

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gambaran Umum Wilayah Penelitian

2.1.1 Lokasi Penelitian

PT. Labai Persada Tambang merupakan suatu perusahaan pertambangan bauksit yang berada di wilayah Kecamatan Simpang Hulu, Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat. Secara geografis kecamatan Simpang Hulu terletak pada posisi $0^{\circ} 19' 00''$ LS - $0^{\circ} 54' 00''$ LS dan $109^{\circ} 46' 24''$ - $110^{\circ} 54' 00''$ BT.

Kecamatan Simpang Hulu merupakan kecamatan yang memiliki luas wilayah 3.244,37 km². Kecamatan Simpang Hulu berada pada bagian utara dari kabupaten ketapang. Dari total semua lahan Kecamatan Simpang Hulu, 70,60 % digunakan untuk lahan pertanian dan 29,40% untuk lahan bukan pertanian (Kecamatan Simpang Hulu Dalam Angka 2019).

Secara administratif, batas wilayah Kecamatan Simpang Hulu dan Kecamatan lainnya adalah sebagai berikut :

1. Sebelah Utara : Berbatasan dengan Kecamatan Toba dan Kecamatan Meliau Kabupaten Sanggau.
2. Sebelah Selatan : Berbatasan dengan Kecamatan Simpang Kanan, Kecamatan Simpang Laur Kabupaten Ketapang.
3. Sebelah Barat : Berbatasan dengan Nanga Mahap, Kabupaten Ketapang.
4. Sebelah Timur : Berbatasan dengan Kecamatan Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya.

Luas wilayah izin usaha pertambangan yang dimiliki oleh PT. Labai Persada Tambang adalah seluas $\pm 3.244,37$ km². Adapun koordinat izin usaha pertambangan di PT. Labai Persada Tambang dapat dilihat pada tabel 2.1

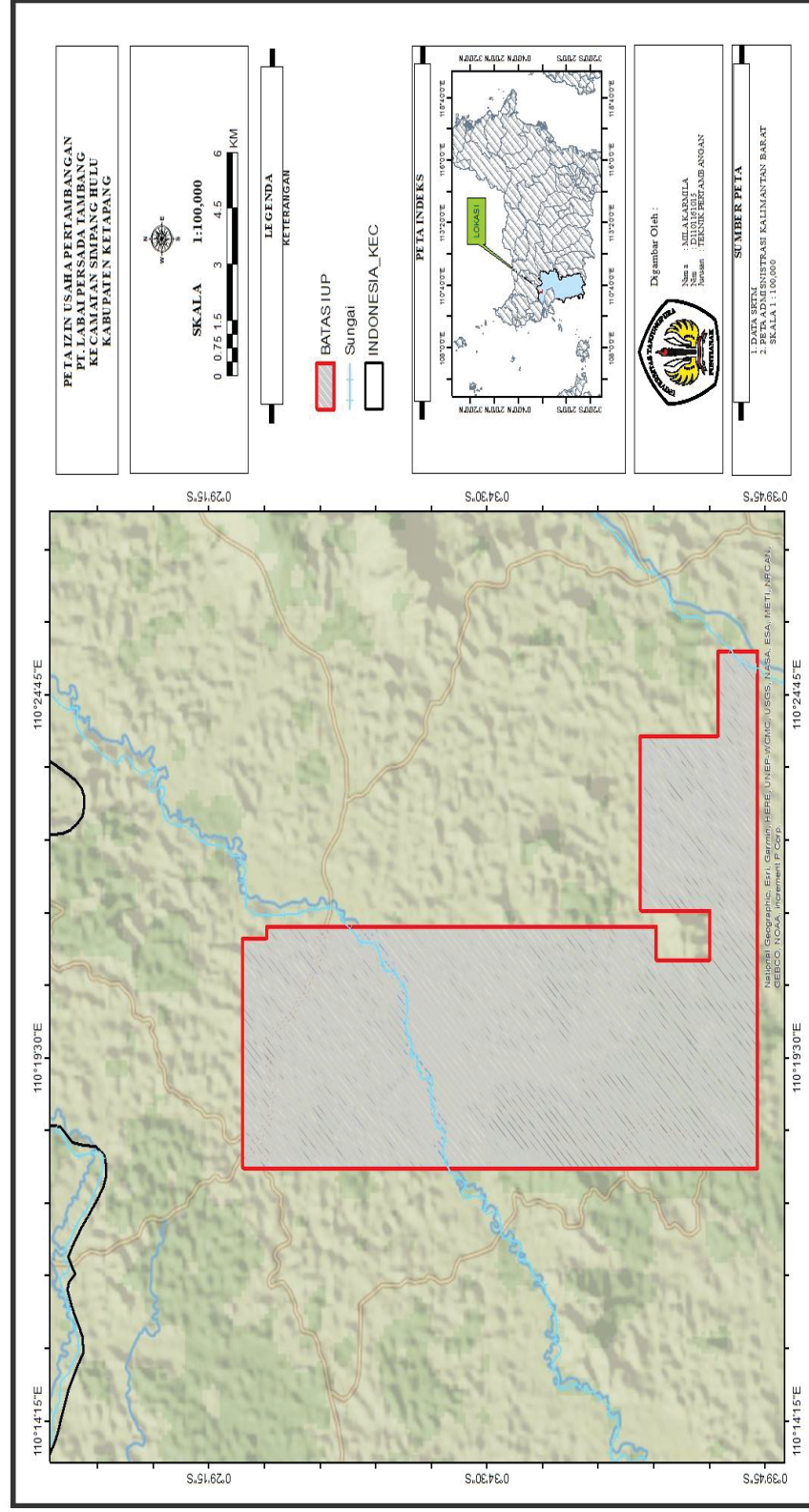
Tabel 2. 1 Koordinat Wilayah Izin Usaha Pertambangan PT. Labai Persada Tambang

No	Garis Bujur (BB/BT)				Garis Lintang (LU/LS)			
	Derajat	Menit	Detik	E/W	Derajat	Menit	Detik	N/S
1	110	17	53,70	E	0	29	52,80	S
2	110	21	13,14	E	0	29	52,80	S
3	110	21	13,14	E	0	30	20,13	S
4	110	21	23,24	E	0	30	20,13	S
5	110	21	23,24	E	0	37	40,98	S
6	110	20	54,77	E	0	37	40,98	S
7	110	20	54,77	E	0	38	41,74	S
8	110	21	37,73	E	0	38	41,74	S
9	110	21	37,73	E	0	37	23,49	S
10	110	24	8,63	E	0	37	23,49	S
11	110	24	8,63	E	0	38	51,54	S
12	110	25	22,80	E	0	38	51,54	S
13	110	25	22,80	E	0	39	36,30	S
14	110	17	53,70	E	0	39	36,30	S

Sumber : Kementerian Energi Sumber Daya Mineral Dan Baru bara

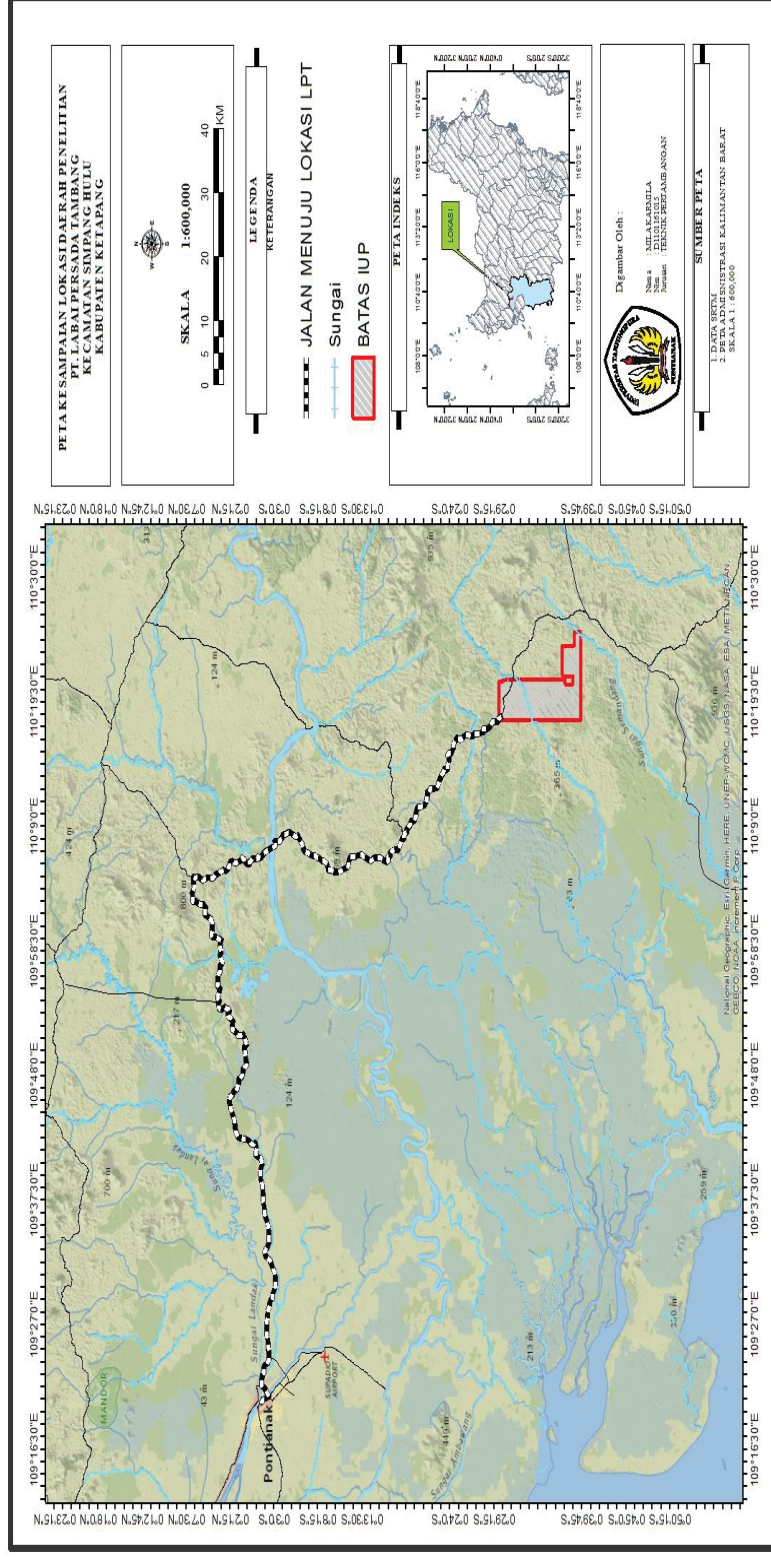
2.1.2 Kesampaian Lokasi Penelitian

Lokasi penambangan PT. Labai Persada Tambang dari Kota Pontianak menuju Kecamatan Simpang hulu kabupaten ketapang dapat ditempuh dengan menggunakan kendaraan roda empat atau kendaraan roda dua dengan rute Pontianak – Ambawang – Tayan – Simpang Hulu ditempuh sekitar $\pm$ 3 Jam 45 Menit dengan kondisi jalan telah beraspal baik. Lokasi IUP PT. Labai Persada Tambang sendiri berada di sebelah kiri jalan Transkalimantan arah ketapang dengan waktu tempuh dari jembatan Kapuas tayan ke lokasi IUP selama $\pm$ 1 Jam 45 Menit.



Sumber : One Map Indonesia ESDM (2019)

Gambar 2.1 Peta Izin Usaha Pertambangan PT. Labai Persada Tambang Kecamatan Simpang Hulu Kabupaten Ketapang.



Sumber : One Map Indonesia ESDM (2019)

Gambar 2.2 Peta Kesampaian Lokasi Daerah Penelitian PT. Labai Persada Tambang Kecamatan Simpang Hulu Kabupaten Ketapang.

2.1.3 Kondisi Geologi Regional

2.1.3.1 Geologi Regional

PT. Labai Persada Tambang memiliki lokasi di Kecamatan Simpang Hulu, sehingga lokasinya termasuk ke dalam geologi regional lembar ketapang. Berdasarkan dari peta geologi skala 1:250.000 yang diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi Bandung pada tahun 1993.

2.1.3.2 Stratigrafi

Secara regional daerah penyelidikan termasuk dalam Peta Geologi Bersistem Lembar Ketapang di mana formasi batuan penyusun dari muda ke tua adalah sebagai berikut (E Rustandi, 1993) :

1. Endapan Aluvium (Qa)

Merupakan endapan permukaan Kuarter yang terdiri dari kerikil, pasir, lanau, kadang-kadang gambut. Bersifat lepas. Umumnya mengisi daerah pantai dan daerah aliran sungai besar.

2. Rombakan Lereng, Talus (Qs),

Berupa rombakan kerakal dan bongkah batuan yang kasar, berumur Kuarter, menjemari dengan alluvium dan endapan rawa.

3. Basal Bunga (Kubu)

Terdiri dari batuan basal berwarna hitam sampai kelabu tua dan pejal, selain itu terdapat dasit, andesit kelabu kehijauan, lava, tufa litik-kristal dan breksi gunungapi dimana pada alasnya terdapat batupasir sedang sampai halus, diperkirakan berumur Kapur Akhir – Paleosen. Batuan ini tidak selaras diatas Komplek Ketapang,

4. Formasi Granit Sangiyang (Kusa)

Merupakan batuan beku pluton berkomposisi granitik alkali-feldspar leukokratik. Batuan ini mengerobos formasi Granit Sukadana (Kus), Batuan Gunung Api Kerabai (Kuk) dan mungkin juga menerobos Basal Bunga (Kubu).

5. Formasi Granit Sukadana (Kus)

Merupakan batuan pluton, mempunyai banyak jenis atau tingkatan yaitu, Monzonit Kuarsa, Monzogranit, Syenogranit dan Granit Alkali-Feldspar, Syenit kuarsa, Monzodiorit Kuarsa dan Diorit beberapa mengandung olivin retas dan urat aplit yang bersifat local.

6. Formasi Gunungapi Kerabai (Kuk)

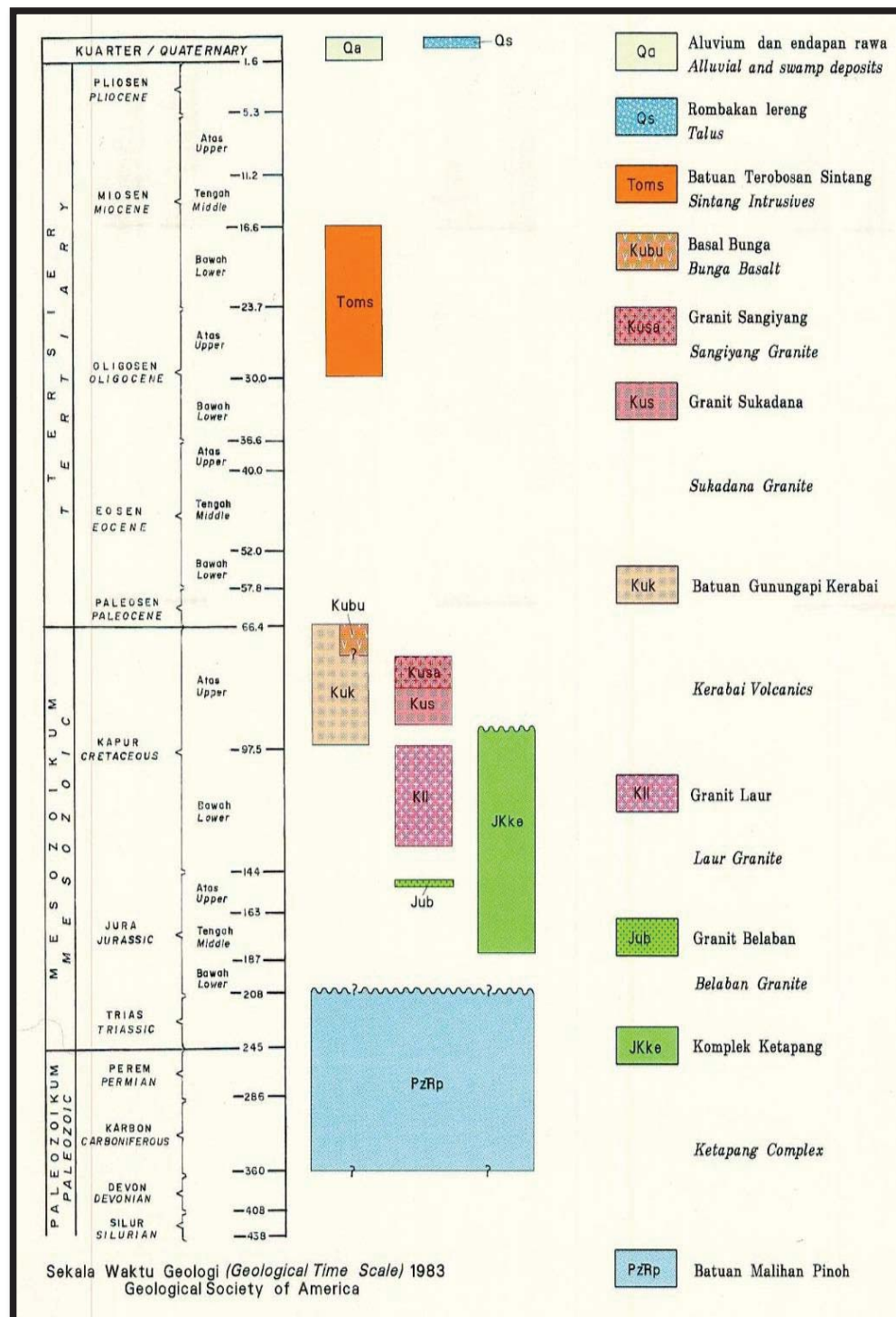
Tersusun dari batuan piroklastik (abu, lapili, kristal, tufa kristal dan litik, breksi gunung api dan aglomerat) umumnya komposisi Basaltik dan Andesitik mengandung mineral dolerit, trachandesit, krotofir kuarsa. Formasi ini diendapkan secara tidak selaras di atas dan setempat-setempat berjemari dengan Komplek Ketapang tidak selaras dengan Formasi Granit Laur, diterobos dan menindih Formasi Granit Sukadana yang terlihat berkerabat diterobos Granit Sangiyang ditindih oleh Basal Bunga.

7. Komplek Ketapang (JKke)

Tersusun dari Batuan pesamit dan terlapis secara pelitik, terlapis sedang sampai tipis, berubah secara beraneka ragam oleh malihan termal dan ubahan hidrotermal batu lempung, batupasir halus-kasar dan lempungan yang serisitan (setempat-setempat lanauan dan bersilang siur), arenit litik.

8. Batuan Malihan Pinoh (PzTRp)

Terdiri batuan kuarsit berwarna kelabu tua, mengandung anortit, kaya turmalin, genes klinopiroksin-hornblende, mengandung klinozoisit dan skapolit, dan batuan migmatik. Batuan ini diperkirakan berumur Paleozoik – Trias, berada tidak selaras dibawah Komplek Ketapang, diterobos dan termalihkan secara termal oleh Granit Sukadana.



Sumber : Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi (1993).

Gambar 2.3 Kondisi Korelasi Peta Geologi Regional Lembar Ketapang



11

2.1.4 Kondisi Geologi Daerah Penelitian

2.1.4.1 Geologi Daerah Penelitian

PT. Labai Persada Tambang merupakan perusahaan kontraktor, yang terletak di kecamatan simpang hulu, Kabupaten Ketapang, Provinsi Kalimantan Barat termasuk kedalam Peta Geologi Lembar Ketapang berskala 1: 250.000 yang di terbitkan oleh pusat penelitian dan pengembangan geologi bandung 1993.

2.1.4.2 Stratigrafi Daerah Penelitian

Stratigrafi daerah penelitian merupakan suatu susunan lapisan batuan yang bertujuan untuk mengetahui sejarah pembentukan batuan serta umur batuan. Stratigrafi daerah penelitian ini di dominasi oleh grait sukadana, kompleks ketapang, batuan gunung api kerabai dan endapan Alluvial (E Rustandi, 1993) :

1. Endapan Aluvium (Qa)

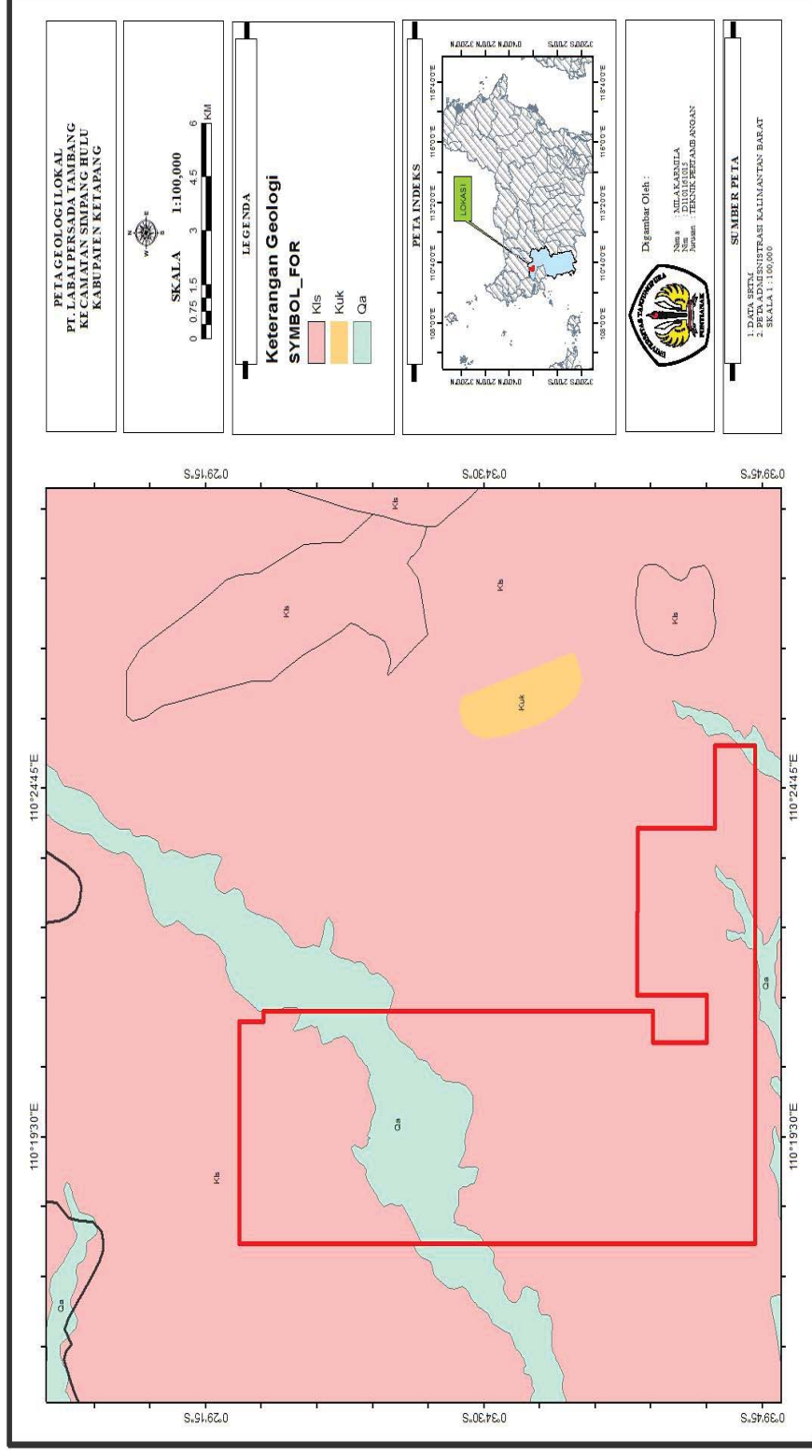
Merupakan endapan permukaan Kuarter yang terdiri dari kerikil, pasir, lanau, kadang-kadang gambut. Bersifat lepas. Umumnya mengisi daerah pantai dan daerah aliran sungai besar.

2. Tonalit Sepauk (Kls)

Satuan ini menerobos batuan pinoh, traktaknya terhadap granit luar berangsur dan sempat tersesarkan. diterobos oleh granit sukadana, gabro biwa, dan retas gunungapi kerabai, dan formasi terbidah.

3. Formasi Gunungapi Kerabai (Kuk)

Tersusun dari batuan piroklastik (abu, lapili, kristal, tufa kristal dan litik, breksi gunung api dan aglomerat) umumnya komposisi Basaltik dan Andesitik mengandung mineral dolerit, trakhandesit, krotofir kuarsa. Formasi ini diendapkan secara tidak selaras diatas dan setempat-setempat berjemari dengan Komplek Ketapang tidak selaras dengan Formasi Granit Laur, diterobos dan menindih Formasi Granit Sukadana yang terlihat berkerabat diterobos Granit Sangiyang ditindih oleh Basal Bunga.



Gambar 2.5 Peta Geologi Lokal PT. Labai Persada Tambang Kecamatan Simpang Hulu Kabupaten Ketapang.

2.2 Tinjauan Teoritis

2.2.1 Genesa Bauksit

Bauksit merupakan batuan yang terbentuk dari suatu proses pelapukan kimiawi pada batuan yang mengandung kadar aluminium tinggi, besi rendah, dan silika rendah atau tidak mengandung silika. Batuan asal mengalami literasi karena pergantian temperatur secara terus menerus sehingga mengalami pelapukan, dan pada permulaan pelapukan alkali tanah sebagai silikat diliterasi, silikat pada tanah dengan pH 5-7 akan larut secara baik. Demikian juga kaolin akan larut dalam air yang bersifat asam, proses ini meninggalkan basa-basa lemah (komponen laterit) dari aluminium besi dan titan yang kemudian membentuk endapan alluvial (Hartono Lahar, 2003).

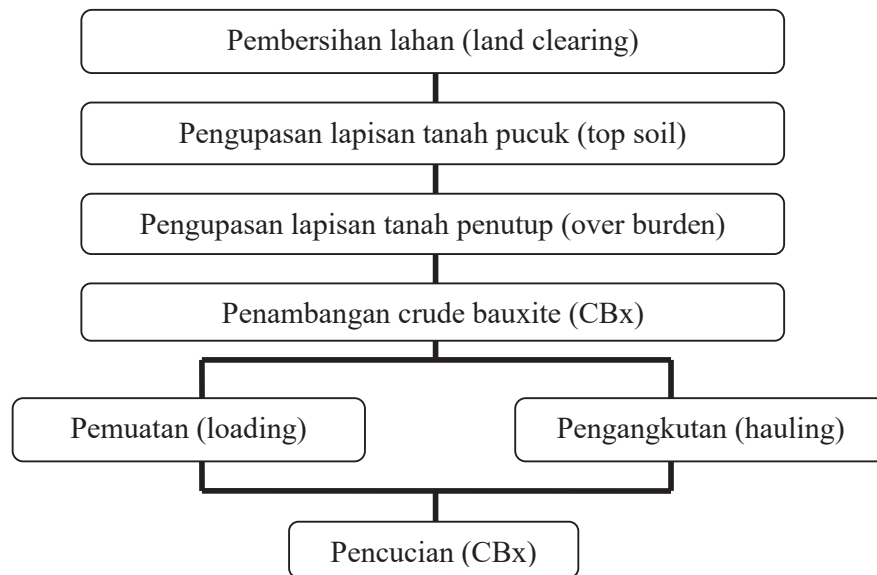
Selanjutnya unsur yang mudah larut seperti Na, K, Mg, dan Ca diangkut oleh air, maka warna hidroksida besi lambat laun berubah dari hitam menjadi coklat kemerahan dan akhirnya menjadi merah. Litifikasi akan membentuk laterit yang selanjutnya mengalami proses pengkayaan hidroksida aluminium ($\text{Al}_2(\text{OH})_3$), dilanjutkan dengan proses dehidrasi sehingga mengeras menjadi bauksit (Hartono Lahar, 2003).

2.2.2 Pertambangan Bauksit

Pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang kegiatannya meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan serta kegiatan pasca tambang.

Penambangan adalah usaha yang dilakukan oleh seseorang, badan hukum, atau badan usaha untuk mengambil bahan galian dengan tujuan untuk dimanfaatkan lebih lanjut bagi kepentingan manusia. Tahapan kegiatan dalam penambangan meliputi kegiatan pembongkaran, pemuatan, pengangkutan dan penimbunan (Hartono Lahar, 2003).

Sebelum bijih bauksit ditambang, terlebih dahulu dilakukan pembersihan lokasi (*land clearing*) dari tumbuh-tumbuhan yang terdapat diatas endapan bauksit, kemudian dilakukan pengupasan lapisan tanah penutup (*stripping of overburden*) yang umumnya memiliki ketebalan 0,2 meter, kemudian dilakukan penggalian endapan bijih bauksit, dimuat ke dalam *dump truck* dan dilakukan pengangkutan untuk dilakukan proses pencucian (Hartono Lahar, 2003).



Gambar 2.6 Diagram Alir Tahapan Penambangan Bauksit

2.2.2.1 Pemuatan (Loading)

Loading merupakan proses pemuatan material hasil galian oleh alat muat (*loading equipment*) seperti excavator, power shovel, backhoe, dan dragline yang dimuatkan pada alat angkut (*hauling equipment*) seperti dump truck dan heavy dump truck. Pola pemuatan (*loading*) dapat juga dilihat sebagai berikut, (Yosi Fermila Zarly, 2019) yaitu :

1. Cara pemuatan material

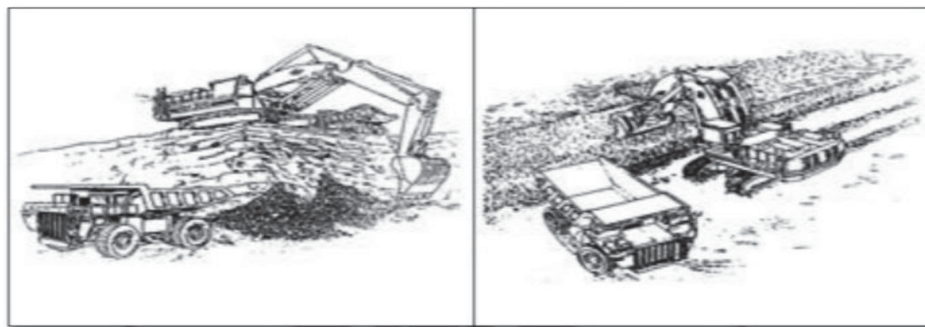
Pemuatan material (*loading material*) oleh alat muat ke dalam alat angkut ditentukan oleh posisi kedudukan alat muat terhadap material, cara pemuatan dibagi menjadi dua yaitu :

a. Top Loading

Merupakan cara pemuatan material dengan kondisi kedudukan alat muat berada diatas tumpukan material galian atau berada diatas jenjang.

b. Bottom Loading

Merupakan cara pemuatan material dengan kondisi ketinggian antara alat muat dan alat angkut adalah sama.



(a)

(b)

Gambar 2.7 Top Loading Dan Bottom Loading

2. Posisi Pemuatan

Posisi pemuatan dapat dilihat dari alat muat terhadap front penggalian dan posisi alat angkut terhadap alat muat, dapat dibedakan menjadi :

a. Frontal Cut

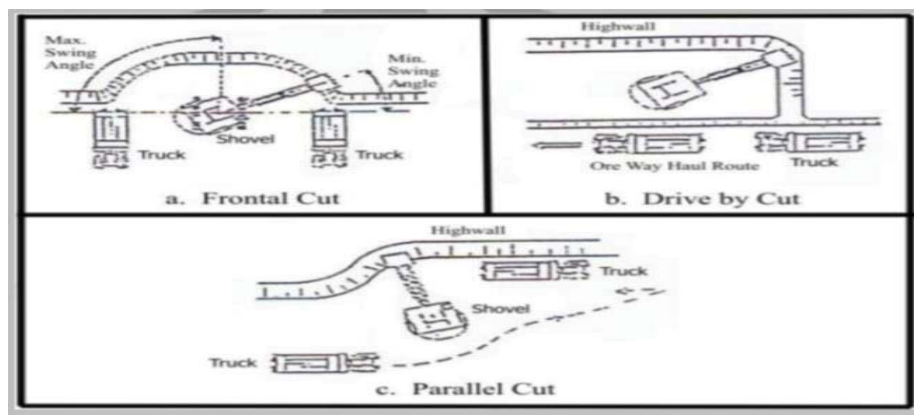
Alat muat berhadapan dengan muka jenjang atau front penggalian. Pada pola ini memuat pertama kali *dump truck* sebelah kiri sampai penuh dan berangkat, setelah itu dilanjutkan pada *dump truck* sebelah kanan.

b. Drive By Cut

Alat muat bergerak melintang dan sejajar dengan front penggalian. Pola ini diterapkan apabila lokasi pemuatan memiliki dua akses.

c. *Pararel Cut*

Terdiri dari dua metode berdasarkan cara pemuatan nya di mana yang pertama: posisi truk selanjutnya menunggu saat alat muat memuat material ke truk pertama, setelah truk pertama jalan, kemudian truk kedua maneuver berputar kemudian mundur, begitu pun untuk truk selanjutnya. Sedangkan yang kedua: posisi truck selanjutnya memutar dan kemudian mundur ke salah satu sisi dari alat muat pada saat alat muat memuat ke truk pertama, pada saat truk pertama berangkat alat muat langsung mengisi ke truk kedua kemudian truk ketiga datang dan langsung maneuver di sisi yang kosong dari alat muat tersebut.



Gambar 2.8 Pola Pemuatan

Alat-alat pemuatan yaitu peralatan mekanis yang digunakan untuk mengambil dan memuat material ke atas alat angkut. adapun alat- alat pemuatan yang biasa digunakan yaitu *Power Shovel*, *Dragline Backhoe*, *Clam Shell Bucket*, *Wheel Excavator*, *Shovel Dozer*, *Over Head Shovel*, Dan *Loader Bulldozer* (Yosi Fermila Zarly, 2019).

2.2.2.2 Pengangkutan (*Hauling*)

Pengangkutan merupakan salah satu kegiatan untuk memindahkan atau membawa bahan atau endapan bijih dari suatu tempat (tambang) ke *Stock Pile* (tempat penimbunan/ pengolahan). Pengangkutan juga merupakan kegiatan produksi bauksit yang berhubungan langsung dengan lalu lintas, karena kegiatan ini berlangsung di area jalan angkut atau *haul road*. Kegiatan *hauling* dilakukan di mana truk diberi muatan setelah mengambil peringkat. Pengisian (*load*) tahap ini di mana truk sedang diberi muatan, pengangkutan muatan/kembali kosong (*haul*) tahap ini di mana truk membawa muatan ke tempat pembuangan atau kembali shovel setelah dumping, pembuangan (*dump*) tahap ini di mana material yang diangkut dibuang ke tempat pembuangan lapisan penutup.

Kegiatan pengangkutan (*hauling*) dimulai dari tempat parkir *dump truck* menuju ke pit penambangan kemudian dilakukan *loading* setelah selesai *dump truck* langsung menuju ke washing plant untuk melakukan dumping material. Dalam proses pengangkutan terdapat beberapa tahapan seperti, menunggu (*queue*) keadaan di mana truk menunggu untuk manuver untuk proses pemuatan, memposisikan (*spot*) merupakan keadaan di mana alat angkut mengambil posisi, pengisian (*load*) tahap ini merupakan di mana alat angkut diberi muatan pengangkutan, mengangkut (*haul*) tahap ini di mana alat angkut membawa muatan, dan pembuangan (*dump*) merupakan keadaan di mana material yang diangkut ditempatkan Stock Pile. Adapun alat-alat mekanis yang biasa digunakan dalam proses pengangkutan material yaitu dump truck, cable way transportation, conveyor, dan power scrafer (Yosi Fermila Zarly, 2019).

2.2.2.3 Menumpahkan Material (*Dumping*)

Dumping merupakan proses akhir setelah proses pemuatan material ke dalam alat angkut (*loading*) dan proses pengangkutan (*hauling*) material dari lokasi pemuatan menuju tempat penyimpanan sementara (*stock pile*). *Dumping* merupakan suatu proses penurunan material atau penumpahan material dari alat angkut ke tempat penyimpanan sementara (*stock pile*).

2.2.3 Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3)

Menurut *International Labour Organization* (ILO) keselamatan dan Kesehatan Kerja atau *Occupational Safety and Health* adalah meningkatkan dan memelihara derajat tertinggi semua pekerja baik secara fisik, mental, dan kesejahteraan social disemua jenis pekerjaan mencegah terjadinya gangguan kesehatan yang diakibatkan oleh pekerjaan, melindungi pekerja dari risiko yang timbul dari faktor-faktor yang dapat mengganggu kesehatan, menempatkan dan memelihara pekerja dilingkungan kerja yang sesuai dengan kondisi psikologis pekerja untuk menciptakan kesesuaian antara pekerjaan dengan pekerja dan setiap orang dengan tugas nya. Sedangkan menurut *Occupational Safety and Health* (OSHA) kesehatan dan keselamatan kerja adalah aplikasi ilmu dalam mempelajari risiko keselamatan manusia dan properti baik dalam industri Maupun bukan, (SUJOSO, 2012).

Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja dalam perusahaan akan selalu terkait dengan landasan hukum program penerapan K3 itu sendiri. Landasan hukum ini lah yang menjadi pijakan utama dalam menafsirkan aturan. Berikut sumber-sumber yang menjadi dasar penerapan program Keselamatan dan kesehatan kerja di Indonesia, (Elphiana E.G, 2017) yaitu :

1. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 08 Tahun 2010 Tentang Alat Pelindung Diri.
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 Tentang Penerapan Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja.
3. Keputusan Presiden Nomor 34 Tahun 2014 Tentang Kerangka Kerja Peningkatan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja.
4. Peraturan Pemerintah Nomor 37 Tahun 2017 Tentang Keselamatan Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan.
5. Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 05 Tahun 2018 Tentang Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja.

2.2.4 Kecelakaan Kerja

Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 03 Tahun 1998, Kecelakaan kerja adalah suatu kejadian yang tidak dikehendaki dan tidak diduga semula yang dapat menimbulkan korban jiwa dan harta benda. Kecelakaan kerja juga merupakan kejadian yang tidak diinginkan yang terjadi dan menyebabkan kerugian pada manusia dan harta benda. Ada tiga jenis tingkat kecelakaan berdasarkan efek yang ditimbulkan, (Okky Risma Pratiwi, 2014) yaitu :

1. *Accident* adalah kejadian yang tidak diinginkan yang menimbulkan kerugian baik bagi manusia maupun harta benda.
2. *Incident* adalah kejadian yang tidak diinginkan yang belum menimbulkan kerugian.
3. *Near Miss* adalah kejadian hampir celaka dengan kata lain kejadian ini hampir menimbulkan kejadian *incident* maupun *accident*.

2.2.5 Bahaya

Bahaya adalah segala sesuatu yang dapat melukai pekerja baik fisik maupun mental. Bahaya merupakan potensi yang dimiliki oleh bahan ataupun material , proses atau cara dari pekerja yang dapat menimbulkan kerugian terhadap keselamatan dan kesehatan jiwa seseorang. Bahaya juga merupakan suatu sumber yang berpotensi untuk menimbulkan cedera dan kesakitan pada manusia, kerusakan peralatan dan lingkungan. Terdapat dua jenis bahaya (Bayu Dharma 2017), yaitu :

1. Bahaya Keselamatan (*Safety Hazard*)

Bahaya keselamatan (*safety hazard*) fokus pada keselamatan manusia yang terlibat dalam proses, peralatan, dan teknologi. Dampak bahaya keselamatan bersifat akut, konsekuensi tinggi, dan probabilitas untuk terjadi rendah. Bahaya keselamatan (*safety hazard*) dapat menimbulkan dampak cedera, kebakaran, dan segala kondisi yang dapat menyebabkan kecelakaan ditempat kerja.

2. Bahaya Kesehatan (*Health Hazard*)

Bahaya kesehatan (*health hazard*) fokus pada kesehatan manusia. Dampak bahaya kesehatan bersifat kronis, konsekuensi rendah, bersifat terus-menerus, dan probabilitas untuk terjadi tinggi. Bahaya kesehatan (*health hazard*) dapat menimbulkan dampak seperti kebisingan, radiasi, pencahayaan, *temperature ekstrem*, getaran, dan lain-lain.

2.2.6 Risiko

Risiko juga merupakan kemungkinan atau peluang terjadinya sesuatu kejadian yang dapat menimbulkan suatu dampak yang berbahaya atau paparan dari cedera atau gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kejadian atau paparan tersebut (Dewi, 2019).

Ada 5 macam tipe risiko, (Marthin D.J Sumajouw, 2014) yaitu :

1. Risiko Keselamatan

Risiko keselamatan memiliki probabilitas rendah, tingkat paparan dan konsekuensi tinggi, bersifat akut, dan jika terjadi kontak akan langsung terlihat efeknya. Penyebab risiko keselamatan lebih dapat diketahui serta lebih berfokus pada keselamatan manusia dan pencegahan kecelakaan ditempat kerja.

2. Risiko Kesehatan

Risiko kesehatan memiliki probabilitas tinggi, tingkat paparan dan konsekuensi rendah, dan bersifat kronis. Penyebab risiko kesehatan sulit diketahui serta lebih berfokus pada kesehatan manusia.

3. Risiko Lingkungan dan Ekologi

Risiko lingkungan dan ekologi melibatkan interaksi yang beragam antara populasi, komunitas. Fokus risiko lingkungan dan ekologi lebih kepada dampak yang ditimbulkan terhadap habitat dan ekosistem yang jauh dari sumber risiko.

4. Risiko Finansial

Risiko finansial memiliki risiko jangka panjang dan jangka pendek dari kerugian properti terkait dengan perhitungan asuransi dan pengembalian asuransi. Fokus risiko finansial lebih kepada kemudahan pengoperasian dan aspek keuangan.

5. Risiko Terhadap Masyarakat

Risiko terhadap masyarakat memperhatikan pandangan masyarakat terhadap kinerja organisasi dan produksi, semua hal pada risiko terhadap masyarakat terfokus pada penilaian dan persepsi masyarakat.

2.2.7 Manajemen Risiko

Manajemen risiko adalah proses untuk mengidentifikasi, mengukur dan memastikan risiko dan mengembangkan strategi untuk mengelola risiko tersebut. Dalam hal ini manajemen risiko akan melibatkan proses, metode dan teknik yang membantu manajer proyek memaksimalkan probabilitas dan konsekuensi. Adapun manfaat manajemen risiko, (Marthin D.J, 2014) yaitu :

1. Memperkecil kejadian yang tidak diinginkan dan efek yang ditimbulkan
2. Membantu meningkatkan perencanaan kerja perusahaan yang efektif.
3. Menciptakan lingkungan kerja yang aman.
4. Meningkatkan produktivitas kerja.
5. Mendapat keuntungan untuk memenuhi target perusahaan.
6. Meningkatkan reputasi/citra organisasi dan perusahaan.
7. Meningkatkan kesehatan, keselamatan serta kesejahteraan karyawan.

Terdapat beberapa tahapan dalam proses manajemen risiko menurut (Marthin D.J, 2014) yaitu :

1. penerapan konteks

Penetapan konteks eksternal, dan internal, di mana proses manajemen risiko akan diterapkan. Kriteria yang digunakan pada saat risiko akan di evaluasi harus disusun dan di definisikan.

2. Identifikasi Risiko

Identifikasi risiko adalah mengenali jenis-jenis risiko yang mungkin terjadi dalam proses manajemen risiko untuk mengidentifikasi semua kemungkinan bahaya atau risiko yang mungkin terjadi dilingkungan kegiatan dan bagaimana dampak atau keparahan. Ada beberapa metode efektif yang dapat digunakan dalam melakukan identifikasi bahaya.

3. Analisis Risiko

Analisis risiko adalah suatu kegiatan sistematis dengan menggunakan informasi yang ada untuk mengetahui seberapa besar konsekuensi dan tingkat seringnya suatu kejadian yang ditimbulkan. Analisis ini harus mempertimbangkan kisaran konsekuensi potensial dan bagaimana risiko dapat terjadi. Tujuan dilakukannya analisis risiko adalah untuk membedakan antara risiko kecil dengan risiko besar. Ada beberapa metode dalam analisis risiko diantaranya:

a. Analisis Kualitatif

adalah salah satu metode yang menggunakan skala deskriptif untuk menjelaskan tingkat risiko dari suatu pekerjaan. Pada umumnya analisis kualitatif digunakan untuk menentukan prioritas tingkat risiko yang lebih dahulu harus diselesaikan. Metode ini menggunakan bentuk matriks risiko dengan dua parameter, yaitu kemungkinan dan konsekuensi.

b. Analisis Kuantitatif

adalah metode yang menggunakan perhitungan probabilitas kejadian dan konsekuensi dengan data numerik. Besarnya risiko lebih dinyatakan dalam angka. Oleh karena itu, hasil perhitungan kuantitatif akan memberikan data yang lebih akurat mengenai suatu risiko. Namun demikian, perhitungan secara kuantitatif memerlukan dukungan data dan informasi yang mendalam. Selain itu, analisis risiko secara kuantitatif memerlukan waktu yang lebih lama, tenaga kerja yang lebih banyak dengan keahlian yang lebih tinggi.

c. Analisis Semi Kuantitatif

Analisis semi kuantitatif bukan bagian dari analisis kuantitatif maupun analisis kualitatif. Analisis semi kuantitatif menghasilkan prioritas yang lebih rinci dibandingkan dengan analisis kualitatif, karena risiko dibagi menjadi beberapa kategori. Pada prinsipnya metode ini hampir sama dengan analisis kualitatif, perbedaannya terletak pada uraian atau deskripsi dari parameter yang ada pada analisis semi kuantitatif dinyatakan dengan nilai atau skor tertentu. Dalam metode analisis semi-kuantitatif Penilaian risiko dilakukan dengan berpedoman pada skala *Australian Standard/New Zealand Standard for Risk Management* (AS/NZS 4360:2004). Manajemen risiko menurut AS/NZS 4360:2004 merupakan aplikasi sistem kebijakan manajemen, prosedur dan praktik terhadap komunikasi tugas, penetapan konteks, identifikasi, analisis, evaluasi, pengendalian, *monitoring* dan peninjauan ulang risiko. AS/NZS 4360:2004 merupakan standar manajemen risiko yang berasal dari Australia dan Selandia Baru (New Zealand). Ini merupakan revisi dari standar AS/NZS 4360:1999 di mana terdapat 3 unsur yang dijadikan pertimbangan, yaitu:

- Kemungkinan (*Likelihood*)

Kemungkinan adalah nilai yang menggambarkan kecenderungan terjadinya konsekuensi dari sumber risiko pada setiap tahapan pekerjaan. Kemungkinan tersebut akan ditentukan ke dalam kategori tingkat kemungkinan yang mempunyai nilai *rating* yang berbeda. Dibawah ini merupakan tabel penentuan tingkat kemungkinan dengan metode semi kuantitatif :

Tabel 2. 2 Tingkat Kemungkinan Metode Analisis Semi Kuantitatif

Category	Deskripsi	Rating
<i>Almost Certain</i>	Sering terjadi: kemungkinan paling sering terjadi	10
<i>Likely</i>	Cenderung terjadi: kemungkinan terjadinya kecelakaan 50:50	6
<i>Unusual But Possible</i>	Tidak bias terjadi namun mungkin terjadi	3
<i>Remotely Possible</i>	Kemungkinan kecil: kejadian yang kemungkinan terjadinya sangat kecil	1
<i>Conceivable</i>	Jarang terjadi: tidak pernah terjadi kecelakaan selama bertahun-tahun, namun mungkin terjadi	0,5
<i>Practically Impossible</i>	Sangat tidak mungkin terjadi	0,1

Sumber : Muhammad bob Anthony 2019

- Paparan (*Exposure*)

Paparan menggambarkan tingkat frekuensi interaksi antara sumber risiko yang terdapat di tempat kerja dengan pekerja dan menggambarkan kesempatan yang terjadi ketika sumber risiko ada yang akan diikuti oleh dampak atau konsekuensi yang akan ditimbulkan. Dibawah ini merupakan tabel penentuan tingkat paparan dengan metode semi kuantitatif :

Tabel 2. 3 Tingkat Paparan Metode Analisis Semi Kuantitatif

Category	Deskripsi	Rating
<i>Continuously</i>	Terus menerus: terjadi > 1 kali sehari	10
<i>Frequently</i>	Sering: terjadi kira-kira 1 kali sehari	6
<i>Occasionally</i>	Kadang-kadang: terjadi 1 kali seminggu sampai 1 kali sebulan	3
<i>Infrequent</i>	Tidak sering: sekali dalam sebulan sampai sekali dalam setahun	2
<i>Rare</i>	Tidak diketahui kapan terjadinya	1
<i>Very Rare</i>	Sangat tidak diketahui kapan terjadinya	0,5

Sumber : Muhammad bob Anthony 2019

- Konsekuensi (*Consequences*)

Konsekuensi adalah nilai yang menggambarkan suatu keparahhan dari efek yang ditimbulkan oleh sumber risiko pada setiap tahapan pekerjaan. Analisis konsekuensi ini sangat berguna untuk memperoleh suatu informasi mengenai cara mencegah dan meminimalkan dampak terjadinya kecelakaan akibat suatu proses pekerjaan. Dibawah ini merupakan tabel penentuan konsekuensi dengan metode semi kuantitatif :

Tabel 2. 4 Tingkat Konsekuensi Metode Analisis Semi Kuantitatif

<i>Category</i>	Deskripsi	<i>Rating</i>
<i>catastrophe</i>	Bencana besar: kematian missal, kerusakan permanen pada lingkungan setempat	100
<i>Disaster</i>	Bencana: kematian, kerusakan permanen yang bersifat lokasi terhadap lingkungan	50
<i>Very Serious</i>	Sangat serius: cacat permanen, kerusakan lingkungan yang bersifat sementara	25
<i>Serious</i>	Serius: efek serius pada pekerja namun tidak bersifat permanen, efek yang merugikan bagi lingkungan tapi tidak besar	15
<i>Important</i>	Penting: membutuhkan perawatan medis, terjadi emisi buangan tetapi tidak mengakibatkan kerusakan	5
<i>Noticeable</i>	Tampak: luka atau sakit ringan, sedikit kerugian produksi, kerugian kecil pada peralatan atau mesin tetapi tidak berpengaruh pada produksi	1

Sumber : Muhammad bob Anthony 2019

4. Penilaian risiko

Penilaian Tingkat risiko pada analisis semi kuantitatif merupakan hasil perkalian nilai variabel kemungkinan, paparan, dan konsekuensi, di mana rumus nya sebagai berikut :

$$\text{Nilai Risiko} = \text{Likelihood} \times \text{Exposure} \times \text{Consequences}$$

Tingkat risiko metode analisis semi kuantitatif dibagi ke dalam beberapa kategori, yaitu : *Very High*, *Priority 1*, *Substansial*, *Priority 3*, dan *Acceptable*.

Tabel 2. 5 Tingkat Risiko Metode Analisis Semi Kuantitatif

<i>Risk Level</i>	<i>Degree</i>	<i>Action</i>	<i>Hierarchy Of Control</i>
>350	<i>Very high</i>	Stop aktifitas sampai risiko dikurangi	engineering
180-350	<i>Priority 1</i>	Mebutuhkan tindakan perbaikan segera	administratif
70-180	<i>Substantial</i>	Mebutuhkan tindakan perbaikan	pelatihan
20-70	<i>Priority 3</i>	Mebutuhkan perhatian dan pengawasan	Alat pelindung diri
<20	<i>Acceptable</i>	Intensitas yang menimbulkan risiko dikurangi seminimal mungkin	

Sumber : Muhammad bob Anthony 2019

Menurut Cross (1998) masing-masing metode analisis risiko yang telah dijelaskan di atas mempunyai beberapa kelebihan dan kekurangan diantara satu sama lain. Berikut tabel perbandingan antara 3 metode analisis tersebut dapat dilihat pada tabel 2.6.

Tabel 2. 6 Perbandingan Metode Analisis Risiko Menurut Cross (1998)

No	Metode Analisis	Kelebihan	Kekurangan
1	Analisis Kualitatif	- Lebih Mudah - Lebih Cepat	- Hasil analisis kurang akurat jika disbanding dengan hasil analisis metode yang lain
2	Analisis Kuantitatif	- Lebih akurat dibandingkan analisis lainnya	- Waktu lebih lama - Lebih sulit - Sumber data harus memadai dan representatif
3	Analisis Semi Kuantitatif	- Lebih akurat dibanding analisis kualitatif - Lebih mudah dan lebih cepat dibanding analisis kuantitatif	- Kurang akurat dibanding analisis kuantitatif - Skala yang dipakai harus tepat untuk menentukan tingkat risiko

Sumber: *Risk Management Study Notes, Jean Cross, 1998*

5. Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko merupakan suatu proses membandingkan estimasi level risiko dengan kriteria yang telah ditentukan, prioritas pengendalian risiko berdasarkan kriteria yang ditetapkan mengenai batasan risiko mana yang bisa diterima, risiko mana yang harus dikurangi atau dikendalikan (Atyanti Dyah Prabaswari, 2017).

6. Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko yaitu suatu upaya penanganan dan pengendalian terhadap risiko, terutama risiko dengan tingkat tinggi serta mempertimbangkan aspek efektivitas dan efisiensi.

OHSAS 18001 : 2007 memberikan pedoman pengendalian risiko yang lebih spesifik untuk bahaya keselamatan dan kesehatan kerja dengan pendekatan sebagai berikut:

a. Eliminasi

Merupakan proses untuk menghilangkan bahaya secara keseluruhan. Jika bahaya dapat dihilangkan maka risiko yang akan timbul dapat dihindarkan. Eliminasi merupakan pilihan utama dalam melakukan pengendalian risiko bahaya dengan upaya menggantikan peralatan atau sumber yang dapat menimbulkan bahaya.

b. Substitusi

Merupakan penggantian material, bahan, proses yang mempunyai nilai risiko yang tinggi dengan yang mempunyai nilai risiko yang lebih kecil atau mengganti dengan yang lebih aman, sehingga pemaparan nya selalu dalam batas yang masih diterima.

c. Engineering

Rekayasa Teknik (*Engineering Control*) merupakan pengendalian tingkat risiko dengan mengubah desain tempat kerja, mesin, peralatan atau proses kerja menjadi lebih aman. Ciri dari tahapan ini adalah memodifikasi struktur objek kerja untuk mencegah seseorang terpapar terhadap potensi bahaya sehingga sumber bahaya atau potensi bahaya yang ada dapat berkurang.

d. Pengendalian Administratif

Adalah pengendalian risiko dengan mengurangi tingkat risiko atau potensi bahaya yang mungkin terjadi dengan cara melakukan atau menetapkan aturan, prosedur dan cara kerja yang aman.

e. Penggunaan Alat Pelindung Diri

Merupakan pilihan terakhir dalam *hiraki control*. APD tidak dapat menghilangkan bahaya melainkan hanya mengurangi bahaya yang ditimbulkan. Oleh karena itu penggunaan Alat Pelindung Diri wajib digunakan sesuai dengan wilayah kerja yang dilakukan.

7. Pemantauan dan Tinjauan Ulang

Pemantauan dan tinjauan ulang perlu dilakukan untuk memonitor efektivitas seluruh tahapan proses manajemen risiko. Hal ini penting untuk perbaikan berkelanjutan. Risiko dan efektivitas pengendalian risiko perlu di monitor untuk meyakinkan bahwa perubahan situasi tidak mengubah prioritas risiko (Atyanti Dyah Prabaswari, 2017).

8. Komunikasi dan konsultasi

Komunikasi dan konsultasi yang baik dapat menjamin pihak yang terlibat bertanggung jawab terhadap perencanaan dan pelaksanaan manajemen risiko dan pihak lain yang berkepentingan memiliki pemahaman yang sama mengenai pengambilan suatu keputusan dan tindakan yang perlu dilakukan (Atyanti Dyah Prabaswari, 2017).

2.2.8 Hazard Identification Risk Assessment And Risk Control (HIRARC)

Metode *hazard identification risk assessment and risk control* (HIRARC) merupakan rangkaian proses identifikasi bahaya dalam aktivitas rutin dan non rutin. HIRARC adalah upaya pencegahan dan pengurangan potensi terjadinya kecelakaan kerja, menghindari dan meminimalkan risiko yang terjadi secara tepat dengan cara menghindari dan meminimalkan risiko terjadinya kecelakaan kerja serta pengendalian nya dalam rangka melakukan proses kegiatan sehingga prosesnya menjadi aman.

Proses HIRARC membutuhkan 4 langkah sederhana yaitu :

1. Mengklarifikasi kan kegiatan kerja sesuai dengan tahapan pekerjaan yang dilakukan.
2. Mengidentifikasi bahaya berdasarkan tahapan dalam pekerjaan yang dilakukan.
3. Melakukan penilaian risiko (menganalisis dan eliminasi risiko dari setiap bahaya) dengan menghitung atau memperkirakan kemungkinan terjadinya, dan keparahhan bahaya.
4. Memutuskan risiko mana yang dapat diterima dan menentukan upaya pengendalian dari risiko.

Tabel 2. 7 Perbandingan Metode HIRARC Dan JSA

No	<i>Identification Risk Assessment And Risk Control (HIRARC)</i>	Job Safety Analysis (JSA)
1	Objek yang dinilai adalah bahaya dan risiko dari suatu pekerjaan dan fokus yang ditinjau adalah dampak dan bahaya dari pekerjaan tersebut	Metode yang digunakan untuk menganalisis potensi bahaya yang mengancam keselamatan kerja
2	Teknik penilaian tidak ke personal, namun ke bahaya yang ditimbulkan dan dikendalikan sehingga dapat diterima oleh perusahaan	Teknik penilaian yang berfokus pada ‘person’ atau orangnya di mana identifikasi yang dilakukan berhubungan dengan setiap langkah pekerjaan dari mulai hingga selesai
3	Pengendalian risiko tidak hanya berfokus pada APD, namun mengikuti hirarki control yaitu <i>eliminasi, substantial, engineering control, administrative control</i> , dan alat pelindung diri	Menentukan bagaimana untuk mengontrol bahaya atau mengurangi tingkat cedera dimana langkah pengendalian nya bersifat ke persona

Tabel 2. 8 Hasil Penelitian Terdahulu

No	Nama/Tahun	Judul	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Ahmad Reza Ramdani/2013	Analisis Tingkat Risiko Keselamatan Kerja Pada Kegiatan Penambangan Batubara Di Bagian Mining Operation PT. Thiess Contractors Indonesia Sangatta Mine Project, Kalimantan Timur.	Penelitian ini menggunakan metode <i>job safety analysis</i> (JSA), dengan perhitungan menggunakan metode analisis kualitatif dan semi kuantitatif untuk mengetahui tingkat risiko keselamatan kerja pada kegiatan penambangan batubara di bagian Mining Operation di PT. Thiess Contractors Indonesia Sangatta Mine Project.	Terdapat beberapa risiko keselamatan kerja pada proses penambangan batubara yaitu : risiko unit terbakar, risiko tabrakan antar unit, unit terbalik saat melakukan loading, Unit jatuh dari ketinggian, serta risiko terkena ledakan. Upaya pengendalian yang telah dilakukan oleh perusahaan yaitu : memasang handrill pada tangga setiap unit, membuat tanggul pengaman (<i>safety berm</i>), melakukan perataan tanah pada lokasi yang berbatu, memasang <i>warning sign</i> , melakukan <i>safety briefing</i> sebelum bekerja menyediakan SOP mengenai semua proses atau tahapan penambangan batubara, membuat kebijakan ketika turun hujan maka semua proses penambangan batubara harus dihentikan, melakukan pelatihan bagi para pekerja.
2	Antony M.B/2019	Analisis Risiko Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Menggunakan Standar AS/NZS 4360:2004 Di Perusahaan Pulp&Paper.	Dalam penelitian ini menggunakan pendekatan dengan metode HIRA (<i>Hazard Identification and Risk Assesment</i>) dengan menggunakan standar AS/NZS 4360:2004 untuk menghitung nilai-nilai risiko sebelum ada pengendalian sampai setelah dilakukan pengendalian terhadap suatu risiko.	Dari hasil perhitungan sebelum adanya pengendalian risiko (<i>basic risk</i>), didapatkan bahwa risiko yang berada pada kategori dapat diterima (<i>acceptable</i>) sebanyak 6 risiko (37,5%), kategori <i>priority</i> 3 sebanyak 2 risiko (12,5%), kategori <i>substantial</i> (<i>priority</i> sebanyak 3 risiko (18,75%), kategori <i>priority</i> 1 sebanyak 4 risiko (25%) dan kategori <i>very high</i> terdapat 1 risiko (6,25%). Risiko terbesar (<i>very high</i>) sebelum dilakukan pengendalian risiko (<i>basic risk</i>) adalah pada proses pembuatan bubur kertas saat pencampuran bahan kimia dengan nilai risiko 540. Dari hasil perhitungan setelah dilakukan pengendalian atau mitigasi risiko (<i>existing risk</i>), didapatkan bahwa risiko yang berada pada kategori dapat di terima (<i>acceptable</i>) sebanyak 10 risiko (62,5%).

Tabel 2. 9 Hasil Penelitian Terdahulu (Lanjutan)

No	Nama/Tahun	Judul	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
3	Gusti Muhammad Herwandi/2020	Identifikasi Potensi Bahaya K3 Dan Pengendalian Risiko Terhadap Pekerjaan Pada Kegiatan Pembongkaran (Pengeboran Dan Peledakan) Di PT. Sulenco Wibawa Perkasa Desa Peniraman, Kecamatan Sungai Pinyuh, Kabupaten Mempawah, Provinsi Kalimantan Barat	Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode <i>Job Hazard Analysis (JHA)</i> . JHA digunakan untuk menilai bahaya yang ada dalam potensi pekerjaan, memahami konsekuensi risiko, dan bertindak sebagai bantuan dalam mengidentifikasi, dan mengendalikan bahaya	Penilaian risiko dengan menggunakan perkalian untuk mencari hasil dari penilaian risiko. Tahap pengeboran terdapat 7 kegiatan kerja dan 10 potensi bahaya dengan tingkat risiko terbesar mencapai 100 dan nilai terkecil 0,25 Sedangkan pada tahap peledakan terdapat 6 kegiatan kerja dan 9 potensi bahaya dengan tingkat risiko terbesar hanya mencapai 12 dan terkecil 0,25 Melalui penerapan dan operasional maka pemeriksaan dan tindakan perbaikan dapat dilakukan dengan proses perencanaan K3.
4	Henry Maradona/2013	Tinjauan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja Pada Area Penambangan Dan Pengolahan Tambang Terbuka PT. Atoz Nusantara Mining Kabupaten Pesisir Selatan Provinsi Sumatera Barat	penelitian ini menggunakan teori domino dengan perhitungan <i>Frequency Ratedan Severity Rate</i> merupakan perhitungan untuk mengukur jumlah injury yang terjadi akibat kecelakaan di tempat kerja dibandingkan dengan total kerja. Nilai sangat fleksibel dan dapat digunakan untuk mengukur berbagai tipe kecelakaan pada populasi besar.	Dalam pelaksanaan kegiatan di PT. Atoz Nusantara Mining, banyak terdapat tindakan tidak aman dan kondisi tidak aman yang berpotensi menyebabkan terjadinya kecelakaan. Persentase kecelakaan untuk tindakan tidak aman (<i>unsafe act</i>) adalah 54,55 % dan (<i>unsafe condition</i>) adalah 45,45 %. Nilai kekerapan kecelakaan/ <i>Frequency Rate</i> (FR) pada tahun 2009-2012 masih tinggi dan nilainya berturut-turut adalah 4,87 : 6,49 : 3,24 : 3,24. Tingkat keparahan kecelakaan/ <i>Severity Rate</i> (FR) pada tahun 2009-2012 nilainya berturut-turut adalah 11,36 : 19,47;; 6,49 : 8,11. Upaya pengendaliannya yaitu dengan Peningkatan program manajemen kelelahan dengan mengidentifikasi sumber yang menyebabkan kelelahan, dan Peningkatan keterampilan karyawan baik dalam bidang kerjanya maupun dalam bidang keselamatan kerja.