Atas		12.12.9 Pembesian dengan besi ulir
				Pek. Pasangan	12.12.10 Pasangan batu kali belah, 1 Pc : 4 Ps
				Pek. Kolom	12.12.11 Pasangan bata merah 1/2 bata, 1 Pc : 3 Ps (tasram)
				Pek. Ring Balok	12.12.12 Kolom Praktis 12/12 cm, beton bertulang K- 250
					12.12.13 Ring balok 12/15 beton bertulang K- 250
L. RUMAH IBADAH					
	<i>Substructure</i>				
		<i>Foundations</i>	Pek. Struktur Bawah (Beton)		
				Pek. Struktur Pondasi	13.13.1 Galian Tanah
				Pek. Struktur Sloof	13.13.2 Urugan pasir
					13.13.3 Urugan tanah kembali, dipadatkan

Main Item	Work Breakdown Structure				
	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
			Pek. Struktur Bawah (Tanah)		13.13.4 Urugan tanah bawah lantai, dipadatkan
				Pek. Galian Pondasi	13.13.5 Lantai kerja (beton $f_c=9,8$ Mpa; K- 125)
				Pek. Urugan Pasir	13.13.6 Pondasi Foot plat K- 225
				Pek. Urugan Tanah	13.13.7 Pembesian dengan besi ulir
					13.13.8 Sloof 20/25, Beton bertulang K- 225 m3
		<i>Superstructure</i>	Pek. Struktur Atas		13.13.9 Pasangan batu kali kosong
				Pek. Pasangan & Plesteran	13.13.10 Pasangan batu kali belah, 1 Pc : 4 Ps
				Pek. Struktur Kolom,	13.13.11 Pasangan bata merah 1/2 bata, 1 Pc : 3 Ps (tasram)
				Pek. Atap & Plafond	13.13.12 Kolom Praktis 12/12, Beton bertulang K- 225 m3
					13.13.13 Plat Atap t = 12 cm, Beton bertulang K- 225
					13.13.14 Pekerjaan Kuda'-Kuda Baja Profil
					13.13.15 Pasang Atap Genteng Keramik glasur
					13.13.16 Pasang Genteng Bubungan Keramik glasur
					13.13.17 Pek. Pasang Listplank Kayu kanfer Profil
					13.13.18 Pekerjaan Plafond Gypsum Rangka Hollow
					13.13.19 Pekerjaan list Plafond
M. POS JAGA					
	<i>Substructure</i>				
		<i>Foundations</i>	Pek. Struktur Bawah (Beton)		
				Pek. Struktur Pondasi	14.14.1 Galian Tanah
				Pek. Struktur Sloof	14.14.2 Urugan pasir
					14.14.3 Urugan tanah kembali, dipadatkan
			Pek. Struktur Bawah (Tanah)		14.14.4 Urugan tanah bawah lantai, dipadatkan
				Pek. Galian Pondasi	14.14.5 Lantai kerja (beton $f_c=9,8$ Mpa; K- 125)
				Pek. Urugan Pasir	14.14.6 Pondasi Foot plat K- 225
				Pek. Urugan Tanah	14.14.7 Pembesian dengan besi ulir
					14.14.8 Sloof 20/25, Beton bertulang K- 225 m3
		<i>Superstructure</i>	Pek. Struktur Atas		14.14.9 Pasangan batu kali kosong
				Pek. Pasangan & Plesteran	14.14.10 Pasangan batu kali belah, 1 Pc : 4 Ps
				Pek. Struktur Kolom,	14.14.11 Pasangan bata merah 1/2 bata, 1 Pc : 3 Ps (tasram)
				Pek. Atap & Plafond	14.14.12 Kolom Praktis 12/12, Beton bertulang K- 225 m3
					14.14.13 Plat Atap t = 12 cm, Beton bertulang K- 225
					14.14.14 Pekerjaan Kuda'-Kuda Baja Profil
					14.14.15 Pasang Atap Genteng Keramik glasur
					14.14.16 Pasang Genteng Bubungan Keramik glasur
					14.14.17 Pek. Pasang Listplank Kayu kanfer Profil
					14.14.18 Pekerjaan Plafond Gypsum Rangka Hollow
					14.14.19 Pekerjaan list Plafond
LANDSCAPING					

Main Item	Work Breakdown Structure				
	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
	<i>Sitework</i>				
		<i>Site Improvements</i>	Pekerjaan Landscaping		
			Pek. Bangunan Gapura	15.15.1	Pembersihan Lapangan, awal dan akhir
			Pek. Cover Fasad Bangunan	15.15.3	Pekerjaan Galian Tanah
			Pek. Tanaman	15.15.4	Pekerjaan Urugan Pasir
			Pek. Grass Block	15.15.5	Pekerjaan Lantai Kerja
			Pek. Aspal	15.15.6	Pekerjaan Pondasi Sumuran
			Pek. Standing Signage Logo PUPR	15.15.7	Pekerjaan Pile Cap
			Pek. Parkir Motor	15.15.8	Pekerjaan Tie Beam TB-1
				15.15.9	Pekerjaan Kolom PD-1
				15.15.10	Pekerjaan pemasangan finishing batu alam andesite
				15.15.11	Struktur kolom profil baja IWF
				15.15.12	Fasad ACP tebal 4 mm alloy 0.3 mm
				15.15.13	Pekerjaan penutup atap terpasang
				15.15.14	Lettering Signage acrylic tebal 5 mm
				15.15.15	Logo PUPR material acrylic
				15.15.16	LED strip warna warm white
				15.15.17	Fasad ACP tebal 4mm alloy 0.5 mm
				15.15.18	Pekerjaan stripping lahan
				15.15.19	Urugan sirtu tebal 20 cm
				15.15.20	Urugan pasir pasang tebal 10 cm
				15.15.21	Pemadatan tanah menggunakan vibrator roller
				15.15.22	Paving block bata
				15.15.23	Grass block
				15.15.24	Pekerjaan tanaman "Rumput Gajah Mini"
				15.15.25	Pekerjaan timbunan media tanam subur
				15.15.26	Laston lapis aus perata AC-WC L gradasi halus/kasar
				15.15.27	Pekerjaan tanaman
				15.15.28	Pohon Sepatu Dea diameter 6-8 tinggi 3 m tertanam
				15.15.29	Pohon Ketapang kaca
				15.15.30	Pohon Palm Sadeng
				15.15.31	Tanaman Spider Lily tertanam
				15.15.32	Tanaman Pisang Kalathea tertanam

4.4 Data Penelitian

Data adalah fakta atau fenomena yang sifatnya mentah atau belum dianalisis, seperti angka, nama, keterangan dan sebagainya (Grapier, 2008). Dalam penelitian ini diperlukan data-data untuk mendukung keakuratan dari hasil penelitian. Data penelitian adalah segala fakta dan angka yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi (Arikunto, 2002). Pengumpulan data bertujuan untuk mendapatkan data yang aktual melalui pencatatan seluruh peristiwa yang terjadi secara langsung maupun tidak langsung melalui penelitian di lapangan. Dimana kualitas sebuah penelitian hakikatnya didasarkan pada kelengkapan sumber data yang diperoleh. Sumber data di dalam penelitian merupakan faktor yang sangat penting. Oleh karenanya sumber data menjadi bahan pertimbangan dalam penentuan metode pengumpulan data. Ada berbagai sumber data yang bisa dikumpulkan atau diakses oleh peneliti untuk menghasilkan informasi, yaitu sumber data primer dan sumber data sekunder.

4.4.1 Data Primer

Sumber data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data (Sugiyono, 2010). Pada penelitian ini data primer diperoleh dari hasil observasi langsung ke lapangan atau proyek hasil wawancara, form penilaian evaluasi proses pelaksanaan pekerjaan peretakan, kuesioner dengan para responden yang menjadi tujuan penelitian adalah seluruh pihak yang terlibat antara lain, kontraktor, konsultan perencana, konsultan pengawas, beserta *vendor* atau subkontraktor terutama yang secara langsung di pekerjaan peretakan pada Proyek SPAM Regional Kartamantul. Variabel yang dianalisis pada penelitian ini adalah variabel risiko pekerjaan peretakan dan efisiensi biaya. Data yang dibutuhkan secara singkat adalah sebagai berikut.

1. Variabel Risiko
 - a. Kuesioner
 - b. Laporan Mingguan
 - c. Rencana Kerja Syarat (RKS)
2. Variabel efisiensi waktu
 - a. *Time Schedule*

- b. Laporan mingguan

4.4.2 Data Sekunder

Sumber data sekunder yaitu data yang bersumber bibliografis dan dokumentasi yaitu data yang berasal dari bahan kepustakaan, baik berupa ensiklopedi, buku, artikel karya ilmiah dan data yang diterbitkan oleh lembaga pemerintah dan diperoleh dari sumber tidak langsung yang telah ada atau data yang diperoleh dari dokumen dan arsip resmi (Moleong, 2010). Data sekunder pada penelitian pada dua variabel penelitian antara lain sebagai berikut

1. Variabel Risiko
 - a. Hasil Wawancara
 - b. Katalog pekerjaan
 - c. Dokumentasi lokasi proyek / lingkungan proyek / situasi proyek
2. Variabel Waktu yang dimana hasil ini didapatkan dari hasil wawancara

4.5 Instrumen Penelitian

Arikunto (2002), menyatakan bahwa instrument merupakan alat bantu untuk mengumpulkan data atau informasi fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cepat, lengkap dan sistematis sehingga data yang diperoleh lebih mudah diolah.

Berdasarkan ungkapan Arikunto dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian merupakan sarana yang digunakan oleh peneliti untuk mempermudah pengolahan data hasil penelitian secara tepat dan sistematis. Instrumen penelitian yang dipergunakan dalam penelitian ini berupa form penilaian evaluasi kinerja kontraktor dan skala penilaian. Form ini berisikan faktor dan indikator manajemen kontraktor yang memberi pengaruh dan kontribusi besar terhadap kinerja kontraktor terhadap pembangunan proyek berdasarkan penelitian terdahulu (Mulyono, 2019). Adapun form penilaian evaluasi kontraktor tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Selain itu, penilaian form beserta indikator pada penelitian ini mengacu pada rentang nilai yang telah dibuat dalam bentuk skala, sehingga jawaban yang

diberikan bervariasi dan memiliki nilai yang akurat. Menurut Sugiyono (201) skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial.

Salah satu cara untuk menganalisis risiko adalah dengan metode (*Severity Index*) (SI). Tujuannya adalah mendapatkan hasil kombinasi penilaian probabilitas dan dampak risiko terhadap aspek biaya dan waktu Tabel 4.1.

Tabel 4. 2 Formulir Pengendalian Risiko

Formulir Pengendalian Risiko Bahaya pada Pekerjaan Peretakan (Proyek SPAM Kartamantul Tahap II Provinsi D.I.Y)													
No	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Pengendalian Risiko Bahaya		Sesudah Pengendalian			
			Potensial Risiko Bahaya	S/C (R)	L/F (L)	TR (R × L)	Risiko dapat ditoleransi (Yes/No)	Pengendalian yang disyaratkan	Rujukan Peraturan per-UU-an/Regulasi/Standar /Prosedur	S/C (R)	L/F (L)	TR (R × L)	Risiko dapat ditoleransi (Yes/No)
1													

4.5 Tahapan Metode Penelitian

Tahapan-tahapan metode penelitian yang ditempuh dalam penelitian ini meliputi:

1. Tahap Persiapan

Tahap ini adalah kegiatan awal dengan menentukan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian dan batasan penelitian. Tahap persiapan ini didapatkan berdasarkan Identifikasi jenis pekerjaan Proyek SPAM Kartamantul Tahap II D.I.Y. Berdasarkan analisis jenis pekerjaan pada Proyek SPAM Kartamantul Tahap II D.I.Y terdapat pekerjaan peretakan tebing, dimana pekerjaan ini merupakan proses penting untuk dilakukan didalam kegiatan pertambangan dengan tujuan untuk menghancurkan batuan dari batuan induk (asalnya).

2. Tahap Studi Pustaka

Pada tahap ini dilakukan studi pustaka dan kajian teori terhadap masalah yang ada, terkait dengan pekerjaan peretakan. Berdasarkan beberapa riset terdahulu pekerjaan peretakan merupakan pekerjaan yang berkategori *high risk*.

3. Tahap Validasi Indikator Risiko

Tahapan ini yaitu memvalidasi indikator risiko yang kemungkinan terjadi pada Proyek SPAM Kartamantul Tahap II D.I.Y. Indikator-indikator risiko tersebut diperoleh dari studi literatur penelitian terdahulu yang membahas mengenai proses validasi indikator risiko tersebut dilakukan dengan wawancara kepada pihak kontraktor PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.

4. Tahap Pengumpulan Data

Tahap ini dimaksudkan untuk mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam analisa risiko dan efektifitas waktu pekerjaan peretakan. Data yang dibutuhkan pada penelitian ini antara lain hasil kuesioner, *time schedule*, RKS (Rencana Kerja Syarat), dan laporan mingguan.

5. Tahap Analisa Data dan Pembahasan

Setelah semua data dikumpulkan, selanjutnya melakukan proses analisis data untuk mengetahui hasil kombinasi penilaian probabilitas dan dampak risiko yang berhubungan dengan aspek kecelakaan konstruksi, beserta upaya pencegahannya dengan metode *severity index*. Variabel-variabel yang digunakan antara lain konstanta penilaian dan probabilitas responden.

Probabilitas responden didapat berdasarkan klasifikasi penilaian yang dimana memiliki tingkatan dari skala yang paling rendah ke skala yang paling tinggi. Selanjutnya, penilaian atas probabilitas dikonversikan terhadap skala penilaian agar dapat *diinput* pada matriks probabilitas dan dampak.

Analisis efektifitas waktu pada penelitian ini dilihat secara umum dengan membandingkan apabila pekerjaan tersebut dilakukan tanpa peretakan dan dengan peretakan, hasil dari perbandingan tersebut konsultasikan oleh *site manager* dan *scheduler* sebagai bentuk validasi.

6. Tahap Validasi Hasil Analisis

Setelah dilakukan analisis kemudian didapatkan hasila analisis, tahapan selanjutnya melakukan validasi kembali hasil analisis kemudian hasil *severtity index* yang didapat dilakukan validasi kembali kepada responden pihak kontraktor PT. Adhi Karya (Persero) Tbk.

7. Pembahasan

Setelah hasil analisis divalidasi kemudian hasil tersebut diakhiri dengan pembahasan yang menjelaskan antara keterkaitan dari tingkat risiko dan efesiensi waktu.

4.6 Bagan Alir Penelitian (*Flow Chart*)

Untuk memperjelas tahapan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada bagan alir pada Gambar 4.1.

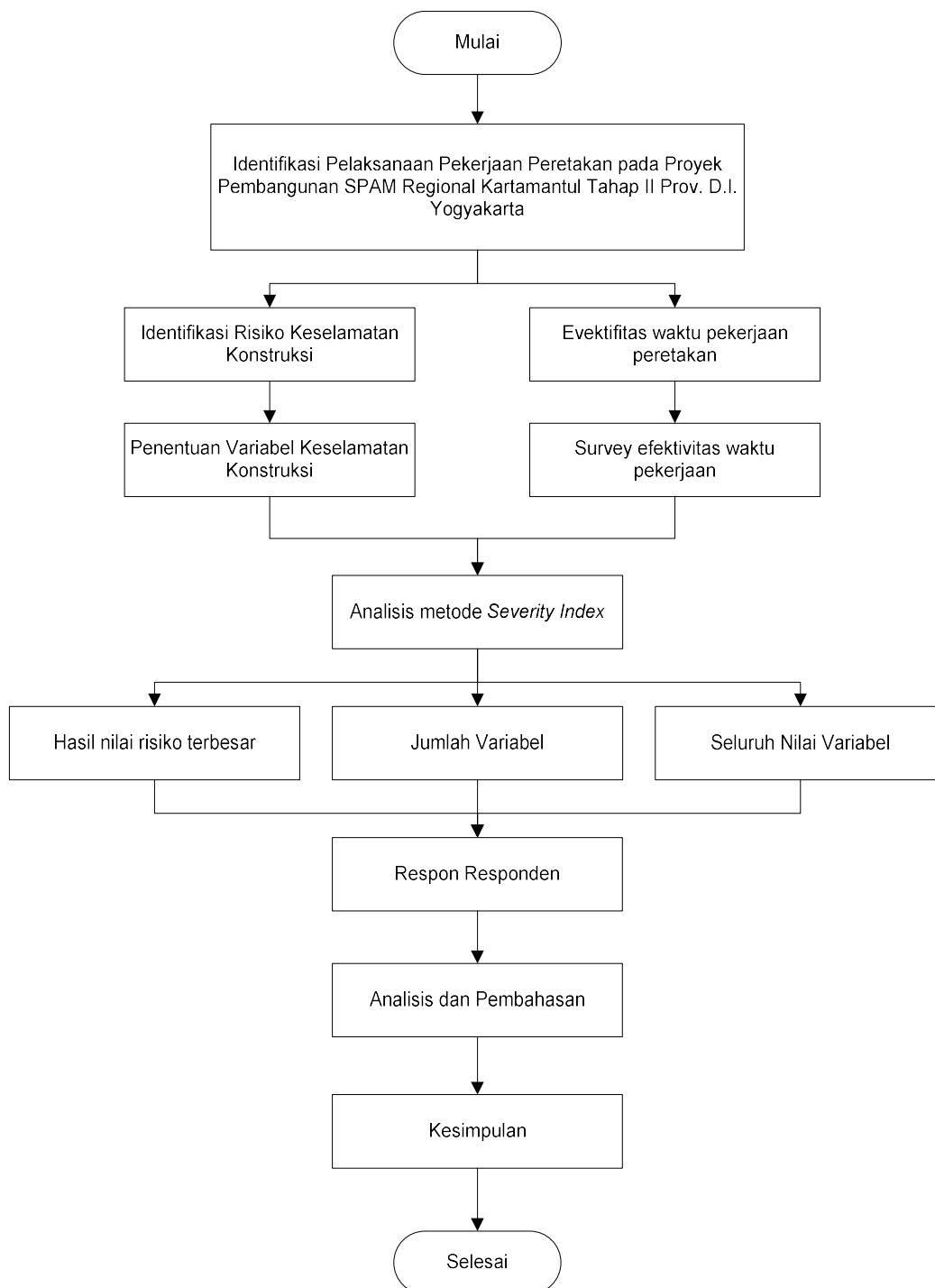
4.7 Time Schedule Penelitian

Jadwal Perencanaan Penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.2

Item Kegiatan	Waktu Perencanaan						
	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
Penyusunan Outline Research							
Bab 1							
Bab 2							
Bab 3							
Bab 4							
Seminar Proposal							
Pengumpulan Data							
Pengolahan Data							
Bab 5 Analisis Data dan Pembahasan							

Item Kegiatan	Waktu Perencanaan						
	Sep	Okt	Nov	Des	Jan	Feb	Mar
Bab 6 Kesimpulan							
Seminar Hasil							
Pendadaran							

Gambar 4. 4 Jadwal Perencanaan Penelitian



Gambar 4. 5 Bagan Alir Penelitian

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1. Profil Proyek

Proyek Pembangunan SPAM Regional Kartamantul Tahap II, Kapasitas 300 L/det Prov. D.I.Yogyakarta, merupakan proyek berkelanjutan membangun Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) untuk mendapatkan akses aman air minum masyarakat Kawasan Perkotaan Yogyakarta (KPY). Proyek SPAM Regional Kartamantul merupakan solusi atas permasalahan keterbatasan ketersediaan air baku di Provinsi D.I.Yogyakarta.

Penyiapan lahan atau *cut and fill* untuk Area IPA Kebonagung. Area IPA Kebonagung berlokasi tepat di Dk. Pendekan, Margodadi, Sayegan, Sleman, D.I.Yogyakarta. Secara Topografi lokasi SPAM terletak di daerah perbukitan dengan Elevasi +100 hingga +200 *Mean Sea Level*. Hasil penyelidikan tanah pada lokasi ini didapat hasil komposisi tanah dan batuan yang ada di IPA Kebonagung yaitu *Clay, Sand, Andesite, Basalt, Dacite, Tuff*. Pada level paling bawah di ketahui dominasi bebatuan.

Metode kerja yang dilakukan dalam pengerjaan galian pada proyek ini menggunakan galian batu dengan Peretakan (*Low Blasting*) yang memiliki waktu pengerjaan lebih efektif dibandingkan dengan penggalian dengan menggunakan alat *Breaker*.

5.2. Data Penelitian

Data proyek merupakan dokumen-dokumen penting yang terdapat dalam sebuah proyek untuk dapat menjalankan pekerjaan dan mengetahui batasan waktu untuk penyelesaiannya. Data proyek dibedakan menjadi dua yaitu data umum proyek dan data teknis proyek. Dimana pada data umum proyek berisikan tentang informasi ringkas mengenai proyek. Sedangkan data teknis berisikan tentang sesuatu yang berhubungan langsung dengan perancangan bangunan.

5.2.1. Data Umum Proyek

Tabel 5. 1 Data Umum Proyek

Nama Proyek	:	Pembangunan SPAM Regional Kartamantul Tahap II, Kapasitas 300 L/ det Prov. D.I.Yogyakarta
Alamat Proyek	:	IPA Kebonagung, Dk. Pendekan, Margodadi, Sayegan, Sleman, D.I.Yogyakarta
Pemilik Pekerjaan	:	Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jenderal Cipta Karya Balai Prasarana Pemukiman Wilayah D.I. Yogyakarta, Satuan Kerja Pelaksanaan Prasarana Permukiman D.I. Yogyakarta
Kontraktor Utama	:	ADHI-KSK, KSO
Waktu Pelaksanaan	:	540 hari kalender (08 Okt 2020 s/d 31 Mar 2022)
Waktu Pemeliharaan	:	365 hari kalender (01 Apr 2022 s/d 31 Mar 2023)

(Sumber: PT. Adhi Karya Persero Tbk., 2020)

5.2.2. Data Teknis Proyek

Data teknis proyek merupakan data yang menjadi acuan dalam proyek Pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Yogyakarta Sleman, dan Bantul (KARTAMANTUL) yang akan dibangun. Data proyek yang dimaksud adalah peretakan batu menggunakan *low blasting*.

5.3. Analisis Data

5.3.1. Penilaian Risiko Pekerjaan Peretakan Tebing (*Low Blasting*)

Dalam penelitian ini, untuk penilaian probabilitas risiko dan penilaian dampak risiko dari setiap risiko-risiko pada pekerjaan peretakan dengan menggunakan metode *low blasting* dianalisis dengan menggunakan konsep metode *Severity Index* (SI). konsep ini digunakan untuk dapat mengetahui nilai probabilitas (P) dan Dampak (I) atau mendapatkan hasil kombinasi penilaian probabilitas dan dampak risiko terhadap pekerjaan peretakan tebing (*low blasting*), setelah mendapatkan

nilai dari probabilitas dan Dampak, kemudian dilakukan analisis risiko dengan perhitungan *probability x impact* ($P \times I$), setelah didapat hasil dari perkalian *probability* dan *impact* nilai hasil perkalian diplotkan kedalam matriks probabilitas dan dampak dari pengeplotan matriks bisa mendapatkan kategori risiko dari masing-masing variabel.

5.3.2. Analisis Penilaian Risiko dengan *Severity Index* (SI)

Penilaian yang dilakukan terhadap timbulnya suatu indikasi risiko berdasarkan analisa persepsi. Analisa persepsi memiliki tujuan untuk dapat menentukan skor atau kategori bagi masing-masing variabel risiko. Berdasarkan dari data penelitian frekuensi atau probabilitas dan dampak akan dilakukan perhitungan berdasarkan frekuensi atau probabilitas dan dampak nilai itu sendiri untuk masing-masing variabelnya. Adapun skala untuk penilaian kemungkinan adalah 1-5 yang dapat dilihat pada bab 3 poin 3.6.3. Setiap variabel memiliki nilai kemungkinan (*likelihood*) yang berbeda-beda, sehingga nilai kemungkinan tersebut harus dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus *severity index*. Menurut PERMEN PUPR No. 21 Tahun 2019 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi contoh perhitungan pada variabel potensi risiko bahaya

Masing-masing variabel memiliki nilai kemungkinan (*likelihood*) yang berbeda, sehingga nilai kemungkinan tersebut harus dihitung dengan menggunakan rumus *likelihood indeks*, adapun untuk rumus menurut permen tersebut dapat dilihat pada Persamaan 3.2.

Penilaian terhadap tingkat keparahan yang ditimbulkan berdasarkan analisa persepsi. Berdasarkan data penelitian, tingkat keparahan (*severity*) dilakukan perhitungan berdasarkan tingkat keparahan (*severity*) untuk masing-masing nilai variabel yang ada. Adapun skala penilaian kemungkinan adalah 1-5 yang dapat dilihat pada bab 3 poin 3.6.3. Setiap variabel memiliki nilai kemungkinan (*likelihood*) yang berbeda-beda, sehingga nilai kemungkinan tersebut harus dilakukan perhitungan dengan menggunakan rumus *likelihood index*. Menurut PERMEN PUPR No. 10 Tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi contoh perhitungan pada variabel potensi risiko bahaya.

Adapun untuk rumus *severity index* menurut permen tersebut dapat dilihat pada Persamaan 3.2.

Untuk mengetahui tingkatan dari nilai *Severity Index* untuk probabilitas dan dampak dapat dilihat pada Tabel 3.2. Nilai *Severity Index* untuk frekuensi (probabilitas) dan pada Tabel 3.3. Nilai *Severity Index* untuk Dampak. Adapun untuk skala pengukuran responden

Berikut contoh perhitungan menggunakan *likelihood index* (LI). Berdasarkan data dari penilaian risiko dari responden terhadap tanah yang tidak stabil diketinggian dari 1 responden menyatakan dampak (*impact*) terjadinya “Tinggi” dan 4 responden menyatakan probabilitas dari tanah yang tidak stabil pada ketinggian yaitu “Sangat Tinggi”. Rumus *likelihood index* (LI) bisa dilihat pada persamaan 5.2. Berikut ini contoh perhitungannya:

$$LI = \frac{\sum_{i=0}^5 a_i.n_i}{5(N)} \times 100\%$$

$$LI = \frac{((0 \times 0) + (1 \times 0) + (2 \times 0) + (3 \times 1) + (4 \times 4))}{4(5)} \times 100\%$$

$$LI = 95\%$$

Dari contoh tersebut didapat nilai LI sebesar 95,00%, maka kategori Dampak dari variabel risiko tanah yang tidak stabil diketinggian adalah dengan rangking 5 (Sangat Tinggi = $87,5\% < SI \leq 100\%$). Hasil dari analisis untuk frekuensi (probabilitas) dan dampak dapat dilihat pada Tabel 5.2.

Selanjutnya contoh perhitungan menggunakan *severity index* (SI). Berdasarkan data dari penilaian risiko dari responden terhadap tanah yang tidak stabil diketinggian dari 3 responden menyatakan probabilitas terjadinya “Cukup” dan 2 responden menyatakan probabilitas dari tanah yang tidak stabil pada ketinggian yaitu “Jarang”. Rumus *severity index* (SI) bisa dilihat pada persamaan 3.2. Berikut ini contoh perhitungannya:

$$SI = \frac{\sum_{i=0}^5 a_i.n_i}{5(N)} \times 100\%$$

$$SI = \frac{((0 \times 0) + (1 \times 0) + (2 \times 3) + (3 \times 2) + (4 \times 0))}{4(5)} \times 100\%$$

$$SI = 60\%$$

Dari contoh tersebut didapat nilai SI sebesar 60,00%, maka kategori probabilitas dari variabel risiko tanah yang tidak stabil diketinggian adalah dengan ranking 3 ($Cukup = 37,5\% < SI \leq 62,5\%$). Cara yang sama juga digunakan dalam perhitungan SI terhadap dampak dari pengerjaan *low blasting*. Skala penilaian *severity index* untuk nilai frekuensi atau probabilitas dapat dilihat pada Tabel 3.2 dan untuk skala penilaian *severity index* untuk dampak dapat dilihat pada Tabel 3.3. Hasil dari analisis untuk frekuensi (probabilitas) dan dampak dapat dilihat pada Tabel 5.2. Hasil dari analisis yang sudah validasi setiap responden dapat dilihat pada Lampiran 2, sedangkan hasil rekapitulasi yang sudah divalidasi oleh responden dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 5. 2 Hasil Perhitungan Kemungkinan dan Probabilitas Menurut *Purposive* Responden Kegiatan Pengupasan Lahan (OB)

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
1	Supervisor	Pengupasan lahan atau OB	Breaker rusak karena belum dilakukan maintenance	Breaker dalam keadaan tidak aman	Lingkungan dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Kebisingan	Lingkungan dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Getaran yang dirasakan oleh operator breaker	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	3	12	80%	4	60%	3	12	SEDANG
			Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Percikan batu akibat penggunaan breaker	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR
			Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya		Alat dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			Terjadinya tanah longsor	Tanah yang tidak stabil di ketinggian	Alat	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Getaran yang dirasakan oleh operator breaker	Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Polusi debu akibat pembersihan	Debu yang berterbangan	Lingkungan dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			Rem blong, lama tidak dirawat	<i>Excavator</i> dalam keadaan tidak aman	Tenaga Kerja	3	5	15	60%	3	100%	5	15	BESAR
			<i>Dump truck</i> terguling	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai	Alat	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Pekerja berusaha keras menyeimbangkan <i>dump truk</i>		Tenaga Kerja	3	3	9	60%	3	60%	3	9	SEDANG
			<i>Dump truck</i> terguling	Kelebihan muatan pada <i>dump truck</i>	Material	3	5	15	60%	3	100%	5	15	BESAR
					Lingkungan	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
					Alat	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG
Rem blong, lama tidak dirawat	<i>Dump truck</i> dalam keadaan tidak aman	Tenaga Kerja	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG			
2	<i>Health Safety Environment</i>	Pengupasan lahan atau OB	<i>Breaker</i> rusak karena belum dilakukan <i>maintenance</i>	<i>Breaker</i> dalam keadaan tidak aman	Alat dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Kebisingan	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Tenaga Kerja	5	4	20	100%	5	80%	4	20	BESAR
			Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Percikan batu akibat penggunaan <i>breaker</i>	Alat	4	2	8	80%	4	40%	3	12	SEDANG
			Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya		Tenaga Kerja	2	2	4	40%	3	40%	3	9	SEDANG
			Terjadinya tanah longsor	Tanah yang tidak stabil di ketinggian	Alat, Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Tenaga Kerja	5	4	20	100%	5	80%	4	20	BESAR
			Polusi debu akibat pembersihan	Debu yang berterbangan	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR
			<i>Excavator</i> mengalami kerusakan	<i>Excavator</i> dalam keadaan tidak aman	Alat dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			<i>Dump truck</i> terguling	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai	Alat	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Pekerja berusaha keras		Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			menyeimbangkan <i>dump truck</i>											
			<i>Dump truck</i> terguling	Kelebihan muatan pada <i>dump truck</i>	Material	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
					Lingkungan	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
					Alat	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			Rem blong, lama tidak dirawat	<i>Dump truck</i> dalam keadaan tidak aman	Tenaga Kerja	3	5	15	60%	3	100%	5	15	BESAR
3	PEM (<i>Project Engineer Manager</i>)	Pengupasan lahan atau OB	<i>Breaker</i> rusak karena belum dilakukan maintenance	<i>Breaker</i> dalam keadaan tidak aman	Alat dan Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Kebisingan	Alat dan Tenaga Kerja	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG
			Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Percikan batu akibat penggunaan <i>breaker</i>	Tenaga Kerja	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG
			Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya		Alat dan Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Terjadinya tanah longsor	Tanah yang tidak stabil di ketinggian	Material	1	4	4	20%	2	80%	4	8	SEDANG
			Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Alat	1	4	4	20%	2	80%	4	8	SEDANG
			Polusi debu akibat pembersihan	Debu yang berterbangan	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR
			<i>Excavator</i> mengalami kerusakan	<i>Excavator</i> dalam keadaan tidak aman	Alat dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			<i>Dump truck</i> terguling	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai	Alat	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Pekerja berusaha keras menyeimbangkan <i>dump truk</i>		Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			<i>Dump truck</i> terguling	Kelebihan muatan pada <i>dump truck</i>	Material	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
					Lingkungan	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
					Alat	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			Rem blong, lama tidak dirawat	<i>Dump truck</i> dalam keadaan tidak aman	Tenaga Kerja	3	5	15	60%	3	100%	5	15	BESAR
4	<i>Project Manager</i>	Pengupasan lahan atau OB	<i>Breaker</i> rusak karena belum dilakukan maintenance	<i>Breaker</i> dalam keadaan tidak aman	Alat dan Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Kebisingan	Lingkungan dan Tenaga Kerja	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG
			Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Alat dan Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR
			Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Percikan batu akibat penggunaan <i>breaker</i>	Alat	3	2	6	60%	3	40%	3	9	SEDANG
			Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya		Tenaga Kerja	2	2	4	40%	3	40%	3	9	SEDANG
			Terjadinya tanah longsor	Tanah yang tidak stabil di ketinggian	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	1	5	5	20%	2	100%	5	10	SEDANG
			Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR
			Polusi debu akibat pembersihan	Debu yang berterbangan	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR
			<i>Excavator</i> mengalami kerusakan	<i>Excavator</i> dalam keadaan tidak aman	Alat dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			<i>Dump truck</i> terguling	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai	Alat	1	4	4	20%	2	80%	4	8	SEDANG
			Pekerja berusaha keras menyeimbangkan <i>dump truk</i>		Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			<i>Dump truck</i> terguling	Kelebihan muatan pada <i>dump truck</i>	Material	1	4	4	20%	2	80%	4	8	SEDANG
					Lingkungan	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
					Alat	1	3	3	20%	2	60%	3	6	SEDANG
			Rem blong, lama tidak dirawat	<i>Dump truck</i> dalam keadaan tidak aman	Tenaga Kerja	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			5	PPM (<i>Project Production Manager</i>)	Pengupasan lahan atau OB	<i>Breaker</i> rusak karena belum dilakukan maintenance	<i>Breaker</i> dalam keadaan tidak aman	Alat dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%
Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Kebisingan	Tenaga Kerja				3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG
Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Alat dan Tenaga Kerja				3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG
Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Percikan batu akibat penggunaan <i>breaker</i>	Alat				1	2	2	20%	2	40%	3	6	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya		Tenaga Kerja	2	2	4	40%	3	40%	3	9	SEDANG
			Terjadinya tanah longsor	Tanah yang tidak stabil di ketinggian	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	1	5	5	20%	2	100%	5	10	SEDANG
			Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Tenaga Kerja	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG
			Polusi debu akibat pembersihan	Debu yang berterbangan	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR
			<i>Excavator</i> mengalami kerusakan	<i>Excavator</i> dalam keadaan tidak aman	Alat dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			<i>Dump truck</i> terguling	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai	Alat	1	4	4	20%	2	80%	4	8	SEDANG
			Pekerja berusaha keras menyeimbangkan dump truk		Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			<i>Dump truck</i> terguling	Kelebihan muatan pada <i>dump truck</i>	Material	1	4	4	20%	2	80%	4	8	SEDANG
					Lingkungan	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
					Alat	1	3	3	20%	2	60%	3	6	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Rem blong, lama tidak dirawat	Dump truck dalam keadaan tidak aman	Tenaga Kerja	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

Tabel 5. 3 Hasil Perhitungan Kemungkinan dan Probabilitas Menurut Purposive Responden Kegiatan Pengeboran

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
1	Supervisor	Pengeboran	Terjatuh dari tebing	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing	Alat dan Lingkungan	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			Terpelesat dan tersandung		Tenaga Kerja	1	2	2	20%	2	40%	3	6	SEDANG
			Alat bor tidak dapat digunakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	Lingkungan dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			Tanah longsor saat peledakan	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah	Alat, Lingkungan, Tenaga	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
				keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)	Kerja, dan Material									
			Terjadinya tanah longsor	Tanah yang tidak stabil	Alat, Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	2	2	4	40%	3	40%	3	9	SEDANG
			Debu terhirup atau mengenai mata	Debu yang berterbangan	Lingkungan dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			Pajanan getaran pada lengan dan tangan secara terus menerus	Getaran lengan dan tangan	Tenaga Kerja	3	2	6	60%	3	40%	3	9	SEDANG
			Adanya percikan batu akibat penggunaan <i>breaker</i>	Percikan batu akibat penggunaan bor	Tenaga Kerja	3	2	6	60%	3	40%	3	9	SEDANG
			Tidak sengaja bor melukai pekerja	Alat bor yang tajam	Tenaga Kerja	1	2	2	20%	2	40%	3	6	SEDANG
2	Health Safety Environment	Pengeboran	Terjatuh dari tebing	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing	Tenaga Kerja	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			Terpelesat dan tersandung		Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Alat bor tidak dapat digunakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel)	Alat	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
				oleh tenaga ahli peretakan										
			Tanah longsor saat peledakan	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)	Alat, Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			Terpelesat dan tersandung	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)	Tenaga Kerja	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			Terjadinya tanah longsor	Tanah yang tidak stabil	Alat, Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	5	3	15	100%	5	60%	3	15	BESAR
			Debu terhirup atau mengenai mata	Debu yang berterbangan	Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR
			Pajanan getaran pada lengan dan tangan secara terus menerus	Getaran lengan dan tangan	Tenaga Kerja	2	2	4	40%	3	40%	3	9	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Percikan batu akibat penggunaan bor	Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			Tidak sengaja bor melukai pekerja	Alat bor yang tajam	Tenaga Kerja	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
3	PEM (Project Engineering Manager)	Pengeboran	Terjatuh dari tebing	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing	Tenaga Kerja	3	5	15	60%	3	100%	5	15	BESAR
			Terpeleset dan tersandung		Tenaga Kerja	4	2	8	80%	4	40%	3	12	SEDANG
			Alat bor tidak dapat digunakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	Alat	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Tanah longsor saat peledakan	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	1	5	5	20%	2	100%	5	10	SEDANG
			Terjadinya tanah longsor	Tanah yang tidak stabil	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Debu terhirup atau mengenai mata	Debu yang berterbangan	Tenaga Kerja	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG
			Pajanan getaran pada lengan dan tangan secara terus menerus	Getaran lengan dan tangan	Tenaga Kerja	3	2	6	60%	3	40%	3	9	SEDANG
			Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Percikan batu akibat penggunaan bor	Tenaga Kerja	4	3	12	80%	4	60%	3	12	SEDANG
			Tidak sengaja bor melukai pekerja	Alat bor yang tajam	Tenaga Kerja	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
4	Project Manager	Pengeboran	Terjatuh dari tebing	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing	Tenaga Kerja	3	5	15	60%	3	100%	5	15	BESAR
			Terpelesat dan tersandung		Tenaga Kerja	4	3	12	80%	4	60%	3	12	SEDANG
			Alat bor tidak dapat digunakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	Alat	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG
			Tanah longsor saat peledakan	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	1	5	5	20%	2	100%	5	10	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Terjadinya tanah longsor	Tanah yang tidak stabil	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	1	5	5	20%	2	100%	5	10	SEDANG
			Debu terhirup atau mengenai mata	Debu yang berterbangan	Tenaga Kerja	4	2	8	80%	4	40%	3	12	SEDANG
			Pajanan getaran pada lengan dan tangan secara terus menerus	Getaran lengan dan tangan	Tenaga Kerja	4	3	12	80%	4	60%	3	12	SEDANG
			Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Percikan batu akibat penggunaan bor	Tenaga Kerja	2	2	4	40%	3	40%	3	9	SEDANG
			Tidak sengaja bor melukai pekerja	Alat bor yang tajam	Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
5	PPM (<i>Project Production Manager</i>)	Pengeboran	Terjatuh dari tebing	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing	Tenaga Kerja	3	5	15	60%	3	100%	5	15	BESAR
			Terpelesat dan tersandung		Tenaga Kerja	4	2	8	80%	4	40%	3	12	SEDANG
			Alat bor tidak dapat digunakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	Alat	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Tanah longsor saat peledakan	Penempatan titik yang keliru (tidak pada	Alat, Lingkungan, Tenaga	1	5	5	20%	2	100%	5	10	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
				tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)	Kerja, dan Material									
			Terjadinya tanah longsor	Tanah yang tidak stabil	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			Debu terhirup atau mengenai mata	Debu yang berterbangan	Tenaga Kerja	3	2	6	60%	3	40%	3	9	SEDANG
			Pajanan getaran pada lengan dan tangan secara terus menerus	Getaran lengan dan tangan	Tenaga Kerja	4	2	8	80%	4	40%	3	12	SEDANG
			Adanya percikan batu akibat penggunaan <i>breaker</i>	Percikan batu akibat penggunaan bor	Tenaga Kerja	2	2	4	40%	3	40%	3	9	SEDANG
			Tidak sengaja bor melukai pekerja	Alat bor yang tajam	Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

Tabel 5. 4 Hasil Perhitungan Kemungkinan dan Probabilitas Menurut Purposive Responden Kegiatan Pengisian Bahan Kimia Peledakan

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
1	Supervisor	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	Penggunaan yang secara berlebihan	Bahan kimia tidak ramah lingkungan	Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Bahan kimia meledak dan terbakar	Bahan kimia terpajan panas yang berlebih	Alat dan Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Bahan kimia tertelan	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja	Tenaga Kerja	1	3	3	20%	2	60%	3	6	SEDANG
			Bahan kimia masuk ke mata	Pekerja tidak memakai kacamata pengaman	Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			Bahan kimia meledak secara berlebihan	Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar	Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	3	3	9	60%	3	60%	3	9	SEDANG
			Bahan kimia tidak meledak		Material	1	3	3	20%	2	60%	3	6	SEDANG
			Bahan kimia berbahaya terhirup	Pekerja tidak memakai masker yang	Lingkungan dan Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
				tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia										
			Tersengat listrik	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	Tenaga Kerja dan Material	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Tersengat listrik dan isi kabel yang rusak	Kabel yang terkelupas	Alat dan Tenaga Kerja	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG
2	<i>Health Safety Environment</i>	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	Penggunaan yang secara berlebihan	Bahan kimia tidak ramah lingkungan	Lingkungan	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Bahan kimia meledak secara berlebihan	Bahan kimia terpajan panas yang berlebih	Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			Bahan kimia tertelan	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja	Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Bahan kimia masuk ke mata	Pekerja tidak memakai	Tenaga Kerja	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
				kacamata pengaman										
			Bahan kimia meledak secara berlebihan	Dosis bahan kimia yang	Alat dan Tenaga Kerja	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			Bahan kimia tidak meledak	tidak sesuai standar	Material	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			Bahan kimia berbahaya terhirup	Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia	Lingkungan dan Tenaga Kerja	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG
			Tersengat listrik	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	Tenaga Kerja dan Material	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Tersengat listrik dan isi kabel yang rusak	Kabel yang terkelupas	Alat dan Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
3	PEM (<i>Project Engineering Manager</i>)	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	Penggunaan yang secara berlebihan	Bahan kimia tidak ramah lingkungan	Lingkungan	1	4	4	20%	2	80%	4	8	SEDANG
			Bahan kimia meledak dan terbakar	Bahan kimia terpajan panas yang berlebih	Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	1	5	5	20%	2	100%	5	10	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Bahan kimia tertelan	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja	Tenaga Kerja	1	2	2	20%	2	40%	3	6	SEDANG
			Bahan kimia masuk ke mata	Pekerja tidak memakai kacamata pengaman	Tenaga Kerja	1	3	3	20%	2	60%	3	6	SEDANG
			Bahan kimia meledak secara berlebihan	Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar	Alat dan Tenaga Kerja	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG
			Bahan kimia tidak meledak		Material	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Bahan kimia berbahaya terhirup	Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia	Lingkungan dan Tenaga Kerja	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG
			Tersengat listrik	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	Tenaga Kerja dan Material	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Tersengat listrik dan isi kabel yang rusak	Kabel yang terkelupas	Alat dan Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
4	Project Manager	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	Penggunaan yang secara berlebihan	Bahan kimia tidak ramah lingkungan	Lingkungan	1	4	4	20%	2	80%	4	8	SEDANG
			Bahan kimia meledak dan terbakar	Bahan kimia terpajan panas yang berlebih	Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	3	5	15	60%	3	100%	5	15	BESAR
			Bahan kimia tertelan	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja	Tenaga Kerja	1	4	4	20%	2	80%	4	8	SEDANG
			Bahan kimia masuk ke mata	Pekerja tidak memakai kacamata pengaman	Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR
			Bahan kimia meledak secara berlebihan	Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar	Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			Bahan kimia tidak meledak		Material	1	3	3	20%	2	60%	3	6	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Bahan kimia berbahaya terhirup	Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR
			Tersengat listrik	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	Tenaga Kerja dan Material	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Tersengat listrik dan isi kabel yang rusak	Kabel yang terkelupas	Alat dan Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
5	PPM (<i>Project Production Manager</i>)	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	Penggunaan yang secara berlebihan	Bahan kimia tidak ramah lingkungan	Lingkungan dan Material	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Bahan kimia meledak dan terbakar	Bahan kimia terpajan panas yang berlebih	Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			Bahan kimia tertelan	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja	Tenaga Kerja	1	4	4	20%	2	80%	4	8	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Bahan kimia masuk ke mata	Pekerja tidak memakai kacamata pengaman	Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR
			Bahan kimia meledak secara berlebihan	Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar	Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	3	3	9	60%	3	60%	3	9	SEDANG
			Bahan kimia tidak meledak		Material	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG
			Bahan kimia berbahaya terhirup	Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	3	12	80%	4	60%	3	12	SEDANG
			Tersengat listrik	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	Tenaga Kerja dan Material	1	3	3	20%	2	60%	3	6	SEDANG
			Tersengat listrik dan isi kabel yang rusak	Kabel yang terkelupas	Alat dan Tenaga Kerja	1	3	3	20%	2	60%	3	6	SEDANG

Tabel 5. 5 Hasil Perhitungan Kemungkinan dan Probabilitas Menurut Purposive Responden Kegiatan Peretakan Batu

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
1	Supervisor	Peretakan batu	Tanah longsor, banyak material yang terbuang sia-sia	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan	Alat, Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Pekerja terpental atau terjatuh	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan	Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Material seperti batu di tebing menjatuhkan pekerja, alat, atau bangunan dibawahnya.	Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	Alat, Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Pekerja menghirup fume hasil peretakan	Fume yang ditimbulkan akibat peretakan	Alat, Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	5	4	20	100%	5	80%	4	20	BESAR
			Terjadi kelongsoran ketika proses checking	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	Alat, Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
2	<i>Health Safety Environment</i>	Peretakan batu	Tanah longsor, banyak material yang terbuang sia-sia	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan	Alat, Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			Pekerja terpeleceh atau terjatuh	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan	Tenaga Kerja	3	5	15	60%	3	100%	5	15	BESAR
			Material seperti batu di tebing menjatuhkan pekerja, alat, atau bangunan dibawahnya.	Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	Alat, Tenaga Kerja, dan Material	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Pekerja menghirup fume hasil peretakan	Fume yang ditimbulkan akibat peretakan	Tenaga Kerja	3	5	15	60%	3	100%	5	15	BESAR
			Terjadi kelongsoran ketika proses checking	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	Alat, Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
3	PEM (<i>Project Engineering Manager</i>)	Peretakan batu	Tanah longsor, banyak material yang terbuang sia-sia	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	3	5	15	60%	3	100%	5	15	BESAR

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Pekerja terpental atau terjatuh	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan	Tenaga Kerja	1	5	5	20%	2	100%	5	10	SEDANG
			Material seperti batu di tebing menjatuhkan pekerja, alat, atau bangunan dibawahnya.	Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	Alat, Tenaga Kerja, dan Material	1	4	4	20%	2	80%	4	8	SEDANG
			Pekerja menghirup fume hasil peretakan	Fume yang ditimbulkan akibat peretakan	Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Terjadi kelongsoran ketika proses checking	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	1	5	5	20%	2	100%	5	10	SEDANG
4	<i>Project Manager</i>	Peretakan batu	Tanah longsor, banyak material yang terbuang sia-sia	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			Pekerja terpental atau terjatuh	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan	Tenaga Kerja	3	5	15	60%	3	100%	5	15	BESAR

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Material seperti batu di tebing menjatuhkan pekerja, alat, atau bangunan dibawahnya.	Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	Alat, Tenaga Kerja, dan Material	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Pekerja menghirup fume hasil peretakan	Fume yang ditimbulkan akibat peretakan	Tenaga Kerja	4	5	20	80%	4	100%	5	20	BESAR
			Terjadi kelongsoran ketika proses checking	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
5	PPM (<i>Project Production Manager</i>)	Peretakan batu	Tanah longsor, banyak material yang terbuang sia-sia	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	1	5	5	20%	2	100%	5	10	SEDANG
			Pekerja terpental atau terjatuh	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan	Tenaga Kerja	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			Material seperti batu di tebing menjatuhkan pekerja, alat, atau bangunan dibawahnya.	Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	Alat dan Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Pekerja menghirup fume hasil peretakan	Fume yang ditimbulkan akibat peretakan	Tenaga Kerja	1	4	4	20%	2	80%	4	8	SEDANG
			Terjadi kelongsoran ketika proses checking	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	1	5	5	20%	2	100%	5	10	SEDANG

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

Tabel 5. 6 Hasil Perhitungan Kemungkinan dan Probabilitas Menurut Purposive Responden Kegiatan Pembongkaran

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
1	<i>Supervisor</i>	Pembongkaran	Tanah longsor	Tanah yang kurang stabil	Lingkungan dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR
			Debu yang ditimbulkan akibat proses	Percikan batu	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			pengangkutan hasil bongkaran dengan <i>dump truck</i> dan <i>excavator</i>											
			Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Percikan batu Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran	Alat	3	3	9	60%	3	60%	3	9	SEDANG
			Pekerja menghirup debu	Pekerja menghirup debu	Lingkungan dan Tenaga Kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
			Pekerja menghirup debu	Pekerja menghirup debu	Lingkungan dan Tenaga Kerja	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG
2	<i>Health Safety Environment</i>	Pembongkaran	Tanah longsor	Tanah yang kurang stabil	Alat, Lingkungan, Tenaga Kerja, dan Material	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Tenaga Kerja	5	4	20	100%	5	80%	4	20	BESAR
			Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya	Percikan batu	Tenaga Kerja	2	2	4	40%	3	40%	3	9	SEDANG
			Alat disekitarnya yang terkena		Alat	4	2	8	80%	4	40%	3	12	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			percikan batu secara terus menerus											
			Pekerja menghirup debu	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran	Lingkungan dan Tenaga Kerja	5	3	15	100%	5	60%	3	15	BESAR
			Pekerja menghirup debu	Debu yang berterbangan	Lingkungan dan Tenaga Kerja	5	3	15	100%	5	60%	3	15	BESAR
3	PEM (<i>Project Engineering Manager</i>)	Pembongkaran	Tanah longsor	Tanah yang kurang stabil	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	1	5	5	20%	2	100%	5	10	SEDANG
			Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Lingkungan dan Tenaga Kerja	5	3	15	100%	5	60%	3	15	BESAR
			Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya	Percikan batu	Lingkungan dan Tenaga Kerja	5	3	15	100%	5	60%	3	15	BESAR
			Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Percikan batu Debu yang ditimbulkan akibat proses	Lingkungan dan Tenaga Kerja	3	2	6	60%	3	40%	3	9	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Pekerja menghirup debu	pembersihan hasil pembongkaran	Lingkungan dan Tenaga Kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG
			Pekerja menghirup debu	Debu yang berterbangan	Lingkungan dan Tenaga Kerja	3	2	6	60%	3	40%	3	9	SEDANG
4	Project Manager	Pembongkaran	Tanah longsor	Tanah yang kurang stabil	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	2	5	10	40%	3	100%	5	15	BESAR
			Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR
			Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya	Percikan batu	Tenaga Kerja	3	2	6	60%	3	40%	3	9	SEDANG
			Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus		Alat	4	2	8	80%	4	40%	3	12	SEDANG
			Pekerja menghirup debu	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	3	12	80%	4	60%	3	12	SEDANG

No	Responden	Uraian Kegiatan / Aktivitas Proyek	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensi Risiko Bahaya sebelum Dilakukan Pengendalian					Seferity Index (L)	Rank (L)	Seferity Index (R)	Rank (R)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko
				Potensial Risiko Bahaya	Dampak Bagi Siapa?	L/F (L)	S/C (R)	TR (R × L)						
			Pekerja menghirup debu	Debu yang berterbangan	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	3	12	80%	4	60%	3	12	SEDANG
5	PPM (<i>Project Production Manager</i>)	Pembongkaran	Tanah longsor	Tanah yang kurang stabil	Alat, Lingkungan dan Tenaga Kerja	1	5	5	20%	2	100%	5	10	SEDANG
			Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Tenaga Kerja	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR
			Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya	Percikan batu	Tenaga Kerja	4	3	12	80%	4	60%	3	12	SEDANG
			Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus		Alat	4	2	8	80%	4	40%	3	12	SEDANG
			Pekerja menghirup debu	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	2	8	80%	4	40%	3	12	SEDANG
			Pekerja menghirup debu	Debu yang berterbangan	Lingkungan dan Tenaga Kerja	4	1	4	80%	4	20%	2	8	SEDANG

Setelah semua perhitungan skala penilaian kemungkinan dan keparahan telah dilakukan maka didapatkan hasil *rank severity index* dan *rank likelihood index*. Berikut adalah tabel klasifikasi tingkat risiko dengan menggunakan matriks berdasarkan PERMEN PUPR No.10 Tahun 2021 seperti yang terlihat pada Tabel 5.7.

Tabel 5. 7 Kategori Matriks Risiko

Kemungkinan	Keparahan				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

(Sumber: PERMEN PUPR No.10, 2021)

Keterangan:

- 1-4 = Tingkat Risiko Rendah
- 5-12 = Tingkat Risiko Sedang
- 15-25 = Tingkat Risiko Tinggi

Berdasarkan contoh pada poin 3.5.2 menurut supervisor pada kegiatan pengupasan lahan dengan uraian kegiatan persiapan *breaker* menuju ke lokasi dengan uraian kegiatan tersebut memiliki sebuah potensi bahaya *breaker* dalam keadaan tidak aman, tingkat risiko matriks pada variabel tersebut *rank severity index* 3 dan *rank likelihood index* 3. Maka dapat diplotkan peringkat risiko dari persamaan 3.1 masuk dalam kategori “Tingkat Risiko Sedang” seperti yang terdapat pada Tabel 5.4.

Kemungkinan	Keparahan				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Gambar 5. 1 Hasil Plot Matriks pada Variabel Tertimpa Material

Adapun untuk rekapitulasi dari hasil analisis penilaian risiko yang terdapat pada Tabel 5.2 sampai 5.6, dapat dilihat pada Tabel 5.8 dan Tabel 5.9.

Tabel 5. 8 Rekapitulasi Hasil Penilaian Tingkat Risiko Berdasarkan *Purposive Responden*

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	<i>Purposive Responden</i>									
				Supervisor		<i>Health Safety Environment</i>		<i>Project Engineer Manager</i>		<i>Project Manager</i>		<i>Project Production Manager</i>	
				Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko
1	Pengupasan lahan atau OB	1. Persiapan breaker menuju lokasi	Breaker dalam keadaan tidak aman	9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG
		2. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (akses pekerja)	Kebisingan	9	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker	12	SEDANG	20	BESAR	15	BESAR	16	BESAR	12	SEDANG
			Percikan batu akibat penggunaan breaker	16	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	6	SEDANG
				9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
		3. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (titik lokasi peledak)	Tanah yang tidak stabil di ketinggian	12	SEDANG	15	BESAR	8	SEDANG	10	SEDANG	10	SEDANG
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker	12	SEDANG	20	BESAR	8	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG
			4. Transporting hasil material breaker ke dump truck menggunakan excavator	Debu yang berterbangan	9	SEDANG	16	BESAR	16	BESAR	16	BESAR	16
Excavator dalam keadaan tidak aman	15			BESAR	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	
	5. Pengangkutan hasil material oleh dump truck	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG	
			9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	

			Kelebihan muatan pada dump truck	15	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG		
			9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	
			12	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	6	SEDANG	6	SEDANG	
			Dump truck dalam keadaan tidak aman	12	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR
2	Pengeboran	1. Mobilisasi alat bor	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR		
			6	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	
		2. Persiapan instalasi sumber energi dan keamanan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			3. Memasang titik-titik pengeboran	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)	9	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	10	SEDANG	10	SEDANG	10
		4. Proses Pengeboran sampai dengan kedalaman yang telah ditentukan	Tanah yang tidak stabil	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	10	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
			Debu yang berterbangan	9	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
			Getaran lengan dan tangan	9	SEDANG	16	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Percikan batu akibat penggunaan bor	9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG

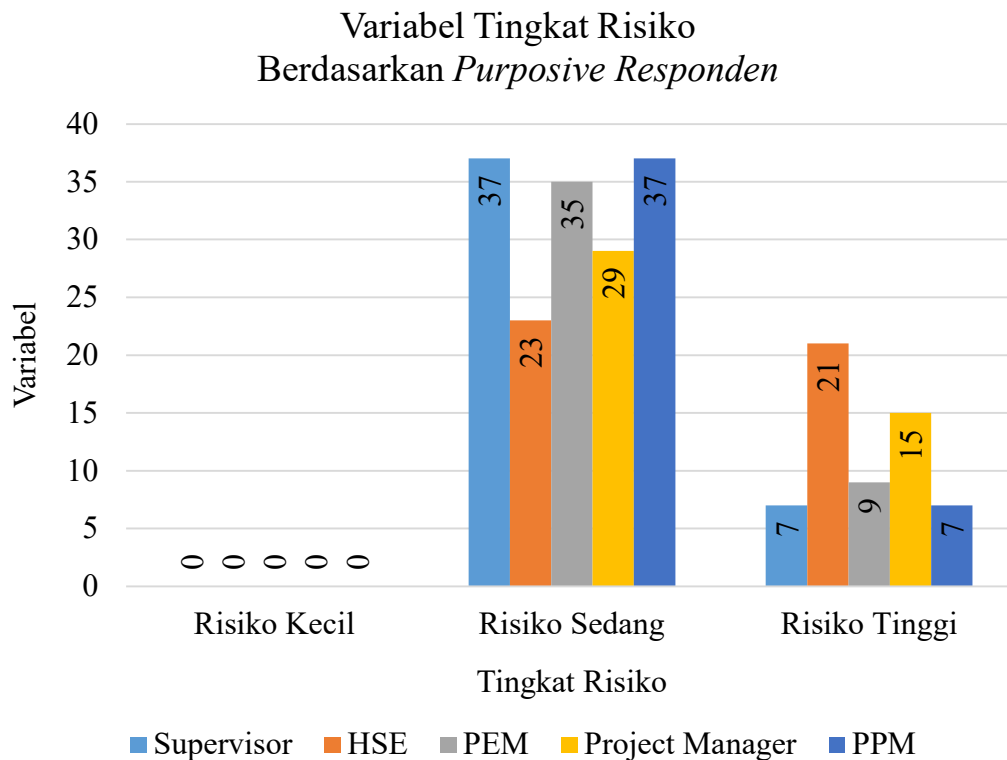
		5. Mengemasi alat bor yang telah digunakan.	Alat bor yang tajam	6	SEDANG	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	9	SEDANG		
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	1. Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG	12	SEDANG		
			Bahan kimia terpajan panas yang berlebih	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR		
		2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja	6	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG
			Pekerja tidak memakai kaca mata pengaman	9	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	16	BESAR	16	BESAR	16	BESAR
			Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar	9	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	9	SEDANG
				6	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG

		3. Instalasi kabel untuk peretakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	12	SEDANG	12	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	6	SEDANG
			Kabel yang terkelupas	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG
4	Peretakan batu	1. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan	12	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	10	SEDANG
		2. Pelaksanaan peretakan	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR
			Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Fume yang ditimbulkan akibat peretakan	20	BESAR	15	BESAR	12	SEDANG	20	BESAR	8	SEDANG
		3. Checking area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG

5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil	9	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker	16	BESAR	20	BESAR	15	BESAR	16	BESAR	16	BESAR
			Percikan batu	16	BESAR	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG
				9	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
		2. Pembersihan hasil pembongkaran	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
		3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal	Debu yang berterbangan	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG

Tabel 5. 9 Persentase Hasil Rekapitulasi *Purposive Responden*

	<i>Purposive Responden</i>									
	Supervisor		Health Safety Environment		Project Engineer Manager		Project Manager		Project Production Manager	
	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko
Risiko Kecil	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%	0
Risiko Sedang	84,09%	37	52,27%	23	79,55%	35	65,91%	29	84,09%	37
Risiko Tinggi	15,91%	7	47,73%	21	20,45%	9	34,09%	15	15,91%	7
Jumlah Variabel	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44



Gambar 5. 2 Diagram Hasil *Purposive Responden* Berdasarkan Tingkat Risiko

5.3.3. Variabel Indikator Risiko Keselamatan Konstruksi Pekerjaan Peretakan Tebing

Jawaban dari responden yang dijabarkan dari rumusan masalah yang diangkat pada sub bab pembahasan. Berikut merupakan pembahasan hasil analisis data pada proyek Pekerjaan Peretakan Tebing diantaranya terkait dengan variabel risiko keselamatan konstruksi apa saja yang muncul dalam pelaksanaan pekerjaan Pekerjaan Peretakan Tebing pada Proyek Pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Yogyakarta Sleman, dan Bantul (KARTAMANTUL). Risiko yang perlu diprioritaskan dalam penanganan Pekerjaan Peretakan Tebing pada Proyek Pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Yogyakarta Sleman, dan Bantul (KARTAMANTUL) dan relevansi antara kecelakaan pada *low blasting* pada tebing variabel indikator risiko keselamatan konstruksi pekerjaan peretakan tebing. Adapun validasi berdasarkan responden yang sudah divalidasi dapat dilihat pada Lampiran 1.

5.3.4. Indikator Risiko Keselamatan Konstruksi Pekerjaan Peretakan Tebing

Risiko keselamatan konstruksi merupakan skala ukuran kemungkinan terjadinya kerugian terhadap keselamatan umum, jiwa, benda maupun lingkungan yang bersumber dari pekerjaan konstruksi yang dilaksanakan. Adapun penilaian tingkat risiko dengan memadukan nilai frekuensi terjadinya bahaya dengan tingkat keparahan maupun tingkat dampak yang akan ditimbulkan. Kategori dari risiko dibagi menjadi 3 garis besar yakni diantaranya sebagai berikut:

1. Risiko Tinggi

Risiko tinggi merupakan risiko dengan cakupan pekerjaan konstruksi yang pelaksanaannya sangat membahayakan bagi keselamatan umum, harta benda, jiwa manusia maupun lingkungan akibat aktivitas konstruksi.

2. Risiko Sedang

Risiko sedang merupakan risiko dengan pekerjaan konstruksi yang pelaksanaannya dapat cukup berisiko membahayakan keselamatan umum, harta benda, jiwa manusia maupun lingkungan akibat aktivitas konstruksi

3. Risiko Kecil

Risiko kecil merupakan risiko dengan pekerjaan konstruksi yang pelaksanaannya tidak berisiko membahayakan keselamatan umum, harta benda, jiwa manusia maupun lingkungan akibat aktivitas konstruksi

Dalam suatu pekerjaan pada proyek konstruksi, risiko keselamatan yang mungkin terjadi sangatlah banyak, tidak lain juga pada pekerjaan peretakan tebing. Identifikasi yang dilakukan pada pekerjaan peretakan tebing yakni dengan pengamatan dan juga pengidentifikasian secara langsung di lapangan. Berikut merupakan hasil perekapann indikator yang mungkin berisiko terjadi kecelakaan konstruksi baik risiko tinggi, risiko sedang dan juga risiko kecil pada Pekerjaan Peretakan Tebing pada Proyek Pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Yogyakarta Sleman, dan Bantul (KARTAMANTUL).

Hasil variabel risiko keselamatan pada pekerjaan peretakan tebing dibagi menjadi lima garis besar yakni pekerjaan Pengupasan lahan (OB), pekerjaan Pengeboran, Pengisian Bahan Kimia Peledakan, Peretakan batu dan Pembongkaran. Berikut penjabaran dari masing-masing variabel risiko secara umum pada pelaksanaan peretakan tebing dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 5. 10 Variabel Risiko Per Uraian Kegiatan

No	Uraian Kegiatan Aktivitas Proyek	Skenario (kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensial Risiko Bahaya (Failure)	Aspek Keselamatan Konstruksi	Pengendalian yang direkomendasikan
1	Pengupasan lahan atau OB	Persiapan <i>breaker</i> menuju lokasi	Breaker dalam keadaan tidak aman	Keselamatan ALAT	-Selalu memeriksa alat sebelum dioperasikan - <i>Maintenance</i> rutin
				Keselamatan TENAGA KERJA	
		Pengupasan lahan dengan menggunakan <i>breaker</i> (akses pekerja)	Kebisingan	Keselamatan LINGKUNGAN	- Pergantian operator dalam sehari -Pekerja yang lain tidak mendekati area bising yg melebihi batas
				Keselamatan TENAGA KERJA	
			Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Keselamatan ALAT	-Maintenance mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dll. -Menggunakan APD sepatu kerja yang beralaskan karet dan sarung tangan anti getaran
				Keselamatan TENAGA KERJA	
		Percikan batu akibat penggunaan <i>breaker</i>	Keselamatan TENAGA KERJA	-Memberikan bantalan pada bagian yang sering terkena percikan batu -Maintenance alat secara rutin	
			Keselamatan ALAT		
		Pengupasan lahan dengan menggunakan <i>breaker</i> (titik lokasi peledak)	Tanah yang tidak stabil di ketinggian	Keselamatan ALAT	-Tanah longsor tidak dapat dihindari ketika pengupasan lahan. - Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung -Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
				Keselamatan LINGKUNGAN	
Keselamatan TENAGA KERJA					
	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Keselamatan TENAGA KERJA	-Maintenance mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian		

No	Uraian Kegiatan Aktivitas Proyek	Skenario (kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensial Risiko Bahaya (Failure)	Aspek Keselamatan Konstruksi	Pengendalian yang direkomendasikan	
	Transporting hasil material breaker ke <i>dump truck</i> menggunakan <i>excavator</i>		Debu yang berterbangan	Keselamatan TENAGA KERJA	mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dll. - Menggunakan APD sepatu kerja yang beralaskan karet dan sarung tangan anti getaran	
				Keselamatan LINGKUNGAN		- Menggunakan APD berupa masker dan kaca mata
			Excavator dalam keadaan tidak aman	Keselamatan ALAT	- Menunda pekerjaan sampai mendapatkan excavator pengganti - Memakai excavator yang lebih aman	
				Keselamatan TENAGA KERJA		
			Pengangkutan hasil material oleh <i>dump truck</i>	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai	Keselamatan ALAT	- Pelatihan bagi operator <i>dump truck</i> ketika ada kejadian yg tidak diinginkan
					Keselamatan TENAGA KERJA	- Pelatihan bagi pekerja untuk dapat mengendarai <i>dump truck</i> dengan benar
	Kelebihan muatan pada <i>dump truck</i>	Keselamatan ALAT		- Diupayakan material yang ada dapat dimanfaatkan		
		Keselamatan LINGKUNGAN		- Dilakukan housekeeping		
		Keselamatan MATERIAL		- Selalu memeriksa keadaan <i>dump truck</i> sebelum dioperasikan - Maintenance secara rutin		
	Dump truck dalam keadaan tidak aman	Keselamatan TENAGA KERJA		- Selalu memeriksa keadaan <i>dump truck</i> sebelum dioperasikan - Maintenance secara rutin		
	2	Pengeboran	Mobilisasi alat bor	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing	Keselamatan TENAGA KERJA	- Memasang rambu-rambu dan <i>safety line</i> agar pekerja tidak mendekati bahaya - Memasang <i>safety net</i> pada bawah tebing

No	Uraian Kegiatan Aktivitas Proyek	Skenario (kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensial Risiko Bahaya (Failure)	Aspek Keselamatan Konstruksi	Pengendalian yang direkomendasikan
					- Memastikan tidak ada bebatuan besar disekitar pekerja - Menggunakan <i>safety shoes</i>
		Persiapan instalasi sumber energi dan keamanan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	Keselamatan ALAT	- Membawa bor cadangan jika bor yang lain tidak dapat berfungsi dengan baik
		Memasang titik-titik pengeboran	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)	Keselamatan ALAT Keselamatan TENAGA KERJA Keselamatan LINGKUNGAN	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
		Proses Pengeboran sampai dengan kedalaman yang telah ditentukan	Tanah yang tidak stabil	Keselamatan ALAT Keselamatan TENAGA KERJA Keselamatan LINGKUNGAN	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
	Debu yang berterbangan			Keselamatan TENAGA KERJA	- Menggunakan APD berupa masker dan kacamata
	Getaran lengan dan tangan			Keselamatan TENAGA KERJA	- Menggunakan alat-alat yang bergetar tidak lebih dari 2 jam - Meredam getaran pada alat bor - Pengaturan jadwal kerja agar tidak terlalu terpajan getaran - Menggunakan APD sarung tangan anti getaran
	Percikan batu akibat penggunaan bor		Keselamatan TENAGA KERJA	- Menjauhi bahaya - Memakai APD yang tepat	
	Mengemasi alat bor yang telah digunakan.		Alat bor yang tajam	Keselamatan TENAGA KERJA	- Memastikan penggunaan bor sesuai SOP - Mengemas bor dengan hati hati dan rapi

No	Uraian Kegiatan Aktivitas Proyek	Skenario (kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensial Risiko Bahaya (Failure)	Aspek Keselematan Konstruksi	Pengendalian yang direkomendasikan
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan	Keselematan LINGKUNGAN	- Memakai bahan kimia peretakan sesuai dengan peruntukannya
			Bahan kimia terpajan panas yang berlebih	Keselematan LINGKUNGAN	- Memastikan mobilisasi bahan kimia dalam keadaan aman sesuai dengan karakteristik bahan kimia
				Keselamatan TENAGA KERJA	
		Keselematan MATERIAL			
		memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja	Keselamatan TENAGA KERJA	- Mengawasi pekerja agar bekerja tidak sambil merokok, makan, dan minum. - Menggunakan masker
			Pekerja tidak memakai kacamata pengaman	Keselamatan TENAGA KERJA	- Memakai safety goggles - Memastikan pekerja agar tidak mencopot APD saat bekerja
			Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar	Keselematan LINGKUNGAN	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
				Keselamatan TENAGA KERJA	- Memastikan pekerja peretakan sesuai dengan kompetensinya
				Keselematan MATERIAL	- Memastikan bahan peretakan sesuai dengan spesifikasinya
			Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia	Keselematan LINGKUNGAN	- Memakai APD masker yang lebih efektif mengurangi tingkat paparan fume ke pekerja
		Keselamatan TENAGA KERJA			
		Instalasi kabel untuk peretakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	Keselamatan TENAGA KERJA	- Memastikan pekerja instalasi listrik bekerja sesuai SOP
Keselematan MATERIAL					
	Kabel yang terkelupas	Keselamatan TENAGA KERJA	- Selalu memeriksa kabel ketika selesai dipakai dan sebelum dipakai		

No	Uraian Kegiatan Aktivitas Proyek	Skenario (kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensial Risiko Bahaya (Failure)	Aspek Keselamatan Konstruksi	Pengendalian yang direkomendasikan
				Keselamatan ALAT	
4	Peretakan batu	Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan	Keselamatan TENAGA KERJA	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
				Keselamatan ALAT LINGKUNGAN	
	Pelaksanaan peretakan	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan	Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	Keselamatan TENAGA KERJA	- Menambahkan rambu-rambu jarak minimal bagi pekerja - Meningkatkan kesadaran sesama pekerja akan keselamatan sesama pekerja - Pekerja disekitar tebing tidak mendekati area tebing (menjauhi bahaya)
				Keselamatan ALAT	
				Keselamatan TENAGA KERJA	
				Keselamatan MATERIAL	
	Checking area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	Fume yang ditimbulkan akibat peretakan	Keselamatan TENAGA KERJA	- Pekerja menjauhi fume yang dihasilkan dari peretakan -Memakai APD masker yang lebih efektif mengurangi tingkat paparan fume ke pekerja
				Keselamatan ALAT LINGKUNGAN	
5	Pembongkaran	Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil	Keselamatan TENAGA KERJA	- Tanah longsor tidak dapat dihindari ketika pembongkaran. - Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
				Keselamatan ALAT	
				Keselamatan LINGKUNGAN	

No	Uraian Kegiatan Aktivitas Proyek	Skenario (kondisi/Situasi yang terlibat)	Potensial Risiko Bahaya (Failure)	Aspek Keselamatan Konstruksi	Pengendalian yang direkomendasikan
			Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Keselamatan TENAGA KERJA	- Maintenance mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dll. - Menggunakan APD sepatu kerja yang beralaskan karet dan sarung tangan anti getaran
			Percikan batu	Keselamatan TENAGA KERJA	- Menjauhi bahaya - Memakai APD yang tepat
				Keselamatan ALAT	- Memberikan bantalan pada bagian yang sering terkena percikan batu - Maintenance alat secara rutin
			Pembersihan hasil pembongkaran	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran	Keselamatan TENAGA KERJA
		Keselamatan LINGKUNGAN			
		Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam <i>dump truck</i> menggunakan <i>excavator</i> ke area disposal	Debu yang berterbangan	Keselamatan TENAGA KERJA	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata
				Keselamatan LINGKUNGAN	

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

5.3.5. Risiko Prioritas dalam Penanganan Pekerjaan Peretakan Tebing Berdasarkan Metode *Severity Index*

Penentuan skala prioritas penting dilakukan guna untuk mengetahui besaran risiko yang terjadi pada suatu pekerjaan proyek konstruksi. Data yang didapatkan merupakan data hasil dari penilaian lapangan yang kemudian diolah dan dibuat perankingan berdasarkan metode *Severity Index*.

5.3.6. Penilaian Manajemen Lapangan dan Keselamatan Konstruksi

Berdasarkan penilaian risiko pekerjaan per uraian kegiatan pada Pekerjaan Peretakan Tebing pada Proyek Pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Yogyakarta Sleman, dan Bantul (KARTAMANTUL). Hal ini kemudian divalidasi kepada responden dengan purposive sampling dengan hasil sebagai berikut.

1. Kegiatan Pengupasan Lahan (OB)

Dalam pekerjaan pengupasan lahan dengan rincian uraian pekerjaan seperti di bawah ini:

- a. Persiapan *breaker* menuju lokasi yaitu *Breaker* rusak karena belum dilakukan *maintenance*, dalam pengerjaan peretakan dengan menggunakan *breaker* perlu adanya perawatan pada alat dan pengecekan secara rutin terhadap alat. Kemungkinan hal tersebut akan berdampak kepada alat dan tenaga kerja.
- b. Pengupasan lahan dengan menggunakan *breaker* (akses pekerja)
 - 1) Kebisingan, dalam pelaksanaan penghancuran material menimbulkan suara yang dapat mengganggu lingkungan sekitar dan tenaga kerja yang bekerja di sekitar area penghancuran material tersebut. Kemungkinan dampak yang diakibatkan dari kegiatan tersebut kepada lingkungan dan tenaga kerja yang berada atau di dekat lokasi kegiatan.
 - 2) Getaran yang dirasakan oleh operator *breaker*, saat pelaksanaan penghancuran material di lokasi menggunakan alat *breaker* operator mengalami getaran yang cukup sering saat dilakukannya penghancuran yang dapat menyebabkan nyeri pada badan akibat getaran alat *breaker* saat penghancuran dan alat yang juga mengalami kerusakan yang tidak

terlalu parah, tetapi seiring keseringannya digunakan alat tersebut maka perlu adanya perawatan. Kemungkinan dampak yang diakibatkan oleh alat *breaker* berdampak kepada tenaga kerja dan alat yang digunakan.

- 3) Percikan batu akibat penggunaan *breaker*, saat proses penghancuran material di lapangan dapat menimbulkan percikan-percikan material yang dapat merusak alat dan memberikan luka yang cukup serius pada pekerja yang terkena percikan tersebut. Kemungkinan dampak yang terjadi karena proses pengerjaan ini kepada alat dan tenaga kerja yang terkenal percikan material.
- c. Pengupasan lahan dengan menggunakan *breaker* (titik lokasi peledak)
- 1) Tanah yang tidak stabil di ketinggian, saat proses pembuatan titik lokasi peledak pada tanah yang tidak stabil kemungkinan dapat menyebabkan kelongsoran. Kemungkinan dampak yang terjadi akibat tanah yang tidak stabil di ketinggian tersebut kepada alat, lingkungan, dan tenaga kerja yang berada di sekitar tebing.
 - 2) Getaran yang dirasakan oleh operator *breaker*, getaran yang terjadi saat penggunaan alat berat *breaker* saat proses penghancuran material, operator mengalami sebuah getaran yang terjadi terus menerus yang dapat menyebabkan nyeri pada tubuh operator. Kemungkinan dampak yang terjadi pada getaran yang diakibatkan oleh alat yaitu kepada alat dan tenaga kerja.
- d. Transporting hasil material *breaker* ke *dump truck* menggunakan excavator
- 1) Debu yang berterbangan, debu yang diakibatkan dari proses penghancuran material pada saat pembuatan titik peledakan material dapat berterbangan karena angin yang bertiup di daerah lokasi pekerjaan. Kemungkinan dampak yang terjadi akibat debu yang berterbangan yaitu kepada lingkungan dan tenaga kerja yang berada dekat disekitar tempat pekerjaan.
 - 2) *Excavator* dalam keadaan tidak aman, *excavator* yang tidak aman pada pelaksanaan pembuatan titik untuk peledakan dapat menghambat pekerjaan yang dilaksanakan, kerusakan alat dikarenakan tidak adanya

perawatan yang baik dan teratur kepada alat *excavator*. Kemungkinan dampak yang terjadi pada kegiatan yaitu kepada alat dan tenaga kerja.

e. Pengangkutan hasil material oleh *dump truck*

- 1) Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai, kondisi jalan pada di lokasi kegiatan dapat memberikan dampak risiko yang cukup berpengaruh kepada keberlangsungannya proyek tersebut, kondisi jalan yang tidak memadai juga dapat mempengaruhi produktivitas dari alat yang digunakan dan mempengaruhi pekerja yang melalui jalan tersebut. Kemungkinan dampak yang terjadi pada kegiatan yaitu kepada alat, tenaga kerja, dan material.
- 2) Kelebihan muatan pada *dump truck*, muatan yang berlebih pada kendaraan dapat membuat rusaknya *dump truck* yang dapat memberikan kecelakaan seperti ban pecah atau *dump truck* terguling yang dapat menyebabkan tumpahnya material. Kemungkinan dampak yang terjadi pada kegiatan ini berupa alat, lingkungan, dan material.
- 3) *Dump truck* dalam keadaan tidak aman, *dump truck* yang tidak aman pada pelaksanaan dapat membahayakan pekerja di sekitar lapangan, *dump truck* tidak aman seperti rem blong karena kurangnya pengecekan saat perawatan *dump truck*. Kemungkinan dampak yang terjadi akibat dari *dump truck* yang tidak aman yaitu tenaga kerja.

2. Pengeboran

- a. Mobilisasi alat bor pada kegiatan medan yang berbahaya karena berada di area tebing rentan terhadap kecelakaan dikarenakan kondisi lapangan yang berada pada tebing. Kemungkinan dampak yang terjadi pada kegiatan ini tenaga kerja.
- b. Persiapan instalasi sumber energi dan keamanan pada kegiatan kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan dapat menyebabkan alat bor yang tidak bisa digunakan sehingga membuang waktu saat pelaksanaan dan kerugian akibat alat yang mengalami kerusakan. Kemungkinan dampak yang terjadi akibat kegiatan ini yakni alat yang tidak dapat berfungsi atau digunakan untuk pelaksanaan kegiatan tersebut.

- c. Memasang titik-titik pengeboran pada kegiatan Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir) ketidaktepatan penempatan titik dapat menyebabkan kelongsoran tebing saat peledakan yang dapat memberikan cedera bagi pekerja dan kerusakan alat. Kemungkinan dampak yang terjadi pada kegiatan ini yaitu alat, lingkungan, dan tenaga kerja.
 - d. Proses Pengeboran sampai dengan kedalaman yang telah ditentukan
 - 1) Tanah yang tidak stabil, kondisi tanah yang tidak stabil saat pengeboran titik peledakan dapat terjadinya kelongsoran. Kemungkinan dampak yang terjadi yaitu kepada alat, lingkungan, dan tenaga kerja.
 - 2) Debu yang berterbangan, saat proses peledakan dapat menimbulkan material yang berterbangan karena angin yang bertiup pada lokasi kegiatan yang dapat menimbulkan risiko pada pelaksanaan. Kemungkinan dampak yang terjadi yaitu kepada tenaga kerja yang dapat menyebabkan terjadinya gangguan pernapasan dan iritasi mata.
 - 3) Getaran lengan dan tangan, pada kegiatan ini dapat menimbulkan risiko kepada pekerja karena getaran yang diterima dari alat bor yang digunakan. Kemungkinan dampak yang terjadi karena kegiatan ini yaitu kepada tenaga kerja.
 - 4) Percikan batu akibat penggunaan bor, saat proses pengeboran dapat menimbulkan percikan material. Kemungkinan dampak terjadinya pada kegiatan ini yakni kepada tenaga kerja.
 - e. Mengemasi alat bor yang telah digunakan, pada kegiatan ini juga dapat menyebabkan potensi yang berbahaya kepada para pekerja karena tajamnya mata bor. Kemungkinan dampak yang terjadi pada kegiatan ini yakni kepada tenaga kerja.
3. Pengisian Bahan Kimia Peledakan
- a. Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran
 - 1) Bahan kimia tidak ramah lingkungan karena penggunaan yang berlebihan dapat menyebabkan kerusakan yang serius pada lingkungan. Kemungkinan dampak yang terjadi pada kegiatan ini yakni kepada lingkungan.

- 2) Bahan kimia terpajan panas yang berlebih yang dapat menyebabkan bahan kimia meledak atau terbakar yang dapat menimbulkan risiko yang cukup serius kepada pelaksanaan kegiatan proyek. Kemungkinan dampak yang terjadi yakni kepada lingkungan, tenaga kerja, dan material.
- b. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor
- 1) Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja dapat menimbulkan cedera yang serius kepada pekerjaan. Kemungkinan dampak yang terjadi pada kegiatan ini yakni kepada tenaga kerja.
 - 2) Pekerja tidak memakai kaca mata pengaman pada saat memasukan bahan kimia pada titik peledakan juga dapat menyebabkan risiko kepada pekerja yang tidak menggunakan APD yang dapat menyebabkan iritasi pada mata. Kemungkinan dampak terjadinya pada kegiatan ini yakni kepada tenaga kerja.
 - 3) Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar, dapat menyebabkan kelongsoran karena bahan kimia meledak secara berlebihan dan dapat menyebabkan kerugian waktu dan material karena bahan kimia tidak meledak. Kemungkinan dampak yang terjadi pada kegiatan ini yakni kepada lingkungan, tenaga kerja, dan material.
 - 4) Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia, pada saat penempatan bahan kimia pada titik peledak terdapat bahan kimia yang terhirup oleh pekerja yang memasukan bahan kimia ke titik peledakan yang dapat menyebabkan cedera yang ringan sampai sedang kepada pekerja. Kemungkinan dampak yang terjadi akibat kegiatan ini yakni kepada tenaga kerja.
- c. Instalasi kabel untuk peretakan
- 1) Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan proses ini dapat menimbulkan potensi bahaya kepada tenaga kerja karena kesalahan atau kelalaian pemasangan instalasi kabel, dampak yang terjadi pada kegiatan ini dapat menyebabkan luka bakar hingga sampai gangguan saraf.

- 2) Kabel yang terkelupas pada kegiatan ini potensi bahaya yang muncul yaitu tenaga kerja dapat tersengat listrik dan kabel mengalami kerusakan yang dapat menyebabkan sistem peredaran darah sampai gangguan kesehatan lainnya bagi tenaga kerja.

4. Peretakan batu

- a. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak, Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan dapat menimbulkan potensi bahaya yang dapat menyebabkan kelongsoran yang membuat material banyak yang terbuang sia-sia. Dampak dari bahaya yang terjadi dapat menciderai tenaga kerja, merusak lingkungan, dan dapat menyebabkan kerugian material.
- b. Pelaksanaan peretakan
 - 1) Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan dapat menimbulkan risiko yang cukup fatal karena tenaga kerja yang berada dekat peledakan dapat terpental jauh atau terjatuh yang dapat menyebabkan cedera yang serius kepada tenaga kerja.
 - 2) Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan dapat menimbulkan potensi bahaya ketika material yang berada di atas tebing menjatuhkan lokasi kegiatan yang dapat menjatuhkan kepada alat maupun tenaga kerja yang berada di sekitar lokasi.
 - 3) Fume yang ditimbulkan akibat peretakan pada kegiatan ini pekerja menghirup *fume* (asap) dari hasil peretakan yang dapat menimbulkan iritasi pada tenaga kerja yang menghirup *fume* tersebut.
- c. *Checking* area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang) saat proses *checking* juga dapat menimbulkan potensi bahaya seperti tanah longsor karena tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah pada saat proses pengecekan.

5. Pembongkaran

- a. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan
 - 1) Tanah yang kurang stabil, pada kegiatan ini dapat menimbulkan risiko bahaya terjadinya kelongsoran tanah akibat kondisi tanah yang ada saat dilakukannya kegiatan ini, dampak yang terjadi akibat ini dapat

menciderai tenaga kerja dan dapat merusak alat yang berada kondisi di bawahnya.

- 2) Getaran yang dirasakan oleh operator breaker dapat menimbulkan bahaya pada operator alat berat karena pejanan getaran secara terus menerus yang dapat memberikan cidera bagi operator tersebut.
 - 3) Percikan batu dapat memberikan kerusakan kepada alat dan cidera bagi tenaga kerja yang terkena percikan tersebut, dampak yang terjadi juga alat mengalami kerusakan dan cidera pada tenaga kerja yang terkena percikan tersebut.
- b. Pembersihan hasil pembongkaran, pada kegiatan ini dapat menimbulkan potensi bahaya seperti debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran yang dapat memberikan dampak kepada sesak napas tenaga kerja yang menghirup debu tersebut dan pencemaran polusi udara kepada lingkungan sekitar lokasi pelaksanaan kegiatan.
- c. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam *dump truck* menggunakan *excavator* ke area *disposal*, pada kegiatan ini dapat menimbulkan potensi bahaya seperti debu yang berterbangan yang dapat memberikan dampak kepada tenaga kerja yang berada di sekitar lingkungan kegiatan yang dapat memberikan dampak gangguan pernapasan dan polusi udara di lingkungan tersebut.

5.3.7. Pengendalian Risiko pada Variabel yang Memiliki Tingkat Risiko Tinggi

Dari hasil akhir penelitian didapat tiga variabel dengan tingkat risiko tinggi yakni variabel pada aktivitas pengupasan lahan (OB) pada variabel risiko getaran yang dirasakan oleh operator *breaker*, pada aktivitas peretakan batu pada variabel risiko *fume* (asap) yang ditimbulkan akibat peretakan, dan pada aktivitas pembongkaran pada variabel getaran yang dirasakan oleh operator *breaker*. Adapun pengendalian yang dilakukan pada setiap variabel yang memiliki nilai dengan risiko tinggi dapat dilihat pada Tabel 5.11.

Tabel 5. 11 Rekomendasi Pengendalian Risiko dari Setiap Responden

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Risiko	Pengendalian yang direkomendasikan
1	Pengupasan lahan atau OB	Persiapan breaker menuju lokasi	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Maintenance</i> mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dan lain-lain - Pengaturan jadwal kerja agar tidak terlalu terpajan getaran, - Menggunakan Alat Pelindung Diri sepatu kerja yang beralaskan karet dan sarung tangan anti getaran, - Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung, dan - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek.
2	Peretakan batu	Pelaksanaan peretakan	<i>Fume</i> yang ditimbulkan akibat peretakan	Pekerja menghirup <i>fume</i> hasil peretakan	<i>Toxic</i> dan menimbulkan iritasi pada pekerja yang menghirup	<ul style="list-style-type: none"> - Istirahat yang cukup bagi operator, - Pergantian operator dalam sehari, - Pekerja yang lain tidak mendekati area bising yang melebihi batas, - Pekerja menjauhi <i>fume</i> yang dihasilkan dari peretakan, dan - Memakai Alat Pelindung Diri masker yang lebih efektif mengurangi tingkat paparan <i>fume</i> ke pekerja, seperti FFP1, FFP2, dan FFP3.

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat)	Risiko	Pengendalian yang direkomendasikan
3	Pembongkaran	Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Getaran yang dirasakan oleh operator <i>breaker</i>	Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Maintenance</i> mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dan lain-lain, – Pengaturan jadwal kerja agar tidak terlalu terpajan getaran, dan – Menggunakan Alat Pelindung Diri sepatu kerja yang beralaskan karet dan sarung tangan anti getaran.

(Sumber: Hasil Analisis, 2022)

5.4. Pembahasan Lanjutan Dampak Risiko

Dampak dari kecelakaan konstruksi tidak hanya memiliki dampak terhadap satu aspek saja karena dampak risiko yang terjadi di proyek konstruksi terdapat beberapa aspek yang terkena dari kecelakaan konstruksi tersebut. Sebagai contoh terjadinya tanah longsor akibat kondisi tanah yang tidak stabil setelah proses peledakan yang berdampak pada alat dan tenaga kerja yang tertimbun longsoran tanah. Hal tersebut tertuang dalam teori Multi Faktor atau *Multiple Risk Factor*. Teori tersebut dikembangkan oleh E.L Thorndike yang menjelaskan bahwa suatu insiden yang terjadi dapat berpeluang berdampak kepada beberapa hal.

Penelitian ini dapat dikembangkan sampai dengan beberapa hal, antara lain sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai pandangan untuk penyusunan *Job Safety Analysis* (JSA) sebagai pendukung Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko (IBPRP) yang terdapat dalam peraturan terbaru.
2. Risiko yang terdapat pada proses pelaksanaan peretakan tebing dengan metode peledakan (*low blasting*).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dan hasil analisis yang dilakukan pada penelitian Proyek Pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Yogyakarta Sleman, dan Bantul (KARTAMANTUL), dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Berdasarkan hasil validasi pada pekerjaan peretakan tebing dengan menggunakan peledak (*low blasting*) dengan menggunakan metode *purposive sampling* didapat 44 jenis variabel risiko.
2. Hasil analisis menggunakan metode *Severity Index* pada penelitian Proyek Pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Yogyakarta Sleman, dan Bantul (KARTAMANTUL) didapat tingkatan risiko berdasarkan *purposive responden* sebagai berikut:
 - a. Menurut *Supervisor* (Pelaksana Lapangan) tingkatan risiko rendah tidak memiliki nilai variabel, tingkat risiko sedang memiliki nilai 37 variabel, dan tingkat risiko tinggi memiliki nilai 7 variabel.
 - b. Menurut HSE (*Health Safety Environment*) tingkatan risiko rendah tidak memiliki nilai variabel, tingkat risiko sedang memiliki nilai 23 variabel, dan tingkat risiko tinggi memiliki nilai 21 variabel.
 - c. Menurut PEM (*Project Engineering Manager*) tingkatan risiko rendah tidak memiliki nilai variabel, tingkat risiko sedang memiliki nilai 35 variabel, dan tingkat risiko tinggi memiliki nilai 9 variabel.
 - d. Menurut PM (*Project Manager*) tingkatan risiko rendah tidak memiliki nilai variabel, tingkat risiko sedang memiliki nilai 29 variabel, dan tingkat risiko tinggi memiliki nilai 15 variabel.
 - e. Menurut PPM (*Project Production Manager*) tingkatan risiko rendah tidak memiliki nilai variabel, tingkat risiko sedang memiliki nilai 37 variabel, dan tingkat risiko tinggi memiliki nilai 7 variabel.

- f. Rerata tingkatan risiko rendah tidak memiliki nilai variabel, tingkat risiko sedang memiliki nilai 32 variabel, dan tingkat risiko tinggi memiliki nilai 12 variabel.
3. Berdasarkan hasil analisis pada Proyek Pembangunan Sistem Penyediaan Air Minum (SPAM) Regional Yogyakarta Sleman, dan Bantul (KARTAMANTUL) didapat 3 variabel dengan tingkatan nilai risiko terbesar yaitu pada aktivitas pengupasan lahan (OB) pada variabel risiko getaran yang dirasakan oleh operator *breaker*, pada aktivitas peretakan batu pada variabel risiko *fume* (asap) yang ditimbulkan akibat peretakan, dan pada aktivitas pembongkaran pada variabel getaran yang dirasakan oleh operator *breaker*.

6.2.Saran

Dari hasil penelitian yang dilakukan masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu peneliti memberi saran kepada peneliti selanjutnya antara lain sebagai berikut :

1. Sebelum melakukan penelitian harus memahami terlebih dahulu mengenai peraturan/regulasi yang sedang berlaku guna untuk mengetahui pemenuhan dari standar keselamatan konstruksi pada metode *Severity Index*.
2. Untuk penelitian selanjutnya terkait dengan pekerjaan peretakan untuk lebih mendetail pada *work breakdown structure* pekerjaan peretakan
3. Objek penelitian selanjutnya berfokus pada pekerjaan yang tingkat risikonya lebih besar dibandingkan pekerjaan peretakan (*low blasting*)
4. Selain risiko kecelakaan konstruksi jenis risiko pada penelitian selanjutnya dapat dikembangkan pada risiko mutu, biaya dan juga waktu

DAFTAR PUSTAKA

- Adelita, Eksa Oky (2019) *Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja dengan Metode Hazard Identification, Risk Assessment, And Risk Control (Hirarc) di PT Arga Wastu, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah*. Other Thesis, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta.
- Ahuja, H., Dozki, S.P. dan Abourizk S.M. (1994). *Project Management Techniques In Planning and Countrolling Construction Project*. New York: John Willey & Sons.
- Alijoyo, Antonius(2006). *Enterprise Risk Management pendekatan Praktis (Edisi Kedua)*. Jakarta t: Penerbit Ray Indonesia.
- ASH, R.L. (1963). *The Mechanics of Rock Breakage (part 2) – standard for blasting design*. *Pit & Quarry Magazine*, 56 (3): 118-122
- Darmawi, H. (1999). *Manajemen Risiko*. Jakarta: Bumi Aksara
- Dipohusodo, Istimawan. (1996). *Manajemen Proyek dan Konstruksi Jilid 2*. Kanisius, Yogyakarta.
- Direktorat Jenderal Cipta Karya. (2018). *Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (LAKIP)*. Semarang.
- Emmaett J. Vaughan dan Curtis M. Elliott, 1978, *Fundamental of Risk and Insurance*, New York: John Willey & Sons Inc.
- Ervianto, W. I. ,2005. *Manajemen Proyek Konstruksi*, Andi, Yogyakarta.
- Febriyanti, D., *Pesatnya Pertumbuhan Pasar Konstruksi Dan Bangunan Indonesia Menuntut Adanya Ajang Penyedia Berbagai Produk Lokal Maupun Internasional*, Dmg events | *The big 5 Construct Indonesia*, Jakarta, 26 Februari 2015.
- Godfrey, P., Halcrow, W. S., & Partners, L. (1996). *Control of Risk A Guide to Systematic Management of Risk from Construction*. Westminster, London: Construction Industry Research and Information Association (CIRIA).
- Halpin, Daniel and Woodstock. 1998. *Construction Management*. New York: John Wiley.
- Herwandi, Gusti Muhammad, dkk. (2019). *Identifikasi Potensi Bahaya K3 Dan Pengendalian Risiko Terhadap Pekerjaan Pada Kegiatan Pembongkaran (Pengeboran Dan Peledakan) di PT. Sulenco Wibawa Perkasa Desa*

Peniraman, Kecamatan Sungai Pinyuh, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat. Universitas Tanjungpura Pontianak, Pontianak.

- Husen, A. (2010). *Manajemen Proyek*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Karim, Intan Agustin Nirmala Sari Abdul. (2016). *Perencanaan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Desa Motongkad Utara Kecamatan Nuangan Kabupaten Bolaang Mongondow Timur*. Jurnal Sipil Statik Vol.4 No.11.
- Lubis, Ibrahim. (1985). *Pengendalian dan Pengawasan Proyek Dalam Manajemen. Cetakan Pertama*. Ghalia Indonesia, Jakarta.
- Manon, J.J., 1978, *Explosives: Their Classification and Characteristics. E/MJ Operating Handbook of Underground Mining*, New York, USA.
- PMI (*Project Management Institute, Inc*). 2004. *A Guide To The Project Management Body Of Knowledge (PMBOK), 3rd edition*, Newtown Square, Pennsylvania, USA
- Soeharto, Iman. (1995). *Manajemen Proyek*, Erlangga, Jakarta.
- Sugiyono, 2009, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung : Alfabeta
- Wena, M., & Suparno. (2015). *Manajemen Risiko Dalam Proyek Konstruksi*. Jurnal Bangunan, Vol.20, No.1. Malang.

LAMPIRAN

		5. Mengemasi alat bor yang telah digunakan.	Alat bor yang tajam				Tidak sengaja bor melukai pekerja	Mencederal pekerja			Mengurangi risiko
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	1. Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan				Penggunaan yang secara berlebihan	Pencemaran Lingkungan			Mengurangi risiko
			Adanya kebocoran dan merusakkan bahan kimia saat mobilisasi				Ketidaksiapan yang tidak terduga	Rugi waktu dan material			Mengurangi risiko
			Bahan kimia terpapar panas yang berlebih				Bahan kimia meledak dan terbakar	Mencederal orang disekitar, merusak lingkungan, dan membuang material secara sia sia			Mengurangi risiko
		2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja				Bahan kimia tertelan	Pusing, sakit kepala, dan mengganggu sistem peredaran darah			Mengurangi risiko
			Pekerja tidak memakai kacamata pengaman				Bahan kimia masuk ke mata	Mata merah dan iritasi			Mengurangi risiko
			Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar				Bahan kimia meledak secara berlebihan	Tanah longsor, kebisingan yang berlebih, pekerja terpental, dll.			Memindahkan risiko dan menerima risiko
							Bahan kimia tidak meledak	Rugi waktu dan material			Mengurangi risiko
			Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia				Bahan kimia berbahaya terhirup	Pusing, sakit kepala, dan mengganggu sistem peredaran darah			Mengurangi risiko
		3. Instalasi kabel untuk peretakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan				Tersengat listrik	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya			Mengurangi risiko
			Kabel yang terkelupas				Tersengat listrik dan isi kabel yang rusak	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya			Mengurangi risiko
4	Peretakan batu	1. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan				Tanah longsor, banyak material yang terbuang sia-sia	Mencederal pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material			Memindahkan risiko dan menerima risiko
			2. Pengecekan kesiapan lokasi, rambu-rambu, dan personil pemberi aba-aba (HSE)	Tidak ada pengawas/personil HSE				Tidak memperhatikan pekerja disekitarnya, memulai peretakan tanpa persetujuan, dll.	Rugi material, alat, pencemaran lingkungan, dan mencederal tenaga kerja		
		3. Pelaksanaan peretakan	Rambu-rambu kurang jelas				Adanya kelalaian oleh HSE peledak ketika melakukan pengecekan	Mencederal pekerja disekitarnya			Mengurangi risiko
			Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan				Pekerja terpental atau terjatuh	Cedera fisik bagi tenaga kerja			Mengurangi risiko
			Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan				Material seperti batu di tebing menjatuh ke pekerja, alat, atau bangunan dibawahnya.	Cedera fisik dan rugi alat ataupun material			Mengurangi risiko
			Fume yang ditimbulkan akibat peretakan				Pekerja menghirup fume hasil peretakan	Toxic dan menimbulkan iritasi pada pekerja yang menghirup			Mengurangi risiko
			Percikan batu akibat letupan saat peretakan				Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Terluka akibat percikan batu			Menghindari risiko
			3. Checking area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah				Terjadi kelongsoran ketika proses checking	Mencederal pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material		
5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil				Tanah longsor	Mencederal pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material			Memindahkan risiko dan menerima risiko

		Rebbingan				Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Gangguan indera pendengaran baik sementara maupun permanen, gangguan komunikasi, dan gangguan psikologis				Mengurangi risiko	
		Getaran yang dirasakan oleh operator breaker				Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah				Mengurangi risiko	
		Percikan batu				Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya	Terluka akibat percikan batu				Menghindari risiko	
						Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat				Mengurangi risiko	
	2. Pembersihan hasil pembongkaran	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran				Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata				Mengurangi risiko	
	3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal	Debu yang berterbangan				Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata				Mengurangi risiko	

NB: Silahkan diisi pada kolom berwarna abu-abu

51


Panduan Pengisian Pengukuran Probabilitas:

- 1 = Sangat jarang (SJ)
- 2 = Jarang (J)
- 3 = Cukup (C)
- 4 = Sering (S)
- 5 = Sangat sering (SS)

Pengukuran dampak (impact) risiko:

- 1 = Sangat rendah (SR)
- 2 = Rendah (R)
- 3 = Sedang (S)
- 4 = Tinggi (T)
- 5 = Sangat tinggi (ST)

Divalidasi Oleh :



Nama: LHAM SETYA BUDI
Jabatan: PM

		5. Mengemasi alat bor yang telah digunakan.	Alat bor yang tajam				Tidak sengaja bor melukai pekerja	Mencederai pekerja			Mengurangi risiko			
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	1. Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan				Penggunaan yang secara berlebihan	Pencemaran Lingkungan			Mengurangi risiko			
			Adanya kecacatan dan rusaknya bahan kimia saat mobilisasi				Kejadian yang tidak terduga	Rugi waktu dan material			Mengurangi risiko			
			Bahan kimia terpanas panas yang berlebih				Bahan kimia meledak dan terbakar	Mencederai orang disekitar, merusak lingkungan, dan membuang material secara sia sia			Mengurangi risiko			
		2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja					Bahan kimia tertelan	Pusing, sakit kepala, dan mengganggu sistem peredaran darah			Mengurangi risiko		
			Pekerja tidak memakai kacamata pengaman					Bahan kimia masuk ke mata	Mata merah dan iritasi			Mengurangi risiko		
			Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar					Bahan kimia meledak secara berlebihan	Tanah longsor, kebisingan yang berlebih, pekerja terpental, dll.			Memindahkan risiko dan menerima risiko		
			Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia					Bahan kimia tidak meledak Bahan kimia berbahaya terhirup	Rugi waktu dan material Pusing, sakit kepala, dan mengganggu sistem peredaran darah			Mengurangi risiko		
		3. Instalasi kabel untuk peretakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan					Tersengat listrik	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya			Mengurangi risiko		
Kabel yang terkelupas						Tersengat listrik dan isi kabel yang rusak	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya			Mengurangi risiko				
4	Peretakan batu	1. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan				Tanah longsor, banyak material yang terbuang sia-sia	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material			Memindahkan risiko dan menerima risiko			
		2. Pengecekan kesiapan lokasi, rambu-rambu, dan personil pemberi aba-aba (HSE)	Tidak ada pengawas/personil HSE				Tidak memperhatikan pekerja disekitarnya, memulai peretakan tanpa persetujuan, dll.	Rugi material, alat, pencemaran lingkungan, dan mencederai tenaga kerja			Mengurangi risiko			
		3. Pelaksanaan peretakan	Rambu-rambu kurang jelas				Adanya keblalaan oleh HSE peledak ketika melakukan pengecekan	Mencederai pekerja disekitarnya			Mengurangi risiko			
			Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan					Pekerja terpental atau terjatuh	Cedera fisik bagi tenaga kerja			Mengurangi risiko		
			Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan						Material seperti batu di tebing menjatuh ke pekerja, alat, atau bangunan dibawahnya.	Cedera fisik dan rugi alat ataupun material			Mengurangi risiko	
			Fume yang ditimbulkan akibat peretakan						Pekerja menghirup fume hasil peretakan	Toxic dan menimbulkan iritasi pada pekerja yang menghirup			Mengurangi risiko	
			Percikan batu akibat letupan saat peretakan						Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Terluka akibat percikan batu			Menghindari risiko	
			3. Checking area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah					Terjadi kelongsoran ketika proses checking	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material			Memindahkan risiko dan menerima risiko	
5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil				Tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material			Memindahkan risiko dan menerima risiko			

		Kebisingan				Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Gangguan indera pendengaran baik sementara maupun permanen, gangguan komunikasi, dan gangguan psikologis				Mengurangi risiko	
		Getaran yang dirasakan oleh operator breaker				Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah				Mengurangi risiko	
		Percikan batu				Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya	Terluka akibat percikan batu				Menghindari risiko	
						Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat				Mengurangi risiko	
	2. Pembersihan hasil pembongkaran	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran				Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata				Mengurangi risiko	
	3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal	Debu yang berterbangan				Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata				Mengurangi risiko	

NB: Silahkan diisi pada kolom berwarna abu-abu


Panduan Pengujian
Pengukuran Probabilitas:

- 1 = Sangat jarang (SJ)
- 2 = Jarang (J)
- 3 = Cukup (C)
- 4 = Sering (S)
- 5 = Sangat sering (SS)

Pengukuran dampak (impact) risiko:

- 1 = Sangat rendah (SR)
- 2 = Rendah (R)
- 3 = Sedang (S)
- 4 = Tinggi (T)
- 5 = Sangat tinggi (ST)

Nama:
Jabatan:


Aries Dito P.
PEM

FORMULIR PENGENDALIAN RISIKO

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	4 PILAR				Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat) *Deskripsikan mekanisme	Risiko	Probabilitas (P)	Dampak (I)	Nilai Risiko (PxI)	Respon Risiko	Pengendalian yang direkomendasikan	
				Alat	Lingkungan	Tenaga Kerja	Material								
1	Pengupasan lahan atau OB	1. Persiapan breaker menuju lokasi 2. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (akses pekerja)	Breaker dalam keadaan tidak aman					Breaker rusak karena belum dilakukan maintenance	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja				Mengurangi risiko		
			Kebisingan					Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Gangguan indera pendengaran baik sementara maupun permanen, gangguan komunikasi, dan gangguan psikologis				Mengurangi risiko		
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker					Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah				Mengurangi risiko		
			Percikan batu akibat penggunaan breaker					Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat				Mengurangi risiko		
								Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya	Terluka akibat percikan batu				Menghindari risiko		
		3. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (titik lokasi peledak)	Tanah yang tidak stabil di ketinggian					Terjadinya tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan					Memindahkan risiko dan menerima risiko	
			Kebisingan					Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Gangguan indera pendengaran baik sementara maupun permanen, gangguan komunikasi, dan gangguan psikologis				Mengurangi risiko		
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker					Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah				Mengurangi risiko		
			Percikan batu akibat penggunaan breaker					Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Terluka akibat percikan batu				Menghindari risiko		
		4. Transporting hasil material breaker ke dump truck menggunakan excavator	Debu yang berterbangan					Polusi debu akibat pembersihan	Gangguan pernapasan dan iritasi mata				Mengurangi risiko		
			Excavator dalam keadaan tidak aman					Excavator mengalami kerusakan	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja				Risk deferral		
			Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai					Dump truck terguling	Melukai pekerja dan kerugian alat				Mengurangi risiko		
			Kelebihan muatan pada dump truck					Pekerja berusaha keras menyeimbangkan dump truck Dump truck terguling	Stress pada pekerja Seluruh material tumpah Mencemari lingkungan karena tumpahan material Dump truck rusak				Risk deferral Mengurangi risiko Mengurangi risiko		
			Dump truck dalam keadaan tidak aman					Rem blong, lama tidak dirawat	Mencederai pekerja				Mengurangi risiko		
2	Pengeboran	1. Mobilisasi alat bor	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing					Terjatuh dari tebing	Meninggal dunia atau cedera berat				Mengurangi risiko		
								Terpelesat dan tersandung	Cedera fisik bagi tenaga kerja				Mengurangi risiko		
		2. Persiapan instalasi sumber energi dan keamanan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan					Alat bor tidak dapat digunakan	Mengulur waktu dan rugi alat				Risk deferral		
			3. Memasang titik-titik pengeboran	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)					Tanah longsor saat peledakan	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan				Memindahkan risiko dan menerima risiko	
		Alas kaki yang licin						Terpelesat dan tersandung	Cedera fisik bagi tenaga kerja				Menghindari risiko		
		4. Proses Pengeboran sampai dengan kedalaman yang telah ditentukan		Tanah yang tidak stabil					Terjadinya tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan				Memindahkan risiko dan menerima risiko	
			Alat bor yang tajam ketika dipergunakan					Kesalahan pengoperasian alat bor	Cedera ringan bagi pekerja				Mengurangi risiko		
			Debu yang berterbangan					Debu terhirup atau mengenai mata	Gangguan pernapasan dan iritasi mata				Mengurangi risiko		
			Getaran lengan dan tangan					Pajanan getaran pada lengan dan tangan secara terus menerus	Hand arm vibration syndrome (HAVS) dan kelelahan.				Mengurangi risiko		
			Percikan batu akibat penggunaan bor					Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Terluka akibat percikan batu				Mengurangi risiko		

		5. Mengemasi alat bor yang telah digunakan.	Alat bor yang tajam				Tidak sengaja bor melukai pekerja	Mencederai pekerja			Mengurangi risiko	
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	1. Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan				Penggunaan yang secara berlebihan	Pencemaran Lingkungan			Mengurangi risiko	
			Adanya cacatan dan kerusakan bahan kimia saat mobilisasi				Ketidaksihan yang tidak terduga	Rugi waktu dan material			Mengurangi risiko	
			Bahan kimia terpapar panas yang berlebih				Bahan kimia meledak dan terbakar	Mencederai orang disekitar, merusak lingkungan, dan membuang material secara sia sia			Mengurangi risiko	
		2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja				Bahan kimia tertelan	Pusing, sakit kepala, dan mengganggu sistem peredaran darah			Mengurangi risiko	
			Pekerja tidak memakai kacamata pengaman				Bahan kimia masuk ke mata	Mata merah dan iritasi			Mengurangi risiko	
			Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar				Bahan kimia meledak secara berlebihan	Tanah longsor, kebisingan yang berlebih, pekerja terpental, dll.			Memindahkan risiko dan menerima risiko	
							Bahan kimia tidak meledak	Rugi waktu dan material			Mengurangi risiko	
3. Instalasi kabel untuk peretakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan				Tersengat listrik	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya			Mengurangi risiko			
	Kabel yang terkelupas				Tersengat listrik dan isi kabel yang rusak	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya			Mengurangi risiko			
4	Peretakan batu	1. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan				Tanah longsor, banyak material yang terbuang sia-sia	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material			Memindahkan risiko dan menerima risiko	
		2. Pengecekan kesiapan lokasi, rambu-rambu, dan personil pemberi aba-aba (HSE)	Tidak ada pengawas/personil HSE				Tidak memperhatikan pekerja disekitarnya, memulai peretakan tanpa persetujuan, dll.	Rugi material, alat, pencemaran lingkungan, dan mencederai tenaga kerja			Mengurangi risiko	
		3. Pelaksanaan peretakan	Rambu-rambu kurang jelas				Adanya kelalaian oleh HSE peledak ketika melakukan pengecekan	Mencederai pekerja disekitarnya			Mengurangi risiko	
			Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan				Pekerja terpental atau terjatuh	Cedera fisik bagi tenaga kerja			Mengurangi risiko	
			Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan				Materi seperti batu di tebing menjatuhkan pekerja, alat, atau bangunan dibawahnya.	Cedera fisik dan rugi alat ataupun material			Mengurangi risiko	
			Fume yang ditimbulkan akibat peretakan				Pekerja menghirup fume hasil peretakan	Toxic dan menimbulkan iritasi pada pekerja yang menghirup			Mengurangi risiko	
			Percikan batu akibat letupan saat peretakan				Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Terluka akibat percikan batu			Menghindari risiko	
			3. Checking area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah				Terjadi kelongsoran ketika proses checking	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material			Memindahkan risiko dan menerima risiko
5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil				Tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material			Memindahkan risiko dan menerima risiko	

		Kebisingan					Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Gangguan indera pendengaran baik sementara maupun permanen, gangguan komunikasi, dan gangguan psikologis				Mengurangi risiko	
		Getaran yang dirasakan oleh operator breaker					Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah				Mengurangi risiko	
		Percikan batu					Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya	Terluka akibat percikan batu				Menghindari risiko	
							Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat				Mengurangi risiko	
	2. Pembersihan hasil pembongkaran	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran					Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata				Mengurangi risiko	
	3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal	Debu yang bertertiangan					Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata				Mengurangi risiko	

NB: Silahkan diisi pada kolom berwarna abu-abu

Panduan Pengujian Pengukuran probabilitas:

- 1 = Sangat jarang (SJ)
- 2 = Jarang (J)
- 3 = Cukup (C)
- 4 = Sering (S)
- 5 = Sangat sering (SS)

Pengukuran dampak (impact) risiko:

- 1 = Sangat rendah (SR)
- 2 = Rendah (R)
- 3 = Sedang (S)
- 4 = Tinggi (T)
- 5 = Sangat tinggi (ST)

Ditulis Oleh:

Sug
-Bicipro-
PPM

Nama:
Jabatan:

FORMULIR PENGENDALIAN RISIKO

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	4 PILAR				Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat) *Deskripsikan mekanisme	Risiko	Probabilitas (P)	Dampak (I)	Nilai Risiko (P x I)	Respon Risiko	Pengendalian yang direkomendasikan		
				Alat	Lingkungan	Tenaga Kerja	Material									
1	Pengupasan lahan atau OB	1. Persiapan breaker menuju lokasi 2. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (akses pekerja)	Breaker dalam keadaan tidak aman					Breaker rusak karena belum dilakukan maintenance	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja				Mengurangi risiko			
			Kebisingan					Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Gangguan indera pendengaran baik sementara maupun permanen, gangguan komunikasi, dan gangguan psikologis				Mengurangi risiko			
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker					Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah				Mengurangi risiko			
			Percikan batu akibat penggunaan breaker					Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat				Mengurangi risiko			
		3. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (titik lokasi peledak)	Tanah yang tidak stabil di ketinggian					Terjadinya tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan					Memindahkan risiko dan menerima risiko		
			Kebisingan					Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Gangguan indera pendengaran baik sementara maupun permanen, gangguan komunikasi, dan gangguan psikologis					Mengurangi risiko		
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker					Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah					Mengurangi risiko		
			Percikan batu akibat penggunaan breaker					Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Terluka akibat percikan batu					Menghindari risiko		
			4. Transporting hasil material breaker ke dump truck menggunakan excavator	Debu yang berterbangan					Polusi debu akibat pembersihan	Gangguan pernapasan dan iritasi mata					Mengurangi risiko	
				Excavator dalam keadaan tidak aman					Excavator mengalami kerusakan	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja					Risiko deferral	
				Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai					Dump truck terguling	Melukai pekerja dan kerugian alat					Mengurangi risiko	
		5. Pengangkutan hasil material oleh dump truck	Kelebihan muatan pada dump truck					Pekerja berusaha keras menyelamatkan dump truck	Stress pada pekerja					Mengurangi risiko		
								Dump truck terguling	Seluruh material tumpah					Risiko deferral		
								Rem blong, lama tidak dirawat	Mencederai pekerja					Mengurangi risiko		
										Mengurangi risiko				Mengurangi risiko		
								Mengurangi risiko				Mengurangi risiko				
2	Pengeboran	1. Mobilisasi alat bor	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing					Terjatuh dari tebing	Meninggal dunia atau cedera berat				Mengurangi risiko			
							Terpelesat dan tersandung	Cedera fisik bagi tenaga kerja				Mengurangi risiko				
		2. Persiapan instalasi sumber energi dan keamanan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan					Alat bor tidak dapat digunakan	Mengulur waktu dan rugi alat					Risiko deferral		
			3. Memasang titik-titik pengeboran	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)					Tanah longsor saat peledakan	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan					Memindahkan risiko dan menerima risiko	
		Alas kaki yang licin						Terpelesat dan tersandung	Cedera fisik bagi tenaga kerja					Menghindari risiko		
		4. Proses Pengeboran sampai dengan kedalaman yang telah ditentukan		Tanah yang tidak stabil					Terjadinya tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan					Memindahkan risiko dan menerima risiko	
			Debu yang berterbangan						Kesalahan pengoperasian alat bor	Cedera ringan bagi pekerja					Mengurangi risiko	
									Debu terhirup atau mengenai mata	Gangguan pernapasan dan iritasi mata					Mengurangi risiko	
			Getaran lengan dan tangan					Pajanan getaran pada lengan dan tangan secara terus menerus	Hand arm vibration syndrome (HAVS) dan kelelahan.					Mengurangi risiko		
			Percikan batu akibat penggunaan bor					Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Terluka akibat percikan batu					Mengurangi risiko		

		5. Mengemas alat bor yang telah digunakan.	Alat bor yang tajam				Tidak sengaja bor melukai pekerja	Mencederai pekerja			Mengurangi risiko	
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	1. Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan				Penggunaan yang secara berlebihan	Pencemaran Lingkungan			Mengurangi risiko	
			Adanya kecacatan dan kerusakan bahan kimia saat mobilisasi				Ketidaksiapan yang tidak terduga	Rugi waktu dan material			Mengurangi risiko	
			Bahan kimia terpajan panas yang berlebih				Bahan kimia meledak dan terbakar	Mencederai orang disekitar, merusak lingkungan, dan membuang material secara sia-sia			Mengurangi risiko	
		2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja				Bahan kimia tertelan	Pusing, sakit kepala, dan mengganggu sistem peredaran darah			Mengurangi risiko	
			Pekerja tidak memakai kacamata pengaman				Bahan kimia masuk ke mata	Mata merah dan iritasi			Mengurangi risiko	
			Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar				Bahan kimia meledak secara berlebihan	Tanah longsor, kebisingan yang berlebih, pekerja terpental, dll.			Memindahkan risiko dan menerima risiko	
			Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia				Bahan kimia tidak meledak	Rugi waktu dan material			Mengurangi risiko	
		3. Instalasi kabel untuk peretakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan				Tersengat listrik	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya			Mengurangi risiko	
							Kabel yang terkelupas	Tersengat listrik dan isi kabel yang rusak	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya			Mengurangi risiko
4	Peretakan batu	1. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan				Tanah longsor, banyak material yang terbuang sia-sia	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material			Memindahkan risiko dan menerima risiko	
			2. Pengecekan kesiapan lokasi, rambu-rambu, dan personil pemberi aba-aba (HSE)	Tidak ada pengawasan/personil HSE				Tidak memperhatikan pekerja disekitarnya, memulai peretakan tanpa persetujuan, dll.	Rugi material, alat, pencemaran lingkungan, dan mencederai tenaga kerja			Mengurangi risiko
		3. Pelaksanaan peretakan	Rambu-rambu kurang jelas				Adanya kelalaian oleh HSE peledak ketika melakukan pengecekan	Mencederai pekerja disekitarnya			Mengurangi risiko	
			Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan				Pekerja terpental atau terjatuh	Cedera fisik bagi tenaga kerja			Mengurangi risiko	
			Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan				Material seperti batu di tebing menjatuh ke pekerja, alat, atau bangunan dibawahnya.	Cedera fisik dan rugi alat ataupun material			Mengurangi risiko	
			Fume yang ditimbulkan akibat peretakan				Pekerja menghirup fume hasil peretakan	Toxic dan menimbulkan iritasi pada pekerja yang menghirup			Mengurangi risiko	
			Percikan batu akibat letupan saat peretakan				Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Terluka akibat percikan batu			Menghindari risiko	
3. Checking area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah				Terjadi kelongsoran ketika proses checking	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material			Memindahkan risiko dan menerima risiko			
5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil				Tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material			Memindahkan risiko dan menerima risiko	

		Kebisingan					Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Gangguan indera pendengaran baik sementara maupun permanen, gangguan komunikasi, dan gangguan psikologis				Mengurangi risiko	
		Getaran yang dirasakan oleh operator breaker					Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah				Mengurangi risiko	
		Percikan batu					Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya	Terluka akibat percikan batu				Menghindari risiko	
							Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat				Mengurangi risiko	
	2. Pembersihan hasil pembongkaran	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran					Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata				Mengurangi risiko	
	3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal	Debu yang berterbangan					Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata				Mengurangi risiko	

NB: Silahkan diisi pada kolom berwarna abu-abu

Divalidasi Oleh :

Panduan Pengisian
Pengukuran probabilitas:
1 = Sangat jarang (SJ)
2 = Jarang (J)
3 = Cukup (C)
4 = Sering (S)
5 = Sangat sering (SS)

Pengukuran dampak (impact) risiko:
1 = Sangat rendah (SR)
2 = Rendah (R)
3 = Sedang (S)
4 = Tinggi (T)
5 = Sangat tinggi (ST)

Nama:
Jabatan:


Kartika W. S.
HSE SM

FORMULIR PENGENDALIAN RISIKO

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensial Bahaya	4 PILAR				Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat) *Deskripsikan mekanisme	Risiko	Probabilitas (P)	Dampak (I)	Nilai Risiko (PxI)	Respon Risiko	Pengendalian yang direkomendasikan	
				Alat	Lingkungan	Tenaga Kerja	Material								
1	Pengupasan lahan atau OB	1. Persiapan breaker menuju lokasi	Breaker dalam keadaan tidak aman					Breaker rusak karena belum dilakukan maintenance	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja				Mengurangi risiko		
			2. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (akses pekerja)	Kebisingan					Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Gangguan indera pendengaran baik sementara maupun permanen, gangguan komunikasi, dan gangguan psikologis				Mengurangi risiko	
				Getaran yang dirasakan oleh operator breaker					Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah				Mengurangi risiko	
				Percikan batu akibat penggunaan breaker					Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat				Mengurangi risiko	
		3. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (titik lokasi peledak)	Tanah yang tidak stabil di ketinggian					Terjadinya tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan					Memindahkan risiko dan menerima risiko	
			Kebisingan					Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Gangguan indera pendengaran baik sementara maupun permanen, gangguan komunikasi, dan gangguan psikologis				Mengurangi risiko		
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker					Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah				Mengurangi risiko		
			Percikan batu akibat penggunaan breaker					Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Terbuka akibat percikan batu				Menghindari risiko		
			4. Transporting hasil material breaker ke dump truck menggunakan excavator	Debu yang berterbangan					Pollusi debu akibat pembersihan	Gangguan pernapasan dan iritasi mata				Mengurangi risiko	
				Excavator dalam keadaan tidak aman					Excavator mengalami kerusakan	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja				Risk deferral	
				5. Pengangkutan hasil material oleh dump truck	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai					Dump truck terguling	Melukai pekerja dan kerugian alat				Mengurangi risiko
		Kelebihan muatan pada dump truck						Pekerja berusaha keras menyeimbangkan dump truck	Stress pada pekerja				Mengurangi risiko		
								Dump truck terguling	Seluruh material tumpah				Risk deferral		
								Dump truck rusak	Mencemari lingkungan karena tumpahan material				Mengurangi risiko		
		Dump truck dalam keadaan tidak aman					Ram blong, lama tidak dirawat	Dump truck rusak	Mencederai pekerja				Mengurangi risiko		
2	Pengeboran	1. Mobilisasi alat bor	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing					Terjatuh dari tebing	Meninggal dunia atau cedera berat				Mengurangi risiko		
							Terpelesat dan tersandung.	Cedera fisik bagi tenaga kerja				Mengurangi risiko			
		2. Persiapan instalasi sumber energi dan keamanan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan					Alat bor tidak dapat digunakan	Mengulur waktu dan rugi alat				Risk deferral		
			3. Memasang titik-titik pengeboran	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)					Tanah longsor saat peledakan	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan				Memindahkan risiko dan menerima risiko	
		Alas kaki yang licin						Terpelesat dan tersandung.	Cedera fisik bagi tenaga kerja				Menghindari risiko		
		4. Proses Pengeboran sampai dengan kedalaman yang telah ditentukan		Tanah yang tidak stabil					Terjadinya tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan				Memindahkan risiko dan menerima risiko	
			Alat bor yang tajam ketika dioperasikan					Kasalahan pengoperasian alat bor	Cedera ringan bagi pekerja				Mengurangi risiko		
			Debu yang berterbangan					Debu terhirup atau mengenai mata	Gangguan pernapasan dan iritasi mata				Mengurangi risiko		
			Getaran lengan dan tangan					Pajanan getaran pada lengan dan tangan secara terus menerus	Hand arm vibration syndrome (HAVS) dan kelelahan.				Mengurangi risiko		
			Percikan batu akibat penggunaan bor					Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Terluka akibat percikan batu				Mengurangi risiko		

		5. Mengemasi alat bor yang telah digunakan.	Alat bor yang tajam				Tidak sengaja bor melukai pekerja	Mencederal pekerja			Mengurangi risiko
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	1. Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan				Penggunaan yang secara berlebihan	Pencemaran Lingkungan			Mengurangi risiko
			Adanya kecacatan dan rusaknya bahan kimia saat mobilisasi				Ketidaksiapan yang tidak terduga	Rugi waktu dan material			Mengurangi risiko
			Bahan kimia terpapar panas yang berlebih				Bahan kimia meledak dan terbakar	Mencederal orang disekitar, merusak lingkungan, dan membuang material secara sia-sia			Mengurangi risiko
		2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja				Bahan kimia tertelan	Pusing, sakit kepala, dan mengganggu sistem peredaran darah			Mengurangi risiko
			Pekerja tidak memakai kaca mata pengaman				Bahan kimia masuk ke mata	Mata merah dan iritasi			Mengurangi risiko
			Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar				Bahan kimia meledak secara berlebihan	Tanah longsor, kebisingan yang berlebih, pekerja terpental, dll.			Memindahkan risiko dan menerima risiko
		3. Instalasi kabel untuk peretakan	Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia				Bahan kimia tidak meledak	Rugi waktu dan material			Mengurangi risiko
Ketidurutan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan					Bahan kimia berbahaya terhirup	Pusing, sakit kepala, dan mengganggu sistem peredaran darah			Mengurangi risiko		
4	Peretakan batu	1. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan				Tanah longsor, banyak material yang terbuang sia-sia	Mencederal pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material			Memindahkan risiko dan menerima risiko
			Tidak ada pengawasan/personil HSE				Tidak memperhatikan pekerja disekitarnya, memulai peretakan tanpa persetujuan, dll.	Rugi material, alat, pencemaran lingkungan, dan mencederal tenaga kerja			Mengurangi risiko
		3. Pelaksanaan peretakan	Rambu-rambu kurang jelas				Adanya kelalaian oleh HSE peledak ketika melakukan pengecekan	Mencederal pekerja disekitarnya			Mengurangi risiko
			Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan				Pekerja terpental atau terjatuh	Cedera fisik bagi tenaga kerja			Mengurangi risiko
			Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan				Material seperti batu di tebing menjatuh ke pekerja, alat, atau bangunan dibawahnya.	Cedera fisik dan rugi alat ataupun material			Mengurangi risiko
			Fume yang ditimbulkan akibat peretakan				Pekerja menghirup fume hasil peretakan	Toxic dan menimbulkan iritasi pada pekerja yang menghirup			Mengurangi risiko
			Percikan batu akibat letupan saat peretakan				Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Terluka akibat percikan batu			Menghindari risiko
5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil				Tanah longsor	Mencederal pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material			Memindahkan risiko dan menerima risiko

		Kebisingan					Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Gangguan indera pendengaran baik sementara maupun permanen, gangguan komunikasi, dan gangguan psikologis				Mengurangi risiko	
		Getaran yang dirasakan oleh operator breaker					Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah				Mengurangi risiko	
		Percikan batu					Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya	Terluka akibat percikan batu				Menghindari risiko	
							Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat				Mengurangi risiko	
	2. Pembersihan hasil pembongkaran	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran					Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata				Mengurangi risiko	
	3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal	Debu yang berterbangan					Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata				Mengurangi risiko	

NB: Silahkan diisi pada kolom berwarna abu-abu

51

Panduan Pengisian
Pengukuran probabilitas:

- 1 = Sangat jarang (SJ)
- 2 = Jarang (J)
- 3 = Cukup (C)
- 4 = Sering (S)
- 5 = Sangat sering (SS)

Pengukuran dampak (Impact) risiko:

- 1 = Sangat rendah (SR)
- 2 = Rendah (R)
- 3 = Sedang (S)
- 4 = Tinggi (T)
- 5 = Sangat tinggi (ST)

Ditulis Oleh:


 Nama: Yasinthus D.T.
 Jabatan: SPV

FORMULIR PENGENDALIAN RISIKO																			
No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	4 PILAR				Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat) *Deskripsikan mekanisme kejadian kecelakaan konstruksi	Risiko	Probabilitas (P)	Dampak (I)	Nilai Risiko (P x I)	Seferity Index (S _{Index})	Rank (Prob.)	Seferity Index (S _{Imp.})	Rank (Imp.)	Respon Risiko	Pengendalian yang direkomendasikan	
				Alat	Lingkungan	Tenaga Kerja	Material												
1	Pengupasan lahan atau OB	1. Persiapan breaker menuju lokasi	Breaker dalam keadaan tidak aman	V		V		Breaker rusak karena belum dilakukan maintenance	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	Selalu memeriksa alat sebelum dioperasikan Maintenance rutin	
		2. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (akses pekerja)	Kebisingan		V	V		Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Gangguan Indera pendengaran baik sementara maupun permanen, gangguan komunikasi, dan gangguan psikologis	3	4	12	60%	3	80%	4	Mengurangi risiko	Pergantian operator dalam sehari Pekerja yang lain tidak mendekati area bising yg melebihi batas	
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker		V		V		Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah	4	4	16	80%	4	80%	4	Mengurangi risiko	- Maintenance mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dll. - Menggunakan APD sepatu kerja yang beralaskan karet dan sarung tangan anti getaran
			Percikan batu akibat penggunaan breaker	V					Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat	3	2	6	60%	3	40%	3	Mengurangi risiko	- Memberikan bantalan pada bagian yang sering terkena percikan batu - Maintenance alat secara rutin
							V		Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya	Terluka akibat percikan batu	2	2	4	40%	3	40%	3	Menghindari risiko	- Menjauhi bahaya - Memakai APD yang tepat
			3. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (titik lokasi peledak)	Tanah yang tidak stabil di ketinggian	V	V	V		Terjadinya tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan	1	5	5	20%	2	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Tanah longsor tidak dapat dihindari ketika pengupasan lahan. - Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker				V	Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah	4	4	16	80%	4	80%	4	Mengurangi risiko	- Maintenance mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dll. - Menggunakan APD sepatu kerja yang beralaskan karet dan sarung tangan anti getaran	
		4. Transporting hasil material breaker ke dump truck menggunakan excavator	Debu yang berterbangan		V	V		Polusi debu akibat pembersihan	Gangguan pernapasan dan iritasi mata	4	4	16	80%	4	80%	4	Mengurangi risiko	- Menggunakan APD berupa masker dan kacamata	
			Excavator dalam keadaan tidak aman	V		V		Excavator mengalami kerusakan	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	Risk deferral	- Memeriksa pekerjaan sampai mendapatkan excavator pengganti - Memakai excavator yang lebih aman	
		5. Pengangkutan hasil material oleh dump truck	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai	V				Dump truck terguling	Melukai pekerja dan kerugian alat	1	4	4	20%	2	80%	4	Mengurangi risiko	- Pelatihan bagi operator dump truck ketika ada kejadian yg tidak diinginkan	
						V		Pekerja berusaha keras menyebarkan dump truck	Stress pada pekerja	2	3	6	40%	3	60%	3	Mengurangi risiko	- Pelatihan bagi pekerja untuk dapat mengendari dump truck dengan benar	
			Kelebihan muatan pada dump truck				V	Seluruh material tumpah	Mencemari lingkungan karena tumpahan material	1	4	4	20%	2	80%	4	Risk deferral	- Diupayakan material yang ada dapat dimanfaatkan	
				V			Dump truck terguling	Mencemari lingkungan karena tumpahan material	2	3	6	40%	3	60%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan housekeeping		
				V			Dump truck rusak	Dump truck rusak	1	3	3	20%	2	60%	3	Mengurangi risiko	- Selalu memeriksa keadaan dump truck sebelum dioperasikan - Maintenance secara rutin		
		Dump truck dalam keadaan tidak aman			V		Rem blong, lama tidak dirawat	Mencederai pekerja	2	5	10	40%	3	100%	5	Mengurangi risiko	Selalu memeriksa keadaan dump truck sebelum dioperasikan Maintenance secara rutin		
2	Pengeboran	1. Mobilisasi alat bor	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing			V		Terjatuh dari tebing	Meninggal dunia atau cedera berat	3	5	15	60%	3	100%	5	Mengurangi risiko	- Memasang rambu-rambu dan safety line agar pekerja tidak mendekati bahaya - Memasang safety net pada bawah tebing	
						V		Terpelesat dan tersandung	Cedera fisik bagi tenaga kerja	4	3	12	80%	4	60%	3	Mengurangi risiko	- Memastikan tidak ada bebaturan besar disekitar pekerja - Menggunakan safety shoes	
	2. Persiapan instalasi sumber energi dan keamanan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	V				Alat bor tidak dapat digunakan	Mengulur waktu dan rugi alat	3	4	12	60%	3	80%	4	Risk deferral	- Membawa bor cadangan jika bor yang lain tidak dapat berfungsi dengan baik		
	3. Memasang titik-titik pengeboran	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)	V	V	V		Tanah longsor saat peledakan	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan	1	5	5	20%	2	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek		

	4. Proses Pengeboran sampai dengan kedalaman yang telah ditentukan	Tanah yang tidak stabil	V	V	V		Terjadinya tanah longsor	Mencederal pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan	1	5	5	20%	2	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
		Debu yang berterbangan			V		Debu terhirup atau mengenai mata	Gangguan pernapasan dan iritasi mata	4	2	8	80%	4	40%	3	Mengurangi risiko	- Menggunakan APD berupa masker dan kacamata
		Getaran lengan dan tangan				V	Pajanan getaran pada lengan dan tangan secara terus menerus	Hand arm vibration syndrome (HAVS) dan kelelahan.	4	3	12	80%	4	60%	3	Mengurangi risiko	- Menggunakan alat-alat yang bergetar tidak lebih dari 2 jam - Meredam getaran pada alat bor - Pengaturan jadwal kerja agar tidak terlalu terpapar getaran - Menggunakan APD sarung tangan anti getaran
		Percikan batu akibat penggunaan bor			V		Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Terluka akibat percikan batu	2	2	4	40%	3	40%	3	Mengurangi risiko	- Menjauhi bahaya - Memakai APD yang tepat
	5. Mengemas alat bor yang telah digunakan.	Alat bor yang tajam			V		Tidak sengaja bor melukai pekerja	Mencederal pekerja	2	3	6	40%	3	60%	3	Mengurangi risiko	- Memastikan penggunaan bor sesuai SOP - Mengemas bor dengan hati hati dan rapi
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	1. Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan		V		Penggunaan yang secara berlebihan	Pencemaran Lingkungan	1	4	4	20%	2	80%	4	Mengurangi risiko	- Memakai bahan kimia peretakan sesuai dengan peruntukannya
			Bahan kimia terpapar panas yang berlebih		V	V	V	Bahan kimia meledak dan terbakar	Mencederal orang disekitar, merusak lingkungan, dan membuang material secara sia-sia	3	5	15	60%	3	100%	5	Mengurangi risiko
	2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja			V		Bahan kimia tertelan	Pusing, sakit kepala, dan mengganggu sistem peredaran darah	1	4	4	20%	2	80%	4	Mengurangi risiko	- Mengawasi pekerja agar bekerja tidak sambil merokok, makan, dan minum. - Menggunakan masker
		Pekerja tidak memakai kacamata pengaman			V		Bahan kimia masuk ke mata	Mata merah dan iritasi	4	4	16	80%	4	80%	4	Mengurangi risiko	- Memakai safety goggles - Memastikan pekerja agar tidak mencopot APD saat bekerja
		Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar		V	V	V	Bahan kimia meledak secara berlebihan	Tanah longsor, kebisingan yang berlebih, pekerja terpental, dll.	2	5	10	40%	3	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
					V		Bahan kimia tidak meledak	Rugi waktu dan material	1	3	3	20%	2	60%	3	Mengurangi risiko	- Memastikan pekerja peretakan sesuai dengan kompetensinya - Memastikan bahan peretakan sesuai dengan spesifikasinya
	3. Instalasi kabel untuk peretakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan			V	V	Tersengat listrik	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Memastikan pekerja instalasi listrik bekerja sesuai SOP
		Kabel yang terkelupas	V		V		Tersengat listrik dan isi kabel yang rusak	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Selalu memeriksa kabel ketika selesai dipakai dan sebelum dipakai
4	Peretakan batu	1. Pengecekan kestapan bahan kimia dari instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan	V	V	V	Tanah longsor, banyak material yang terbuang sia-sia	Mencederal pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material	2	5	10	40%	3	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
			Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan			V		Pekerja terpental atau terjatuh	Cedera fisik bagi tenaga kerja	3	5	15	60%	3	100%	5	Mengurangi risiko
		Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	V		V	V	Material seperti batu di tebing menjatuh pekerja, alat, atau bangunan dibawahnya.	Cedera fisik dan rugil alat ataupun material	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Pekerja disekitar tebing tidak mendekati area tebing (menjauhi bahaya)
		Fume yang ditimbulkan akibat peretakan			V		Pekerja menghirup fume hasil peretakan	Toxic dan menimbulkan iritasi pada pekerja yang menghirup	4	5	20	80%	4	100%	5	Mengurangi risiko	- Pekerja menjauhi fume yang dihasilkan dari peretakan - Memakai APD masker yang lebih efektif mengurangi tingkat paparan fume ke pekerja
3. Checking area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	V	V	V		Terjadi kelongsoran ketika proses checking	Mencederal pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material	2	5	10	40%	3	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Tanah longsor tidak dapat dihindari ketika peretakan batu. - Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek	

5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil	V	V	V		Tanah longsor	Mencederal pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material	2	5	10	40%	3	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Tanah longsor tidak dapat dihindari ketika pembongkaran. - Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek	
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker				V		Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah	4	4	16	80%	4	80%	4	Mengurangi risiko	- Maintenance mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dll. - Menggunakan APD sepatu kerja yang beralaskan karet dan sarung tangan anti getaran
			Percikan batu				V		Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya	Terluka akibat percikan batu	3	2	6	60%	3	40%	3	Menehindari risiko	- Menjauhi bahaya - Memakai APD yang tepat
		V						Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat	4	2	8	80%	4	40%	3	Mengurangi risiko	- Memberikan bantalan pada bagian yang sering terkena percikan batu - Maintenance alat secara rutin	
		2. Pembersihan hasil pembongkaran	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran		V	V			Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata	4	3	12	80%	4	60%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata
					V	V			Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata	4	3	12	80%	4	60%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata
		3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal	Debu yang berterbangan		V	V			Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata	4	3	12	80%	4	60%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata
					V	V			Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata	4	3	12	80%	4	60%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata

NB: Silahkan diisi pada kolom berwarna abu-abu

Panduan Pengisian

Pengukuran probabilitas:

1 = Sangat jarang (SJ)

2 = Jarang (J)

3 = Cukup (C)

4 = Sering (S)

5 = Sangat sering (SS)

Pengukuran dampak (impact) risiko:

1 = Sangat rendah (SR)

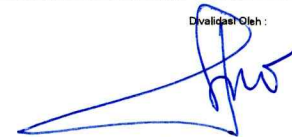
2 = Rendah (R)

3 = Sedang (S)

4 = Tinggi (T)

5 = Sangat tinggi (ST)

Divalidasi Oleh:



Nama:
Jabatan:

ILHAM SETYA BUDA
PM

FORMULIR PENGENDALIAN RISIKO

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	4 PILAR				Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat) *Deskripsikan mekanisme kejadian kecelakaan konstruksi	Risiko	Probabilitas (P)	Dampak (I)	Nilai Risiko (Pxl)	Seferity Index (SI _{reak})	Rank (Prob.)	Seferity Index (SI _{imp})	Rank (Imp.)	Respon Risiko	Pengendalian yang direkomendasikan		
				Alat	Lingkungan	Tenaga Kerja	Material													
1	Pengupasan lahan atau OB	1. Persiapan breaker menuju lokasi	Breaker dalam keadaan tidak aman					Breaker rusak karena belum dilakukan maintenance	Gangguan / indera pendengaran baik sementara maupun permanen, gangguan komunikasi, dan gangguan psikologis	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Pergantian operator dalam sehari - Pekerja yang lain tidak mendekati area bising yg melebihi batas		
		2. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (akses pekerja)	Kebisingan					Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah	3	4	12	60%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Maintenance mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dll. - Menggunakan APD sepatu kerja yang beralaskan karet dan sarung tangan anti getaran		
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker		V	V			Terjadinya tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan	2	5	10	40%	3	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek	
			Percikan batu akibat penggunaan breaker					V	Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah	3	4	12	60%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Maintenance mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dll. - Menggunakan APD sepatu kerja yang beralaskan karet dan sarung tangan anti getaran	
								V	Excavator mengalami kerusakan	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	Risk deferral	- Menunda pekerjaan sampai mendapatkan excavator pengganti - Memakai excavator yang lebih aman	
								V	Excavator mengalami kerusakan	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	Risk deferral	- Memakai excavator yang lebih aman	
	3. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (titik lokasi peledak)		Tanah yang tidak stabil di ketinggian						Seluruh material tumpah		1	4	4	20%	2	80%	4	Risk deferral	- Diupayakan material yang ada dapat dimanfaatkan	
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker		V				Dump truck terguling	Dump truck rusak	1	4	4	20%	2	80%	4	Mengurangi risiko	- Selalu memeriksa keadaan dump truck sebelum dioperasikan - Maintenance secara rutin	
			4. Transporting hasil material breaker ke dump truck menggunakan excavator	Debu yang berterbangan			V	V		Polusi debu akibat pembersihan	Gangguan pernapasan dan iritasi mata	4	4	16	80%	4	80%	4	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kaca mata
				Excavator dalam keadaan tidak aman				V	Excavator mengalami kerusakan	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	Risk deferral	- Menunda pekerjaan sampai mendapatkan excavator pengganti - Memakai excavator yang lebih aman	
			5. Pengangkutan hasil material oleh dump truck	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai						Dump truck terguling	Melukai pekerja dan kerugian alat	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Pelatihan bagi operator dump truck ketika ada kejadian yg tidak diinginkan
				Kelebihan muatan pada dump truck				V		Pekerja berusaha keras menyeimbangkan dump truck	Stress pada pekerja	2	3	6	40%	3	60%	3	Mengurangi risiko	- Pelatihan bagi pekerja untuk dapat mengendarai dump truck dengan benar
2	Pengeboran	1. Mobilisasi alat bor	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing						Terjatuh dari tebing	Meninggal dunia atau cedera berat	3	5	15	60%	3	100%	5	Mengurangi risiko	- Memasang rambu-rambu dan safety line agar pekerja tidak mendekati bahaya - Memasang safety net pada bawah tebing	
							V		Terpelesat dan tersandung.	Cedera fisik bagi tenaga kerja	4	2	8	80%	4	40%	3	Mengurangi risiko	- Memastikan tidak ada bebaturan besar disekitar pekerja - Menggunakan safety shoes	
			2. Persiapan instalasi sumber energi dan keamanan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan		V				Alat bor tidak dapat digunakan	Mengulur waktu dan rugi alat	2	4	8	40%	3	80%	4	Risk deferral	- Membawa bor cadangan jika bor yang lain tidak dapat berfungsi dengan baik
			3. Memasang titik-titik pengeboran	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)		V	V			Tanah longsor saat peledakan	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan	1	5	5	20%	2	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
		4. Proses Pengeboran sampai dengan kedalaman yang telah ditentukan	Tanah yang tidak stabil		V	V			Terjadinya tanah longsor	Mencederai pekerja	2	3	6	40%	3	60%	3	Mengurangi risiko	- Memastikan penggunaan bor sesuai SOP - Mengemas bor dengan hati hati dan rapi	
			Debu yang berterbangan				V		Debu terhirup atau mengenai mata		3	4	12	60%	3	80%	4			

			Getaran lengan dan tangan			V		Pajanan getaran pada lengan dan tangan secara terus menerus	Hand arm vibration syndrome (HAVS) dan kelelahan.	3	2	6	60%	3	40%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata
			Percikan batu akibat penggunaan bor			V		Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Terluka akibat percikan batu	4	3	12	80%	4	60%	3	Mengurangi risiko	- Menggunakan alat-alat yang bergetar tidak lebih dari 2 jam - Meredam getaran pada alat bor - Pengaturan jadwal kerja agar tidak terlalu terpaan getaran - Menggunakan APD sarung tangan anti getaran
		5. Mengemasi alat bor yang telah digunakan.	Alat bor yang tajam			V		Tidak sengaja bor melukai pekerja	Mencederai pekerja	2	5	10	40%	3	100%	5	Mengurangi risiko	- Memastikan penggunaan bor sesuai SOP - Mengemas bor dengan hati hati dan rapi
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	1. Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan			V		Penggunaan yang secara berlebihan	Pencemaran Lingkungan	1	4	4	20%	2	80%	4	Mengurangi risiko	- Memakai bahan kimia peretakan sesuai dengan peruntukannya
			Bahan kimia terpaan panas yang berlebih			V	V	Bahan kimia meledak secara berlebihan	Tanah longsor, kebisingan yang berlebih, pekerja terpental, dll.	1	5	5	20%	7	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
		2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja			V		Bahan kimia tertelan	Rugi waktu dan material	1	2	2	20%	2	40%	3	Mengurangi risiko	- Memastikan pekerja peretakan sesuai dengan kompetensinya - Memastikan bahan peretakan sesuai dengan spesifikasinya
			Pekerja tidak memakai kacamata pengaman			V		Bahan kimia masuk ke mata	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya	1	3	3	20%	2	60%	3	Mengurangi risiko	- Memastikan pekerja instalasi listrik bekerja sesuai SOP
			Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar	V		V		Bahan kimia meledak secara berlebihan	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya	3	4	12	60%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Selalu memeriksa kabel ketika selesai dipakai dan sebelum dipakai
							V	Bahan kimia tidak meledak	Rugi waktu dan material	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Memastikan pekerja peretakan sesuai dengan kompetensinya - Memastikan bahan peretakan sesuai dengan spesifikasinya
			Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia			V	V	Bahan kimia berbahaya terhirup	Pusing, sakit kepala, dan mengganggu sistem peredaran darah	3	4	12	60%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Memakai APD masker yang lebih efektif mengurangi tingkat paparan fume ke pekerja, seperti FFP1, FFP2, dan FFP3
		3. Instalasi kabel untuk peretakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan			V	V	Tersengat listrik	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya	2	5	10	40%	3	100%	5	Mengurangi risiko	- Memastikan pekerja instalasi listrik bekerja sesuai SOP
			Kabel yang terkelupas	V		V		Tersengat listrik dan isi kabel yang rusak	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Selalu memeriksa kabel ketika selesai dipakai dan sebelum dipakai
4	Peretakan batu	1. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalalan juru peledak dalam pemeriksaan	V	V	V		Tanah longsor, banyak material yang terbuang sia-sia	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material	3	5	15	60%	3	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
		2. Pelaksanaan peretakan	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan			V		Pekerja terpental atau terjatuh	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material	1	5	5	20%	2	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
			Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	V		V	V	Material seperti batu di tebing menjatuhkan pekerja, alat, atau bangunan dibawahnya.	Cedera fisik dan rugl alat ataupun material	1	4	4	20%	2	80%	4	Mengurangi risiko	- Pekerja disekitar tebing tidak mendekati area tebing (menjauhi bahaya)
			Fume yang ditimbulkan akibat peretakan			V		Pekerja menghirup fume hasil peretakan	Toxic dan menimbulkan iritasi pada pekerja yang menghirup	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Pekerja menjauhi fume yang dihasilkan dari peretakan - Memakai APD masker yang lebih efektif mengurangi tingkat paparan fume ke pekerja, seperti FFP1, FFP2, dan FFP3
		4. Checking area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	V	V	V		Terjadi kelongsoran ketika proses checking	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugl material	1	5	5	20%	2	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Tanah longsor tidak dapat dihindari ketika peretakan batu. - Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil	V	V	V		Tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugl material	1	5	5	20%	2	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker			V	V	Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata	5	3	15	100%	5	60%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata
			Percikan batu			V	V	Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata	5	3	15	100%	5	60%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata

			V			Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat	3	2	6	60%	3	40%	3	Mengurangi risiko	- Memberikan bantalan pada bagian yang sering terkena percikan batu - Maintenance alat secara rutin
	2. Pembersihan hasil pembongkaran	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran		V	V	Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata	2	3	6	40%	3	60%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata
	3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal	Debu yang berterbangan		V	V	Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata	3	2	6	60%	3	40%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata

NB: Silahkan diisi pada kolom berwarna abu-abu

Panduan Pengisian

Pengukuran probabilitas:

1 = Sangat jarang (SJ)

2 = Jarang (J)

3 = Cukup (C)

4 = Sering (S)

5 = Sangat sering (SS)

Pengukuran dampak (*impact*) risiko:

1 = Sangat rendah (SR)

2 = Rendah (R)

3 = Sedang (S)

4 = Tinggi (T)

5 = Sangat tinggi (ST)

Divalidasi Oleh:

Nama: Aries Dito P.
Jabatan: PEM

FORMULIR PENGENDALIAN RISIKO

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	4 PILAR				Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat) *Deskripsikan mekanisme kejadian kecelakaan konstruksi	Risiko	Probabilitas (P)	Dampak (I)	Nilai Risiko (PxI)	Seferity Index (SI _{Prob.})	Rank (Prob.)	Seferity Index (SI _{Imp.})	Rank (Imp.)	Respon Risiko	Pengendalian yang direkomendasikan
				Alat	Lingkungan	Tenaga Kerja	Material											
1	Pengupasan lahan atau OB	1. Persiapan breaker menuju lokasi	Breaker dalam keadaan tidak aman	V		V		Breaker rusak karena belum dilakukan maintenance	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	Mengurangi risiko	- Selalu memeriksa alat sebelum dioperasikan - Maintenance rutin
		2. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (akses pekerja)	Kebisingan		V	V		Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja	3	4	12	60%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Pergantian operator dalam sehari - Pekerja yang lain tidak mendekati area blasing yg melebihi batas
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker	V		V		Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah	3	4	12	60%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Maintenance mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dll. - Menggunakan APD sepatu kerja yang berelastik karet dan sarung tangan anti getaran
			Percikan batu akibat penggunaan breaker	V			V	Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat	1	2	2	20%	2	40%	3	Mengurangi risiko	- Memberikan bantalan pada bagian yang sering terkena percikan batu - Maintenance alat secara rutin
		3. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (titik lokasi peledak)	Tanah yang tidak stabil di ketinggian	V		V		Terjadinya tanah longsor	Seluruh material tumpah	2	2	4	40%	3	40%	3	Menghindari risiko	- Menjauhi bahaya - Memakai APD yang tepat
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker	V		V		Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Dump truck rusak	3	4	12	60%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Maintenance mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dll. - Menggunakan APD sepatu kerja yang berelastik karet dan sarung tangan anti getaran
		4. Transporting hasil material breaker ke dump truck menggunakan excavator	Debu yang berterbangan		V	V		Polusi debu akibat pembersihan	Gangguan pernapasan dan iritasi mata	4	4	16	80%	4	80%	4	Mengurangi risiko	- Menggunakan APD berupa masker dan kacamata
			Excavator dalam keadaan tidak aman	V		V		Excavator mengalami kerusakan	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	Risk deferral	- Menunda pekerjaan sampai mendapatkan excavator pengganti - Memakai excavator yang lebih aman
		5. Pengangkutan hasil material oleh dump truck	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai	V		V		Dump truck terguling	Melukai pekerja dan kerugian alat	1	4	4	20%	2	80%	4	Mengurangi risiko	- Pelatihan bagi operator dump truck ketika ada kejadian yg tidak diinginkan
			Kelebihan muatan pada dump truck		V		V	Pekerja berusaha keras menyelenggarakan dump truck	Stress pada pekerja	2	3	6	40%	3	60%	3	Mengurangi risiko	- Pelatihan bagi pekerja untuk dapat mengendarai dump truck dengan benar
							V	Dump truck terguling	Seluruh material tumpah	1	4	4	20%	2	80%	4	Risk deferral	- Diupayakan material yang ada dapat dimanfaatkan
							V	Dump truck rusak	Mencemari lingkungan karena tumpahan material	2	3	6	40%	3	60%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan housekeeping
				Dump truck dalam keadaan tidak aman			V	Rem blong, lama tidak dirawat	Mencederai pekerja	1	3	3	20%	2	60%	3	Mengurangi risiko	- Selalu memeriksa keadaan dump truck sebelum dioperasikan - Maintenance secara rutin
		2	Pengeboran	1. Mobilisasi alat bor	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing			V		Terjatuh dari tebing	Meninggal dunia atau cedera berat	3	5	15	60%	3	100%	5
						V		Terpelesat dan tersandung	Cedera fisik bagi tenaga kerja	4	2	8	80%	4	40%	3	Mengurangi risiko	- Memastikan tidak ada bebatuan besar disekitar pekerja - Menggunakan safety shoes
2. Persiapan Instalasi sumber energi dan keamanan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan			V				Alat bor tidak dapat digunakan	Mengulur waktu dan rugi alat	2	4	8	40%	3	80%	4	Risk deferral	- Membawa bor cadangan jika bor yang lain tidak dapat berfungsi dengan baik
3. Memasang titik-titik pengeboran	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)			V		V		Tanah longsor saat peledakan	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan	1	5	5	20%	2	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
4. Proses Pengeboran sampai dengan kedalaman yang telah	Tanah yang tidak stabil					V		Tanah longsor saat peledakan	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan	2	3	6	40%	3	60%	3	Mengurangi risiko	- Memastikan penggunaan bor sesuai SOP - Mengemas bor dengan hati hati dan rapi
	Debu yang berterbangan					V		Terjadinya tanah longsor	Gangguan pernapasan dan iritasi mata	3	2	6	60%	3	40%	3	Mengurangi risiko	- Menggunakan APD berupa masker dan kacamata

		5. Mengemasi alat bor yang telah digunakan.	Getaran lengan dan tangan			V		Debu terhirup atau mengenai mata	Hand arm vibration syndrome (HAVS) dan kelelahan.	4	2	8	80%	4	40%	3	Mengurangi risiko	- Menggunakan alat-alat yang bergetar tidak lebih dari 2 jam - Meredam getaran pada alat bor - Pengaturan jadwal kerja agar tidak terlalu terpapar getaran - Menggunakan APD sarung tangan anti getaran		
			Percikan batu akibat penggunaan bor			V		Pajanan getaran pada lengan dan tangan secara terus menerus	Terluka akibat percikan batu	2	2	4	40%	3	40%	3	Mengurangi risiko	- Menjauhi bahaya - Memakai APD yang tepat		
			Alat bor yang tajam			V		Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Mencederai pekerja	2	3	6	40%	3	60%	3	Mengurangi risiko	- Memastikan penggunaan bor sesuai SOP - Mengemas bor dengan hati-hati dan rapi		
3	gisian Bahan Kimia Peledak	1. Mobilisasi bahan kimia	Bahan kimia tidak ramah lingkungan			V		Penggunaan yang secara berlebihan	Pencemaran Lingkungan	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Memakai bahan kimia peretakan sesuai dengan peruntukannya		
			Bahan kimia terpapar panas yang berlebih			V	V	V	Bahan kimia meledak secara berlebihan	Mencederai orang disekitar, merusak lingkungan, dan membuang material secara sia-sia	2	5	10	40%	3	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek	
		2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja				V		Bahan kimia tertelan	Rugi waktu dan material	1	4	4	20%	2	80%	4	Mengurangi risiko	- Memastikan pekerja peretakan sesuai dengan kompetensinya - Memastikan bahan peretakan sesuai dengan spesifikasinya	
			Pekerja tidak memakai kacamata pengaman				V		Bahan kimia masuk ke mata	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya	4	4	16	80%	4	80%	4	Mengurangi risiko	- Memastikan pekerja instalasi listrik bekerja sesuai SOP	
			Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar				V	V	V	Bahan kimia meledak secara berlebihan, pekerja terpental, dll.	Tanah longsor, kebisingan yang berlebih, pekerja terpental, dll.	3	3	9	60%	3	60%	3	Mengurangi risiko	- Memastikan pekerja instalasi listrik bekerja sesuai SOP
			Bahan kimia tidak meledak				V			Rugi waktu dan material	3	4	12	60%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Selalu memeriksa kabel ketika selesai dipakai dan sebelum dipakai	
			Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia				V	V		Bahan kimia berbahaya terhirup	Pusing, sakit kepala, dan mengganggu sistem peredaran darah	4	3	12	80%	4	60%	3	Mengurangi risiko	- Memakai APD masker yang lebih efektif mengurangi tingkat paparan fume ke pekerja, seperti FFP1, FFP2, dan FFP3
		3. Instalasi kabel untuk peretakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan				V	V		Tersengat listrik	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya	1	3	3	20%	2	60%	3	Mengurangi risiko	- Memastikan pekerja instalasi listrik bekerja sesuai SOP
			Kabel yang terkelupas	V			V			Tersengat listrik dan isi kabel yang rusak	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya	1	3	3	20%	2	60%	3	Mengurangi risiko	- Selalu memeriksa kabel ketika selesai dipakai dan sebelum dipakai
		4	Peretakan batu	1. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalalan juru peledak dalam pemeriksaan	V			V		Tanah longsor, banyak material yang terbuang sia-sia	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material	1	5	5	20%	2	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko
2. Pelaksanaan peretakan	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan							V		Pekerja terpental atau terjatuh	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material	2	5	10	40%	3	100%	5	Mengurangi risiko	- Menambahkan rambu-rambu jarak minimal bagi pekerja - Meningkatkan kesadaran sesama pekerja akan keselamatan sesama pekerja
	Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan			V			V	V		Material seperti batu di tebing menjatuh ke pekerja, alat, atau bangunan dibawahnya.	Cedera fisik dan rugl alat ataupun material	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Pekerja disekitar tebing tidak mendekati area tebing (menjauhi bahaya)
	Fume yang ditimbulkan akibat peretakan							V		Pekerja menghirup fume hasil peretakan	Toxic dan menimbulkan iritasi pada pekerja yang menghirup	1	4	4	20%	2	80%	4	Mengurangi risiko	- Pekerja menjauhi fume yang dihasilkan dari peretakan - Memakai APD masker yang lebih efektif mengurangi tingkat paparan fume ke pekerja, seperti FFP1, FFP2, dan FFP3
3. Checking area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah			V			V			Terjadi kelongsoran ketika proses checking	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material	1	5	5	20%	2	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil	V			V		Tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material	1	5	5	20%	2	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek	
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker					V		Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah	4	4	16	80%	4	80%	4	Mengurangi risiko	- Maintenance mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dll. - Menggunakan APD sepatu kerja yang beralaskan karet dan sarung tangan anti getaran

		Percikan batu			V		Pekerja menghirup debu	Terluka akibat percikan batu	4	3	12	80%	4	60%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata
			V				Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat	4	2	8	80%	4	40%	3	Mengurangi risiko	- Memberikan bantalan pada bagian yang sering terkena percikan batu - Maintenance alat secara rutin
	2. Pembersihan hasil pembongkaran	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran		V	V		Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata	4	2	8	80%	4	40%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata
	3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal	Debu yang berterbangan		V	V		Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata	4	1	4	80%	4	20%	2	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata

NB: Silahkan diisi pada kolom berwarna abu-abu

Panduan Pengisian

Pengukuran probabilitas:

1 = Sangat jarang (SJ)

2 = Jarang (J)

3 = Cukup (C)

4 = Sering (S)

5 = Sangat sering (SS)

Pengukuran dampak (impact) risiko:

1 = Sangat rendah (SR)


2 = Rendah (R)

3 = Sedang (S)

4 = Tinggi (T)

5 = Sangat tinggi (ST)

Divalidasi Oleh:


 Nama: P. P. P. P.
 Jabatan: PPM

FORMULIR PENGENDALIAN RISIKO

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	4 PILAR				Skenario (Kondisi/Situasi yang terlibat) *Deskripsikan mekanisme kejadian kecelakaan konstruksi	Risiko	Probabilitas (P)	Dampak (I)	Nilai Risiko (Pxi)	Seferity Index (SI _{sub})	Rank (Prob.)	Seferity Index (SI _{imp})	Rank (Imp.)	Respon Risiko	Pengendalian yang direkomendasikan		
				Alat	Lingkungan	Tenaga Kerja	Material													
1	Pengupasan lahan atau OB	1. Persiapan breaker menuju lokasi	Breaker dalam keadaan tidak aman	V		V		Breaker rusak karena belum dilakukan maintenance	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	Mengurangi risiko	Selalu memeriksa alat sebelum dioperasikan -Maintenance rutin		
		2. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (akses pekerja)	Kebisingan			V	V		Pajanan kebisingan secara terus menerus baik untuk operator maupun pekerja disekitarnya	Gangguan Indera pendengaran baik sementara maupun permanen, gangguan komunikasi, dan gangguan psikologis	4	4	16	80%	4	80%	4	Mengurangi risiko	-Istirahat yang cukup bagi operator -Pergantian operator dalam sehari -Pekerja yang lain tidak mendekati area bisng yg melebihi batas	
				Getaran yang dirasakan oleh operator breaker				V		Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah	5	4	20	100%	5	80%	4	Mengurangi risiko	- Maintenance mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dll. - Pengaturan jadwal kerja agar tidak terlalu terpajan getaran - Menggunakan APD sepatu kerja yang beralaskan karet dan sarung tangan anti getaran
				Percikan batu akibat penggunaan breaker	V					Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat	4	2	8	80%	4	40%	3	Mengurangi risiko	- Memberikan bantalan pada bagian yang sering terkena percikan batu -Maintenance alat secara rutin
							V		Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya	Terluka akibat percikan batu	2	2	4	40%	3	40%	3	Menghindari risiko	- Menjauhi bahaya - Memakai APD yang tepat	
		3. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (titik lokasi peledak)	Tanah yang tidak stabil di ketinggian		V	V	V	V	Terjadinya tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan	2	5	10	40%	3	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Tanah longsor tidak dapat dihindari ketika pengupasan lahan. - Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek	
				Getaran yang dirasakan oleh operator breaker				V		Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah	5	4	20	100%	5	80%	4	Mengurangi risiko	- Maintenance mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dll. - Pengaturan jadwal kerja agar tidak terlalu terpajan getaran - Menggunakan APD sepatu kerja yang beralaskan karet dan sarung tangan anti getaran
		4. Transporting hasil material breaker ke dump truck menggunakan excavator	Debu yang berterbangan			V	V		Polusi debu akibat pembersihan	Gangguan pernapasan dan iritasi mata	4	4	16	80%	4	80%	4	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata	
			Excavator dalam keadaan tidak aman	V			V		Excavator mengalami kerusakan	Pekerjaan yang tertunda dan membahayakan tenaga kerja	2	3	6	40%	3	60%	3	Risk deferral	- Menunda pekerjaan sampai mendapatkan excavator pengganti - Memakai excavator yang lebih aman	
		5. Pengangkutan hasil material oleh dump truck	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai		V				Dump truck terguling	Melukai pekerja dan kerugian alat	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Pelatihan bagi operator dump truck ketika ada kejadian yg tidak diinginkan	
							V		Pekerja berusaha keras menyeimbangkan dump truck	Stress pada pekerja	2	3	6	40%	3	60%	3	Mengurangi risiko	- Pelatihan bagi pekerja untuk dapat mengendari dump truck dengan benar	
				Kelebihan muatan pada dump truck			V			Seluruh material tumpah		2	4	8	40%	3	80%	4	Risk deferral	- Diupayakan material yang ada dapat dimanfaatkan
						V			Dump truck terguling	Mencemari lingkungan karena tumpahan material	2	3	6	40%	3	60%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan housekeeping	
			Dump truck dalam keadaan tidak aman			V		Rem blong, lama tidak dirawat	Mencederai pekerja	3	5	15	60%	3	100%	5	Mengurangi risiko	- Selalu memeriksa keadaan dump truck sebelum dioperasikan - Maintenance secara rutin		
2	Pengeboran	1. Mobilisasi alat bor	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing			V		Terjatuh dari tebing	Meninggal dunia atau cedera berat	2	5	10	40%	3	100%	5	Mengurangi risiko	- Memasang rambu-rambu dan safety line agar pekerja tidak mendekati bahaya - Memasang safety net pada bawah tebing		
						V		Terpelesat dan tersandung.	Cedera fisik bagi tenaga kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Memastikan tidak ada bebantuan besar disekitar pekerja - Menggunakan safety shoes		
	2. Persiapan instalasi sumber energi dan keamanan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	V					Alat bor tidak dapat digunakan	Mengulur waktu dan rugi alat	2	3	6	40%	3	60%	3	Risk deferral	- Membawa bor cadangan jika bor yang lain tidak dapat berfungsi dengan baik		

	3. Memasang titik-titik pengeboran	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)	V	V	V	V	Tanah longsor saat peledakan	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan	2	5	10	40%	3	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Tanah longsor tidak dapat dihindari ketika pengupasan lahan. - Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek			
	4. Proses Pengeboran sampai dengan kedalaman yang telah ditentukan	Tanah yang tidak stabil	V	V	V	V	Terjadinya tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, serta merusak lingkungan	2	5	10	40%	3	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Tanah longsor tidak dapat dihindari ketika pengupasan lahan. - Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek			
		Debu yang berterbangan				V	Debu terhirup atau mengenai mata	Gangguan pernapasan dan iritasi mata	5	3	15	100%	5	60%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata			
		Getaran lengan dan tangan				V	Pajanan getaran pada lengan dan tangan secara terus menerus	Hand arm vibration syndrome (HAVS) dan kelelahan.	4	4	16	80%	4	80%	4	Mengurangi risiko	- Menggunakan alat yang bergetar tidak lebih dari 2 jam - Merendam getaran pada alat bor - Pengaturan jadwal kerja agar tidak terlalu terpapar getaran - Menggunakan APD sarung tangan anti getaran			
		Percikan batu akibat penggunaan bor				V	Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Terluka akibat percikan batu	2	2	4	40%	3	40%	3	Mengurangi risiko	- Menjauhi bahaya - Memakai APD yang tepat			
5. Mengemas alat bor yang telah digunakan.	Alat bor yang tajam				V	Tidak sengaja bor melukai pekerja	Mencederai pekerja	2	3	6	40%	3	60%	3	Mengurangi risiko	- Memastikan penggunaan bor sesuai SOP - Mengemas bor dengan hati hati dan rapi				
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	1. Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan			V	Penggunaan yang secara berlebihan	Pencemaran Lingkungan	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Memakai bahan kimia peretakan sesuai dengan peruntukannya			
		Bahan kimia terpajan panas yang berlebih			V	V	V	Bahan kimia meledak dan terbakar	Mencederai orang disekitar, merusak lingkungan, dan membuang material secara sia sia	2	5	10	40%	3	100%	5	Mengurangi risiko	- Memastikan mobilisasi bahan kimia dalam keadaan aman sesuai dengan karakteristik bahan kimia		
	2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang mencok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja				V		Bahan kimia tertelan	Pusing, sakit kepala, dan mengganggu sistem peredaran darah	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Mengawasi pekerja agar bekerja tidak sambil merokok, makan, dan minum. - Menggunakan masker		
		Pekerja tidak memakai kacamata pengaman				V		Bahan kimia masuk ke mata	Mata merah dan iritasi	3	4	12	60%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Memakai safety googles - Memastikan pekerja agar tidak mencopot APD saat bekerja		
		Dotis bahan kimia yang tidak sesuai standar				V	V	V	Bahan kimia meledak secara berlebihan	Tanah longsor, kebisingan yang berlebih, pekerja terpental, dll.	2	5	10	40%	3	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Tanah longsor tidak dapat dihindari ketika pengupasan lahan. - Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek	
	3. Instalasi kabel untuk peretakan	Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia				V	V		Bahan kimia berbahaya terhirup	Pusing, sakit kepala, dan mengganggu sistem peredaran darah	3	4	12	60%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Memakai APD masker yang lebih efektif mengurangi tingkat paparan fume ke pekerja, seperti FFP1, FFP2, dan FFP3	
		Kabel yang terkelupas	V			V			Tersengat listrik dan isi kabel yang rusak	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Memastikan pekerja instalasi listrik bekerja sesuai SOP - Selalu memeriksa kabel ketika selesai dipakai dan sebelum dipakai	
4	Peretakan batu	1. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan	V	V	V	V	Tanah longsor, banyak material yang terbuang sia-sia	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material	2	5	10	40%	3	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Tanah longsor tidak dapat dihindari ketika peretakan batu. - Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek		
		2. Pelaksanaan peretakan	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan				V			Pekerja terpental atau terjatuh	Cedera fisik bagi tenaga kerja	3	5	15	60%	3	100%	5	Mengurangi risiko	- Menambahkan rambu-rambu jarak minimal bagi pekerja - Meningkatkan kesadaran sesama pekerja akan keselamatan sesama pekerja
			Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	V			V	V		Material seperti batu di tebing menjatuhkan pekerja, alat, atau bangunan dibawahnya.	Cedera fisik dan rugi alat ataupun material	2	4	8	40%	3	80%	4	Mengurangi risiko	- Pekerja disekitar tebing tidak mendekati area tebing (menjauhi bahaya)

			Fume yang ditimbulkan akibat peretakan			V		Pekerja menghirup fume hasil peretakan	Toxic dan menimbulkan iritasi pada pekerja yang menghirup	3	5	15	60%	3	100%	5	Mengurangi risiko	- Pekerja menjauhi fume yang dihasilkan dari peretakan - Memakai APD masker yang lebih efektif mengurangi tingkat paparan fume ke pekerja, seperti FFP1, FFP2, dan FFP3
		3. Checking area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	V	V	V	V	Terjadi kelongsoran ketika proses checking	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material	2	5	10	40%	3	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Tanah longsor tidak dapat dihindari ketika peretakan batu. - Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil	V	V	V	V	Tanah longsor	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material	2	5	10	40%	3	100%	5	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Tanah longsor tidak dapat dihindari ketika pembongkaran. - Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker				V	Pajanan getaran seluruh tubuh secara terus menerus	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah	5	4	20	100%	5	80%	4	Mengurangi risiko	- Maintenance mesin yang baik, bantalan mesin harus dalam kondisi baik untuk meredam getaran, mengganti, mengencangkan bagian mesin yang longgar, memberi pelumas secara teratur, dll. - Pengaturan jadwal kerja agar tidak terlalu terpaan getaran - Menggunakan APD sepatu kerja yang beralaskan karet dan sarung tangan anti getaran
			Percikan batu	V			V	Percikan batu mengenai pekerja disekitarnya	Terluka akibat percikan batu	2	2	4	40%	3	40%	3	Menghindari risiko	- Menjauhi bahaya - Memakai APD yang tepat
								Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat	4	2	8	80%	4	40%	3	Mengurangi risiko	- Memberikan bantalan pada bagian yang sering terkena percikan batu - Maintenance alat secara rutin
		2. Pembersihan hasil pembongkaran	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran		V	V		Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata	5	3	15	100%	5	60%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata
		3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal	Debu yang berterbangan		V	V		Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata	5	3	15	100%	5	60%	3	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata

NB: Silahkan diisi pada kolom berwarna abu-abu

Panduan Pengisian
Pengukuran probabilitas:
1 = Sangat jarang (SJ)
2 = Jarang (J)
3 = Cukup (C)
4 = Sering (S)
5 = Sangat sering (SS)

Pengukuran dampak (Impact) risiko:
1 = Sangat rendah (SR)
2 = Rendah (R)
3 = Sedang (S)
4 = Tinggi (T)
5 = Sangat tinggi (ST)

Divalidasi Oleh :



Nama: Hastho W-5
Jabatan: HSE SW

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	4 PILAR				Kondisi/Situasi yang terlibat (Deskripsikan mekanisme kejadian)	Risiko	Probabilitas (P)	Dampak (I)	Nilai Risiko (PxI)	Seferity Index (SI _{max})	Rank (Prob.)	Seferity Index (SI _{min})	Rank (Imp.)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko	Respon Risiko	Pengendalian yang direkomendasikan		
				Alat	Lingkungan	Tenaga Kerja	Material															
			Debu yang berterbangan		V	V		Debu terhirup atau mengenai mata	Gangguan pernapasan dan iritasi mata	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata		
			Getaran lengan dan tangan				V		Pajanan getaran pada lengan dan tangan secara terus menerus	Hand arm vibration syndrome (HAVS) dan kelelahan.	3	2	6	60%	3	40%	3	9	SEDANG	Mengurangi risiko	- Menggunakan alat-alat yang bergelut tidak lebih dari 2 jam - Pengaturan jadwal kerja agar tidak terlalu terpajan getaran - Menggunakan APD sarung tangan anti getaran	
			Percikan batu akibat penggunaan bor				V		Adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Terluka akibat percikan batu	3	2	6	60%	3	40%	3	9	SEDANG	Mengurangi risiko	- Menjauhi bahaya - Memakai APD yang tepat	
			5. Mengemasi alat bor yang telah digunakan.	Alat bor yang tajam			V			Tidak sengaja bor melukai pekerja	Mencederai pekerja	1	2	2	20%	2	40%	3	6	SEDANG	Mengurangi risiko	- Memastikan penggunaan bor sesuai SOP
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	1. Mobilisasi bahan Kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan			V		Adanya kecelakaan dan kerusakan bahan kimia saat mobilisasi	Pencemaran Lingkungan	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG	Mengurangi risiko	- Memakai bahan kimia peretakan sesuai dengan peruntukannya - Selalu monitor mandor		
			Bahan kimia terpapar panas yang berlebih	V		V			Kekeliruan Pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	Mencederai orang disekitar, merusak lingkungan, dan membuang material secara sia sia	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG	Mengurangi risiko	- Membawa bor cadangan jika bor yang lain tidak dapat berfungsi dengan baik	
		2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja				V		Bahan kimia tertelan	Rugi waktu dan material	1	3	3	20%	2	60%	3	6	SEDANG	Mengurangi risiko	- Mengawasi pekerja agar bekerja tidak sambil merokok, makan, dan minum. - Menggunakan masker	
			Pekerja tidak memakai kacamata pengaman				V		Bahan kimia masuk ke mata	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya	2	3	6	40%	3	60%	3	9	SEDANG	Mengurangi risiko	- Memakai safety goggles - Memastikan pekerja agar tidak mencopot APD saat bekerja	
			Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar		V	V	V		Bahan kimia meledak secara berlebihan	Tanah longsor, kebisingan yang berlebih, pekerja terpental, dll.	3	3	9	60%	3	60%	3	9	SEDANG	Memindahkan risiko dan menerima risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek	
		3. Instalasi kabel untuk peretakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan				V	V		Bahan kimia tidak meledak	Rugi waktu dan material	1	3	3	20%	2	60%	3	6	SEDANG	Mengurangi risiko	- Memastikan pekerja peretakan sesuai dengan kompetensinya - Memastikan bahan peretakan sesuai dengan spesifikasinya
				Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia		V	V			Bahan kimia berbahaya terhirup	Pusing, sakit kepala, dan mengganggu sistem peredaran darah	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG	Mengurangi risiko	- Memakai APD masker yang lebih efektif mengurangi tingkat paparan fume ke pekerja, seperti FFP1, FFP2, dan FFP3
			Kabel yang terkelupas	V		V				Tersengat listrik dan isi kabel yang rusak	Terganggunya sistem peredaran darah, kulit terbakar, dan gangguan kesehatan lainnya	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG	Mengurangi risiko	- Menjauhi bahaya - Memakai APD yang tepat
		4	Peretakan batu	1. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalalan juru peledak dalam pemeriksaan	V	V	V	V	Adanya kelalalan oleh Juru peledak ketika melakukan pengecekan	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG	Mengurangi risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek
					2. Pelaksanaan peretakan	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan				V		Pekerja terpental atau terjatuh	Cedera fisik bagi tenaga kerja	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG
Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	V				V	V	V		Material seperti batu di tebing menjatuh pekerja, alat, atau bangunan dibawahnya.	Cedera fisik dan rugi alat ataupun material	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG	Mengurangi risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing secara langsung - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek	

No	Urutan Kegiatan / Aktivitas Proyek pada Pekerjaan Blastng	Detail Urutan Kegiatan	Potensi Bahaya	4 PILAR				(Kondisi/Situasi yang terlibat) "Deskripsikan mekanisme kejadian yang akan terjadi"	Risiko	Probabilitas (P)	Dampak (I)	Nilai Risiko (P x I)	Seferity Index (SI _{max})	Rank (Prob.)	Seferity Index (SI _{imp})	Rank (Imp.)	Penilaian Risiko (LXR)	Tingkat Risiko	Respon Risiko	Pengendalian yang direkomendasikan	
				Alat	Lingkungan	Tenaga Kerja	Material														
			Fume yang ditimbulkan akibat peretakan	V	V	V	V	Pekerja menghirup fume hasil peretakan	Toxic dan menimbulkan iritasi pada pekerja yang menghirup	5	4	20	100%	5	80%	4	20	BESAR	Mengurangi risiko	- Istirahat yang cukup bagi operator - Pergantian operator dalam sehari - Pekerja yang lain tidak mendekati area blasing yg melebihi batas	
		4. Checking area setelah peretakan (pencetakan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	V	V	V	V	Terjadi kelongsoran ketika proses checking	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG	Mengurangi risiko	- Mengurangi cedera dengan tidak bekerja dibawah tebing sebisa mungkin - Mentransfer risiko kepada asuransi proyek	
5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil		V	V		adanya percikan batu akibat penggunaan breaker	Mencederai pekerja, alat, dan material dibawahnya, merusak lingkungan, dan rugi material	2	3	6	40%	3	60%	2	9	SEDANG	Mengurangi risiko	- Menjauhi bahaya - Memakai APD yang tepat	
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker		V	V		Debu yang ditimbulkan akibat penggunaan hasil pembongkaran	Nyeri pada tubuh operator khususnya tulang punggung bawah	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata	
			Percikan batu		V	V		Debu yang ditimbulkan akibat proses pengangkutan hasil bongkaran dengan dump truck dan excavator	Terluka akibat percikan batu	4	4	16	80%	4	80%	4	16	BESAR	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata	
					V			Alat disekitarnya yang terkena percikan batu secara terus menerus	Alat rusak / kurang terawat	3	3	9	60%	3	60%	3	9	SEDANG	Mengurangi risiko	- Memberikan bantalan pada bagian yang sering terkena percikan batu - Maintenance alat secara rutin	
			2. Pembersihan hasil pembongkaran	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran		V	V		Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata	2	4	8	40%	3	80%	4	12	SEDANG	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata
			3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal	Debu yang berterbangan		V	V		Pekerja menghirup debu	Gangguan pernapasan, iritasi, dan sakit mata	3	4	12	60%	3	80%	4	12	SEDANG	Mengurangi risiko	- Dilakukan penyiraman dengan tangki air untuk mengurangi debu - Menggunakan APD berupa masker dan kacamata

NB: Silahkan diisi pada kolom berwarna abu-abu

Panduan Pengisian

Pengukuran probabilitas:

1 = Sangat jarang (SJ)

2 = Jarang (J)

3 = Cukup (C)

4 = Sering (S)

5 = Sangat sering (SS)

Pengukuran dampak (impact) risiko:

1 = Sangat rendah (SR)

2 = Rendah (R)

3 = Sedang (S)

4 = Tinggi (T)

5 = Sangat tinggi (ST)

Divalidasi Oleh:


 Nama: Yasinthus D.T
 Jabatan: SPV

REKAPITULASI NILAI RISIKO

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Purposive Responden											
				Supervisor		HSE		PEM		Project Manager		PPM			
				Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko		
1	Pengupasan lahan atau OB	1. Persiapan breaker menuju lokasi	Breaker dalam keadaan tidak aman	9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG		
		2. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (akses pekerja)	Kebisingan	9	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker	12	SEDANG	20	BESAR	15	BESAR	16	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG
			Percikan batu akibat penggunaan breaker	16	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	6	SEDANG	6	SEDANG
				9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
		3. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (titik lokasi peledak)	Tanah yang tidak stabil di ketinggian	12	SEDANG	15	BESAR	8	SEDANG	10	SEDANG	10	SEDANG	10	SEDANG
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker	12	SEDANG	20	BESAR	8	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG
		4. Transporting hasil material breaker ke dump truck menggunakan excavator	Debu yang berterbangan	9	SEDANG	16	BESAR	16	BESAR	16	BESAR	16	BESAR	16	BESAR
			Excavator dalam keadaan tidak aman	15	BESAR	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
		5. Pengangkutan hasil material oleh dump truck	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG
				9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
			Kelebihan muatan pada dump truck	15	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG
				9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
		Dump truck dalam keadaan tidak aman	12	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	
2	Pengeboran	1. Mobilisasi alat bor	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR		
			6	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG			
		2. Persiapan instalasi sumber energi dan keamanan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG		
		3. Memasang titik-titik pengeboran	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)	9	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	10	SEDANG	10	SEDANG		
				9	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	10	SEDANG	10	SEDANG		

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Purposive Responden									
				Supervisor		HSE		PEM		Project Manager		PPM	
				Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko
		4. Proses Pengeboran sampai dengan kedalaman yang telah ditentukan	Tanah yang tidak stabil	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	10	SEDANG	9	SEDANG
			Debu yang berterbangan	9	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG
			Getaran lengan dan tangan	9	SEDANG	16	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Percikan batu akibat penggunaan bor	9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
		5. Mengemasi alat bor yang telah digunakan.	Alat bor yang tajam	6	SEDANG	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	9	SEDANG
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	1. Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG	12	SEDANG
			Bahan kimia terpajan panas yang berlebih	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR
		2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja	6	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG
			Pekerja tidak memakai kacamata pengaman	9	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	16	BESAR	16	BESAR
			Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar	9	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG
				6	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	12	SEDANG
			Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG
		3. Instalasi kabel untuk peretakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	12	SEDANG	12	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	6	SEDANG
			Kabel yang terkelupas	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG
		4	Peretakan batu	1. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan	12	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Purposive Responden									
				Supervisor		HSE		PEM		Project Manager		PPM	
				Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko
		2. Pelaksanaan peretakan	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR
			Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Fume yang ditimbulkan akibat peretakan	20	BESAR	15	BESAR	12	SEDANG	20	BESAR	8	SEDANG
		3. Checking area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG
5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil	9	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker	16	BESAR	20	BESAR	15	BESAR	16	BESAR	16	BESAR
			Percikan batu	16	BESAR	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG
				9	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
		2. Pembersihan hasil pembongkaran	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
		3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal	Debu yang berterbangan	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG

Jumlah Variabel	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44
Risiko Kecil	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
Risiko Sedang	84%	37	52%	23	80%	35	66%	29	84%	37
Risiko Besar	16%	7	48%	21	20%	9	34%	15	16%	7

Divalidasi Oleh :



Nama:

ILHAM SETYA BUDI

Jabatan:

PM

REKAPITULASI NILAI RISIKO

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Purposive Responden									
				Supervisor		HSE		PEM		Project Manager		PPM	
				Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko
1	Pengupasan lahan atau OB	1. Persiapan breaker menuju lokasi 2. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (akses pekerja)	Breaker dalam keadaan tidak aman	9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG
			Kebisingan	9	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Gelaran yang dirasakan oleh operator breaker	12	SEDANG	20	BESAR	15	BESAR	16	BESAR	12	SEDANG
			Percikan batu akibat penggunaan breaker	16	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	6	SEDANG
		3. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (titik lokasi peledak)	Tanah yang tidak stabil di ketinggian	12	SEDANG	15	BESAR	8	SEDANG	10	SEDANG	10	SEDANG
			Gelaran yang dirasakan oleh operator breaker	12	SEDANG	20	BESAR	8	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG
		4. Transporting hasil material breaker ke dump truck menggunakan excavator	Debu yang berterbangan	9	SEDANG	16	BESAR	16	BESAR	16	BESAR	16	BESAR
			Excavator dalam keadaan tidak aman	15	BESAR	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
		5. Pengangkutan hasil material oleh dump truck	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG
				9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
			Kelebihan muatan pada dump truck	15	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG
				9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
		Dump truck dalam keadaan tidak aman	12	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	
		2	Pengeboran	1. Mobilisasi alat bor	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR
6	SEDANG				12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	
2. Persiapan instalasi sumber energi dan keamanan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan			9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
	3. Memasang titik-titik pengeboran			Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)	9	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	10	SEDANG	10

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Purposive Responden									
				Supervisor		HSE		PEM		Project Manager		PPM	
				Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko
		4. Proses Pengeboran sampai dengan kedalaman yang telah ditentukan	Tanah yang tidak stabil	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	10	SEDANG	9	SEDANG
			Debu yang berterbangan	9	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG
			Getaran lengan dan tangan	9	SEDANG	16	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Percikan batu akibat penggunaan bor	9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
		5. Mengemasi alat bor yang telah digunakan.	Alat bor yang tajam	6	SEDANG	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	9	SEDANG
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	1. Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG	12	SEDANG
			Bahan kimia terpajan panas yang berlebih	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR
		2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja	6	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG
			Pekerja tidak memakai kacamata pengaman	9	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	16	BESAR	16	BESAR
			Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar	9	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG
				6	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	12	SEDANG
			Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG
		3. Instalasi kabel untuk peretakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	12	SEDANG	12	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	6	SEDANG
			Kabel yang terkelupas	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG
4	Peretakan batu	1. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan	12	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	10	SEDANG

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Purposive Responden									
				Supervisor		HSE		PEM		Project Manager		PPM	
				Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko
		2. Pelaksanaan peretakan	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR
			Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Fume yang ditimbulkan akibat peretakan	20	BESAR	15	BESAR	12	SEDANG	20	BESAR	8	SEDANG
		3. Checking area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG
5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil	9	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG
Getaran yang dirasakan oleh operator breaker			16	BESAR	20	BESAR	15	BESAR	16	BESAR	16	BESAR	
Percikan batu			16	BESAR	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	
2. Pembersihan hasil pembongkaran		Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran	9	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	
			12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	
3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal		Debu yang berterbangan	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	

Jumlah Variabel	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44
Risiko Kecil	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
Risiko Sedang	84%	37	52%	23	80%	35	66%	29	84%	37		
Risiko Besar	16%	7	48%	21	20%	9	34%	15	16%	7		

Divalidasi Oleh :

Nama: Anies Dito P.
 Jabatan: PEM

REKAPITULASI NILAI RISIKO

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Purposive Responden									
				Supervisor		HSE		PEM		Project Manager		PPM	
				Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko
1	Pengupasan lahan atau OB	1. Persiapan breaker menuju lokasi	Breaker dalam keadaan tidak aman	9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG
		2. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (akses pekerja)	Kebisingan	9	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker	12	SEDANG	20	BESAR	15	BESAR	16	BESAR	12	SEDANG
			Percikan batu akibat penggunaan breaker	16	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	6	SEDANG
		3. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (titik lokasi peledak)	Tanah yang tidak stabil di ketinggian	12	SEDANG	15	BESAR	8	SEDANG	10	SEDANG	10	SEDANG
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker	12	SEDANG	20	BESAR	8	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG
		4. Transporting hasil material breaker ke dump truck menggunakan excavator	Debu yang berterbangan	9	SEDANG	16	BESAR	16	BESAR	16	BESAR	16	BESAR
			Excavator dalam keadaan tidak aman	15	BESAR	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
				Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8
		5. Pengangkutan hasil material oleh dump truck	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
				Kelebihan muatan pada dump truck	15	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8
			Dump truck dalam keadaan tidak aman	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
				12	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	6	SEDANG	6	SEDANG
				12	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR
		2	Pengeboran	1. Mobilisasi alat bor	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR
6	SEDANG				12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	
2. Persiapan instalasi sumber energi dan keamanan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan			9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
3. Memasang titik-titik pengeboran	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)	9	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	10	SEDANG	10	SEDANG		

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Purposive Responden									
				Supervisor		HSE		PEM		Project Manager		PPM	
				Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko
		4. Proses pengeboran sampai dengan kedalaman yang telah ditentukan	Tanah yang tidak stabil	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	10	SEDANG	9	SEDANG
			Debu yang berterbangan	9	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG
			Getaran lengan dan tangan	9	SEDANG	16	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Percikan batu akibat penggunaan bor	9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
		5. Mengemasi alat bor yang telah digunakan.	Alat bor yang tajam	6	SEDANG	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	9	SEDANG
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	1. Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG	12	SEDANG
			Bahan kimia terpajan panas yang berlebih	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR
		2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja	6	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG
			Pekerja tidak memakai kacamata pengaman	9	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	16	BESAR	16	BESAR
			Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar	9	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG
				6	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	12	SEDANG
			Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG
		3. Instalasi kabel untuk peretakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	12	SEDANG	12	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	6	SEDANG
			Kabel yang terkelupas	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG
		4	Peretakan batu	1. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan	12	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Purposive Responden									
				Supervisor		HSE		PEM		Project Manager		PPM	
				Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko
		2. Pelaksanaan peretakan	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR
			Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Fume yang ditimbulkan akibat peretakan	20	BESAR	15	BESAR	12	SEDANG	20	BESAR	8	SEDANG
		3. Checking area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG
5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil	9	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker	16	BESAR	20	BESAR	15	BESAR	16	BESAR	16	BESAR
			Percikan batu	16	BESAR	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG
				9	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
		2. Pembersihan hasil pembongkaran	Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
		3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal	Debu yang berterbangan	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG

Jumlah Variabel	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44
Risiko Kecil	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
Risiko Sedang	84%	37	52%	23	80%	35	66%	29	84%	37
Risiko Besar	16%	7	48%	21	20%	9	34%	15	16%	7

Divalidasi Oleh :

Nama:
Jabatan:


SUCIPTO
PPM

REKAPITULASI NILAI RISIKO

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Purposive Responden											
				Supervisor		HSE		PEM		Project Manager		PPM			
				Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko		
1	Pengupasan lahan atau OB	1. Persiapan breaker menuju lokasi	Breaker dalam keadaan tidak aman	9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG		
		2. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (akses pekerja)	Kebisingan	9	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker	12	SEDANG	20	BESAR	15	BESAR	16	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG
			Percikan batu akibat penggunaan breaker	16	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	6	SEDANG	6	SEDANG
				9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
		3. Pengupasan lahan dengan menggunakan breaker (titik lokasi peledak)	Tanah yang tidak stabil di ketinggian	12	SEDANG	15	BESAR	8	SEDANG	10	SEDANG	10	SEDANG	10	SEDANG
			Getaran yang dirasakan oleh operator breaker	12	SEDANG	20	BESAR	8	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG
		4. Transporting hasil material breaker ke dump truck menggunakan excavator	Debu yang berterbangan	9	SEDANG	16	BESAR	16	BESAR	16	BESAR	16	BESAR	16	BESAR
				Excavator dalam keadaan tidak aman	15	BESAR	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9
			5. Pengangkutan hasil material oleh dump truck	Kondisi jalan yang dilalui tidak memadai	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG	8
		9			SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
		Kelebihan muatan pada dump truck		15	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG
				9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
		Dump truck dalam keadaan tidak aman	12	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG	6	SEDANG	6	SEDANG	6	SEDANG	
2	Pengeboran	1. Mobilisasi alat bor	Medan yang berbahaya karena berada di area tebing	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR		
			6	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG			
		2. Persiapan instalasi sumber energi dan keamanan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			3. Memasang titik-titik pengeboran	Penempatan titik yang keliru (tidak pada tanah keras/berbatu tetapi pada tanah berpasir)	9	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	10	SEDANG	10	SEDANG	10
		9			SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	10	SEDANG	10	SEDANG	10	SEDANG

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Purposive Responden									
				Supervisor		HSE		PEM		Project Manager		PPM	
				Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko
		4. Proses Pengeboran sampai dengan kedalaman yang telah ditentukan	Tanah yang tidak stabil	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	10	SEDANG	9	SEDANG
			Debu yang berterbangan	9	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG
			Getaran lengan dan tangan	9	SEDANG	16	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Percikan batu akibat penggunaan bor	9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
		5. Mengemasi alat bor yang telah digunakan.	Alat bor yang tajam	6	SEDANG	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	9	SEDANG
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	1. Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG	12	SEDANG
			Bahan kimia terpajan panas yang berlebih	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR
		2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja	6	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG
			Pekerja tidak memakai kacamata pengaman	9	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	16	BESAR	16	BESAR
			Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar	9	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG
				6	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	12	SEDANG
			Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG
			3. Instalasi kabel untuk peretakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	12	SEDANG	12	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	6
		Kabel yang terkelupas		12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG
		4	Peretakan batu	1. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan	12	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Purposive Responden									
				Supervisor		HSE		PEM		Project Manager		PPM	
				Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko
		2. Pelaksanaan peretakan	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR
			Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Fume yang ditimbulkan akibat peretakan	20	BESAR	15	BESAR	12	SEDANG	20	BESAR	8	SEDANG
		3. Checking area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG
5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil	9	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG
Getaran yang dirasakan oleh operator breaker			16	BESAR	20	BESAR	15	BESAR	16	BESAR	16	BESAR	
Percikan batu			16	BESAR	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	
		9	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG		
2. Pembersihan hasil pembongkaran		Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	
3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal		Debu yang berterbangan	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	

Jumlah Variabel	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44
Risiko Kecil	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
Risiko Sedang	84%	37	52%	23	80%	35	66%	29	84%	37	84%	37
Risiko Besar	16%	7	48%	21	20%	9	34%	15	16%	7	16%	7

Divalidasi Oleh :

Nama:

Hasthu W.S

Jabatan:


HSE SRV

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Purposive Responden									
				Supervisor		HSE		PEM		Project Manager		PPM	
				Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko
		4. Proses Pengeboran sampai dengan kedalaman yang telah ditentukan	Tanah yang tidak stabil	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	10	SEDANG	9	SEDANG
			Debu yang berterbangan	9	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG
			Getaran lengan dan tangan	9	SEDANG	16	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Percikan batu akibat penggunaan bor	9	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	9	SEDANG
		5. Mengemasi alat bor yang telah digunakan.	Alat bor yang tajam	6	SEDANG	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	9	SEDANG
3	Pengisian Bahan Kimia Peledakan	1. Mobilisasi bahan kimia ke titik pengeboran	Bahan kimia tidak ramah lingkungan	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG	12	SEDANG
			Bahan kimia terpajan panas yang berlebih	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR
		2. memasukan bahan kimia kedalam lubang bor	Pekerja yang merokok, tidak cuci tangan dengan bersih, atau minum dan makan sambil bekerja	6	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	8	SEDANG	8	SEDANG
			Pekerja tidak memakai kacamata pengaman	9	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	16	BESAR	16	BESAR
			Dosis bahan kimia yang tidak sesuai standar	9	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG
				6	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG	12	SEDANG
			Pekerja tidak memakai masker yang tepat dan sangat berdekatan dengan bahan kimia	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	16	BESAR	12	SEDANG
		3. Instalasi kabel untuk peretakan	Kekeliruan pemasangan instalasi (kabel) oleh tenaga ahli peretakan	12	SEDANG	12	SEDANG	15	BESAR	12	SEDANG	6	SEDANG
			Kabel yang terkelupas	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	6	SEDANG
		4	Peretakan batu	1. Pengecekan kesiapan bahan kimia dan instalasi alat peledak oleh juru peledak	Kelalaian juru peledak dalam pemeriksaan	12	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR	15	BESAR

No	Uraian Kegiatan / Aktifitas Proyek pada Pekerjaan Blasting	Detail Uraian Kegiatan	Potensi Bahaya	Purposive Responden									
				Supervisor		HSE		PEM		Project Manager		PPM	
				Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko	Penilaian Risiko	Tingkat Risiko
		2. Pelaksanaan peretakan	Pekerja yang melebihi jarak minimal dari peledakan	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	15	BESAR
			Getaran yang ditimbulkan akibat proses peretakan	12	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG
			Fume yang ditimbulkan akibat peretakan	20	BESAR	15	BESAR	12	SEDANG	20	BESAR	8	SEDANG
		3. Checking area setelah peretakan (pengecekan semua titik bahan kimia peledak yang terpasang)	Tidak memperhatikan jarak dan kondisi tanah	12	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG
5	Pembongkaran	1. Pelaksanaan pembongkaran batuan hasil peretakan	Tanah yang kurang stabil	9	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG	15	BESAR	10	SEDANG
Getaran yang dirasakan oleh operator breaker			16	BESAR	20	BESAR	15	BESAR	16	BESAR	16	BESAR	
Percikan batu			16	BESAR	9	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	
		9	SEDANG	12	SEDANG	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG		
2. Pembersihan hasil pembongkaran		Debu yang ditimbulkan akibat proses pembersihan hasil pembongkaran	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	12	SEDANG	
3. Pengangkutan hasil bongkaran ke dalam dump truck menggunakan excavator ke area disposal		Debu yang berterbangan	12	SEDANG	15	BESAR	9	SEDANG	12	SEDANG	8	SEDANG	

Jumlah Variabel	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44	100%	44
Risiko Kecil	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0
Risiko Sedang	84%	37	52%	23	80%	35	66%	29	84%	37	84%	37
Risiko Besar	16%	7	48%	21	20%	9	34%	15	16%	7	16%	7

Divalidasi Oleh :


 Nama: Yasinthus D.T
 Jabatan: SPV