

KAJIAN MANAJEMEN RISIKO PADA PT PRO INTERTECH INDONESIA KOTA SORONG PROVINSI PAPUA BARAT

Mona Julike Latuhihin¹⁾, Bambang Triyanto²⁾

¹⁾²⁾ Jurusan Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik Pertambangan dan Perminyakan Universitas Papua

¹⁾²⁾ Jl. Gunung Salju Amban Manokwari

Email: ¹⁾ latuhihin19@gmail.com, ²⁾ btrfttp@gmail.com

Abstract

In a mining company, of course, has a risk management system that aims to be able to identify any potential hazards that can occur around the mining and processing area and to make controls before a work accident occurs. One of the characteristics of the mining industry is that it is capital intensive, technology intensive and high risk, so it is necessary to identify and analyze risks for every job in the field, the method used in analyzing potential hazards and risk analysis is the Job Safety Analysis method which aims to identify and analyze each work steps and look for solutions or control methods if there is a potential hazard that can result in a work accident, one of the steps or efforts to protect workers in the field is to use personal protective equipment so that workers can be protected if at any time a work accident occurs in the field.

Keywords : risk management, job safety analysis, personal protective equipment

Abstrak

Dalam sebuah perusahaan pertambangan tentu saja memiliki sistem manajemen risiko yang bertujuan untuk dapat mengidentifikasi setiap potensi bahaya yang dapat terjadi disekitar area penambangan dan pengolahan serta dapat membuat pengendalian sebelum terjadi kecelakaan kerja. Salah satu ciri industri pertambangan adalah padat modal, padat teknologi dan memiliki risiko tinggi sehingga perlu dilakukan identifikasi dan analisis risiko pada setiap pekerjaan dilapangan, metode yang digunakan dalam menganalisis potensi bahaya dan analisis risiko adalah metode *Job Safety Analysis* yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis setiap langkah-langkah pekerjaan dan mencari solusi atau cara pengendalian jika terdapat potensi bahaya yang dapat mengakibatkan kecelakaan kerja, salah satu langkah atau upaya dalam melindungi pekerja dilapangan adalah dengan menggunakan alat pelindung diri sehingga pekerja dapat terlindungi jika sewaktu-waktu terjadi kecelakaan kerja dilapangan.

Kata kunci : manajemen risiko, job safety analysis, alat pelindung diri

PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia (UU RI) Nomor 3 Tahun 2020 Pertambangan adalah sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi kegiatan penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengelolaan dan pemurnian atau pengembangan dan pemanfaatan, pengangkutan dan penjualan serta kegiatan pasca tambang. Sedangkan penambangan adalah proses pengambilan material yang dapat diekstraksi dari dalam bumi yang meliputi kegiatan pembakaran, penggalian, pemuatan dan pengangkutan.

PT Pro Intertech Indonesia (PT Quarry) adalah salah satu perusahaan swasta asing yang bergerak dalam bidang pertambangan dengan bahan galian yang ditambang adalah batuandesit dan sistem penambangan yang diterapkan yaitu tambang terbuka (*quarry*). Perusahaan ini berlokasi di daerah Saoka, Sorong, Papua Barat. Setiap pekerjaan dalam dunia pertambangan tentu saja memiliki risiko kecelakaan kerja yang tinggi, mulai dari luka ringan, catat bahkan sampai kematian. Salah satu pekerjaan dalam dunia pertambangan yang memiliki risiko tinggi adalah kegiatan penambangan dan pengolahan sehingga perusahaan wajib memiliki manajemen risiko yang dapat mencegah terjadinya kecelakaan kerja.

Manajemen risiko disebut perusahaan bertujuan untuk dapat menekan risiko kecelakaan kerja yakni dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis (JSA)* dimana metode ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya, menilai tingkat risiko kecelakaan dan mengevaluasi langkah-langkah yang dilakukan untuk mengendalikan risiko kecelakaan kerja. Faktor-faktor yang menyebabkan kecelakaan kerja antara lain faktor manusia, faktor lingkungan, faktor material dan faktor peralatan. Pada kegiatan penambangan dan pengolahan sering terjadi kecelakaan kerja dimana kecelakaan tersebut dapat menyebabkan cedera, cacat fisik sampai kematian.

Setiap perusahaan wajib memiliki sistem manajemen yang dapat mengatur dan mengontrol setiap pekerjaan yang dilakukan baik itu pekerjaan dengan tingkat risiko kecelakaan ringan sampai dengan yang berat. Pada PT Quarry terdapat sistem manajemen dengan tugas dan fungsinya masing-masing mulai dari penjualan, penambangan, keuangan, produksi, dan lain-lain. Namun pada sistem manajemen K3 yang memiliki tugas untuk mengawasi, pengontrol dan

menyediakan alat pelindung diri guna untuk kesehatan dan keselamatan kerja karyawan tidak terkontrol dengan baik, sehingga perlu dilakukan pengkajian ulang terkait manajemen K3 dalam melakukan pengawasan pada pekerja dilapangan dan mengetahui setiap potensi bahaya pada setiap pekerjaan dan mencari tau cara pengendaliannya dengan menggunakan metode *Job Safety Analysis*, dengan begini manajemen K3 dapat selalu berperan aktif bagi karyawan dilapangan.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan tujuan dapat memberikan gambaran secara sistematis dengan jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian analisis kerja dan aktivitas karena dapat digunakan untuk menerapkan *JSA* pada kegiatan penambangan dan pengolahan pada PT Quarry. Penelitian ini dimulai dari bulan oktober 2020 sampai februari 2021 dengan lokasi penelitian pada PT Quarry Provinsi Papua Barat.

Teknik Pengumpulan Data

1. Studi literatur yang digunakan berasal dari internet, buku dan perusahaan.
2. Pengamatan langsung dilapangan dimulai dengan melihat tahapan pekerjaan pada kegiatan penambangan dan pengolahan, dimana pada area ini yang akan dilakukan penelitian.
3. Pengambilan data dilakukan dengan mengamati proses kerja dan melihat potensi bahaya yang akan ditimbulkan.

Variabel Penelitian

Adapun variabel yang akan diamati pada penelitian ini yaitu:

- a. Aktivitas pekerja dalam melakukan kegiatan penambangan (pembakaran, penggalian, pemuatan dan pengangkutan).
- b. Aktivitas pekerja saat bekerja pada alat pengolahan.
- c. Potensi bahaya pada kegiatan penambangan dan pengolahan.
- d. Risiko kerja pada kegiatan penambangan dan pengolahan.
- e. Penggunaan APD
- f. Penggunaan rambu-rambu (pengingat)

Teknik Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan jika semua data yang dibutuhkan telah terkumpul yang dimulai dengan studi literatur dan pengamatan langsung dilapangan kemudian dilihat setiap potensi bahaya

yang mungkin akan terjadi pada setiap pekerjaan penambangan dan pengolahan dan akan melakukan analisis untuk menentukan pengendalian yang akan dilakukan untuk mengurangi risiko kecelakaan kerja.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem Manajemen Perusahaan

Berdasarkan hasil analisis dan pengamatan dilapangan PT PII *Quarry* tidak memiliki sistem manajemen K3 terstruktur yang bertugas untuk mengatur tentang K3 baik terkait data kecelakaan kerja, alat pelindung diri yang dibutuhkan dan penanganan jika terjadi kecelakaan kerja dilapangan dikarenakan kurangnya tenaga atau karyawan yang mengatur bagian K3, tetapi ada departemen lain yang bekerja ganda seperti departemen *workshop*. Pada departemen *workshop* terdapat admin yang bertugas untuk mengurus keperluan karyawan seperti alat pelindung diri, P3K dan kebutuhan lain yang memang diperlukan oleh karyawan, sehingga dapat dikatakan bahwa yang mengatur tentang K3 adalah departemen *workshop*.

Identifikasi Potensi Bahaya dan Resiko Kerja

Proses identifikasi potensi bahaya dan risiko kerja pada kegiatan penambangan dan pengolahan PT PII *Quarry* dilakukan dengan langkah-langkah berikut ini:

1. Observasi lapangan, bertujuan agar peneliti dapat melakukan observasi langsung pada PT PII *Quarry* dan melihat serta mengamati setiap pekerjaan penambangan, pengolahan.
2. Melakukan pendekatan kepada pekerja guna untuk mendapatkan informasi terkait kecelakaan kerja yang pernah terjadi pada kegiatan penambangan dan pengolahan. Pendekatan yang peneliti gunakan adalah pendekatan secara proaktif, peneliti melakukan identifikasi dengan mencari bahaya sebelum bahaya tersebut menimbulkan akibat atau dampak yang merugikan pekerja ataupun perusahaan. Teknik ini bertujuan untuk mencari dan mengenal potensi bahaya dalam suatu pekerjaan sehingga dapat dilakukan upaya perbaikan.
3. Menentukan jenis dan potensi bahaya yang akan terjadi pada pekerjaan tersebut, baik itu bahaya dengan kategori kecelakaan ringan sampai dengan yang berat.
4. Mengembangkan solusi dan membuat pengendalian untuk mencegah terjadinya

kecelakaan kerja dilokasi penambangan dan pengolahan PT. PII *Quarry*.

Penerapan Penggunaan Alat Pelindung Diri

Peraturan yang mengatur tentang tenaga kerja terdapat dalam UUD nomor 1 tahun 2019 dan penggunaan APD yang tertuang dalam UU nomor 1 tahun 1970 pasal 14c menjelaskan bahwa perusahaan harus menyediakan secara cuma-cuma semua APD yang diwajibkan bagi tenaga kerja yang berada dibawah pimpinannya dan menyediakan bagi setiap orang yang memasuki tempat kerja tersebut, disertai dengan petunjuk-petunjuk yang diperlukan menurut petunjuk pegawai pengawas atau ahli-ahli keselamatan kerja. Berdasarkan peraturan tersebut secara tidak langsung setiap pekerja diwajibkan untuk memakai alat pelindung diri yang telah disiapkan oleh perusahaan untuk melindungi diri dari bahaya saat bekerja diarea penambangan.

Dalam melakukan pekerjaan diarea penambangan dan pengolahan kebanyakan pekerja tidak menggunakan APD dikarenakan APD yang tersedia sangat terbatas karena harus disesuaikan dengan kondisi keuangan perusahaan. PT PII *Quarry* memiliki ±40 pekerja dilokasi perusahaan yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Jumlah Karyawan PT PII

Departemen	Tugas	Jumlah
Crusher	Primary	4
	Secondary	7
	Genset	3
	Operator	6
Quarry Pit	Dumptruck	5
	Operator Alat Berat	
	Cacker	
Blasting	Pengeboran	1
	dan Peledakan	6
Workshop	Bengkel Alat	8
Total		40

Tabel 2. Penggunaan APD

Jenis APD	Fungsi	Digunakan
Safety helmet	Pelindung Kepala	Semua Karyawan
Masker	Pelindung Pernafasan	Semua Karyawan
Sarung Tangan	Pelindung Tangan	Semua Karyawan Kecuali Operator
Safety Vest Wearpack	Pelindung Badan	Semua Karyawan

<i>Safety Shoes</i>	Pelindung Kaki	Semua Karyawan
---------------------	----------------	----------------

Tabel 3. Jumlah APD yang Tersedia

Jenis APD	APD yang tersedia
<i>Safety Helmet</i>	49
Masker	1 Kotak
Sarung Tangan	24
<i>Safety Vest</i>	41
<i>Wearpack</i>	39
<i>Safety Shoes</i>	37

Pembahasan

Sistem Manajemen K3 Perusahaan

Sistem manajemen K3 yang terdapat pada PT PII *Quarry* harus dilakukan perbaikan atau pengkajian ulang dikarenakan sistem manajemen K3 yang terdapat disana tidak terstruktur dengan baik sehingga karyawan yang bertugas untuk mengatur tentang K3 baik terkait data kecelakaan kerja, alat pelindung diri yang dibutuhkan dan penanganan jika terjadi kecelakaan kerja dilapangan tidak ada dikarenakan kurangnya tenaga atau karyawan dalam mengatur bagian K3 ini, tetapi ada departemen lain yang bekerja ganda seperti departemen *workshop*. Pada departemen *workshop* terdapat admin yang bertugas untuk menyediakan keperluan karyawan seperti alat pelindung diri, P3K dan kebutuhan lain yang memang diperlukan oleh karyawan, sehingga dapat dikatakan bahwa yang mengatur tentang K3 adalah departemen *workshop*.

Identifikasi Potensi Bahaya dan Resiko Kerja

Berdasarkan proses identifikasi potensi bahaya dan risiko kecelakaan kerja pada kegiatan penambangan dan pengolahan yang dilakukan pada PT PII *Quarry* peneliti menggunakan teknik pendekatan secara proaktif karena teknik ini sangat efektif dalam melakukan pendekatan kepada pekerja dan peneliti dapat turun langsung melihat dan mengamati setiap pekerjaan dilapangan, dapat melakukan wawancara dengan pekerja untuk mendapatkan informasi terkait kecelakaan kerja yang pernah terjadi di PT. PII *Quarry* dan mengetahui tingkat kecelakaan kerja dari yang berisiko ringan atau dengan kata lain kecelakaannya dapat langsung diatasi dilapangan sampai dengan kecelakaan yang berisiko berat atau yang mengalami kecelakaan fatal seperti cedera, patah tulang bahkan kematian.

Dalam upaya menggali informasi untuk mendapatkan data kecelakaan kerja yang pernah terjadi di PT. PII *Quarry* sangat sulit dikarenakan kurangnya tenaga atau karyawan yang bertugas

untuk mengelola manajemen k3 dan mendata setiap kecelakaan kerja yang pernah terjadi, sehingga untuk mendapatkan data kecelakaan kerja yang pernah terjadi adalah dengan bukti dokumentasi kecelakaan kerja yang tergolong fatal.

Analisis Potensi Bahaya dan Risiko Kerja

1. Tahapan Kegiatan Penambangan
 - a. Sebelum melakukan kegiatan penambangan akan dilakukan pengupasan *overburden* dengan menggunakan alat mekanis dan bantuan bahan peledak, tergantung jenis *overburden* yang akan ditambang. Kemudian akan dilanjutkan dengan kegiatan penambangan dengan menggunakan bahan peledak karena bahan galian yang ditambang memiliki kekerasan yang tidak dapat dihancurkan menggunakan alat mekanis. Potensi bahaya longsoran material, batu terbang jatuh kearah yang tidak diinginkan dan dapat mengenai manusia atau alat, dampak dari terkena material hasil diledakan adalah manusia dapat luka atau kehilangan kesadaran dan alat akan rusak atau perlu perbaikan khusus sehingga saat akan melakukan kegiatan peledakan semua aktivitas kerja harus dihentikan dan semua pekerja berdiri pada titik aman.
 - b. Kegiatan Pemuatan dilakukan menggunakan alat mekanis dimana hasil pembakaran akan dimuat kedalam *dumpruck*. Potensi bahaya yang bisa saja terjadi adalah posisi duduk alat yang tidak stabil atau rata dapat menyebabkan alat terbalik dan luka pada operator *excavator* sehingga dalam melakukan pemuatan sebaiknya operator dapat mencari posisi aman sebelum melakukan pemuatan ke *dumpruck*.
 - c. Kegiatan Pengangkutan dilakukan menggunakan alat mekanis *dumpruck* dengan tujuan mengangkut material hasil pembakaran dari front penambangan ke area pengolahan atau *stockpile*. Potensi bahaya yang akan terjadi adalah *dumpruck* bisa terbalik karena jalan dari *front* penambangan menuju lokasi pengolahan tidak rata dan banyak terdapat tikungan sehingga operator *dumpruck* harus lebih berhati-hati dalam mengangkut material. Dampak yang bisa ditimbulkan dari *dumpruck* terbalik adalah luka, patah tulang dan perlu perawatan khusus.

2. Tahapan Kegiatan Pengolahan
 - a. Pengumpanan Material (*Hopper*) dimana material yang diangkut oleh *dumptruck* akan ditumpahkan kedalam *hopper* kemudian material tersebut akan diumpan menuju *primary crusher* sehingga pada tahap ini disebut pengumpanan. Potensi bahaya yang akan terjadi saat *dumptruck* membuang material kedalam *hopper* dan tidak terdapat rambu pengingat jarak aman adalah *dumptruck* bisa saja jatuh kedalam *hopper* dan dapat mengakibatkan cidera, patah tulang bahkan kematian.
 - b. Peremukan Tahap II (*Primary Crusher*) merupakan peremukan tahap awal dimana hasil batuan yang diremukkan masih berukuran besar $\pm 17-20$ cm. Potensi bahaya yang bisa saja terjadi adalah penyakit akibat debu dari hasil pengolahan.
 - c. Peremukan Tahap II (*Secondary Crusher*) pada tahap ini material yang telah diremukkan pada tahap I akan diangkut oleh *belt conveyor* menuju *vibrating screen*. Potensi bahaya yang bisa saja terjadi pekerja terpeleset saat melakukan pengontrolan dan terjatuh, menghirup debu dari proses pengolahan yang dapat menyebabkan susah bernafas dan penyakit akibat kerja.
 - d. Penyeragaman ukuran (*Screening*) dilakukan menggunakan alat *vibrating screen* dengan cara diayak. Penyeragaman ukuran bertujuan untuk menyeragamkan dan mengelompokkan ukuran material sesuai dengan ukurannya. Potensi bahaya yang bisa saja terjadi adalah debu dari proses pengolahan dapat mengakibatkan susah bernafas atau penyakit akibat kerja.

Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Dalam upaya melindungi pekerja dilapangan dengan risiko kerja yang tinggi maka perlu adanya penerapan penggunaan APD bagi pekerja sebelum melakukan pekerjaan dilapangan dan perlu adanya pemasangan rambu-rambu pengingat yang bertujuan untuk mengingatkan pekerja akan zona aman dan tidak sehingga pekerja lebih berhati-hati lagi dengan potensi bahaya yang ada disekitar area tambang. Bukan hanya itu saja perusahaan juga perlu membuat sebuah SOP secara tertulis sehingga dalam melakukan pekerjaan dilapangan pekerja dapat bekerja sesuai dengan SOP yang telah dibuat oleh perusahaan.

Berdasarkan pengamatan dan identifikasi langsung dilapangan terdapat banyak pekerja yang tidak menggunakan APD yang sesuai dengan kebutuhan dan tingkat resiko dilapangan khususnya pada pekerja yang bertugas pada kegiatan penambangan dan pengolahan. Setelah dilakukan penggalan informasi kepada setiap pekerja yang tidak menggunakan APD didapati bahwa pekerja dalam melakukan pekerjaannya tidak nyaman sehingga pekerja lebih mengutamakan kenyamanan bekerja dari pada keselamatan dalam kerja dan tidak semua pekerja juga mendapatkan APD yang sama dikarenakan harus disesuaikan dengan kondisi keuangan perusahaan. Salah satu faktor penyebab pekerja tidak menggunakan APD saat bekerja diarea penambangan adalah karena APD yang digunakan sering menghambat pekerja dan pekerja sering tidak menggunakan APD dikarenakan APD yang tersedia sangat terbatas dari perusahaan karena harus disesuaikan dengan keuangan perusahaan. Ada beberapa APD yang telah disiapkan oleh perusahaan namun jarang untuk digunakan oleh pekerja karena pekerja menggunakan APD yang menurutnya lebih nyaman saat bekerja dilapangan sehingga pekerja lebih mengutamakan kenyamanan dalam bekerja dibandingkan keselamatan saat bekerja dilapangan.

Pada lokasi penambangan dan pengolahan sendiri terdapat beberapa jalan atau tikungan yang rawan kecelakaan namun tidak terdapat atau terpasang rambu-rambu jarak aman, padahal kalau mau dilihat hampir setiap saat *dumptruck* berlalu-lalang pada jalan ini untuk mengangkut material dari *front* penambangan kelokasi pengolahan, sehingga kemungkinan besar dapat menyebabkan kecelakaan kerja dengan tingkat risiko yang cukup besar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi dan analisis pada penelitian kajian manajemen risiko menggunakan metode JSA pada kegiatan penambangan dan pengolahan PT PII Qaurry dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem manajemen K3 yang terdapat pada PT PII Quarry sebaiknya harus dilakukan perbaikan atau pengkajian ulang dikarenakan pada bagian ini tidak ada karyawan yang bertugas untuk mengatur K3 sehingga departemen *workshop* bertugas ganda untuk menyediakan keperluan K3, baik itu peralatan APD, kebutuhan P3K dan lain sebagainya.

2. Dalam mengidentifikasi potensi bahaya pada kegiatan penambangan dan pengolahan ada beberapa langkah yang peneliti lakukan diantaranya:
 - a. Observasi langsung dilakukan dengan melihat dan mengamati tahapan kegiatan penambangan dan pengolahan.
 - b. Melakukan pendekatan kepada pekerja yang bekerja pada area penambangan dan pengolahan dengan menggunakan pendekatan secara proaktif dengan tujuan mendapatkan informasi mengenai kecelakaan kerja yang pernah terjadi.
 - c. Menentukan jenis dan potensi bahaya yang akan terjadi pada setiap tahapan pekerjaan penambangan dan pengolahan. Pada kegiatan penambangan terdapat tiga tahapan kerja yaitu:
 - i. Kegiatan pembongkaran dengan potensi bahaya adalah koslet sebelum melakukan peledakan, longsor material, batu terbang jatuh kearah yang tidak diinginkan.
 - ii. Kegiatan pemuatan dengan potensi bahaya adalah penyakit akibat menghirup debu dan asap pembuangan *backhoe*, *backhoe* dapat terbalik atau jatuh akibat kedudukan alat yang tidak rata.
 - iii. Kegiatan pengangkutan dengan potensi bahaya adalah penyakit akibat menghirup asap pembuangan *dumpruk*, *dumpruk* mudah terbalik, tergelincir dan tabrakan dikarenakan kondisi jalan yang tidak rata dan tidak adanya rambu pengingat.

Pengolahan terdapat empat tahapan yaitu pengumpanan material, peremukan tahap I, peremukan tahap II dan penyeragaman ukuran. Dimana potensi bahaya yang akan terjadi yaitu: penyakit akibat debu dari hasil pengolahan.
 - d. Mengembangkan solusi dan membuat pengendalian untuk mencegah terjadinya kecelakaan kerja dilokasi penambangan dan pengolahan PT. PII *Quarry* berupa jalan angkut harus lebih diperhatikan dan perlu adanya pemasangan rambu pengingat untuk menghindari kecelakaan alat berat dan perlunya pengawasan saat bekerja dilapangan.
3. Penerapan K3 pada PT. PII *Quarry* tidak semua diterapkan karena kurangnya karyawan pada manajemen K3, sehingga

diambil ahli oleh departemen *workshop* untuk mengatur setiap kebutuhan K3. Pada kondisi riil dilapangan tidak semua K3 diterapkan seperti tidak ada pemasangan rambu-rambu pengingat, tidak ada SOP secara tertulis dan pengadaan APD untuk pekerja harus dilakukan secara bertahap sehingga tidak semua pekerja mendapatkan APD secara bersamaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Admingaruda, (2019), Konsep *Job Safety Analysis*, <https://garudasystrain.co.id> (19/06/2020)
- AS/NZS 4360, (2004), 3rd Edition The Australian And New Zealand Standard on Risk Management Broadleaf Capital Internasional Pty Ltd. NSW Australia.
- Cross, Jean, (2004), Study Notes. *Risk Management*. University of New South Wales. Sydney.
- Fauzan D. Aziz, (2011), Penerapan *Risk Management* dengan Metode *Job Safety Analysis (JSA)* Sebagai Upaya Pencegahan Kecelakaan Kerja Di Area *Coal Crushing Plant (CCP)* PT. Marunda Grahamineral Haung Tuhup Site Kalimantan Tengah. Skripsi Diploma III Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Hara R. Paulus, (2018), Kajian Resiko Kerja Pada Kegiatan Penambangan Nikel Berdasarkan ISO 31000:2018 di PT. Halmim Mining Kota Maba Kabupaten Halmahera Timur Provinsi Maluku Utara. Skripsi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Papua.
- Luku Yoson, (2018), Perbaikan Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3) Dengan Metode *Job Safet Analisis (JSA)* Pada PT. Nursyam Distrik Prafi Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat, Skripsi Jurusan Teknik Pertambangan Universitas Papua.
- Soehatman Ramli, (2010), Sistem Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja, OHSAS 18001. Jakarta
- Sugiyono, (2015), Metodologi Penelitian, Bandung.

- Sury S.V dan Dewi W.C, (2016), Penerapan *Job Safety Analysis (JSA)* Operasi Pertambangan di PT. Pamapersada Nusantara Distrik Kideco (Pama-Kide), Batu Kajang, Kab. Paser, Kalimantan Timur. Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.
- Tarwaka, (2008), Ergonomi Untuk Keselamatan Kesehatan Kerja dan Produktifitas, Surakarta.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi, (1987), Peta Geologi Lembar Sorong Irian Jaya skala 1:250.000. Manokwari
- Wahyudi Agung, (2018), Keselamatan Dan Kesehatan Kerja (K3), Modul E Learning Asosiasi Tenaga Teknik Indonesia (ASTTI) & LP2K TTI Seri K3