

**ANALISIS KESEHATAN KERJA PADA OPERATOR  
PENGOLAHAN SAMPAH  
DI KOTA BATAM**

**SKRIPSI**



**Oleh:**

**Agustinus Erick**

**140410204**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2018**

**ANALISIS KESEHATAN KERJA PADA OPERATOR  
PENGOLAHAN SAMPAH  
DI KOTA BATAM**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:**

**Agustinus Erick**

**140410204**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER  
UNIVERSITAS PUTERA BATAM  
TAHUN 2018**

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 06 Agustus 2018  
Yang membuat pernyataan,

**AGUSTINUS ERICK**  
140410204

**ANALISIS KESEHATAN KERJA PADA OPERATOR  
PENGOLAHAN SAMPAH  
DI KOTA BATAM**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi salah satu syarat  
memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh  
Agustinus Erick**

**140410204**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal  
seperti tertera di bawah ini**

**Batam, 06 Agustus 2018**

**Elva Susanti, S.Si., M.Si.  
Pembimbing**

## KATA PENGANTAR

Terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Putera Batam.
3. Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.
4. Elva Susanti, S.Si., M.Si. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi teknik industri Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik-Nya, Amin.

Batam, 06 Agustus 2018

Agustinus Erick

## ABSTRAK

Hasil identifikasi bahaya terhadap kesehatan kerja dengan menggunakan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) pada CV. CITRA ANUGERAH BERSAMA adalah sebagai berikut, temuan bahaya yang dapat merusak kesehatan yang sering terjadi adalah melakukan kontak secara langsung dengan material yang kotor dan berdebu, kelelahan, salah posisi saat mengangkat, tertimpa benda. Hal ini menimbulkan risiko seperti, iritasi mata, infeksi pernapasan, infeksi bakteri dan virus akibat debu dan kotoran, keseleo, nyeri otot dan cedera yang fatal akibat tertimpa benda seperti kayu pallet dll. Tingkatan risiko pada aktivitas sortir yaitu rendah memiliki nilai rata-rata sebesar 1 dan 2 sedangkan pada tingkatan sedang memiliki rata-rata 8 dan 10.

Dalam penelitian ini ditentukan posisi penugasan yang baik dan benar seperti berikut : fany di sortir kertas (600kg), sity di sortir kardus (800kg), triono di sortir plastik (800kg), hendro di sortir kaleng (600kg), dede di sortir kayu pallet (250pcs), jumiaty di sortir pollifom (700kg). Berdasarkan keluhan *musculoskeletal* yang diajukan melalui kuesioner *Nordic body map* maka didapatkan hasil sebagai berikut: kertas 16%, kardus 16%, plastik 16%, kaleng 16%, pollifom 15 %, dan kayu pallet 21%. Dari hasil diatas maka aktivitas sortir yang berdampak paling buruk untuk kesehatan adalah sortir kayu pallet dengan tingkat keluhan *musculoskeletal* sebesar 21 %.

**Kata kunci:** Kesehatan kerja, metode HAZOP, posisi penugasan, keluhan *Musculoskeletal*

## **ABSTRACT**

*The result of hazard identification to occupational health by using Hazard and Operability Study (HAZOP) method on CV. CITRA ANUGERAH BERSAMA is the following findings of danger that can damage the health that often happens is to make direct contact with the material is dirty and dusty, tired, wrong position when lifting, stricken objects. This poses risks such as, Eye irritation, respiratory infections, bacterial and viral infections due to dust and dirt, sprains, muscle aches and fatal injuries from crashing objects such as wood pallets etc. The low risk level of sorting activity has an average value of 1 and 2 while at a moderate level has an average of 8 and 10.*

*In this research is determined the position of good and correct assignment as follows: fany in sorting paper (600kg), sity in sorting cardboard (800kg), triono in sorting plastic (800kg), hendro at sorting cans (600kg), dede at sort of pallet (250pcs), jumiaty in sort pollifom (700kg). Based on musculoskeletal complaints submitted through the Nordic body map questionnaire, the following results were obtained: 16% paper, cardboard 16%, plastic 16%, 16% cans, pollifom 15%, and 21% wood pallets. From the above results, the sort of activity that has the worst impact on health is the sorting of pallet wood with a musculoskeletal complaint rate of 21%.*

**Keywords:** *Occupational health, HAZOP method, position assignment, Musculoskeleta complaints*

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN</b> .....	i
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>SURAT PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vi
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Identifikasi Masalah .....	4
1.3. Pembatasan Masalah .....	4
1.4. Perumusan Masalah.....	4
1.5. Tujuan Penelitian.....	5
1.6. Manfaat Penelitian.....	5
1.6.1. Teori .....	5
1.6.2. Praktik.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Dasar teori .....	7
2.1.1 Kesehatan kerja.....	7
2.1.2 Metode HAZOP (Hazard and Operability Study) .....	11
2.1.3 Nordic body map .....	17
2.1.4 Uji Validitas.....	19
2.1.5 Uji Reliabilitas .....	19
2.1.6 Pengelolaan Sampah.....	20
2.1.7 Metode Hungarian / penugasan .....	22
2.2 Penelitian Terdahulu.....	25
2.3 Kerangka Pemikiran .....	30
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	31
3.1. Desain Penelitian .....	31

3.2 Operasional Variabel.....	32
3.2.1 Variabel Penelitian.....	32
3.3 Populasi dan Sampel .....	32
3.3.1 Populasi.....	32
3.3.2 Sampel .....	32
3.4 Teknik Pengumpulan Data .....	32
3.5 Metode Analisis Data .....	33
3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian .....	33
3.6.1 Lokasi Penelitian.....	33
3.6.2 Jadwal Penelitian .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
4.1 Hasil.....	35
4.1.1 Hasil uji validitas dan reliabilitas kuesioner <i>Nordic body map</i> dengan aplikasi SPSS.....	35
4.1.2 Identifikasi bahaya dan risiko pada aktivitas sortir metode HAZOP ...	38
4.1.3 Data kemungkinan dan konsekuensi.....	39
4.1.4 Data ( <i>Risk Level</i> ) pada CV. CITRA ANUGERAH BERSAMA.....	41
4.1.5 Data mentah hasil pengukuran penugasan/ minggu .....	43
4.1.6 Data keluhan <i>musculoskeletal</i> pada setiap aktivitas sortir.....	44
4.2 Pembahasan .....	45
4.2.1 Uji Validitas dan Reliabilitas dengan SPSS .....	45
4.2.2 Identifikasi bahaya dan risiko pada aktivitas sortir metode HAZOP ...	45
4.2.3 Data ( <i>Risk Level</i> ) pada CV. CITRA ANUGERAH BERSAMA.....	45
4.2.4 Hasil pengukuran penugasan/ minggu.....	46
4.2.5 Hasil keluhan <i>Musculoskeletal</i> pada setiap aktivitas sortir .....	46
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>49</b>
5.1 Kesimpulan.....	49
5.2 Saran .....	50
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>Lampiran 1. Pendukung Penelitian.....</b>	<b>xiii</b>
<b>Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup.....</b>	<b>xxi</b>
<b>Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian</b>	

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 3.1:</b> lokasi penelitian .....	33
<b>Gambar 3.2:</b> lokasi penelitian .....	34
<b>Gambar 4.1:</b> Berikut adalah diagram Hasil kuesioner Nordic body map .....	48

**DAFTAR TABEL**

**Tabel 2.1** Kemungkinan (Likelihood) ..... 13

**Tabel 2.2** Keparahan (Consequences) ..... 14

**Tabel 2.3** Matriks Penilaian risiko ..... 16

**Tabel 2.4** Tingkat keandalan uji reliabilitas ..... 19

**Tabel 3.1:** Jadwal penelitian yang dilakukan peneliti.....34

**Tabel 4. 1:** Hasil uji reliabilitas pada butir pertanyaan sortir kertas.....35

**Tabel 4. 2:** Hasil uji reliabilitas pada butir pertanyaan sortir kardus ..... 36

**Tabel 4. 3:** Hasil uji reliabilitas pada butir pertanyaan sortir plastik ..... 36

**Tabel 4. 4:** Hasil uji reliabilitas pada butir pertanyaan sortir kaleng ..... 37

**Tabel 4. 5:** Hasil uji reliabilitas pada butir pertanyaan sortir pollifom ..... 37

**Tabel 4. 6:** Hasil uji reliabilitas pada butir pertanyaan sortir kayu pallet ..... 38

**Tabel 4. 7:** Hasil identifikasi bahaya dan risiko pada aktivitas sortir metode  
HAZOP ..... 38

**Tabel 4. 8:** Data kemungkinan dan konsekuensi..... 40

**Tabel 4.9:** Hasil perhitungan (Risk Level) ..... 41

**Tabel 4.10:** Data mentah hasil pengukuran penugasan/ minggu..... 43

**Tabel 4.11:** Hasil operasi baris metode maksimasi selanjutnya akan dilakukan  
operasi kolom kayu pallet ..... 43

**Tabel 4.12:** Hasil akhir dari operasi baris dan kolom kayu pallet dengan metode  
maksimasi..... 44

**Tabel 4.13:** Hasil keluhan muskuloskeletal pada setiap aktivitas sortir ..... 44

**Tabel 4.14:** Hasil akhir posisi penugasan terbaik..... 46

**Tabel 4.15:** Hasil keluhan muskuloskeletal pada sortir pallet..... 47

**DAFTAR RUMUS**

**Rumus 2.1:** rumus matriks biaya ..... 23  
**Rumus 2.2:** rumus matriks penugasan ..... 23

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kesehatan kerja merupakan aspek yang sangat penting bagi perusahaan. Aspek kesehatan kerja dalam perusahaan secara langsung dapat berpengaruh terhadap kinerja serta produktivitas perusahaan itu sendiri. Faktanya, penerapan kesehatan kerja di Indonesia masih belum diimplementasikan dengan merata apalagi bagi perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan sampah tepatnya di CV. Citra Anugerah Bersama.

Terjadinya gangguan kesehatan kerja pada para pekerja menjadikan masalah yang besar bagi kelangsungan sebuah perusahaan. Kerugian yang diderita tidak hanya berupa kerugian materi yang cukup besar, namun lebih dari itu adalah timbulnya korban jiwa. Dalam pengolahan sampah tentunya kita selalu berhadapan dengan masalah lingkungan yang kotor dan kemungkinan besar dapat menimbulkan penyakit, apabila tidak ditindak lanjuti maka akan berdampak buruk bagi kesehatan para pekerja lapangan pengolahan sampah, walaupun dampaknya tidak bisa dirasakan sekarang mungkin dalam jangka waktu yang lama akan terasa bagi para pekerja lapangan pengolahan sampah. Kehilangan sumber daya manusia ini merupakan kerugian yang sangat besar, karena manusia adalah satu-satunya sumber daya yang tidak dapat digantikan oleh teknologi apa pun.

Kesehatan merupakan salah satu permasalahan yang paling kompleks dalam dunia modern saat ini. Faktor utama yang menentukan derajat kesehatan, yaitu: perilaku, lingkungan, pelayanan, kesehatan dan hereditas, yang dapat diuraikan lagi ke dalam faktor sekunder dan tersiernya. Faktor lain yang menyebabkan permasalahan kesehatan semakin kompleks adalah adanya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dibidang kesehatan masyarakat dan kedokteran, yang telah memberikan berbagai macam alternatif yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah kesehatan yang terjadi (Makkasau, 2012).

Permasalahan yang ditemukan oleh peneliti dalam observasi langsung yaitu peneliti menemukan beberapa aktivitas kerja yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan pada para pekerja lapangan. Pada proses pemilahan atau sortir sampah bekas pabrik pekerja lapangan harus dihadapkan dengan banyak debu, sampah kaleng yang menimbulkan bau yang tidak sedap, bersentuhan dengan sampah yang kotor, dan tidak menggunakan sepatu *safety* dalam proses pekerjaan berlangsung khususnya dalam pemisahan kayu-kayu palet yang banyak paku. Secara keseluruhan pekerja lapangan masih banyak yang tidak menggunakan alat pelindung diri (APD). Hal ini sangat berdampak buruk bagi kesehatan jika terus berlanjut. Dampak penyakit tidak dirasakan untuk saat ini mungkin akan terasa dalam jangka waktu yang lama kedepannya.

Berdasarkan observasi langsung peneliti menemukan beberapa aktivitas kerja dengan bobot yang sangat berat yang dilakukan oleh operator yang tidak tepat misalkan pada proses pemilahan pada kayu palet terkadang dilakukan oleh operator wanita atau pria dengan fisik yang tidak memungkinkan misalnya badan yang

pendek, terlihat kurus dan lemah dan tidak memiliki tenaga yang tidak kuat untuk melakukan pekerjaan yang memiliki beban yang berat. Di sini jelas terlihat bahwa terjadinya ketidakadilan dalam penugasan kerja, dan tidak efisiennya hasil kerja dari masing-masing operator tersebut.

Pada proses penempatan penugasan pada operator hanya dilakukan berdasarkan sistem pilih secara acak oleh *leader* tanpa memperhatikan operator tersebut apakah dia sanggup melakukannya atau tidak, ditambah lagi dengan target yang ditentukan oleh perusahaan tersebut. Tentu ini akan menjadi masalah yang kompleks, perbedaan beban kerja yang berbeda tetapi dengan bayaran gaji yang merata terhadap semua operator. Posisi penugasan yang tidak tepat akan berpengaruh terhadap kesehatan operator pengolahan sampah untuk jangka waktu yang lama.

Aktivitas sortir sampah yang dilakukan operator tersebut memiliki ragam gerak seperti berjalan, berdiri, membungkuk, mengangkat dan menurunkan beban. Kondisi ini tentu saja berpotensi untuk menimbulkan permasalahan kesehatan khususnya *musculoskeletal disorders* (MSDs) terhadap operator pengolahan sampah.

### **1.2. Identifikasi Masalah**

Mengkaji dampak potensi yang dapat mengganggu kesehatan kerja, penilaian tingkat risiko terhadap kesehatan kerja, melakukan pengoptimalan posisi penugasan kerja pada pekerja sortir sampah, memperhitungkan keluhan *Musculoskeletal* pada setiap karyawan dengan berbagai aktivitas sortir, mengukur aktivitas sortir yang paling berdampak buruk bagi kesehatan.

### **1.3. Pembatasan Masalah**

Penelitian dilakukan pada operator pengolahan sampah tepatnya pada bagian sortir atau pemisahan sampah di CV. Citra Anugerah Bersama

### **1.4. Perumusan Masalah**

1. Apa saja identifikasi bahaya terhadap kesehatan kerja pada proses sortir dengan metode hazop ?
2. Apa hasil dari pengukuran risiko terhadap kesehatan kerja pada proses sortir dengan menggunakan metode hazop ?
3. Dimanakah posisi penugasan terbaik dalam proses pemilahan sampah dengan metode hungarian ?
4. Pada proses sortir mana yang mempunyai dampak terbesar bagi kesehatan jika dilihat dari keluhan *musculoskeletal* ?

### **1.5. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui dan menganalisis identifikasi bahaya terhadap kesehatan kerja dengan metode hazop
2. Untuk mengetahui penilaian risiko terhadap kesehatan kerja dengan metode hazop
3. Melakukan perhitungan posisi penugasan pada operator dengan posisi yang tepat sehingga kesehatan tubuh tetap terjaga.
4. Menghitung tingkat keluhan *musculoskeletal* pada setiap aktivitas sortir dengan tujuan untuk mengetahui pada proses sortir mana yang lebih berdampak buruk bagi kesehatan.

### **1.6. Manfaat Penelitian**

#### **1.6.1. Teori**

Sebagai acuan untuk memberi keterangan dan pelajaran tentang pentingnya keselamatan dan kesehatan kerja bagi operator pengolahan sampah di CV. Citra Anugerah Bersama.

#### **1.6.2. Praktik**

1. Menyadarkan operator pengolahan sampah di CV. Citra Anugerah Bersama akan pentingnya menjaga kesehatan jasmani dalam jangka waktu yang lama.

2. Mengevaluasi sistem kerja khususnya pada operator pengolahan sampah dengan implementasi menggunakan APD (alat pelindung diri) untuk menjaga kesehatan jasmani dalam jangka waktu yang lama.
3. Memberikan arahan akan pentingnya penugasan terhadap suatu pekerjaan dengan operator yang tepat sehingga kesehatan tubuh tetap prima dalam melakukan pekerjaan tersebut.
4. Bagi universitas putera batam: sebagai acuan dan referensi bagi mahasiswa putera batam dalam melakukan penelitian dibidang yang sama.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Dasar teori**

##### **2.1.1 Kesehatan kerja**

Setiap perusahaan didirikan untuk mencapai tujuan tertentu yang akan dicapai. Untuk mencapai tujuan tersebut diperlukan modal salah satunya adalah sumber daya manusia atau yang lebih dikenal dengan karyawan. Kemajuan perusahaan dapat dilihat dari prestasi yang diberikan oleh karyawan karena prestasi merupakan hasil dari apa yang dihasilkan karyawan apakah sesuai atau tidak dengan harapan perusahaan.

Tetapi kemampuan berprestasi masing-masing karyawan berbeda-beda karena disebabkan oleh kemampuan individu, pekerjaan yang diberikan dan fasilitas yang diberikan perusahaan. Peran serta sumber daya manusia ini harus didukung dengan pengembangan peningkatan kualitas sumber daya dan pemberian motivasi. Kebutuhan karyawan dalam melaksanakan pekerjaannya perlu mendapat perlindungan dengan adanya lingkungan kerja yang aman, nyaman dan tenteram karena akan menimbulkan keinginan untuk bekerja dengan baik. Semakin tersedianya fasilitas keselamatan kerja semakin sedikit kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja. Selain keselamatan kerja, kesehatan kerja juga merupakan faktor yang penting. Kesehatan kerja yang menunjuk pada bebas dari gangguan fisik maupun mental yang dapat berasal dari lingkungan kerja. Manfaat motivasi yang utama adalah menciptakan gairah kerja karena

sesuatu yang dikerjakan karena ada motivasi yang mendorongnya akan membuat orang senang mengerjakannya dan merasa dihargai. Kondisi aman dan sehat memberikan umpan balik motivasi yang akan mendorong prestasi kerja. Dalam diri manusia terdapat motif berprestasi yang tercermin pada orientasi kepada tujuan dan pengabdian demi tercapainya tujuan.

Prestasi bekerja merupakan tujuan perusahaan dengan didukung oleh pemberian jaminan, lingkungan, fasilitas dan motivasi kepada karyawan. Hasil penilaian prestasi kerja karyawan dapat memperbaiki keputusan personalia dan memberikan umpan balik kepada karyawan tentang pelaksanaan kerja. Apabila keselamatan dan kesehatan kerja tinggi, akan menyebabkan motivasi kerja yang tinggi sehingga dapat menghasilkan prestasi kerja yang diharapkan. Keselamatan dan kesehatan kerja yang baik, akan menimbulkan motivasi kerja yang baik juga, dengan harapan prestasi kerja karyawan tinggi. Akan tetapi dalam kenyataan dijumpai bahwa prestasi kerja karyawan masih rendah, hal ini tampak pada target yang masih belum tercapai.

Kesehatan kerja adalah kondisi bebas dari gangguan fisik, mental, emosi atau rasa sakit yang disebabkan lingkungan kerja. Perusahaan mengenal dua kategori penyakit yang diderita tenaga kerja yaitu: (a) Penyakit umum yang mungkin dapat diderita semua orang. Penyakit umum merupakan tanggung jawab anggota masyarakat karena itu harus mengadakan pemeriksaan sebelum masuk kerja; dan (b) Penyakit akibat kerja, yang dapat timbul setelah karyawan yang tadinya terbukti sehat memulai pekerjaannya. Pencegahan gangguan kesehatan akibat faktor dalam pekerjaan adalah dengan substitusi, ventilasi, isolasi, pelindung,

pemeriksaan kesehatan sebelum kerja, pemeriksaan berkala, penerangan, dan pendidikan tentang kesehatan kepada pekerja secara kontinyu. Pemantauan kesehatan kerja dapat dilakukan dengan mengurangi timbulnya penyakit, penyimpanan catatan tentang lingkungan kerja, memantau kontak langsung, penyaringan genetik. Menurut peraturan menteri tenaga kerja dan transmigrasi republik indonesia, kesehatan kerja bertujuan untuk memberi bantuan kepada tenaga kerja, melindungi tenaga kerja dari gangguan kesehatan yang timbul dari pekerjaan dan lingkungan kerja, meningkatkan kesehatan, memberi pengobatan dan perawatan serta rehabilitas (Paramita & Wijayanto, 2012).

Norma kesehatan kerja merupakan instrumen untuk menciptakan dan memelihara derajat kesehatan pekerja setinggitingginya dengan pencegahan paparan bahaya bahaya kecelakaan di tempat kerja seperti; kebisingan, pencahayaan, getaran, kelembaban udara, ketidaksesuaian posisi kerja / alat bantu kerja yang dapat menimbulkan penyakit dan atau kecelakaan akibat kerja (Maywati & Novianti, 2016).

Sehat adalah keadaan dinamis dimana individu menyesuaikan diri dengan perubahan-perubahan lingkungan internal dan eksternal untuk mempertahankan hidup (Sani, 2010).

Kesehatan kerja menyangkut kesehatan fisik dan mental kesehatan mencakup seluruh aspek kehidupan manusia termasuk lingkungan kerja. Jika suatu perusahaan keselamatan dan kesehatan kerja dari para karyawan tidak diperhatikan maka timbul hal-hal yang merugikan si pekerja maupun kepada perusahaan. Salah satu dampak pada perusahaan yaitu adanya kecelakaan, sehingga akan timbul

dampak bagi para pekerja yaitu dapat menurunnya kinerja karyawan tersebut. Bekerja diperlukan usaha-usaha untuk meningkatkan kesehatan kerja adapun usaha-usaha untuk meningkatkan kesehatan kerja adalah sebagai berikut:

- a. Mengatur suhu, kelembaban, kebersihan udara, penggunaan warna atau ruangan kerja, penerangan yang cukup terang dan menyejukkan, dan mencegah kebisingan.
- b. mencegah dan memberikan perawatan terhadap timbulnya penyakit.
- c. memelihara kebersihan dan ketertiban, serta keserasian lingkungan kerja (Kemala, 2017).

### 2.1.2 Metode HAZOP (Hazard and Operability Study)

Hazop (*Hazards and Operability*) adalah teknik identifikasi bahaya yang sangat komprehensif dan terstruktur. Digunakan untuk mengidentifikasi suatu proses atau unit operasi baik pada tahap rancang bangun, konstruksi, operasi maupun modifikasi. Prinsip dasar metode hazop adalah memeriksa bagaimana suatu risiko dapat didalam *plant*/sistem yang disebabkan adanya berbagai penyimpangan proses dari *design intent* yang telah ditetapkan, dalam pelaksanaannya. Hazop secara sistematis mengidentifikasi setiap kemungkinan penyimpangan (*deviation*) dari kondisi operasi yang telah ditetapkan pada suatu *plant*, mencari berbagai faktor penyebab (*cause*) yang memungkinkan timbulnya kondisi abnormal tersebut, dan menentukan konsekuensi yang merugikan sebagai akibat terjadinya penyimpangan serta memberikan rekomendasi/tindakan yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak dari potensi risiko yang telah berhasil diidentifikasi (Pitasari, Wahyuning, & Desrianty, 2014).

Secara umum hazop adalah metode yang cukup efektif dalam mengidentifikasi bahaya untuk unit proses. Hazop dalam beberapa kasus, disiapkan terlebih dahulu oleh Hazop *chairman* untuk kemudian didiskusikan bersama-sama dengan *team* lain. Semakin sedikit orang yang mengidentifikasi hazard, semakin sedikit persentase pemetaan bahaya yang dilakukan. Faktor Hazop *chairman* ini sangat berpengaruh besar terhadap kualitas hazop yang dihasilkan. Selalu ada risiko kegagalan (*risk of failures*) pada setiap proses/aktifitas pekerjaan. Dan saat kecelakaan kerja (*work accident*) terjadi, seberapapun kecilnya, akan mengakibatkan efek kerugian (*loss*). Karena itu bisa mungkin dan sedini mungkin,

kecelakaan/potensi kecelakaan kerja harus dicegah / dihilangkan, atau setidaknya tidaknya dikurangi dampaknya.

Penanganan masalah keselamatan kerja di dalam sebuah perusahaan harus dilakukan secara serius oleh seluruh komponen pelaku usaha, tidak bisa secara parsial dan diperlukan sebagai bahasan-bahasan marginal dalam perusahaan. Salah satu bentuk keseriusan itu adalah *resourcing*, baik itu *financial* dan MSDM.

Sebuah perusahaan berkewajiban untuk menjaga keselamatan dan kesehatan seluruh pekerjanya. Terciptanya kondisi yang aman dari kemungkinan kecelakaan akan memperlancar kinerja perusahaan serta menjaga produktifitas kerja. Banyak hal yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja yang terjadi, tetapi kecelakaan itu bias dihindari atau dicegah terlebih dahulu dengan melakukan identifikasi terhadap peralatan, manusia, tempat kerja termasuk lingkungan sekitar.

Tujuan metode hazop adalah mengenali bahaya-bahaya (HAZARD) yang potensial (terutama yang membahayakan kesehatan manusia dan lingkungan) dari berbagai macam masalah kemampuan operasional (*Operability*) pada setiap proses akibat adanya penyimpangan-penyimpangan terhadap tujuan perancangan (*Design Intent*) proses proses dalam perusahaan yang sudah beraktifitas maupun perusahaan yang baru/akan dioperasikan. HAZOP digunakan untuk menghasilkan cara yang efektif dalam mereview hubungan *plant system* untuk *system* industri yang bersifat *offshore* maupun *onshore*. Hazop yang telah jadi kerangka standar keselamatan kerja (*safety*) untuk berbagai jenis industri yang telah menjadi standard di banyak *industry* dan diterima oleh badan pengawas diseluruh dunia, serta digunakan secara internasional. Pengetahuan dan kemampuan dalam HAZOP mengikuti kebutuhan

yang sangat penting untuk pengelolaan sebuah proyek, proses desain, *safety*, dan personil dibagian operasional (Ricatsen, Erlina, & Akmal, 2014).

### **Penilaian Risiko terhadap Kesehatan Kerja**

Penilaian Risiko dilakukan dengan cara melihat Kemungkinan (*Likelihood*) dan Keparahan (*Consequences*) kemudian ditemukannya tingkatan bahaya dalam proses sortir dengan melihat matriks (*Risk Matrix*), yang disimpulkan dalam Temuan Potensi Bahaya (*Risk Level*).

### **Melakukan Perangkingan Kemungkinan (*Likelihood*)**

Setelah dilakukannya identifikasi bahaya langkah selanjutnya adalah melakukan perangkingan Kemungkinan (*Likelihood*) terjadi kecelakaan pada suatu pekerjaan. Berikut adalah tabel Kemungkinan (*Likelihood*):

**Tabel 2.1** Kemungkinan (*Likelihood*)

:

<b>Tingkatan</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Deskriptif kualitatif</b>	<b>Semi Kualitatif</b>
1	Mungkin	Kecelakaan secara teori dapat terjadi tapi tidak mungkin.	kurang dari 1 kali dalam 5 tahun
2	Rendah	Kecelakaan jarang terjadi.	terjadi 1 kali per 5 tahun
3	Sedang	Kecelakaan terjadi sekali setahun.	1 kali per 3 tahun sampai 1 kali pertahun
4	Tinggi	Kecelakaan hamper terjadi bulanan atau pertiga bulan.	lebih dari 1 kali pertahun hingga 1 kali per bulan
5	Ekstrim	Kecelakaan sering terjadi dari hari ke bulan	lebih dari 1 kali per bulan

### Melakukan perangkaian Keparahan (*Consequences*)

Melakukan perangkaian keparahan (*Consequences*) juga diperlukan untuk mengetahui tingkat keparahan yang terjadi pada suatu tingkat kecelakaan kerja, sebagai pedoman untuk perbaikan kerja selanjutnya, berikut adalah tabel Keparahan (*Consequences*):

**Tabel 2.2** Keparahan (*Consequences*)

<b>Tingkatan</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Deskriptif kualitatif</b>	<b>Semi Kualitatif</b>
1	Tidak Ada	Kejadian tidak menimbulkan kerugian atau cedera pada manusia	Tidak menyebabkan kehilangan hari kerja
2	Rendah	Menimbulkan cedera ringan, kerugian kecil dan tidak menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan bisnis.	Masih dapat bekerja pada hari/shift yang sama
3	Serius	Cedera berat dan dirawat dirumah sakit, tidak menimbulkan cacat tetap, kerugian finansial sedang	Kehilangan hari kerja dibawah 3 hari
4	Rentan	Menimbulkan cedera parah dan cacat tetap dan kerugian finansial besar serta menimbulkan dampak serius terhadap kelangsungan usaha	Kehilangan hari kerja 3 hari atau lebih
5	Malapetaka	Mengakibatkan korban meninggal dan kerugian parah bahkan dapat menghentikan kegiatan usaha selamanya.	Kehilangan hari kerja selamanya

### **Tingkat bahaya dalam bentuk matriks risiko (*Risk Matrix*)**

Untuk mengetahui tingkat bahaya dalam bentuk matriks risiko (*Risk Matrix*) yang berguna mengetahui lebih jelas dengan menggunakan matriks gambar seberapa besar dan tinggi tingkat kemungkinan dan konsekuensi bahaya yang dihadapi dalam pelaksanaan proses kerja pada bagian hidrotest tersebut. Berikut adalah cara untuk membuat matriks risiko (tingkat dari faktor risiko) :

- a. Gunakan tabel di bawah ini untuk menentukan kemungkinan yang akan timbul dan tentukan score kemungkinannya
- b. Tentukan hasil yang terburuk untuk konsekuensi yang timbul dan identifikasi score kemungkinannya
- c. Kumpulkan semua score dan tentukan risiko dengan mengalikan kedua score tersebut.

$$\text{RISIKO} = \text{KEMUNGKINAN} \times \text{KEPARAHAN}$$

- d. Gunakan matriks risiko ini untuk menentukan skala tindakan pengendalian yang prioritas untuk menentukan waktu penyelesaian untuk semua kegiatan.

**Tabel 2.3** Matriks Penilaian risiko

5	5	10	15	20	25
4	4	8	12	16	20
3	3	6	9	12	15
2	2	4	6	8	10
1	1	2	3	4	5
	1	2	3	4	5

Keterangan warna



EKSTRIM

Tidak bisa menerima risiko stop kegiatan segera



RISIKO TINGGI

Harus menerapkan pengendalian risiko secara menyeluruh



RISIKO SEDANG

Kemungkinan memerlukan kendali risiko



RISIKO RENDAH

Mungkin perlu dilakukan beberapa tindakan pengendalian

Hasil dari penilaian risiko terhadap keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan metode HAZOP sesuai dengan perangkaian yang telah dilakukan dengan menggunakan kemungkinan (*likelihood*) dan keparahan (*consequences*) yang kemudian disimpulkan dengan menggunakan matriks risiko (*risk matrix*) (Rahayu, Kholik, & Restuputri, 2015).

### **2.1.3 Nordic body map**

Kelelahan otot merupakan fenomena fisiologi dapat diukur secara langsung dengan *Electromyography* (EMG) untuk mendeteksi penyebab terjadinya kelelahan, sedangkan metode pengukuran secara tidak langsung berupa penilaian subjektif pada pekerja dengan menandai dan menunjukkan diagram tubuh atau kuesioner untuk menentukan lokasi kelelahan atau gangguan *musculoskeletal* disebut *Nordic Body Map*. Kuesioner *Nordic Body Map* dipilih sebagai alat ukur untuk menilai kelelahan otot berupa gangguan *musculoskeletal* dengan alasan digunakan metode ini karena mudah, murah dan cukup reliabel.

Sistem *Musculoskeletal* adalah sistem otot rangka atau otot yang melekat pada tulang yang terdiri atas otot-otot serat lintang yang sifat gerakannya dapat diatur (*voluter*). Kerja otot statis terjadi pada aktivitas mengangkat, menyangga, mendorong, menarik dan menurunkan beban (otot lengan, bahu, pinggang dan punggung), sedangkan kerja otot dinamis terjadi pada aktivitas mengangkat, mendorong, dan menarik seperti; otot-otot bagian bawah. Sikap paksa sewaktu bekerja dan berlangsung lama dapat menyebabkan adanya beban pada sistem *musculoskeletal* dan efek negatif pada kesehatan (Surya, 2017).

*All the works performed by human in their life have to be done in accordance with their body condition and the energy that they have. This conformity is related to maintain the balance between work stations and the condition of the human body, to follow the ergonomics principles. This balance will have a big impact on the health and human performance at work* (Sholihah, Hanafi, Bachri, & Fauzia, 2016).

*Repetitive tasks and awkward positions are known as work related risk factors and age, gender and psychological characters are known as personal risk factors of Muscoloskeletal* (Aghilinejad et al., 2016).

(Sukedana & Adiputra, 2016) menyatakan bahwa keluhan *musculoskeletal* adalah masalah kesehatan umum dan menjadi penyebab utama kecacatan seluruh dunia. Kerugian ekonomi akibat gangguan tersebut mempengaruhi tidak hanya individu tetapi juga organisasi dan masyarakat secara keseluruhan. Selain itu, penyakit ini merupakan alasan umum seorang pekerja untuk berhenti bekerja. Saat ini, keluhan *musculoskeletal* adalah salah satu masalah ergonomi yang paling penting yang diperhatikan pada tempat kerja di seluruh dunia. Menurut *International Labor Organization* (ILO), setiap tahun terjadi 1,1 juta kematian yang disebabkan oleh penyakit yang disebabkan oleh pekerjaan. Sekitar 300.000 kematian terjadi dari 250 juta kecelakaan dan sisanya adalah kematian karena penyakit akibat kerja dimana diperkirakan terjadi 160 juta penyakit akibat hubungan pekerjaan baru setiap tahunnya. Penyakit akibat pekerjaan tersebut yang paling banyak adalah keluhan *musculoskeletal*.

### 2.1.4 Uji Validitas

Uji Validitas Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Uji validitas digunakan untuk mengukur sah atau tidaknya satu kuesioner. Satu kuesioner dinyatakan valid jika pertanyaan pada pertanyaan kuesioner mampu mengungkapkan sesuatu yang akan diukur oleh kuesioner tersebut (Wijaya, 2013).

### 2.1.5 Uji Reliabilitas

Reliabilitas adalah alat untuk mengukur suatu kuesioner yang merupakan indikator dari variabel. Pengujian reliabilitas dilakukan dengan menggunakan *cronbach alpha*. Koefisien *cronbach alpha* yang lebih dari 0,6 menunjukkan keandalan (reliabilitas) instrument (Wijaya, 2013).

**Tabel 2.4** Tingkat keandalan uji reliabilitas

Nilai <i>Cronbach's Alpha</i>	Tingkat Keandalan
0.0 - 0.20	Kurang Andal
>0.20 – 0.40	Agak Andal
>0.40 – 0.60	Cukup Andal
>0.60 – 0.80	Andal
>0.80 – 1.00	Sangat Andal

Sumber: *Hair et al.* (2010: 125)

### **2.1.6 Pengelolaan Sampah**

Menurut Penelitian (Marliani, 2014) limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga). Bila ditinjau secara kimiawi, limbah ini terdiri dari bahan kimia Senyawa organik dan Senyawa anorganik. Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah. Tingkat bahaya keracunan yang ditimbulkan oleh limbah tergantung pada jenis dan karakteristik limbah. Berpendapat bahwa pengelolaan sampah bertujuan untuk meningkatkan kesehatan masyarakat dan kualitas lingkungan serta menjadikan sampah sebagai sumberdaya. Dari sudut pandang kesehatan lingkungan, pengelolaan sampah dipandang baik jika sampah tersebut tidak menjadi media berkembang biaknya bibit penyakit serta sampah tersebut tidak menjadi medium perantara menyebarkan suatu penyakit. Syarat lainnya yang harus dipenuhi, yaitu tidak mencemari udara, air dan tanah, tidak menimbulkan bau (tidak mengganggu nilai estetis), tidak menimbulkan kebakaran dan yang lainnya.

Dampak negatif yang dapat ditimbulkan oleh volume sampah yang tinggi yang tidak dikelola dengan baik adalah gangguan kesehatan, menurunkan kualitas lingkungan, menurunkan estetika lingkungan dan terhambatnya pembangunan negara. Agar pengelolaan sampah berlangsung dengan baik dan mencapai tujuan yang diinginkan, maka setiap kegiatan pengelolaan sampah harus mengikuti filosofi pengelolaan sampah. Filosofi pengelolaan sampah sudah kita kenal adalah bahwa semakin sedikit dan semakin dekat sampah dikelola dari sumbernya, maka

pengelolaannya akan menjadi lebih mudah dan baik, serta lingkungan yang terkena dampak juga semakin sedikit. Sampah anorganik (sampah kering), yaitu sampah yang tidak mudah membusuk, seperti plastik wadah pembungkus makanan, kertas, plastik mainan, botol dan gelas minuman, kaleng, dan sebagainya.

Sampah jenis ini tidak dapat terdegradasi secara alami oleh alam. Walaupun demikian, sampah ini dapat dijadikan sampah komersil atau sampah yang laku dijual untuk dijadikan produk lainnya sehingga apabila diolah lebih lanjut dapat menghasilkan keuntungan. Selain dijual sampah anorganik dapat diolah menjadi barang hiasan rumah tangga, peralatan rumah tangga, dan bahan dalam pembuatan karya seni rupa. Beberapa sampah anorganik yang dapat dijual dan diolah menjadi produk baru adalah plastik wadah pembungkus makanan, botol dan gelas bekas minuman, kaleng, kaca, dan kertas, baik kertas koran, HVS, maupun karton.

Dalam ilmu kesehatan lingkungan, suatu pengolahan sampah dianggap baik jika sampah yang diolah tidak menjadi tempat perkembangbiakan bibit penyakit serta tidak menjadi perantara penyebarluasan suatu penyakit. Syarat lain yang harus dipenuhi adalah tidak mencemari udara, air, atau tanah, tidak menimbulkan bau, dan tidak menimbulkan kebakaran (Chandra, Pellokila, & Ramang, 2015).

### 2.1.7 Metode Hungarian / penugasan

Masalah penugasan (*assignment problem*) adalah suatu masalah mengenai pengaturan objek untuk melaksanakan tugas, dengan tujuan meminimalkan biaya, waktu, jarak, dan sebagainya ataupun memaksimalkan keuntungan yang salah satu penyelesaiannya menggunakan metode hungarian.

Hungarian adalah metode yang memodifikasi baris dan kolom dalam matriks efektifitas sampai muncul sebuah komponen nol tunggal dalam setiap baris atau kolom yang dapat dipilih sebagai alokasi penugasan. Semua alokasi penugasan yang dibuat adalah alokasi yang optimal, dan saat diterapkan pada matriks efektifitas awal, maka akan memberikan hasil penugasan yang paling minimum.

Syarat - syarat metode Hungarian yaitu:

1. Jumlah  $i$  harus sama dengan jumlah  $j$  yang harus diselesaikan.
2. Setiap sumber hanya mengerjakan satu tugas.
3. Apabila jumlah sumber tidak sama dengan jumlah tugas atau sebaliknya, maka ditambahkan variabel *dummy woker* atau *dummy job*.
4. Terdapat dua permasalahan yang diselesaikan yaitu meminimumkan kerugian (biaya, waktu, jarak dan sebagainya) atau memaksimumkan keuntungan.

Masalah ini dapat dijelaskan dalam bentuk matriks *opportunity cost* ( $m = n$ ) dengan ukuran matriks  $m \times n$ . Definisi matriks biaya (*cost matrix*) yaitu:

$$C_{ij} = \begin{bmatrix} c_{11} & c_{12} & \dots & c_{1n} \\ c_{21} & c_{22} & \dots & c_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ c_{m1} & c_{m2} & \dots & c_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{Rumus 2.1: rumus matriks biaya}$$

Sedangkan matriks penugasan yaitu:

$$x_{ij} = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad \text{Rumus 2.2: rumus matriks penugasan}$$

Adapun langkah–langkah penyelesaian metode Hungarian adalah:

1. Memodifikasi tabel penugasan ke dalam matriks efektifitas. Dimana matriks ini dibentuk untuk memudahkan dalam proses penyelesaian setiap langkah metode yang telah dilakukan.
2. Memilih nilai terkecil dari setiap baris, lalu dilakukan operasi pengurangan dari tiap nilai di baris tersebut dengan bilangan terkecil yang telah dipilih. Dengan demikian, dapat dipastikan bahwa ada minimal satu buah elemen di tiap baris matriks yang bernilai nol dan tidak ada elemen dengan nilai negatif.

3. Melakukan pengurangan kolom jika terdapat kolom yang belum memiliki elemen 0 yaitu memilih nilai terkecil dari kolom, lalu dilakukan operasi pengurangan dari tiap nilai kolom dengan bilangan terkecil yang telah dipilih. Dengan demikian, dapat dipastikan bahwa ada minimal satu buah elemen di tiap baris dan tiap kolom matriks yang bernilai nol dan tidak ada elemen dengan nilai negatif.
4. Membentuk penugasan optimum yaitu dengan menarik sejumlah garis horizontal dan atau vertikal yang melewati seluruh sel yang bernilai 0. Jika jumlah garis sama dengan jumlah baris/ kolom maka penugasan telah optimal. Jika tidak maka harus direvisi.
5. Melakukan revisi tabel dengan memilih nilai terkecil yang tidak dilewati garis lalu kurangkan dengan semua nilai yang tidak dilewati garis. Kemudian ditambahkan pada angka yang terdapat pada persilangan garis. Kembali ke langkah 5.
6. Penugasan ditempatkan pada sel yang bernilai 0. Dimana Tiap angka 0 diganti dengan angka 1 tetapi tiap kolom dan baris hanya memiliki satu angka 1 sebagai penugasan.
7. Menghitung total nilai dari solusi yang diperoleh berdasarkan elemen dari matriks awal yang belum direduksi nilainya sehingga diperoleh total nilai optimum (Paendong & Prang, 2011).

## 2.2 Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian terdahulu membahas refrensi penelitian untuk memperkaya bahan kajian dalam penelitian. Di bawah ini merupakan beberapa jurnal penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil penelitian	Perbedaan
1.	Catarina Cori Pradnya Paramita (2012)	Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja terhadap prestasi kerja karyawan pada PT. PLN (PERSERO) APJ SEMARANG	Keselamatan kerja dan kesejahteraan (K3) berpengaruh signifikan terhadap kinerja karyawan yang dimediasi oleh variabel motivasi kerja. PT. PLN (Persero) APJ Semarang seharusnya untuk meningkatkan K3 bagi karyawan agar motivasi kerja mereka menjadi lebih tinggi, sehingga mereka dapat memberikan performa yang maksimal.	Penelitian yang dilakukan catarina menganalisis tentang pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja terhadap kinerja karyawan sedangkan peneliti melakukan penelitian tentang analisis kesehatan kerja terhadap operator pengolahan sampah dan melakukan pengukuran terhadap suatu posisi penugasan

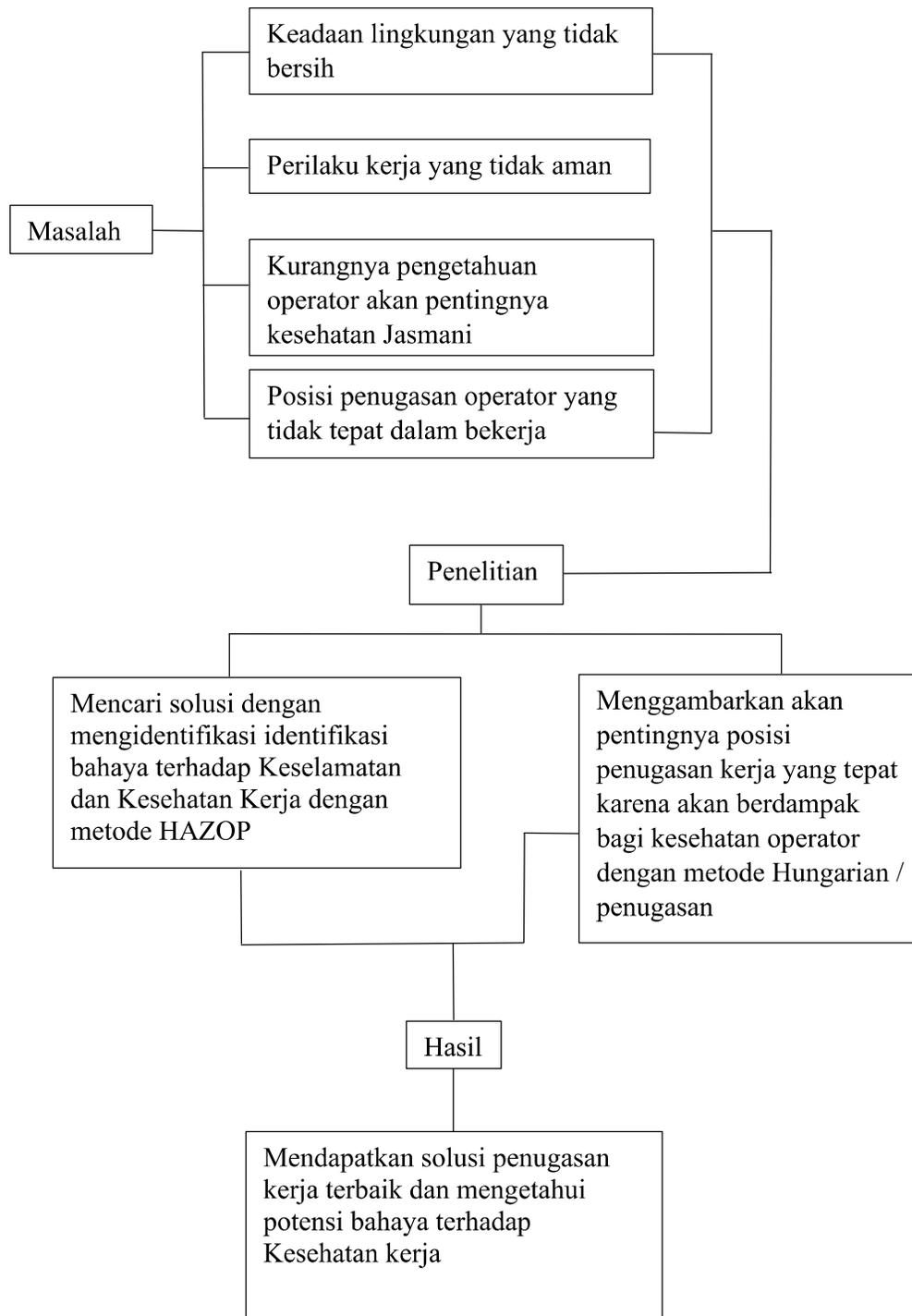
2.	Dian Palupi Restuputri, Resti Prima Dyan Sari (2015)	Analisis Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP)	Berdasarkan proses dari identifikasi bahaya pada proses produksi pembuatan pengaman kaca (safety glass) ditemukan 9 sumber potensi bahaya, diantaranya: kondisi lingkungan kerja, pecahan kaca, sikap pekerja, panel listrik, kabel yang berserakan, udara panas, genangan air dan bahan kimia yang berbahaya, kertas yang berserakan dan genangan air.	Penelitian yang dilakukan dian palupi restuputri, resti prima dyan sari adalah Analisis Kecelakaan Kerja Dengan Menggunakan Metode Hazard And Operability Study (HAZOP) Sedangkan peneliti membahas tentang identifikasi sumber bahaya pada sortir sampah.
3.	Putu Sukedana, dkk (2016)	Prevalensi Keluhan Muskuloskeletal Dan Keluhan Kesehatan Lainnya Pada Pekerja Pura Batu Padas Di Desa Tamblang Dalam Konsep <i>Health Ergonomic</i>	Keluhan muskuloskeletal pada perakit batu sering dirasakan di bagian pinggang 75%, persendian siku kanan dan kiri 45,8%, bahu kiri dan kanan 41,7%, dan pergelangan tangan 37,5%. Pada alat gerak	penelitian Putu Sukedana dkk, membahas tentang Prevalensi Keluhan Muskuloskeletal Dan Keluhan Kesehatan Lainnya Pada Pekerja Pura

			<p>bawah sering mengalami keluhan pada bagian lutut 29,2%, betis 12,5%, dan pergelangan kaki 25%.</p> <p>Pada alat gerak bawah pemotong batu sering mengalami keluhan pada lutut 62,5%, betis 62,5%, pergelangan kaki 50%.</p>	<p>Batu Padas Di Desa Tamblang Dalam Konsep <i>Health Ergonomic</i>. Sedangkan peneliti membahas tentang pengkajian potensi terbesar apa yang paling berpengaruh terhadap kesehatan kerja pada operator pengolahan sampah Dalam Konsep yang sama.</p>
4.	Novi Marliani (2014)	Pemanfaatan limbah rumah tangga (sampah anorganik) sebagai bentuk implementasi dari pendidikan lingkungan hidup	Proses perencanaan pemanfaatan dan pengelolaan sampah rumah tangga di lingkungan masyarakat dimulai dari tahap pembuatan kesepakatan awal, perumusan	Penelitian novi marliani lebih mendukung bagaimana perilaku yang baik terhadap sampah sehingga tidak mengganggu kesehatan dengan cara memberikan

			<p>masalah, identifikasi daya dukung, dan yang paling utama adalah peran serta masyarakat dalam pemanfaatan dan pengelolaan sampah rumah tangga</p>	<p>pendidikan tentang lingkungan hidup sedangkan peneliti lebih mengkaji bagian mana dalam proses pengolahan sampah yang paling berpengaruh terhadap kesehatan.</p>
5.	<p>Marline Paendong, Jantje D. Prang (2011)</p>	<p>Optimisasi pembagian tugas karyawan menggunakan metode hungarian</p>	<p>Penugasan karyawan yang tepat agar total kelebihan biaya produksi minimum yaitu karyawan A menjahit seragam pramuka putri, karyawan B menjahit seragam SMA putri, dan karyawan C ditugaskan menjahit baju pegawai. Sebaiknya penugasan karyawan yang tepat agar waktu produksi minimum yaitu karyawan A menjahit baju kebaya, karyawan C menjahit rok kebaya,</p>	<p>Sistem penugasan dalam penelitian marline dkk, dilakukan pada tukang jahit sedangkan peneliti malakukan penelitian sistem penugasan pada operator pengolahan sampah.</p>

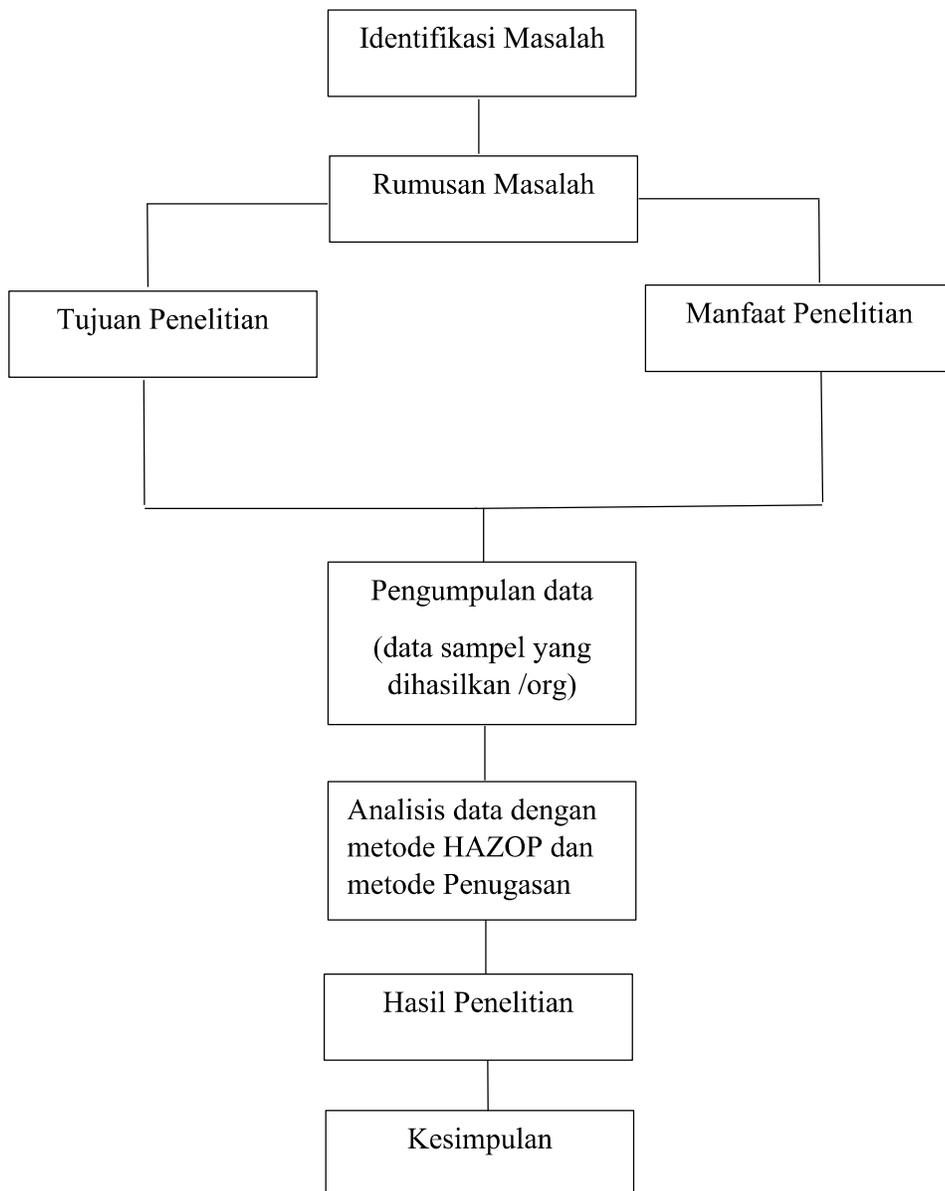
			karyawan D menjahit celana panjang, karyawan E menjahit rok pendek,	
--	--	--	--	--

### 2.3 Kerangka Pemikiran



**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**3.1. Desain Penelitian**



## **3.2 Operasional Variabel**

### **3.2.1 Variabel Penelitian**

Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah potensi penyakit terhadap kesehatan dalam bekerja dan sistem penugasaan pada operator, sedangkan variabel terikatnya adalah kesehatan kerja.

## **3.3 Populasi dan Sampel**

### **3.3.1 Populasi**

Populasi dalam penelitian adalah seluruh operator pada CV. CITRA ANUGERAH BERSAMA

### **3.3.2 Sampel**

Sampel dalam penelitian adalah operator pada CV. CITRA ANUGERAH BERSAMA yang bergerak pada departemen pemilihan atau bagian sortir sampah. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik sampel jenuh.

## **3.4 Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan melakukan observasi langsung, wawancara dan data yang sudah disediakan oleh CV. CITRA ANUGERAH BERSAMA

### 3.5 Metode Analisis Data

Metode yang digunakan untuk menganalisis data dalam penelitian ini adalah dengan metode hazop (*hazards and operability*) yang digunakan untuk mengidentifikasi dan menganalisis potensi bahaya yang dapat mengancam kesehatan dalam bekerja dan metode hungarian dalam memperhitungkan sistem penugasan yang tepat pada operator.

### 3.6 Lokasi dan Jadwal Penelitian

#### 3.6.1 Lokasi Penelitian

Lokasi dalam penelitian ini adalah di CV. CITRA ANUGERAH BERSAMA Jl.Letjend Soeprpto kawasan industri kav. No.3 kel.Sungai langkai Kec.sagulung Batam



**Gambar 3.1:** lokasi penelitian  
**Sumber:** *google map*



**Gambar 3.2:** lokasi penelitian  
sumber: *google map*

### 3.6.2 Jadwal Penelitian

**Tabel 3.1:** Jadwal penelitian yang dilakukan peneliti

No	Kegiatan	Tahun 2018				
		Mar	Apr	Mei	Jun	Juli
1	Input Judul dan pengajuan proposal					
2	Perizinan Penelitian					
3	pengumpulan data					
4	Analisis data					
5	Penyusunan laporan					