



**IDENTIFIKASI BAHAYA DAN PENILAIAN RISIKO PENGUJIAN KENDARAAN
BERMOTOR DI UPT PENGUJIAN KENDARAAN BERMOTOR DINAS
PERHUBUNGAN KOTA BALIKPAPAN**

Oleh

Adi Wahyudi¹, Komeyni Rusba², James EA Liku³

^{1,2,3}Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Universitas Balikpapan

Email: ¹adiwahyudi1983@gmail.com, ²komeyni@uniba-bpn.ac.id, ³james@uniba-bpn.ac.id

Abstract

The process of carrying out motorized vehicle testing at the Technical Implementation Unit (UPT) of the Balikpapan Transportation Service, test officers work every day with a high level of risk, in daily life vehicle test officers are always directly exposed to air pollution, noise, heat, exposure to toxic exhaust gases from vehicles, facing various possible risks ranging from mild risk to high risk. The aim of this research is; Want to carry out hazard identification and risk assessment in the process of testing motor vehicles from the beginning to the end of the work safety and health of the test officers. This study uses the HIRARC method. This research data uses 2 (two) types, namely primary data and secondary data. The primary data collection method is by interviewing the examiner and Plt. Head of UPT and perform documentation. While secondary data is done by way of literature review. The level of risk (risk level) that arises from defining the criteria of likelihood (likelihood) and level of severity (severity). Research result; (1) From the likelihood criteria, it shows that the average occurrence of work accidents is low (score 2) accidents rarely occur, probably 1 (one) time in 5 years. (2) From the criteria of severity, it shows that the average long-term severity is vulnerable (score 4) to risks that can actually occur in the long term, namely, chronic respiratory disorders, caused by frequent inhalation of toxic exhaust gases, illness in part of the spine, which is caused by work posture factors sitting, squatting which is repeated continuously for 7 hours/day. Based on the HIRARC theory, the intersection of likelihood score 2 (two) and severity score 4 (four) is in the high risk zone.

Keywords: *Hazard Identification And Risk Assessment Of Balikpapan Vehicle Testing*

PENDAHULUAN

Unit Pelaksana Teknis (UPT) Pengujian kendaraan bermotor merupakan pekerjaan yang memiliki risiko tinggi. Proses wawancara yang dilakukan terhadap petugas penguji dan Plt. Kepala UPT pengujian kendaraan bermotor, peneliti mendapatkan informasi tentang kecelakaan kerja yang dapat berakibat fatal seperti cacat permanen bahkan dalam jangka panjang dapat mengakibatkan gangguan pernafasan kronis, selain itu pada saat petugas pengujian kendaraan melakukan pekerjaan sering mengalami gangguan kesehatan yang disebabkan oleh kondisi lingkungan kerja yang memiliki bahaya tinggi.

Kondisi lingkungan kerja (*job conditions*) merupakan salah satu faktor yang perlu di pertimbangkan dalam pemberian jaminan kesehatan selain tiga faktor lainnya yaitu, kemampuan (*skill*), tanggungjawab (*responsibility*) dan usaha (*effort*) yang diwujudkan dalam kompensasi finansial baik secara langsung dan tidak langsung. Saat ini kompensasi finansial langsung yang diberikan belum sesuai dengan tingkat risiko yang terkandung dalam risiko kerja.

Sedangkan untuk kompensasi finansial tidak langsung pemerintah telah memberikan BPJS kesehatan kepada seluruh pegawai di UPT pengujian kendaraan bermotor



Balikpapan. Akan tetapi BPJS belum mampu mengcover biaya perawatan yang relatif tinggi untuk pekerjaan dengan tingkat risiko kerja sangat tinggi di UPT pengujian kendaraan bermotor.

Perlindungan terhadap petugas pengujian kendaraan yang sudah ada selama ini yaitu Alat Pelindung Diri (APD) antar lain sarung tangan, masker penutup hidung dan mulut, helm dan belum ada cek laborat secara rutin. Dengan situasi dan kondisi demikian dapat menimbulkan tingkat kepuasan kinerja pegawai menurun disebabkan pemberian kompensasi yang dinilai kurang berpihak. Dalam pekerjaan yang memiliki risiko tinggi, kompensasi merupakan salah satu faktor yang sangat penting untuk menunjang dan mendongkrak motivasi kerja. Kepuasan dan motivasi kerja sangat mempengaruhi loyalitas dan peningkatan kinerja. Oleh karenanya pemberian kompensasi harus di desain dan di berikan secara adil kepada pekerja, melihat tingkat bahaya dan risiko yang dihadapi/ diterima oleh petugas pengujian tersebut.

Kecelakaan kerja bisa datang kapan saja, kepada siapa saja dan dimana saja, beberapa yang mengalami kecelakaan kerja yang ditimbulkan oleh faktor dari unsur kesengajaan dan ataupun tidak. Berdasarkan Permenaker No 5 Tahun 2018 tentang K3 lingkungan kerja yaitu segala kegiatan untuk menjamin dan melindungi keselamatan dan kesehatan tenaga kerja melalui upaya pencegahan kecelakaan kerja dan penyakit akibat kerja.

Risiko dapat berakibat fatal atau hanya kecelakaan kecil tergantung dari tingkat peluang dari bahaya itu sendiri. Penyebab dari gangguan keselamatan dan kesehatan kerja muncul apabila seseorang petugas/ pekerja mendekat/ kontak dengan suatu bahaya yang dapat menyebabkan kerusakan atau gangguan bagi organ tubuh.

Bahaya kesehatan dapat menyebabkan seseorang petugas terserang penyakit yang disebabkan oleh sumber bahaya di tempat kerja.

Potensi bahaya kesehatan biasanya berasal dari lingkungan kerja diantaranya faktor dari bahaya kimia, biologi, fisik, ergonomis dan faktor psikologi. Oleh karena itu keselamatan dan kesehatan kerja sangat penting untuk kepentingan diri sendiri maupun lingkungan tempat bekerja. Menurut Hati & Irawati (2016) bahwa melakukan pekerjaan sesuai dengan standard dan prosedur kerja adalah bagian dari keterampilan kerja, sikap melakukan pekerjaan sesuai prosedur adalah bagian dari sikap profesional dalam bekerja.

Sesuai dengan penelitian Hati & Wahyuni (2016) ada kesadaran karyawan dalam mematuhi prosedur untuk meminimalkan risiko kecelakaan di tempat kerja. Oleh karena itu diperlukan suatu manajemen risiko yang meliputi identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko serta pemantauan dan evaluasi.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah;

Ingin melakukan identifikasi bahaya dan penilaian risiko pada proses pengujian kendaraan bermotor dari proses awal sampai terakhir terhadap keselamatan dan kesehatan kerja para petugas penguji.

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat membantu memberikan masukan, evaluasi, ide dan gagasan yang lebih efektif dan efisien sesuai dengan kebutuhan yang ada di UPT pengujian kendaraan bermotor Dinas Perhubungan Kota Balikpapan.

METODE PENELITIAN

Adapun yang menjadi lokasi penelitian ini adalah di Unit Pelaksana Teknis (UPT) pengujian kendaraan bermotor Dinas Perhubungan Balikpapan yang merupakan salah satu Instansi Pemerintah yang dibawah langsung oleh Dinas Perhubungan Kota Balikpapan. Unit Pelaksana Teknis pengujian kendaraan bermotor ini berada di Kota Balikpapan, Kalimantan Timur, Indonesia.



.....
Berbagai jenis kendaraan yang telah mengujikan kendaraannya di UPT pengujian kendaraan ini yang telah melakukan uji berkala selama 6 (enam) bulan sekali.

Menurut Sugiyono (2013), analisis data dalam penelitian kualitatif dilakukan pada saat pengumpulan data berlangsung dan setelah selesai pengumpulan data dalam periode tertentu. Objek penelitian ini adalah bahaya dari kendaraan wajib uji berkala terhadap keselamatan dan kesehatan kerja petugas pengujian kendaraan bermotor.

Metode Pengumpulan Data

Data penelitian yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 2 (dua) jenis data, yaitu data primer dan data sekunder. Metode pengumpulan data primer yaitu dengan cara wawancara dan dokumentasi. Wawancara dengan para petugas penguji dan Plt. Kepala UPT pengujian kendaraan bermotor yang melakukan kegiatan inspeksi terhadap proses pengujian kendaraan bermotor. Informan atau petugas penguji dan Plt. Kepala UPT yang diwawancarai merupakan petugas yang berasal dari petugas penguji yang terdiri dari 2 (dua) orang penguji. Fokus wawancara ini terkait penentuan konsekuensi kegagalan, kemungkinan kegagalan dan penilaian risiko serta hal-hal yang berkaitan langsung dengan kajian penelitian. Sementara untuk metode dokumentasi terdiri dari laporan dan temuan-temuan yang ada Unit Pelaksana Teknis (UPT) oleh petugas pengujian kendaraan bermotor yang telah melakukan pengecekan/pemeriksaan kondisi petugas pengujian kendaraan bermotor selama kurun waktu tertentu. Kemudian, metode pengumpulan data sekunder yaitu dengan cara kajian literatur yang bersumber dari artikel ilmiah, jurnal, tugas akhir dan dokumen-dokumen di Unit Pelaksana Teknis pengujian kendaraan bermotor yang berkaitan dengan penelitian.

Metode Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dilakukan setelah keseluruhan tahapan pengumpulan data berhasil diselesaikan. Penelitian ini

menggunakan metode HIRARC. Hasil penilaian metode HIRARC disajikan dalam bentuk penilaian baik atau tidak baik.

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan/ pengumpulan data adalah sebagai berikut (Ashfal, 2009);

1. Mengetahui urutan/ alur proses yang ada pada Unit Pelaksana Teknis kendaraan bermotor.
2. Mengidentifikasi adanya potensi bahaya pada proses pengujian kendaraan dari proses awal sampai dengan proses akhir dengan mengamati adanya segala penyimpangan yang terjadi sehingga mampu menyebabkan kecelakaan kerja dilakukan dengan cara observasi secara langsung.
3. Melengkapi kriteria yang ada pada job diskripsi analysis dengan urutan sebagai berikut;
 - a. Mengklasifikasikan sumber potensi bahaya dan frekuensi temuan potensi bahaya.
 - b. Mendeskripsikan penyimpangan yang terjadi selama proses pengujian kendaraan berlangsung/ selama proses kegiatan.
 - c. Mendeskripsikan penyebab terjadinya dan akibat yang ditimbulkan dari penyimpangan tersebut.
 - d. Menentukan tindakan yang dapat dilakukan.
 - e. Menilai risiko (*risk assessment*) yang timbul dengan mendefinisikan kriteria *Likelihood* dan *severity*. Kriteria *likelihood* yang digunakan adalah frekuensi dimana dalam perhitungannya secara kualitatif berdasarkan data pada Unit Pelaksana Teknis pengujian kendaraan bermotor terhitung dari tahun 2020. Kriteria *severity* yang digunakan adalah akibat yang akan diterima oleh petugas pengujian kendaraan dalam proses kegiatan yang didefinisikan secara kualitatif dan mempertimbangkan hari kerja yang hilang.



4. Melakukan perangkian dari potensi bahaya yang sudah didefinisikan dengan memperhitungkan *likelihood* dan *severity* kemudian menggunakan risk matrix untuk mengetahui prioritas potensi bahaya yang harus di perbaiki.
5. Analisis dan pembahasan untuk menjabarkan sumber dan penyebab dari permasalahan.
6. Kesimpulan dan saran merupakan jawaban dari semua permasalahan yang diangkat dari penelitian ini.

Tabel 1; Risk Matrix

Likelihood	5	H	H	E	E	E
	4	M	H	H	E	E
	3	L	M	H	E	E
	2	L	L	M	H	E
	1	L	L	M	H	H
Severity	1	2	3	4	5	

Analisis data pada penelitian ini terdiri dari 3 (tiga) tahapan, yaitu (1) melakukan pemeringkatan risiko kemungkinan dan konsekuensi masing-masing menjadi kemungkinan kegagalan dan konsekuensi kegagalan. Kemudian, melakukan perhitungan nilai *probability of failure*. Masing-masing kategori kemudian dianalisis dan diplotkan ke dalam *risk matrix*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan maka kajian ini menyimpulkan bahwa;

1. Proses pengujian kendaraan bermotor dilaksanakan dengan sistem ban berjalan, dan berkesinambungan dalam satu area

sehingga proses awal sampai akhir masuknya kendaraan yang akan di uji tidak dapat terlepas dari adanya bahaya seperti polusi udara, suhu panas, bising, partikel debu, getaran dan emisi gas buang beracun. Adapun proses pengujian kendaraan dimulai dari pra uji, uji emisi gas buang, uji lorong jembatan/ pemeriksaan bagian bawah kendaraan, uji kebisingan suara, uji daya pancar sinar lampu utama/ side slip, uji sikap roda depan, uji efisiensi rem utama dan parkir, uji speedometer.

2. Keutamaan penelitian

- a. Pelaksanaan pengujian kendaraan bermotor pada Unit Pelaksana Teknis (UPT) Dinas Perhubungan Balikpapan, keseharian petugas bekerja dengan tingkat risiko tinggi, setiap harinya petugas selalu terpapar oleh adanya bahaya emisi gas buang kendaraan yang beracun, suara bising, polusi udara, debu dan panas dari mesin kendaraan.
- b. Pelaksanaan rutinitas hari kerja petugas pengujian yaitu selama 5 (lima) hari dan 40 jam dalam satu minggu.
- c. Di Unit Pelaksana Teknis (UPT) Dinas Perhubungan tidak adanya kebijakan cek laborat secara rutin/ berkala terhadap petugas yang bekerja dengan risiko tinggi yang seharusnya difasilitasi oleh instansi atau Pemerintah Daerah.
- d. Dari segi kesejahteraan, petugas berharap adanya tambahan tunjangan risiko bagi para petugas pengujian kendaraan bermotor.

Tabel 2. Identifikasi paparan risiko

NO	SPESIFIKASI BAHAYA	
1.	<i>Physical Hazard</i>	Suhu panas (<i>heat stress</i>) Bising Siklus udara penuh asap
2.	<i>Chemical Hazard</i>	Emisi gas CO Emisi gas NO2 Emisi gas HC Emisi oksigen



NO	SPESIFIKASI BAHAYA	
		Emisi silika bebas Emisi timah Emisi seng klorida Tumpahan oli Terhirup gas, asap, debu dan zat-zat beracun
3.	<i>Electrical Hazard</i>	Tersengat listrik
4.	<i>Mechanical Hazard</i>	Getaran mesin genset, kompresor, getaran mesin kendaraan
5.	<i>Biological Hazard</i>	Binatang melata, ular, tawon, tikus dll.

Selain berpotensi terpapar bahaya-bahaya diatas, petugas pengujian kendaraan bermotor juga masih berpotensi mengalami kecelakaan kerja, bahaya dan risiko. Bahaya dan risiko tersebut antara lain sbb;

1. Kabel listrik berserakan/ tidak di tempatkan pada instalasi dalam pipa khusus, akibatnya petugas dapat tersengat aliran listrik.
2. Ceceran oli/ BBM, akibatnya petugas bisa terpeleset.
3. Oli panas dan panas dari mesin kendaraan, akibatnya iritasi pada bagian kulit dan melepuh.
4. Terlindas/ tertabrak/ kendaraan.
5. Terkena serpihan/ kejatuhan material.
Selain berdampak terhadap kecelakaan kerja berdampak pula terhadap gangguan kesehatan.

Tabel 3; Gangguan kesehatan

No	Penyakit/ gangguan kesehatan
1	Gangguan pernafasan akut, sesak nafas, batuk, infeksi dan peradangan
2	Iritasi pada kulit, gatal-gatal pada kulit
3	Gangguan pencernaan, mual, muntah
4	Iritasi pada mata, sakit pada mata
5	Gangguan pada jantung
6	Kehilangan kesadaran
7	Demam
8	Flue, iritasi pada tenggorokan

Identifikasi bahaya dan penilaian risiko pengujian kendaraan bermotor di Unit Pelaksana Teknis Dinas Perhubungan Balikpapan. Hasil identifikasi bahaya dan penilaian risiko menggunakan metode HIRARC adalah temuan bahaya dan risiko yang sering terjadi dalam proses pengujian kendaraan bermotor.

Tabel 4. Identitas bahaya dan potensi risiko

Activity	Hazard	Risk
Pra uji	Polusi udara	Sesak nafas, mual/ pusing
Uji emisi	Gas buang solar/ bensin	Sesak nafas, pusing/ mual
Uji bagian bawah kendaraan	Suhu panas mesin	Iritasi pada kulit, kulit melepuh
Uji kebisingan	Bising	Gangguan pendengaran
Uji side slip/ lampu utama	Sorot lampu	Gangguan penglihatan/ silau
Uji sikap roda depan	Kaki roda	Terjepit, tertindis
Uji rem utama & parkir	Gerakan roda	Terjepit, terlindas
Uji speedometer	Gas buang saat di operasikan uji speedometer	Sesak nafas, ispa, batuk

Sumber; UPT pengujian kendaraan

Tabel 6; Matrik

<i>Probability/ peluang</i>	5	5M	10H	15H	20E	25E
	4	4M	8M	12H	16H	20E



	3	3L	6M	9M	12H	15H
	2	2L	4L	6M	8M	10H
	1	1L	2L	3M	4L	5M
Severity/keparahan		1	2	3	4	5

Dari hasil penilaian risiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja pengujian kendaraan bermotor dengan menggunakan metode HIRARC sesuai dengan perengkingan yang telah dilakukan dengan menggunakan kemungkinan (*likelihood*) dan keparahan (*severity*) yang disimpulkan menggunakan matriks risiko (*risk matrix*). Setelah dilakukan analisis menggunakan HIRARC ditemukan potensi bahaya pada proses pengujian kendaraan bermotor di Unit Pelaksana Teknis Dinas Perhubungan Balikpapan sebagai berikut;

Tabel 7. Matriks identifikasi bahaya dan penilaian risiko

Hazard	Risk	RA			RC
		P	S	R	
Emisi Gas buang	Terhirup gas beracun, batuk, gangguan saluran pernafasan, sesak nafas	4	3	H	Pada saat pemeriksaan kendaraan wajib memakai masker khusus
Hawa panas mesin kendaraan	Iritasi pada bagian kulit	4	2	M	Pada saat pengecekan wajib memakai sarung tangan dan pakaian

Hazard	Risk	RA			RC
		P	S	R	
					tahan panas
Bising	Menurunkan fungsi pendengaran	2	2	L	Memakai penutup telinga, jadwal roling kerja
Tumpahan oli/BBM	Terpeleset	2	3	M	Segara melakukan pembersihan sisa tumpahan oli
Debu	Gangguan saluran pernafasan, batuk, bersin-bersin, flue	4	2	M	Wajib menggunakan masker pada saat melakukan kegiatan
Pengoperasian kendaraan	Tertabrak, terjepit, terlindas	2	3	M	Dilarang berada di depan atau dibelakang kendaraan

Berdasarkan hasil perhitungan pada tabel diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai dari proses pengujian kendaraan bermotor di Unit Pelaksana Teknis Dishub Balikpapan memiliki potensi bahaya rata-rata sedang dari hasil perhitungan probability dikali severity maka di dapat nilai rata-rata adalah 7 (tujuh) pada tingkat risiko yang mana ditunjukkan pada matriks warna kuning, nilai rata-rata tersebut didapatkan dari nilai peluang yaitu 4 (empat) dan nilai keparahan 3 (tiga) kemudian dikali dan hasilnya adalah 12 (dua belas) tinggi.



Untuk keterangan angka 4 (empat) pada tabel termasuk dalam kriteria peluang besar terjadi dan angka 3 (tiga) pada tabel keparahan termasuk dalam kriteria tingkat keparahan sedang.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti selama 1 (satu) bulan masa penelitian di Unit Pelaksana Teknis Dinas Perhubungan Balikpapan, rata-rata petugas menyampaikan jarang sekali mengalami kecelakaan kerja yang berakibat fatal atau risiko tinggi.

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka yang menjadi kesimpulan pada penelitian ini adalah dari kriteria kemungkinan/ peluang (*likelihood/probability*), menunjukkan rata-rata kecelakaan kerja di Unit Pelaksana Teknis Dinas Perhubungan Balikpapan adalah rendah score 2, kecelakaan kerja jarang terjadi dan mungkin sekitar 5 tahun terakhir. Kemudian dari kriteria tingkat keparahan (*severity*) menunjukkan rata-rata keparahan jangka panjang adalah rentan score 4, risiko yang bisa secara nyata jangka panjang yaitu terjadi adanya gangguan pernafasan kronis, yang disebabkan oleh bahaya emisi gas buang beracun. Hasil dari penilaian risiko (*Risk matrix*) berdasarkan teori HIRARC dari titik potong *probability* skor 2 dan *severity* dengan score 4 berada pada posisi risiko tinggi.

Saran

Unit Pelaksana Teknis pemeriksaan kendaraan bermotor Dinas Perhubungan Balikpapan sebaiknya membuat program atau wacana terkait perlindungan pegawai melalui kontrol laborat secara berkala untuk melindungi keselamatan dan kesehatan kerja para petugas pengujian kendaraan bermotor yang bekerja dalam risiko tinggi. Bagian yang memiliki resiko lebih tinggi dapat dilakukan analisis kuantitatif sehingga tindakan selanjutnya lebih akurat dan tepat sasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Undang-Undang No. 1 Tahun 1970 Tentang Keselamatan Kerja.
- [2] Undang-Undang No. 22 Tahun 2009 Tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan.
- [3] Hady, S., M. Fadjar, M. (2022). Analisis Bahaya dan Risiko K3 dengan Metode HIRARC Pada Area Dishop Di PT XYZ Plan 2. Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik Industri Wastukencana. Vol. 10 No. 01 Juni 2022. P-ISSN; 2337-3636/ E-ISSN; 2527-6425.
- [4] I.W.G.E. Triswandana, N.K. Armaeni (2020). Penilaian Risiko K3 Konstruksi dengan Metode HIRARC. Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik dan Perencanaan Universitas Warmadewa. Vol. 4 No. 1 2020.
- [5] Sri Sutrismi, Wenni. W, Nurani dan Eni. M. (2018). Kajian Keselamatan dan Kesehatan Kerja Di UPTD Pengujian Kendaraan Bermotor Dinas Perhubungan Kabupaten Tulungagung. Jurnal Benefit Fakultas Ekonomi Universitas Tulungagung. Vol. 5 No. 1 Juli 2018.
- [6] Hendri, I.S, Eko, A.M, dan Umi, Y. (2022). Analisis Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor (angkutan umum penumpang) di Kabupaten Manokwari. Jurnal Ilmiah Program Studi Ilmu Lingkungan Universitas Papua. Vol. 5 (1) Januari 2022; 35-47.
- [7] Supriyadi, S., Nalhadi, A., & Rizal, A. (2015). Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko K3 pada Tindakan Perawatan & Perbaikan Menggunakan Metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) pada PT. X. Seminar Nasional Riset Terapan. pp. 281-286.
- [8] Restuputri, D.P; Dyan R.P. (2015). Analisis Kecelakaan Kerja dengan Menggunakan Metode *Hazard and Operability* (HAZOP). Jurnal Ilmiah Teknik Industri. Vol. 14, No. 1, Juni 2015 Halaman, 24-35. ISSN 1412-6869. Score



-
- (2013). Keselamatan dan Kesehatan Kerja. Edisi pertama, Jakarta; Penerbit; *International Labor Organization*.
- [9] Purnama, D.S. (2015) Analisa Penerapan Metode HIRARC (*Hazard Identification Risk Assessment and Risk Control*) dan HAZOPS (*hazard and Operability Study*) dalam kegiatan identifikasi potensi bahaya dan resiko pada proses unloading unit di PT. Toyota Astra Motor. Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri. Vol. 9, No. 3, Tahun 2015, Halaman 311-319.
- [10] Australian Standard/ New Zealand. (2004). *Handbook Risk Management Guidelines companion to AS/NZS 4360*