



---

**ANALISIS KECELAKAAN KERJA DENGAN MENGGUNAKAN METODE HAZARD AND OPERABILITY STUDY (HAZOP)****(Studi Kasus: PT. XYZ)****<sup>1</sup>Muhammad Nur, <sup>2</sup>Zikra Gusena**<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

E-mail : muhammad.nur@uin-suska.ac.id

**ABSTRAK**

*PT. XYZ is a registered company that provides business in the provision and services of national construction in Indonesia. Established in 1997, he continues to perform reliable services for many domestic and international clients. With its rank in Riau Province, Indonesia, SGJ participates in the development of major infrastructures in the province and in particular, has deep experience in construction and maintenance in the oil and Gas industry. PT. XYZ is located in the CS RUR B MINAS AREA, Minas Jaya, Minas, Siak Regency, Riau province. As for the problems that exist during the exercise work is: 1) The lack of awareness of workers in the importance of occupational health and Safety (K3) in the working environment of PT. XYZ. From the existing problem, the repair solution offered is: 1) Implementing the 5S method in the work, 2) adding air circulation and indoor lighting Workplace, 3) establishing facilities in a work area such as Stand, 4) give signs or symbols Work area, 5) Provide K3 training on the use of APD, 6) Create worksheets in the use of APD in the work area.*

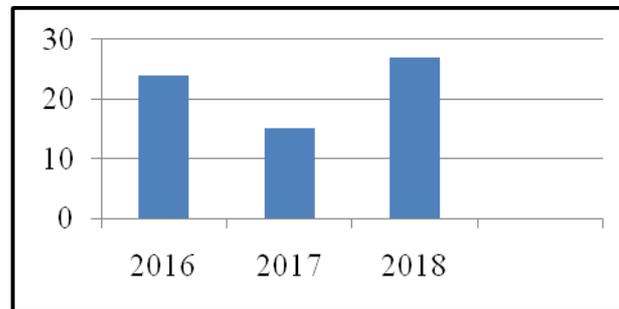
**Kata Kunci:** *HAZOP, occupational health, Safety*

**1. Pendahuluan**

PT. XYZ adalah perusahaan terdaftar yang menyediakan bisnis dalam penyediaan dan jasa konstruksi nasional di Indonesia. Didirikan pada tahun 1997, ia terus melakukan layanan yang dapat diandalkan untuk banyak klien domestik dan internasional. Dengan pangkalannya di Provinsi Riau, Indonesia, PT. XYZ berpartisipasi dalam pengembangan infrastruktur utama di provinsi ini dan khususnya, memiliki pengalaman mendalam dalam konstruksi dan pemeliharaan di Industri Minyak dan Gas Bumi. PT. XYZ berada di CS RUR B MINAS AREA, Minas Jaya, Minas, Kabupaten Siak, Provinsi Riau.

Kecelakaan kerja berhubungan dengan hubungan kerja di perusahaan. Hubungan kerja dalam hal ini adalah kecelakaan kerja yang terjadi disebabkan oleh karyawan itu atau kesalahan dalam peralatan yang digunakan oleh karyawan pada waktu melaksanakan pekerjaan. Kecelakaan kerja yang terjadi pada umumnya disebabkan oleh karyawan tidak memenuhi aturan kerja yang telah ditetapkan oleh perusahaan dan tidak menggunakan pelindung (Nur dan Al-Anshari, 2015).

Dari data historis pada tahun 2016-2018 terdapat 66 kali kecelakaan kerja. Berdasarkan gambar 1. diketahui bahwa terjadinya kecelakaan kerja di PT. XYZ pada tahun 2016 cukup tinggi yaitu sebanyak 24 kecelakaan kerja dan mengalami penurunan pada tahun 2017 yaitu 15 kecelakaan kerja namun mengalami kenaikan kembali yang sangat tinggi sebanyak 27 kecelakaan kerja. Kecelakaan ini diakibatkan dari beberapa hal seperti kurangnya kesadaran Pekerja akan pentingnya kesehatan dan keselamatan kerja dilingkungan kerja. Berikut ini grafik kecelakaan kerja berdasarkan data dari perusahaan.



**Gambar 1. Grafik Kecelakaan Kerja**  
Sumber : PT. XYZ

Berdasarkan Tabel 1 diketahui jumlah Pekerja di perusahaan PT. XYZ adalah sebanyak 1255 orang sepanjang tahun 2016-2018 dan jumlah jam kerja sebanyak 3.012.000 pertahun kemudian jumlah hari hilang akibat terjadinya kecelakaan kerja sebanyak 114 hari yaitu pada tahun 2016 sebanyak 36 hari pada tahun 2017 sebanyak 21 hari dan 2018 sebanyak 57 hari.

**Tabel 1. Jumlah Pekerja, Jumlah Jam Kerja dan Jumlah Hari Hilang Akibat Kecelakaan Kerja di PT. XYZ Tahun 2016–2018**

Tahun	Jumlah Pekerja	Jumlah Jam Kerja	Jumlah Hari Hilang
2016	1255	3.012.000	36
2017	1255	3.012.000	21
2018	1255	3.012.000	57

Untuk mengurangi atau menghilangkan bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan di tempat kerja maka diperlukan suatu manajemen risiko kegiatannya meliputi identifikasi bahaya, analisis potensi bahaya, penilaian risiko, pengendalian risiko, serta pemantauan dan evaluasi. Dalam proses identifikasi dan melakukan analisis potensi bahaya maka dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP). HAZOP adalah studi keselamatan yang sistematis, berdasarkan pendekatan sistemik ke arah penilaian keselamatan dan proses pengoperasian peralatan yang kompleks, atau proses produksi (Restuputri dan Sari, 2015).

## 2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian menggunakan penelitian deskriptif. Penelitian menggambarkan sejumlah data yang kemudian dianalisis dan dibandingkan berdasarkan kenyataan yang sedang berlangsung. Selanjutnya mencoba untuk memberikan pemecahan masalah yang ada. Penelitian ini memusatkan perhatian keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan metode Hazard and Operability Study (HAZOP).

## 3. Pembahasan dan Hasil

### Statistik kecelakaan

Data yang telah diperoleh di lapangan akan dikumpulkan dan diolah untuk mengetahui perubahan kinerja K3 menggunakan perhitungan statistik kecelakaan kerja yang terdiri dari *incident rate*, *frequency rate*, *severity rate*. Statistik kecelakaan kerja dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Dwijayanti, 2018):

#### 1. Incident Rate

*Incident rate* adalah angka yang menunjukkan kecelakaan kerja dari seribu tenaga kerja. Perhitungan *incident rate* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$IR = \frac{\Sigma \text{Kecelakaan kerja}}{\Sigma \text{jumlah Pekerja}} \times 1000$$

Pada tahun 2016 menghasilkan *Incident Rate* sebesar 19.21 yang berarti dari 1255 Pekerja terjadi 19 kecelakaan kerja, pada tahun 2017 menghasilkan *Incident Rate* sebesar 11.95 yang berarti dari 1255 Pekerja terjadi 12 kecelakaan kerja, dan pada tahun 2018 menghasilkan *Incident Rate* sebesar 21.51 yang berarti dari 1255 Pekerja terjadi 21 kecelakaan kerja.

## 2. Frequency Rate

*Frequency rate* adalah yang menunjukkan jumlah kejadian kecelakaan kerja per satu juta jam kerja orang. Perhitungan *frequency rate* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FR = \frac{\Sigma \text{Kecelakaan kerja}}{\Sigma \text{Jumlah jam kerja}} \times 1000000$$

Pada tahun 2016 memiliki nilai kekerapan sebesar 7,96 yang bermakna terjadi 8 kecelakaan kerja pada setiap 1.000.000 jam kerja pada total 1255 orang Pekerja. Selanjutnya tahun 2017 memiliki *frequency rate* sebesar 4.98 yang bermakna terjadi 5 kecelakaan kerja pada setiap 1.000.000 jam kerja pada total 1255 orang Pekerja. Pada tahun 2018 nilai kekerapan mengalami peningkatan menjadi 8.96 yang bermakna terjadi 9 kecelakaan kerja pada setiap 1.000.000 jam kerja pada total 1255 orang Pekerja.

## 3. Severity Rate

*Severity rate* adalah angka yang menunjukkan total hari kerja yang hilang akibat kecelakaan kerja per satu juta jam kerja orang. Perhitungan *Severity Rate* menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SR = \frac{\Sigma \text{Hari Hilang}}{\Sigma \text{Jumlah jam kerja}} \times 1000000$$

Pada Tahun 2016 menghasilkan *severity rate* sebesar 11.5 yang bermakna terjadi 12 hari kerja yang hilang akibat kecelakaan kerja setiap 1.000.000 jam kerja pada total 1255 orang Pekerja. Pada tahun 2017 *severity rate* mengalami penurunan, yakni sebesar 6.97 yang bermakna terjadi 7 hari kerja yang hilang akibat kecelakaan kerja setiap 1.000.000 jam kerja pada total 1255 orang Pekerja dan mengalami kenaikan pada tahun 2018 sebesar 18.92 yang bermakna 19 hari kerja hilang akibat kecelakaan kerja setiap 1.000.000 jam kerja pada total 1255 orang Pekerja.

### a. Mengetahui Layanan Dari Perusahaan

Untuk mengidentifikasi potensi bahaya apa saja yang terdapat pada setiap Pekerjaan maka perlu diketahui layanan apa saja yang diberikan pada perusahaan tersebut. Adapun layanan jasa yang diberikan PT. XYZ adalah sebagai berikut:

1. Layanan Fabrikasi Pipa Kumparan.
2. Layanan Pembersihan Tangki, Perbaikan dan Perawatan
3. Layanan Substation Daya.
4. Layanan Tiang Pancang untuk Pondasi, Pipa Konduktor dan Tiang Listrik.
5. Layanan Remediasi dan Pengelolaan Limbah.
6. Layanan Lengan Pipa. Untuk mengganti dan melapisi Pipa Kebocoran di Ladang Minyak.
7. Layanan pemeliharaan jalan..

Setelah itu dilakukan observasi lapangan secara langsung dan wawancara terhadap narasumber yang terpercaya untuk memperoleh temuan potensi bahaya (*hazard*).

### b. Melakukan Perangkingan



Melakukan perangkingan dari potensi bahaya yang telah diidentifikasi menggunakan *worksheet* HAZOP dengan memperhitungkan *likelihood* dan *consequences*, kemudian menggunakan *risk matrix* untuk mengetahui prioritas potensi bahaya yang harus diberi prioritas untuk diperbaiki.

**Tabel 2. Kriteria Likelihood.**

Level	Kriteria	Kulitatif
1.	Jarang Terjadi	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan ekstrim
2.	Kemungkinan Kecil	Belum terjadi tetapi bisa muncul/terjadi pada suatu waktu
3.	Mungkin	Seharusnya terjadi dan mungkin telah menjadi/muncul disini atau ditempat lain
4.	Kemungkinan Besar	Dapat terjadi dengan mudah, mungkin muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi
5.	Hampir Pasti	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi

**Tabel 3. Kriteria Consequences**

Level	Kriteria	Keparahan Cidera	Hari Kerja
1.	Tidak Signifikan	Kejadiantidak menimbulkan kerugian atau cidera pada manusia	Tidak menyebabkan hilangnya hari kerja
2.	Kecil	Menimbulkan cidera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis	Masih dapat bekerja pada hari/shift yang sama
3.	Sedang	Cedera berat dan dirawat dirumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap.	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4.	Besar	Menimbulkan cidera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5.	Bencana	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya	Kehilangan hari kerja selamanya

Setelah menentukan nilai *likelihood* dan *consequences* dari masing-masing sumber potensi bahaya, maka langkah selanjutnya adalah mengalikan nilai *likelihood* dan *consequences* sehingga diperoleh tingkat bahaya (*risk level*) pada *risk matrix* yang mana nantinya akan digunakan dalam melakukan perangkingan terhadap sumber potensi bahaya yang akan dijadikan acuan sebagai rekomendasi perbaikan apa yang sesuai dengan permasalahan yang ada.

Penilaian risiko itu sendiri dilakukan dengan menggunakan *risk matrix* seperti pada gambar 2.

SKALA		CONSEQUENCES (KEPARAHAN)					KETERANGAN:
		1	2	3	4	5	
LIKELIHOOD (KEMUNGKINAN)	5	5	10	15	20	25	1. Ekstrim
	4	4	8	12	16	20	2. Risiko Tinggi
	3	3	6	9	12	15	3. Risiko Sedang
	2	2	4	6	8	10	4. Risiko Rendah
	1	1	2	3	4	5	

**Gambar 2. Risk Matrix**

Dari risk matrix di atas kemudian dapat dihitung skor risiko dan prioritas untuk melakukan tindakan perbaikan. Untuk menghitung skor risiko adalah sebagai berikut:

$$\text{Skor risiko} = \text{likelihood} \times \text{consequences}$$

Contoh perhitungan pada skor risiko pertama diketahui nilai likelihood sebesar 3 dan nilai consequences sebesar 1, maka perhitungan adalah sebagai berikut: Skor risiko = 3 x 1 = 3. Maka *risk level* yang dihasilkan rendah.

Resiko bahaya yang ditimbulkan dari beberapa layanan jasa di PT. XYZ antara lain adalah:

1. Layanan Fabrikasi Pipa Kumparan, Platform Berjalan, Pelindung Pipa, Rel Tangan, dan Aksesori Tangki.
  - a. Resiko Sedang
    - Mengakibatkan ketidaknyamanan pada Pekerja dan Pekerja dapat mudah sesak pada saat bekerja akibat kurang ventilasi udara.
    - Serpihan bekas pengelasan dapat masuk kemata Pekerja.
    - Serpihan api bekas pengelasan yang dapat mengenai baju Pekerja.
  - b. Resiko Rendah
    - Pekerja tersandung akibat kabel yang berserakan sehingga memperlambat kinerja Pekerja pada saat bekerja.
    - Mengakibatkan Ketidaknyaman pada saat Pekerja bekerja.
    - Tangan terkena bagian pipa atau besi yang panas.
    - Gangguan pernapasan akibat debu dan asap pada saat pengelasan.
2. Layanan Pembersihan Tangki, Perbaikan dan Perawatan
  - a. Resiko Ekstrim
    - Pekerja dapat jatuh dari ketinggian pada saat membersihkan tangki bagian atas.
  - b. Resiko Tinggi
    - Material terjatuh dari atas tangki dan mengenai kepala Pekerja pada saat bekerja
  - c. Resiko Sedang
    - Pekerjaan Pekerja yang dilakukan menyebabkan kurang fokus dan tidak tepat pada sasaran obyek Pekerjaan.
    - Pekerja dapat terpeleset pada saat bekerja.
  - d. Resiko Rendah
    - Mengakibatkan Ketidaknyaman pada saat Pekerja bekerja.

- 
- Mengakibatkan ketidaknyamanan pada Pekerja dan dapat mudah sesak pada saat bekerja.
  - Percikan cairan kimia dapat memasuki mata pada saat bekerja.
  - Pekerja menghirup bau bekas dari cairan kimia.
3. Layanan Substation Daya; Perutean Kabel, Kabel Bawah Tanah, Mobilitas dan Transportasi transformator, Konstruksi dan Ereksi Tiang, Merangkai Kabel, dan Memberikan Energi.
    - a. Resiko Ekstrim
      - Pekerja tersengat listrik.
      - Pekerja jatuh dari ketinggian.
    - b. Resiko Tinggi
      - Material jatuh dan menimpa Pekerja dari atas.
    - c. Resiko Rendah
      - Mengakibatkan Ketidaknyaman pada saat Pekerja bekerja.
  4. Layanan Tiang Pancang untuk Pondasi, Pipa Konduktor dan Tiang Listrik.
    - a. Resiko Ekstrim
      - Dapat roboh dan menimpa Pekerja.
    - b. Resiko Tinggi
      - Tiang terpental mengenai tangan atau tubuh Pekerja.
      - Mesin pemancang roboh dan menimpa Pekerja.
      - Material terjatuh dari atas tangki dan mengenai kepala Pekerja pada saat bekerja.
    - c. Resiko Sedang
      - Tangan tersayat besi pada saat merangkai tulangan pondasi tiang pancang.
      - Gangguan kesehatan pendengaran dan salah dalam menangkap komunikasi.
    - d. Resiko Rendah
      - Pekerja Terpeleset.
      - Debu bekas pemancangan masuk kemata Pekerja.
  5. Layanan Remediasi dan Pengelolaan Limbah; Layanan Remediasi untuk Limbah Cair dan Padat di Ladang Minyak.
    - a. Resiko Tinggi
      - Tertimpa material dari *excavator*.
    - b. Resiko Sedang
      - Pekerja dapat terpeleset pada saat bekerja.
      - Pekerja tertimpa isi dari *Dump Truck*.
    - c. Resiko Rendah
      - Mengakibatkan Ketidaknyaman pada saat bekerja
      - Percikan cairan kimia, lumpur dan debu dapat memasuki mata.
      - Pekerja terpeleset dan terkena cairan bahan kimia dan lumpur.
      - Tubuh Pekerja terkena percikan cairan kimia dan lumpur.
  6. Layanan Lengan Pipa. Untuk mengganti dan melapisi Pipa Kebocoran di Ladang Minyak.
    - a. Resiko Tinggi
      - Tangan Pekerja tersayat material tajam dari plat pipa yang digunakan.
    - b. Resiko Sedang
      - Terpeleset dan terkena material tajam.

- c. Resiko Rendah
  - Mengakibatkan Ketidaknyaman pada saat Pekerja bekerja.
  - Pekerja tersandung dan terkena plat bekas lapisan pipa.
- 7. Layanan pemeliharaan jalan. Untuk melakukan layanan stabilisasi tanah dan menuangkan aspal emulsi sebagai aspal untuk perkerasan.
  - a. Resiko Ekstrim
    - Kecelakaan lalu lintas dan dapat mengenai Pekerja yang sedang bekerja.
  - b. Resiko Sedang
    - Cairan pengaspalan yang panas atau beton dapat mengenai Pekerja.
    - Tangan tersayat rangka besi beton.
    - Terjadi iritasi pada mata akibat material kecil seperti debu.
    - Terpijak cairan pengaspalan yang panas dan material tajam
  - c. Resiko Rendah
    - Terjadi gangguan pernafasan atau sesak akibat material yang digunakan.

#### c. Perancangan Rekomendasi Perbaikan

Selanjutnya adalah perancangan rekomendasi perbaikan. Perancangan rekomendasi atau usulan perbaikan dilakukan berdasarkan *hazard* (potensi bahaya) yang terjadi. Menganalisis dan memberikan rancangan perbaikan untuk semua sumber bahaya yang ada. Berikut merupakan analisis kejadian dari sumber bahaya dan usulan perbaikan yang diberikan:

1. Rekomendasi perbaikan alat dan kabel berserakan, karena pada lingkungan kerja banyak terdapat alat dan kabel yang berserakan pada saat operator sedang bekerja sehingga dapat mengurangi hasil kinerja dari operator itu sendiri. Maka rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah dengan menerapkan metode 5S di lingkungan kerja, tidak hanya dapat menata alat yang berserakan, dengan metode 5S ini perusahaan dapat sekaligus membersihkan lingkungan kerja yang kurang baik atau kotor.
2. Rekomendasi perbaikan lingkungan kerja, kurangnya pencahayaan dan ventilasi di lingkungan kerja mengakibatkan kurangnya hasil kinerja dari pekerja. Untuk mengatasi permasalahan ini maka diberikan rekomendasi seperti untuk di *Workplace* sebaiknya perusahaan memberi sirkulasi udara seperti memperbanyak jendela dibagian workplace tak hanya mengurangi kurangnya sirkulasi udara perusahaan juga dapat memberikan pencahayaan yang lebih untuk operator bekerja dan perusahaan tidak selalu mengandalkan lampu untuk pencahayaan sehingga perusahaan dapat mengirit pengeluaran listrik.
3. Rekomendasi perbaikan udara lokasi panas, udara yang panas yang diakibatkan terik matahari yang langsung mengenai operator yang sedang bekerja juga dapat mengakibatkan kurangnya hasil kinerja dari operator yang sedang bekerja. Rekomendasi permasalahan yang diberikan adalah sebaiknya perusahaan memberikan fasilitas yang lebih di area kerja, tidak hanya tempat istirahat saja diberi stand untuk berlindung tetapi area kerja juga perlu diberi tempat berlindung seperti stand agar operator tidak mengalami kepanasan pada saat bekerja dan tidak mengganggu hasil kinerja dari operator.
4. Rekomendasi perbaikan genangan air, lumpur dan bahan kimia. Area kerja yang mengalami genangan air, lumpur dan bahan kimia ini tidak dapat bersihkan tetapi bisa dicegah agar tidak mengalami kecelakaan kerja seperti memakai *safety shoes* untuk meminimalisir kecelakaan kerja seperti terpeleset di area kerja.

5. Rekomendasi perbaikan tidak adanya rambu lalu atau simbol lalu lintas, tidak adanya rambu lalu lintas sebagai pertanda adanya pekerjaan jalan juga dapat menimbulkan kecelakaan kerja seperti terjadinya kecelakaan lalu lintas dan dapat mengenai operator yang sedang bekerja. Rekomendasi yang diberikan sebaiknya perusahaan memberi rambu atau simbol di area kerja agar masyarakat dapat mengetahui adanya perbaikan jalan disekitar daerah tersebut dan masyarakat yang melintas di area kerja dapat berhati-hati agar tidak terjadi kecelakaan lalu lintas.
6. Rekomendasi perbaikan sikap pekerja. Rekomendasi perbaikan yang diusulkan untuk menanggulangi potensi bahaya yang disebabkan oleh potensi bahaya (*hazard*) sikap pekerja yang tidak memenuhi standard dalam keselamatan kerja dan prosedur kerja yang baik adalah:
  - a. Berupa jadwal pelatihan K3 tentang penggunaan APD yang akan diselenggarakan oleh pihak HES. Bagi para pekerja yang yang tidak dapat menghadiri pelatihan akan dikenakan sanksi. Bentuk dari sanksi yang akan dijatuhkan sesuai dengan kesepakatan pihak perusahaan.
  - b. Membuat *worksheet* dalam penggunaan APD di area kerja supaya para pekerja dapat langsung membaca apa saja potensi bahaya yang akan mereka alami apabila tidak menggunakan APD.
  - c. Membuat visual display mengenai penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) pada area kerja yang memiliki potensi-potensi kecelakaan kerja Visual display ini nantinya dipasang di beberapa tempat untuk memberikan himbauan kepada para pekerja agar selalu menggunakan APD dengan baik.

#### 4. Simpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini berdasarkan adalah sebagai berikut:

1. Potensi bahaya kecelakaan kerja yang dapat terjadi pada area jasa atau layanan PT. XYZ berasal dari sumber bahaya yang telah digolongkan menjadi 6 sumber.
2. Risiko bahaya yang ditimbulkan pada area PT. XYZ meliputi resiko ekstrim, risiko tinggi, risiko sedang, dan risiko rendah
3. Rekomendasi yang diberikan kepada perusahaan, berdasarkan sumber bahaya yang ada, meliputi sikap pekerja dan kondisi lingkungan kerja. Untuk memperbaiki sikap pekerja, perlu dibuat prosedur operasional baku untuk keselamatan dan kesehatan kerja (K3). Untuk memperbaiki kondisi lingkungan kerja, perlu dilakukan perbaikan sesuai kondisi yang dihadapi.

#### Daftar Pustaka

- Dwijayanti, Nikita Ayu., 2018. Kinerja Program Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) di Perusahaan Plywood Tahun 2012–2016. *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health*. Vol. 7, No. 1.
- Nur, Muhammad., dan Al Anshari., 2015. Analisis Keselamatan dan Kesehatan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan PT. Johan Sentosa (PKS-Bangkinang). *Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*. Vol. 1. No. 2, 201.
- Nur, Muhammad., dan Chania Dwi Oktafia., 2017. Pengaruh Pelaksanaan Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) terhadap Produktivitas Kerja Karyawan pada PT. Bormindo Nusantara Duri. Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
- Restuputri, Dian Palupi., dan Resti Prima Dyan Sari., 2015. Analisis Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode *Hazard And Operability Study* (HAZOP) di PT. Mayatama Manunggal Sentosa. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*. Vol. 14, No. 1.
- Suma'mur., 1989. Keselamatan Kerja dan Pencegahan Kecelakaan. Cetakan Keempat. Jakarta: Penerbit Yayasan Masagung.