

TESIS

**ANALISIS RISIKO PADA PEKERJAAN PELEDAKAN BERDASARKAN
SUDUT PANDANG KONTRAKTOR DAN MASYARAKAT/SOSIAL
*RISK ANALYSIS IN BLASTING WORK, BASED ON CONTRACTOR AND
COMMUNITY/SOCIAL VIEWPOINTS*
(Studi Kasus Proyek Konstruksi Bendungan Bener)**

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

Disusun Oleh :



MOCHAMAD FIRMANSYAH

NIM : 21914017

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

2023

**HALAMAN
PERSETUJUAN TESIS**

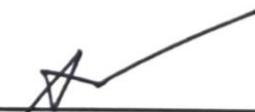
**Analisis Risiko Pada Pekerjaan Peledakan Berdasarkan Sudut Pandang
Kontraktor dan Masyarakat / Sosial
(Studi Kasus Proyek Konstruksi Bendungan Bener)**



Diperiksa dan disetujui :

Prof. Ir. M. Agung W., MM., M.Sc, Ph.D

Dosen Pembimbing I


Tanggal: _____

Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D, IP-M

Dosen Pembimbing II


Tanggal: _____

**HALAMAN PENGESAHAN
TESIS**

**Analisis Risiko Pada Pekerjaan Peledakan Berdasarkan Sudut Pandang
Kontraktor dan Masyarakat / Sosial
(Studi Kasus Proyek Konstruksi Bendungan Bener)**



MOCHAMAD FIRMANSYAH

NIM : 21914017

Telah diuji di depan Dewan Penguji

Pada Tanggal : 23 September 2023

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Prof. Ir. M Agung W., MM., M.Sc, Ph.D

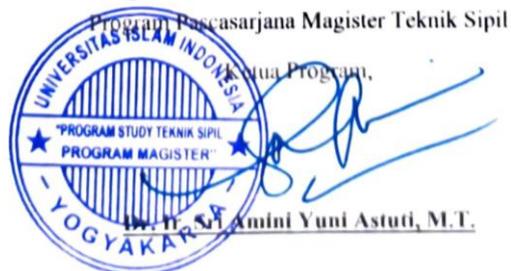
Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D, IP-M

Dosen Penguji,

Albani Musyafa, ST., MT., Ph.D

Yogyakarta, 1 Nov 2023

Universitas Islam Indonesia



PERNYATAAN

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 dikemudian 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 berlaku diperguruan tinggi.

Yogyakarta, 23 September 2023

Yang Membuat Pernyataan,



Mochamad Firmansyah

NIM: 21914017

LEMBAR DEDIKASI

Akulah sang pengukir mimpi
Yang tertatih pergi berasal dari sunyi, Yang hanyut oleh kegelisahan dunia
Dan ditelan rasa bersalah
Ibu, kaulah matahariku
Terang dan gelapku, Kau tuntun aku dijalur berliku
Yang penuh oleh kerikil tajam, ucapanmu bagaikan kamus hidup
Aku berteduh dalam naungan doamu, Memohon ampunan darimu
Karena ridho Allah adalah ridhomu, Bahagia dan bersyukur memilikimu Ibu
Karena engkau sinar hidupku, Kaulah kunci berasal kesuksesanku
Ibu Maafkan aku

Karya ilmiah yang ditempuh selama dua tahun lebih satu bulan ini, saya dedikasikan untuk orang tua tercinta saya, Sujitno (Alm.) dan Ibu Siti Rochimah.

Terima kasih telah mendidik dengan sepenuh hati, selalu memberikan yang terbaik pada siklus hidup ini, hari demi hari kau panjatkan doa pada sang kuasa disetiap shalat dan sepertiga malam dengan harapan anakmu dapat menjadi orang baik dan dapat mengangkat derajat keluarga dan bermanfaat untuk keluarga dan orang lain.

Ucapan terimakasih juga saya sampaikan kepada kakak-kakak saudara kandung dan kakak-kakak ipar, yang telah men-*support* berbagai hal. Tak lupa terima kasih kepada rekan-rekan Manajemen Konstruksi Angkatan 2021 yang telah berbagi ilmu, pengalaman, dan berkembang Bersama masa kuliah. Semoga silaturahmi terus terjalin dan kesuksesan selalu menyertai kita

--Mochamad Firmansyah--

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 merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat Magister pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Yogyakarta.

Dalam penyusunan tesis ini terdapat banyak hambatan yang dihadapi oleh penulis, namun berkat kritik, saran, serta dorongan semangat dari berbagai pihak, tesis ini dapat diselesaikan. Atas selesainya Laporan Tesis ini, ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya disampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, M.T. selaku Ketua Program Magister Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan UII.
2. Bapak Prof. Ir. M Agung W., MM., M.Sc, Ph.D selaku Dosen Pembimbing Tesis I yang telah banyak memberikan ilmu, inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama Tesis ini berlangsung.
3. Ibu Ir. Fitri Nugraheni, S.T., M.T., Ph.D., IP-M. selaku Dosen Pembimbing Tesis II yang telah banyak memberikan ilmu, inspirasi, motivasi, serta bimbingan selama Tesis ini berlangsung.
4. Bapak Albany Musyafa ST., MT., Ph.D selaku dosen penguji. Terima kasih atas ilmu, masukan, dan arahan kepada penulis dalam penyempurnaan tesis ini
5. Pihak-pihak yang berkontribusi dalam menyelesaikan tesis ini. Proyek Konstruksi Bendungan Bener Purworejo, dan Masyarakat disekitar proyek.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tesis ini masih terdapat banyak kekurangan atau jauh dari kata sempurna, 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,

Mochamad Firmansyah
NIM:21914017

DAFTAR ISI

TESIS	i
HALAMAN PERSETUJUAN TESIS	i
HALAMAN PENGESAHAN TESIS	iii
PERNYATAAN.....	iv
LEMBAR DEDIKASI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu	10
BAB III LANDASAN TEORI.....	12
3.1 Proyek Konstruksi.....	12
3.1.1 Karakteristik Proyek konstruksi.....	13
3.1.2 Jenis Proyek Konstruksi.....	13
3.2 Bendungan	14
3.3 Metode Peledakan (<i>Blasting</i>)	16
3.3.1 Klasifikasi Bahan Peledak.....	16
3.3.2 Sifat Fisik Bahan Peledak	17
3.3.3 Alat Pengaman Peledakan.....	17
3.4 Risiko (Risk).....	18

3.4.1	Sumber Risiko	18
3.4.2	Penyebab Risiko	19
3.4.3	Jenis-Jenis Risiko	19
3.4.4	Perbedaan Bahaya, Risiko dan Dampak	20
3.5	Manajemen Risiko Berdasarkan AS/NZS 4360	21
3.6	Keselamatan Konstruksi	28
3.6.1	Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	30
3.6.2	Risiko pada Pekerjaan <i>Blasting</i> Bendungan	32
BAB IV	METODA PENELITIAN	35
4.1	Metoda Penelitian	35
4.2	Subjek dan Objek Penelitian	36
4.2.1	Subjek Penelitian	36
4.2.2	Objek Penelitian	36
4.3	Data Penelitian	36
4.3.1	Data Primer	36
4.3.2	Data Sekunder	38
4.3.3	Teknik Pengumpulan Data	38
4.3.4	Instrumen Penelitian	39
4.4	Langkah Penelitian	40
4.5	Bagan Alir	44
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	46
5.1	Studi Pendahuluan	46
5.2	Data Penelitian	47
5.3	Risiko Berdasarkan Perspektif Kontraktor	48
5.3.1	Identifikasi Risiko Perspektif Kontraktor	48
5.3.2	Analisis Risiko Perspektif Kontraktor	77
5.3.3	<i>Risk Maps</i> dan Peringkat Risiko	84
5.3.4	Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor	86
5.4	Risiko Berdasarkan Perspektif Society/Masyarakat	104
5.4.1	Identifikasi Risiko Perspektif Society/Masyarakat	104
5.4.2	Analisis Risiko Perspektif Society/Masyarakat	108
5.4.3	<i>Risk Maps</i> dan Peringkat Risiko	110

5.4.4	Pengendalian Risiko Perspektif <i>Society</i> /Masyarakat	111
5.5	Pembahasan	114
5.5.1	Perspektif Kontraktor	114
5.5.2	Perspektif <i>Society</i> /Masyarakat	125
5.5.3	Keselarasn	130
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		131
6.1	Kesimpulan.....	131
6.2	Saran.....	132
DAFTAR PUSTAKA		133
LAMPIRAN.....		137

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Point Kesesuaian dan Perbedaan Penelitian terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan	10
Tabel 3. 1 Contoh Perbedaan Bahaya dan Risiko	21
Tabel 3. 2 Evaluasi Risiko.....	26
Tabel 3. 3 Pendekatan Teknis.....	27
Tabel 4. 1 Karakteristik Responden Kontraktor.....	37
Tabel 4. 2 Karakteristik Responden <i>Society</i> /Masyarakat	38
Tabel 5. 1 Profil Proyek.....	48
Tabel 5. 2 Responden Perspektif Kontraktor	49
Tabel 5. 3 Identifikasi Risiko Perspektif Kontraktor	50
Tabel 5. 4 Penilaian Probabilitas	65
Tabel 5. 5 Penilaian Dampak	71
Tabel 5. 6 Analisis Data	77
Tabel 5. 7 Kategori Risiko.....	84
Tabel 5. 8 Peringkat risiko utama.....	85
Tabel 5. 9 Pengendalian Risiko	88
Tabel 5. 10 Identifikasi Risiko Perspektif Masyarakat/ <i>Society</i>	104
Tabel 5. 11 Rekapitulasi Penilaian Probabilitas	106
Tabel 5. 12 Rekapitulasi Penilaian Dampak.....	107
Tabel 5. 13 Analisis Probabilitas Dampak	108
Tabel 5. 14 Kategori Risiko.....	110
Tabel 5. 15 Pengendalian Risiko	112
Tabel 5. 16 Rekapitulasi Identifikasi Risiko	114

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Diagram Angka Kecelakaan Kerja	2
Gambar 3. 1 Klasifikasi Bahan Peledak	17
Gambar 3. 2 Bagan Manajemen Risiko AS/NZS	22
Gambar 3. 3 <i>Risk Maps</i>	25
Gambar 3. 4 Proses Manajemen Risiko berdasarkan PMBOK 5 th Edition .. Error! Bookmark not defined.	
Gambar 3. 5 Urutan pekerjaan blasting secara umum.....	32
Gambar 4. 1 Bagan Pengambilan Data	39
Gambar 4. 4 Diagram flowchart	45
Gambar 5. 1 <i>Work Breakdown Structure (WBS)</i>	47
Gambar 5. 2 Risk Maps Perspektif Kontraktor	84
Gambar 5. 3 Grafik persentase risiko utama	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1- Surat Pengantar Bendungan Bener	138
Lampiran 2- Surat Pengantar Desa Wadas	139
Lampiran 3- Daftar Wawancara	140
Lampiran 4- Validasi WBS	141
Lampiran 5- Validasi Identifikasi Risiko	142
Lampiran 6- Pengantar Kuesioner Penelitian	146
Lampiran 7- Petunjuk Pengisian	147
Lampiran 8- Penilaian Risiko Konstruktor 1 (K1)	148
Lampiran 9- Penilaian Risiko Kontraktor 2 (K2)	154
Lampiran 10- Penilaian Risiko Kontraktor 3 (K3)	160
Lampiran 11- Penilaian Risiko Kontraktor 4 (K4)	166
Lampiran 12- Penilaian Risiko Kontraktor 5 (K5)	172
Lampiran 13- Validasi Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor	178
Lampiran 14- Penilaian Risiko Masyarakat (M1)	191
Lampiran 15- Penilaian Risiko Masyarakat (M2)	193
Lampiran 16- Penilaian Risiko Masyarakat (M3)	195
Lampiran 17- Penilaian Risiko Masyarakat (M4)	197
Lampiran 18- Penilaian Risiko Masyarakat (M5)	199
Lampiran 19- Validasi Pengendalian Risiko Perspektif Masyarakat	201

ABSTRAK

Pelaksanaan pekerjaan pada Proyek Bendungan Bener Purworejo salah satunya adalah pengupasan lahan . kondisi eksisting lokasi ini merupakan area perbukitan dengan pekerjaan galian tanah keras dan galian batu. Penggunaan metode konvensional dirasa kurang efisien, oleh karena itu perlu teknologi terbaru untuk menghasilkan angka produktifitas pekerjaan yang tinggi. *Blasting* merupakan salah satu metode terbaru dalam mempermudah pekerjaan galian, dengan meretakan hingga menghancurkan kesatuan batu menjadi partikel lebih kecil. Pekerjaan menggunakan metode *blasting* memiliki banyak risiko terutama pada keselamatan konstruksi

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui macam-macam risiko yang ada pada pekerjaan *blasting* dan jenis pengendalian risiko yang dapat dilakukan untuk mengurangi nilai risiko, berdasarkan sudut pandang kontraktor dan masyarakat. *Purposive sampling* digunakan untuk mendapatkan sumber informasi yang *eligible*, yang kemudian dianalisis menggunakan *Metode Probability and Impact Matrix* (PIM).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada risiko berdasarkan perspektif kontraktor terdapat 53 risiko, dan menurut masyarakat terdapat 12 risiko yang dirasakan. Berdasarkan hasil penilaian risiko, tingkat risiko tinggi berdasarkan perspektif kontraktor sebanyak 8 risiko, dan menurut masyarakat terdapat 3 risiko berkategori tinggi. Pengendalian risiko dilakukan terhadap seluruh risiko yang terdaftar, dan pembahasan mendalam pada risiko berkategori tinggi dengan menerima risiko, transfer risiko, mengurangi kemungkinan terjadi, mengurangi konsekuensi, dan atau menghindari risiko.

Kata Kunci: *Blasting, Probabilitas and Impact Matrix*, Pengendalian

ABSTRACT

One of the work implementations on the Bener Purworejo Dam Project is land stripping. The existing condition of this location is a hilly area with hard earth excavation and stone excavation. The use of conventional methods is considered less efficient, therefore renewable technology is needed to produce high work productivity figures. Blasting is a renewable method to make excavation work easier, by cracking and destroying rock units into smaller particles. Work using the blasting method has many risks, especially regarding construction safety

The aim of this research is to determine the various risks that exist in blasting work and the types of risk controls that can be carried out to reduce the risk value, based on the perspective of the contractor and the community. Purposive sampling was used to obtain eligible information sources, which were then analyzed using the Probability and Impact Matrix (PIM) Method.

The results of the research show that based on the contractor's perspective there are 53 risks, and according to the community there are 12 perceived risks. Based on the results of the risk assessment, the risk level is high based on the contractor's perspective as many as 8 risks, and according to the community there are 3 risks in the high category. Risk control is carried out for all listed risks, and in-depth discussion of high category risks by accepting risks, transferring risks, reducing the possibility of occurring, reducing consequences, and/or avoiding risks.

Keywords: *Blasting, Probability and Impact Matrix, Risk*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Giat pembangunan infrastruktur di Indonesia sedang gencar dilaksanakan, untuk menyeimbangkan antara pembangunan pemerintahan, pembangunan sumber daya berkualitas dan pembangunan infrastruktur yang ada. Jawa Tengah merupakan salah satu daerah yang menjadi sasaran Pemerintah dalam mengembangkan infrastruktur. Pembangunan infrastruktur di Jawa tengah bertujuan untuk menjadikan salah satu unsur pendukung dalam mendorong pertumbuhan ekonomi daerah, peningkatan kesejahteraan rakyat. Adapun percepatan pembangunan di daerah jawa tengah terjadi di beberapa kawasan yang telah ditetapkan, salah satunya pada Kabupaten Purworejo yaitu pembangunan Proyek Bendungan Bener.

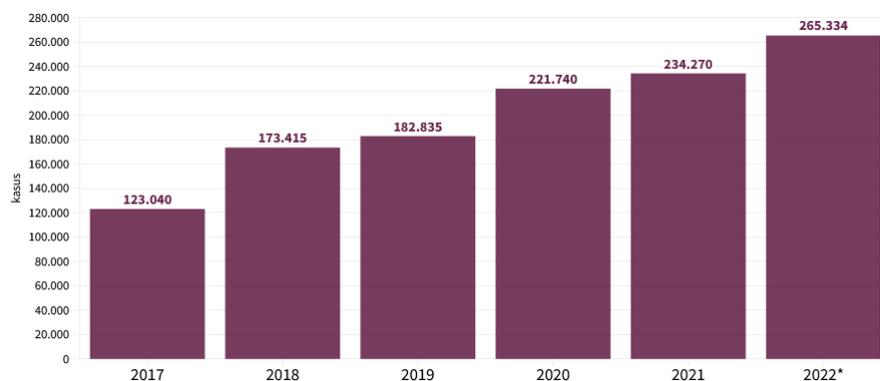
Bendungan adalah bangunan yang berupa urukan tanah, urukan batu, beton, dan atau pasangan batu yang dibangun selain untuk menahan dan menampung air, dapat pula dibangun untuk menahan dan menampung limbah tambang (*tailing*), atau menampung lumpur sehingga terbentuk waduk (Peraturan Pemerintah, 2010). Proyek Pembangunan Bendungan Bener Paket 4 merupakan salah satu Proyek Strategis Nasional (PSN) dibawah Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Direktorat Jendral Sumber Daya Air Balai Besar Wilayah Sungai Serayu Opak SNVT PJSA BBWS Serayu Opak. Lokasi proyek ini berada di Kabupaten Purworejo, Propinsi Jawa Tengah dan proses pengerjaan dimulai pada tahun 2018 dan di rencanakan akan selesai pada tahun 2023 dengan sumber dana APBN.

Salah satu pelaksanaan pekerjaan pembangunan Bendungan Bener yang memiliki dampak besar adalah pelaksanaan galian lahan yang didominasi oleh batu keras. Pelaksanaan galian dengan metode konvensional ataupun dengan menggunakan bantuan alat berat dirasa tidak efektif dan mengurangi produktifitas pekerjaan. Sehingga metode pekerjaan pelaksanaan galian yang terbaru diharapkan dapat membantu produktifitas proyek tersebut.

Blasting merupakan proses pendukung yang penting akan tetapi mempunyai potensi bahaya yang sangat besar, aktivitas tersebut dapat mengancam keselamatan dan kesehatan tenaga kerja, unit kerja, maupun masyarakat sekitar area operasi penambangan (Falirat et al, 2021). *Blasting* atau peledakan dipilih menjadi alternatif untuk mendapatkan angka produktifitas yang maksimal pada pekerjaan galian Di sisi lain, pelaksanaan galian dengan menggunakan metode peledakan ini memiliki risiko yang cukup besar bagi lokasi proyek maupun lingkungan sekitar, terlebih lokasi proyek secara geografis hanya berjarak 300-500 meter dari lingkungan masyarakat, jarak ini sangat dekat apabila dikomparasikan dengan tingkat risiko pekerjaan *blasting*.

Efek yang ditimbulkan akibat pekerjaan ini sangat tinggi bahkan dapat melibatkan masalah sosial. Tentunya dengan adanya pekerjaan-pekerjaan yang menimbulkan resiko yang tinggi terhadap keberlangsungan manusia ataupun lingkungan harus dipikirkan mengenai dampak yang dihasilkan akan aktivitas tersebut, agar proses pembangunan terlaksana secara berkelanjutan.

Safety climate terhubung dengan berbagai macam faktor terkait keselamatan, termasuk performa atau perilaku aman yang nyata aktifitas yang terkait dengan keselamatan atau keefektifan program keselamatan dalam perusahaan, interpretasi terhadap kecelakaan dan berbagai kejadian lain seperti kecelakaan atau insiden yang terkait dengan keselamatan dalam perusahaan (Griffin dan Neal,2000; Zohar dalam Dejoy et al.,2004).



Gambar 1. 1 Diagram Angka Kecelakaan Kerja

Sumber: BPJS Ketenagakerjaan (2017-2022)

Berdasarkan data yang bersumber dari BPJS Ketenagakerjaan diatas, jumlah kecelakaan kerja di Indonesia sebanyak 234.270 kasus pada tahun 2021. Jumlah tersebut naik 5,65% dari tahun sebelumnya yang sebesar 221.740 kasus. Jika dilihat dari trennya, jumlah kasus kecelakaan kerja di Indonesia terus naik dalam lima tahun terakhir. Sehingga dapat disimpulkan angka kecelakaan pada setiap tahun mengalami kenaikan, yang perlu di analisis penyebab kenaikan angka kecelakaan tersebut.

Sumber – sumber bahaya perlu dikendalikan untuk mengurangi kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Untuk mengendalikan sumber-sumber bahaya, maka sumber-sumber bahaya tersebut harus ditemukan dengan melakukan identifikasi sumber bahaya potensial yang ada di tempat kerja (Suma'mur, 1993). Risiko merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menanggapi risiko yang telah diketahui, untuk meminimalisir risiko yang mungkin terjadi, selanjutnya dapat diketahui akibat buruknya yang tidak diharapkan (Cooper dan Chapman, 1993).

PERMEN PUPR no 10 Tahun 2021 telah mengatur keselamatan konstruksi dengan melibatkan 4 pilar yaitu manusia, masyarakat, peralatan, dan material. Keselamatan bagi 4 pilar ini harus dipenuhi untuk memenuhi kriteria bahwa proyek yang sedang dilaksanakan tergolong dalam kategori aman. PUPR No 10 Tahun 2021 juga menyebutkan dalam pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan harus menjamin keselamatan keteknikan konstruksi, keselamatan kesehatan kerja, keselamatan publik dan keselamatan lingkungan.

Peraturan ini juga memiliki kaitan dengan masyarakat, terkait hal tersebut pelaksanaan penghancur batuan dengan menggunakan metode *blasting*/peledakan dapat menimbulkan gas beracun, maupun kebisingan yang berbahaya bagi masyarakat, dan tenaga kerja. Masalah juga yang tidak kalah penting untuk di perhatikan dalam pekerjaan galian dengan menggunakan metode *blasting*/ledakan yaitu *flying rock*. *Flyrock* terjadi akibat kekuatan dari ledakan memproyeksikan fragmen batuan ke berbagai arah, mengingat jarak proyek terhadap lingkungan sekitar berkisar antara 300m-500m, menyebabkan hal ini penting untuk diperhatikan pada saat pelaksanaan peledakan.

Risiko merupakan konsekuensi dari suatu kondisi yang tidak pasti dan seringkali tidak dapat diprediksi secara akurat (Wibowo, 2018). Oleh karena itu perlu adanya manajemen risiko sejak awal proyek konstruksi, guna mengurangi dampak risiko yang mungkin terjadi. Salah satu standar tinjauan penerapan manajemen risiko adalah *Australia Standarts/New Zealand Standards 4360 (AS/NZS)*. Adapun prosesnya yaitu *risk management planning, Risk Identification, qualitative risk analysis, quantitative risk analysis, risk response planning, and risk monitoring control*.

Menurut Saputro and Lombardo (2021), Penggunaan metode analisis risiko *Probability and Impact Matrix* dapat membantu menentukan risiko mana yang memerlukan rencana respon risiko yang lebih mendalam. Nilai numerik diperoleh dengan mengalikan nilai probabilitas dan nilai dampak metode ini dapat menggabungkan persepsi dari responden penelitian yang dimana pada penelitian ini responden didapatkan dengan metode *purposive sampling* terhadap proyeksi kontraktor dan masyarakat. Metode ini dipilih dengan alasan sesuai dengan jenis risiko yang telah ditentukan pada penelitian ini yaitu risiko keselamatan konstruksi

Diperlukan sebuah penelitian yang dapat mengkaji risiko pada pekerjaan *blasting/peledakan*, berdasarkan perspektif kontraktor dan masyarakat. Sehingga penelitian ini diharapkan dapat mengetahui risiko tinggi dan menjadi salah satu literasi dalam penyusunan maupun rencana terkait mitigasi risiko pada pekerjaan *blasting* berdasarkan proyeksi kontraktor dan *society/masyarakat*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja identifikasi risiko yang terjadi pada pekerjaan *blasting* pada Proyek Pembangunan Bendungan Bener?
2. Apa saja risiko berkategori tinggi dalam pekerjaan *blasting* pada Proyek Pembangunan Bendungan Bener?

3. Apa saja bentuk pengendalian risiko terhadap setiap risiko yang ada pada pekerjaan *blasting* dalam proyek Pembangunan Bendungan Bener?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ditetapkan, maka tujuan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apa saja identifikasi risiko yang terjadi pada pekerjaan *blasting* pada Proyek Pembangunan Bendungan Bener
2. Mengetahui risiko berkategori tinggi dalam pekerjaan *blasting* pada Proyek Pembangunan Bendungan Bener
3. Mengetahui bentuk pengendalian risiko terhadap setiap risiko pada pekerjaan *blasting*, Proyek Pembangunan Bendungan Bener

1.4 Batasan Penelitian

Batasan pada penelitian karya ilmiah perlu dilakukan guna konsistensi penelitian terhadap rumusan masalah yang telah dibuat. Batasan penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Proyek Pembangunan Bendungan Bener Purworejo, Paket 4
2. Objek pengamatan yaitu pelaksanaan pekerjaan *blasting* pada area *quarry*
3. Risiko ditinjau secara subjektif dari proyeksi kontraktor dan *society*/masyarakat
4. *Risk Register* didapat berdasarkan *Work Breakdown Structure (WBS)*, dan studi Pustaka yang relevan dengan penelitian ini.
5. Responden pada penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* yang artinya teknik pengambilan sampel dengan menentukan kriteria-kriteria yang sesuai (Sugiyono, 2016)

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu merupakan acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori dan keilmuan yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang akan 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:

2.1.1 Analisis Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Bendungan (Studi Kasus: Bendungan Titab di Bali, Bendungan Jatibarang di Kabupaten Semarang, dan Bendungan Diponegoro di Semarang).

Penelitian yang dilakukan oleh Wayangkau and Admojo (2021), mempunyai objek penelitian pada konstruksi bendungan, yaitu Bendungan Titab, Bendungan Jatibarang, Bendungan Diponegoro. Proyek konstruksi bendungan dalam metode pelaksanaannya memiliki karakteristik pekerjaan yang rumit dan kompleks, sehingga sangat rentan dengan terjadinya risiko pada pelaksanaan konstruksinya. Sehingga tujuan penelitian ini dibuat guna mengidentifikasi risiko yang terjadi, hingga memberikan respon risiko terhadap peringkat risiko dengan kategori tinggi. Yang kemudian untuk mendapatkan hasil kesimpulan risiko tertinggi dari ketiga bendungan tersebut.

Data yang digunakan adalah wawancara, kuesioner dan observasi dengan *expert*, yang kemudian diperoleh Matriks probabilitas dan dampak terhadap biaya, waktu, dan mutu sebagai tujuan atau sasaran proyek. Metode yang digunakan dalam model pendekatan penelitian ini adalah menggunakan PROMETHEE (*Preference Ranking Organization for Enrichment Evaluation*), dengan menindaklanjuti metode *Risk Breakdown Structure* agar diperoleh peringkat risiko utama dalam

suatu proyek secara komprehensif atau menyeluruh. Perspektif yang menjadi batasan adalah perspektif berdasarkan sudut pandang stakeholder dan masyarakat.

Hasil pada penelitian ini adalah risiko tertinggi pada bendungan Titab adalah pembebasan lahan, bendungan Jatibarang adalah pembebasan lahan yang tidak akurat, dan pada Bendungan Diponegoro adalah pembebasan lahan yang tidak akurat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa risiko lingkungan sosial merupakan potensi risiko tertinggi.

2.1.2 Kajian Penerapan Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan (K3L) Terhadap Proses Blasting pada Penambangan Batu Gamping

Penelitian yang dilakukan oleh Falirat et al. (2021), membahas tentang penerapan manajemen risiko keselamatan dan kesehatan kerja lingkungan (K3L). Studi kasus pada penelitian ini adalah aktivitas proses *blasting* pada penambangan batu gamping yang terdapat pada Kabupaten Jember, Jawa Timur. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat risiko tinggi yang dapat menyebabkan kecelakaan maupun penyakit akibat kerja, sehingga dapat dilakukan penilaian risiko dan pengendalian terhadap risiko

Observasi langsung ke lapangan, wawancara, dan studi Pustaka merupakan data yang diperlukan pada penelitian ini. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas dan penerapan manajemen risiko serta kesesuaiannya dengan peraturan perundangan dan standar identifikasi bahaya, penilaian, dan pengendalian risiko K3L (Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan manajemen risiko pada aktivitas *blasting* di PT. Pertama Mina Sutra Perkasa dianggap telah sesuai dengan identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko terhadap risiko *flying rock*, *air blast*, dan *ground vibration*.

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

Penelitian yang dilakukan oleh Busyairi and Oktaviani (2019), membahas terkait risiko pada pekerjaan *blasting* yang dilakukan pada pertambangan batu bara

di Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah mengetahui tingkat risiko terhadap kesehatan dan keselamatan kerja (K3), sehingga tidak menimbulkan penyakit akibat kerja (PAK).

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif dengan pengambilan data secara langsung dengan melakukan pengukuran. Parameter getaran dan kebisingan diukur menggunakan alat seismograf dan blasmate. Objek pada penelitian ini adalah kesehatan dan keselamatan kerja (K3) dan pemukiman penduduk sekitar.

Berdasarkan hasil penelitian, tingkat getaran tertinggi pada bulan Januari tahun 2011 yaitu 35,063 mm/s yang melebihi baakumutu berdasarkan KepMen LH No. 49 Tahun 1996 baku mutu tingkat getaran kejut berdasarkan jenis bangunan yaitu 10 mm/s. hasil pengukuran tingkat kebisingan tertinggi terjadi pada bulan Juli tahun 2010 yaitu 126,6 dB(A) melbihi bakumutu berdasarkan KepMen LH No 48 Tahun 1996 baku mutu tingkat kebisingan peledakan yaitu 70 Db (A). sehingga dapat berdampak langsung pada proyek dna lingkungan sekitar proyek peledakan.

2.1.4 Analisis Risiko Kecelakaan Konstruksi pada Pekerjaan Peretakan Tebing

Penelitian yang dilakukan oleh Susmono (2022), bertujuan untuk mengetahui berapa banyak jumlah variabel kecelakaan konstruksi dan peringkat risiko pada pekerjaan peretakan tebing di proyek SPAM Kartamantul. Pengambilan data kuesioner adalah dengan membagikan kuesioner berdasarkan purposive responden yang dianalisis menggunakan metode keparahan 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.

2.1.5 Risk Management in Indonesia Construction Project : A Case Study of a Toll Road Project

Penelitian yang diterbitkan pada tahun 2018 oleh Wibowo Dkk, membahas mengenai manajemen risiko pada proyek jalan tol di Indonesia. Tujuan pada penelitian ini adalah untuk menganalisa penerapan manajemen risiko pada proyek jalan tol berdasarkan sudut pandang pemangku kepentingan, seperti kontraktor, owner, konsultasi pengawas, konsultan supervisi, dan masyarakat sekitar proyek.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap masing-masing stakeholder memiliki persepsi risiko yang jelas berbeda. Kategori risiko pada proyek ini adalah risiko ekonomi, risiko kontrak, risiko konstruksi, risiko operasi dan pemeliharaan, risiko politik, risiko sosial, dan risiko *force majeure*. Kategori risiko yang memiliki tingkat paling atas adalah risiko konstruksi.

2.2 Perbedaan dengan Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Point Kesesuaian dan Perbedaan Penelitian terdahulu dengan Penlitian yang Dilakukan

Peneliti	Judul Penelitian	Persamaan dan Perbedaan
Wayangkau dkk. (2021)	Analisis Manajemen Risiko pada Proyek Pembangunan Bendungan (Studi Kasus : Bendungan Titab di Bali, Bendungan Jatibarang di Kabupaten Semarang, dan Bendungan Diponegoro di Semarang).	Persamaan : Membahas tentang penerapan manajemen risiko Perbedaan : Objek penelitian menggunakan 3 lokasi yang berbeda Perspektif pada penelitian ini adalah perspektif stakeholders, masyarakat
Falirat dkk. (2021)	Kajian Penerapan Manajemen Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan (K3L) Terhadap Proses <i>Blasting</i> pada Penambangan Batu Gamping	Persamaan : persamaan identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian Perbedaan : Pekerjaan yang diangkat merupakan pertambangan gamping, Dari proyeksi kontraktor penelitian dilakukan Lebih membahas risiko yang berakibat pada PAK
Busyairi dkk. (2021)	Dampak Peledakan (<i>Blasting</i>) Terhadap Kesehatan Keselamatan Kerja dan Pemukiman Penduduk di Sekitar Lokasi PT. Safhira Gifha Kota Bangun – Kutai Kartanegara	Persamaan : Pekerjaan ini membahas pelaksanaan pekerjaan blasting dan juga identifikasi Perbedaan : Penelitian lebih menitikberatkan pada Kesehatan keselamatan kerja dan pemukiman masyarakat sebagai upaya pencegahan Penyakit Akibat Kerja

Lanjutan Tabel 2.1 Point Kesesuaian dan Perbedaan Penelitian terdahulu dengan Penelitian yang Dilakukan

Peneliti	Judul Penelitian	Persamaan dan Perbedaan
Susmono (2022)	Analisis Risiko Kecelakaan Konstruksi pada Pekerjaan Peretakan Tebing	<p>Persamaan : Penelitian ini berfokus pada keselamatan konstruksi menggunakan metode <i>severity index</i></p> <p>Perbedaan : Penelitian ini berdasarkan perspektif kontraktor, sedangkan penelitian terbaru berdasarkan perspektif <i>society/masyarakat</i></p>
Wibowo (2018)	<i>Risk Management in Indonesia Construction Project : A Case Study of a Toll Road Project</i>	<p>Persamaan : Penelitian yang dilakukan adalah mengkaji penerpaan manajemen risiko pada sebuah proyek</p> <p>Perbedaan : Penelitian yang dilakukan saat ini berdasarkan perspektif <i>society/masyarakat</i> dan <i>case study</i> yang berbeda</p>

Sumber: Data olah pribadi

Berdasarkan tinjauan pustaka yang dipilih, dari lima sumber penelitian tersebut merupakan penelitian yang relevan dengan tema dan aspek pada penelitian ini. Masing- masing penelitian memiliki perbedaan dan persamaan dengan penelitian yang dibuat, sehingga keempat penelitian terdahulu dapat digunakan sebagai referensi dalam penelitian terbaru. Perbedaan pada penelitian ini adalah objek penelitian berdasarkan dua sudut pandang yang berbeda, antara sudut pandang kontraktor dan sudut pandang masyarakat

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1 Proyek Konstruksi

Proyek konstruksi merupakan serangkaian aktivitas pembangunan fasilitas sarana yang dibuat meliputi durasi pembangunan, sumber daya manusia, dan anggaran biaya. Menurut Ervianto (2005), berpendapat bahwa proyek konstruksi merupakan rangkaian aktivitas pengolahan sumber daya proyek menjadi suatu hasil yaitu bangunan dengan melibatkan berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung. Perencanaan waktu, biaya, mutu, dan *zero accident* merupakan empat hal yang harus diperhatikan pada proyek konstruksi.

Didalam suatu proyek konstruksi, terdapat beberapa pihak yang terlibat di dalamnya yang dapat dikategorikan sebagai berikut :

1. *Owner*, merupakan badan usaha atau perseorangan yang mempunyai gagasan dan berkewajiban atas pembiayaan proyek secara keseluruhan proyek.
2. Konsultan Proyek, bertugas sebagai penasihat terhadap *owner*. Bertanggung jawab dalam pembuatan ide dan gagasan dari *owner* melalui manajemen konstruksi, yang kemudian melakukan pengelolaan tahap demi tahap sampai ide tersebut tercapai.
3. Pelaksana (Kontraktor), merupakan pelaksana proyek yang dipilih oleh *owner* dengan pengarahan dan pengendalian agar pelaksanaan proyek dilaksanakan sesuai perencanaan manajemen konstruksi dan bertanggung jawab dalam melaksanakan gagasan dan ide menjadi nyata.
4. Pemasok (*Supplier*) *Supplier* merupakan pihak “perorangan/perusahaan” yang bertugas sebagai penjual atau memasok sumber daya dalam bentuk bahan mentah kepada pihak lain “perorangan/perusahaan” untuk diolah menjadi barang atau jasa tertentu.

3.1.1 Karakteristik Proyek konstruksi

Ervianto (2005), menjelaskan tentang karakteristik proyek konstruksi. Karakteristik proyek konstruksi dapat dipandang dalam tiga dimensi, yaitu unik, melibatkan sejumlah sumber daya, dan membutuhkan organisasi. Kemudian proses penyelesaiannya harus berpegang pada tiga kendala (*triple constrain*): sesuai spesifikasi, sesuai *time schedule*, dan sesuai biaya yang direncanakan. Seiring berkembangnya bisnis konstruksi, faktor lingkungan dan risiko menjadi syarat tambahan yang harus dipegang oleh seorang pelaku konstruksi

Kelima kategori ini diselesaikan secara simultan. Menurut Susilawati (2006), beberapa karakteristik konstruksi adalah:

1. *Uniqu Value*, Proyek konstruksi bangunan biasanya dikerjakan melalui adanya suatu permintaan tertentu (*custom made product*). Dengan demikian tidak ada satu pun produk konstruksi yang sama.
2. Organisasi bersifat sementara (*temporary organization*). Suatu rangkaian supply chain yang terbentuk dan menghasilkan suatu proyek konstruksi, akan berakhir setelah proyek selesai.
3. Material terikat pada tempat tertentu, sehingga pelaksanaan produksi dilakukan di lokasi konstruksi (*in site production*). Walaupun jenis proyek sama tetapi kondisi fisik (lingkungan) dan non fisik (regulasi yang berlaku) yang mempengaruhinya tidak akan pernah sama.
4. *In site production and off site production*. Terjadinya produksi di dalam site konstruksi telah membagi dua batasan proses yang terjadi dalam proyek konstruksi.
5. Pengaplikasian pada kondisi alam yang tidak menentu, sehingga menimbulkan ketidakpastian yang tinggi dalam proyek konstruksi

3.1.2 Jenis Proyek Konstruksi

Menurut Ervianto (2005), Proyek konstruksi dapat dibedakan menjadi dua jenis kelompok bangunan, yaitu bangunan gedung dan bangunan sipil.

1. Bangunan sipil kering, merupakan suatu bentuk wujud fisik hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya yang berfungsi sebagai

tempat manusia melakukan kegiatan. Contoh dari bangunan gedung seperti rumah, kantor, pabrik, dan lain-lain. Ciri-ciri dari bangunan Gedung adalah:

- a. Proyek konstruksi menghasilkan karya berwujud seperti tempat orang bekerja atau tinggal.
 - b. Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi yang relatif sempit dan kondisi pondasi umumnya sudah diketahui.
 - c. Manajemen dibutuhkan, termasuk untuk progressing pekerjaan.
2. Bangunan sipil basah, merupakan suatu bentuk wujud bangunan yang keberadaannya dikaitkan dengan lokasi proyek yang basah dan berair. Contoh bangunan sipil basah seperti jalan, jembatan, bendungan, dan infrastruktur lainnya. Ciri-ciri kelompok bangunan ini adalah:
- a. Proyek konstruksi dilaksanakan untuk mengendalikan alam agar berguna bagi kepentingan manusia.
 - b. Pekerjaan dilaksanakan pada lokasi yang luas atau panjang kondisi pondasi sangat berbeda satu sama lain dalam satu proyek.
 - c. Manajemen dibutuhkan untuk memecahkan permasalahan.

3.2 Bendungan

Bendungan atau *Dam* merupakan konstruksi yang dibangun untuk menahan dan menampung air, kemudian menjadi waduk atau danau yang dapat menjadi tempat rekreasi. Bendungan memiliki banyak manfaat dan fungsi diantaranya adalah sebagai Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA), pemenuhan kebutuhan air irigasi dan air baku, perikanan dan pengendalian banjir.

Berdasarkan tujuan pembangunannya, bendungan dapat dibagi menjadi 2 yaitu bendungan tujuan tunggal (*single purpose dam*) dan bendungan multiguna (*multipurpose dam*) dengan penjelasan sebagai berikut.

1. Single Purpose DAM

Merupakan bendungan yang dibangun hanya untuk memenuhi satu kebutuhan atau tujuan saja seperti bendungan PLTA atau bendungan irigasi atau bendungan air baku atau tujuan lainnya, tetapi hanya untuk satu tujuan saja.

2. *Multi Purpose DAM*

Merupakan bendungan yang dibangun untuk memenuhi beberapa kebutuhan atau tujuan seperti bendungan PLTA, irigasi dan pengendalian banjir, atau bendungan irigasi dan air baku. Bendungan Multipurpose ini memiliki banyak fungsi tidak hanya untuk satu tujuan saja.

Berdasarkan Ukurannya, bendungan dapat dibagi menjadi 2 yaitu bendungan besar dan bendungan kecil dengan penjelasan sebagai berikut

1. Bendungan Besar (*Large Dam*)

Menurut *The International Commission on Large Dams (ICOLD)* pengertian bendungan besar adalah :

- a. Bendungan yang memiliki tinggi lebih dari 15 m yang diukur dari bagian pondasi terbawah sampai ke puncak bendungan.
- b. Bendungan yang memiliki tinggi 10 m hingga 15 m dapat dikatakan bendungan besar apabila Panjang puncak bendungan lebih dari 500 m, kapasitas waduk yang terbentuk lebih dari $1 \times 10^6 \text{ m}^3$

2. Bendungan Kecil (*Small Dam*)

Semua bendungan yang tidak memenuhi syarat sebagaimana bendungan besar diatas termasuk dalam kategori atau tipe bendungan kecil.

Berdasarkan konstruksinya, bendungan dibagi menjadi 3 yaitu bendungan urugan, bendungan beton, dan bendungan Urugan Batu Membran Beton (UBM) atau *Concrete Face Rockfill Dam (CFRD)*, dengan penjelasan sebagai berikut.

a. Bendungan Urugan (*Fill Dam, Embankment Dam*)

Menurut ICOLD bendungan urugan adalah bendungan yang dibangun dari hasil penggalian bahan (material) tanpa tambahan bahan lain yang bersifat campuran secara kimia.

b. Bendungan Beton (*Concrete Dam*)

Bendungan ini merupakan bendungan yang dibuat dengan konstruksi beton baik dengan tulangan maupun tidak

c. Bendungan Urugan Batu Membran Beton

Bendungan ini merupakan bendungan urugan batu dengan lapisan beton pada bagian hulunya, bendungan ini merupakan bendungan kombinasi antara bendungan urugan dan bendungan beton.

3.3 Metode Peledakan (*Blasting*)

Peledakan (*blasting*) merupakan metode peledakan didalam terowongan, dimana proses peledakan dilakukan dengan sangat hati-hati agar kondisi batuan disekitar lubang tidak mengalami kerusakan. Teknik peledakan merupakan satu dari beberapa teknik yang digunakan dalam melakukan penambangan. Teknik peledakan merupakan tindak lanjut dari kegiatan pengeboran, dimana tujuannya adalah untuk melepaskan batuan dari batuan induknya agar menjadi fragmen-fragmen yang berukuran lebih kecil. 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 berupa 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.

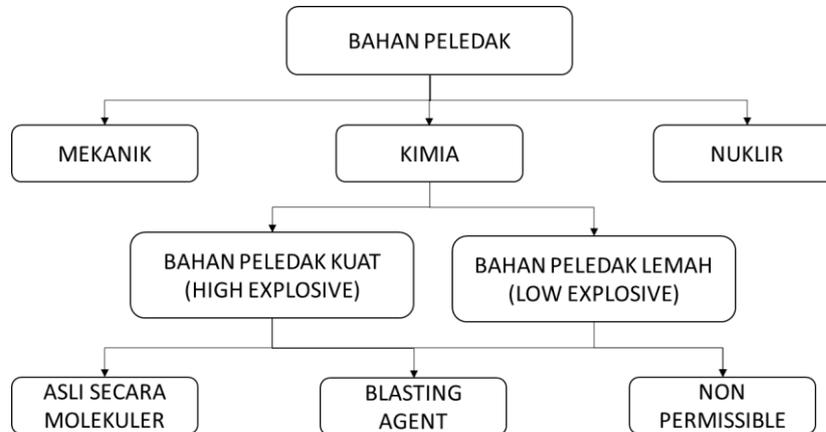
3.3.1 Klasifikasi Bahan Peledak

Bahan peledak diklasifikasikan berdasarkan sumber energinya menjadi bahan peledak mekanik, kimia dan nuklir. 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.

Menurut Ash (1962) bahan peledak dibagi menjadi :

1. Bahan peledak kuat (*high explosive*) bila memiliki detonasi atau meledak dengan kecepatan reaksi antara 5.000 – 24.000 fps (1.650-8.000 m/s).

2. Bahan Peledak lemah (*low explosive*) bila memiliki sifat deflagrasi atau terbakar kecepatan reaksi kurang dari 5.000 fps (1.650 m/s)



Gambar 3. 1 Klasifikasi Bahan Peledak

Sumber : Ash (1962)

3.3.2 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
2. Sensitifitas
3. Ketahanan Terhadap Air (*Water Resistance*)
4. Kestabilan Kimia (*Chemical Stability*)
5. Karakteristik Gas (*Fumes Characteristics*)

3.3.3 Alat Pengaman Peledakan

Peralatan pengaman yang biasa digunakan dalam operasi peledakan diantaranya adalah :

1. Detector kilat (*lightening 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 diledakan dan rambu-rambu dilokasi yang diperkirakan terkena dampak negative langsung akibat peledakan. Faktor keselamatan dan keamanan kerja harus menjadi pertimbangan utama dalam melaksanakan operasi peledakan.

3.4 Risiko (Risk)

Risiko merupakan 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 di inginkan 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 dan bahaya (*hazard*). Bencana adalah penyebab penyimpangan peristiwa dari yang diharapkan. Bencana dapat menjadi 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 pakaian *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, fluktuasi 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.

Menurut Wena & Suparno (2015), risiko dapat dikategorikan menjadi lima jenis sebagai berikut:

1. Risiko eksternal, merupakan risiko yang tidak dapat diprediksi (*external unpredictable*) seperti regulasi pemerintah, bencana alam, acts of god, vandalisme, efek samping yang tidak diharapkan.
2. Risiko eksternal, merupakan risiko yang dapat diprediksi (*external predictable*) seperti biaya keuangan, bunga pinjaman, ketersediaan bahan mentah, risiko pasar, dampak lingkungan, dampak sosial, perubahan nilai tukar uang inflasi, pajak, dan sebagainya.
3. Risiko internal atau risiko non teknis, seperti mogok kerja, aliran dana, isu keselamatan tenaga kerja, kesehatan dan rencana keuntungan, keterlambatan dari jadwal, pemberhentian pekerjaan oleh tenaga kerja, cash flow dan sebagainya.
4. Risiko teknik (*techincal*), seperti perubahan teknologi, perubahan rancang bangun, perubahan desain, perubahan pelaksanaan dan perawatan.
5. Riisiko hukum (*legal*) seperti penggunaan lisensi, hak paten, perkara pengadilan, unjuk kerja sub kontraktor, kegagalan kontrak, tuntutan hukum, *force majeure*.

3.4.4 Perbedaan Bahaya, Risiko dan Dampak

Bahaya adtau *hazard* merupakan potensi yang dimiliki bahan/material, proses, atau cara dari pekerja yang dapat menimbulkan kerugian terhadap keselamatan dan kesehatan jiwa seseorang maupun banyak orang (Dharma,2017). Sedangkan risiko menurut AS.NZS 4360:2004 adalah peluang terjadinya sesuatu yang akan mempunyai dampak terhadap sasaran, diukur dengan hukum sebab akibat. Dampak/konsekuensi hanya akan dapat terjadi bila ada bahaya dan kontak atau *exposure* antara manusia dengan peralatan ataupun material yang terlibat dalam suatu interaksi.

Tabel 3. 1 Contoh Perbedaan Bahaya dan Risiko

Bahaya	Risiko	Dampak
Lantai licin	Terpeleset atau tergelincir	Cidera/luka-luka
Bekerja di ketinggian	Terjatuh dari ketinggian	Cidera/hingga kematian
Kabel listrik terkelupas	Arus pendek, kebakaran, tersetrum	Luka-luka
<i>Flyrock</i>	Mengenai tenaga kerja	Luka-luka

Dokumen Pribadi

Berdasarkan definisi dan juga Tabel 3.1, dapat disimpulkan bahwa risiko tidak akan terjadi apabila bahaya tidak muncul.

3.5 Manajemen Risiko Berdasarkan AS/NZS 4360

Manajemen risiko merupakan suatu disiplin ilmu yang mempelajari tentang kemungkinan bahwa kejadian di masa mendatang efek negatif (kerugian). (Winarno, 2022). Manajemen risiko merupakan suatu proses pengukuran atau penilaian risiko yang berhubungan dengan kegiatan pengelolaan dan pengendalian.

Strategi pengelolaan yang dapat dilakukan adalah dengan cara *risk transfer*, dalam pelaksanaannya yang dilakukan adalah memindahkan risiko kepada pihak lain, menghindari risiko, mengurangi efek negatif risiko, dan menampung sebagian atau semua konsekuensi risiko tertentu. penanganan risiko yang benar, dapat berdampak pada besar kecilnya biaya yang dikeluarkan oleh pihak perusahaan.

Berikut ini adalah definisi lain dari manajemen risiko menurut pendapat para ahli:

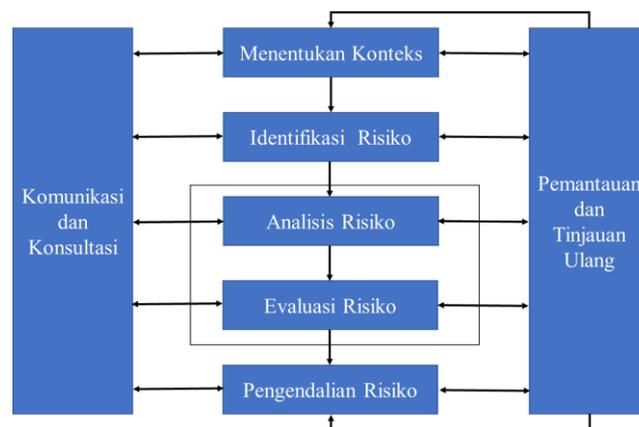
1. Menurut Williams (1995), risiko berfokus pada pengalihan kehilangan dari hal – hal yang tidak diduga proyek, Hal yang tidak terduga bisa merupakan output positive ataupun negative dari penyimpangan perencanaan proyek. Output positif merupakan peluang, sedangkan output negative menghasilkan kerugian
2. Menurut Risiko Standar Manajemen AS / NZS 4360 (1990), risiko merupakan pengukuran dalam bentuk kombinasi dari konsekuensi dari suatu kejadian dan

kemungkinan. Risiko sering ditentukan dalam hal kejadian atau keadaan dan konsekuensi yang terjadi

3. Menurut PMBOK (1992), risiko adalah probabilitas suatu hasil yang berbeda dengan hasil yang diharapkan, yang dimaksud berbeda adalah hasil negatif atau kerugian.
4. Menurut Chapman dan Ward (2003), Manajemen risiko sebagai dasar menghapus atau mengurangi kemungkinan kinerja yang kurang sehingga risiko dan ketidakpastian dapat didefinisikan sebagai ancaman terhadap kesuksesan yang timbul.

Manajemen risiko berusaha mempelajari secara detail semua aspek manajemen sehingga semua kejadian yang dapat dikontrol memiliki rencana aksi risiko. Pendekatan reaktif atau pendekatan umpan balik mengacu pada tindakan mitigasi risiko, dimulai pada peristiwa risiko terjadi dan dapat dilihat sebagai inisiasi rencana kontijensi. Di sisi lain, pendekatan proaktif atau pendekatan umpan ke depan mengacu pada tindakan, diinisiasi berdasarkan peluang terjadinya peristiwa risiko seperti asuransi (Kartam dan Kartam, 2001).

Manajemen risiko merupakan suatu proses yang logis dan sistematis dalam mengidentifikasi, menganalisa, mengevaluasi, mengendalikan, mengawasi, dan mengkomunikasikan risiko yang berhubungan dengan segala aktivitas, fungsi atau proses dengan tujuan mencapai target dan meminimalisir kerugian terhadap laba perusahaan.



Gambar 3. 2 Bagan Manajemen Risiko AS/NZS

Sumber: AS/NZS 4360:1999

Terdapat beberapa tahapan dalam pelaksanaan manajemen risiko menurut Australian Standart/New Zealand Standart 4360, yaitu :

1. Menetapkan Konteks

Tujuan penetapan konteks adalah mengidentifikasi dan mengungkapkan sasaran organisasi, lingkungan dimana sasaran hendak dicapai. Penetapan konteks eksternal, konteks internal, konteks manajemen risiko dan kriteria-kriteria risiko dimana proses manajemen risiko akan diterapkan. Kriteria yang digunakan pada saat risiko akan dievaluasi harus disusun dan struktur analisis didefinisikan.

2. Identifikasi risiko

Identifikasi risiko adalah Langkah dalam proses manajemen risiko untuk mengidentifikasi semua kemungkinan risiko yang mungkin terjadi di lingkungan kegiatan dan bagaimana dampak atau keparahannya jika terjadi. Terdapat beberapa metode aktif yang dapat digunakan dalam melakukan identifikasi risiko. Terdapat beberapa teknik pendalaman dalam identifikasi risiko, yaitu *brainstorming*, *questionnaire*, *industry benchmarking*, *scenario analysis*, *risk assessment workshop*, *inciden investigation*, *auditing*, *inspection*, *checklist*, dan *hazop*

3. Analisis Risiko

Analisis risiko merupakan pengembangan dari sebuah pemahaman tentang risiko. Proses ini menghasilkan informasi untuk pengambilan keputusan dalam penentuan risiko perlu ditagani dan untuk menentukan strategi yang tepat dan efektif. Apabila faktor-faktor yang mempengaruhi dampak dan probabilitas ditemukan, maka risiko dapat dianalisis dengan menggabungkan dampak dengan probabilitasnya. Apabila terdapat lebih dari satu responden, dalam penentuan nilai probabilitas dan dampak, dapat menggunakan teknik modus. Teknik modus merupakan suatu nilai yang mempunyai frekuensi paling banyak, dalam suatu dristribusi data. Memeriksa dan mencari nilai mana yang sering muncul pada kelompok data tersebut.

Penilaian risiko (*risk assessment*) pada umumnya adalah melakukan perhitungan atau penilaian terhadap dampak risiko yang telah teridentifikasi,

besar kecilnya dampak dari risiko yang akan dikategorikan, penentuan risiko dengan tingkat utama (*major risk*) yang mempunyai dampak besar, atau yang tidak memerlukan penanganan khusus karena dampak risiko ada pada batas-batas yang dapat diterima.

Penetapan tingkat risiko (*risk level*), ditentukan berdasarkan dua kriteria, yaitu:

- a. Frekuensi kejadian (*probability*)
- b. Dampak dari kejadian (*impact* atau *severity*)
- c. Mengukur risiko bisa menggunakan rumus sebagai berikut:

$$R = P \times I \dots\dots\dots \text{Persamaan 3. 1}$$

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 berdasarkan Australian Standard/ New Zealand Standard (AS/NZ) 4360:2004 menggunakan rentang angka 1 sampai dengan 5 sebagai penilaian, yaitu:

Skala dalam pengukuran probabilitas:

- 1 = Sangat jarang (SJ) / *rare*
- 2 = Jarang (J) / *unlikely*
- 3 = Cukup (R) / *moderate*
- 4 = Sering (S) / *likely*
- 5 = Sangat sering (SS) / *almost certain*

Pengukuran dampak (*impact*) risiko:

- 1 = Sangat rendah (SR) / *insignificant*
- 2 = Rendah (R) / *minor*
- 3 = Sedang (S) / *moderate*

4 = Tinggi (T) / *major*

5 = Sangat tinggi (ST) / *catastrophic*

Setelah didapat nilai dari probabilitas dan dampak maka dilakukan analisa risiko. Nilai risiko didapatkan dengan melakukan pemetaan nilai kedalam *risk maps*.

			DAMPAK				
			1	2	3	4	5
			Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
P R O B A B I L I T A S	5	Almost Certain					
	4	Likely					
	3	Possible					
	2	Unlikely					
	1	Rare					

Gambar 3. 3 Risk Maps

Sumber: AS/NZS 4360 (2004)

4. Evaluasi Risiko

Menurut Australian Standart/New Zealand tandart 4360 2004, evaluasi risiko merupakan suatu proses membandingkan estimasi level risiko dengan kriteria yang telah ditentukan terlebih dahulu dan mempertimbangkan keseimbangan antara manfaat potensial dan hasil yang tidak menguntungkan untuk menilai dan menentukan prioritas pengendalian risiko berdasarkan kriteria yang ditetapkan mengenai batasan risiko mana yang bisa diterima dan risiko mana yang harus dikurangi atau dikendalikan dengan cara yang lain.

Tabel 3. 2 Evaluasi Risiko

Kategori Risiko	Bentuk Evaluasi
<i>Extreme Risk</i>	Kegiatan tidak boleh dilakukan atau dilanjutkan sampai risiko telah direduksi. Jika tidak memungkinkan untuk mereduksi risiko dengan sumberdaya yang terbatas, maka pekerjaan tidak dapat dilaksanakan
<i>High Risk</i>	Kegiatan yang tidak boleh dilaksanakan sampai risiko telah direduksi. Perlu dipertimbangkan sumberdaya yang akan dialokasikan untuk mereduksi risiko. Apabila risiko terdapat dalam pelaksanaan pekerjaan yang masih berlangsung, maka tindakan harus segera dilakukan
<i>Moderate Risk</i>	Perlu tindakan untuk mengurangi risiko, tetapi biaya pencegahan yang diperlukan harus diperhitungkan dengan teliti dan dibatasi. Pengukuran risiko harus diterapkan dalam jangka waktu yang ditentukan
<i>Low Risk</i>	Risiko dapat diterima, tidak diperlukan pengendalian tambahan. Pemantauan diperlukan untuk memastikan bahwa pengendalian telah dipelihara dan diterapkan dengan baik dan benar

Sumber: Standart AS/NZS 4360

5. Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko yaitu suatu upaya penanganan dan pengendalian terhadap risiko, terutama risiko dengan tingkat tinggi serta mempertimbangkan aspek efektifitas dan efisiensi. Menurut AS/NZS 4360 terdapat 5 jenis pengendalian risiko, yaitu :

a. Terima (*Accept/Retain*)

Menerima risiko karena risiko dapat dikatakan tidak banyak berpengaruh terhadap konsekuensi yang ada.

b. Pengalihan risiko kepada pihak lain (*risk transfer*)

Pengalihan risiko kepada pihak lain dapat dilakukan dengan cara kontraktual dan asuransi. Kontraktual, yang mengalihkan tanggung jawab K3 kepada pihak lain seperti pemasok atau pihak ketiga. Asuransi, dengan mengikuti asuransi untuk melindungi potensi risiko yang ada dalam perusahaan.

c. Mengurangi kemungkinan terjadi (*reduce likelihood*)

Pengurangan kemungkinan dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan yaitu secara teknis, administratif, dan pendekatan manusia. Pendekatan teknis dapat dilakukan sebagai berikut:

Tabel 3. 3 Pendekatan Teknis

Jenis Pendekatan	Deskripsi
Eliminasi	Risiko dapat dihindari dengan menghilangkan sumbernya. Seperti mesin yang berisik akan mati atau berhenti, sehingga tidak terdapat kebisingan ditempat kerja
Substitusi	Mengganti bahan, alat, atau cara kerja dengan yang lain sehingga kemungkinan kecelakaan kerja dapat ditekan.
Isolasi	Kemungkinan terjadinya kecelakaan dapat dikurangi atau dihilangkan menggunakan teknik isolasi artinya jika sumber bahaya dan penerima dipasang alat pelindung diri kemungkinan bahaya dapat dikurang atau dihilangkan
Pengendalian jarak	Cara ini dapat dilakukan dengan menggunakan remote control diruang kendali. Oleh karena itu, kontak antara manusia dan sumber bahaya dapat dikurangi.

Sumber: Standart AS/NZS 4360

Pendekatan Administrasi, yang bertujuan untuk mengurangi kontak antara penerima dan sumber bahaya. Contoh, dalam mengontrol proses berbahaya di proyek, penghalang (*barrier*) dapat dipasang untuk

memungkinkan operator sesakli memasuki area berbahaya untuk inspeksi dan pemantauan rutin. Dengan begitu, kemungkinan terjadinya kecelakaan dapat dikurangi.

Pendekatan manusia, yang bertujuan untuk mengurangi terjadinya kemungkinan dengan memberikan pelatihan kepada karyawan tentang metode kerja yang aman, budaya keselamatan, dan prosedur keselamatan.

d. Mengurangi konsekuensi (*Reduce Consequence*)

Pendekatan pada pengurangan konsekuensi ini terapat 3 jenis yaitu, tanggap darurat, penyediaan alat pelindung diri (APD), dan sistem pelindung. Tanggap darurat terhadap kebakaran, apabila kebakaran dapat ditangani dengan segera, angka kerugian dan cedera yang ditimbulkan dapat dikurangi.

e. Hindari (*Avoid*), risiko dapat dihindari dengan memutuskan untuk menghentikan aktivitas atau menggunakan proses, bahan, dan alat berbahaya.

6. Pemantauan dan Tinjauan Ulang

Menurut *Australian Standard / New Zealand Standard 4360:2004*, pemantauan dan tinjauan ulang perlu dilakukan untuk memonitor efektifitas seluruh tahapan proses manajemen risiko. Hal ini penting untuk perbaikan berkelanjutan. Risiko dan efektifitas pengendalian risiko perlu dimonitor untuk meyakinkan bahwa perubahan situasi tidak mengubah prioritas risiko.

7. Komunikasi dan konsultasi

Komunikasi dan konsultasi yang baik dapat menjamin pihak yang terlibat dan bertanggung jawab terhadap perencanaan dan pelaksanaan manajemen risiko dan pihak lain yang berkepentingan memiliki pemahaman yang sama mengenai pengambilan suatu keputusan dan tindakan-tindakan yang perlu dilakukan.

3.6 Keselamatan Konstruksi

Menurut OHSAS 18001:1999, keselamatan adalah bebas dari risiko buruk yang tak dapat diterima. Keselamatan dan Kesehatan kerja adalah kondisi dan faktor yang memberikan efek Kesehatan dan kesejahteraan karyawan, pekerja

temporer, pekerja kontraktor, peninjau/tamu, dan orang lain ddidalam tempat kerja. Selanjutnya, Suraji dan Endroyo (2009), menyatakan bahwa keselamatan konstruksi adalah keselamatan orang yang bekerja (*safe for people*) diproyek konstruksi, keselamatan masyarakat (*safe for public*) akibat pelaksanaan proyek konstruksi, keselamatan properti (*Safe for Property*) yang diadakan unutm pelaksanaan proyek konstruksi dan keselamatan lingkungan (*Safe For Environment*) dimana proyek konstruksi dilaksanakan.

SMKK sebagaimana dimaksud pada ayat (1) Permen PUPR No 10 Tahun 2021 harus memenuhi standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan. Standar keamanan, keselamatan, kesehatan, dan keberlanjutan sebagaimana dimaksud pada ayat (5) harus memperhatikan:

- a. Keselamatan keteknikan konstruksi;
- b. Keselamatan dan kesehatan kerja;
- c. Keselamatan publik; dan
- d. Keselamatan lingkungan.

Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) merupakan bagian dari sistem manajemen pelaksanaan Pekerjaan Konstruksi dalam rangka menjamin terwujudnya Keselamatan Konstruksi. Keselamatan Konstruksi diartikan segala kegiatan keteknikan untuk mendukung Pekerjaan Konstruksi dalam mewujudkan pemenuhan standar keamanan, keselamatan, kesehatan dan keberlanjutan yang menjamin keselamatan dan Kesehatan tenaga kerja keselamatan publik, harta benda, material, peralatan, konstruksi dan lingkungan. SMKK ini mengacu kepada peraturan perundang-undangan diantaranya: Undang-undang No.1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja, Undang undang No.2 tahun 2017 tentang Jasa Konstruksi serta mengadopsi ISO 45001:2018 dengan beberapa penyesuaian.

Dalam sebuah proyek konstruksi setiap calon penyedia jasa pekerjaan konstruksi harus menyiapkan Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) untuk mengendalikan keselamatan konstruksi pada proyek yang akan dilaksanakan. Dokumen Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) ini harus ada baik pada pekerjaan konstruksi dengan resiko keselamatan konstruksi besar maupun kecil.

Salah satu contohnya adalah pada pekerjaan konstruksi dengan skala resiko kecil penyedia jasa harus menyusun RKK sederhana. Hal ini seperti yang tercantum dalam pasal 14 ayat (1) paling sedikit harus memuat:

- a. Kebijakan keselamatan konstruksi
- b. Pengadaan alat pelindung diri dan pelindung kerja
- c. IBPRP sederhana
- d. Rambu keselamatan sesuai identifikasi bahaya
- e. Jadwal inspeksi

3.6.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)

Filosofi K3 adalah melindungi keselamatan dan kesehatan para pekerja dalam menjalankan pekerjaannya, melalui upaya-upaya pengendalian semua bentuk potensi bahaya yang ada di lingkungan tempat kerjanya. Bila semua potensi bahaya telah dikendalikan dan memenuhi batas standar aman, maka akan memberikan kontribusi terciptanya kondisi lingkungan kerja yang aman sehat, dan proses produksi menjadi lancar yang pada akhirnya akan dapat menekan risiko kerugian, menurut *International Association of Safety Professional*, FT UNY (2014), filosofi K3 terbagi menjadi 8 filosofi yaitu:

a. *Safety is an ethical responsibility*

K3 adalah tanggung jawab moral/etik. Masalah K3 hendaklah menjadi tanggung jawab moral untuk menjaga keselamatan sesama manusia. K3 bukan sekedar pemenuhan perundangan atau kewajiban.

b. *Safety is a culture, not a program*

K3 bukan sekedar program yang dijalankan untuk sekedar memperoleh penghargaan dan sertifikat. K3 hendaklah menjadi cerminan dari budaya dalam organisasi.

c. *Management is responsible*

Manajemen perusahaan adalah yang paling bertanggung jawab mengenai K3. Sebagaian tanggung jawab dapat dilimpahkan secara beruntun ke tingkat yang lebih bawah.

d. *Employee must be trained to work safety*

Setiap tempat kerja, lingkungan kerja, dan jenis pekerjaan memiliki karakteristik dan persyaratan K3 yang berbeda. K3 harus diutamakan dan dibangun melalui pembinaan dan pelatihan.

e. *Safety is a condition of employment*

Tempat kerja yang baik adalah tempat kerja yang aman. Lingkungan kerja yang menyenangkan dan serasi akan mendukung tingkat keselamatan. Kondisi K3 dalam perusahaan adalah pencerminan dari kondisi ketenagakerjaan dalam perusahaan.

f. *All injuries are preventable*

Prinsip dasar dari K3 adalah semua kecelakaan dapat dicegah karena kecelakaan ada sebabnya. Jika sebab kecelakaan dapat dihilangkan maka kemungkinan kecelakaan dapat dihindarkan.

g. *Safety program must be site specific*

Program K3 harus dibuat berdasarkan kebutuhan kondisi dan kebutuhan nyata ditempat kerja sesuai dengan potensi bahaya sifat kegiatan, kultur, kemampuan finansial, dll. Program K3 dirancang spesifik untuk masing-masing organisasi dan perusahaan.

h. *Safety is good business*

Melaksanakan K3 jangan dianggap sebagai pemborosan atau biaya tambahan. Melaksanakan K3 adalah sebagai bagian dari proses produksi atau strategi perusahaan. Kinerja K3 yang baik akan memberikan manfaat terhadap bisnis perusahaan.

Kecelakaan kerja adalah suatu kondisi kerja yang dapat menyebabkan seorang berada dalam keadaan bahaya yang mengganggu proses aktivitas dan mengakibatkan terjadinya cedera penyakit, kerusakan, harta benda, serta gangguan pada lingkungan (Wibisono, 2011). Penyebab kecelakaan kerja dibagi menjadi 2, yaitu:

a. *Unsafe Action* (Tindakan tidak aman)

Adalah suatu Tindakan yang memicu terjadinya suatu kecelakaan kerja. Seperti contohnya tidak mematuhi peraturan dan larangan K3.

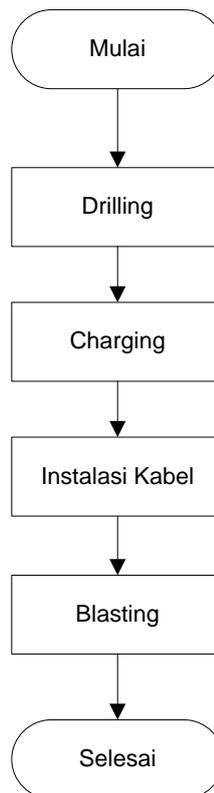
b. *Unsafe Condition (kondisi tidak aman)*

Berkaitan erat dengan kondisi lingkungan kerja yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan. Banyak ditemui bahwa penyebab terciptanya kondisi yang tidak aman ini karena kondisi lingkungan kerja yang kurang ergonomis

3.6.2 Risiko pada Pekerjaan *Blasting* Bendungan

Pekerjaan bendungan didominasi oleh pekerjaan galian dan timbunan, apabila kondisi tanah terlalu keras maka *blasting* dapat menjadi alternatif penggalian. Namun, kita ketahui bahwa pekerjaan *blasting* memiliki risiko yaitu seperti getaran, *flying rock*, *over break*, kontak dengan ANFO, menghirup debu, terkena butiran batuan, menghirup gas beracun, kekurangan oksigen, kebisingan, terpeleset, dan lain sebagainya.

Identifikasi risiko dapat dilakukan berdasarkan urutan pekerjaan *blasting* yang secara umum dapat dilihat pada Gambar 3.5 berikut:



Gambar 3. 4 Urutan pekerjaan *blasting* secara umum

1. Pekerjaan Pengeboran

Survei lapangan akan dilakukan untuk mengatur posisi pengeboran dan menandai kedalaman pengeboran. Lubang bor akan dibor dengan *bor crawler* (diameter minimal 65mm)

2. Ekstraksi dan Transportasi Bahan Peledak

Bahan peledak yang diperlukan harus dihitung dengan tepat berdasarkan skala ledakan, pola pengeboran dan sifat batuanannya. Ekstraksi dan transportasi bahan peledak dari gudang ke lokasi ledakan harus dikontrol secara ketat oleh pos keamanan yang ditugaskan. Orang yang berwenang harus memeriksa persediaan bahan peledak di gudang setiap kali mereka dibawa keluar. Bahan peledak akan diangkut ke area peledakan oleh truk kargo yang dijaga oleh petugas yang berwenang.

3. Pengisian Bahan Peledak

Alur pengisian bahan peledak dengan AN/FO ke lubang peledak adalah sebagai berikut :

- a. Lepaskan steker dari kerah lubang bor dan periksa di dalam lubang menggunakan tongkat bambu.
- b. Jika terdapat air di dalam lubang, bahan peledak terutama untuk AN / FO harus dikemas dengan plastik.
- c. Pasang detonator listrik pada dinamit (gel tenaga).
- d. Isi daya AN/FO, yang jumlahnya harus diukur dengan benar, ke dalam lubang bor dengan dinamit dan detonator listrik dan isi batang menggunakan tanah / pasir ke atas.
- e. Tarik keluar kabel detonator listrik dari bagian atas lubang bor.
- f. Hubungkan kabel primer ke masing-masing kabel detonator elektrik dan arahkan ke mesin peledakan.
- g. Periksa ohm setiap detonator kabel listrik dan kabel primer menggunakan ohm meter.

4. Pelaksanaan Peledakan

- a. Setelah selesai mengisi bahan peledak dan sirkuit kabel dan sambungan ke mesin peledakan, pelaksanaan peledakan akan dilaksanakan.

Sebelum dan sesudah peledakan, sinyal peringatan dan pemberitahuan akan dibunyikan

- b. Sirene pertama memerintahkan petugas keamanan untuk mengevakuasi semua orang keluar dari zona bahaya, di mana barikade harus ditempatkan di jalan akses untuk memastikan jarak aman dari area peledakan.
- c. Mesin peledakan akan dinyalakan setelah perhitungan mundur selama 10 detik. 5 menit setelah ledakan, petugas ahli ledakan akan memeriksa hasil ledakan. Jika peledakan dikonfirmasi selesai, sinyal ketiga akan berbunyi dan area-area berbahaya dibuka kembali.

BAB IV

METODA PENELITIAN

4.1 Metoda Penelitian

Metode penelitian merupakan suatu cara atau proses yang sistematis dan terstruktur yang digunakan untuk menyelesaikan masalah pada sebuah riset. Metode penelitian adalah suatu cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan kegunaan tertentu (Darmadi, 2014). 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.

Menurut AS/NZS 4360 Jenis penelitian yang menggunakan tingkat skala dalam pengambilan data, kemudian di intepretasikan dalam kalimat merupakan metode kualitatif. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kualitatif. Metode kualitatif menggunakan susunan kata atau skala deskriptif untuk menggambarkan besarnya konsekuensi dan kemungkinan konsekuensi tersebut akan terjadi. Gambaran objek penelitian diangkat ke permukaan dan dianalisa menggunakan statistik. Pada penelitian ini mengacu pada standar *Australian Standard/New Zealand Standard 4360* untuk mengetahui tingkat risiko pada kegiatan *blasting*.

Penelitian terkait manajemen risiko pekerjaan *blasting* di Proyek Bendungan Bener Purworejo berdasarkan dua sudut pandang yang berbeda, yaitu sudut pandang kontraktor dan sudut pandang *society*/masyarakat yang belum pernah dilakukan, sehingga perlu dibuktikan secara teoritis dengan manajemen risiko. Metode ini merupakan metode yang dianggap subjektif terhadap tingkat probabilitas dan dampak.

4.2 Subjek dan Objek Penelitian

4.2.1 Subjek Penelitian

Menurut Idrus (2009), subjek penelitian adalah elemen benda, individu maupun organisme sebagai sumber informasi yang diperlukan peneliti untuk mendapatkan data penelitian. Menurut Amirin (1986), definisi subjek penelitian adalah bagian sumber riset yang ditentukan guna memperoleh keterangan penelitian atas segala sesuatu yang mengenainya topik riset sehingga mampu diperoleh keterangan. Subjek penelitian ini adalah risiko keselamatan konstruksi serta pada perspektif kontraktor dan *society*/masyarakat.

4.2.2 Objek Penelitian

Menurut Supranto (2009), bahwa objek penelitian sebagai unsur penting di dalam melakukan penelitian karena objek penelitian merupakan himpunan elemen yang bisa berbentuk organisasi, barang, orang, atau elemen yang bisa dapat dijadikan sebagai penelitian. Adapun cakupan dari objek penelitian, yaitu meliputi sejarah perkembangan, karakteristik wilayah, tugas pokok dan fungsinya serta struktur organisasi. Objek pada penelitian ini adalah pekerjaan *blasting* yang terdapat pada proyek pembangunan Bendungan Bener Purworejo Paket 4.

4.3 Data Penelitian

Data adalah kumpulan fakta yang bersifat mentah dan tidak memiliki konteks jelas. Data kemudian diolah menjadi sesuatu yang dapat disampaikan dengan jelas dan dapat dimengerti oleh orang lain. Data juga dapat didefinisikan sebagai sekumpulan informasi yang diperoleh dari observasi suatu objek, yang kemudian dapat memberikan gambaran fakta tentang suatu masalah secara menyeluruh. Atau data penelitian merupakan segala bentuk fakta dan angka yang dapat dijadikan bahan untuk menyusun suatu informasi (Arikunto,2011). Penelitian ini menggunakan 2 jenis data, yaitu data primer dan sekunder.

4.3.1 Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung di lapangan atau berasal dari sumber informasi lainnya. Data primer didefinisikan sebagai data dari sumber pertama, baik yang berasal dari individu tau perseorangan, misalnya

hasil dari wawancara, atau hasil kuesioner yang dilakukan peneliti (Umar 2013).

Kuesioner dalam penelitian ini digunakan untuk mengumpulkan data primer dengan menggunakan seperangkat daftar pernyataan mengenai risiko-risiko yang diukur melalui perencanaan yang matang, disusun dan dikemas dengan bahasa yang mudah dimengerti, sehingga jawaban dari semua pertanyaan benar-benar menggambarkan keadaan variabel yang sebenarnya.

Arikunto (2011) mengartikan responden penelitian dengan subjek penelitian. Subjek penelitian merupakan orang yang diminta untuk memberikan keterangan tentang fakta dan pendapat terhadap suatu tema tertentu. Metode yang digunakan dalam pengambilan data adalah menggunakan *purposive sampling*. Menurut Lewis (2006), *purposive sampling* atau bisa disebut dengan penghakiman sampel adalah suatu teknik yang disengaja oleh peneliti dari seorang informan berdasarkan kualitas yang dimiliki informan. Teknik ini merupakan nonrandom teknik yang tidak membutuhkan teori atau himpunan yang mendasari jumlah informan. Berdasarkan literasi rujukan tersebut, menetapkan responden pada penelitian ini adalah 5 orang responden dari kontaktor, dan 5 orang responden dari pihak masyarakat disekitar proyek konstruksi.

Hasil penilaian kuesioner yang *eligible* dan *valid* tidak terlepas dari karakteristik responden yang akan dijadikan subjek dalam penilaian, sehingga perlu dilakukan penentuan karakteristik responden sebagai berikut :

Tabel 4. 1 Karakteristik Responden Kontraktor

Variabel	Kategori
Lama Bekerja	> 5 Tahun
Ahli K3 Konstruksi	Memiliki SKA Ahli K3
Blaster	Memiliki SKA <i>Blasting</i>

Dokumen pribadi

Berdasarkan kriteria diatas, pada penelitian ini menentukan responden sebagai berikut:

1. Ahli *Blasting*, pemilihan tenaga ahli *blasting* sebagai responden pada penelitian ini dikarenakan tenaga ahli *blasting* dianggap mampu dan

profesional terkait proses kerja *blasting*. Baik mengetahui bahaya dan risiko, hingga pengendalian apa saja yang terdapat pada aktifitas tersebut. Pada penelitian ini terpilih 2 ahli *blasting* yang menjadi responden.

2. Ahli K3, bertanggung jawab terhadap seluruh kegiatan konstruksi yang ada di bendungan Bener terkait Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3). Sehingga petugas K3 juga mengetahui dampak, dan risiko pada pekerjaan tersebut. Pada penelitian ini ditetapkan petugas K3 berjumlah 3 responden sebagai informan.

Tabel 4. 2 Karakteristik Responden *Society*/Masyarakat

Variabel	Kategori
Pendidikan	Min. SMA
Lama Tinggal	> 5 Tahun
Status Penduduk	Tetap
Jarak rumah dengan Proyek	<700meter

Dokumen pribadi

Berdasarkan kriteria responden diatas, maka dapat ditetapkan responden berdasarkan sudut pandang masyarakat adalah pemangku dusun dalam hal ini adalah Kepala Desa Wadas, Kepala Dusun Winong dan 3 responden dari masyarakat umum yang bertempat tinggal sekitar proyek konstruksi Bendungan Bener yang berjarak kurang dari 700 meter.

4.3.2 Data Sekunder

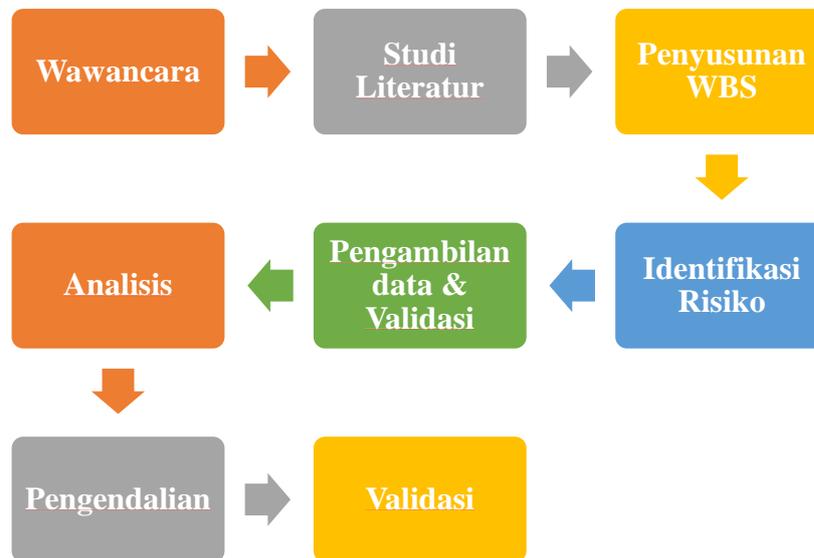
Data sekunder merupakan data yang diperoleh dengan cara membaca, mempelajari, dan memahami sumber ilmu yang bersumber dari literatur, buku-buku serta, dokumen (Sugiyono, 2016). Berikut data sekunder yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Literatur jurnal dan buku-buku terkait dengan manajemen risiko
- b. Standart *Risk Management* AS/NZS 4360
- c. Perundang-undangan Republik Indonesia tentang keselamatan konstruksi, dan perundang-undangan yang mengatur terkait pekerjaan peledakan

4.3.3 Teknik Pengumpulan Data

Cresswell (2017), menyatakan bahwa, teknik pengumpulan data adalah metode yang digunakan untuk mengumpulkan informasi-informasi yang relevan

dalam sebuah penelitian, yang melibatkan penggunaan alat, instrumen, dan prosedur untuk menghimpun data objektif dan sistematis. Teknik pengumpulan data berdasarkan sudut pandang kontraktor adalah sebagai berikut:



Gambar 4. 1 Bagan Pengambilan Data

Wawancara semi terstruktur menurut Sugiyono, (2012), adalah wawancara yang dalam pelaksanaannya lebih bebas dibandingkan dengan wawancara terstruktur. Tujuan dari jenis wawancara ini adalah untuk menemukan informasi atau permasalahan secara lebih komprehensif. Pelaksanaan wawancara jenis ini menggunakan bantuan pedoman wawancara guna memudahkan dan memfokuskan pertanyaan yang akan diutarakan.

4.3.4 Instrumen Penelitian

Arikunto (2011), 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.

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 (2016), skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial.

4.4 Langkah Penelitian

Sebuah penelitian harus dilakukan secara sistematis agar mendapatkan hasil yang sesuai. Oleh karena itu, pelaksanaan penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Sebelum memulai penelitian, dilakukan studi pustaka untuk memperdalam pemahaman tentang topik yang akan diteliti dengan membaca beberapa jurnal, materi kuliah, dan referensi yang berhubungan dengan topik penelitian. Studi literatur ialah riset yang dilakukan oleh peneliti antara setelah mereka menentukan topik penelitian dan menetapkan rumusan masalah, sebelum mereka turun ke lapangan untuk mengumpulkan data yang diperlukan (Darmadi 2014). Pada tahapan studi pustaka, didapatkan pemahaman terkait *blasting* dan manajemen risiko yang kemudian dapat dijadikan landasan dalam menetapkan identifikasi risiko hingga mitigasi risiko.

2. Menentukan Objek dan lokasi penelitian

Dalam menentukan objek penelitian, perlu dilakukan observasi lapangan dan mengidentifikasi permasalahan yang akan diteliti. Apabila kondisi lapangan sesuai dengan topik yang akan diteliti, dan kemudahan dalam mengakses data, maka objek penelitian dapat dipilih.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data yang dibutuhkan untuk kemudian dilakukan analisa. Diantaranya data profil proyek, penyusunan WBS untuk kemudian dilakukan identifikasi, analisis, dan pengendalian

4. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko bertujuan untuk mengetahui suatu kesulitan yang dialami oleh peneliti terhadap suatu risiko objek penelitian. Masalah yang dianalisis berupa risiko dari pekerjaan *blasting* pada proyek pembangunan Bendungan Bener Purworejo Paket 4 berdasarkan sudut pandang kontraktor dan *society*/masyarakat. Metode yang digunakan untuk mengidentifikasi risiko pada penelitian ini adalah menggunakan teknik terstruktur seperti data diagram alir *Work Breakdown Structure* (WBS) dan studi literatur terkait. Membuat skenario risiko - risiko yang mungkin terjadi pada setiap uraian pekerjaan *blasting*. Penting bagi stakeholder yang terlibat dalam identifikasi risiko untuk memiliki pengetahuan tentang aspek-aspek rinci dari studi risiko yang dilakukan, sehingga hasil identifikasi risiko dilakukan validasi pada ahli *blasting* bersamaan dengan pengambilan data kuesioner. Identifikasi risiko berdasarkan perspektif masyarakat dapat dilakukan dengan mengklasifikasikan risiko, terhadap risiko yang akan dirasakan oleh masyarakat berdasarkan identifikasi risiko perspektif kontraktor.

5. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menyimpulkan data yang sudah diperoleh agar lebih mudah dipahami. Data-data yang telah dikumpulkan baik primer maupun sekunder kemudian dianalisis untuk mengetahui nilai risiko dari detail uraian pekerjaan *blasting* proyek pekerjaan Bendungan Bener Purworejo Paket 4 terhadap sudut pandang kontraktor dan *society*/masyarakat. Metode dalam analisis data ini adalah menggunakan perkalian probabilitas dikali dengan dampak untuk mengetahui nilai risiko, dimana hasil kuesioner terhadap responden diformulasikan untuk mengetahui tingkatan risiko berdasarkan skala *extreme risk*, *high risk*, *moderate*, atau *accept*. Penentuan nilai probabilitas dan dampak dari masing-masing responden dilakukan menggunakan teknik modus atau nilai yang sering muncul, pada penelitian ini dalam menentukan nilai probabilitas dan dampak menggunakan sistem operasi excel.

6. Pengendalian risiko

Pengendalian risiko dilakukan sebagai upaya mengurangi risiko. Jenis-jenis pengendalian risiko menggunakan hirarki AS/NZS 4360. Pengendalian risiko dilakukan secara menyeluruh terhadap risiko yang terdaftar, dan dilakukan pendalaman khusus pada risiko yang berkategori tinggi. pengendalian risiko secara menyeluruh dilakukan, dengan maksud sebagai upaya preventif agar risiko yang berkategori *moderate* tetap terkontrol dan tidak berubah menjadi risiko tinggi karena tidak dilakukan pemantauan.

7. Validasi

Validasi pada penelitian ini terdapat 4 tahap, yaitu validasi terhadap WBS, validasi identifikasi risiko, validasi analisis risiko, dan validasi pengendalian risiko. Tahap validasi WBS dilakukan dengan cara menyusun WBS berdasarkan data BOQ yang didapat, kemudian dilakukan validasi untuk mengetahui kesesuaian WBS, validasi dilakukan dengan ahli *blasting* pada Bendungan Bener.

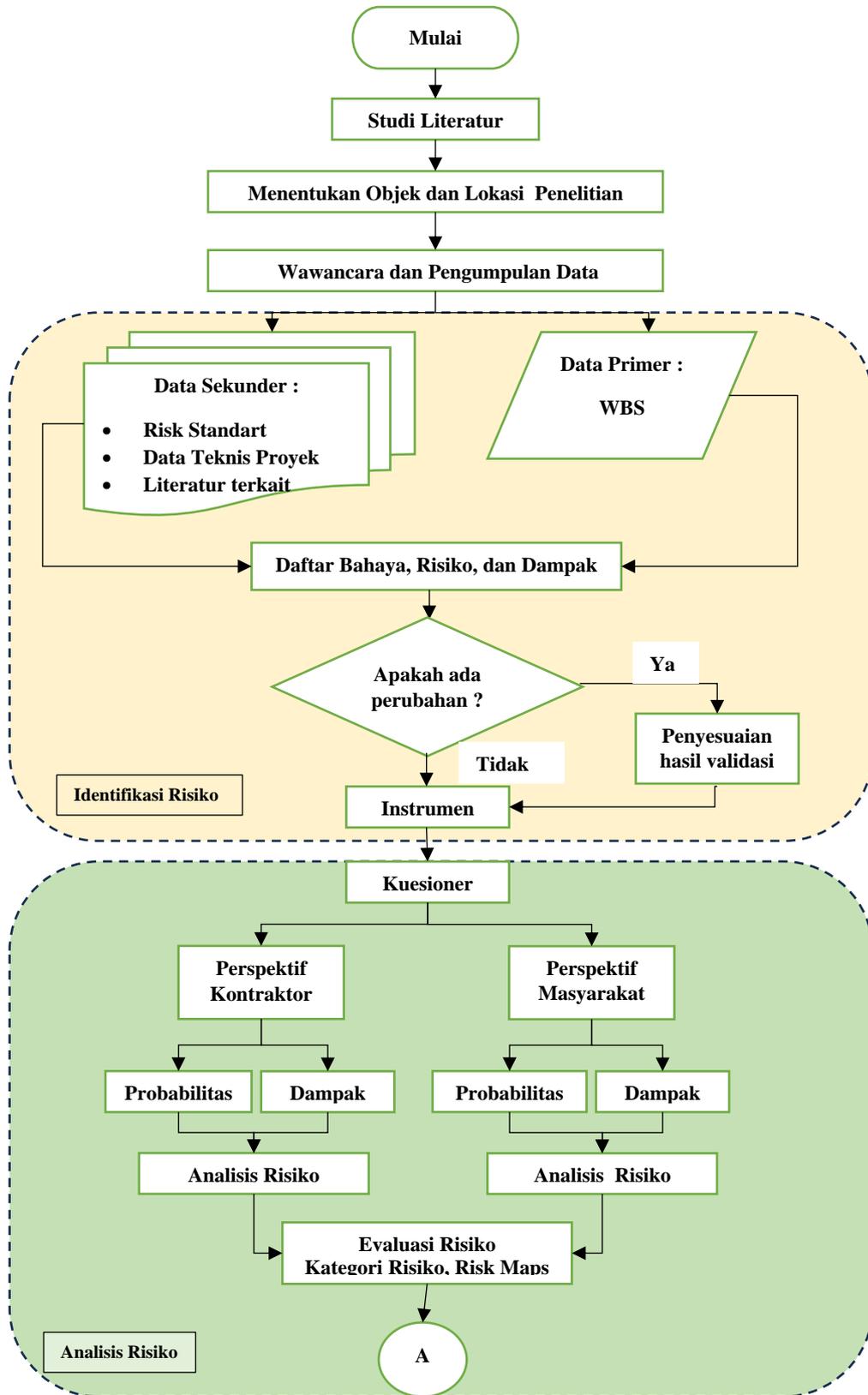
Tahap validasi hasil analisis risiko dilakukan kepada seluruh responden, dengan menyampaikan hasil penilaian risiko berdasarkan kategori risiko *extreme risk, high risk, moderate, and low risk*. Seluruh responden dapat memberikan sanggahan terhadap hasil analisis, yang kemudian dilakukan tanda tangan sebagai bentuk justifikasi. Tahapan analisis data didapatkan hasil tingkatan risiko yang perlu dilakukan respon risiko, tahapan selanjutnya melakukan mengendalikan risiko. Validasi pengendalian risiko kepada responden perlu dilakukan, guna mengetahui apakah pengendalian risiko yang disusun telah sesuai. Untuk mengetahui risiko dari sudut pandang kontraktor dan *society/masyarakat* pada pekerjaan *blasting* proyek Pembangunan Bendungan Bener paket 4 Purworejo.

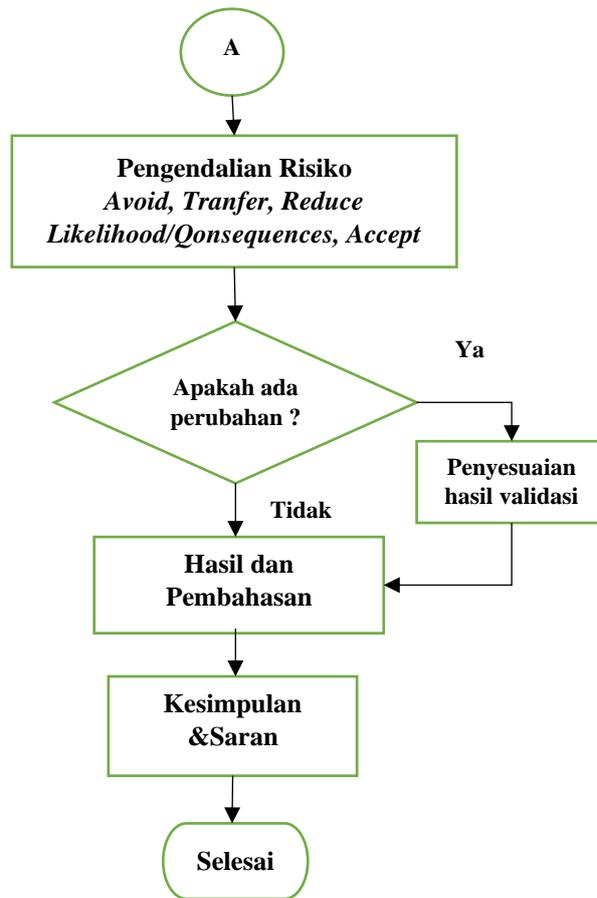
7. Setelah selesai mengolah data maka dilakukan pembahasan mengenai hasil dari penelitian yang telah dilaksanakan yaitu dengan membahas data-data yang diperoleh baik dari pihak responden serta dari lapangan. Pembahasan ini nantinya akan menjadi hasil akhir dari penelitian yang telah dilaksanakan.

8. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap akhir diperoleh kesimpulan dari tujuan penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat ditarik kesimpulan dan saran dengan melihat dari hasil-hasil penelitian dan membandingkan dengan data yang diterapkan di lapangan.

4.5 Bagan Alir





Gambar 4. 2 Diagram *flowchart*

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan tahap awal dalam melakukan penelitian dan pengembangan suatu model. Studi pendahuluan juga merupakan kegiatan mencari informasi yang akan digunakan oleh peneliti dalam sebuah penelitian sebagai pendukung masalah untuk terlihat lebih jelas. Tujuan dari studi pendahuluan adalah untuk mengetahui apa saja yang akan diteliti, kepada siapa informasi dan data akan diperoleh, mengetahui langkah memperoleh data, mengetahui langkah-langkah dalam menganalisis data, mengetahui langkah pengambilan keputusan dan mengetahui manfaat hasil.

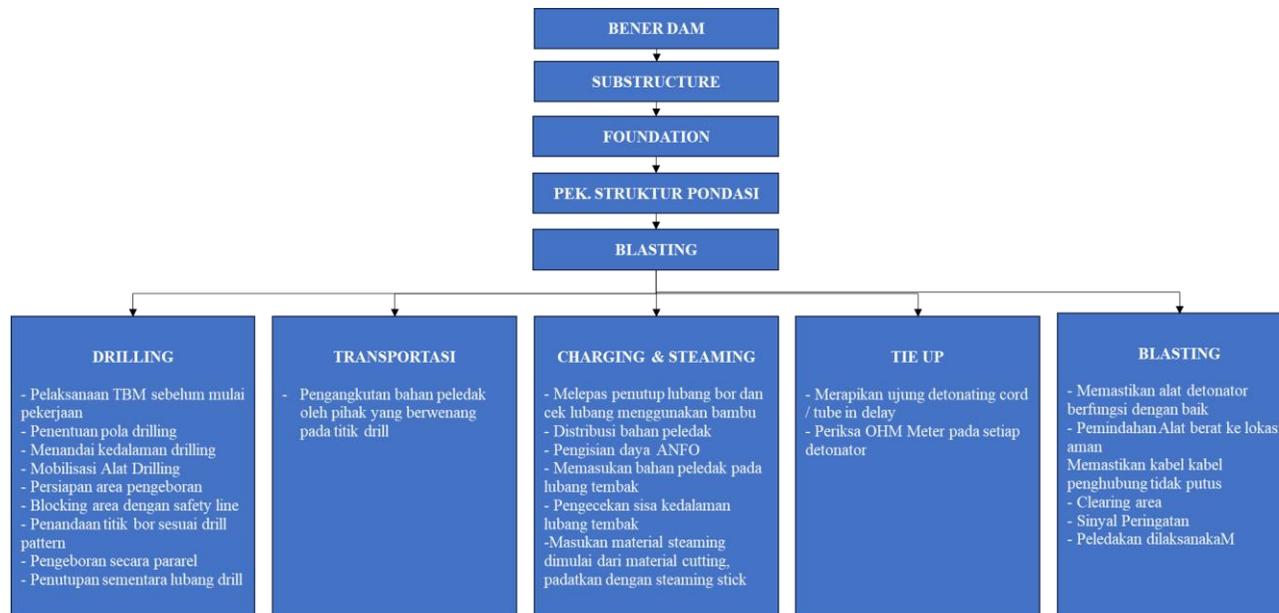
Tahap awal dalam penelitian ini adalah dengan membuat langkah rancangan penelitian, agar penelitian yang akan dilakukan mendapatkan hasil yang sesuai dengan harapan. Studi literatur dan studi pustaka dilakukan dengan cara mencari literatur yang memiliki keterkaitan atau kesamaan dengan tema penelitian ini, sehingga dapat dijadikan acuan dalam penyelesaian penelitian. Tujuan adanya studi literatur dan studi pustaka adalah untuk memperdalam ilmu pengetahuan dan dapat mengkaji hasil riset terdahulu yang berkaitan dengan penelitian saat ini.

Menurut Sugiyono (2016), wawancara merupakan pertemuan dua orang untuk bertukar informasi dan ide melalui tanya jawab, sehingga dapat diinterpretasikan makna dalam suatu topik. Wawancara dilakukan dengan Ahli *Blasting*, yaitu Bapak Giri, untuk menggali informasi terkait tahapan-tahapan pekerjaan pada pekerjaan *blasting*, yang kemudian dapat dituangkan pada *Work Breakdown Structure (WBS)*. Identifikasi risiko diperoleh berdasarkan *work breakdown structure* dan studi literatur adalah membuat skenario-skenario untuk memunculkan bahaya, risiko, dan dampak dari setiap tahapan pekerjaan *blasting*. Kemudian dilakukan validasi saat pengisian kuesioner oleh responden yang terpilih.

5.2 Data Penelitian

Data Proyek merupakan dokumen penting dalam sebuah proyek, data proyek dibedakan menjadi 2 yaitu data umum proyek dan data teknis proyek. Data umum proyek berisi informasi secara umum dari proyek, sedangkan data teknis berisi dengan teknis-teknis terkait pelaksanaan proyek. Data WBS yang disusun mengacu pada data yang didapat yaitu BOQ

Gambar 5. 1 *Work Breakdown Structure (WBS)*



Work Breakdown Structure (WBS) digunakan untuk melakukan *breakdown* atau memecah proses pekerjaan menjadi lebih detail, hal ini dimaksudkan agar proses perencanaan proyek memiliki tingkat keakuratan yang tinggi. Pada penelitian ini menggunakan data WBS dalam mengidentifikasi risiko yang terdapat pada pekerjaan *blasting*.

5.2.1 Profil Proyek

Tabel 5. 1 Profil Proyek

Nama Pekerjaan	:	Pembangunan Bendungan Bener Paket 4 (MYC)
Lokasi Pekerjaan	:	Desa Guntur, Kecamatan Bener, Purworejo
Pemilik Pekerjaan	:	Kementrian PUPR BBWS Serayu Opak
Konsultan Supervisi	:	PT. Virama Karya, PT. Indra Karya KSO
Penyedia Jasa	:	BAP – ADHI KSO
Jenis Kontrak	:	Harga Satuan, <i>Multy Years Contract</i> (MYC)
Tanggal SPMK	:	Tgl 29 Oktober 2018
Masa Pelaksanaan	:	1800 Hari Kalender
Nilai Kontrak	:	Rp. 1.402.740.518.000 (Incl. PPN)

Sumber : Brantas Abipraya

5.3 Risiko Berdasarkan Perspektif Kontraktor

5.3.1 Identifikasi Risiko Perspektif Kontraktor

Menurut Darmawi (2008), tahapan pertama dalam proses manajemen risiko adalah tahap identifikasi risiko. Identifikasi risiko merupakan suatu proses yang secara sistematis dan terus-menerus dilakukan untuk menggali kemungkinan risiko yang dapat terjadi pada suatu proyek. Proses identifikasi risiko menjadi sangat penting, karena pada tahap ini semua risiko yang terdaftar akan dinilai pada tahapan selanjutnya.

Pada penelitian ini dalam menggali risiko-risiko yang terdapat pada pekerjaan *blasting* adalah dengan menyusun *work breakdown structure (WBS)* dan berdasarkan penelitian dahulu. Risiko pada pekerjaan *blasting* dapat ditentukan dengan membuat skenario-skenario bahaya terkait dengan Keselamatan Konstruksi

penentuan risiko-risiko disusun, tahap selanjutnya adalah pembuatan form kuesioner yang nantinya akan didistribusikan kepada responden terpilih untuk diisi. Validasi pada tahap ini diperlukan untuk mengetahui kesesuaian uraian pekerjaan dan risiko-risiko yang terdapat pada pekerjaan *blasting*. Validasi kuesioner risiko dilakukan secara langsung pada kantor PT. Brantas Abipraya proyek konstruksi Bendungan Bener paket 4 dengan Bapak Giri selaku Staff ahli *Blasting*. Risiko-risiko pada pekerjaan *blasting* pembangunan proyek bendungan Bener Purworejo Jawa Tengah, dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 5. 2 Responden Perspektif Kontraktor

No	Nama	Jabatan	Pengalaman	SKA
1	Wahyu Giri Sampurna	<i>Blaster</i>	8 Tahun	<i>Blaster</i>
2	Dwi Santoso	<i>Blaster</i>	6 Tahun	<i>Blaster</i>
3	Afif Bahtiar Aji W.	<i>HSE Officer</i>	5 Tahun	K3
4	Siti Rahmawati	<i>HSE Officer</i>	8 Tahun	K3
5	Bapak Nur	<i>HSE Officer</i>	9 Tahun	K3

Tabel 5. 3 Identifikasi Risiko Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	4 PILAR				No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak
	Alat	Lingkungan	Tenaga Kerja	Material				
DRILLING								
Pelaksanaan TBM sebelum memulai pekerjaan			V		1	Pekerja tidak mengikuti TBM	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat
Menentukan Pola Pengeboran			V		2	Lubang hasil bor tidak terpakai	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat
Menandai Kedalaman Pengeboran			V		3	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat
			V		4	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata
Mobilisasi alat bor	V				5	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Alat menjadi rusak
			V		6		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Luka-luka/cidera;luka berat
			V		7		Pekerja tertabrak kendaraan	Luka-luka/cidera;meninggal
			V		8		Tidak melakukan prestart check	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan
Kesiapan lokasi pengeboran dengan pemerataan dan pembersihan			V		9	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat
			V		10	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata

Detail Uraian Kegiatan	4 PILAR				No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak
	Alat	Lingkungan	Tenaga Kerja	Material				
Pekerjaan pengeboran dengan menggunakan <i>crawler drill</i> dan <i>air compressor</i> dilaksanakan sesuai dengan batas yang telah disepakati			V		11	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli
			V		12	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata
<i>Blocking area</i> yang akan dibor dengan <i>bund wall / safety line</i> dan pasang rambu			V		13	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat
Penandaan titik bor sesuai <i>drill pattern</i>			V		14	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat
Pengeboran secara paralel	V				15	Tanah amblas	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun
	V				16		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat
			V		17		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat
			V		18	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata
			V		19	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli
			V		20	Pecahan batu terlempar	Tenaga kerja terluka	Cedera/luka ringan; luka berat
			V		21	Getaran	Tenaga kerja mengalami tremor	Cedera/luka ringan; luka berat

Detail Uraian Kegiatan	4 PILAR				No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak
	Alat	Lingkungan	Tenaga Kerja	Material				
Penutupan setiap pengeboran 1 (satu) lubang yang telah selesai, untuk menghindari masuknya air atau material lain ke dalam lubang bor			V		22	Lubang hasil bor tidak dilakukan penutupan kembali	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat
TRANSPORTASI BAHAN PELEDAK								
Pengangkutan Bahan peledak akan diangkut ke area peledakan oleh truk kargo yang dijaga oleh petugas yang berwenang.			V	V	23	Bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian
			V		24		Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian
	V				25		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat
CHARGING AND STEAMING								
Melepas steker dari kerah lubang bor dan periksa di dalam lubang menggunakan tongkat bambu.			V		26	Lubang drilling tidak tertutup	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; kematian
Distribusi bahan peledak dynamit, bahan peledak detonator dan bahan peledak menggunakan kendaraan berbahan bakar solar dan ANFO diangkat dari kendaraan ke masing - masing lubang menggunakan kereta dorong			V		27	Terjadi peledakan saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian
			V	V	28	Bahan peledak tercecer saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian

Detail Uraian Kegiatan	4 PILAR				No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak
	Alat	Lingkungan	Tenaga Kerja	Material				
Pasang detonator listrik pada dinamit (gel tenaga).			V	V	29	Detonator meledak	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian
Pengisian daya AN/FO, yang jumlahnya harus diukur dengan benar, ke dalam lubang bor dengan dinamit dan detonator listrik dan isi batang menggunakan tanah / pasir ke atas.			V		30	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian
			V		31	ANFO bahan kimia berbahaya	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi
Memasukan bahan peledak AN/FO ke lubang tembak sesuai dengan kedalaman masing - masing lubang tembak			V	V	32	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian
			V		33	ANFO bahan kimia berbahaya	Terkena kulit	Cedera/luka ringan
Masukkan material <i>steaming</i> dimulai dari material <i>cutting</i> , padatkan dengan <i>steaming stick</i>			V		34	Peledakan yang tidak di inginkan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian
TIE UP								
Merapikan ujung <i>detonating cord / tube in hole delay</i> untuk memudahkan pelaksanaan pengontrolan dan <i>tie up</i> (merangkai)			V		35	Mengelupas ujung <i>detonating cord</i>	Tertusuk	Cedera/luka ringan
Periksa ohm setiap detonator kabel listrik dan kabel primer menggunakan ohm meter.			V		36	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat

Detail Uraian Kegiatan	4 PILAR				No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak
	Alat	Lingkungan	Tenaga Kerja	Material				
BLASTING								
Memastikan alat detonator berfungsi dengan baik			V		37	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat
Memastikan kabel-kabel penghubung utama tidak putus			V		38	Arus listrik	Tersetrum	Cedera/luka ringan; luka berat
Sinyal peringatan		V	V		39	Tanda sinyal peringatan rusak/kurang terdengar	Tenaga kerja dan warga sekitar menjadi panik dan kaget	Trauma psikis
Pemindahan alat berat disekitar lokasi peledakan	V				40	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun
	V				41		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat
			V		42		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat
			V		43		Tenaga kerja tertabrak	Cedera/luka ringan; luka berat
<i>Blasting</i>			V	V	44	Getaran	Material dan alat diatas tebing jatuh mengenai tenaga kerja	Cedera/luka ringan; luka berat
		V			45		Bagian rumah warga retak	Bagian rumah warga rusak
		V	V		46	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli
		V	V		47	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi

Detail Uraian Kegiatan	4 PILAR				No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak
	Alat	Lingkungan	Tenaga Kerja	Material				
			V		48	<i>Fume</i>	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi
			V		49	<i>Air blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka ringan; kematian
			V		50	<i>Fly rock</i>	Pekerja Terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian
	V			51	Warga terkena/tertimpa batu terbang		Cedera/luka ringan; kematian	
	V			52	Bagian rumah warga berlubang		Bagian rumah warga rusak	
	V			53	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan		Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	

Sumber : Hasil Identifikasi Pribadi

Aktivitas *drilling* merupakan aktivitas tahap pertama pada pekerjaan *blasting*. Tahap *drilling* ini yaitu membuat lubang yang telah ditentukan berdasarkan jumlah dan pola pengeboran, dalam pelaksanaannya penggunaan alat bor digunakan untuk mempermudah dalam pengerjaannya. Adapun risiko K3 pada tahap *drilling* berdasarkan uraian pekerjaan yaitu

1. Pelaksanaan TBM sebelum memulai pekerjaan
Pelaksanaan TBM sebelum memulai pekerjaan sangat penting dilaksanakan Guna menyampaikan informasi terkait proyek, salah satunya pembahasan terkait risiko yang ditimbulkan akibat tenaga kerja tidak mengikuti kegiatan TBM, yaitu tenaga kerja dapat terjatuh/tersandung.
2. Menentukan pola pengeboran
Sebelum melakukan pengeboran perlu dilakukan perencanaan pola pengeboran, agar tidak terdapat kesalahan dalam pembuatan lubang handak. Potensi bahaya yang ada pada uraian pekerjaan ini adalah lubang bor yang tidak terpakai, sehingga dapat berisiko tenaga kerja terjatuh/tersandung
3. Menandai kedalaman pengeboran
Menentukan dan memasang tanda (pita) titik lubang yang akan dilakukan proses pengeboran sesuai dengan *blast design*. Terdapat potensi risiko tenaga kerja terjatuh/tersandung akibat proses penandaan kedalaman pengeboran dilakukan pada tanah berbatuan dan tidak rata. Risiko terhirup/terkena mata dapat terjadi akibat dari adanya debu berterbangan disekitar lokasi drilling
4. Mobilisasi alat bor
Mobilisasi alat bor dari *parking area* ke *working area* terdapat potensi risiko, sebagai berikut.
 - a. Alat bor tergelincir/terguling. Hal tersebut terjadi karena operator kurang memahami medan kerja serta kondisi tanah pada lokasi merupakan tanah batuan dan tidak rata.
 - b. Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin, hal tersebut dapat terjadi akibat akses keluar/masuk kabin yang licin, ketidak hati-hatian operator, serta kondisi tanah yang berbatuan dan tidak rata
 - c. Pekerja tertabrak kendaraan, dapat terjadi karena *blind spot* alat berat serta pekerja yang berada dalam *working area excavator*
 - d. Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan, sehingga berdampak pada produktifitas menurun dan atau penambahan sewa alat

5. Kesiapan lokasi pengeboran dengan pemerataan dan pembersihan
Kesiapan lokasi pengeboran dengan pemerataan dan pembersihan terdapat potensi risiko, sebagai berikut.
 - a. Tenaga kerja terjatuh atau tersandung. Sebelum pengeboran dilakukan, perlu dilakukan pemerataan tanah dan pembersihan lahan area drilling. Pada tahap ini terdapat risiko tersandung/terjatuh akibat pada proses pemerataan dan pembersihan pada kondisi tanah yang berbatuan dan tidak rata
 - b. Terhirup atau terkena mata. Pada proses pemerataan dan pembersihan terdapat potensi bahaya debu berterbangan yang dapat berisiko bagi tenaga kerja yaitu terhirup atau terkena mata
6. Penggunaan *crawler drill* dan *air compressor*
Pelaksanaan drilling menggunakan *crawler drill* dan *air compressor* yang dilaksanakan sesuai dengan batas yang telah disepakati. Berikut potensi risiko pada uraian kegiatan ini.
 - a. Pendengaran terganggu. Mesin bor yang beroperasi menimbulkan kebisingan yang dapat memicu pendengaran terganggu, sehingga dapat menyebabkan telinga sakit hingga tuli. Kebisingan yang cukup tinggi disebabkan perputaran mesin drilling yang tinggi serta material batuan yang bejenis batuan keras. Kebisingan tersebut berbahaya karena dapat mengganggu pendengaran pekerja yang berada disekitar mesin drilling.
 - b. Terhirup/terkena mata. Mengingat lapisan batuan yang ada pada *quarry* ini merupakan lapisan batuan yang keras dan kuat, maka pada saat pelaksanaan drilling akan menimbulkan debu berterbangan yang dapat terhirup dan terkena mata tenaga kerja. Hal ini yang dapat menyebabkan ISPA dan atau iritasi pada mata
7. *Blocking area* yang akan dibor dengan *bund wall* atau *safety line*. Dalam proses pelaksanaan blocking area dilakukan pada kondisi tanah yang berbatuan dan tidak rata sehingga dapat menyebabkan tenaga kerja tersandung atau terjatuh

8. Penandaan titik bor sesuai dengan *drill pattern*. Dalam proses pelaksanaan blocking area dilakukan pada kondisi tanah yang berbatuan dan tidak rata sehingga dapat menyebabkan tenaga kerja tersandung atau terjatuh
9. Pengeboran secara paralel. Pengeboran dilakukan secara berurutan dan sesuai dengan pola yang telah dibuat oleh *blast engineer*. Identifikasi risiko pada uraian pekerjaan ini adalah sebagai berikut.
 - a. Alat bor tergelincir/terguling. Potensi bahaya tanah amblas dapat terjadi akibat operator kurang memahami medan kerja serta kondisi tanah pada lokasi merupakan tanah batuan dan tidak rata, sehingga dapat menyebabkan alat bor tergelincir/terguling. Dampak dari risiko tersebut adalah terjadi kerusakan ringan hingga kerusakan berat dan dapat menyebabkan penurunan produktifitas
 - b. Alat berat/kendaraan rusak/ tidak dapat digunakan. Potensi bahaya tanah amblas dapat terjadi akibat operator kurang memahami medan kerja serta kondisi tanah pada lokasi merupakan tanah batuan dan tidak rata, sehingga dapat menyebabkan alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan. Dampak dari risiko tersebut adalah penurunan produktifitas, dan penambahan biaya sewa alat
 - c. Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin. Hal tersebut dapat terjadi akibat akses keluar/masuk kabin yang licin, ketidak hati-hatian operator, serta kondisi tanah yang berbatuan dan tidak rata
 - d. Terhirup/terkena mata. Potensi bahaya debu berterbangan berasal pada aktivitas *drilling*. Mengingat lapisan batuan yang ada pada *quarry* ini merupakan lapisan batuan yang keras dan kuat, maka pada saat pelaksanaan *drilling* akan menimbulkan debu berterbangan yang dapat terhirup dan terkena mata tenaga kerja. Hal ini yang dapat menyebabkan ISPA dan atau iritasi pada mata
 - c. Pendengaran terganggu. Mesin bor yang beroperasi menimbulkan kebisingan yang dapat memicu pendengaran terganggu, sehingga dapat menyebabkan telinga sakit hingga tuli. Kebisingan yang cukup tinggi disebabkan perputaran mesin drilling yang tinggi serta material batuan

yang bejenis batuan keras. Kebisingan tersebut berbahaya karena dapat mengganggu pendengaran pekerja yang berada disekitar mesin *drilling*.

- e. Tenaga kerja terluka. Potensi bahaya pecahan batu akibat *drilling* dapat terlempar, sehingga dapat berisiko tenaga kerja terluka terkena pecahan batu. Dampak dari risiko tersebut adalah cedera/luka ringan, hingga berat
- f. Tenaga kerja mengalami tremor. Operator mesin *drilling* berpotensi merasakan getaran secara langsung, sehingga dapat berisiko mengalami tremor. Dampak dari risiko tersebut adalah cedera/luka ringan.

10. Penutupan setiap pengeboran satu lubang yang selesai. Potensi bahaya pada urian kegiatan ini adalah lubang hasil bor tidak dilakukan penutupan kembali, sehingga dapat berisiko tenaga kerja dapat terjatuh/tersandung. Dampak dari risiko ini adalah cedera/luka ringan hingga berat

Tahapan kedua pada pekerjaan blasting yaitu transportasi bahan peledak. Tahapan ini dimulai dari pengangkutan bahan peledak dari gudang handak sampai di lokasi blasting menggunakan kendaraan berbakar solar atau truk kargo. Berikut risiko yang dapat muncul pada tahapan transportasi.

- a. Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia. Pada saat pengangkutan bahan peledak terdapat potensi risiko yang muncul akibat bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan, yaitu bahan kimia tumpah/jatuh mengenai tenaga kerja. Dampak bahan kimia tumpah/terjatuh adalah cedera/luka ringan hingga berat dan dapat menyebabkan kematian.
- b. Tenaga kerja terkena ledakan. Pada saat pengangkutan bahan peledak terdapat potensi risiko yang muncul akibat bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan, yaitu pekerja terkena ledakan akibat bahan peledak terjatuh seperti Detonator. Dampak bahan tenaga kerja terkena ledakan adalah cedera/luka ringan hingga berat dan dapat menyebabkan kematian.
- c. Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan. Pada saat pengangkutan bahan peledak terdapat potensi risiko yang muncul akibat bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan, yaitu alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan akibat bahan peledak terjatuh seperti Detonator.

Tahapan *charging and steaming* merupakan tahapan ketiga pada pekerjaan blasting. Tahapan ini merupakan sangat penting dan fatal karena tenaga kerja dihadapkan langsung dengan bahan peledak yang cukup berbahaya, sehingga membutuhkan ketelitian dan kehati-hatian dalam pelaksanaannya. Adapun tahapan pelaksanaan *charging and steaming* sebagai berikut.

1. Melepas steker dari lubang bor dan periksa lubang. Pengecekan dilakukan menggunakan tongkat bambu, pada proses ini terdapat potensi bahaya bagi tenaga kerja yaitu bahaya lubang drilling. Sehingga dapat menimbulkan risiko tejatuh atau tersandung
2. Distribusi bahan peledak seperti detonator, ANFO, Dinamit, dari kendaraan berbahan bakar solar ke masing-masing lubang menggunakan kereta dorong. Identifikasi risiko pada uraian pekerjaan ini adalah sebagai berikut.
 - a. Tenaga kerja terkena ledakan. Pada saat pendistribusian bahan peledak terdapat potensi risiko yang muncul akibat bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan, yaitu pekerja terkena ledakan akibat bahan peledak terjatuh seperti Detonator. Dampak bahan tenaga kerja terkena ledakan adalah cedera/luka ringan hingga berat dan dapat menyebabkan kematian.
 - b. Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia. Pada saat pengangkutan bahan peledak terdapat potensi risiko yang muncul akibat bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan, yaitu bahan kimia tumpah/jatuh mengenai tenaga kerja. Dampak bahan kimia tumpah/terjatuh adalah cedera/luka ringan hingga berat dan dapat menyebabkan kematian.
3. Pemasangan detonator listrik pada dinamit (gel surya). Pada saat pemasangan detonator listrik pada dinamit terdapat potensi risiko yang muncul akibat bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan, yaitu pekerja terkena ledakan akibat bahan peledak terjatuh seperti Detonator. Dampak bahan tenaga kerja terkena ledakan adalah cedera/luka ringan hingga berat dan dapat menyebabkan kematian.
4. Pengisian daya ANFO. Pengisian ANFO yang jumlahnya harus diukur dengan benar, ke dalam lubang bor dengan dinamit dan detonator listrik dan isi batang

menggunakan tanah/pasir ke atas. Potensi risiko yang dapat muncul pada uraian pekerjaan ini adalah

- a. Tenaga kerja terkena ledakan, akibat dari hasil peledakan menjadi tidak beraturan. Oleh karena itu perlu ketelitian dalam mengukur komposisi bahan kimia yang sesuai dengan rencana
 - b. Terhirup/terkena mata, Potensi bahaya ANFO bahan kimia dapat menyebabkan risiko terhirup/terkena mata. Mengingat bahan kimia ANFO berbentuk serbuk yang mudah untuk terbang, sehingga kemungkinan pekerja tanpa sengaja menghirup dan bersentuhan dengan bahan kimia ANFO. Hal ini yang dapat menyebabkan ISPA dan atau iritasi pada mata
5. Memasukan bahan peledak ANFO pada masing-masing lubang tembak. Bahan peledak dimasukan pada lubang, sesuai dengan kedalaman perencanaan. Identifikasi risiko pada uraian pekerjaan ini adalah sebagai berikut.
- a. Tenaga kerja terkena ledakan, akibat dari hasil peledakan menjadi tidak beraturan. Oleh karena itu perlu ketelitian dalam mengukur komposisi bahan kimia yang sesuai dengan rencana. Pada saat pendistribusian bahan peledak terdapat potensi risiko yang muncul akibat bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan, yaitu pekerja terkena ledakan akibat bahan peledak terjatuh seperti Detonator. Dampak bahan tenaga kerja terkena ledakan adalah cedera/luka ringan hingga berat dan dapat menyebabkan kematian.
 - b. Bahan kimia terkena kulit, Mengingat dalam pengisian ANFO, tenaga kerja dihadapkan dengan bahaya bahan kimia tersebut yang berisiko dapat terkena kulit. Hal ini dapat menyebabkan kulit melepuh atau cedera/luka-luka ringan hingga berat.
6. Memasukan material *steaming* (padatkan dengan *steaming stick*). Setelah bahan kimia ANFO dimasukan pada lubang tembak, tahap selanjutnya adalah penutupan lubang dengan material cutting dan dipadatkan dengan *steaming stick*. Terdapat potensi risiko tenaga kerja terkena ledakan, akibat dari pemadatan menggunakan *steaming stick* tidak sengaja mengenai detonator secara keras, sehingga dapat terjadi peledakan yang tidak di inginkan. Dampak

dari risiko tahap ini adalah dapat menyebabkan cedera/luka-luka hingga kematian

Tahapan perangkaian (*tie up*) merupakan tahap ketiga pada pekerjaan blasting, melakukan perangkaian kabel dari lubang handak yang telah berisi bahan peledak ANFO, detonator sampai dilokasi yang dianggap aman untuk melakukan pelaksanaan penembakan secara jarak jauh. Berikut identifikasi risiko pada uraian pekerjaan perangkaian.

1. Tertusuk. Merapikan ujung *detonating cord/tube in hole delay* dapat berisiko tertusuk *cord/tube* tersebut.
2. Tenaga kerja terjatuh/tersandung. Pada uraian pekerjaan pemeriksaan OHM meter pada setiap detonator kabel listrik dan kabel primer dapat berisiko tenaga kerja terjatuh/tersandung akibat kondisi tanah yang berbatuan keras dan tidak rata. Dampak akibat risiko tersebut adalah cedera/luka-luka hingga menyebabkan kematian.

Tahapan terakhir pada pekerjaan *blasting* adalah pelaksanaan peledakan. Tahapan ini cukup berisiko akibat dari potensi bahaya yang terdapat pada tahap peledakan. Tidak hanya dirasakan oleh tenaga kerja, namun risiko ini dapat dirasakan secara langsung juga dengan masyarakat/lingkungan, karena lokasi proyek yang berdekatan dengan pemukiman warga. Berikut identifikasi risiko pada tahapan peledakan.

1. Memastikan alat detonator berfungsi dengan baik. Pada tahap ini terdapat risiko tenaga kerja terjatuh atau tersandung, akibat kondisi tanah berjenis batuan keras dan tidak rata. Hal ini dapat menyebabkan cedera/luka-luka berat
2. Memastikan kabel-kabel penghubung utama tidak putus. Pada tahap ini tenaga kerja dihadapkan dengan bahaya arus listrik pada saat memeriksa kabel-kabel penghubung, sehingga dapat berisiko tersetrum. Hal ini dapat menyebabkan tenaga kerja cedera/luka ringan atau berat.
3. Sinyal peringatan. Sebelum melaksanakan peledakan, sinyal peringatan akan dihidupkan untuk memberikan informasi bahwa akan dilaksanakannya peledakan. Potensi bahaya pada uraian pekerjaan ini adalah tanda sinyal peringatan rusak atau kurang terdengar, sehingga dapat berisiko tenaga kerja

dan warga sekitar menjadi panik dan kaget akibat tidak terdengar sinyal peringatan

4. Pemindahan alat berat dilokasi peledakan. Identifikasi risiko pada tahapan pemindahan alat berat adalah sebagai berikut.
 - a. Alat bor tergelincir/terguling. Hal tersebut dapat terjadi karena operator tidak mengetahui kondisi eksisting di lapangan, karakteristik tanah pada lokasi blasting merupakan batuan keras dan tidak rata.
 - b. Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan. Potensi bahaya dapat terjadi akibat operator kurang memahami medan kerja serta kondisi tanah pada lokasi merupakan tanah batuan dan tidak rata, sehingga dapat menyebabkan alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan. Dampak dari risiko tersebut adalah penurunan produktifitas, dan penambahan biaya sewa alat
 - c. Operator terjatuh saat keluar/ masuk kabin. Hal tersebut dapat terjadi akibat akses keluar/masuk kabin yang licin, ketidak hati-hatian operator, serta kondisi tanah yang berbatuan dan tidak rata
 - d. Tenaga kerja tertabrak. dapat terjadi karena *blind spot* alat berat serta pekerja yang berada dalam *working area excavator*.
5. Pelaksanaan peledakan (*blasting*). Identifikasi risiko pada saat pelaksanaan *blasting* adalah sebagai berikut.
 - a. Material dan alat diatas tebing jatuh mengenai tenaga kerja. Risiko tersebut dapat terjadi akibat getaran yang ditimbulkan saat peledakan dilaksanakan, sehingga material maupun alat yang berada diatas tebing dapat berpotensi jatuh yang dapat mengenai tenaga kerja yang sedang di area *blasting*
 - b. Bagian rumah warga retak. Risiko tersebut dapat terjadi akibat getaran yang ditimbulkan saat pelaksanaan blasting. Hal tersebut dapat menyebabkan bagian rumah dari warga mengalami rusak, baik retak dengan skala kecil hingga retak besar.
 - c. Pendengaran terganggu. Pelaksanaan *blasting* dapat menghasilkan suara yang tidak biasa, yang menyebabkan kebisingan. Risiko yaakibat bahaya

tersebut adalah pendengaran terganggu, baik yang dirasakan oleh masyarakat maupun tenaga kerja.

- d. Terhirup/terkena mata. Potensi bahaya debu berterbangan akibat pelaksanaan peledakan dapat berisiko terhirup/terkena mata tenaga kerja. Hal tersebut dapat berdampak ISPA/iritasi mata pada tenaga kerja
- e. Tenaga kerja terpental. Pada pelaksanaan peledakan dapat berpotensi *air blast* atau ledakan angin, sehingga dapat berisiko tenaga kerja terpental. Hal ini menyebabkan tenaga kerja cedera/luka ringan atau berat
- f. Pekerja tertimpa batu terbang. Tujuan pada pelaksanaan *blasting* merupakan memecahkan kesatuan batuan menjadi partikel lebih kecil, potensi batuan terbang dapat terjadi, yang berisiko mengenai tenaga kerja.
- g. Warga terkena/tertimpa batuan terbang. Batuan terbang tidak hanya dirasakan oleh tenaga kerja, melainkan masyarakat sekitar proyek yang tidak jauh dari lokasi proyek. Sehingga kemungkinan batuan terbang tersebut mengenai warga.
- h. Bagian rumah warga berlubang. Batuan terbang tidak hanya dirasakan oleh tenaga kerja, melainkan masyarakat sekitar proyek yang tidak jauh dari lokasi proyek. Sehingga kemungkinan batuan terbang tersebut mengenai bagian rumah warga.
- i. Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan. Tujuan pada pelaksanaan *blasting* merupakan memecahkan kesatuan batuan menjadi partikel lebih kecil, potensi batuan terbang dapat terjadi, yang berisiko mengenai tenaga kerja.

Penilaian risiko dilaksanakan dengan menggunakan metode *purposive sampling*, pada penelitian ini sudut pandang yang digunakan adalah kontraktor selaku pelaksana konstruksi. Adapun pihak kontraktor yang terpilih menjadi responden pada penelitian ini adalah 2 Ahli *blasting*, dan 3 Staff K3. Berikut hasil rekapitulasi antara penilaian probabilitas dan penilaian dampak berdasarkan perspektif kontraktor.

Tabel 5. 4 Penilaian Probabilitas

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas					Modus
					K1	K2	K3	K4	K5	
DRILLING										
Pelaksanaan TBM sebelum memulai pekerjaan	1	Pekerja tidak mengikuti TBM	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	4	3	3	2	2
Menentukan Pola Pengeboran	2	Lubang hasil bor tidak terpakai	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	3	3	3	2	3
Menandai Kedalaman Pengeboran	3	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	2	3	3	2	2
	4	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	2	3	2	2	2
Mobilisasi alat bor	5	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Alat menjadi rusak	2	3	2	2	2	2
	6		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Luka-luka/cidera;luka berat	2	3	2	2	2	2
	7	<i>Blind spot</i>	Pekerja tertabrak kendaraan	Luka-luka/cidera;meninggal	2	2	3	2	2	2
	8	Tidak melakukan <i>prestart check</i>	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas mmenurun; penambahan sewa alat	2	3	2	2	2	2
Kesiapan lokasi pengeboran dengan pemerataan dan pembersihan	9	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2	3	3	3	3
	10	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	3	2	2	2	2

Lanjutan Tabel 5.4 Penilaian Probabilitas

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas					Modus
					K1	K2	K3	K4	K5	
Pekerjaan pengeboran dengan menggunakan <i>crawler drill</i> dan <i>air compressor</i> dilaksanakan sesuai dengan batas yang telah disepakati	11	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	2	3	3	2	2	2
	12	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	3	2	2	2	2
<i>Blocking area</i> yang akan dibor dengan <i>bund wall / safety line</i> dan pasang rambu	13	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	3	3	3	2	3
Penandaan titik bor sesuai <i>drill pattern</i>	14	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	3	2	3	3	2	3
Pengeboran secara paralel	15	Tanah amblas	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun	3	2	2	2	2	2
	16		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	2	3	2	2	2
	17		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3	2	2	2	2
	18	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	3	3	3	2	2	3
	19	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	2	2	4	2	2	2
	20	Pecahan batu terlempar	Tenaga kerja terluka	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2	2	2	2	2

Lanjutan Tabel 5.2 Penilaian Probabilitas

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas					Modus
					K1	K2	K3	K4	K5	
	21	Getaran	Tenaga kerja mengalami tremor	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3	3	2	2	2
Penutupan setiap pengeboran 1 (satu) lubang yang telah selesai, untuk menghindari masuknya air atau material lain ke dalam lubang bor	22	Lubang hasil bor tidak dilakukan penutupan kembali	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	3	3	3	2	3
TRANSPORTASI BAHAN PELEDAK										
Pengangkutan Bahan peledak akan diangkut ke area peledakan oleh truk kargo yang dijaga oleh petugas yang berwenang.	23	Bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian	3	3	2	3	2	3
	24		Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	3	3	2	2	3
	25		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun, penambahan sewa alat	3	3	2	2	2	2
CHARGING AND STEAMING										
Melepas steker dari kerah lubang bor dan periksa di dalam lubang menggunakan tongkat ukur	26	Lubang drilling tidak tertutup	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; kematian	3	3	2	2	2	2
Distribusi bahan peledak dynamit, bahan peledak detonator dan bahan peledak (ANFO) menggunakan kendaraan berbahan bakar solar dan ANFO diangkat dari kendaraan ke masing - masing lubang menggunakan kereta dorong	27	Terjadi peledakan saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	4	3	4	3	4	4
	28	Bahan peledak tercecer saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian	2	3	2	2	2	2

Lanjutan Tabel 5.2 Penilaian Probabilitas

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas					Modus
					K1	K2	K3	K4	K5	
Pasang detonator listrik pada dinamit (gel tenaga).	29	Detonator meledak	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	3	3	3	3	3
Pengisian daya AN/FO, yang jumlahnya harus diukur dengan benar, ke dalam lubang bor dengan dinamit dan detonator listrik dan isi batang menggunakan tanah / pasir ke atas.	30	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	2	2	3	3	3
	31	ANFO bahan kimia berbahaya	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	2	3	2	2	2	2
Memasukan bahan peledak <i>Ammonium Nitrate Fuel Oil</i> ke lubang tembak sesuai dengan kedalaman masing - masing lubang tembak	32	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	3	2	3	3	3
	33	ANFO bahan kimia berbahaya	Terkena kulit	Cedera/luka ringan	2	2	2	2	2	2
Masukkan material <i>steaming</i> dimulai dari material <i>cutting</i> , padatkan dengan <i>steaming stick</i>	34	Peledakan yang tidak diinginkan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	2	3	2	2	2	2
TIE UP										
Merapikan ujung <i>detonating cord</i> / tube in hole delay untuk memudahkan pelaksanaan pengontrolan dan <i>tie up</i> (merangkai)	35	Mengelupas ujung <i>detonating cord</i>	Tertusuk	Cedera/luka ringan	1	1	2	2	2	2

Lanjutan Tabel 5.2 Penilaian Probabilitas

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas					Modus
					K1	K2	K3	K4	K5	
Periksa ohm setiap detonator kabel listrik dan kabel primer menggunakan ohm meter.	36	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	3	3	2	2	3
BLASTING										
Memastikan alat detonator berfungsi dengan baik	37	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	3	3	3	2	3
Memastikan kabel-kabel penghubung utama tidak putus	38	Arus listrik	Tersetrum	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3	2	2	2	2
Sinyal peringatan	39	Tanda sinyal peringatan rusak/kurang terdengar	Tenaga kerja dan warga sekitar menjadi panik dan kaget	Trauma psikis	2	2	2	3	2	2
Pemindahan alat berat disekitar lokasi peledakan	40	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun	2	2	2	2	2	2
	41		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	2	2	2	2	2
	42		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat	2	2	2	2	2	2

Lanjutan Tabel 5.2 Penilaian Probabilitas

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas					Modus
					K1	K2	K3	K4	K5	
	43	<i>Blind spot</i>	Tenaga kerja tertabrak	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3	3	2	2	2
<i>Blasting</i>	44	Getaran	Material dan alat diatas tebing jatuh mengenai tenaga kerja	Cedera/luka ringan; luka berat	2	2	2	2	2	2
	45		Bagian rumah warga retak	Bagian rumah warga rusak	2	2	2	2	2	2
	46	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	3	4	4	4	4	4
	47	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	3	2	3	2	3	3
	48	<i>Fume</i>	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	2	1	3	2	2	2
	49	<i>Air blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka ringan; kematian	1	1	2	2	2	2
	50	<i>Fly rock</i>	Pekerja Terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian	3	3	3	3	3	3
	51		Warga terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian	2	2	2	2	2	2
	52		Bagian rumah warga berlubang	Bagian rumah warga rusak	2	2	3	2	2	2
	53		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	1	2	2	2	2

Tabel 5. 5 Penilaian Dampak

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Dampak					Modus
					K1	K2	K3	K4	K5	
DRILLING										
Pelaksanaan TBM sebelum memulai pekerjaan	1	Pekerja tidak mengikuti TBM	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	4	1	2	1	2
Menentukan Pola Pengeboran	2	Lubang hasil bor tidak terpakai	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	4	1	2	1	2
Menandai Kedalaman Pengeboran	3	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	3	1	2	1	2
	4	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	3	4	4	3	3	3
Mobilisasi alat bor	5	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Alat menjadi rusak	3	3	3	3	3	3
	6		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Luka-luka/cidera;luka berat	4	4	3	4	4	4
	7	<i>Blind spot</i>	Pekerja tertabrak kendaraan	Luka-luka/cidera;meninggal	2	3	4	4	2	2
	8	Tidak melakukan prestart check	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas mmenurun; penambahan sewa alat	3	4	3	3	3	3
Kesiapan lokasi pengeboran dengan pemerataan dan pembersihan	9	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3	1	2	2	2

Lanjutan Tabel 5.5 Penilaian Dampak

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Dampak					Modus
					K1	K2	K3	K4	K5	
	10	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	4	4	4	3	4	4
Pekerjaan pengeboran dengan menggunakan <i>crawler drill</i> dan <i>air compressor</i> dilaksanakan sesuai dengan batas yang telah disepakati	11	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	3	3	3	2	3	3
	12	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	4	4	4	3	4	4
<i>Blocking area</i> yang akan dibor dengan <i>bund wall / safety line</i> dan pasang rambu	13	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3	1	2	1	2
Penandaan titik bor sesuai <i>drill pattern</i>	14	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	3	1	2	1	2
Pengeboran secara paralel	15	Tanah amblas	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun	4	3	4	3	2	4
	16		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	3	4	3	3	3	3
	17		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat	4	3	4	4	4	4
	18	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	4	3	4	4	4	4
	19	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	3	2	4	3	3	3
	20	Pecahan batu terlempar	Tenaga kerja terluka	Cedera/luka ringan; luka berat	4	3	3	3	2	3

Lanjutan Tabel 5.5 Penilaian Dampak

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Dampak					Modus
					K1	K2	K3	K4	K5	
	21	Getaran	Tenaga kerja mengalami tremor	Cedera/luka ringan; luka berat	3	3	3	3	3	3
Penutupan setiap pengeboran 1 (satu) lubang yang telah selesai, untuk menghindari masuknya air atau material lain ke dalam lubang bor	22	Lubang hasil bor tidak dilakukan penutupan kembali	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	2	4	3	2	1	2
TRANSPORTASI BAHAN PELEDAK										
Pengangkutan Bahan peledak akan diangkut ke area peledakan oleh truk kargo yang dijaga oleh petugas yang berwenang.	23	Bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian	4	3	3	4	3	3
	24		Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	4	3	4	4	4	4
	25		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	3	4	3	3	2	3
CHARGING AND STEAMING										
Melepas steker dari kerah lubang bor dan periksa di dalam lubang menggunakan tongkat ukur	26	Lubang <i>drilling</i> tidak tertutup	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; kematian	2	2	3	2	3	2
Distribusi bahan peledak dynamit, bahan peledak detonator dan bahan peledak <i>Ammonium Nitrate Fuel Oil</i> (ANFO) menggunakan kendaraan berbahan bakar solar dan ANFO diangkat dari kendaraan ke masing - masing lubang menggunakan kereta dorong	27	Terjadi peledakan saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	4	4	4	4	4
	28	Bahan peledak tercecer saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian	4	4	4	3	4	4

Lanjutan Tabel 5.5 Penilaian Dampak

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Dampak					Modus
					K1	K2	K3	K4	K5	
Pasang detonator listrik pada dinamit (gel tenaga).	29	Detonator meledak	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	4	4	4	4	4	4
Pengisian daya AN/FO, yang jumlahnya harus diukur dengan benar, ke dalam lubang bor dengan dinamit dan detonator listrik dan isi batang menggunakan tanah / pasir ke atas.	30	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	4	4	4	4	4	4
	31	ANFO bahan kimia berbahaya	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	4	3	3	4	4	4
Memasukan bahan peledak ANFO ke lubang tembak sesuai dengan kedalaman masing - masing lubang tembak	32	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	3	4	3	3	3
	33	ANFO bahan kimia berbahaya	Terkena kulit	Cedera/luka ringan	3	3	4	3	3	3
Masukkan material <i>steaming</i> dimulai dari material <i>cutting</i> , padatkan dengan <i>steaming stick</i>	34	Peledakan yang tidak di inginkan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	4	4	2	3	2	4
TIE UP										
Merapikan ujung <i>detonating cord / tube in hole delay</i> untuk memudahkan pelaksanaan pengontrolan dan <i>tie up</i> (merangkai)	35	Mengelupas ujung <i>detonating cord</i>	Tertusuk	Cedera/luka ringan	2	2	1	3	2	2
Periksa ohm setiap detonator kabel listrik dan kabel primer menggunakan ohm meter.	36	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	2	2	2	3	1	2

Lanjutan Tabel 5.5 Penilaian Dampak

BLASTING										
Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Dampak					Modus
					K1	K2	K3	K4	K5	
Memastikan alat detonator berfungsi dengan baik	37	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	2	2	2	2	1	2
Memastikan kabel-kabel penghubung utama tidak putus	38	Arus listrik	Tersetrum	Cedera/luka ringan; luka berat	3	4	3	3	3	3
Sinyal peringatan	39	Tanda sinyal peringatan rusak/kurang terdengar	Tenaga kerja dan warga sekitar menjadi panik dan kaget	Trauma psikis	4	3	2	2	4	4
Pemindahan alat berat disekitar lokasi peledakan	40	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun	4	3	3	3	4	3
	41		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	3	3	3	3	3	3
	42		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat	4	4	3	4	4	4
	43	<i>Blind spot</i>	Tenaga kerja tertabrak	Cedera/luka ringan; luka berat	2	4	4	2	2	2
<i>Blasting</i>	44	Getaran	Material dan alat diatas tebing jatuh mengenai tenaga kerja	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2	3	3	3	3
	45		Bagian rumah warga retak	Bagian rumah warga rusak	4	2	2	4	4	4
	46	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	4	2	3	4	3	4
	47	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	4	2	4	3	3	4

Lanjutan Tabel 5.5 Penilaian Dampak

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Dampak					Modus
					K1	K2	K3	K4	K5	
<i>Blasting</i>	48	<i>Fume</i>	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	3	2	3	3	3	3
	49	<i>Air blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka ringan; kematian	2	1	2	2	1	2
	50	<i>Fly rock</i>	Pekerja Terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian	4	4	4	4	4	4
	51		Warga terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian	3	2	2	3	3	3
	52		Bagian rumah warga berlubang	Bagian rumah warga rusak	3	2	3	3	3	3
	53		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	1	2	3	2	1	1

5.3.2 Analisis Risiko Perspektif Kontraktor

Berdasarkan hasil penilaian kuesioner yang terdapat pada tahap identifikasi risiko, tahap selanjutnya adalah melakukan *risk assessment* dengan mengalikan probabilitas dan dampak. Berikut hasil analisis probabilitas dan dampak.

Tabel 5. 6 Analisis Data Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Probabilitas	Dampak	Risiko	Rank	Kategori	Evaluasi Risiko
				(P)	(I)	(P) (I)			
DRILLING									
Pelaksanaan TBM sebelum memulai pekerjaan	1	Pekerja tidak mengikuti TBM	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	2	2	4	46	LOW RISK	Reduce likelihood
Menentukan Pola Pengeboran	2	Lubang hasil bor tidak terpakai	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3	2	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
Menandai Kedalaman Pengeboran	3	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	2	2	4	46	LOW RISK	Reduce likelihood
	4	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
Mobilisasi alat bor	5	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
	6		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	2	4	8	11	MODERATE	Reduce likelihood
	7	Blind spot	Pekerja tertabrak kendaraan	2	2	4	46	LOW RISK	Reduce likelihood

Lanjutan Tabel 5.6 Analisis Data Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Probabilitas	Dampak	Risiko	Rank	Kategori	Evaluasi Risiko
				(P)	(I)	(P) (I)			
	8	Tidak melakukan <i>prestart check</i>	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
Kesiapan lokasi pengeboran dengan pemerataan dan pembersihan	9	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3	2	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
	10	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	2	4	8	11	MODERATE	Reduce likelihood
Pekerjaan pengeboran dengan menggunakan <i>crawler drill</i> dan <i>air compressor</i> dilaksanakan sesuai dengan batas yang telah disepakati	11	Kebisingan	Pendengaran terganggu	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
	12	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	2	4	8	11	MODERATE	Reduce likelihood
<i>Blocking area</i> yang akan dibor dengan <i>bund wall / safety line</i> dan pasang rambu	13	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3	2	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
Penandaan titik bor sesuai <i>drill pattern</i>	14	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3	2	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
Pengeboran secara paralel	15	Tanah amblas	Alat bor tergelincir/terguling	2	4	8	11	MODERATE	Reduce likelihood
	16		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood

Lanjutan Tabel 5.6 Analisis Data Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Probabilitas	Dampak	Risiko	Rank	Kategori	Evaluasi Risiko
				(P)	(I)	(P) (I)			
Pengeboran secara paralel	17	Tanah amblas	Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	2	4	8	11	MODERATE	Reduce likelihood
Pengeboran secara paralel	18	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	3	4	12	3	HIGH RISK	Reduce likelihood
	19	Kebisingan	Pendengaran terganggu	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
	20	Pecahan batu terlempar	Tenaga kerja terluka	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
	21	Getaran	Tenaga kerja mengalami tremor	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
Penutupan setiap pengeboran 1 (satu) lubang yang telah selesai	22	Lubang hasil bor tidak dilakukan penutupan kembali	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3	2	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
TRANSPORTASI BAHAN PELEDAK									
Pengangkutan bahan peledak akan diangkut ke area peledakan oleh truk kargo yang dijaga oleh petugas yang berwenang.	23	Bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	3	3	9	9	MODERATE	Reduce likelihood
	24		Tenaga kerja terkena ledakan	3	4	12	3	HIGH RISK	Reduce likelihood
	25		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood

Lanjutan Tabel 5.6 Analisis Data Perspektif Kontraktor

CHARGING AND STEAMING									
Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Probabilitas	Dampak	Risiko	Rank	Kategori	Evaluasi Risiko
				(P)	(I)	(P) (I)			
Melepas steker dari kerah lubang bor dan periksa di dalam lubang menggunakan tongkat ukur	26	Lubang drilling tidak tertutup	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	2	2	4	46	LOW RISK	Reduce likelihood
Distribusi bahan peledak dynamit, bahan peledak detonator dan bahan peledak (ANFO) menggunakan kendaraan berbahan bakar solar	27	Terjadi peledakan saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena ledakan	4	4	16	1	HIGH RISK	Reduce likelihood
	28	Bahan peledak tercecer saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	2	4	8	11	MODERATE	Reduce likelihood
Pasang detonator listrik pada dinamit (gel tenaga).	29	Detonator meledak	Tenaga kerja terkena ledakan	3	4	12	3	HIGH RISK	Reduce likelihood
Pengisian daya AN/FO, yang jumlahnya harus diukur dengan benar, ke dalam lubang bor dengan dinamit dan detonator listrik dan isi batang menggunakan tanah / pasir ke atas.	30	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	3	4	12	3	HIGH RISK	Reduce likelihood
	31	ANFO bahan kimia berbahaya	Terhirup/ terkena mata	2	4	8	11	MODERATE	Reduce likelihood
Memasukan bahan peledak ANFO ke lubang tembak sesuai dengan kedalaman masing - masing lubang tembak	32	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	3	3	9	9	MODERATE	Reduce likelihood

Lanjutan Tabel 5.6 Analisis Data Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Probabilitas	Dampak	Risiko	Rank	Kategori	Evaluasi Risiko
				(P)	(I)	(P) (I)			
	33	ANFO bahan kimia berbahaya	Terkena kulit	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
Masukkan material steaming dimulai dari material cutting, padatkan dengan steaming stick	34	Peledakan yang tidak diinginkan	Tenaga kerja terkena ledakan	2	4	8	11	MODERATE	Reduce likelihood
TIE UP									
Merapikan ujung <i>detonating cord / tube in hole delay</i> untuk memudahkan pelaksanaan pengontrolan dan <i>tie up</i> (merangkai)	35	Mengelupas ujung <i>detonating cord</i>	Tertusuk	2	2	4	46	LOW RISK	Reduce likelihood
Periksa ohm setiap detonator kabel listrik dan kabel primer menggunakan ohm meter.	36	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3	2	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
BLASTING									
Memastikan alat detonator berfungsi dengan baik	37	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3	2	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
Memastikan kabel-kabel penghubung utama tidak putus	38	Arus listrik	Tersetrum	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood

Lanjutan Tabel 5.6 Analisis Data Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Probabilitas	Dampak	Risiko	Rank	Kategori	Evaluasi Risiko
				(P)	(I)	(P) (I)			
Sinyal peringatan	39	Tanda sinyal peringatan rusak/kurang terdengar	Tenaga kerja dan warga sekitar menjadi panik dan kaget	2	4	8	11	MODERATE	Reduce likelihood
Pemindahan alat berat disekitar lokasi peledakan	40	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
	41		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
	42		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	2	4	8	11	MODERATE	Reduce likelihood
	43	Blind spot	Tenaga kerja tertabrak	2	2	4	46	LOW RISK	Reduce likelihood
Blasting	44	Getaran	Material dan alat diatas tebing jatuh mengenai tenaga kerja	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
	45		Bagian rumah warga retak	2	4	8	11	MODERATE	Reduce likelihood
	46	Kebisingan	Pendengaran terganggu	4	4	16	1	HIGH RISK	Reduce likelihood
	47	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	3	4	12	3	HIGH RISK	Reduce likelihood
	48	Fume	Terhirup/ terkena mata	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood

Lanjutan Tabel 5.6 Analisis Data Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Probabilitas	Dampak	Risiko	Rank	Kategori	Evaluasi Risiko
				(P)	(I)	(P) (I)			
Blasting	49	Air blast	Tenaga kerja terpentil	2	2	4	46	LOW RISK	Reduce likelihood
	50	Fly rock	Pekerja Terkena/tertimpa batu terbang	3	4	12	3	HIGH RISK	Reduce likelihood
	51		Warga terkena/tertimpa batu terbang	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
	52		Bagian rumah warga berlubang	2	3	6	22	MODERATE	Reduce likelihood
	53		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	2	1	2	53	LOW RISK	Reduce likelihood

Nilai risiko di dapat dengan rumus:

$$\text{Nilai risiko} = P \times I$$

Dimana: P = Probabilitas (*Likelihood*)

I = Dampak (*Consequence*)

Contoh perhitungan:

Potensi debu berterbangan (47) yang dapat berisiko terhirup atau terkena mata, dengan probabilitas 3 dan dampak 4. Maka,

$$\text{Nilai risiko} = P \times I$$

$$= 3 \times 4 = 12$$

5.3.3 Risk Maps dan Peringkat Risiko

Berdasarkan hasil penilaian probabilitas dan dampak, dapat dilakukan pengkategorian risiko pada *risk maps* untuk mengetahui secara jelas kategori risiko. Berdasarkan tabel 5.6 nomor 47, menurut responden pada kegiatan peledakan/*blasting* memiliki salah satu potensi bahaya yaitu debu berterbangan dalam keadaan risiko tinggi, tingkat risiko *matrix* pada variabel tersebut menunjukkan angka probabilitas 3 dan angka dampak 4. Maka dapat diplotkan peringkat risiko tersebut dalam kategori “Tingkat Risiko Tinggi” seperti tabel berikut.

			DAMPAK				
			1	2	3	4	5
			Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
P R O B A B I L I T A S	5	Almost Certain					
	4	Likely				27,46	
	3	Possible		2,9,13,14,22,36,37	2,32	18,24,29,30,47,50	
	2	Unlikely	53	1,3,7,26,35,43,49	4,5,8,11,16,19,20,21, 25,33,38,40,41,44,48, 51,52	6,1,12,15,17,28,31,34 39,42,45	
	1	Rare					

Gambar 5. 2 Risk Maps Perspektif Kontraktor

Tabel 5. 7 Kategori Risiko

Risk Rank	Deskripsi
17-25	<i>Extreme Risk</i> - Risiko Sangat Tinggi
10-16	<i>High Risk</i> - Risiko Tinggi
5-9	<i>Moderate Risk</i> - Risiko Sedang
1-4	<i>Low Risk</i> - Risiko Rendah

Sumber: AS/NZS 4360

Peringkat risiko utama dapat ditentukan dengan melakukan perhitungan bobot risiko dan perhitungan persentase risiko untuk diketahui prioritas risiko

utama. Rumus dalam penghitungan bobot risiko dan persentase risiko adalah sebagai berikut.

$$\text{Bobot risiko} = \frac{\sum \text{Nilai Risiko}}{n}$$

$$\text{Bobot risiko} = \frac{\text{Bobot Risiko}}{\sum \text{Bobot Risiko}} \times 100\%$$

Nilai risiko didapatkan dari Tabel 5.6 analisis risiko, yang terbagi atas setiap lingkup pekerjaan. Contoh perhitungan pada lingkup pekerjaan *drilling*, adalah sebagai berikut.

Bobot risiko drilling

$$= \frac{(6 + 7,8 + 6 + 6,7 + 6 + 7,3 + 8,9 + 5,3 + 5,3 + 8,9 + 8,9 + 5,3 + 1,2 + 5 + 4,7 + 6,2 + 2,7)}{17}$$

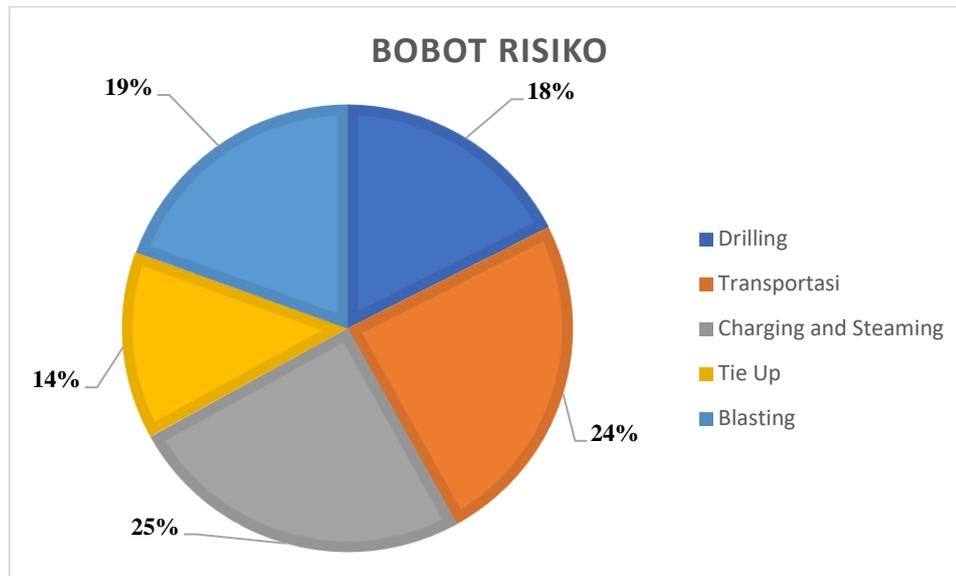
$$= 6,02$$

$$\text{Bobot risiko} = \frac{6,02}{38,86} \times 100\%$$

$$= 15\%$$

Tabel 5. 8 Peringkat risiko utama

Risiko Utama	Bobot Risiko	Persentase Risiko (%)	Peringkat
<i>Drilling</i>	6,45	18%	4
Transportasi	9,00	24%	2
<i>Charging and Steaming</i>	9,22	25%	1
<i>Tie Up</i>	5,00	14%	5
<i>Blasting</i>	7,18	19%	3
Jumlah	36,85	100%	



Gambar 5. 3 Grafik persentase risiko utama

Berdasarkan grafik persentase bobot risiko pada gambar 5.2, menunjukkan bahwa lingkup pekerjaan risiko tertinggi terdapat pada lingkup pekerjaan transportasi dan *charging and steaming*, selanjutnya akan dilakukan pengendalian risiko sebagai upaya kontrol dan pencegahan pada potensi risiko yang sudah teridentifikasi.

5.3.4 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

Menurut Muslich (2007), pengendalian risiko merupakan suatu usaha untuk mengurangi dan memperkecil risiko tetap dapat dilakukan dengan melakukan suatu pengendalian risiko terhadap ketidakpastian seperti kecelakaan kerja, bencana alam, perampokan, pencurian dan kebangkrutan. Pengendalian risiko dapat dilakukan apabila analisis risiko telah dilaksanakan.

.Pada penelitian ini dilakukan pengendalian terhadap seluruh risiko yang terdaftar, pembahasan mendalam dilakukan pada risiko yang berkategori tinggi. Pengendalian risiko dilakukan berdasarkan penilaian subjektif peneliti, yang selanjutnya dilakukan validasi dengan seluruh responden. Berdasarkan hasil validasi dengan 5 responden, terdapat penambahan pengendalian berupa,

1. Penambahan pengendalian risiko dengan penggunaan APD lengkap pada setiap risiko yang terdaftar

2. Penambahan pengendalian risiko dengan penggunaan *work permit*, dan pengawasan oleh pihak berwenang, dimulai dari detail uraian pekerjaan transportasi, *charging and steaming*, dan *blasting*. Penambahan pengendalian yang diusulkan pada point ini tidak ditambahkan pada tabel *risk register*, melainkan dapat dijadikan persyaratan yang harus dipenuhi sebelum dilakukan pelaksanaan tahapan pekerjaan pengangkutan, *charging and steaming* dan *blasting*
3. Penambahan pengendalian risiko terhadap debu berterbangan pada uraian pekerjaan *drilling* , dengan mengurangi kemungkinan terjadi secara teknis dengan memasang *dusk collector*

Pada penelitian ini tidak membahas pengendalian risiko secara *avoidance*/menghindari, dikarenakan pengendalian secara eliminasi diperlukan berbagai macam aspek yang harus ditinjau. Adapun pengendalian risiko yang telah tervalidasi beserta penambahan pengendalian yang diusulkan dari pekerjaan *blasting* dapat dilihat pada Tabel 5.8 Berikut.

Tabel 5. 9 Pengendalian Risiko

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
<i>DRILLING</i>				
Pelaksanaan TBM sebelum memulai pekerjaan	1	Pekerja tidak mengikuti TBM	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas</p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap</p>
Menentukan Pola Pengeboran	2	Lubang hasil bor tidak terpakai	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas</p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap</p>
Menandai Kedalaman Pengeboran	3	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas</p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap</p>

Lanjutan Tabel 5.9 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
Menandai Kedalaman Pengeboran	4	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	<p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan penggunaan APD tambahan (masker,kacamata pengaman)</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan secara administrasi dengan penyemprotan air pada lokasi <i>drilling</i>, pengukuran kadar debu</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan teknis, dengan memasang <i>dusk collector</i> pada mesin <i>drill</i></p>
Mobilisasi alat bor	5	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan administratif, menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i>; memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; memastikan landasan untuk alat berat/kendaraan cukup stabil; menempatkan pemandu lapangan</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p>
	6		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas</p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap</p>

Lanjutan Tabel 5.9 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
Mobilisasi alat bor	7	<i>Blind spot</i>	Pekerja tertabrak kendaraan	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administrasi dengan menempatkan <i>flag man</i></p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap</p>
	8	Tidak melakukan <i>prestart check</i>	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	<p>3. pendekatan administratif; memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i>; penggantian/perbaikan alat yang rusak, maintenance secara rutin,</p>
Kesiapan lokasi pengeboran dengan pemerataan dan pembersihan	9	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas</p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap</p>
	10	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	<p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan (masker,kacamata pengamanan)</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan secara administrasi dengan penyemprotan air pada lokasi <i>drilling</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p>

Lanjutan Tabel 5.9 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
Pekerjaan pengeboran dengan menggunakan <i>crawler drill</i> dan <i>air compressor</i> dilaksanakan sesuai dengan batas yang telah disepakati	11	Kebisingan	Pendengaran terganggu	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i>, <i>toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi, dengan mengukur kebisingan menggunakan <i>dosimeter</i> atau <i>sound level</i></p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan seperti <i>airplug</i> atau <i>earmuffers</i></p>
	12	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	<p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan (masker, kacamata pengaman)</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan secara administrasi dengan penyemprotan air pada lokasi <i>drilling</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i>, <i>toolbox meeting</i></p>
<i>Blocking area</i> yang akan dibor dengan <i>bund wall</i> / <i>safety line</i> dan pasang rambu	13	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i>, <i>toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas</p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap</p>

Lanjutan Tabel 5.9 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
Penandaan titik bor sesuai <i>drill pattern</i>	14	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas</p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap</p>
Pengeboran secara paralel	15	Tanah amblas	Alat bor tergelincir/terguling	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan administratif, menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i>; memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; memastikan landasan untuk alat berat/kendaraan cukup stabil; menempatkan pemandu lapangan</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p>
	16		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	3. Mengurangi kemungkinan terjadi dengan pendekatan administratif; memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i> ; penggantian/perbaikan alat yang rusak, <i>maintenance</i> secara rutin,
	17		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas</p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap</p>

Lanjutan Tabel 5.9 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
Pengeboran secara paralel	18	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan (masker, kacamata pengamanan) 3. Mengurangi kemungkinan secara administrasi dengan penyemprotan air pada lokasi <i>drilling</i> , pengukuran faktor kimia. 3. Mengurangi kemungkinan secara teknis dengan memasang <i>dust collector</i> 3. Pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i>
	19	Kebisingan	Pendengaran terganggu	3. Pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi, dengan mengukur kebisingan menggunakan <i>dosimeter</i> atau <i>sound level</i> 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan alat APD tambahan seperti <i>airplug</i> atau <i>earmufflers</i>
	20	Pecahan batu terlempar	Tenaga kerja terluka	3. Pelatihan dan budaya K3, melakukan <i>safety induction</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara teknis dengan pendekatan secara Isolasi, mesin <i>drill</i> diberikan besi pengaman atau tameng 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap
	21	Getaran	Tenaga kerja mengalami tremor	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan <i>shifting</i> kerja, dan membuat batasan pajanan getaran 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap

Lanjutan Tabel 5.9 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
Penutupan setiap pengeboran 1 (satu) lubang yang telah selesai, untuk menghindari masuknya air atau material lain ke dalam lubang bor	22	Lubang hasil bor tidak dilakukan penutupan kembali	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	<ul style="list-style-type: none"> 3. Pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap
TRANSPORTASI BAHAN PELEDAK				
Pengangkutan Bahan peledak akan diangkat ke area peledakan oleh truk kargo yang dijaga oleh petugas yang berwenang.	23	Bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	<ul style="list-style-type: none"> 3. Pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi, dengan membuat kelengkapan keselamatan kerja kendaraan angkut 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan seperti <i>gloves latex</i>, masker penutup hidung dan mulut
	24		Tenaga kerja terkena ledakan	<ul style="list-style-type: none"> 3. Pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi, dengan membuat kelengkapan keselamatan kerja kendaraan angkut 3. mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan teknis. menggunakan bak pengangkut yang bersifat isolator 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan seperti <i>gloves latex</i>, masker penutup mulut dan hidung
	25		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	<ul style="list-style-type: none"> 3. Pendekatan administratif; memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i>; penggantian/perbaikan alat yang rusak, <i>maintenance</i> secara rutin,

Lanjutan Tabel 5.9 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

<i>CHARGING AND STEAMING</i>				
Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
Melepas steker dari kerah lubang bor dan periksa di dalam lubang menggunakan tongkat bambu.	26	Lubang <i>drilling</i> tidak tertutup	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3. pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap
Distribusi bahan peledak dynamit, bahan peledak detonator dan bahan peledak <i>Ammonium Nitrate Fuel Oil (ANFO)</i> menggunakan kendaraan berbahan bakar solar dan ANFO diangkat dari kendaraan ke masing - masing lubang menggunakan kereta dorong	27	Terjadi peledakkan saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena ledakan	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi, dengan membuat kelengkapan keselamatan kerja kendaraan angkut 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan teknis. menggunakan bak pengangkut yang bersifat isolator 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan seperti <i>safety gloves, safety glasses, respirator</i> , masker penutup mulut dan hidung
	28	Bahan peledak tercecer saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 4. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi, bahan peledak diletakan pada box tertutup, sebelum di distribusikan 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan seperti <i>safety gloves, safety glasses, respirator</i> , masker penutup mulut dan hidung

Lanjutan Tabel 5.9 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
Pasang detonator listrik pada dinamit (gel tenaga).	29	Detonator meledak	Tenaga kerja terkena ledakan	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administrasi. perangkaian <i>charging</i> hanya boleh dilakukan oleh ahli <i>blasting</i></p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan seperti <i>safety gloves, safety glasses, respirator</i>, masker penutup mulut dan hidung</p>
Pengisian daya ANFO, yang jumlahnya harus diukur dengan benar, ke dalam lubang bor dengan dinamit dan detonator listrik dan isi batang menggunakan tanah / pasir ke atas.	30	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi. menetapkan takaran bahan peledak yang akan dimasukan</p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan seperti <i>safety gloves, safety glasses, respirator</i>, masker penutup hidung dan mulut</p>
	31	ANFO bahan kimia berbahaya	Terhirup/ terkena mata	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi. menetapkan takaran bahan peledak yang akan dimasukan</p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan seperti <i>safety gloves, safety glasses, respirator</i>, masker penutup mulut dan hidung</p>

Lanjutan Tabel 5.9 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
Memasukan bahan peledak ANFO ke lubang tembak sesuai dengan kedalaman masing - masing lubang tembak	32	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan seperti <i>safety gloves, safety glasses, respirator</i> , masker penutup mulut dan hidung
	33	ANFO bahan kimia berbahaya	Terkena kulit	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan seperti <i>safety gloves, safety glasses, respirator</i> , masker penutup mulut dan hidung
Masukkan material <i>steaming</i> dimulai dari material <i>cutting</i> , padatkan dengan <i>steaming stick</i>	34	Peledakan yang tidak diinginkan	Tenaga kerja terkena ledakan	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administrasi. perangkaian <i>steaming</i> hanya boleh dilakukan oleh ahli <i>blasting</i> 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan seperti <i>safety gloves, safety glasses, respirator</i> , masker penutup mulut dan hidung

Lanjutan Tabel 5.9 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

TIE UP				
Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
Merapikan ujung <i>detonating cord / tube in hole delay</i> untuk memudahkan pelaksanaan pengontrolan dan <i>tie up</i> (merangkai)	35	Mengelupas ujung <i>detonating cord</i>	Tertusuk	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan <i>safety gloves</i>
Periksa ohm setiap detonator kabel listrik dan kabel primer menggunakan ohm meter.	36	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap
BLASTING				
Memastikan alat detonator berfungsi dengan baik	37	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap
Memastikan kabel-kabel penghubung utama tidak putus	38	Arus listrik	Tersetrum	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i> , 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan seperti <i>safety gloves</i>

Lanjutan Tabel 5.9 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
Sinyal peringatan	39	Tanda sinyal peringatan rusak/kurang terdengar	Tenaga kerja dan warga sekitar menjadi panik dan kaget	3. Mengurangi kemungkinan dengan pendekatan manusia, dengan memberikan sosialisasi kepada masyarakat
Pemindahan alat berat disekitar lokasi peledakan	40	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	3. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan administratif, menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i> ; memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; memastikan landasan untuk alat berat/kendaraan cukup stabil; menempatkan pemandu lapangan 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i>
	41		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	3. Pendekatan administratif; memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i> ; penggantian/perbaikan alat yang rusak, maintenance secara rutin,
	42		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas 4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap

Lanjutan Tabel 5.9 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
	43	<i>Blind spot</i>	Tenaga kerja tertabrak	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administrasi dengan menempatkan <i>flag man</i></p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap</p>
<i>Blasting</i>	44	Getaran	Material dan alat diatas tebing jatuh mengenai tenaga kerja	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administrasi, dengan melakukan <i>clearing area</i> baik untuk material dan alat yang terdapat diatas tebing; mengatur jarak aman peledakan; pengukuran <i>ground vibration</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara teknik, dengan melakukan <i>supporting</i> pada <i>roof</i> dan <i>wall</i></p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap</p>
	45		Bagian rumah warga retak	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, mensosialisasikan akan dilakukannya peledakan</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara teknik, dengan cara pengaturan waktu tunda ledak, menetapkan radius minimum titik aman, memproyeksikan besaran <i>blasting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan secara administrasi, dengan pengukuran <i>ground vibration</i></p>

Lanjutan Tabel 5.9 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
<i>Blasting</i>	46	Kebisingan	Pendengaran terganggu	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara teknik, dengan cara pengaturan waktu tunda ledak, menetapkan radius minimum titik aman, memproyeksikan besaran <i>blasting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi, dengan mengukur kebisingan menggunakan <i>dosimeter</i> atau sound level; Pengaturan Jarak aman</p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan seperti <i>airplug</i> atau <i>earmufflers</i></p>
	47	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	<p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan (masker penutup hidung dan mulut, kacamata pengaman)</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan secara administrasi dengan penyemprotan air pada lokasi <i>blasting</i>, pengukuran kadar debu</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p>
	48	<i>Fume</i>	Terhirup/ terkena mata	<p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan (masker, kacamata pengaman)</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan secara administrasi dengan penyemprotan air pada lokasi <i>blasting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p>

Lanjutan Tabel 5.9 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
<i>Blasting</i>	49	<i>Air blast</i>	Tenaga kerja terpentat	<p>3. Mengurangi kemungkinan secara pengendalian teknik, dengan menetapkan radius minimum titik aman, membuat <i>shelter</i> sebagai pelindung tertutup</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan (masker, kacamata pengamanan)</p>
	50	<i>Fly rock</i>	Pekerja Terkena/tertimpa batu terbang	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara teknik, dengan cara pengaturan waktu tunda ledak; pengaturan arah ledak; pengaturan geometri peledakan, radius minimum titik aman, membuat <i>shelter</i> sebagai pelindung tertutup/rumah monyet</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan secara administrasi, mengatur waktu peledakan saat jam istirahat siang karyawan; pemberian bendera sebagai radius aman</p> <p>4. Mengurangi konsekuensi dengan wajib menggunakan APD lengkap dan APD tambahan (masker, kacamata pengamanan)</p>
	51		Warga terkena/tertimpa batu terbang	<p>3. Mengurangi kemungkinan secara pengendalian jarak, dengan menetapkan radius minimum titik aman, memproyeksikan arah dan jarak lontaran <i>fly rock</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan secara pendekatan manusia, dengan mensosialisasikan akan dilakukannya peledakan</p>

Lanjutan Tabel 5.9 Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
	52		Bagian rumah warga berlubang	<p>3. Mengurangi kemungkinan secara pengendalian teknik, dengan menetapkan radius minimum titik aman, memproyeksikan arah dan jarak lontaran <i>fly rock</i>, pengaturan waktu tunda ledak; pengaturan arah ledak</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan secara pendekatan manusia, dengan mensosialisasikan akan dilakukannya peledakan</p>
	53		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administratif memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i>; penggantian/perbaikan alat yang rusak, <i>maintenance</i> secara rutin,</p>

5.4 Risiko Berdasarkan Perspektif Society/Masyarakat

5.4.1 Identifikasi Risiko Perspektif Society/Masyarakat

Menurut AS/NZS 4360 (2004), tujuan dilakukannya identifikasi risiko adalah untuk mengembangkan daftar komprehensif terkait sumber risiko dan kejadian yang terjadi dan dapat menghambat pencapaian suatu tujuan. Dalam proses identifikasi risiko terdapat beberapa hal yang memiliki keterkaitan dengan sebuah risiko, antara lain sumber risiko, insiden, konsekuensi, penyebab kejadian, pengendalian, waktu dan tempat.

Identifikasi risiko pada penelitian ini adalah dengan menggali risiko yang dirasakan langsung oleh masyarakat, berdasarkan hasil identifikasi risiko pada perspektif kontraktor, terutama pada tahapan pelaksanaan peledakan. Hasil identifikasi risiko yang telah disusun kemudian dilakukan validasi bersamaan dengan pengambilan data kuesioner pada responden masyarakat yang terpilih, apabila terdapat ketidaksesuaian risiko dapat dirubah dan jika terdapat penambahan dapat ditambahkan risiko tersebut. Berikut tabel hasil identifikasi risiko berdasarkan perspektif masyarakat.

Tabel 5. 10 Identifikasi Risiko Perspektif Masyarakat/*Society*

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak
Akses operasional transportasi menuju lokasi proyek	1	Akses jalan rusak	Tergelincir/ Terjatuh	Cedera/luka-luka ringan;berat
	2	Kendaraan overload	Utilitas bawah tanah rusak (pipa air,kabel komunikasi dll)	Warga terganggu
	3	Debu berterbangan	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi
	4	Polusi emisi kendaraan proyek	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi
	5	Kecelakaan lalu lintas	Tertabrak	Cedera/luka-luka ringan;berat

Lanjutan Tabel 5. 11 Identifikasi Risiko Perspektif Masyarakat/*Society*

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak
Pelaksanaan peledakan	6	Batu terbang (<i>fly rock</i>)	Mengenai rumah warga	Rumah warga rusak
	7		Mengenai warga	Luka-luka hingga kematian
	8		Mengenai fasilitas umum	Renovasi
	9	Getaran	Bagian rumah warga retak	Cedera/luka-luka ringan;berat
	10	<i>Air Blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka-luka ringan;berat
	11	Debu Berterbangan	Terhirup / terkena mata	Cedera/luka-luka ringan;berat
	12	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Gendang telinga sakit

Responden pada perspektif ini diharapkan dapat memberikan informasi dan gambaran secara eksisting terkait adanya pekerjaan *blasting*. Berikut merupakan tabel rekapitulasi penilaian terhadap dampak yang di isi oleh lima responden terpilih berdasarkan perspektif *Society*/masyarakat.

Tabel 5. 12 Rekapitulasi Penilaian Probabilitas Perspektif Masyarakat

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas					MODUS
					M1	M2	M3	M4	M5	
Akses operasional transportasi menuju lokasi proyek	1	Akses jalan rusak	Tergelincir/ Terjatuh	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	2	2	3	3	2
	2	Kendaraan overload	Utilitas bawah tanah rusak (pipa air,kabel komunikasi dll)	Warga terganggu	2	2	2	3	2	2
	3	Debu berterbangan	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	4	3	3	3	3	3
	4	Polusi emisi kendaraan proyek	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	3	2	3	3	3	3
	5	Kecelakaan lalu lintas	Tertabrak	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	2	2	2	2	2
Peledakan dilaksanakan	6	Batu terbang (<i>fly rock</i>)	Mengenai rumah warga	Rumah warga rusak	3	3	3	3	3	3
	7		Mengenai warga	Luka-luka hingga kematian	2	2	2	3	3	2
	8		Mengenai fasilitas umum	Renovasi	2	2	2	2	2	2
	9	Getaran	Bagian rumah warga retak	Cedera/luka-luka ringan;berat	4	4	3	4	4	4
	10	Air Blast	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka-luka ringan;berat	1	1	1	1	1	1
	11	Debu Berterbangan	Terhirup / terkena mata	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	3	2	3	2	2
	12	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Gendang telinga sakit	4	4	4	4	4	4

Berikut hasil rekapitulasi penilaian risiko terhadap dampak, berdasarkan perspektif masyarakat. Untuk menentukan nilai rekapitulasi dampak, dilakukan dengan menggunakan teknik modus atau nilai yang sering muncul.

Tabel 5. 13 Rekapitulasi Penilaian Dampak

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Dampak					MODUS
					M1	M2	M3	M4	M5	
Akses operasional transportasi menuju lokasi proyek	1	Akses jalan rusak	Tergelincir/ Terjatuh	Cedera/luka-luka ringan;berat	3	3	2	3	3	3
	2	Kendaraan overload	Utilitas bawah tanah rusak (pipa air,kabel komunikasi dll)	Warga terganggu	3	3	2	3	4	3
	3	Debu berterbangan	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	3	4	3	3	4	3
	4	Polusi emisi kendaraan proyek	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	3	4	3	3	3	3
	5	Kecelakaan lalu lintas	Tertabrak	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	3	3	2	3	3
Peledakan dilaksanakan	6	Batu terbang (<i>fly rock</i>)	Mengenai rumah warga	Rumah warga rusak	3	4	4	4	4	4
	7		Mengenai warga	Luka-luka hingga kematian	3	4	3	3	4	3
	8		Mengenai fasilitas umum	Renovasi	3	3	3	3	4	3
	9	Getaran	Bagian rumah warga retak	Cedera/luka-luka ringan;berat	3	3	4	4	3	3
	10	Air Blast	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka-luka ringan;berat	1	2	1	1	1	1
	11	Debu Berterbangan	Terhirup / terkena mata	Cedera/luka-luka ringan;berat	3	2	3	3	4	3
	12	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Gendang telinga sakit	4	3	3	4	4	4

5.4.2 Analisis Risiko Perspektif Society/Masyarakat

Setelah melakukan hasil perhitungan modus dari masing-masing unsur risiko, antara probabilitas dan dampak, tahap selanjutnya adalah analisis risiko dengan mengalikan antara nilai probabilitas dan dampak. Apabila nilai risiko sudah diketahui, penyusunan peringkat risiko dapat dilakukan dan dapat mengategorikan masing-masing jenis risiko berdasarkan parameter kategori risiko yang telah disusun. Tahap akhir pada analisis data ini adalah dengan evaluasi risiko, apakah risiko tersebut dapat diterima, transfer risiko, mengurangi kemungkinan terjadi, mengurangi konsekuensi, dan atau menghindari risiko tersebut. Berikut hasil analisis probabilitas dan dampak pada penelitian ini.

Tabel 5. 14 Analisis Probabilitas Dampak

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak	Nilai Risiko	Rank	Kategori Risiko	Evaluasi Risiko
					(P)	(I)	(P (I))			
Akses operasional transportasi menuju lokasi proyek	1	Akses jalan rusak	Tergelincir/ Terjatuh	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	3	6	6	<i>MODERATE</i>	Mengurangi risiko
	2	Kendaraan overload	Utilitas bawah tanah rusak (pipa air,kabel komunikasi dll)	Warga terganggu	2	3	6	6	<i>MODERATE</i>	Mengurangi risiko
	3	Debu berterbangan	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	3	3	9	4	<i>MODERATE</i>	Mengurangi risiko
	4	Polusi emisi kendaraan proyek	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	3	3	9	4	<i>MODERATE</i>	Mengurangi risiko
	5	Kecelakaan lalu lintas	Tertabrak	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	3	6	6	<i>MODERATE</i>	Mengurangi risiko

Lanjutan Tabel 5.13 Analisis Probabilitas Dampak

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak	Nilai Risiko	Rank	Kategori Risiko	Evaluasi Risiko
					(P)	(I)	(P (I))			
Peledakan dilaksanakan	6	Batu terbang (<i>fly rock</i>)	Mengenai rumah warga	Rumah warga rusak	3	4	12	2	HIGH RISK	Mengurangi risiko
	7		Mengenai warga	Luka-luka hingga kematian	2	3	6	6	MODERATE	Mengurangi risiko
	8		Mengenai fasilitas umum	Renovasi	2	3	6	6	MODERATE	Mengurangi risiko
	9	Getaran	Bagian rumah warga retak	Cedera/luka-luka ringan;berat	4	3	12	2	HIGH RISK	Mengurangi risiko
	10	<i>Air Blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka-luka ringan;berat	1	1	1	12	LOW RISK	Mengurangi risiko
	11	Debu Berterbangan	Terhirup / terkena mata	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	3	6	6	MODERATE	Mengurangi risiko
	12	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Gendang telinga sakit	4	4	16	1	HIGH RISK	Mengurangi risiko

5.4.3 Risk Maps dan Peringkat Risiko

Berdasarkan hasil penilaian probabilitas dan dampak, dapat dilakukan pengkategorian risiko pada *risk maps* untuk mengetahui secara jelas kategori risiko. Berdasarkan Tabel 5.11 nomor 12, menurut responden pada kegiatan peledakan/*blasting* memiliki salah satu potensi bahaya yaitu kebisingan dalam keadaan risiko tinggi, tingkat risiko *matrix* pada variabel tersebut menunjukkan angka probabilitas 4 dan angka dampak 4. Maka dapat diplotkan peringkat risiko tersebut dalam kategori “Tingkat Risiko Tinggi” seperti tabel berikut.

			DAMPAK				
			1	2	3	4	5
			Insignificant	Minor	Moderate	Major	Catastrophic
P R O B A B I L I T A S	5	Almost Certain					
	4	Likely			9	12	
	3	Possible			3,4	6	
	2	Unlikely			1,2,5,7,8,11		
	1	Rare	10				

Gambar 5. 4 Risk Maps Perspektif Masyarakat

Tabel 5. 15 Kategori Risiko

Risk Rank	Deskripsi
17-25	Extreme Risk - Risiko Sangat Tinggi
10-16	High Risk - Risiko Tinggi
5-9	Moderate Risk - Risiko Sedang
1-4	Low Risk - Risiko Rendah

5.4.4 Pengendalian Risiko Perspektif *Society*/Masyarakat

Strategi manajemen risiko adalah tindakan yang kemungkinan diambil oleh perusahaan untuk mengatasi timbulnya suatu risiko. Pengendalian risiko adalah proses mengidentifikasi, menganalisis, dan mengendalikan risiko di setiap operasi perusahaan atau usaha dalam rangka meningkatkan efektivitas dan efisiensi. Pengendalian risiko menurut pandangan ahli adalah suatu upaya dalam mendeteksi, menilai, mengelola risiko dalam setiap organisasi/usaha untuk mengurangi kerugian (Darmawi, 2008).

Berdasarkan AS/NZS 4360, dalam tahap pengendalian risiko melibatkan identifikasi dari berbagai aspek opsi untuk menangani risiko, menilai opsi, menyiapkan rencana penangan risiko dan menerapkannya. Pada penelitian ini dilakukan pengendalian risiko terhadap semua risiko yang terdaftar yang dilakukan secara subjektif oleh peneliti, yang kemudian dilakukan validasi pada seluruh responden masyarakat. Berikut merupakan hasil pengendalian risiko.

Tabel 5. 16 Pengendalian Risiko

No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Kategori Risiko	Pengendalian Risiko
1	Akses jalan rusak	Tergelincir/ Terjatuh	Cedera/luka-luka ringan;berat	<i>MODERATE</i>	3.Pendekatan Teknis. Membuat jalan akses yang berbeda, antara jalan pemukiman dan jalan tambang
2	Kendaraan overload	Utilitas bawah tanah rusak (pipa air,kabel komunikasi dll)	Warga terganggu	<i>MODERATE</i>	3.Pendekatan Teknis. Membuat jalan akses yang berbeda, antara jalan pemukiman dan jalan tambang
3	Debu berterbangan	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	<i>MODERATE</i>	3. Pendekatan teknis. Membuat jalan akses yang berbeda, antara jalan pemukiman dan jalan tambang 3. Pendekatan administrasi. Pembagian masker secara gratis pada masyarakat sekitar; 3. Pendekatan teknis. Penyiraman air pada jalan secara berkala
4	Polusi emisi kendaraan proyek	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	<i>MODERATE</i>	3.Pendekatan teknis. Membuat jalan akses yang berbeda, antara jalan pemukiman dan jalan tambang
5	Kecelakaan lalu lintas	Tertabrak	Cedera/luka-luka ringan;berat	<i>MODERATE</i>	3.Pendekatan teknis. Membuat jalan akses yang berbeda, antara jalan pemukiman dan jalan tambang 3.Pendekatan administrasi. Memasang rambu peringatan
6	Batu terbang (<i>fly rock</i>)	Mengenai rumah warga	Rumah warga rusak	<i>HIGH RISK</i>	3. Pendekatan teknis. Membuat kesepakatan jarak aman antara pihak kontraktor dan masyarakat (Mengatur jarak aman; mengatur arah ledakan;mengatur besar ledakan)
7		Mengenai warga	Luka-luka hingga kematian	<i>MODERATE</i>	3.Pendekatan teknis secara substitusi. menggunakan teknik/metode blasting yang memiliki risiko kecil 3. Pendekatan manusia. Membuat pertemuan secara rutin antara kontraktor dan warga sebagai upaya evaluasi;
8		Mengenai fasilitas umum	Renovasi	<i>MODERATE</i>	4. Penyediaan APD

Lanjutan Tabel 5.15 Pengendalian Risiko

No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Kategori Risiko	Pengendalian Risiko
9	Getaran	Bagian rumah warga retak	Cedera/luka-luka ringan;berat	<i>HIGH RISK</i>	<p>3. Pendekatan teknis. Membuat kesepakatan jarak aman antara pihak kontraktor dan masyarakat (Mengatur jarak aman; mengatur arah ledakan;mengatur besar ledakan)</p> <p>3.Pendekatan teknis secara substitusi. menggunakan teknik/metode blasting yang memiliki risiko kecil terhadap getaran</p> <p>3. Pendekatan manusia. Membuat pertemuan secara rutin antara kontraktor dan warga sebagai upaya evaluasi;</p>
10	<i>Air Blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka-luka ringan;berat	<i>LOW RISK</i>	<p>3. Pendekatan teknis. Membuat kesepakatan jarak aman antara pihak kontraktor dan masyarakat (Mengatur jarak aman; mengatur arah ledakan;mengatur besar ledakan)</p> <p>3.Pendekatan teknis secara substitusi. menggunakan teknik/metode blasting yang memiliki risiko kecil terhadap ledakan udara</p> <p>3. Pendekatan manusia. Membuat pertemuan secara rutin antara kontraktor dan warga sebagai upaya evaluasi;</p>
11	Debu Berterbangan	Terhirup / terkena mata	Cedera/luka-luka ringan;berat	<i>MODERATE</i>	<p>3. Pendekatan teknis. Membuat kesepakatan jarak aman antara pihak kontraktor dan masyarakat (Mengatur jarak aman; mengatur arah ledakan;mengatur besar ledakan)</p> <p>3.Pendekatan teknis secara substitusi. menggunakan teknik/metode blasting yang memiliki risiko kecil terhadap debu berterbangan</p> <p>3. Pendekatan manusia. Membuat pertemuan secara rutin antara kontraktor dan warga sebagai upaya evaluasi;</p> <p>3.Pendekatan Administrasi. Melakukan penyiraman secara berkala</p> <p>4. Penyediaan APD untuk warga</p>
12	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Gendang telinga sakit	<i>HIGH RISK</i>	<p>3. Pendekatan teknis. Membuat kesepakatan jarak aman antara pihak kontraktor dan masyarakat (Mengatur jarak aman; mengatur arah ledakan;mengatur besar ledakan)</p> <p>3.Pendekatan teknis secara substitusi. menggunakan teknik/metode blasting yang memiliki risiko kecil terhadap kebisingan</p> <p>3. Pendekatan manusia. Membuat pertemuan secara rutin antara kontraktor dan warga sebagai upaya evaluasi</p>

5.5 Pembahasan

5.5.1 Perspektif Kontraktor

Setelah melakukan pengumpulan data, analisis risiko dan verifikasi data berdasarkan perspektif kontraktor, didapatkan total 53 identifikasi risiko yang terbagi menjadi 5 uraian pekerjaan, yaitu tahap *drilling* berjumlah 22 risiko, tahap transportasi berjumlah 3 risiko, tahap *charging and steaming* berjumlah 9 risiko, tahap *tie up* berjumlah 2 risiko, dan tahap pelaksanaan peledakan 17 risiko. Adapun rekapitulasi risiko dapat dilihat pada tabel 5.14 berikut.

Tabel 5. 17 Rekapitulasi Identifikasi Risiko

Uraian Pekerjaan	Jenis Risiko			
	Alat	Material	Tenaga Kerja	Masyarakat
<i>Drilling</i>	<ul style="list-style-type: none"> Alat bor tergelincir/terguling Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> Tenaga kerja Tersandung/terjatuh Terhirup/Terkena mata Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin Pekerja tertabrak Pendengaran Terganggu Tenaga kerja terluka Tenaga kerja mengalami tremor 	
Transportasi	<ul style="list-style-type: none"> Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia Tenaga kerja terkena ledakan 	

Uraian Pekerjaan	Jenis Risiko			
	Alat	Material	Tenaga Kerja	Masyarakat
<i>Charging and Steaming</i>			<ul style="list-style-type: none"> • Tenaga kerja tersandung/terjatuh • Tenaga kerja terkena ledakan • Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia • Terhirup/terkena mata • Terkena kulit 	
<i>Tie Up</i>			<ul style="list-style-type: none"> • Tie Up • Tenaga kerja tersandung/terjatuh 	
<i>Blasting</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Alat bor tergelincir/terguling • Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan 		<ul style="list-style-type: none"> • Tenaga kerja tersandung/terjatuh • Tersetrum • Tenaga kerja panik • Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin • Tenaga kerja tertabrak • Pendengaran terganggu • Terhirup/terkena mata • Tenaga kerja terpental • Pekerja terkena/tertimpa batu terbang 	<ul style="list-style-type: none"> • Warga panik • Bagian rumah warga retak • Warga terkena/tertimpa batu terbang

Berdasarkan hasil tabel rekapitulasi risiko diatas, menunjukkan bahwa pada tahap *blasting* atau pelaksanaan peledakan memiliki risiko terbanyak, dimana pada pelaksanaan *blasting* terdapat risiko yang dirasakan langsung oleh internal proyek. Jika dibandingkan antara rekapitulasi risiko pada Tabel 5.14 dengan Tabel 5.7

Peringkat risiko utama, menunjukkan bahwa variabel risiko terbanyak ada pada uraian pekerjaan *blasting*, sedangkan hasil pembobotan risiko uraian pekerjaan utama menghasilkan uraian pekerjaan *charging and steaming*, dan transportasi merupakan peringkat pertama hasil pembobotan.

Penilaian tingkat risiko dilakukan dengan melakukan perkalian nilai probabilitas dengan dampak yang ditimbulkan. Kategori risiko pada pedoman AS/NZS 4360 Terbagi menjadi 4 kategori risiko, yakni *low risk*, *moderate risk*, *high risk*, and *extreme risk*. Berdasarkan hasil identifikasi risiko, diketahui jumlah identifikasi risiko sebanyak 53 risiko, diketahui 8 (delapan) risiko pada kategori *low risk*, 37 risiko pada kategori *moderate*, 8 (delapan) risiko pada kategori *high risk*, dan tidak terdapat risiko pada kategori *extreme risk*. Berdasarkan tabel 5.14 rekapitulasi risiko pada *blasting*, berikut pengkategorian risiko berdasarkan hasil analisis risiko.

Kategori *low risk* terdapat pada uraian pekerjaan *blasting*, terdiri dari risiko alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan akibat bahaya *fly rock*, risiko tenaga kerja terpental akibat adanya bahaya *air blast*, dan bahaya *blind spot*. Kategori *moderate risk* pada tahapan *drilling* terdiri dari tenaga kerja terjatuh/tersandung, terhirup/terkena mata, alat bor terguling/tergelincir, operator terjatuh saat keluar/masuk kabin, pekerja tertabrak kendaraan, alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan, pendengaran terganggu, tenaga kerja mengalami tremor. Pada tahap transportasi terdiri dari tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia, dan alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan. Pada tahap *charging and steaming* terdiri dari tenaga kerja terjatuh/tersandung, tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia, terhirup/terkena mata, dan terkena kulit. Pada tahap *Tie up* tenaga kerja terjatuh/tersandung. Pada tahap *blasting* terdiri dari risiko material dan alat diatas tebing terjatuh mengenai warga, bagian rumah warga rusak, pekerja terkena/tertimpa batu terbang, warga terkena/tertimpa batu terbang, bagian rumah warga berlubang, alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan, terstrum, dan tenaga kerja dan arga sekitar menjadi panik.

Kategori *high risk* pada tahap *drilling* terdiri dari terhirup/terkena mata. Pada tahap transportasi terdapat risiko tenaga kerja terkena ledakan. Pada tahap

charging and steaming terdiri dari tenaga kerja terkena ledakan. Pada tahap *blasting* terdapat risiko pendengaran terganggu, dan terhirup/terkena mata. Berdasarkan hasil pengkategorian risiko, perlu mengendalikan risiko sebagai bentuk upaya preventif untuk meminimalisir terjadinya risiko

Identifikasi risiko, penilaian risiko, dan pengendalian risiko dalam aktivitas pekerjaan *blasting* digunakan sebagai dasar perencanaan program pengendalian kesehatan dan kecelakaan kerja sesuai dengan AS/NZS 4360:2004, dimana terdapat 5 jenis pengendalian risiko yaitu terima, transfer, mengurangi kemungkinan, mengurangi konsekuensi, dan atau menghindari.

Tidak terdapat pengendalian secara *avoid/menghindari* pada pekerjaan *blasting* ini. Pengendalian secara *avoid* tidak dapat diterapkan apabila pekerjaan dalam proses pelaksanaan, namun sebaliknya, pengendalian secara *avoid* dapat diterapkan apabila pekerjaan belum proses mulai, namun dengan banyak pertimbangan yang harus dikaji. Banyak aspek yang harus dikaji, apabila kegiatan/pekerjaan harus dihilangkan.

Pengendalian risiko dengan pengalihan risiko kepada pihak lain / *transfer*. Pengalihan risiko kepada pihak lain dapat dilakukan dengan cara kontraktual dan asuransi. Sebagai contoh pada uraian pekerjaan pengangkutan bahan peledak terdapat bahaya bahan peledak terjatuh dari truk yang berisiko tenaga kerja terkena ledakan, untuk mengurangi dampak terhadap risiko tersebut adalah dengan mendaftarkan tenaga kerja untuk mengikuti program asuransi seperti BPJS kesehatan ataupun ketenagakerjaan.

Pengendalian secara *reduce likelihood* / mengurangi kemungkinan terjadi dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan, diantaranya pendekatan teknis, pendekatan administrasi, dan pendekatan manusia. Sebagai contoh risiko pecahan batu terlempar akibat yang dihasilkan alat mesin bor mengenai tenaga kerja, bentuk pengendalian yang sesuai adalah mereduksi kemungkinan terjadi, melalui pendekatan teknis secara isolasi, dimana kemungkinan terjadinya kecelakaan dapat dikurangi atau dihilangkan apabila sumber bahaya dan penerima bahaya dipasang alat pelindung diri, dalam hal ini besi *drill* diberikan pelindung atau bantalan yang terbuat dari besi supaya pecahan batu tidak terlempar dan tenaga kerja

menggunakan APD lengkap. Pendekatan secara teknis dapat dilakukan pada beberapa potensi risiko pada kondisi tertentu, dimana tindakan pengendalian yang dilakukan belum tentu dapat diaplikasikan pada proyek yang lain karena kondisi yang berbeda, seperti alat berat/kendaraan terguling atau terperosok, pekerja tertabrak dan lain sebagainya. Sehingga pengendalian ini tetap memiliki risiko, namun dampaknya akan lebih kecil karena pengendalian secara langsung pada sumber bahaya.

Contoh lain risiko tenaga kerja terkena ledakan akibat bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan. Bentuk pengendalian risiko yang tepat adalah mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan manusia, dengan memberikan pelatihan K3, *safety induction*, pelatihan metode pelaksanaan blasting yang benar.

Mengurangi kemungkinan terjadi secara teknis melalui pendekatan administratif dilakukan dengan mengendalikan prosedur, izin, peraturan, dan analisis keselamatan pekerjaan. Sebagai contoh alat berat yang digunakan harus memiliki Surat Izin Layak Operasi (SILO) dan operator harus memiliki Surat Izin Operator (SIO) sehingga dapat meminimalisir risiko yang dapat terjadi karena alat yang digunakan dalam kondisi layak digunakan dan operator yang bekerja berkompeten dan sudah bersertifikasi.

Pengendalian secara *reduce consequences* / mengurangi konsekuensi atau akibat terdapat 3 jenis pendekatan yaitu tanggap darurat, penyediaan APD, dan sistem pelindung. Sebagai contoh pada uraian pekerjaan pengeboran secara paralel terdapat risiko terhirup/terkena mata akibat debu berterbangan, bentuk pengendalian risiko yang sesuai adalah dengan penyediaan alat pelindung diri (APD) tambahan, dalam hal ini adalah masker, respirator dan lain lain. Adapun APD yang terdapat pada pekerjaan blasting adalah helm (*safety helmet*), sepatu (*safety soes*), dan rompi (*safety fest*), dimana standar dan spesifikasi APD yang digunakan harus sesuai dengan standar peraturan yang berlaku.

Transfer risiko berdasarkan perspektif kontraktor dilakukan dengan mendaftarkan tenaga kerja sebagai bentuk jaminan perlindungan jiwa. Sehingga, apabila terjadi kecelakaan kerja yang dapat menyebabkan tenaga kerja cidera,luka-

luka, hingga kematian dapat dicover dengan perlindungan jiwa tersebut atau dapat dikatakan perusahaan tidak mengalami *hidden cost*.

Berdasarkan hasil analisis risiko, terdapat risiko berkategori tinggi yang perlu dilakukan pengendalian khusus. Berikut pembahasan mendalam pada risiko berkategori tinggi.

1. Risiko terhirup/terkena mata terjadi saat pelaksanaan pengeboran secara paralel pada lingkup pekerjaan *drilling*. Paparan debu yang dirasakan langsung oleh tenaga kerja yang berada di area *drilling* dapat menyebabkan kesehatan terganggu, salah satunya adalah mengakibatkan ISPA dan mata menjadi iritasi. Hasil penilaian risiko terhirup/terkena mata pada uraian pekerjaan pengeboran secara paralel menghasilkan nilai risiko 9,8, jika dibandingkan dengan parameter risiko, risiko terhirup/terkena mata pada pelaksanaan *drilling* berada pada kategori *high risk*, oleh karena itu perlu dilakukan pengendalian. Berikut pengendalian pada risiko terhirup/terkena mata.

- a. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan teknis. Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 (2018) Pasal 7 poin 6 “Upaya rekayasa teknis sebagaimana dimaksud pada ayat (3) huruf c merupakan upaya untuk memisahkan sumber bahaya dari tenaga kerja dengan memasang sistem pengaman alat, mesin, dan atau area kerja. salah satu pengendalian secara teknis yaitu dengan penggunaan *drill machine* yang mempunyai perangkat *dust collector* sehingga debu yang dihasilkan ketika pelaksanaan pengeboran tidak terlalu banyak terakumulasi di udara sekitar area *drilling*. Hal ini dimaksudkan agar paparan debu yang dihasilkan dapat direduksi, sehingga tidak banyak berisiko bagi tenaga kerja yang ada disekitar area *drilling*. Penyemprotan area *drilling* secara rutin juga dapat mengurangi kemungkinan terjadi pada uraian pekerjaan ini.
- b. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan administrasi. Sesuai dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 (2018) Pasal 20 ayat 1 tentang Keselamatan dan Kesehatan Lingkungan Kerja terkait NAB faktor kimia di tempat kerja “pengukuran dan

pengendalian faktor kimia sebagaimana dimaksud dalam pasal 5 ayat (2) huruf b harus dilakukan pada tempat kerja yang memiliki potensi bahaya bahan kimia”. Pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan pengukuran kadar debu secara terjadwal dan konsisten pada area *drilling*. Alat pengukur debu yang dapat digunakan salah satunya *dust monitor*. Pengendalian risiko juga dapat dilakukan dengan melakukan pembasahan pada area *drilling* untuk mengurangi intensitas debu terbang ke udara.

- c. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan manusia. Berdasarkan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerdja Bab V tentang pembinaan pada Pasal 9 ayat 1 yang menyatakan bahwa “Pengurus diwajibkan menunjukan dan menjelaskan pada tiap tenaga kerja baru tentang kondisi-kondisi dan bahaya-bahaya yang dapat timbul dalam tempat pekerjaan, semua pengamanan dan alat-alat perlindungan, cara-cara dan sikap aman dalam melaksanakan pekerjaannya” Pengurangan risiko dapat dilakukan dengan cara memberikan pelatihan terkait budaya K3, *safety induction*, *toolbox meeting*, dan pelatihan metode pekerjaan *blasting*. Pengendalian ini diharapkan, tenaga kerja dapat berhati-hati dalam bekerja, sehingga dapat mereduksi risiko yang timbul.
- d. Mengurangi konsekuensi atau mengurangi akibat dengan penyediaan Alat Pelindung Diri (APD). Berdasarkan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerdja Pasal 13 menyatakan “barang siapa akan memasuki sesuatu tempat kerja, diwajibkan mentaati semua petunjuk keselamatan kerja dan memakai alat-alat perlindungan diri yang diwajibkan”. Pengendalian yang dilakukan adalah dengan pemakaian masker yang menutupi area hidung dan mulut, serta pemakaian kaca mata atau *safety glasses* saat berada di area *drilling* sesuai dengan standart yang telah ditentukan.

Dengan Pengendalian risiko yang disusun, diharapkan bahaya debu berterbangan pada aktivitas hasil pengeboran dapat direduksi dengan baik.

Sehingga tidak menimbulkan risiko terhirup maupun terkena mata yang dapat berdampak pada kesehatan. Hal ini sesuai dengan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 (2018) tentang syarat-syarat keselamatan kerja Pasal 3 Ayat 1 point g yang menyatakan “mencegah dan mengendalikan timbul atau menyebar luasan suhu, kelembaban, debu, kotoran, asap, uap, gas, hembusan angin, cuaca, sinar atau radiasi, suara dan getaran.”

2. Risiko tenaga kerja terkena ledakan dapat terjadi pada uraian kegiatan pengangkutan bahan peledak yang akan diangkut ke area peledakan menggunakan truk kargo yang dijaga oleh petugas berwenang, uraian pekerjaan distribusi bahan peledak dari truk menuju lubang *drilling*, dan uraian pekerjaan pemasangan detonator pada dinamit. Bahaya yang muncul merupakan bahan peledak *overload* dan terjatuh dari bak pengangkutan, bahaya peledakan saat mobilisasi, dan bahaya detonator meledak, sehingga menjadi pemicu peledakan tidak diharapkan yang dapat berdampak pada tenaga kerja secara langsung.
 - a. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, Berdasarkan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerdja Bab V tentang pembinaan pada Pasal 9 ayat 1 yang menyatakan bahwa “Pengurus diwajibkan menunjukan dan menjelaskan pada tiap tenaga kerja baru tentang kondisi-kondisi dan bahaya-bahaya yang dapat timbul dalam tempat pekerjaan, semua pengamanan dan alat-alat perlindungan, cara-cara dan sikap aman dalam melaksanakan pekerjaannya” Pengurangan risiko dapat dilakukan dengan cara memberikan pelatihan terkait budaya K3, *safety induction*, *toolbox meeting*, dan pelatihan metode pekerjaan *blasting*. Pengendalian ini diharapkan, tenaga kerja dapat berhati-hati dalam bekerja, sehingga dapat mereduksi risiko yang timbul
 - b. Mengurangi kemungkinan terjadi dengan pendekatan teknis. Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 (2018) Tentang keselamatan Kerja Pasal 21 ayat 2, point d “mengisolasi atau membatasi pajanan sumber potensi bahaya kimia” pada hal ini

pengendalian yang dapat dipilih yaitu dengan mengurangi kemungkinan risiko terjadi secara teknis dengan memberi bantalan pada bak truck yang berbahan besi/logam, sehingga dapat mengurangi inisiasi detonator terjadi gesekan dengan logam yang dapat menimbulkan ledakan saat distribusi bahan peledak.

- c. Mengurangi kemungkinan terjadi dengan pendekatan administrasi, dengan membuat kelengkapan keselamatan kerja kendaraan angkut, dan menetapkan takaran bahan peledak yang akan dimasukkan, perangkaian charging hanya boleh dilakukan oleh ahli *blasting*
 - d. Mengurangi konsekuensi atau mengurangi akibat dengan penyediaan Alat Pelindung Diri (APD). Berdasarkan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja Pasal 13 menyatakan “barang siapa akan memasuki sesuatu tempat kerja, diwajibkan mentaati semua petunjuk keselamatan kerja dan memakai alat-alat perlindungan diri yang diwajibkan”. Pengendalian yang dilakukan adalah dengan pemakaian masker yang menutupi area hidung dan mulut, *safety glasses*, *safety gloves* saat berada di area *drilling* sesuai dengan standard yang telah ditentukan
3. Risiko pendengaran terganggu dapat terjadi akibat terdapatnya potensi bahaya kebisingan pada uraian kegiatan pelaksanaan *blasting*. Risiko ini dirasakan langsung oleh tenaga kerja dan masyarakat sekitar proyek bendungan Bener Purworejo, akibat yang ditimbulkan adalah telinga sakit hingga tuli. Bentuk pengendalian terhadap risiko pendengaran terganggu adalah sebagai berikut.
- a. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan teknis dengan mengatur jumlah bahan peledak dan pengaturan waktu tunda ledak. Melalui pendekatan tersebut, diharapkan hasil kegiatan *blasting* tidak menghasilkan suara yang *extreme*. Berdasarkan Kepmen ESDM (2018) hal. 78 “dalam hal pemberaian batuan dilakukan dengan menggunakan metode pengeboran dan peledakan, dibuat kajian teknis yang paling kurang memuat: tingkat produksi, sifat fisik dan mekanik batuan, kondisi air tanah, kondisi geologi, kecepatan peledakan, bahaya kelistrikan, fragmentasi hasil peledakan, batuan terbang, getaran

peledakan, ledakan udara, anomali batuan, analisis risiko” sehingga berdasarkan acuan perundang-undangan tersebut, diharapkan dapat mengurangi risiko.

- b. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan administrasi. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 (2018) Pasal 10 ayat 1 menjelaskan “pengukuran dan pengendalian faktor fisika sebagaimana dimaksud dalam pasal 5 ayat 2 huruf a meliputi iklim kerja, kebisingan, getaran, gelombang radio atau gelombang mikro, sinar ultraviolet, medan magnet statis, tekanan udara, dan pencahayaan.” Berdasarkan undang-undang tersebut perlu dilakukan pengujian kebisingan secara rutin sesuai dengan Nilai Angka Batas (NAB) yang telah diatur sebesar 85 Desibel untuk pekerja yang sedang bekerja selama 8 jam perhari atau 40 jam perminggu. Pengukuran kebisingan dapat dilakukan menggunakan dosimeter, atau *sound level*, kemudian dilakukan pencatatan secara sistematis.
- c. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan manusia. Berdasarkan Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerdja), Bab V tentang pembinaan pada Pasal 9 ayat 1 yang menyatakan bahwa “Pengurus diwajibkan menunjukan dan menjelaskan pada tiap tenaga kerja baru tentang kondisi-kondisi dan bahaya-bahaya yang dapat timbul dalam tempat pekerjaan, semua pengamanan dan alat-alat perlindungan, cara-cara dan sikap aman dalam melaksanakan pekerjaannya”. Jenis pengendalian yang dapat dilakukan adalah dengan memberikan pelatihan dan budaya K3 secara rutin, pengadaan *safety induction* setiap hari, dan *toolbox meeting* kepada seluruh tenaga kerja yang ada di proyek tersebut. Masyarakat sekitar proyek perlu diberikan edukasi tentang K3, sehingga menjadikan masyarakat lebih *aware* terhadap K3
- d. Mengurangi konsekuensi atau mengurangi akibat, melalui pendekatan penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) tambahan dengan cara menggunakan *earplug/earmuffers*. Penggunaan *earplug* dimaksudkan

agar mencegah atau mereduksi suara/kebisingan yang dihasilkan saat peledakan dilaksanakan, sehingga risiko pendengaran terganggu dapat direduksi. Sesuai dengan Undang-Undang No.1 (1970) Pasal 13 menyatakan “barang siapa akan memasuki sesuatu tempat kerja, diwajibkan mentaati semua petunjuk keselamatan kerja dan memakai alat-alat perlindungan diri yang diwajibkan”.

4. Pekerja terkena/tertimpa batu terbang, risiko ini bersumber dari eksekusi atau pelaksanaan peledakan di area *blasting*. Lemparan atau *flying rock* dapat berpotensi mengenai atau menimpa tenaga kerja, sehingga dapat menyebabkan tenaga kerja cedera/luka-luka ringan atau sedang hingga kematian. Pengendalian yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut.
 - a. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan teknis dengan mengatur waktu tunda ledak. Memberi jeda beberapa detik antara peledakan titik 1 ke titik 2, guna mengurangi hasil peledakan yang besar. Kepmen ESDM (2018) hal. 74 menyebutkan “dalam hal pemberaian bantuan penutup menggunakan metode peledakan, rencana peledakan paling kurang memuat: geometri dan dimensi pengeboran dan jumlah lubang ledak, *powder factor*, fragmentasi, dan peledakan yang mempertimbangkan arah, hasil, dan dampak peledakan
 - b. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan teknis, dengan cara mengatur pola ledakan. Hal ini berkaitan dengan dampak yang ditimbulkan apabila tidak diatur pola ledakan. Kepmen ESDM (2018) hal. 74 menyebutkan “dalam hal pemberaian bantuan penutup menggunakan metode peledakan, rencana peledakan paling kurang memuat: geometri dan dimensi pengeboran dan jumlah lubang ledak, *powder factor*, fragmentasi, dan peledakan yang mempertimbangkan arah, hasil, dan dampak peledakan
 - c. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan administrasi, dengan cara mengatur jarak aman peledakan antara area *blasting* dengan shelter, kantor, maupun pemukiman warga. Berdasarkan Kepmen ESDM (2018) hal. 155 terkait keselamatan bahan peledak dan peledakan point h

radius aman peledakan “KTT/PTL menetapkan dan bertanggung jawab terhadap radius aman peledakan berdasarkan teknis perhitungan dan kajian pengendalian risiko yang paling kurang terdiri atas: jarak aman manusia, jarak aman peralatan, jarak aman fasilitas pertambangan, jarak aman lingkungan”. Jarak aman yang disyaratkan berdasarkan Kepmen ESDM (2018) untuk alat dan fasilitas pertambangan adalah 300 meter, dan bagi manusia adalah 500 meter dari batas terluar peledakan diukur pada jarak horizontal dan atau berdasarkan kajian teknis

- d. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan administrasi, dengan mengatur waktu peledakan yaitu pada saat jam istirahat. Sehingga *man power* sedang beristirahat dan berada jauh dari area peledakan.

Berdasarkan penggalian pengendalian dengan responden kontraktor, terdapat pengendalian risiko pada setiap uraian pekerjaan blasting yaitu menerapkan *work permit*.

5.5.2 Perspektif *Society*/Masyarakat

Hasil identifikasi risiko berdasarkan sudut pandang masyarakat menunjukkan bahwa terdapat 12 jenis risiko yang terbagi menjadi 2 detail uraian pekerjaan, yaitu akses operasional transportasi menuju lokasi proyek berjumlah 5 risiko, dan pelaksanaan peledakan terdapat 7 jenis risiko. Berdasarkan hasil identifikasi risiko terhadap masyarakat, menunjukkan bahwa peledakan dilaksanakan memiliki potensi risiko terbanyak, dikarenakan hasil peledakan yang dirasakan antara kontraktor dan masyarakat hampir memiliki kesamaan. Namun yang membedakan adalah tingkat keparahan risiko terhadap masyarakat.

Hasil penilaian risiko menghasilkan 1 kategori risiko *low*, 8 risiko berkategori *moderate*, dan 3 berisiko *high*. Kategori *low risk* terdapat pada uraian kegiatan peledakan dilaksanakan yang berisiko tembakan angin atau *air blast*, dikarenakan efek dari *air blast* ini tidak dirasakan secara langsung oleh masyarakat.

Kategori *moderate risk* pada detail uraian pekerjaan akses operasional transportasi menuju lokasi proyek dan pelaksanaan peledakan adalah risiko tergelincir/terjatuh akibat akses jalan rusak, risiko utilitas bawah tanah rusak akibat

kendaraan overload, risiko terhirup/terkena mata akibat debu beterbangan, risiko terhirup/terkena mata akibat polusi emisi kendaraan proyek, risiko tertabrak akibat kecelakaan lalu lintas, risiko mengenai warga akibat batu terbang, risiko mengenai fasilitas umum akibat batu terbang, risiko tenaga kerja terpental akibat *air blast*, terhirup/ terkena mata akibat debu beterbangan pada pelaksanaan peledakan,

Kategori *high risk* terdapat pada detail uraian pekerjaan peledakan dilaksanakan. Risiko mengenai rumah warga akibat bahaya batu terbang, risiko bagian rumah warga retak akibat bahaya getaran, risiko pendengaran terganggu akibat bahaya kebisingan.

Berdasarkan pengkategorian risiko di atas perlu dilakukan pengendalian risiko menurut masyarakat yang kemudian dilakukan penyesuaian hirarki pengendalian risiko berdasarkan AS/NZS 4360. Pendalaman pengendalian risiko pada risiko tinggi selanjutnya sebagai berikut

Pengendalian risiko secara *avoid/menghindari* pada pekerjaan *blasting* tidak dilakukan pada penelitian ini. pengendalian secara *avoid* tidak dapat diterapkan apabila pekerjaan dalam proses pelaksanaan, namun sebaliknya, pengendalian risiko secara *avoid* dapat diterapkan apabila pekerjaan belum dilakukan, namun perlu banyak pertimbangan yang harus dikaji.

Pengendalian secara *reduce likelihood/mengurangi* kemungkinan terjadi dapat dilakukan dengan beberapa pendekatan, diantaranya pendekatan teknis, pendekatan administrasi, dan pendekatan manusia. Sebagai contoh risiko bagian rumah warga rusak akibat bahaya getaran, bentuk pengendalian yang sesuai adalah mereduksi kemungkinan terjadi dengan pendekatan teknis, dengan mengatur jarak aman, mengatur arah ledakan. Contoh lain risiko mengenai warga akibat *flyrock*, dapat dilakukan pengendalian dengan mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan manusia, dengan memberikan wawasan terkait K3 pada masyarakat sekitar proyek, memberikan wawasan terkait *blasting*.

Pengendalian secara *reduce consequences/mengurangi* konsekuensi atau akibat terdapat 3 jenis pendekatan yaitu tanggap darurat, penyediaan APD, dan sistem pelindung diri. Pada risiko debu beterbangan akibat peledakan dilaksanakan dapat dilakukan pengendalian risiko dengan mengurangi konsekuensi

menggunakan pendekatan penyediaan APD. Pemberian APD masker hidung sesuai dengan standard spesifikasi kepada setiap rumah yang terdapat di sekitar proyek dapat mengurangi risiko terpapar debu.

Berdasarkan hasil analisis risiko, terdapat risiko berkategori tinggi yang perlu dilakukan pengendalian mendalam. Berikut pembahasan mendalam pada risiko berkategori tinggi.

1. Bahaya *flying rock* yang menimbulkan risiko mengenai rumah warga

Mengutip penelitian yang dilakukan Syeban, Dkk.(2019), “salah satu efek terhadap lingkungan dari kegiatan peledakan yaitu adanya *fly rock*. *Fly rock* merupakan fragmentasi batuan yang terlempar akibat hasil peledakan, melebihi radius aman yang dapat menyebabkan kerusakan untuk alat mekanis dan juga mengakibatkan cedera bahkan kematian pada manusia”. Bentuk pengendalian terhadap risiko yang diakibatkan *flying rock* adalah sebagai berikut.

- a. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan teknis, dengan membuat kesepakatan antara kontraktor dan masyarakat, dengan cara mengatur jarak aman antara lokasi peledakan dengan pemukiman masyarakat 300-500meter, mengatur arah ledakan, dan mengatur besar ledakan.
- b. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan teknis secara substitusi, dimana kontraktor diharapkan untuk menggunakan teknik atau metode *blasting* yang terbaru guna mereduksi terjadinya *fly rock* secara besar.
- c. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan manusia. Kontraktor diminta untuk melakukan pertemuan secara berkala dengan masyarakat sebagai bentuk evaluasi hasil dari pelaksanaan pekerjaan *blasting*. Sehingga diharapkan kontraktor dapat memahami apa yang dikeluhkan oleh masyarakat, sehingga dapat dilakukan mitigasi/pengendalian berkelanjutan.
- d. Mengurangi konsekuensi dengan penyediaan APD secara gratis kepada masyarakat sekitar proyek. Latar belakang masyarakat Wadas merupakan petani rempah-rempah, dan kayu, sehingga dengan adanya pekerjaan

blasting ini mempunyai risiko terhadap petani yang bekerja di ruang terbuka. Penyediaan Alat Pelindung Diri (APD) berupa helm, dan rompi *safety*

2. Bahaya getaran yang menimbulkan risiko bagian rumah warga retak
Getaran tanah adalah *ground motion* yang terjadi akibat perambatan gelombang seismik yang menghasilkan perilaku pada tanah menjadi bergetar. Bahaya getaran pada pelaksanaan *blasting* dapat berisiko rumah warga menjadi retak, sehingga diperlukan pengendalian sebagai berikut.
 - a. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan teknis, dengan membuat kesepakatan antara kontraktor dan masyarakat, dengan cara mengatur jarak aman antara lokasi peledakan dengan pemukiman masyarakat 300-500meter, mengatur arah ledakan, dan mengatur besar ledakan.
 - b. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan teknis secara substitusi, dimana kontraktor diharapkan untuk menggunakan teknik atau metode *blasting* yang terbaru guna mereduksi terjadinya *ground vibration* secara berlebih.
 - c. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan manusia. Kontraktor diminta untuk melakukan pertemuan secara berkala dengan masyarakat sebagai bentuk evaluasi hasil dari pelaksanaan pekerjaan *blasting*. Sehingga diharapkan kontraktor dapat memahami apa yang dikeluhkan oleh masyarakat, sehingga dapat dilakukan mitigasi/pengendalian berkelanjutan.

Penelitian yang dilakukan Maryura, Dkk. (2013) menyebutkan bahwa “dikarenakan lokasi *prebench* yang berdekatan dengan wilayah perkantoran dan mencegah kerusakan struktur di sekitarnya, maka pada saat melakukan kegiatan peledakan di pit tersebut harus melakukan pengukuran tingkat getaran tanah di wilayah perkantoran tersebut”. Sehingga pada penelitian ini bentuk pengendalian lain yang dapat dilakukan adalah dengan mengukur tingkat *ground vibration* secara berkala. Faktor terjadinya *over ground vibration* menurut Maryura, Dkk., (2013) adalah geometri peledakan, isian bahan

peledak perdelay, pola peledakan dan penggunaan delay, penggunaan metode *presplitting*

3. Bahaya kebisingan menimbulkan risiko pendengaran terganggu
Berdasarkan Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun (2018) pasal 10 ayat 3 “jika hasil pengukuran tempat kerja sebagaimana dimaksud pada ayat (2) melebihi dari NAB harus dilakukan pengendalian”. Sesuai dengan bunyi pasal tersebut, perlu dilakukan kajian untuk mengetahui Nilai Ambang Batas (NAB) yang sesuai dengan disyaratkan. Nilai ambang Batas kebisingan pada manusia adalah tidak lebih dari 85 dBA/8jam. Alat pengukuran kebisingan dapat menggunakan *sound level meter*. Bentuk pengendalian bahaya kebisingan ini adalah sebagai berikut.
 - a. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan teknis, dengan membuat kesepakatan antara kontraktor dan masyarakat, dengan cara mengatur jarak aman antara lokasi peledakan dengan pemukiman masyarakat 300-500meter, mengatur arah ledakan, dan mengatur besar ledakan.
 - b. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan teknis secara substitusi, dimana kontraktor diharapkan untuk menggunakan teknik atau metode *blasting* yang terbaru guna mereduksi terjadinya kebisingan secara berlebih.
 - c. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan manusia. Kontraktor diminta untuk melakukan pertemuan secara berkala dengan masyarakat sebagai bentuk evaluasi hasil dari pelaksanaan pekerjaan *blasting*. Sehingga diharapkan kontraktor dapat memahami apa yang dikeluhkan oleh masyarakat, sehingga dapat dilakukan mitigasi/pengendalian berkelanjutan.

Menurut AlKheder etc (2023) kesimpulannya, pendekatan analisis risiko sosial yang disarankan dapat membantu manajer proyek, pejabat pemerintah, dan pemilik proyek lebih memperhatikan elemen risiko sosial dengan menyediakan kerangka formal untuk menganalisis risiko tersebut dan meminimalkan dampak sosial.

5.5.3 Keselarasan

.Montaqua (1966), berpendapat bahwa sudut pandang merupakan yang membedakan pandangan pembaca mengenai siapa yang menentukan struktur gramatikal naratif dan siapa yang menceritakannya. Berdasarkan hasil analisis yang terbagi menjadi dua perspektif, antara perspektif kontraktor dan masyarakat dapat disimpulkan bahwa dampak adanya pekerjaan *blasting* tidak hanya dirasakan oleh kontraktor selaku pelaksana konstruksi, namun masyarakat sekitar proyek juga akan merasakan risiko akibat pekerjaan *blasting*. Menurut hasil analisis, terdapat keselarasan pendapat antara kontraktor dan masyarakat pada hasil risiko berkategori tinggi, yaitu potensi bahaya kebisingan yang berisiko pendengaran terganggu, pada hal ini masyarakat memberikan pendapat berbeda terkait pengendalian risiko salah satunya adalah pertemuan dengan warga secara rutin sebagai bentuk wadah untuk mengevaluasi hasil dari pekerjaan *blasting* yang dirasakan oleh masyarakat, dan menyarankan untuk menggunakan metode *blasting* yang tidak menimbulkan banyak risiko

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian analisis risiko yang dilakukan pada penelitian proyek konstruksi Bendungan Bener Purworejo Paket 4, yang ditinjau dari sudut pandang kontraktor dan masyarakat, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Hasil identifikasi risiko pada pekerjaan *blasting* berdasarkan proyeksi kontraktor terdapat 53 jenis risiko yang terbagi dari uraian tahapan *drilling*, transportasi, *charging and steaming*, *tie up*, dan *blasting*. Sedangkan berdasarkan proyeksi masyarakat terdapat 12 jenis risiko yang terbagi dari akses proyek menggunakan jalan pemukiman, dan *blasting*.
2. Hasil penilaian risiko berkategori tinggi berdasarkan perspektif kontraktor didapatkan 8 risiko yang terdiri dari terhirup/terkena mata akibat pekerjaan pengeboran dan hasil peledakan, tenaga kerja terkena ledakan akibat kegiatan pengangkutan bahan peledak, pemasangan detonator, dan pengisian ANFO. Risiko berkategori tinggi lainnya yaitu pendengaran terganggu, pekerja terkena/tertimpa batuan. Berdasarkan pendapat Masyarakat, risiko yang berkategori tinggi yaitu *flying rock* mengenai rumah warga, bagian rumah warga retak akibat getaran, dan pendengaran terganggu akibat kebisingan
3. Pengendalian risiko diterapkan secara menyeluruh pada setiap risiko yang terdaftar, sesuai dengan hirarki pengendalian risiko AS/NZS 4360. *Avoidance* tidak dilakukan pada penelitian ini, dikarenakan banyak pertimbangan dari berbagai aspek. *Risk transfer* digunakan secara asuransi, sebagai jaminan perlindungan jiwa. *Reduce likelihood* banyak diterapkan dikarenakan banyak opsional untuk mengurangi risiko, baik menggunakan pendekatan teknis, administrasi, dan manusia. *Reduce consequences* diterapkan dengan penyediaan APD

6.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan terhadap keselamatan konstruksi pada pekerjaan *Blasting* Proyek Pembangunan Bendungan Bener Purworejo Paket 4, berikut saran yang ingin disampaikan.

1. Hasil analisis risiko berdasarkan perspektif masyarakat dapat dijadikan acuan perusahaan dalam menyusun manajemen risiko peledakan organisasi
2. Penelitian selanjutnya dapat menganalisis risiko berkategori tinggi dengan meninjau uraian pekerjaan transportasi dan *charging and steaming*.
3. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan risiko *blasting* pada aspek lingkungan, seperti analisis hasil getaran dan analisis hasil kebisingan

DAFTAR PUSTAKA

- AlKheder, Sharaf, Aya Alzarari, and Hanaa AlSaleh. 2023. "Urban Construction-Based Social Risks Assessment in Hot Arid Countries with Social Network Analysis." *Habitat International* 131(December 2022): 102730. <https://doi.org/10.1016/j.habitatint.2022.102730>.
- Amirin, Tatang M. 1986. *Menyusun Rencana Penelitian*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Arikunto. 2011. "Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik." In *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*, Jakarta: Rineka Cipta.
- AS/NZS 4360. 2004. "Risk Management — Guidelines." *BSI Standards Publication ISO31000*(January): 26. <https://www.ashnasecure.com/uploads/standards/BS ISO 31000-2018.pdf>.
- Busyairi, Muhammad, and Ayu Oktaviani. 2019. "Dampak Peledakan (Blasting) Terhadap Kesehatan Keselamatan Kerja Dan Pemukiman Penduduk Di Sekitar Lokasi Pt. Safhira Gifha Kota Bangun-Kutai Kartanegara." *MATRIK: Jurnal Manajemen dan Teknik Industri Produksi* 10(2): 92–108.
- Cresswell, John W. 2017. *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. United States: Sage Publications.
- Darmadi, Hamid. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Dan Sosial : (Teori Konsep Dasar Dan Implementasi)*. Bandung: Alfabeta. <https://opac.perpusnas.go.id/ResultListOpac.aspx?pDataItem=Penelitian, Metode &pType=Subject&pLembarkerja=-1&pPilihan=Subject>.
- Darmawi, H. 2008. *Manajemen Risiko*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ervianto, Wulfram I. 2005. *Manajemen Proyek Konstruksi*. Yogyakarta: Andi.
- Falirat, Naomi et al. 2021. "Kajian Penerapan Manajemen Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan (K3L) Terhadap Proses Blasting Pada Penambangan Batu Gamping." *Seminar Teknologi Kebumihan dan Kelautan (SEMATAN III)* 3(1): 456–60.
- Idrus, Muhammad. 2009. *Metode Penelitian Ilmu Sosial Pendekatan Kualitatif Dan Kuantitatif*. Jakarta: PT. Penerbit Erlangga.
- Kepmen ESDM, RI. 2018. "Kepmen ESDM RI No. 1827 K/30/MEM."
- Lewis, John I. 2006. *Culture and Communication: Can Landscape Visualizarion Improve Forest Management Consultation With Indegenous Communities*. USA: Elsevier Ltd.

- Maryura, R., M. Toha, and D. Sudarmono. 2013. "Kajian Pengurangan Tingkat Getaran Tanah (Ground Vibration Level) Pada Operasi Peledakan Interburden B2C Tambang Batubara Air Laya PT. BUKIT ASAM (PERSERO), Tbk Tanjung Enim." *Jurnal Ilmu Teknik Sriwijaya* 1(1): 1–8.
- Montaqu, Henshaw and. 1966. "No Title."
- Muslich, Muhammad. 2007. *Manajemen Risiko Operasional: Teori Dan Praktek*. Jakarta: Sinar Grafika Offset.
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018. 2018. "Permenaker RI No. 5." *Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia No. 5 Tahun 2018* 5: 11.
- Peraturan Pemerintah, Peraturan. 2010. "Peraturan Pemerintah No 37." 26–21): 2(□□□□□ □□□□□□□□□□).
- PMBOK 5th Edition. 2013. *Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) (5th Edition) - Knovel*. https://app.knovel.com/web/toc.v/cid:kpGPMBKPM1/viewerType:toc/root_slug:guide-project-management/url_slug:guide-project-management?b-q=pmi&sort_on=default&b-subscription=TRUE&b-group-by=true&b-search-type=tech-reference&b-sort-on=default&scrollto=pmi.
- Saputro, Toha, and Doddy Lombardo. 2021. "Metode Hazard Identification, Risk Assessment And Determining Control (HIRADC) Dalam Mengendalikan Risiko Di PT. Zae Elang Perkasa." *Jurnal Baut dan Manufaktur* 03(1): 23–29.
- Sufa'atin, Sufa'atin. 2017. "Implementasi Probability Impact Matriks (PIM) Untuk Mengidentifikasi Kemungkinan Dan Dampak Risiko Proyek." *Jurnal ULTIMA InfoSys* 8(1): 43–47.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung: IKAPI.
- Supranto, J. 2009. *Statistik: Teori Dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Susilawati. 2006. "Kajian Pengadaan Oleh Kontraktor Pelaksana Pada Proyek Konstruksi Bangunan Gedung." *Jurnal Teknik Sipil* 13(3): 133–50.
- Susmono, Setyo. 2022. "Analisis Risiko Kecelakaan Konstruksi Pada Pekerjaan Peretakan Tebing."
- Syeban, Nadhif, Marsudi, and Khalid M Syafrianto. 2019. "Kajian Batu Terbang (Fly Rock) Untuk Mengurangi Radius Aman Pada Peledakan Penambangan Granodiorit PT Total Optima Prakarsa Peniraman Kecamatan Sungai Pinyuh Kabupaten Mempawah Kalimantan Barat." *Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang* 6: 1–7.
- Umar, Husein. 2013. *Metode Penelitian Untuk Skripsi Dan Tesis Bisnis*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- "Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerdja." 1970. 2(October): 765–70.

Wayangkau, Suripin, and Admojo. 2021. "Analisis Manajemen Risiko Pada Proyek Pembangunan Bendungan (Studi Kasus : Bendungan Titab." *Journal of Civil Engineering Project* 4(1): 18–23.

LAMPIRAN

Lampiran 1- Surat Pengantar Bendungan Bener



PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS
TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN

Gedung KH. Moh. Natsir Lt. 2 Sayap Barat
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang Km 14.5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 896441
F. (0274) 896442
E. adimsi.mtsqulii.ac.id
W. masterciviluii.ac.id

No. : 254KP/20/PSTSPM/XII/2022
Hal : Permohonan Ijin Penelitian/Mencari Data

1 Desember 2022

Kepada Yth.:
**Pejabat Pembuat Komitmen Bendungan I
SNVT Pembangunan Bendungan
Balai Besar Wilayah Sungai Serayu-Opak**
Jl. Solo Km. 6, Ngentak Caturtunggal,
Sleman, DIY

Dengan Hormat,

Ketua Program Studi Teknik Sipil, Program Magister, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : **Mochmad Firmansyah**
NIM : **21914017**
Konsentrasi : **Manajemen Konstruksi**

adalah mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Program Magister, FTSP Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang bermaksud akan melakukan penelitian/mencari data guna menyusun tesis dengan topik "Analisis Resiko Supply Chain Management" sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Sipil, Program Magister, FTSP UII.

Sehubungan dengan hal tersebut, kami memohonkan ijin agar mahasiswa yang bersangkutan:

1. Melakukan observasi penelitian proyek
2. Meminta data kurva S

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Ketua Program,

Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT.

Lampiran 2-Surat Pengantar Desa Wadas



PROGRAM
MAGISTER TEKNIK SIPIL
FAKULTAS
TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN

Gedung KH. Natsir Lt. 2 Ssyap Barat
Kampus Terpadu Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta 55584
T. (0274) 896441
F. (0274) 896442
E. admis.mts@uii.ac.id
W. master.civil.uui.ac.id

No. : 130/KP/20/PSTSPM/VIII/2023
Hal : Permohonan Ijin Penelitian/Mencari Data

29 Agustus 2023

Kepada Yth.:
KADUS/ Kepala Dukuh Winong
KADUS/Kepala Dukuh Randuparang
KADUS/Kepala Dukuh Kaligendol
Kec. Bener, Purworejo, Jawa Tengah

Dengan Hormat,

Ketua Program Studi Teknik Sipil, Program Magister, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,
Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, dengan ini menerangkan bahwa:

Nama : **Mochamad Firmansyah**
NIM : **21914017**
Konsentrasi : **Manajemen Konstruksi**

adalah mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Program Magister, FTSP Universitas Islam Indonesia Yogyakarta yang bermaksud akan melakukan penelitian/mencari data guna menyusun tesis dengan judul "Analisis risiko pada pekerjaan blasting, berdasarkan sudut pandang kontraktor dan masyarakat" sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Program Studi Teknik Sipil, Program Magister, FTSP UII.

Sehubungan dengan hal tersebut, kami memohonkan ijin agar mahasiswa yang bersangkutan diperkenankan untuk meminta data pada masyarakat sekitar proyek bendungan.

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.



Ketua Program,


Dr. Ir. Sri Amini Yuni Astuti, MT.

Tembusan :
Kepala Desa Wadas, Kec. Bener, Purworejo

Lampiran 3-Daftar Wawancara

DAFTAR PERTANYAAN BLASTING BENDUNGAN BENER

1. Tahapan *blasting* terdiri apa saja?

DRILLING

2. Mesin *Drill* yang digunakan?
3. Berapa kedalaman pada setiap lubang?
4. Berapa jumlah lubang/hari?

TRANSPORTASI

5. Jarak gudang handak ke lokasi *blasting* berapa meter?
6. Kendaraan yang digunakan untuk mengangkut bahan peledak dari gudang handak ke area *blasting*?
7. Bahan kimia yang diangkut apa saja?
8. Bahan yang mudah meledak apa?

CHARGING & STEAMING

9. Apa saja susunan *charging* secara runtut?
10. Takaran bahan?
11. Tahapan *charging* apakah perlu dibungkus?
12. Jenis detonator yang dipakai?
13. Bahan kimia peledak apa yang berisiko/rentan meledak?
14. Material *steaming* seperti apa?

BLASTING

15. Jarak aman bagi alat? manusia?
16. Apakah terdapat case Tenaga kerja/alat masih terkena batu terbang, sedangkan sudah diatur jarak aman?
17. Apakah masyarakat merasakan dampak *blasting*? Keluhannya apa saja?

GENERAL

18. Apakah pernah terjadi kecelakaan akibat *blasting*?
19. Apakah ada dokumen record kecelakaan akibat *blasting*? JSA ada? ceklist? *Work permit*?
20. Apakah terdapat teknologi terbaru yang memiliki risiko kecil, selain metode *blasting*?
21. APD yang digunakan?
22. Apakah benar semakin dalam lubang handak, semakin besar dampak terhadap getaran/suara/*fly rock*?
23. Berdasarkan tahapan pekerjaan *blasting*, tahapan mana yang memiliki risiko tinggi?

Telah dilakukan wawancara terstruktur, sesuai dengan daftar pertanyaan yang telah disusun oleh peneliti, yang kemudian dapat digunakan untuk olah data selanjutnya.

Purwejo,

Responden Ahli

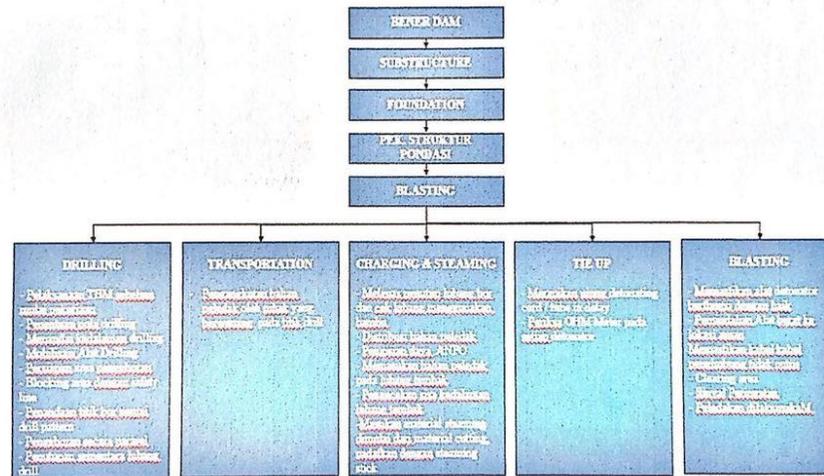
Peneliti


(..WAHYU GIPI SAMPURNA..)


(..Moehamad Firmansyah..)

Lampiran 4-Validasi WBS

LAMPIRAN 1-Work Breakdown Structure (WBS)



Validasi

(Signature)
 (WAHYU GIPi SAMPURNA)

Lampiran 5-Validasi Identifikasi Risiko

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak
DRILLING				
Pelaksanaan TBM sebelum memulai pekerjaan	1	Pekerja tidak mengikuti TBM	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat
Menentukan Pola Pengeboran	2	Lubang hasil bor tidak terpakai	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat
Menandai Kedalaman Pengeboran	3	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat
	4	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata
Mobilisasi alat bor	5	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Alat menjadi rusak
	6		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Luka-luka/cidera;luka berat
	7	<i>Blind spot</i>	Pekerja tertabrak kendaraan	Luka-luka/cidera;meninggal
	8	Tidak melakukan prestart check	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas mmenurun; penambahan sewa alat
Kesiapan lokasi pengeboran dengan pemerataan dan pembersihan	9	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat
	10	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata
Pekerjaan pengeboran dengan menggunakan <i>crawler drill</i> dan <i>air compressor</i> dilaksanakan sesuai dengan batas yang telah disepakati	11	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli
	12	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata
<i>Blocking area</i> yang akan dibor dengan <i>bund wall / safety line</i> dan pasang rambu	13	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat
Penandaan titik bor sesuai <i>drill pattern</i>	14	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat
Pengeboran secara paralel	15	Tanah amblas	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun
	16		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat
	17		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat
	18	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata
	19	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak
	20	Pecahan batu terlempar	Tenaga kerja terluka	Cedera/luka ringan; luka berat
	21	Getaran	Tenaga kerja mengalami tremor	Cedera/luka ringan; luka berat
Penutupan setiap pengeboran 1 (satu) lubang yang telah selesai, untuk menghindari masuknya air atau material lain ke dalam lubang bor	22	Lubang hasil bor tidak dilakukan penutupan kembali	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat
TRANSPORTASI BAHAN PELEDAK				
Pengangkutan Bahan peledak akan diangkat ke area peledakan oleh truk kargo yang dijaga oleh petugas yang berwenang.	23	Bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian
	24		Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian
	25		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat
CHARGING AND STEAMING				
Melepas steker dari kerah lubang bor dan periksa di dalam lubang menggunakan tongkat ukur	26	Lubang <i>drilling</i> tidak tertutup	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; kematian
Distribusi bahan peledak dynamit, bahan peledak detonator dan bahan peledak <i>Ammonium Nitrate Fuel Oil</i> (ANFO) menggunakan kendaraan berbahan bakar solar dan ANFO diangkat dari kendaraan ke masing-masing lubang menggunakan kereta dorong	27	Terjadi peledakan saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian
	28	Bahan peledak tercecer saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian
Pasang detonator listrik pada dynamit (gel tenaga).	29	Detonator meledak	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian
Pengisian daya AN/FO, yang jumlahnya harus diukur dengan benar, ke dalam lubang bor dengan dynamit dan detonator listrik dan isi batang menggunakan tanah / pasir ke atas.	30	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian
	31	ANFO bahan kimia berbahaya	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi
Memasukan bahan peledak ANFO ke lubang tembak sesuai	32	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak
dengan kedalaman masing - masing lubang tembak	33	ANFO bahan kimia berbahaya	Terkena kulit	Cedera/luka ringan
Masukkan material <i>steaming</i> dimulai dari material <i>cutting</i> , padatkan dengan <i>steaming stick</i>	34	Peledakan yang tidak diinginkan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian
TIE UP				
Merapikan ujung <i>detonating cord / tube in hole delay</i> untuk memudahkan pelaksanaan pengontrolan dan <i>tie up</i> (merangkai)	35	Mengelupas ujung <i>detonating cord</i>	Tertusuk	Cedera/luka ringan
Periksa ohm setiap detonator kabel listrik dan kabel primer menggunakan ohm meter.	36	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat
BLASTING				
Memastikan alat detonator berfungsi dengan baik	37	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat
Memastikan kabel-kabel penghubung utama tidak putus	38	Arus listrik	Tersetrum	Cedera/luka ringan; luka berat
Sinyal Peringatan	39	Tanda sinyal peringatan rusak/kurang terdengar	Tenaga kerja dan warga sekitar menjadi panik dan kaget	Trauma psikis
Pemindahan alat berat disekitar lokasi peledakan	40	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun
	41		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat
	42		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat
	43		<i>Blind spot</i>	Tenaga kerja tertabrak
<i>Blasting</i>	44	Getaran	Material dan alat diatas tebing jatuh mengenai tenaga kerja	Cedera/luka ringan; luka berat
	45		Bagian rumah warga retak	Bagian rumah warga rusak
	46	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli
	47	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi
	48	<i>Fume</i>	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak
	49	Air blast	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka ringan; kematian
	50	Fly rock	Pekerja Terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian
	51		Warga terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian
	52		Bagian rumah warga berlubang	Bagian rumah warga rusak
	53		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat

Penambahan Variabel

Purworejo,.....

Ditinjau dan divalidasi oleh


(WAHYU GIRI SAMPURNA.)

Lampiran 6-Pengantar Kuesioner Penelitian

LAMPIRAN 3– Pengantar Kuesioner

KUESIONER PENELITIAN

Bapak/Ibu yang saya hormati,

Saya yang bertanda dibawah ini :

Nama : Mochamad Firmansyah

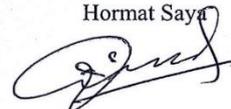
NIM : 21914017

Mahasiswa Program Pascasarjana Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Program Studi Magister Teknik Sipil Konsentrasi Manajemen Konstruksi Universitas Islam Indonesia Yogyakarta. Saat ini saya sedang melakukan penelitian sebagai tugas akhir dengan judul **“Analisis Manajemen Risiko pada Pekerjaan Peledakan Berdasarkan Sudut Pandang Kontraktor dan Masyarakat (Studi Kasus Proyek Konstruksi Bendungan Bener)”**

Dalam hal ini saya selaku peneliti, memohon bantuan dari Bapak/Ibu/Sdr./i untuk membantu pengisian kuesioner yang telah didistribusikan. Semua jawaban Bapak/ Ibu/ Sdr/i merupakan masukan yang sangat berharga bagi penelitian saya. Oleh karena itu, mohon pertanyaan dijawab dengan apa adanya dan sesuai dengan keadaan yang menggambarkan anda.

Saya menjamin kerahasiaan isi informasi yang diberikan dan hanya digunakan untuk kepentingan akademik. Demikian atas segala perhatian dan bantuan bapak/ibu saya ucapkan terimakasih telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

Hormat Saya



Mochamad Firmansyah

Lampiran 7-Petunjuk Pengisian

LAMPIRAN 4 – Petunjuk Pengisian

PETUNJUK PENGISIAN

Berikut ini merupakan pernyataan yang mewakili gambaran persepsi Bapak/ Ibu/ Sdr/i sebagai bagian dari risiko-risiko terkait Keselamatan, dan Kesehatan Kerja juga Keselamatan Konstruksi pada pekerjaan peledakan(*blasting*). Didalam draft kuesioner tersedia baris kosong, apabila menurut anda terdapat penambahan risiko.

Mohon dijawab dengan memberi angka 1/2/3/4/5 pada kolom probabilitas dan dampak, sesuai dengan persepsi anda. Angka probabilitas menunjukkan seberapa sering risiko itu terjadi menurut anda, dan angka dampak menunjukkan seberapa besar dampak yang dirasakan menurut anda.

Penilaian:

KEMUNGKINAN	
Nilai	Definisi
1	Sangat Jarang
2	Jarang
3	Cukup
4	Sering
5	Sangat Sering

DAMPAK	
Nilai	Definisi
1	Sangat Rendah
2	Rendah
3	Sedang
4	Tinggi
5	Sangat Tinggi

Lampiran 8-Penilaian Risiko Konstruktor 1 (K1)

Pada bagian A, mohon Bapak/ Ibu/ Sdr/i dapat mengisi titik-titik yang ada.

Nama Responden : WAHYU GIPi SAMPURNA.....(jika tidak keberatan)

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Usia : 30..... Tahun

Masa Kerja : 8..... Tahun

Pendidikan : SMA D3 S1 S2 S3

Status Pekerjaan : TH

Jabatan : BLASTER

Purworejo,

Tanda tangan


(WAHYU GIPi SAMPURNA.....)

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
DRILLING						
Pelaksanaan TBM sebelum memulai pekerjaan	1	Pekerja tidak mengikuti TBM	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	2
Menentukan Pola Pengeboran	2	Lubang hasil bor tidak terpakai	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	2
Menandai Kedalaman Pengeboran	3	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	2
	4	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	3
Mobilisasi alat bor	5	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Alat menjadi rusak	2	3
	6		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Luka-luka/cidera;luka berat	2	4
	7	<i>Blind spot</i>	Pekerja tertabrak kendaraan	Luka-luka/cidera;meninggal	2	2
	8	Tidak melakukan prestart check	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas mmenurun; penambahan sewa alat	2	3
Kesiapan lokasi pengeboran dengan pemerataan dan pembersihan	9	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2
	10	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	4
Pekerjaan pengeboran dengan menggunakan <i>crawler drill</i> dan <i>air compressor</i> dilaksanakan sesuai dengan batas yang telah disepakati	11	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	2	3
	12	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	4

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
<i>Blocking area</i> yang akan dibor dengan <i>bund wall / safety line</i> dan pasang rambu	13	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2
Penandaan titik bor sesuai <i>drill pattern</i>	14	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	3	2
Pengeboran secara paralel	15	Tanah amblas	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun	3	4
	16		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	3
	17		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat	2	4
	18	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	3	4
	19	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	2	3
	20	Pecahan batu terlempar	Tenaga kerja terluka	Cedera/luka ringan; luka berat	3	4
	21	Getaran	Tenaga kerja mengalami tremor	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
Penutupan setiap pengeboran 1 (satu) lubang yang telah selesai, untuk menghindari masuknya air atau material lain ke dalam lubang bor	22	Lubang hasil bor tidak dilakukan penutupan kembali	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2
TRANSPORTASI BAHAN PELEDAK						
Pengangkutan Bahan peledak akan diangkut ke area peledakan oleh truk kargo yang dijaga oleh petugas yang berwenang.	23	Bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
	24		Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	4

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
	25		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	3	3
CHARGING AND STEAMING						
Melepas steker dari kerah lubang bor dan periksa di dalam lubang menggunakan tongkat ukur	26	Lubang drilling tidak tertutup	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; kematian	3	2
Distribusi bahan peledak dynamit, bahan peledak detonator dan bahan peledak <i>Ammonium Nitrate Fuel Oil (ANFO)</i> menggunakan kendaraan berbahan bakar solar dan ANFO diangkat dari kendaraan ke masing - masing lubang menggunakan kereta dorong	27	Terjadi peledakan saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	4	3
	28	Bahan peledak tercecer saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian	2	4
Pasang detonator listrik pada dinamit (gel tenaga).	29	Detonator meledak	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
Pengisian daya ANFO, yang jumlahnya harus diukur dengan benar, ke dalam lubang bor dengan dinamit dan detonator listrik dan isi batang menggunakan tanah / pasir ke atas.	30	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
	31	ANFO bahan kimia berbahaya	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	2	4
Memasukan bahan peledak ANFO ke lubang tembak sesuai dengan kedalaman masing - masing lubang tembak	32	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	3

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
	33	ANFO bahan kimia berbahaya	Terkena kulit	Cedera/luka ringan	2	3
Masukkan material <i>steaming</i> dimulai dari material cutting, padatkan dengan <i>steaming stick</i>	34	Peledakan yang tidak di inginkan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	2	4
TIE UP						
Merapikan ujung <i>detonating cord / tube in hole delay</i> untuk memudahkan pelaksanaan pengontrolan dan <i>tie up</i> (merangkai)	35	Mengelupas ujung <i>detonating cord</i>	Tertusuk	Cedera/luka ringan	1	2
Periksa ohm setiap detonator kabel listrik dan kabel primer menggunakan ohm meter.	36	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2
BLASTING						
Memastikan alat detonator berfungsi dengan baik	37	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2
Memastikan kabel-kabel penghubung utama tidak putus	38	Arus listrik	Tersetrum	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
Sinyal peringatan	39	Tanda sinyal peringatan rusak/kurang terdengar	Tenaga kerja dan warga sekitar menjadi panik dan kaget	Trauma psikis	2	4
Pemindahan alat berat disekitar lokasi peledakan	40	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun	2	4

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
	41		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	3
	42		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat	2	4
	43	<i>Blind spot</i>	Tenaga kerja tertabrak	Cedera/luka ringan; luka berat	2	2
<i>Blasting</i>	44	Getaran	Material dan alat diatas tebing jatuh mengenai tenaga kerja	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
	45		Bagian rumah warga retak	Bagian rumah warga rusak	2	4
	46	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	3	4
	47	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	3	4
	48	<i>Fume</i>	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	2	3
	49	<i>Air blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka ringan; kematian	1	2
	50		Pekerja Terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
	51		Warga terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian	2	3
	52	<i>Fly rock</i>	Bagian rumah warga berlubang	Bagian rumah warga rusak	2	3
	53		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	1

Lampiran 9-Penilaian Risiko Kontraktor 2 (K2)

Pada bagian A, mohon Bapak/ Ibu/ Sdr/i dapat mengisi titik-titik yang ada.

Nama Responden : Dwi Santoso(jika tidak keberatan)

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Umur : 35 Tahun

Masa Kerja : 6 Tahun

Pendidikan : SMA D3 S1 S2 S3

Status Pekerjaan : Tf

Jabatan : Master

Purworejo,

Tanda tangan



(Dwi Santoso.....)

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
DRILLING						
Pelaksanaan TBM sebelum memulai pekerjaan	1	Pekerja tidak mengikuti TBM	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	4	4
Menentukan Pola Pengeboran	2	Lubang hasil bor tidak terpakai	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	3	4
Menandai Kedalaman Pengeboran	3	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	3
	4	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	4
Mobilisasi alat bor	5	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Alat menjadi rusak	3	3
	6		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Luka-luka/cidera;luka berat	3	4
	7	<i>Blind spot</i>	Pekerja tertabrak kendaraan	Luka-luka/cidera;meninggal	2	3
	8	Tidak melakukan prestart check	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas mmenurun; penambahan sewa alat	3	4
Kesiapan lokasi pengeboran dengan pemerataan dan pembersihan	9	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
	10	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	3	4
Pekerjaan pengeboran dengan menggunakan <i>crawler drill</i> dan <i>air compressor</i> dilaksanakan sesuai dengan batas yang telah disepakati	11	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	3	3
	12	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	3	4

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
Blocking area yang akan dibor dengan bund wall / safety line dan pasang rambu	13	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	3
Penandaan titik bor sesuai drill pattern	14	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	3
Pengeboran secara paralel	15	Tanah amblas	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun	2	3
	16		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	4
	17		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat	3	3
	18	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	3	3
	19	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	2	2
	20	Pecahan batu terlempar	Tenaga kerja terluka	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
	21	Getaran	Tenaga kerja mengalami tremor	Cedera/luka ringan; luka berat	3	3
Penutupan setiap pengeboran 1 (satu) lubang yang telah selesai, untuk menghindari masuknya air atau material lain ke dalam lubang bor	22	Lubang hasil bor tidak dilakukan penutupan kembali	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	4
TRANSPORTASI BAHAN PELEDAK						
Pengangkutan bahan peledak akan diangkat ke area peledakan oleh truk kargo yang dijaga oleh petugas yang berwenang.	23	Bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian	3	3
	24		Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	3

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
	25		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	3	4
CHARGING AND STEAMING						
Melepas steker dari kerah lubang bor dan periksa di dalam lubang menggunakan tongkat ukur	26	Lubang <i>drilling</i> tidak tertutup	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; kematian	3	2
Distribusi bahan peledak dynamit, bahan peledak detonator dan bahan peledak <i>Ammonium Nitrate Fuel Oil (ANFO)</i> menggunakan kendaraan berbahan bakar solar dan ANFO diangkat dari kendaraan ke masing - masing lubang menggunakan kereta dorong	27	Terjadi peledakan saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
	28	Bahan peledak tercecer saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
Pasang detonator listrik pada dinamit (gel tenaga).	29	Detonator meledak	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
Pengisian daya ANFO, yang jumlahnya harus diukur dengan benar, ke dalam lubang bor dengan dinamit dan detonator listrik dan isi batang menggunakan tanah / pasir ke atas.	30	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	2	4
	31	ANFO bahan kimia berbahaya	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	3	3
Memasukan bahan peledak ANFO ke lubang tembak sesuai dengan kedalaman masing - masing lubang tembak	32	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	3
	33	ANFO bahan kimia berbahaya	Terkena kulit	Cedera/luka ringan	2	3
Masukkan material <i>steaming</i> dimulai dari material <i>cutting</i> , padatkan dengan <i>steaming stick</i>	34	Peledakan yang tidak diinginkan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	4

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
TIE UP						
Merapikan ujung <i>detonating cord</i> / <i>tube in hole delay</i> untuk memudahkan pelaksanaan pengontrolan dan <i>tie up</i> (<i>merangkai</i>)	35	Mengelupas ujung <i>detonating cord</i>	Tertusuk	Cedera/luka ringan	1	2
Periksa ohm setiap detonator kabel listrik dan kabel primer menggunakan ohm meter.	36	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2
BLASTING						
Memastikan alat detonator berfungsi dengan baik	37	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2
Memastikan kabel-kabel penghubung utama tidak putus	38	Arus listrik	Tersetrum	Cedera/luka ringan; luka berat	3	4
Sinyal peringatan	39	Tanda sinyal peringatan rusak/kurang terdengar	Tenaga kerja dan warga sekitar menjadi panik dan kaget	Trauma psikis	2	3
Pemindahan alat berat disekitar lokasi peledakan	40	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun	2	3
	41		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	3
	42		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat	2	4
	43	<i>Blind spot</i>	Tenaga kerja tertabrak	Cedera/luka ringan; luka berat	3	4

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
<i>Blasting</i>	44	Getaran	Material dan alat diatas tebing jatuh mengenai tenaga kerja	Cedera/luka ringan; luka berat	2	2
	45		Bagian rumah warga retak	Bagian rumah warga rusak	2	2
	46	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	4	2
	47	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	2	2
	48	<i>Fume</i>	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	1	2
	49	<i>Air blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka ringan; kematian	1	1
	50	<i>Fly rock</i>	Pekerja Terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
	51		Warga terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian	2	2
	52		Bagian rumah warga berlubang	Bagian rumah warga rusak	2	2
	53		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	1	2

Lampiran 10-Penilaian Risiko Kontraktor 3 (K3)

Pada bagian A, mohon Bapak/ Ibu/ Sdr/i dapat mengisi titik-titik yang ada.

Nama Responden : AFIF BAHTIAR AJI RW (jika tidak keberatan)

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Umur : 26 Tahun

Masa Kerja : 5 Tahun

Pendidikan : SMA D3 S1 S2 S3

Status Pekerjaan : Tetap

Jabatan : HSE OFFICER

Purworejo, 22 Juni 2023

Tanda tangan


(AFIF BAHTIAR AJI RW)

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
DRILLING						
Pelaksanaan TBM sebelum memulai pekerjaan	1	Pekerja tidak mengikuti TBM	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	3	1
Menentukan Pola Pengeboran	2	Lubang hasil bor tidak terpakai	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	3	1
Menandai Kedalaman Pengeboran	3	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	3	1
	4	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	3	4
Mobilisasi alat bor	5	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Alat menjadi rusak	2	3
	6		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Luka-luka/cidera;luka berat	2	3
	7	<i>Blind spot</i>	Pekerja tertabrak kendaraan	Luka-luka/cidera;meninggal	3	4
	8	Tidak melakukan prestart check	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas mmenurun; penambahan sewa alat	2	3
Kesiapan lokasi pengeboran dengan pemerataan dan pembersihan	9	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	1
	10	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	4
Pekerjaan pengeboran dengan menggunakan <i>crawler drill dan air compressor</i> dilaksanakan sesuai dengan batas yang telah disepakati	11	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	3	3
	12	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	4

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
<i>Blocking area</i> yang akan dibor dengan <i>bund wall / safety line</i> dan pasang rambu	13	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	1
Penandaan titik bor sesuai <i>drill pattern</i>	14	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	3	1
Pengeboran secara paralel	15	Tanah amblas	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun	2	4
	16		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	3	3
	17		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat	2	4
	18	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	3	4
	19	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	4	4
	20	Pecahan batu terlempar	Tenaga kerja terluka	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
	21	Getaran	Tenaga kerja mengalami tremor	Cedera/luka ringan; luka berat	3	3
Penutupan setiap pengeboran 1 (satu) lubang yang telah selesai, untuk menghindari masuknya air atau material lain ke dalam lubang bor	22	Lubang hasil bor tidak dilakukan penutupan kembali	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	3
TRANSPORTASI BAHAN PELEDAK						
Pengkangkutan Bahan peledak akan diangkut ke area peledakan oleh truk kargo yang dijaga oleh petugas yang berwenang.	23	Bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian	2	3
	24		Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	4

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
	25		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	3
CHARGING AND STEAMING						
Melepas steker dari kerah lubang bor dan periksa di dalam lubang menggunakan tongkat ukur	26	Lubang <i>drilling</i> tidak tertutup	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; kematian	2	3
Distribusi bahan peledak dynamit, bahan peledak detonator dan bahan peledak <i>Ammonium Nitrate Fuel Oil (ANFO)</i> menggunakan kendaraan berbahan bakar solar dan ANFO diangkat dari kendaraan ke masing - masing lubang menggunakan kereta dorong	27	Terjadi peledakan saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	4	4
	28	Bahan peledak tercecer saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian	2	4
Pasang detonator listrik pada dinamit (gel tenaga).	29	Detonator meledak	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
Pengisian daya ANFO, yang jumlahnya harus diukur dengan benar, ke dalam lubang bor dengan dinamit dan detonator listrik dan isi batang menggunakan tanah / pasir ke atas.	30	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	2	4
	31	ANFO bahan kimia berbahaya	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	2	3
Memasukan bahan peledak ANFO ke lubang tembak sesuai dengan kedalaman masing - masing lubang tembak	32	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	2	4
	33	ANFO bahan kimia berbahaya	Terkena kulit	Cedera/luka ringan	2	4
Masukkan material <i>steaming</i> dimulai dari material <i>cutting</i> , padatkan dengan <i>steaming stick</i>	34	Peledakan yang tidak diinginkan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	2	2

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
TIE UP						
Merapikan ujung <i>detonating cord</i> / <i>tube in hole delay</i> untuk memudahkan pelaksanaan pengontrolan dan <i>tie up</i> (merangkai)	35	Mengelupas ujung <i>detonating cord</i>	Tertusuk	Cedera/luka ringan	2	1
Periksa ohm setiap detonator kabel listrik dan kabel primer menggunakan ohm meter.	36	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2
BLASTING						
Memastikan alat detonator berfungsi dengan baik	37	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2
Memastikan kabel-kabel penghubung utama tidak putus	38	Arus listrik	Tersetrum	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
Sinyal peringatan	39	Tanda sinyal peringatan rusak/kurang terdengar	Tenaga kerja dan warga sekitar menjadi panik dan kaget	Trauma psikis	2	2
Pemindahan alat berat disekitar lokasi peledakan	40	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun	2	3
	41		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	3
	42		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
	43	<i>Blind spot</i>	Tenaga kerja tertabrak	Cedera/luka ringan; luka berat	3	4
<i>Blasting</i>	44	Getaran	Material dan alat diatas tebing jatuh mengenai tenaga kerja	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
	45		Bagian rumah warga retak	Bagian rumah warga rusak	2	2
	46	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	4	3
	47	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	3	4
	48	<i>Fume</i>	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	3	3
	49	<i>Air blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka ringan; kematian	2	2
	50	<i>Fly rock</i>	Pekerja Terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
	51		Warga terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian	2	2
	52		Bagian rumah warga berlubang	Bagian rumah warga rusak	3	3
	53		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	3

Lampiran 11-Penilaian Risiko Kontraktor 4 (K4)

Pada bagian A, mohon Bapak/ Ibu/ Sdr/i dapat mengisi titik-titik yang ada.

Nama Responden : SITI RAHMAWATI.....(jika tidak keberatan)

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Umur : 32..... Tahun

Masa Kerja : 8..... Tahun

Pendidikan : SMA D3 S1 S2 S3

Status Pekerjaan : HSE OFFICER.

Jabatan :

Purworejo,

Tanda tangan


(.....)

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
DRILLING						
Pelaksanaan TBM sebelum memulai pekerjaan	1	Pekerja tidak mengikuti TBM	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	3	2
Menentukan Pola Pengeboran	2	Lubang hasil bor tidak terpakai	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	3	2
Menandai Kedalaman Pengeboran	3	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	3	2
	4	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	3
Mobilisasi alat bor	5	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Alat menjadi rusak	2	3
	6		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Luka-luka/cidera;luka berat	2	4
	7	<i>Blind spot</i>	Pekerja tertabrak kendaraan	Luka-luka/cidera;meninggal	2	4
	8	Tidak melakukan prestart check	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas mmenurun; penambahan sewa alat	2	3
Kesiapan lokasi pengeboran dengan pemerataan dan pembersihan	9	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2
	10	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	3
Pekerjaan pengeboran dengan menggunakan <i>crawler drill</i> dan <i>air compressor</i> dilaksanakan sesuai dengan batas yang telah disepakati	11	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	2	2
	12	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	3
<i>Blocking area</i> yang akan dibor dengan <i>bund wall / safety line</i> dan pasang rambu	13	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
Penandaan titik bor sesuai <i>drill pattern</i>	14	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	3	2
Pengeboran secara paralel	15	Tanah amblas	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun	2	3
	16		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	3
	17		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat	2	4
	18	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	4
	19	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	2	3
	20	Pecahan batu terlempar	Tenaga kerja terluka	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
	21	Getaran	Tenaga kerja mengalami tremor	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
Penutupan setiap pengeboran 1 (satu) lubang yang telah selesai, untuk menghindari masuknya air atau material lain ke dalam lubang bor	22	Lubang hasil bor tidak dilakukan penutupan kembali	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2
TRANSPORTASI BAHAN PELEDAK						
Pengangkutan Bahan peledak akan diangkut ke area peledakan oleh truk kargo yang dijaga oleh petugas yang berwenang.	23	Bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
	24		Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	2	4
	25		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	3

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
CHARGING AND STEAMING						
Melepas steker dari kerah lubang bor dan periksa di dalam lubang menggunakan tongkat ukur	26	Lubang <i>drilling</i> tidak tertutup	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; kematian	2	2
Distribusi bahan peledak dynamit, bahan peledak detonator dan bahan peledak <i>Ammonium Nitrate Fuel Oil (ANFO)</i> menggunakan kendaraan berbahan bakar solar dan ANFO diangkat dari kendaraan ke masing - masing lubang menggunakan kereta dorong	27	Terjadi peledakan saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
	28	Bahan peledak tercecer saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian	2	3
Pasang detonator listrik pada dinamit (gel tenaga).	29	Detonator meledak	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
Pengisian daya ANFO, yang jumlahnya harus diukur dengan benar, ke dalam lubang bor dengan dinamit dan detonator listrik dan isi batang menggunakan tanah / pasir ke atas.	30	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
	31	ANFO bahan kimia berbahaya	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	2	4
Memasukan bahan peledak ANFO ke lubang tembak sesuai dengan kedalaman masing - masing lubang tembak	32	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	3
	33	ANFO bahan kimia berbahaya	Terkena kulit	Cedera/luka ringan	2	3
Masukkan material <i>steaming</i> dimulai dari material <i>cutting</i> , padatkan dengan <i>steaming stick</i>	34	Peledakan yang tidak di inginkan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	2	3

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
TIE UP						
Merapikan ujung <i>detonating cord / tube in hole delay</i> untuk memudahkan pelaksanaan pengontrolan dan <i>tie up</i> (merangkai)	35	Mengelupas ujung <i>detonating cord</i>	Tertusuk	Cedera/luka ringan	2	3
Periksa ohm setiap detonator kabel listrik dan kabel primer menggunakan ohm meter.	36	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
BLASTING						
Memastikan alat detonator berfungsi dengan baik	37	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2
Memastikan kabel-kabel penghubung utama tidak putus	38	Arus listrik	Tersetrum	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
Sinyal peringatan	39	Tanda sinyal peringatan rusak/kurang terdengar	Tenaga kerja dan warga sekitar menjadi panik dan kaget	Trauma psikis	3	2
Pemindahan alat berat disekitar lokasi peledakan	40	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun	2	3
	41		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	3
	42		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat	2	4
	43	<i>Blind spot</i>	Tenaga kerja tertabrak	Cedera/luka ringan; luka berat	2	2

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
<i>Blasting</i>	44	Getaran	Material dan alat diatas tebing jatuh mengenai tenaga kerja	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
	45		Bagian rumah warga retak	Bagian rumah warga rusak	2	4
	46	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	4	4
	47	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	2	3
	48	<i>Fume</i>	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	2	3
	49	<i>Air blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka ringan; kematian	2	2
	50	<i>Fly rock</i>	Pekerja Terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
	51		Warga terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian	2	3
	52		Bagian rumah warga berlubang	Bagian rumah warga rusak	2	3
	53		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	2

Lampiran 12-Penilaian Risiko Kontraktor 5 (K5)

Pada bagian A, mohon Bapak/ Ibu/ Sdr/i dapat mengisi titik-titik yang ada.

Nama Responden :(jika tidak keberatan)

Jenis Kelamin : Laki-laki Perempuan

Umur : Tahun

Masa Kerja : Tahun

Pendidikan : SMA D3 S1 S2 S3

Status Pekerjaan :

Jabatan :

Purworejo,

Tanda tangan


(.....)

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
DRILLING						
Pelaksanaan TBM sebelum memulai pekerjaan	1	Pekerja tidak mengikuti TBM	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	1
Menentukan Pola Pengeboran	2	Lubang hasil bor tidak terpakai	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	1
Menandai Kedalaman Pengeboran	3	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	1
	4	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	3
Mobilisasi alat bor	5	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Alat menjadi rusak	2	3
	6		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Luka-luka/cidera;luka berat	2	4
	7	<i>Blind spot</i>	Pekerja tertabrak kendaraan	Luka-luka/cidera;meninggal	2	2
	8	Tidak melakukan prestart check	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas mmenurun; penambahan sewa alat	2	3
Kesiapan lokasi pengeboran dengan pemerataan dan pembersihan	9	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	3	2
	10	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	iSPA/iritasi pada mata	2	4
Pekerjaan pengeboran dengan menggunakan <i>crawler drill</i> dan <i>air compressor</i> dilaksanakan sesuai dengan batas yang telah disepakati	11	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	2	3
	12	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	4
<i>Blocking area</i> yang akan dibor dengan <i>bund wall / safety line</i> dan pasang rambu	13	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	2	1

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
Penandaan titik bor sesuai <i>drill pattern</i>	14	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan;luka berat	2	1
Pengeboran secara paralel	15	Tanah amblas	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun	2	2
	16		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	3
	17		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat	2	4
	18	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/iritasi pada mata	2	4
	19	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	2	3
	20	Pecahan batu terlempar	Tenaga kerja terluka	Cedera/luka ringan; luka berat	2	2
	21	Getaran	Tenaga kerja mengalami tremor	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
Penutupan setiap pengeboran 1 (satu) lubang yang telah selesai, untuk menghindari masuknya air atau material lain ke dalam lubang bor	22	Lubang hasil bor tidak dilakukan penutupan kembali	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	2	1
TRANSPORTASI BAHAN PELEDAK						
Pengangkutan Bahan peledak akan diangkut ke area peledakan oleh truk kargo yang dijaga oleh petugas yang berwenang.	23	Bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian	2	3
	24		Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	2	4
	25		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	2

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
CHARGING AND STEAMING						
Melepas steker dari kerah lubang bor dan periksa di dalam lubang menggunakan tongkat ukur	26	Lubang <i>drilling</i> tidak tertutup	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; kematian	2	3
Distribusi bahan peledak dynamit, bahan peledak detonator dan bahan peledak <i>Ammonium Nitrate Fuel Oil (ANFO)</i> menggunakan kendaraan berbahan bakar solar dan ANFO diangkat dari kendaraan ke masing - masing lubang menggunakan kereta dorong	27	Terjadi peledakan saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	4	4
	28	Bahan peledak tercecer saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	Cedera/luka ringan; kematian	2	4
Pasang detonator listrik pada dinamit (gel tenaga).	29	Detonator meledak	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
Pengisian daya ANFO, yang jumlahnya harus diukur dengan benar, ke dalam lubang bor dengan dinamit dan detonator listrik dan isi batang menggunakan tanah / pasir ke atas.	30	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
	31	ANFO bahan kimia berbahaya	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	2	4
Memasukan bahan peledak ANFO ke lubang tembak sesuai dengan kedalaman masing - masing lubang tembak	32	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	3	3
	33	ANFO bahan kimia berbahaya	Terkena kulit	Cedera/luka ringan	2	3
Masukkan material <i>steaming</i> dimulai dari material <i>cutting</i> , padatkan dengan <i>steaming stick</i>	34	Peledakan yang tidak di inginkan	Tenaga kerja terkena ledakan	Cedera/luka ringan; kematian	2	2

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
TIE UP						
Merapikan ujung <i>detonating cord / tube in hole delay</i> untuk memudahkan pelaksanaan pengontrolan dan <i>tie up</i> (merangkai)	35	Mengelupas ujung <i>detonating cord</i>	Tertusuk	Cedera/luka ringan	2	2
Periksa ohm setiap detonator kabel listrik dan kabel primer menggunakan ohm meter.	36	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	2	1
BLASTING						
Memastikan alat detonator berfungsi dengan baik	37	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	Cedera/luka ringan; luka berat	2	1
Memastikan kabel-kabel penghubung utama tidak putus	38	Arus listrik	Tersetrum	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
Sinyal peringatan	39	Tanda sinyal peringatan rusak/kurang terdengar	Tenaga kerja dan warga sekitar menjadi panik dan kaget	Trauma psikis	2	4
Pemindahan alat berat disekitar lokasi peledakan	40	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	Kerusakan ringan; kerusakan berat; produktifitas menurun	2	4
	41		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	3
	42		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	Cedera/luka ringan; luka berat	2	4
	43	<i>Blind spot</i>	Tenaga kerja tertabrak	Cedera/luka ringan; luka berat	2	2

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas	Dampak
					(P)	(I)
<i>Blasting</i>	44	Getaran	Material dan alat diatas tebing jatuh mengenai tenaga kerja	Cedera/luka ringan; luka berat	2	3
	45		Bagian rumah warga retak	Bagian rumah warga rusak	2	4
	46	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Telinga sakit/tuli	4	3
	47	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	3	3
	48	<i>Fume</i>	Terhirup/ terkena mata	ISPA/mata iritasi	2	3
	49	<i>Air blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka ringan; kematian	2	1
	50	<i>Fly rock</i>	Pekerja Terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian	3	4
	51		Warga terkena/tertimpa batu terbang	Cedera/luka ringan; kematian	2	3
	52		Bagian rumah warga berlubang	Bagian rumah warga rusak	2	3
	53		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	Produktivitas menurun; penambahan sewa alat	2	1

Lampiran 13-Validasi Pengendalian Risiko Perspektif Kontraktor

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
DRILLING				
Pelaksanaan TBM sebelum memulai pekerjaan	1	Pekerja tidak mengikuti TBM	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas
Menentukan Pola Pengeboran	2	Lubang hasil bor tidak terpakai	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas
Menandai Kedalaman Pengeboran	3	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas
	4	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	4. Mengurangi konsekuensi dengan penggunaan APD tambahan (masker, kacamata pengaman) 3. Mengurangi kemungkinan secara administrasi dengan penyemprotan air pada lokasi <i>drilling</i> , pengukuran kadar debu 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i>
Mobilisasi alat bor	5	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	3. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan administratif, menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i> ; memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; memastikan landasan untuk

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
				alat berat/kendaraan cukup stabil; menempatkan pemandu lapangan 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i>
	6		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas
	7	<i>Blind spot</i>	Pekerja tertabrak kendaraan	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administrasi dengan menempatkan <i>flag man</i>
	8	Tidak melakukan <i>prestart check</i>	Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	3. pendekatan administratif; memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i> ; penggantian/perbaikan alat yang rusak, maintenance secara rutin,
Kesiapan lokasi pengeboran dengan pemerataan dan pembersihan	9	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
	10	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	<ul style="list-style-type: none"> 4. Penggunaan APD tambahan (masker, kacamata pengaman) 3. Mengurangi kemungkinan secara administrasi dengan penyemprotan air pada lokasi <i>drilling</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i>, <i>toolbox meeting</i>
Pekerjaan pengeboran dengan menggunakan <i>crawler drill</i> dan <i>air compressor</i> dilaksanakan sesuai dengan batas yang telah disepakati	11	Kebisingan	Pendengaran terganggu	<ul style="list-style-type: none"> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i>, <i>toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi, dengan mengukur kebisingan menggunakan <i>dosimeter</i> atau <i>sound level</i> 4. Penyediaan alat pelindung diri (APD) tambahan seperti <i>airplug</i> atau <i>earmuffs</i>
	12	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	<ul style="list-style-type: none"> 4. Penggunaan APD tambahan (masker, kacamata pengaman) 3. Mengurangi kemungkinan secara administrasi dengan penyemprotan air pada lokasi <i>drilling</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i>, <i>toolbox meeting</i>
<i>Blocking area</i> yang akan dibor dengan <i>bund wall / safety line</i> dan pasang rambu	13	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	<ul style="list-style-type: none"> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i>, <i>toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
Penandaan titik bor sesuai <i>drill pattern</i>	14	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas</p>
Pengeboran secara paralel	15	Tanah amblas	Alat bor tergelincir/terguling	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan administratif, menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i>; memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; memastikan landasan untuk alat berat/kendaraan cukup stabil; menempatkan pemandu lapangan</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p>
	16		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	3. Mengurangi kemungkinan terjadi dengan pendekatan administratif; memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i> ; penggantian/perbaikan alat yang rusak, maintenance secara rutin,
	17		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas</p>
	18		Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
	19	Kebisingan	Pendengaran terganggu	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i>, <i>toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi, dengan mengukur kebisingan menggunakan <i>dosimeter</i> atau <i>sound level</i></p> <p>4. Penyediaan alat pelindung diri (APD) tambahan seperti <i>airplug</i> atau <i>earmuffers</i></p>
	20	Pecahan batu terlempar	Tenaga kerja terluka	<p>3. Melalui pendekatan administratif dengan Memberikan pelatihan dan budaya K3, melakukan <i>safety induction</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara teknis dengan pendekatan secara Isolasi, mesin drill diberikan besi pengaman atau tameng</p>
	21	Getaran	Tenaga kerja mengalami tremor	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i>, <i>toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan <i>shifting</i> kerja, dan membuat batasan pajanan getaran</p>
Penutupan setiap pengeboran 1 (satu) lubang yang telah selesai, untuk menghindari masuknya air atau material lain ke dalam lubang bor	22	Lubang hasil bor tidak dilakukan penutupan kembali	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i>, <i>toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas</p>

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
TRANSPORTASI BAHAN PELEDAK				
Pengangkutan Bahan peledak akan diangkut ke area peledakan oleh truk kargo yang dijaga oleh petugas yang berwenang.	23	Bahan peledak terjatuh dari bak pengangkutan	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	<ul style="list-style-type: none"> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi, dengan membuat kelengkapan keselamatan kerja kendaraan angkut 4. Penyediaan alat pelindung diri (APD) tambahan seperti <i>gloves latex</i>, masker penutup hidung dan mulut
	24		Tenaga kerja terkena ledakan	<ul style="list-style-type: none"> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi, dengan membuat kelengkapan keselamatan kerja kendaraan angkut 3. mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan teknis. menggunakan bak pengangkut yang bersifat isolator 4. Penyediaan alat pelindung diri (APD) tambahan seperti <i>gloves latex</i>, masker penutup mulut dan hidung
	25		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	3. Pendekatan administratif; memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i> ; penggantian/perbaikan alat yang rusak, <i>maintenance</i> secara rutin,
CHARGING AND STEAMING				
Melepas steker dari kerah lubang bor dan periksa di dalam lubang menggunakan tongkat bambu.	26	Lubang <i>drilling</i> tidak tertutup	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	<ul style="list-style-type: none"> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
Distribusi bahan peledak dynamit, bahan peledak detonator dan bahan peledak <i>Ammonium Nitrate Fuel Oil (ANFO)</i> menggunakan kendaraan berbahan bakar solar dan ANFO diangkat dari kendaraan ke masing - masing lubang menggunakan kereta dorong	27	Terjadi peledakan saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena ledakan	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi, dengan membuat kelengkapan keselamatan kerja kendaraan angkut</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan teknis. menggunakan bak pengangkut yang bersifat isolator</p> <p>4. Penyediaan alat pelindung diri (APD) tambahan seperti <i>safety gloves, safety glasses, respirator</i>, masker penutup mulut dan hidung</p>
	28	Bahan peledak tercecer saat mobilisasi	Tenaga kerja terkena tumpahan bahan kimia	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>4. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi, bahan peledak diletakan pada box tertutup, sebelum di distribusikan</p> <p>4. Penyediaan alat pelindung diri (APD) tambahan seperti <i>safety gloves, safety glasses, respirator</i>, masker penutup mulut dan hidung</p>
Pasang detonator listrik pada dynamit (gel tenaga).	29	Detonator meledak	Tenaga kerja terkena ledakan	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administrasi. perangkaian <i>charging</i> hanya boleh dilakukan oleh ahli <i>blasting</i></p> <p>4. Penyediaan alat pelindung diri (APD) tambahan seperti <i>safety gloves, safety glasses, respirator</i>, masker penutup mulut dan hidung</p>
Pengisian daya ANFO, yang jumlahnya harus diukur dengan benar, ke dalam lubang bor dengan dynamit dan detonator listrik dan isi batang menggunakan tanah / pasir ke atas.	30	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi. menetapkan takaran bahan peledak yang akan dimasukan</p>

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
	31	ANFO bahan kimia berbahaya	Terhirup/ terkena mata	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi. menetapkan takaran bahan peledak yang akan dimasukan</p> <p>4. Penyediaan alat pelindung diri (APD) tambahan seperti <i>safety gloves, safety glasses, respirator</i>, masker penutup mulut dan hidung</p>
Memasukan bahan peledak ANFO ke lubang tembak sesuai dengan kedalaman masing - masing lubang tembak	32	Hasil peledakan menjadi tidak beraturan	Tenaga kerja terkena ledakan	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>4. Penyediaan alat pelindung diri (APD) tambahan seperti <i>safety gloves, safety glasses, respirator</i>, masker penutup mulut dan hidung</p>
	33	ANFO bahan kimia berbahaya	Terkena kulit	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>4. Penyediaan alat pelindung diri (APD) tambahan seperti <i>safety gloves, safety glasses, respirator</i>, masker penutup mulut dan hidung</p>
Masukkan material <i>steaming</i> dimulai dari material <i>cutting</i> , padatkan dengan <i>steaming stick</i>	34	Peledakan yang tidak di inginkan	Tenaga kerja terkena ledakan	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administrasi. perangkaian <i>steaming</i> hanya bolch dilakukan oleh ahli <i>blasting</i></p> <p>4. Penyediaan alat pelindung diri (APD) tambahan seperti <i>safety gloves, safety glasses, respirator</i>, masker penutup mulut dan hidung</p>

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
TIE UP				
Merapikan ujung <i>detonating cord / tube in hole delay</i> untuk memudahkan pelaksanaan pengontrolan dan <i>tie up</i> (merangkai)	35	Mengelupas ujung <i>detonating cord</i>	Tertusuk	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 4. Penyediaan alat pelindung diri (APD) tambahan <i>safety gloves</i>
Periksa ohm setiap detonator kabel listrik dan kabel primer menggunakan ohm meter.	36	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas
BLASTING				
Memastikan alat detonator berfungsi dengan baik	37	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Tenaga kerja terjatuh/tersandung	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas
Memastikan kabel-kabel penghubung utama tidak putus	38	Arus listrik	Tersetrum	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i> , 4. Penyediaan alat pelindung diri (APD) <i>safety gloves</i>
Sinyal peringatan	39	Tanda sinyal peringatan rusak/kurang terdengar	Tenaga kerja dan warga sekitar menjadi panik dan kaget	3. Mengurangi kemungkinan dengan pendekatan manusia, dengan memberikan sosialisasi kepada masyarakat

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
Pemindahan alat berat disekitar lokasi peledakan	40	Permukaan tanah berbatuan dan tidak rata	Alat bor tergelincir/terguling	3. Mengurangi kemungkinan terjadi melalui pendekatan administratif, menempatkan pemandu lapangan (<i>helper</i>); memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i> ; memastikan operator/sopir memiliki SIO/SIM; Memastikan alat berat/kendaraan memiliki SILO/KIR; memastikan landasan untuk alat berat/kendaraan cukup stabil; menempatkan pemandu lapangan 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i>
	41		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	3. Pendekatan administratif; memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i> ; penggantian/perbaikan alat yang rusak, maintenance secara rutin,
	42		Operator terjatuh saat keluar/masuk kabin	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas
	43	<i>Blind spot</i>	Tenaga kerja tertabrak	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administratif dengan pemasangan rambu dan pembatas 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administrasi dengan menempatkan <i>flag man</i>

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
<i>Blasting</i>	44	Getaran	Material dan alat diatas tebing jatuh mengenai tenaga kerja	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara administrasi, dengan melakukan <i>clearing area</i> baik untuk material dan alat yang terdapat diatas tebing; mengatur jarak aman peledakan; pengukuran <i>ground vibration</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara teknik, dengan melakukan <i>supporting</i> pada <i>roof</i> dan <i>wall</i></p>
	45		Bagian rumah warga retak	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, mensosialisasikan akan dilakukannya peledakan</p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara teknik, dengan cara pengaturan waktu tunda ledak, menetapkan radius minimum titik aman, memproyeksikan besaran <i>blasting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan secara administrasi, dengan pengukuran <i>ground vibration</i></p>
	46	Kebisingan	Pendengaran terganggu	<p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction, toolbox meeting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara teknik, dengan cara pengaturan waktu tunda ledak, menetapkan radius minimum titik aman, memproyeksikan besaran <i>blasting</i></p> <p>3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administrasi, dengan mengukur kebisingan menggunakan <i>dosimeter</i> atau <i>sound level</i>; Pengaturan Jarak aman</p> <p>4. Penyediaan alat pelindung diri (APD) tambahan seperti <i>airplug</i> atau <i>earmuffers</i></p>

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
	47	Debu berterbangan	Terhirup/ terkena mata	4. Mengurangi konsekuensi dengan Penggunaan APD tambahan (masker penutup hidung dan mulut, kacamata pengaman) 3. Mengurangi kemungkinan secara administrasi dengan penyemprotan air pada lokasi <i>blasting</i> , pengukuran kadar debu 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i>
	48	Fume	Terhirup/ terkena mata	4. Penggunaan APD tambahan (masker, kacamata pengaman) 3. Mengurangi kemungkinan secara administrasi dengan penyemprotan air pada lokasi <i>blasting</i> 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i>
	49	Air blast	Tenaga kerja terpental	3. Mengurangi kemungkinan secara pengendalian teknik, dengan menetapkan radius minimum titik aman, membuat <i>shelter</i> sebagai pelindung tertutup 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i>
	50	Fly rock	Pekerja Terkena/tertimpa batu terbang	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara teknik, dengan cara pengaturan waktu tunda ledak; pengaturan arah ledak; pengaturan geometri peledakan, radius minimum titik aman, membuat <i>shelter</i> sebagai pelindung tertutup 3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan manusia, untuk memberikan pelatihan dan budaya K3, <i>safety induction</i> , <i>toolbox meeting</i> 3. Mengurangi kemungkinan secara administrasi, mengatur waktu peledakan saat jam istirahat siang karyawan; pemberian bendera sebagai radius aman
	51		Warga terkena/tertimpa batu terbang	3. Mengurangi kemungkinan secara pengendalian jarak, dengan menetapkan radius minimum titik aman, memproyeksikan arah dan jarak lontaran <i>fly rock</i>

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Pengendalian Risiko
				3. Mengurangi kemungkinan secara pendekatan manusia, dengan mensosialisasikan akan dilakukannya peledakan
	52		Bagian rumah warga berlubang	3. Mengurangi kemungkinan secara pengendalian teknik, dengan menetapkan radius minimum titik aman, memproyeksikan arah dan jarak lontaran <i>fly rock</i> ; pengaturan waktu tunda ledak; pengaturan arah ledak 3. Mengurangi kemungkinan secara pendekatan manusia, dengan mensosialisasikan akan dilakukannya peledakan
	53		Alat berat/kendaraan rusak/tidak dapat digunakan	3. Mengurangi kemungkinan terjadi secara pendekatan administratif memastikan akses alat berat/kendaraan muat; selalu melakukan <i>prestart check</i> ; penggantian/perbaikan alat yang rusak, <i>maintenance</i> secara rutin,

CATATAN :

1. Penambahan pengendalian risiko dengan penggunaan APD lengkap pada setiap risiko
2. Penambahan pengendalian risiko dengan penggunaan *work permit*, dan pengawasan oleh pihak yang berwenang, dimulai dari detail uraian pekerjaan transportasi, *charging and steaming, tie up, dan blasting*
3. Penambahan pengendalian risiko terhadap debu berterbangan pada uraian pekerjaan *drilling*, dengan mengurangi kemungkinan terjadi secara teknis dengan memasang *dusk collector*

K1	K2	K3	K4	K5
 (...WAHYU GIRI SANDURAGA...)	 (...Dwi Santoso...)	 (...AFIF BAHTIAR...)	 (.....)	 (.....)

Lampiran 14-Penilaian Risiko Masyarakat (M1)

Pada bagian A, mohon Bapak/ Ibu/ Sdr/i dapat mengisi titik-titik yang ada.

Nama Responden	: / (jika tidak keberatan)
Jenis Kelamin	: <input type="checkbox"/> Laki-laki <input type="checkbox"/> Perempuan
Umur	: / Tahun
Status Penduduk	: Tetap/Tidak Tetap
Lama Tinggal	: / Tahun
Pendidikan	: <input type="checkbox"/> SMA <input type="checkbox"/> D3 <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> S3
Status Pekerjaan	: / ④

Purworejo,

Tanda tangan

(..... /)

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas (P)	Dampak (I)
Akses operasional transportasi menuju lokasi proyek	1	Akses jalan rusak	Tergelincir/ Terjatuh	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	3
	2	Kendaraan overload	Utilitas bawah tanah rusak (pipa air,kabel komunikasi dll)	Warga terganggu	2	3
	3	Debu berterbangan	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	4	3
	4	Polusi emisi kendaraan proyek	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	3	3
	5	Kecelakaan lalu lintas	Tertabrak	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	2
Peledakan dilaksanakan	8	Batu terbang (<i>fly rock</i>)	Mengenai rumah warga	Rumah warga rusak	3	3
	9		Mengenai warga	Luka-luka hingga kematian	2	3
	10		Mengenai fasilitas umum	Renovasi	2	3
	11	Getaran	Bagian rumah warga retak	Cedera/luka-luka ringan;berat	4	3
	12	<i>Air Blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka-luka ringan;berat	1	1
	13	Debu Berterbangan	Terhirup / terkena mata	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	3
	14	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Gendang telinga sakit	4	4

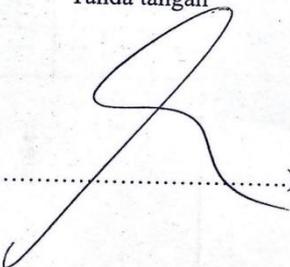
Lampiran 15-Penilaian Risiko Masyarakat (M2)

Pada bagian A, mohon Bapak/ Ibu/ Sdr/i dapat mengisi titik-titik yang ada.

Nama Responden	:(jika tidak keberatan)
Jenis Kelamin	: <input type="checkbox"/> Laki-laki <input type="checkbox"/> Perempuan
Umur	: Tahun
Status Penduduk	: Tetap/Tidak Tetap
Lama Tinggal	: Tahun
Pendidikan	: <input type="checkbox"/> SMA <input type="checkbox"/> D3 <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> S3
Status Pekerjaan	:

Purworejo,

Tanda tangan


(.....)

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas (P)	Dampak (I)
Akses operasional transportasi menuju lokasi proyek	1	Akses jalan rusak	Tergelincir/ Terjatuh	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	3
	2	Kendaraan overload	Utilitas bawah tanah rusak (pipa air,kabel komunikasi dll)	Warga terganggu	2	3
	3	Debu berterbangan	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	3	4
	4	Polusi emisi kendaraan proyek	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	2	4
	5	Kecelakaan lalu lintas	Tertabrak	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	3
Peledakan dilaksanakan	8	Batu terbang (<i>fly rock</i>)	Mengenai rumah warga	Rumah warga rusak	3	4
	9		Mengenai warga	Luka-luka hingga kematian	2	4
	10		Mengenai fasilitas umum	Renovasi	2	3
	11	Getaran	Bagian rumah warga retak	Cedera/luka-luka ringan;berat	4	3
	12	<i>Air Blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka-luka ringan;berat	1	2
	13	Debu Berterbangan	Terhirup / terkena mata	Cedera/luka-luka ringan;berat	3	2
	14	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Gendang telinga sakit	4	3

Lampiran 16-Penilaian Risiko Masyarakat (M3)

Pada bagian A, mohon Bapak/ Ibu/ Sdr/i dapat mengisi titik-titik yang ada.

Nama Responden	:(jika tidak keberatan)
Jenis Kelamin	: <input type="checkbox"/> Laki-laki <input type="checkbox"/> Perempuan
Umur	: Tahun
Status Penduduk	: Tetap/Tidak Tetap
Lama Tinggal	: Tahun
Pendidikan	: <input type="checkbox"/> SMA <input type="checkbox"/> D3 <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> S3
Status Pekerjaan	:

Purworejo,

Tanda tangan


(.....)

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas (P)	Dampak (I)
Akses operasional transportasi menuju lokasi proyek	1	Akses jalan rusak	Tergelincir/ Terjatuh	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	2
	2	Kendaraan overload	Utilitas bawah tanah rusak (pipa air,kabel komunikasi dll)	Warga terganggu	2	2
	3	Debu berterbangan	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	3	3
	4	Polusi emisi kendaraan proyek	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	3	3
	5	Kecelakaan lalu lintas	Tertabrak	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	3
Peledakan dilaksanakan	8	Batu terbang (<i>fly rock</i>)	Mengenai rumah warga	Rumah warga rusak	3	4
	9		Mengenai warga	Luka-luka hingga kematian	2	3
	10		Mengenai fasilitas umum	Renovasi	2	3
	11	Getaran	Bagian rumah warga retak	Cedera/luka-luka ringan;berat	3	4
	12	<i>Air Blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka-luka ringan;berat	1	1
	13	Debu Berterbangan	Terhirup / terkena mata	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	3
	14	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Gendang telinga sakit	4	3

Lampiran 17-Penilaian Risiko Masyarakat (M4)

Pada bagian A, mohon Bapak/ Ibu/ Sdr/i dapat mengisi titik-titik yang ada.

Nama Responden	:(jika tidak keberatan)
Jenis Kelamin	: <input type="checkbox"/> Laki-laki <input type="checkbox"/> Perempuan
Umur	: Tahun
Status Penduduk	: Tetap/Tidak Tetap
Lama Tinggal	: Tahun
Pendidikan	: <input type="checkbox"/> SMA <input type="checkbox"/> D3 <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> S3
Status Pekerjaan	:

Purworejo,

Tanda tangan



(.....)

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas (P)	Dampak (I)
Akses operasional transportasi menuju lokasi proyek	1	Akses jalan rusak	Tergelincir/ Terjatuh	Cedera/luka-luka ringan;berat	3	3
	2	Kendaraan overload	Utilitas bawah tanah rusak (pipa air,kabel komunikasi dll)	Warga terganggu	2	4
	3	Debu berterbangan	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	3	4
	4	Polusi emisi kendaraan proyek	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	3	3
	5	Kecelakaan lalu lintas	Tertabrak	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	3
Peledakan dilaksanakan	8	Batu terbang (fly rock)	Mengenai rumah warga	Rumah warga rusak	3	4
	9		Mengenai warga	Luka-luka hingga kematian	3	4
	10		Mengenai fasilitas umum	Renovasi	2	4
	11	Getaran	Bagian rumah warga retak	Cedera/luka-luka ringan;berat	4	3
	12	Air Blast	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka-luka ringan;berat	1	1
	13	Debu Berterbangan	Terhirup / terkena mata	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	4
	14	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Gendang telinga sakit	4	4

Lampiran 18-Penilaian Risiko Masyarakat (M5)

Pada bagian A, mohon Bapak/ Ibu/ Sdr/i dapat mengisi titik-titik yang ada.

Nama Responden	:(jika tidak keberatan)
Jenis Kelamin	: <input type="checkbox"/> Laki-laki <input type="checkbox"/> Perempuan
Umur	: Tahun
Status Penduduk	: Tetap/Tidak Tetap
Lama Tinggal	: Tahun
Pendidikan	: <input type="checkbox"/> SMA <input type="checkbox"/> D3 <input type="checkbox"/> S1 <input type="checkbox"/> S2 <input type="checkbox"/> S3
Status Pekerjaan	:

Purworejo,

Tanda tangan



(.....)

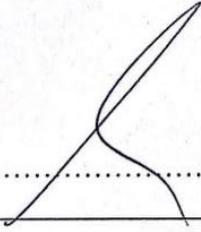
Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Probabilitas (P)	Dampak (I)
Akses operasional transportasi menuju lokasi proyek	1	Akses jalan rusak	Tergelincir/ Terjatuh	Cedera/luka-luka ringan;berat	3	3
	2	Kendaraan overload	Utilitas bawah tanah rusak (pipa air,kabel komunikasi dll)	Warga terganggu	3	3
	3	Debu berterbangan	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	3	3
	4	Polusi emisi kendaraan proyek	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	3	3
	5	Kecelakaan lalu lintas	Tertabrak	Cedera/luka-luka ringan;berat	2	2
Peledakan dilaksanakan	8	Batu terbang (<i>fly rock</i>)	Mengenai rumah warga	Rumah warga rusak	3	4
	9		Mengenai warga	Luka-luka hingga kematian	3	3
	10		Mengenai fasilitas umum	Renovasi	2	3
	11	Getaran	Bagian rumah warga retak	Cedera/luka-luka ringan;berat	4	4
	12	<i>Air Blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka-luka ringan;berat	1	1
	13	Debu Berterbangan	Terhirup / terkena mata	Cedera/luka-luka ringan;berat	3	3
	14	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Gendang telinga sakit	4	4

Lampiran 19-Validasi Pengendalian Risiko Perspektif Masyarakat

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Pengendalian Risiko
Akses operasional transportasi menuju lokasi proyek	1	Akses jalan rusak	Tergelincir/ Terjatuh	Cedera/luka-luka ringan;berat	Akses jalan dibedakan
	2	Kendaraan <i>overload</i>	Utilitas bawah tanah rusak (pipa air,kabel komunikasi dll)	Warga terganggu	Akses jalan dibedakan
	3	Debu berterbangan	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	1. Akses jalan dibedakan 2. Pembagian masker 3. Penyiraman dengan air secara berkala
	4	Polusi emisi kendaraan proyek	Terhirup / terkena mata	ISPA / mata iritasi	Akses jalan dibedakan
	5	Kecelakaan lalu lintas	Tertabrak	Cedera/luka-luka ringan;berat	Akses jalan dibedakan Memasang rambu peringatan
Pelaksanaan peledakan	6	Batu terbang (<i>fly rock</i>)	Mengenai rumah warga	Rumah warga rusak	1. Membuat kesepakatan jarak aman antara pihak kontraktor dan masyarakat (Mengatur jarak aman; mengatur arah ledakan;mengatur besar ledakan) 2. Menggunakan teknik/metode blasting yang memiliki risiko kecil 3. Membuat pertemuan secara rutin antara kontraktor dan warga sebagai upaya evaluasi; 4. Penyediaan APD
	7		Mengenai warga	Luka-luka hingga kematian	
	8		Mengenai fasilitas umum	Renovasi	

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Pengendalian Risiko
	9	Getaran	Bagian rumah warga retak	Cedera/luka-luka ringan;berat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Akses jalan dibedakan 2. Menggunakan teknik/metode blasting yang memiliki risiko kecil terhadap getaran 3. Membuat pertemuan secara rutin antara kontraktor dan warga sebagai upaya evaluasi;
	10	<i>Air Blast</i>	Tenaga kerja terpental	Cedera/luka-luka ringan;berat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat kesepakatan jarak aman antara pihak kontraktor dan masyarakat (Mengatur jarak aman; mengatur arah ledakan;mengatur besar ledakan) 2. Menggunakan teknik/metode blasting yang memiliki risiko kecil terhadap ledakan udara 3. Membuat pertemuan secara rutin antara kontraktor dan warga sebagai upaya evaluasi;
	11	Debu Berterbangan	Terhirup / terkena mata	Cedera/luka-luka ringan;berat	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat kesepakatan jarak aman antara pihak kontraktor dan masyarakat (Mengatur jarak aman; mengatur arah ledakan;mengatur besar ledakan) 2. Menggunakan teknik/metode blasting yang memiliki risiko kecil terhadap debu berterbangan 3. Membuat pertemuan secara rutin antara kontraktor dan warga sebagai upaya evaluasi; 4. Melakukan penyiraman secara berkala 5. Penyediaan APD untuk warga

Detail Uraian Kegiatan	No	Potensi Bahaya	Risiko	Dampak	Pengendalian Risiko
	12	Kebisingan	Pendengaran terganggu	Gendang telinga sakit	1. Membuat kesepakatan jarak aman antara pihak kontraktor dan masyarakat (Mengatur jarak aman; mengatur arah ledakan; mengatur besar ledakan) 2. Menggunakan teknik/metode blasting yang memiliki risiko kecil terhadap kebisingan 3. Membuat pertemuan secara rutin antara kontraktor dan warga sebagai upaya evaluasi

M1	M2	M3	M4	M5
 (.....)	 (.....)	 (.....)	 (.....)	 (.....)