JURNAL ANEKA TAMBANG

Volume 02 Nomor 04
Oktober 2025

e-ISSN: 2987-4734

ANALISIS UPAYA MANAJEMEN K3 DALAM PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN KECELAKAAN KERJA PADA AREA PENAMBANGAN PT ANUGRAH MAKMUR KONAWE

Rifaldin[1*], Muhammad Idris Juradi[1]

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia
email: ipalrifaldin@gmail.com

ABSTRACT

In the nickel mining industry, it is undeniable that there are still many occupational hazards, particularly in loading and transportation activities. The purpose of this research is to analyze the implementation of the Occupational Health and Safety Management System (SMK3) at PT Anugrah Makmur Konawe. This research was conducted at PT Anugrah Makmur Konawe in North Konawe, a company engaged in nickel mining. From the results of the study, 23 potential hazards were found that have risk categories with details. There are 3 very high risks, 3 priority I risks, 10 substantial risks, and 2 priority 3 risks. After controlling with elimination, substitution, engineering, administration, and PPE methods, the results of risk reduction are obtained with details of 9 potential hazards in the acceptable category, 8 potential hazards in the priority 3 category, and there are 6 potential hazards in the substantial category. After doing the analysis, it is hoped that PT Anugrah Makmur Konawe, we can be more concerned about the importance of implementing an occupational health and safety management system in order to create a better work environment.

Keywords: *Potential Hazard, SMK3, Semi Quantitative Method, Triangulation Method.*

ABSTRAK

Dalam dunia pertambangan nikel tidak dipungkiri masih banyak terdapat banyak bahaya kecelakaan kerja terutama dalam kegiatan muat dan angkut. Menganalisis penerapan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) di PT. Anugerah Makmur Konawe merupakan tujuan dari penelitian ini. Penelitian ini dilaksanakan di PT Anugrah Makmur Konawe di Konawe Utara yang bergerak di industri pertambangan nikel. Penelitian ini menggunakan metode HIRARC dengan analisis semi kuantitatif The Australian/New Zealand Risk Management Standard (AS/NZS 4360 : 2004) dimana kalkulasi risikonya dihitung berdasarkan formulasi matematika Fine. Dari hasil penelitian ditemukan 23 potensi bahaya yang memiliki kategori risiko dengan rincian terdapat 3 risiko very high, 3 risiko priority I, 10 risiko substasial dan 2 risiko priority 3. Setelah dilakukan pengendalian dengan metode eliminasi, metode substitusi, rekayasa teknik, analisa administrasi dan APD, maka didapatkan hasil penurunan nilai risiko dengan rincian 9 potensi bahaya dengan kategori acceptable, 8 potensi bahaya. Dengan kategori prioritas 3, terdapat enam potensi bahaya dengan kategori substansial. Setelah dilakukannya analisis, diharapkan kepada PT Anugrah Makmur Konawe dapat menerapkan sistem manajemen K3 untuk terciptanya lingkungan dan kondisi kerja yang baik.

Kata Kunci: Potensi Bahaya, SMK3, Metode Semi Kuantitatif, Metode Triangulasi.

1. PENDAHULUAN

K3 pada kegiatan pertambangan di Indonesia secara umum dikenal sebagai Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pertambangan yang mengatur bagaimana dan apa bentuk pencegahan dan pengendalian potensi bahaya atau risiko yang terjadi selama kegiatan pertambangan berlangsung. Tujuan yang ingin dicapai dari Keselamatan dan Kesehatan Kerja adalah untuk mencegah atau mengurangi kerugian yang ditimbulkan dari kecelakaan, kebakaran, peledakan, dan penyakit akibat kerja, serta menciptakan lingkungan kerja yang aman, nyaman,

dan sehat. Banyak faktor yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja maupun penyakit akibat kerja, terutama pada proses produksi yang memiliki potensi risiko kecelakaan kerja yang sangat besar.

2. METODE

Pengumpulan data adalah tahap penting dalam pelaksanaan penelitian, di mana semua data yang dibutuhkan untuk menyusun laporan nanti dikumpulkan. Data diperoleh melalui pengamatan langsung di PT Anugrah Makmur Konawe, dengan dua metode: Data primer adalah hasil pengamatan langsung di area tambang, seperti dokumentasi kegiatan sebagai referensi untuk memahami semua aktivitas, serta wawancara tentang hal-hal terkait pertambangan. Sampel dalam penelitian ini adalah objek, yang mencakup data kecelakaan kerja, potensi bahaya, dan risiko di area penambangan. Data sekunder diperoleh dari pihak perusahaan dan literatur terkait penelitian, seperti peta lokasi dan dokumentasi berupa gambar.

Dalam pengolahan data, kami mengumpulkan semua data yang ada, lalu kemudian. Setelah menemukan potensi bahaya di lapangan, kami mengelompokkannya berdasarkan jenis sumbernya. Selanjutnya, kami melakukan perhitungan penilaian risiko dengan mempertimbangkan beberapa parameter seperti kemungkinan, konsekuensi, dan paparan. Kami menggunakan standar The Australian/New Zealand Standard AS/NZS 4360:2004 dengan formula matematika Fine untuk menghitung nilai risiko. Dalam penelitian ini, kami menggunakan Metode Analisis Semi Kuantitatif yang melibatkan uji keabsahan data dengan teknik triangulasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Inspeksi Pada Area Penambangan

Analisis terhadap penerapan K3 dilakukan dengan mengadakan inspeksi area tambang. Inspeksi ini mencakup peraturan mengenai penerapan penggunaan alat pelindung diri dan penerapan standar operasional prosedur.

Tabel 1. Inspeksi Area Penambangan

No	Hal Yang Diperiksa	Yes	No
I	**Umum**		
1.	Pengendalian Debu : debu terkendali, terdapat jadwal penyiraman dan jumlah water truck mencukupi.		x
2.	Rambu – rambu lalu lintas memadai (dilengkapi lapisan pantul cahaya)		x
3.	Terdapat rambu penunjuk arah keluar dan masuk PIT, ke arah titik pengungsian.	√	
4.	House Keeping/kebersihan memadai bebas dari sampah dan bahan bahan bekas lainnya.	√	
5.	Jalan angkut rata (tidak bergelombang) dan bebas dari batuan lepas.	√	
II	**Jalan Tambang**		
6.	Lebar jalan angkut sesuai dengan standar (2 x lebar kendaraan terbesar untuk jalan satu arah dan atau 3 x lebar kendaraan terbesar untuk jalan 2 arah)		x
7.	Semua jalan angkut dilengkapi dengan tanggul pengaman sesuai dengan standar (½ x tinggi ban terbesar kendaran yang melintas) yang dilengkapi dengan guide post dan terdapat parit drainage.		x

8.	Drainase atau saluran air berfungsi dengan baik		√
III	**Bench Slope**		
9.	Dinding galian dalam keadaan stabil, tidak terdapat keretakan.	√	
10.	Tidak terdapat material longsor atau material yang menggantung di atas dinding galian yang sewaktu – waktu dapat terjatuh.		√
11.	Ketinggian dan kemiringan slope sesuai dengan standar dan bebas dari batuan lepas.		√
12.	Bench dilengkapi dengan safety berm yang memadai.	√	
IV	**Dumping Point**		
13.	Tempat pembuangan/dumping rata, tidak ada batu besar dan berlumpur		√
14.	Dumping area tidak terdapat keretakan dan dilengkapi dengan tangul pengaman yang memadai (½ x tinggi ban terbesar kendaraan yang melakukan dumping)	√	
V	**Penerangan (Lighting Tower)**		
15.	Lampu penerangan mencukupi untuk semua area (loading point dan dumping area)		√

b. Identifikasi Bahaya Penilaian dan Pengendalian Risiko

Pada penelitian ini telah dilakukan identifikasi bahaya, penilaian dan pengendalian risiko untuk meminimalisir kecelakaan kerja yang terjadi baik dari kondisi tidak aman maupun tundakan tidak aman. Prosedur identifikasi kegiatan penambangan mulai dari kegiatan produksi, hauling, dan barging dilakukan dengan menggunakan metode HIRARC yang digabungkan dengan standar Australian New Zealand Standard 2003 untuk menilai seberapa besar risiko yang ditimbulkan pada suatu pekerjaan.

Tabel 2. Perhitungan nilai risiko dan penentuan kategori risiko

Potensi Bahaya	*P*	*E*	C	Nilai Risiko	Kategori Risiko
Bahan bakar minyak yang terkena mata pada saat pengisian	3	2	15	$R = C \times E \times P$ $= 3 \times 2 \times 15$ $= 90$	Substansial
Tidak hati-hati pada saat pemeriksaan alat.	6	2	5	$R = C \times E \times P$ $= 5 \times 2 \times 6$ $= 60$	*Priority* 3
Kurang teliti dalam pemeriksaan unit *dump truck*	6	3	15	$R = C \times E \times P$ $= 15 \times 3 \times 6$ $= 270$	*Priority* 1
Permukaan jalan yang licin	6	3	25	$R = C \times E \times P$ $= 25 \times 3 \times 6$ $= 450$	*Very high*
Jarak antar *dump truck* terlalu dekat	3	3	5	$R = C \times E \times P$ $= 5 \times 3 \times 3$ $= 45$	*Priority 3*
Permukaan jalan yang terlalu kering	10	6	5	$R = C \times E \times P$ $= 5 \times 6 \times 10$ $= 300$	*Priority 1*
Operator tidak menggunakan HT	10	3	1	$R = C \times E \times P$ $= 1 \times 3 \times 10$ $= 30$	*Priority 3*

Setelah dilakukan penilaian risiko, evaluasi risiko bertujuan untuk mengetahui apakah risiko tersebut sesuai dengan standar risiko yang berlaku. Pada Tabel 3 didapatkan hasil penilaian risiko yang telah diurutkan dari kegiatan paling awal sampai kegiatan paling akhir pada tahap muat dan angkut dengan rincian terdapat 3 risiko very high, 3 risiko priority I, 10 risiko substansial dan 2 risiko priority 3.

Tabel 3. Persentase Kategori Risiko

Kategori Risiko	Jumlah Risiko	Persentase
Very high	5	21,7 %
Priority 1	5	21,7 %
Substansial	10	43,4 %
Priority 3	3	13 %
Acceptable	0	0

c. Pengendalian Risiko

Manajemen risiko memerlukan penentuan berbagai alternatif pengendalian, menilai kemungkinan tersebut, membuat rencana pengendalian dan melaksanakan rencana tersebut. Dalam pengendalian risiko dibutuhkan diskusi bersama pengawas K3 atau pemegang jabatan pada suatu perusahaan. Pengendalian risiko berdasarkan bahaya dilakukan dengan beberapa metode berdasarkan kategori risiko dan bahaya yang ditimbulkan dari risiko tersebut. Penentuan penanganan dari risiko pada Tabel 3. Pada permukaan jalan yang licin akan dilakukan pengikisan lapisan atas jalan untuk memindahkan bagian yang berlumpur ke bagian samping jalan. Penggunaan water dump untuk menyiram jalan yang kering agar debu tidak bertebaran.

Gambar 1. Jalan licin pada Km 3

Muatan dump truck yang berlebihan salah satu masalah yang mucul pada kegiatan pemuatan. Pengawasan dan kemampuan menghitung muatan dari pengawas perlu ditingkatkan dengan memperhatikan aspek kemampuan dump truck, panjang hauling road dan keadaan hauling road.

Gambar 2. Jalan berdebu

Gambar 3. Jalan sempit

Menambahkan tanda larangan mencuci mobil ataupun memarkir kendaraan di sekitar hauling road agar tidak terjadi tabrakan pada saat jam bekerja.

Gambar 4. Driver memarkir dumptruck di hauling road

Membuat daftar pemeriksaan (check list) pada saat prestart check alat ataupun dumptruck agar helper dan driver lebih teliti dalam memeriksa kendaraan sehingga tidak mengakibatkan masalah contohnya ban pecah pada saat bekerja.

Gambar 5. Kerusakan pada LV

Rekayasa Teknik dilakukan penanganan terhadap sumber air yang membuat jalan licin diantaranya dilakukannya pembuatan saluran air dengan menggunakan saluran besi/stainless dengan yang tentunya tetap memperhatikan dampak lingkungan yang akan ditimbulkan dari pengalihan aliran air tersebut. Tidak terdapat rambu lalu lintas dibeberapa titik pada hauling road sehingga perlu dilakukan pemasangan ataupun peremajaan terhadap rambu yang sudah rusak untuk menghindari *blind spot*.

Gambar 6. Blind Spot

Perlu dilakukannya perbaikan pada jalan yang berlubang secara berkala. Pengawas perlu melakukan observasi terhadap bagian-bagian hauling road yang perlu perbaikan. Administrasi pada beberapa bahaya yang telah diidentifikasi, terdapat beberapa potensi bahaya yang ditimbulkan akibat tidak memenuhi SOP yang telah ditentukan oleh perusahaan diantaranya : Driver berkendara dengan kecepatan tinggi, Driver merokok pada saat mengemudi, Jarak antar unit yang terlalu dekat, Pengawas yang terlalu dekat dengan dump truck ataupun excavator, Pekerja yang menumpang di dump truck.

Gambar 7. Jarak pengawas yang terlalu dekat dengan alat

Berdasarkan potensi bahaya tersebut perlu dilakukannya pengawasan yang lebih rutin terhadap para pekerja dan juga diperlukan kesadaran pekerja, sehingga potensi-potensi bahaya tersebut dapat terkendali. Tidak menggunakan APD pada saat bekerja membuat risiko kecelakaan dan cedera terhadap pekerja menjadi lebih tinggi. Salah satunya pada masalah bahan bakar yang terciprat ke mata.

Gambar 8. Penggunaan APD yang tidak lengkap

Gambar 9. Jalan Tambang

Hal itu bisa diatasi dengan penggunaan kacamata safety, namun sering diabaikan. Oleh karena para pekerja perlu diingatkan mengenai penggunaan APD oleh petugas K3. Penggunaan APD harus diwajibkan bagi setiap pekerja agar tidak ada yang melanggar dimana hal ini tidak terlepas dari fungsi kontrol pihak perusahaan masing-masing. Pembuatan jalan tambang yang sudah sesuai dengan ketentuan Kepdirjen No. 185 Tahun 2019 tentang jalan tambang dan jalan angkut dimana jalan angkut tersebut telah dilengkapi oleh rambu-rambu.

Kemudian untuk standar pembuatan tanggul pengaman, super elevasi, drainase, jarak antar tikungan, dan rambu- rambu keselamatan. Perawatan dan pemeliharaan jalan tambang juga dilakukan secara berkala sesuai dengan penggunaannya.

d. Penilaian Risiko Setelah Pengendalian Risiko

Pengendalian risiko tentu saja akan menurunkan nilai dari potensi bahaya yang telah diidentifikasi. Tabel 4. merupakan nilai risiko dari potensi bahaya setelah dilakukan pengendalian.

Tabel 4. Penilaian risiko setelah pengendalian risiko

Potensi Bahaya	Pengendalian	*P*	*E*	C	Nilai Risiko	Kategori Risiko
Bahan bakar minyak yang terkena mata pada saat pengisian	Penggunaan kaca mata *safety* (APD)	1	1	1	1	*Acceptable*
Tidak hati-hati pada saat pemeriksaan alat.	Penggunaan APD lengkap	3	0,5	5	7,5	*Acceptable*
Kurang teliti dalam pemeriksaan unit *dump truck*	Membuat *checklist* pemeriksaan alat	3	2	15	90	Substansial
Permukaan jalan yang licin	Melakukan pengikisan lapisan jalan yang berlumpur	1	1	15	15	*Acceptable*
Jarak antar *dump truck* terlalu dekat	Melakukan pengawasan dan pemberitahuan kepada *driver* terhadap SOP yang berlaku	1	1	5	5	*Acceptable*
Permukaan jalan yang terlalu kering	Melakukan penyiraman menggunakan *water dump*	1	2	5	10	*Acceptable*
Operator tidak menggunakan radio komunikasi	Pemberian radio komunikasi kepada setiap operator	1	3	1	3	*Acceptable*
Landasan excavator miring pada saat loading	Pemberitahuan kepada operator	3	1	15	45	Priority 3
Banyak debu disekitar pit	Melakukan penyiraman disekitar pit	6	1	5	30	Priority 3
Jarak pengawas yang terlalu dekat dengan unit	Kesadaran dari pengawas agar memperhatikan K3	1	0,5	50	25	Priority 3
Kurangnya rambu lalu lintas di setiap tikungan	Pemberian rambu jalan disetiap bagian yang memiliki potensi bahaya	1	1	25	25	Priority 3
Permukaan jalan yang terlalu kering	Melakukan penyiraman jalan jalan	6	2	1	12	Acceptable
Permukaan jalan yang berlubang	Melakukan perbaikan jalan oleh operator	3	3	15	90	Substansial
Muatan dump truck yang berlebihan	Melakukan pengawasan dan observasi mengenai muatan yang pas	3	1	25	75	Substansial
Hauling Road licin pada Km 3	Pembuatan saluran air.	3	2	5	90	Substansial

Banyaknya driver yang memarkir dump truck pada Km 3	Menambahkan tanda larangan	1	2	15	30	Priority 3
Hauling road licin pada Km 5	Melakukan pengikisan lapisan lumpur jalan	3	2	15	90	Substansial
Ban dump truck pecah atau bocor	Melakukan pemeriksaan terlebih dahulu sebelum bekerja	3	1	15	45	Priority 3
Driver berkendara dengan kecepatan tinggi	Melakukan pemberitahuan pada setiap driver	1	3	50	150	Substansial
Driver merokok pada saat berkendara	Melakukan pemberitahuan pada setiap driver	6	2	5	60	Priority 3
Driver tidak menggunakan APD	Melakukan pengawasan dan pemberitahuan secara berkala kepada setiap pekerja	3	1	5	15	Acceptable
Pekerja menumpang diatas dumptruck	Melakukan pengawasan dan pemberitahuan secara berkala kepada setiap pekerja	2	1	3	6	Acceptable
Tidak menggunakan radio komunikasi	Memberikan radio komunikasi kepada setiap pekerja	3	2	5	30	Priority 3

Setelah dilakukannnya pengendalian risiko terdapat penurunan nilai risiko. Terdapat 9 potensi bahaya dengan kategori acceptable, 8 potensi bahaya dengan kategori priority 3, terdapat 6 potensi bahaya dengan kategori substansial. Walaupun telah menurunnya tingkan risiko bahaya, pada beberapa potensi bahaya tetap membutuhkan pengawasan yang berkala agar risiko tetap masuk dalam kategori rendah dan dapat ditangani. Persentasi kategori risiko setelah pengendalian risiko sebagai berikut.

Tabel 5. Persentase risiko setelah pengendalian risiko

Kategori Risiko	Jumlah Risiko	Persentase Risiko
Substansial	6	26,1%
Priority 3	8	34,7%
Acceptable	9	39,1%

e. Sosialisasi Mengenai K3

Pelaksanaan K3 pada PT Anugrah Makmur Konawe tentunya dilaksanakan dengan program kerja sebagai berikut:

Sosialisasi K3 melalui papan informasi K3 yang dilaksanakan secara kontinue oleh HSE.

Gambar 11. Papan Sosialisasi K3

Penyuluhan K3 pada saat toolbox meeting setiap hari, Safety Meeting setiap minggu dan setiap bulan bersama owner IUP yang dilaksanakan secara kontinue oleh petugas HSE.

Gambar 12. ToolBox Meeting

Kegiatan Induksi Keselamatan guma memperkenalkan pada karyawan baru tentang situasi di lokasi kerja dan bahaya apa saja yang mungkin terdapat pada lokasi tersebut.

Gambar 13. *Safety Induction*

f. Inspeksi Area Mess

Kemudian untuk Peningkatan Kesehatan karyawan dan tenaga kerja PT Anugrah Makmur Konawe melakukan pengawasan dengan memperhatikan gizi makanan yang dikonsumsi di kantin oleh bagian umum. Pengawasan ini bertujuan agar para karyawan dapat terhindar dari penyakit yang dapat menghambat proses pekerjaan.

Tabel 6 . Persentase Risiko Setelah Pengendalian Risiko

Sanitasi Umum *General Sanitation*	**Penanganan**
Apakah persediaan air panas (82'C) dan air dingin cukup memadai?	-
Apakah air tersebut sudah lulus pengujian dan boleh untuk konsumsi manusia?	Melakukan pengambilan dan pengujian sampel air minum
Apakah alat-alat pembersih cukup memadai?	-
Apakah tersedia wadah yang sesuai (dan bersih) untuk pembuangan sisa-sisa makanan dan puing-puing lainnya?	-
Apakah area sekeliling wadah pembuangan itu bersih, bebas serangga, binatang pengerat dan binatang kecil lainnya dan dekat ketempat pembuangan yang semestinya?	Melakukan pembasmian serangga dengan racun
Apakah sampah-sampah rutin dipindahkan tiap hari dari lokasi?	
Apakah semua tabung air minum dibersihkan sekali seminggu?	
Apakah semua mesin untuk pembuat es dibersihkan sekali seminggu?	
Kebersihan Perorangan ***Personal Hygiene***	
Apakah petugas yang menangani makanan yang menderita infeksi kulit, luka, flu yang berat, mata dan telinga yang berair/bernanah, diare, muntah-muntah atau penyakit penyakit lainnya diberhentikan dari tugasnya sementara untuk menangani makanan sampai mereka pulih kembali?	-
Apakah semua petugas dapur memakai pakaian yang bersih, dapat dicuci, pakaian pelindung yang berwarna terang?	-
Apakah semua petugas dapur memakai penutup kepala atau topi?	Mengadakan penutup kepala untuk petugas dapur
Apakah semua petugas dapur berhenti merokok atau mengunyah permen karet untuk sementara?	-
Apakah semua petugas dapur tidak memakai anting, jam tangan, cincin atau perhiasan lainnya untuk sementara waktu?	Mewajibkan semua petugas untuk melepas semua aksesoris paa saat berkerja

Beberapa tantangan mungkin muncul dalam penerapan K3 di area mess dan dapur, seperti keterbatasan sumber daya, kurangnya kesadaran pekerja terhadap pentingnya K3, serta kondisi lingkungan yang mungkin tidak ideal. Misalnya, lingkungan tambang yang terpencil mungkin mempersulit akses ke fasilitas perbaikan atau penyediaan peralatan K3 yang memadai. Perusahaan perlu mengatasi tantangan ini dengan strategi yang efektif, seperti pengadaan alat yang lebih tahan lama, pelatihan intensif bagi pekerja, serta penerapan sistem pengawasan yang ketat.

4. KESIMPULAN

Penerapan SMK3 di PT Anugrah Makmur Konawe telah diterapkan dengan baik ditandai dengan terdapatnya komitmen penerapan K3, pengawasan K3 oleh departemen HSE dan juga pengawasan K3 yang dilakukan oleh foreman operation dan juga manajemen.

5. DAFTAR PUSTAKA

Australian Goverment. (2016). *Buku Pegangan Kesehatan dan Keselamatan Masyarakat*. https://www.industry.gov.au/sites/default/files/2019-04/lpsdp-community-health-and-safety-handbook- indonesian.pdf.

Bennet N. B. Silalahi, Rumondang B. Silalahi, 2002. *Manajemen Keselamatan dan kesehatan kerja*, Jakarta : PT.Sapdodadi.

Det Norske Veritas (DNV). 1996. *International Safety Rating System*. London. United Kingdom.

Husni, Lalu. (2003). *Pengantar Hukum Ketenagakerjaan Indonesia*. Raja Grafindo Perkasa. Jakarta.

Lestari, M. I. & Effendi, Y. (2005). *Himpunan Peraturan Perundangan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)* RI: Undang-undang Republik Indonesia Nomor 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja (CD-ROM ver. 0.1). Jakarta: PortalK3.

OHSAS. (2007). *Occupational Health And Safety Assessment Series Requirements*. Ohsas, 1–19. Peraturan Pemerintah No.50 Tahun 2012 – Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Ratnasari, Septa Tri. (2009). *Analisis Risiko keselamatan kerja pada proses pengeboran panas bumi rig darat #4 PT APEXINDO Pratama Duta Tbk Tahun 2009*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Ilmu Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia. https://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=124028.

Standard Australia. (2004). *Risk Management guidelines companion to AS/NZS 4360 : 2004*. Standards Australia International Ltd.

Tarwaka. 2008. *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Harapan Press. Surakarta.

Triyono, B., Ismara, I., & Slamet. (2014). *Buku Ajar Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).* Fakultas Teknik. Universitas Negeri Yogyakarta.