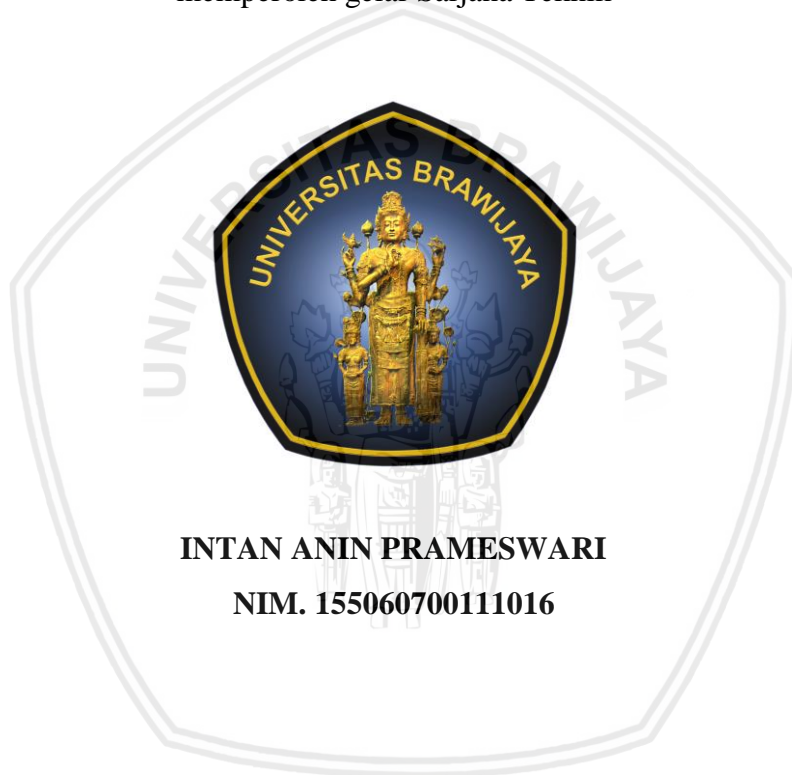


**ANALISIS RISIKO POTENSI BAHAYA DAN KECELAKAAN KERJA  
DENGAN METODE HAZOP DAN RCA  
(Studi Kasus Produksi *Inner* Karung PT. Murni Mapan Makmur)**

**SKRIPSI  
TEKNIK INDUSTRI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**INTAN ANIN PRAMESWARI  
NIM. 155060700111016**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS TEKNIK  
MALANG  
2019**

## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

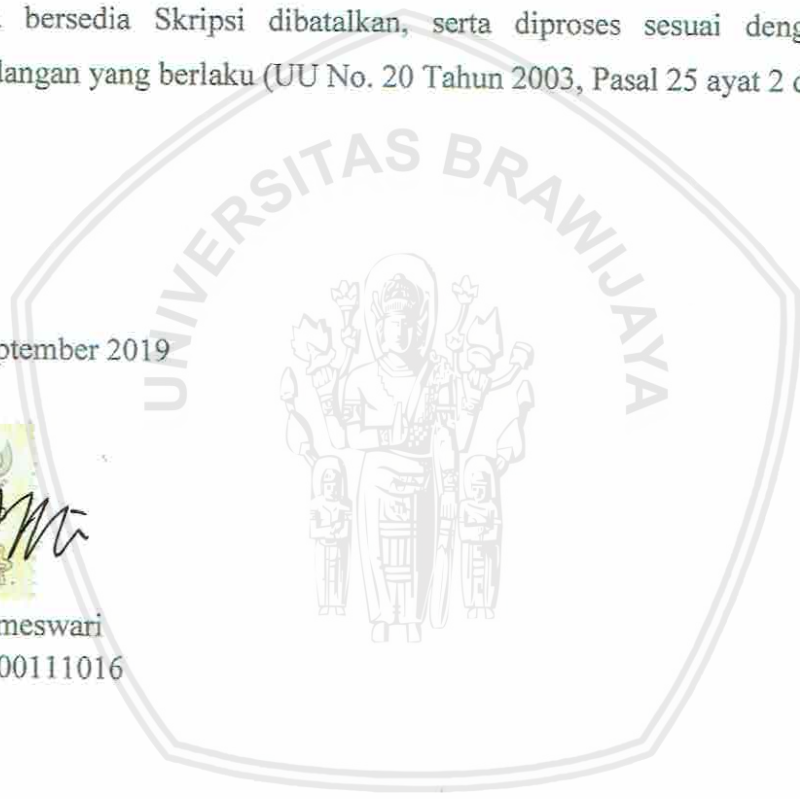
Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 16 September 2019

Mahasiswa



Intan Anin Prameswari  
NIM. 155060700111016



## LEMBAR PENGESAHAN

### ANALISIS RISIKO POTENSI BAHAYA DAN KECELAKAAN KERJA DENGAN METODE HAZOP DAN RCA

(Studi Kasus Produksi *Inner* Karung PT. Murni Mapan Makmur)

## SKRIPSI

### TEKNIK INDUSTRI

Diajukan untuk memenuhi persyaratan  
memperoleh gelar Sarjana Teknik



**INTAN ANIN PRAMESWARI**

**NIM. 155060700111016**

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing pada  
tanggal 16 September 2019

**Dosen Pembimbing**

**Prof. Dr. Ir. Qomariyatus Sholihah, ST., M.Kes.**  
**NIP. 19780420 20050 1 2002**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Teknik Industri**



**Ir. Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D.**  
**NIP. 19741115 200604 1 002**



## KATA PENGANTAR

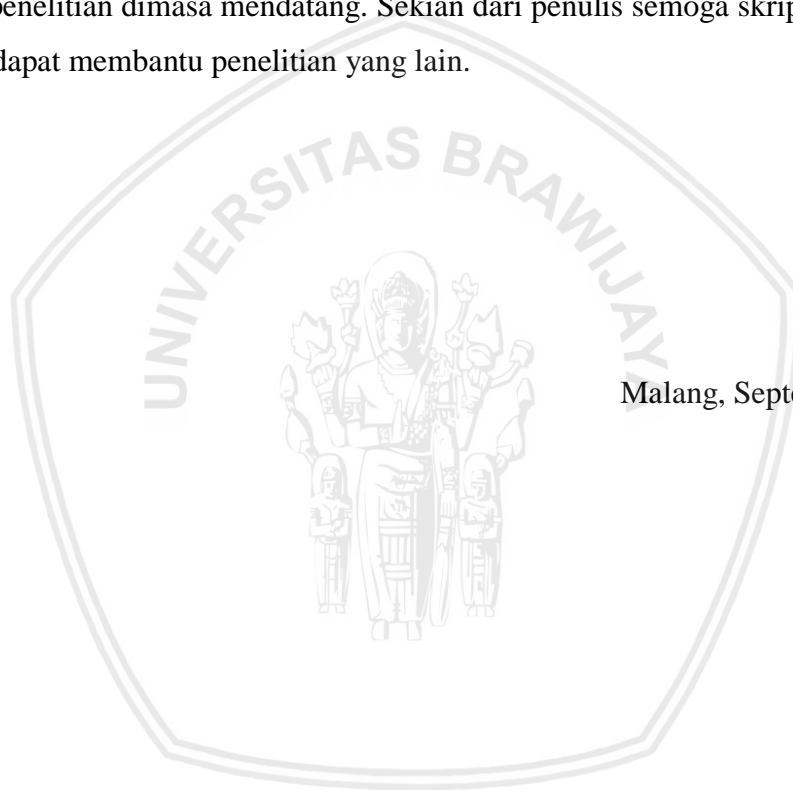
Puji syukur serta terima kasih penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat mampu menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Risiko Potensi Bahaya dan Kecelakaan Kerja dengan Metode HAZOP dan RCA”** dengan baik.

Skripsi ini dikerjakan oleh penulis bertujuan sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya. Penulis juga mengucapkan banyak-banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan serta dorongan sehingga skripsi ini bisa selesai dengan baik, yaitu kepada:

1. Allah SWT, yang telah memberikan berkat, rahmat serta karunia-Nya sehingga skripsi ini selesai dengan baik.
2. Keluarga terutama kedua orang tua yang telah memberikan dukungan baik secara moral dan finansial, doa dan semangat, serta adik yang selalu memberikan semangat selama penulis menempuh pendidikan di Teknik Industri sampai penulis menyelesaikan skripsi.
3. Bapak Ir. Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.
4. Ibu Rahmi Yuniarti, ST., MT., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.
5. Ibu Prof. Dr. Ir. Qomariyatus Sholihah, ST., M.Kes., selaku Dosen Pembimbing yang telah membantu serta meluangkan waktunya dalam memberikan arahan, bimbingan, saran, motivasi, masukan, serta pelajaran yang berharga untuk penulis dalam menyelesaikan proses pengerjaan skripsi.
6. Ibu Agustina Eunike, ST., MT., M.BA., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberikan bimbingan dan arahan mengenai hal akademik.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen, yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang sangat bermanfaat selama penulis menempuh pendidikan di Teknik Industri.
8. Seluruh karyawan Jurusan Teknik Industri yang telah membantu penulis dalam hal administrasi selama masa studi penulis dengan ramah.
9. Bapak Imam Soeparno selaku Personal & Plant HRD yang telah mengizinkan saya untuk dapat melakukan penelitian serta Bapak Kieswo yang telah banyak memberikan informasi dan bantuan dalam pembuatan skripsi ini.

10. Nadia, Dhea, Rifdah, dan Fara yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
11. Yovi, Sonnya, Usfatun, dan Indah yang menemani penulis selama menempuh pendidikan dan selalu memberikan dukungan kepada penulis.
12. Seluruh teman-teman Teknik Industri Angkatan 2015, teman-teman IMS 3.0 dan teman-teman yang tidak dapat disebutkan namanya yang telah memberikan doa dan dukungannya untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca terhadap skripsi yang telah penulis susun sangat berguna untuk perbaikan penelitian dimasa mendatang. Sekian dari penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat serta dapat membantu penelitian yang lain.



Malang, September 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	i
<b>DAFTAR ISI</b> .....	iii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR RUMUS</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>RINGKASAN</b> .....	xv
<b>SUMMARY</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	4
1.3 Rumusan Masalah .....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Batasan Penelitian .....	5
1.6 Manfaat Penelitian .....	5
1.7 Asumsi Penelitian .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	7
2.1 Penelitian Terdahulu .....	7
2.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	9
2.2.1 Definisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	9
2.2.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja .....	9
2.3 Kecelakaan Kerja .....	10
2.3.1 Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja .....	10
2.4 Bahaya .....	11
2.4.1 Pengertian Bahaya .....	11
2.4.2 Jenis-Jenis Bahaya .....	11
2.5 <i>Hazard and Operability Study (HAZOP)</i> .....	12
2.5.1 Definisi <i>Hazard and Operability Study (HAZOP)</i> .....	12
2.5.2 Tujuan <i>Hazard and Operability Study (HAZOP)</i> .....	12
2.5.3 Kelebihan dan Kekurangan <i>Hazard and Operability Study (HAZOP)</i> .....	12
2.5.4 Konsep <i>Hazard and Operability Study (HAZOP)</i> .....	13
2.5.5 Identifikasi <i>Hazard</i> dengan <i>HAZOP Worksheet</i> dan Penilaian Risiko .....	14





2.6 <i>Root Cause Analysis (RCA)</i> .....	16
2.6.1 Tahapan <i>Root Cause Analysis (RCA)</i> .....	16
2.6.2 5 <i>Why's Analysis</i> .....	16
2.7 Antropometri .....	16
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	21
3.1 Jenis Penelitian .....	21
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	21
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	21
3.4 Langkah-Langkah Penelitian .....	22
3.4.1 Tahap Pendahuluan.....	22
3.4.2 Tahap Pengumpulan Data.....	23
3.4.3 Tahap Pengolahan Data .....	23
3.4.4 Tahap Analisis dan Pembahasan.....	24
3.4.5 Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran .....	25
3.5 Diagram Alir Penelitian .....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	27
4.1 Gambaran Umum Perusahaan .....	27
4.1.1 Profil Perusahaan .....	27
4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan .....	28
4.1.3 Tujuan Perusahaan.....	28
4.1.4 Struktur Organisasi Perusahaan.....	29
4.1.5 Produk Perusahaan.....	30
4.2 Proses Produksi <i>Inner Karung</i> .....	30
4.2.1 Proses <i>Mixing</i> .....	30
4.2.2 Proses <i>Melting</i> dan <i>Blowing</i> .....	31
4.2.3 Proses <i>Rolling</i> .....	33
4.2.4 Proses <i>Cutting and Sealing</i> .....	34
4.2.5 Proses <i>Packing</i> .....	36
4.3 Pengumpulan Data.....	36
4.4 Pengolahan Data .....	37
4.4.1 Identifikasi Bahaya .....	37
4.4.2 Penilaian Risiko .....	42
4.5 Analisis Risiko dengan <i>Root Cause Analysis</i> .....	51
4.6 Rekomendasi Perbaikan.....	54

<b>BAB V PENUTUP</b> .....	61
5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran.....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	63
<b>LAMPIRAN</b> .....	65







Halaman ini sengaja dikosongkan

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Kecelakaan pada Bagian <i>Film Sheet and Bag (Inner Karung)</i> Tahun 2018 .....	3
Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat Ini .....	8
Tabel 2.2	<i>Worksheet Hazard and Operability Study (HAZOP)</i> .....	13
Tabel 2.3	Pembobotan <i>Likelihood</i> .....	14
Tabel 2.4	Pembobotan <i>Impact/Consequence</i> .....	15
Tabel 2.5	<i>Risk Matrix</i> .....	15
Tabel 2.6	Dimensi Antropometri .....	17
Tabel 2.7	Data Antropometri Laki-laki Indonesia .....	19
Tabel 4.1	Responden Kuesioner .....	37
Tabel 4.2	Identifikasi Bahaya Proses <i>Mixing</i> .....	37
Tabel 4.3	Identifikasi Bahaya Proses <i>Melting</i> dan <i>Blowing</i> .....	38
Tabel 4.4	Identifikasi Bahaya Proses <i>Rolling</i> .....	40
Tabel 4.5	Identifikasi Bahaya Proses <i>Cutting and Sealing</i> .....	40
Tabel 4.6	Identifikasi Bahaya Proses <i>Packing</i> .....	42
Tabel 4.7	Pembobotan <i>Likelihood</i> .....	43
Tabel 4.8	Pembobotan <i>Consequence</i> .....	43
Tabel 4.9	<i>Risk Matrix</i> .....	43
Tabel 4.10	<i>Worksheet HAZOP</i> beserta Nilai Risiko Tiap Potensi Bahaya .....	45
Tabel 4.11	Akar Penyebab Gangguan Pernapasan .....	54
Tabel 4.12	Akar Penyebab Cedera Otot Pinggang .....	54
Tabel 4.13	Akar Penyebab Luka Bakat Akibat Besi dan Plastik Panas .....	54
Tabel 4.14	Akar Penyebab Luka Gores Akibat Tali Pengikat.....	54
Tabel 4.15	Rekomendasi Perbaikan.....	54
Tabel 4.16	Perhitungan Dimensi Alat Bantu Mesin <i>Mixer</i> .....	55
Tabel 4.17	<i>Man-machine Chart</i> Proses <i>Mixing</i> .....	56



Halaman ini sengaja dikosongkan

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Data kecelakaan kerja PT. Murni Mapan Makmur Tahun 2018 .....	2
Gambar 2.1	Dimensi antropometri Indonesia.....	17
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian .....	25
Gambar 4.1	Logo PT. Murni Mapan Makmur.....	28
Gambar 4.2	Struktur Organisasi PT. Murni Mapan Makmur.....	29
Gambar 4.3	(a) <i>Inner</i> karung (b) Tali tampar (c) Biji plastik daur ulang .....	30
Gambar 4.4	Proses <i>mixing</i> .....	31
Gambar 4.5	<i>Flowchart</i> proses <i>mixing</i> .....	31
Gambar 4.6	Proses <i>melting</i> .....	32
Gambar 4.7	Proses <i>blowing</i> .....	32
Gambar 4.8	<i>Flowchart</i> proses <i>melting</i> dan <i>blowing</i> .....	33
Gambar 4.9	Proses <i>rolling</i> .....	34
Gambar 4.10	<i>Flowchart</i> proses <i>rolling</i> .....	34
Gambar 4.11	Proses <i>cutting and sealing</i> .....	35
Gambar 4.12	<i>Flowchart</i> proses <i>cutting and sealing</i> .....	35
Gambar 4.13	Proses <i>packing</i> .....	36
Gambar 4.14	<i>Flowchart</i> proses <i>packing</i> .....	36
Gambar 4.15	RCA gangguan pernapasan akibat debu .....	52
Gambar 4.16	RCA cedera otot pinggang.....	52
Gambar 4.17	RCA luka bakar akibat besi dan plastik panas .....	53
Gambar 4.18	RCA luka gores akibat tali pengikat .....	53
Gambar 4.19	Desain alat bantu mesin <i>mixer</i> .....	56
Gambar 4.20	Masker 3M N95 .....	58
Gambar 4.21	Safety shoes merek Caterpillar .....	59
Gambar 4.22	(a) Sarung tangan (b) <i>Insulating gloves</i> .....	59



Halaman ini sengaja dikosongkan

## DAFTAR RUMUS

Rumus 2-1 Perhitungan Nilai Risiko ..... 15







Halaman ini sengaja dikosongkan

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tahapan Aktivitas Proses Produksi <i>Inner</i> Karung .....	65
Lampiran 2 <i>Visual Display</i> Prosedur Kerja Proses <i>Mixing</i> .....	67
Lampiran 3 <i>Visual Display</i> Prosedur Kerja Proses <i>Melting</i> dan <i>Blowing</i> .....	68
Lampiran 4 <i>Visual Display</i> Proses Kerja Proses <i>Packing</i> .....	69
Lampiran 5 <i>Visual Display</i> Penggunaan APD.....	70
Lampiran 6 <i>Visual Display</i> Penggunaan APD (Masker).....	71
Lampiran 7 <i>Visual Display</i> Teknik Mengangkat Beban dengan Benar.....	72
Lampiran 8 <i>Checklist</i> Penggunaan APD .....	73
Lampiran 9 <i>Checklist</i> Kondisi APD .....	74





Halaman ini sengaja dikosongkan

## RINGKASAN

**Intan Anin Prameswari**, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, September 2019, *Analisis Risiko Potensi Bahaya dan Kecelakaan Kerja dengan Metode HAZOP dan RCA*, Dosen Pembimbing: Qomariyatus Sholihah.

PT. Murni Mapan Makmur adalah perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur plastik. Objek dari penelitian ini adalah PT. Murni Mapan Makmur bagian produksi *inner* karung. PT. Murni Mapan Makmur bagian produksi *inner* karung memiliki jumlah kecelakaan kerja tertinggi diantara bagian produksi lainnya pada tahun 2018. Kecelakaan kerja yang terjadi sebanyak 72 kejadian sehingga memerlukan identifikasi bahaya-bahaya yang ada pada proses produksi ini. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis risiko potensi bahaya dan kecelakaan kerja dan mendapatkan rekomendasi perbaikan yang tepat untuk menangani risiko tersebut.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode HAZOP dan RCA. Metode HAZOP digunakan untuk mengidentifikasi risiko potensi bahaya dan kecelakaan kerja dari proses produksi *inner* karung, kemudian menilai risiko berdasarkan nilai *likelihood* dan *consequence*. Nilai risiko yang tinggi dianalisis dengan menggunakan metode RCA. Metode RCA digunakan untuk mengetahui akar penyebab dari risiko tersebut. Akar penyebab risiko akan menjadi acuan dalam menentukan rekomendasi perbaikan.

Terdapat 26 risiko potensi bahaya dan kecelakaan kerja berdasarkan hasil identifikasi yang terdiri dari 6 risiko ekstrim, 6 risiko tinggi, 11 risiko sedang, dan 3 risiko rendah. Risiko tinggi diantaranya debu yang bertebaran, postur salah saat mengangkat beban, terkena besi dan plastik panas, tergores saat membuat pola tali, dan tergores tali saat mengikat. Kemudian dianalisis dengan RCA dan didapatkan akar penyebab diantaranya tidak adanya *exhaust fan* atau *dust collector*, tidak ada pembersihan debu secara rutin, pemilihan mesin tidak memperhatikan aspek ergonomis, pabrik tidak menyediakan alat bantu untuk menuangkan bahan, tidak ada *safety talk* tentang *manual handling* yang tepat, tidak ada pelindung pada pinggir *die*, operator harus menarik lembaran plastik melewati *niproll* secara manual, dan tidak menggunakan tali pengikat dengan penampang yang lebar. Rekomendasi perbaikan yang dapat diberikan adalah melakukan pemasangan *dust collector* dan *exhaust fan*, melakukan pembersihan debu secara rutin, membuat alat bantu untuk mesin *mixer* yang terlalu tinggi, melakukan *safety talk*, membuat pelindung pada pinggir *die*, menggunakan tali dengan penampang yang lebar, membuat *visual display* tentang prosedur kerja, penggunaan APD, teknik mengangkat beban dengan benar, dan membuat *checklist* penggunaan dan kondisi APD.

**Kata kunci:** risiko, potensi bahaya, kecelakaan kerja, HAZOP, RCA





Halaman ini sengaja dikosongkan

## SUMMARY

**Intan Anin Prameswari**, Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, September 2019, *The Risk Analysis of Hazard Potential and Work Accident using HAZOP and RCA Methods*, Advisor: Qomariyatus Sholihah.

PT. Murni Mapan Makmur is a company which manufactures plastic-made goods. The object of this study is the division of inner sack manufacturer. This division has a highest number of work accidents among other divisions in 2018. There are 72 work accidents which are occurred in this division therefore it needs identification of hazards of inner sack production. This study aims at analyzing the risk of hazard potentials and work accidents and get recommendations for improvement to solve the risks.

The methods used in this study are HAZOP and RCA methods. The HAZOP method is used to identify the risk of hazard potentials and work accidents of inner sack production process, then assess the risk based on the value of likelihood and consequence. High risk values are analyzed using the RCA method. The RCA method is used to find out the root causes of the risks. The root causes will be guide at determining recommendations for improvement.

There are 26 risks of hazard potentials and work accidents based on the results of identification using HAZOP method, consisting of 6 extreme risks, 6 high risks, 11 medium risks, and 3 low risks. High risks include scattered dust, wrong postures when lifting weights or load, exposure to hot iron and melted plastic, scratching when making pattern of packing straps, and scratching by packing strap when doing packing process. Then using RCA method to analyze the root causes. The root causes are there is no exhaust fan or dust collector, there is no dust routine cleaning, the way of choosing machine isn't concerned about ergonomic aspect, there is no additional tool for mixer machine, there is no safety talk about the right manual handling, operator needs to pull the inner plastic through niproll manually, and using thin straps for packing. Recommendations for improvement which can be applied are installing dust collector and exhaust fan, doing dust routine cleaning, making additional tool for mixer machine which is too high, doing safety talk, using wide straps for packing, making visual displays about work procedures, using PPE, manual handling techniques, and making checklist of using PPE and the condition of PPE.

**Keywords:** risk, hazard potential, work accident, HAZOP, RCA





Halaman ini sengaja dikosongkan

## BAB I PENDAHULUAN

Bab ini akan membahas terkait dengan latar belakang ini, penentuan identifikasi masalah dan rumusan masalah yang akan diteliti dengan batasan dan asumsi penelitian serta menjelaskan pula mengenai tujuan dan manfaat penelitian.

### 1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan bahan yang banyak sekali digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan plastik ini masuk kedalam berbagai bidang kehidupan seperti pertanian, rumah tangga, peternakan, dan bidang kehidupan lainnya. Peningkatan penggunaan plastik mengakibatkan semakin banyaknya permintaan sehingga perusahaan yang bergerak di industri plastik harus meningkatkan produksinya. Peningkatan produksi ini menuntut pekerja untuk menghasilkan produk sesuai dengan permintaan. Tuntutan tersebut membuat pekerja bekerja tanpa memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja sehingga risiko bahaya dan kecelakaan kerja dapat terjadi.

Keselamatan dan kesehatan kerja adalah usaha, cara berpikir, dan penerapan dengan tujuan untuk melindungi kesempurnaan dan kepaduan secara jasmani dan rohani tenaga kerja untuk memberikan peningkatan kesejahteraan tenaga kerja (Kuswana, 2014). Keselamatan dan kesehatan kerja yang tidak diterapkan dengan baik akan menyebabkan terciptanya lingkungan kerja yang dapat membahayakan pekerja. Selain itu, *unsafe condition* dan *unsafe action* dapat menjadi faktor meningkatnya risiko bahaya yang menyebabkan kecelakaan. Akibatnya perusahaan dapat mengalami kerugian.

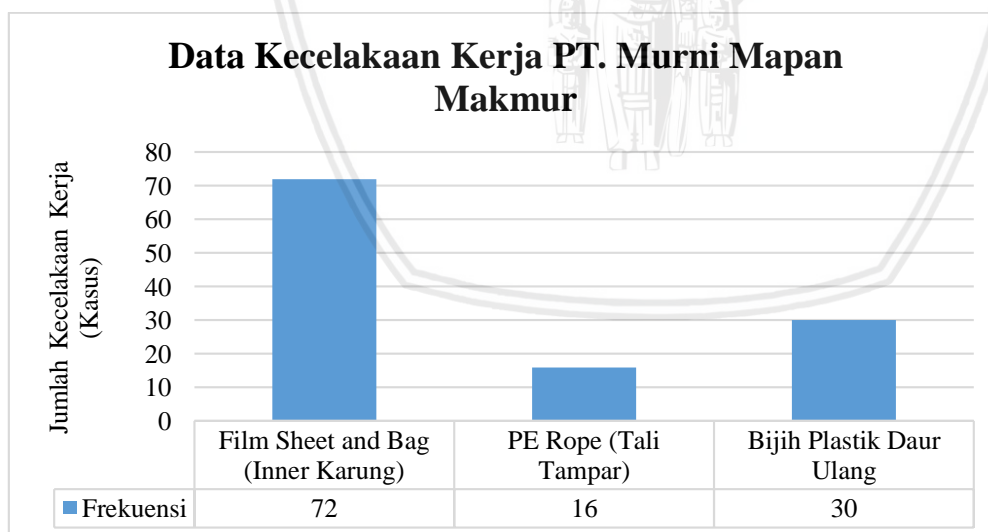
PT. Murni Mapan Makmur merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur plastik yang berdiri pada tahun 1988. PT. Murni Mapan Makmur terdiri dari tiga pabrik. PT. Murni Mapan Mapan Makmur cabang Puntir menghasilkan produk berupa *film sheet and bag* (inner karung), *PE rope* (tali tampar), dan bijih plastik daur ulang berupa pelet (*scrap* atau *aval*). Penelitian ini dikhususkan pada PT. Murni Mapan Makmur cabang Puntir, Purwosari (PT. Murni Mapan Makmur, 2018).

PT. Murni Mapan Makmur beroperasi dari hari Senin hingga Sabtu. Jam kerja hari Senin hingga Jumat adalah 24 jam, untuk hari Sabtu dilakukan hingga pukul 22.30 WIB. Jumlah karyawan PT. Murni Mapan Makmur cabang Puntir sebanyak 109 orang dengan 23 orang

pada bagian *film sheet and bag* (*inner karung*), 29 orang pada bagian *PE rope* (tali tampar), dan 47 orang pada bagian bijih plastik daur ulang. Shift yang berlaku dalam PT. Murni Mapan Makmur terbagi menjadi tiga shift yaitu shift 1 dari pukul 07.00 WIB sampai 15.00 WIB, shift 2 dari pukul 15.00 WIB sampai 23.00 WIB, dan shift 3 dari pukul 23.00 WIB sampai 07.00 WIB.

Penelitian ini dilakukan pada bagian produksi *film sheet and bag* (*inner karung*). Produksi *film sheet and bag* (*inner karung*) menggunakan mesin-mesin semi otomatis dimana terdapat pekerja yang mengoperasikan mesin-mesin tersebut. Pekerja melakukan operasi-operasi pada mesin seperti melakukan *setup*, memasang dan mengganti *asroll* pada *winder*, menarik plastik sampai terpasang pada *nip roll*, dan memasang gulungan plastik pada mesin pemotong.

Operasi-operasi tersebut dapat menimbulkan risiko bahaya yang berakibat terjadinya kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja yang terjadi dapat disebabkan oleh *unsafe action* dan *unsafe condition*. Salah satunya adalah kaki tertimpa *asroll* saat melakukan pemasangan pada *winder*. Gambar 1.1 menunjukkan data kecelakaan kerja PT. Murni Mapan Makmur dengan jumlah kecelakaan pada bagian produksi *film sheet and bag* (*inner karung*) sebanyak 72 kasus, bagian produksi *PE rope* (tali tampar) sebanyak 16 kasus, dan bagian produksi bijih plastik daur ulang sebanyak 30 kasus pada tahun 2018.



Gambar 1.1 Data kecelakaan kerja PT. Murni Mapan Makmur Tahun 2018

Sumber: Data Primer PT. Murni Mapan Makmur

Kecelakaan pada bagian produksi *film sheet and bag* (*inner karung*) memiliki frekuensi paling besar sebanyak 72 kejadian yang dialami oleh 23 karyawan. Salah satu kecelakaan kerja yang terjadi adalah karyawan terkena cairan plastik yang panas sebanyak 17 kejadian yang disebabkan oleh karyawan tidak menggunakan alat pelindung diri sehingga ketika saat melakukan *setup* mesin dimana mesin memiliki tekanan yang tinggi, karyawan terkena

cairan plastik tersebut. Kecelakaan lainnya yaitu jari tangan karyawan terkena *cutter* disebabkan oleh karyawan tidak berhati-hati ketika memotong dan kelelahan karyawan karena beban kerja untuk memotong terlalu banyak. Karyawan terjepit *hopper* sering terjadi karena karyawan tidak berhati-hati menutup *hopper*. Karyawan terkena pisau pemotong mesin *cutting* terjadi karena *setup* mesin *cutting* yang tidak dilakukan dengan benar, karyawan tidak melindungi tangannya ketika berinteraksi dengan mesin, dan kelelahan karyawan. Karyawan tertabrak *handpallet* terjadi karena *handpallet* tidak diletakan di tempat yang tepat, kelelahan, dan karyawan kurang fokus. Karyawan terjepit *roll* penggulung plastik terjadi karena karyawan tidak berhati-hati atau tidak fokus saat memasang *roll* pada mesin *cutting*. Kaki karyawan tertimpa *asroll* gulungan plastik terjadi karena karyawan tidak memasang *asroll* yang terbuat dari besi dengan benar. Jenis kecelakaan kerja dan jumlah kejadian dapat dilihat pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1

Kecelakaan pada Bagian Produksi *Film Sheet and Bag* (Inner Karung) Tahun 2018

No.	Jenis Kecelakaan Kerja	Frekuensi
1	Karyawan terkena cairan plastik panas saat <i>setup</i> mesin	17 kejadian
2	Jari tangan karyawan terkena <i>cutter</i>	15 kejadian
3	Karyawan terjepit <i>hopper</i>	13 kejadian
4	Tangan karyawan terkena pisau pemotong mesin <i>cutting</i>	10 kejadian
5	Karyawan tertabrak <i>handpallet</i>	8 kejadian
6	Tangan karyawan terjepit <i>roll</i> penggulung plastik	7 kejadian
7	Kaki karyawan tertimpa <i>asroll</i> gulungan plastik	2 kejadian
<b>Total</b>		<b>72 kejadian</b>

Sumber: Data Primer PT. Murni Mapan Makmur

Data kecelakaan kerja PT. Murni Mapan Makmur menunjukkan bahwa PT. Murni Mapan Makmur belum menerapkan keselamatan dan kesehatan kerja dengan optimal dan PT. Murni Mapan Makmur juga belum mengidentifikasi, menilai, dan mengendalikan bahaya apabila terjadi kecelakaan kerja.

Risiko bahaya dan kecelakaan dapat diidentifikasi, dinilai, dan dikendalikan dengan menggunakan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) dan *Root Cause Analysis* (RCA). *Hazard and operability Study* (HAZOP) merupakan metode yang terstruktur dan sistematis yang digunakan untuk mengidentifikasi bahaya dan masalah-masalah yang mengakibatkan suatu proses terganggu dan mengidentifikasi risiko pada peralatan yang digunakan yang dapat menyebabkan risiko sehingga mengakibatkan kerugian bagi manusia dan fasilitas yang ada dalam suatu sistem (Juliana, 2008). *Root Cause Analysis* (RCA) merupakan metode mengidentifikasi dan menyelesaikan kegagalan atau ketidaksesuaian sehingga didapatkan akar penyebab dari kegagalan tersebut dengan tujuan untuk memperbaiki penyebab dan mencegah masalah tersebut terjadi (Vorley, 2008). Metode

HAZOP digunakan untuk mengidentifikasi secara sistematis potensi bahaya dari proses, dan metode RCA digunakan untuk menganalisis secara sistematis akar penyebab dari kecelakaan yang terjadi maka penelitian ini dilakukan dengan judul “Analisis Risiko Potensi Bahaya dan Kecelakaan Kerja dengan Metode HAZOP dan RCA”.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini berdasarkan pada latar belakang diatas adalah sebagai berikut.

1. Terdapat risiko kecelakaan kerja dan potensi bahaya pada PT. Murni Mapan Makmur bagian produksi *film sheet and bag (inner karung)*.
2. Belum dilakukannya identifikasi dan penilaian risiko kecelakaan kerja pada PT. Murni Mapan Makmur bagian produksi *film sheet and bag (inner karung)*.

## 1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yang didasarkan pada identifikasi masalah yang sudah dibuat adalah sebagai berikut.

1. Apa potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja pada PT. Murni Mapan Makmur bagian produksi *film sheet and bag (inner karung)*?
2. Bagaimana risiko potensi bahaya dan kecelakaan kerja pada PT. Murni Mapan Makmur bagian produksi *film sheet and bag (inner karung)*?
3. Bagaimana rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya bahaya kecelakaan kerja pada PT. Murni Mapan Makmur bagian produksi *film sheet and bag (inner karung)*?

## 1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi potensi bahaya yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja pada PT. Murni Mapan Makmur bagian produksi *film sheet and bag (inner karung)* dengan menggunakan metode HAZOP.
2. Menganalisis risiko potensi bahaya dan kecelakaan kerja pada PT. Murni Mapan Makmur bagian produksi *film sheet and bag (inner karung)* dengan menggunakan metode RCA.

3. Memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya bahaya kecelakaan kerja pada PT. Murni Mapan Makmur bagian produksi *film sheet and bag* (*inner karung*).

### **1.5 Batasan Penelitian**

Batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data kecelakaan kerja yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan sepanjang tahun 2018.
2. Penelitian ini difokuskan pada bagian produksi *film sheet and bag* (*inner karung*) PT. Murni Mapan Makmur.

### **1.6 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Membantu perusahaan dalam usaha untuk mengurangi kecelakaan kerja dan memberikan informasi pada perusahaan mengenai potensi bahaya, serta memberikan rekomendasi perbaikan untuk mencegah kecelakaan kerja di bagian produksi *film sheet and bag* (*inner karung*).
2. Memberikan sumbangan ilmiah di bidang K3 khususnya tentang identifikasi dan analisis risiko.

### **1.7 Asumsi Penelitian**

Asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Operator dan mesin PT. Murni Mapan Makmur bagian produksi *film sheet and bag* (*inner karung*) bekerja secara normal.





Halaman ini sengaja dikosongkan

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai landasan teori atau dasar teori ilmiah yang digunakan dan berkaitan dengan penelitian ini dengan tujuan untuk memudahkan dalam melakukan analisis. Bab ini akan menjelaskan penelitian terdahulu dan teori-teori yang mendukung penelitian ini.

### 1.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan untuk membantu penelitian yang akan datang dimana berkaitan dengan metode dan hasil penelitian. Penelitian terdahulu yang dijadikan acuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Putra (2017) melakukan penelitian di pabrik plastik PT. Murni Mapan Makmur dengan menggunakan metode HIRARC dengan hasil terdapat 23 risiko bahaya yang terdiri 7 bahaya dengan peringkat risiko tinggi, 4 bahaya dengan peringkat risiko sedang, dan 12 bahaya dengan peringkat risiko rendah. Tujuh bahaya dengan peringkat risiko tinggi dikendalikan sehingga menghasilkan rekomendasi yang diterapkan.
2. Kuswardana, et al (2017) melakukan penelitian di PT. PAL Indonesia dengan menggunakan metode RCA. Terdapat 10 kecelakaan dengan penyebab *unsafe action* yaitu kurangnya konsentrasi dan tidak menggunakan APD, dan *unsafe condition* yaitu ruang gerak terbatas dan tata graha tidak baik.
3. Sebayang, (2018) melakukan penelitian dengan menggunakan metode HAZOP yang dilakukan di PG. Pesantren Baru dengan hasil terdapat 46 potensi bahaya, rekomendasi yang diberikan yaitu membuat jadwal pelatihan K3, melakukan *safety talk* atau *toolboxmeeting* setiap pagi, melakukan inspeksi mesin dan peralatan, dan melakukan pemasangan *tagging* pada mesin dan alat.
4. Ditarama, (2018) melakukan penelitian di perusahaan PT. Karya Mekar Dewatamali yang bergerak pada industri sepatu dengan menggunakan metode HAZOP dengan hasil terdapat 26 temuan potensi bahaya dimana di bagian *cutting* sebanyak 3, pengeleman sebanyak 3, bordir sebanyak 3, *press* sebanyak 3, pemanasan sebanyak 4, pemodelan sebanyak 1, penjahitan sebanyak 4, penumpukan material 3, *inject* sebanyak 1, dan *packing* sebanyak 1. Rekomendasi yang disarankan memberi pelatihan K3, membuat *worksheet* pemakaian APD, memberikan alat bantu katrol, penambahan pencahayaan, menata kabel dengan klip, memberi wadah untuk sisa

material, pengecekan berkala pada mesin, memberi *guard machine*, dan memasang pelindung kabel.

Tabel 2.1  
Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Saat Ini

No.	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
1	Putra (2017)	Analisis Potensi Bahaya dan Pengendalian Risiko K3 pada Produksi Plastik dengan Metode HIRARC	HIRARC	Penelitian ini dilakukan di pabrik plastik PT. Murni Mapan Makmur dengan menggunakan metode HIRARC dengan hasil terdapat 23 risiko bahaya yang terdiri 7 bahaya dengan peringkat risiko tinggi, 4 bahaya dengan peringkat risiko sedang, dan 12 bahaya dengan peringkat risiko rendah. Tujuh bahaya dengan peringkat risiko tinggi dikendalikan sehingga menghasilkan rekomendasi yang diterapkan.
2	Kuswardana, et al (2017)	Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode RCA di PT. PAL Indonesia	RCA	Penelitian ini dilakukan di PT. PAL Indonesia dengan menggunakan metode RCA. Terdapat 10 kecelakaan dengan penyebab <i>unsafe action</i> yaitu kurangnya konsentrasi dan tidak menggunakan APD, dan <i>unsafe condition</i> yaitu ruang gerak terbatas dan tata graha tidak baik.
3	Sebayang (2018)	Analisis Risiko K3 pada Stasiun Pengolahan dan Instalasi Pabrik Gula dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability (HAZOP)	HAZOP	Penelitian ini menggunakan metode HAZOP yang dilakukan di PG. Pesantren Baru dengan hasil terdapat 46 potensi bahaya, rekomendasi yang diberikan yaitu membuat jadwal pelatihan K3, melakukan <i>safety talk</i> atau <i>toolboxmeeting</i> setiap pagi, melakukan inspeksi mesin dan peralatan, dan melakukan pemasangan <i>tagging</i> pada mesin dan alat.
4	Diratama (2018)	Analisis Potensi Kecelakaan pada Proses Produksi Sepatu dengan Metode <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOP)	HAZOP	Penelitian di perusahaan PT. Karya Mekar Dewatamali yang bergerak pada industri sepatu dengan menggunakan metode HAZOP dengan hasil terdapat 26 temuan potensi bahaya. Rekomendasi yang disarankan memberi pelatihan K3, membuat <i>worksheet</i> pemakaian APD, memberikan alat bantu katrol, penambahan pencahayaan,

No.	Peneliti	Judul	Metode	Hasil Penelitian
				menata kabel dengan klip, memberi wadah untuk sisa material, pengecekan berkala pada mesin, memberi <i>guard machine</i> , dan memasang pelindung kabel.
5	Penelitian ini (2019)	Analisis Risiko Potensi Bahaya dan Kecelakaan Kerja dengan Metode HAZOP dan RCA	HAZOP dan RCA	Penelitian ini dilakukan dengan objek penelitian pabrik plastik PT. Murni Mapan Makmur bagian produksi <i>inner</i> karung. Metode yang digunakan adalah <i>Hazard and Operability Study</i> (HAZOP) dan <i>Root Cause Analysis</i> (RCA) dimana ditemukan 26 risiko dengan rekomendasi perbaikan berupa membuat alat bantu berupa meja untuk mesin <i>mixer</i> yang terlalu tinggi, adanya <i>safety talk</i> , membuat <i>checklist</i> penggunaan APD dan kondisi APD, dan membuat <i>visual display</i> .

## 1.2 Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja adalah salah satu cara bagi perusahaan untuk melindungi karyawannya apabila terjadi kecelakaan atau hal yang tidak diinginkan lainnya. Penerapan keselamatan dan kesehatan kerja yang baik dapat menciptakan lingkungan kerja yang aman dan nyaman sehingga produktivitas karyawan dapat meningkat. Peningkatan produktivitas ini memberikan keuntungan bagi perusahaan baik berupa profit maupun loyalitas karyawan terhadap perusahaan.

### 1.2.1 Definisi Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja adalah usaha, cara berpikir, dan penerapan dengan tujuan untuk melindungi kesempurnaan dan kepaduan secara jasmani dan rohani tenaga kerja untuk memberikan peningkatan kesejahteraan tenaga kerja (Kuswana, 2014).

### 1.2.2 Tujuan Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Keselamatan dan kesehatan kerja bertujuan untuk melindungi karyawan dari penyakit akibat dan kecelakaan dimana karyawan merupakan aset perusahaan yang perlu dikembangkan. Tujuan keselamatan dan kesehatan kerja secara ekonomi untuk menekan adanya biaya kecelakaan baik itu pada mesin dan pada manusianya sehingga keselamatan dan kesehatan kerja diatur dalam aspek hukum, sehingga dapat meningkatkan daya saing

perusahaan (Ramli, 2010). Keselamatan dan kesehatan kerja memiliki tujuan sebagai berikut (Mangkunegara, 2011).

1. Karyawan mendapatkan jaminan keselamatan dan kesehatan kerja dalam aspek sosial, psikologis, dan fisik.
2. Hasil produksi terjaga keamanannya.
3. Menjamin karyawan mendapatkan peningkatan dan pemeliharaan kesehatan gizi.
4. Meningkatkan kegairahan, keserasian, dan partisipasi kerja.
5. Memastikan peralatan dan perlengkapan kerja dapat digunakan dengan baik dan efektif.
6. Memastikan karyawan merasa aman, nyaman, dan terlindungi.
7. Menghindarkan karyawan dari gangguan kesehatan yang berasal dari kondisi dan lingkungan kerja.

### 1.3 Kecelekaan Kerja

Kecelakaan kerja dapat terjadi karena adanya interaksi antara manusia, alat, material, dan lingkungan sekitarnya. Itu sebabnya kecelakaan kerja memiliki empat unsur yaitu *people, equipment, material, dan environment* (PEME). Kondisi alat dan material yang berbahaya atau kurang baik, lingkungan kerja yang tidak aman, dan manusia yang sedang bekerja adalah hal-hal yang menyebabkan kecelakaan terjadi (Ramli, 2010).

#### 1.3.1 Faktor Penyebab Kecelakaan Kerja

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja menurut H.W Heinrich terdiri dari tindakan tidak aman yang dilakukan manusia (*unsafe act*) dan kondisi yang tidak aman (*unsafe condition*) (Ramli, 2010).

1. Tindakan tidak aman manusia (*unsafe act*), operator yang lalai atau tidak menerapkan standar operasional dengan baik yang dapat membahayakan dirinya dan orang lain, contohnya melepas alat pelindung diri ketika bekerja, tidak menggunakan alat pelindung diri saat akan melakukan pekerjaan, dan bergurau ketika bekerja.
2. Kondisi tidak aman (*unsafe condition*), kondisi yang tidak aman dan membahayakan baik yang disebabkan oleh alat, material, maupun lingkungan kerja, contohnya kebisingan yang tidak dapat diterima telinga manusia, lantai yang licin, dan penerangan yang kurang baik.

Menurut Frank Bird, faktor yang menyebabkan kecelakaan kerja terdiri dari penyebab langsung (*immediate causes*) dan faktor dasar (*basic causes*). Penyebab langsung merupakan penyebab yang langsung yang mengakibatkan terjadinya kecelakaan, contohnya ceceran

minyak yang ada di lantai sehingga akibatnya operator dapat terpeleset. Faktor dasar merupakan yang memberikan kontribusi pada kecelakaan kerja, contohnya tumpahan material, tidak baiknya penerangan, pengawasan di lingkungan kerja yang kurang dapat mengakibatkan karyawan terpeleset (Ramli, 2010).

## **1.4 Bahaya**

Bahaya merupakan hal yang dapat merugikan, apabila karyawan berhadapan dengan bahaya dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan kerja. Kecelakaan kerja yang terjadi dapat merugikan perusahaan baik secara material maupun finansial. Bahaya harus diminimasi sehingga menciptakan lingkungan kerja yang aman bagi karyawan.

### **1.4.1 Pengertian Bahaya**

Bahaya merupakan suatu yang dapat berpotensi menyebabkan kecelakaan, cedera, sakit, kerusakan, dan kerugian bahkan dapat mengakibatkan kematian dimana berhubungan proses dan sistem kerja yang ada. Potensi bahaya dapat berasal dari kegiatan pelaksanaan operasi atau dapat juga berasal dari luar proses kerja (Tarwaka, 2014).

### **1.4.2 Jenis-Jenis Bahaya**

Jenis-jenis bahaya dapat diklasifikasikan menjadi lima jenis yaitu sebagai berikut (Ramli, 2010).

#### **1. Bahaya Mekanis**

Bahaya mekanis merupakan bahaya yang berasal dari peralatan mekanis dan benda bergerak menggunakan gaya mekanik baik itu manual maupun dengan menggunakan penggerak, contohnya memotong, menekan, dan gerakan lainnya.

#### **2. Bahaya Listrik**

Bahaya listrik merupakan bahaya yang bersumber dari energi listrik yang dapat menimbulkan berbagai bahaya seperti tersengat, kebakaran, dan hubungan singkat dimana di lingkungan kerja terdapat peralatan kerja dan mesin-mesin yang menggunakan listrik.

#### **3. Bahaya Kimiawi**

Bahaya kimiawi merupakan bahaya yang berasal dari bahan yang dihasilkan selama proses produksi dimana bahan dapat terhambur di lingkungan kerja yang disebabkan cara kerja salah, kebocoran dan kerusakan peralatan dan instalasi yang digunakan selama proses kerja.



#### 4. Bahaya Fisik

Bahaya fisik merupakan bahan yang bersumber dari faktor fisik seperti getaran, kebisingan, gelombang mikro, iklim kerja, medan magnet, dan sinar ultra ungu.

#### 5. Bahaya Biologis

Bahaya biologis merupakan bahaya yang berasal dari unsur biologi, contohnya flora dan fauna yang berasal dari aktivitas kerja dan yang ada di lingkungan kerja.

### 1.5 *Hazard and Operability Study (HAZOP)*

*Hazard and operability study (HAZOP)* merupakan teknik yang digunakan dalam mengidentifikasi potensi bahaya dan kecelakaan kerja. Metode ini dapat digunakan oleh perusahaan untuk mengevaluasi penerapan keselamatan dan kesehatan kerja dengan menggunakan identifikasi yang telah dilakukan sebelumnya.

#### 1.5.1 Definisi *Hazard and Operability Study (HAZOP)*

*Hazard and operability study (HAZOP)* adalah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya secara terstruktur dan komprehensif dimana suatu operasi atau proses diidentifikasi baik dalam tahap konstruksi, konstruksi, modifikasi, dan operasi (Ramli, 2010). Metode HAZOP digunakan untuk mempersiapkan dengan tujuan menetapkan keamanan sistem baru atau melakukan modifikasi keberadaan masalah operabilitas atau potensi bahaya

#### 1.5.2 Tujuan *Hazard and Operability Study (HAZOP)*

*Hazard and operability study (HAZOP)* memiliki tujuan untuk melakukan peninjauan terhadap operasi atau proses suatu sistem untuk menentukan apakah terdapat penyimpangan pada proses yang mendorong pada kecelakaan atau kejadian yang tidak diinginkan (Juliana, 2008).

#### 1.5.3 Kelebihan dan Kekurangan *Hazard and Operability Study (HAZOP)*

Kelebihan dari metode *hazard and operability study (HAZOP)* adalah (Maragakis, et al., 2009):

1. Merupakan metode yang sistematis dan teliti.
2. Melibatkan pandangan dari para pakar dengan multidisiplin ilmu.
3. Dapat diterapkan pada berbagai jenis sistem.
4. Menghasilkan catatan yang terperinci dan dapat diaudit dari proses identifikasi bahaya.

Kekurangan dari metode *hazard and operability study* (HAZOP) adalah (Maragakis, et al., 2009):

1. Membutuhkan persiapan yang cukup.
2. Membutuhkan banyak waktu.

#### 1.5.4 Konsep *Hazard and Operability Study* (HAZOP)

Pelaksanaan HAZOP memiliki istilah-istilah atau *keywords* yang digunakan dengan tujuan mempermudah pelaksanaannya yaitu sebagai berikut (Juliana, 2008).

1. Penyimpangan (*deviation*) merupakan kombinasi yang sedang diterapkan yang berpotensi menimbulkan risiko.
2. Akibat (*consequence*) merupakan akibat yang timbul disebabkan oleh penyimpangan dimana sistem harus menerimanya.
3. Penyebab (*cause*) merupakan hal-hal yang dapat mengakibatkan penyimpangan terjadi.
4. Tindakan (*action*) merupakan tindakan yang harus dilakukan dimana tindakan harus diputuskan apabila penyebab menimbulkan akibat negatif. Tindakan terdiri dari tindakan mengurangi atau mengeliminasi penyebab dan tindakan yang menghilangkan akibat.
5. Usaha perlindungan (*safeguards*) merupakan usaha pencegahan penyebab dengan menggunakan perlengkapan atau usaha untuk melindungi dari akibat kerugian dengan tujuan memberikan informasi tentang penyimpangan dan mengurangi akibat.
6. *Severity* merupakan tingkat keparahan yang kemungkinan dapat terjadi.
7. Titik studi (*node*) merupakan unit proses yang dipisah menjadi bagian-bagian agar lebih terorganisir.
8. *Likelihood* merupakan akibat yang mungkin terjadi dengan sistem pengaman yang ada.
9. Risiko (*risk*) merupakan nilai dari kombinasi *severity* dan *likelihood*.

Tabel 2.2

*Worksheet Hazard and Operability Study* (HAZOP)

No.	Proses	Source of Hazard	Deviation	Cause	Consequence	Action	Likelihood	Severity	Risk
-----	--------	------------------	-----------	-------	-------------	--------	------------	----------	------

Sumber: UNSW Health and Safety (2008)

### 1.5.5 Identifikasi *Hazard* dengan *HAZOP Worksheet* dan Penilaian Risiko

Identifikasi *hazard* dengan menggunakan *HAZOP worksheet* dan penilaian risiko memiliki langkah-langkah sebagai berikut (Pujiono, Tama, & Efranto, 2013).

1. Mengetahui urutan proses pada area penelitian.
2. Melakukan identifikasi bahaya yang ditemui di area penelitian.
3. Melengkapi kriteria pada *HAZOP worksheet* dengan urutan sebagai berikut.
  - a. Melakukan pengklasifikasian bahaya yang ditemukan (sumber bahaya dan frekuensi temuan bahaya).
  - b. Mendeskripsikan penyimpangan yang terjadi selama proses atau operasi.
  - c. Mendeskripsikan penyebab penyimpangan.
  - d. Mendeskripsikan akibat dari penyimpangan yang terjadi.
  - e. Menentukan tindakan sementara yang dapat dilakukan.
  - f. Melakukan penilaian risiko (*risk assessment*) yang muncul dengan melakukan pendefinisian kriteria *likelihood* dan *consequences* (*severity*). Kriteria *likelihood* yang digunakan adalah frekuensi yang perhitungannya secara kuantitatif berdasarkan data perusahaan selama waktu tertentu. Kriteria *consequences* (*severity*) yang digunakan adalah akibat yang diterima pekerja yang pendefinisian secara kuantitatif dengan mempertimbangkan hari kerja yang hilang.
  - g. Memberikan peringkat bahaya yang telah diidentifikasi dengan menggunakan *worksheet* HAZOP dengan memperhitungkan *likelihood* dan *consequence*, untuk mengetahui prioritas bahaya yang harus diperbaiki dengan menggunakan *risk matrix*.
  - h. Merancang perbaikan untuk risiko yang memiliki tingkatan ekstrim dan melakukan rekomendasi perbaikannya.

Tabel 2.3  
Pembobotan *Likelihood*

Tingkat	Kriteria	<i>Likelihood</i>	
		Deskripsi	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	<i>Rare</i>	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan ekstrim	Risiko dapat terjadi setiap 1 tahun
2	<i>Unlikely</i>	Belum terjadi tetapi bisa muncul atau terjadi pada suatu waktu	Risiko dapat terjadi setiap 6 bulan
3	<i>Possible</i>	Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi atau muncul	Risiko dapat terjadi setiap 3-4 bulan
4	<i>Likely</i>	Dapat terjadi dengan mudah mungkin muncul di dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Risiko dapat terjadi setiap 2 bulan

<i>Likelihood</i>			
Tingkat	Kriteria	Deskripsi	
		Kualitatif	Kuantitatif
5	<i>Almost Certain</i>	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Risiko dapat terjadi dalam setiap bulan

Sumber: AS/NZS 4360:2004

Tabel 2.4

Pembobotan *Impact/Consequence*

<i>Impact/Consequence</i>			
Tingkat	Kriteria	Deskripsi Keperahan	Hari Kerja
1	<i>Insignificant</i>	Kejadian tidak menimbulkan kerugian dan cedera manusia	Kehilangan hari kerja tidak terjadi
2	<i>Minor</i>	Kejadian mengakibatkan cedera ringan, kerugian kecil, dan tidak mengakibatkan efek besar pada kelangsungan bisnis	Dapat bekerja pada hari atau shift yang sama
3	<i>Moderate</i>	Kejadian mengakibatkan cedera berat, tidak menimbulkan cacat tetap, tetapi kerugian sedang	Kehilangan hari kerja kurang dari 3 hari
4	<i>Major</i>	Kejadian mengakibatkan cedera parah, cacat tetap, dan kerugian besar	Kehilangan hari kerja selama 3 hari atau lebih
5	<i>Catastrophic</i>	Kejadian mengakibatkan kematian, kerugian parah, dan kegiatan usaha berhenti	Kehilangan hari kerja selamanya

Sumber: AS/NZS 4360:2004





Tabel 2.5

*Risk Matrix*

<i>Risk Matrix</i>	<i>Consequence</i>				
	<i>Insignificant</i> (1)	<i>Minor</i> (2)	<i>Moderate</i> (3)	<i>Major</i> (4)	<i>Catastrophic</i> (5)
<i>Likelihood</i>					
<i>Almost Certain</i> (5)	5	10	15	20	25
<i>Likely</i> (4)	4	8	12	16	20
<i>Possible</i> (3)	3	6	9	12	15
<i>Unlikely</i> (2)	2	4	6	8	10
<i>Rare</i> (1)	1	2	3	4	5

Sumber: AS/NZS 4360:2400

Keterangan:

-  : *Extreme risk*/risiko ekstrim
-  : *High risk*/risiko tinggi
-  : *Medium risk*/risiko sedang
-  : *Low risk*/risiko rendah

Nilai risiko dapat dihitung dengan cara mengalikan nilai *likelihood* dan nilai *impact* atau *consequence*.

$$\text{Risk} = \text{Consequence}(C) \times \text{Likelihood}(L) \dots\dots\dots (2-1)$$

Sumber: AS/NZS 4360:2400

## 1.6 *Root Cause Analysis* (RCA)

*Root Cause Analysis* (RCA) merupakan metode mengidentifikasi dan menyelesaikan kegagalan atau ketidaksesuaian sehingga didapatkan akar penyebab dari kegagalan tersebut dengan tujuan untuk memperbaiki penyebab dan mencegah masalah tersebut terjadi (Vorley, 2008).

### 1.6.1 Tahapan *Root Cause Analysis* (RCA)

Tahap-tahap yang perlu dilakukan dalam membuat *root cause analysis* adalah sebagai berikut (Vorley, 2008).

1. Melakukan identifikasi masalah.
2. Menentukan masalah.
3. Memahami masalah.
4. Melakukan idetifikasi akar penyebab masalah.
5. Melakukan tindakan perbaikan.
6. Mengawasi sistem.

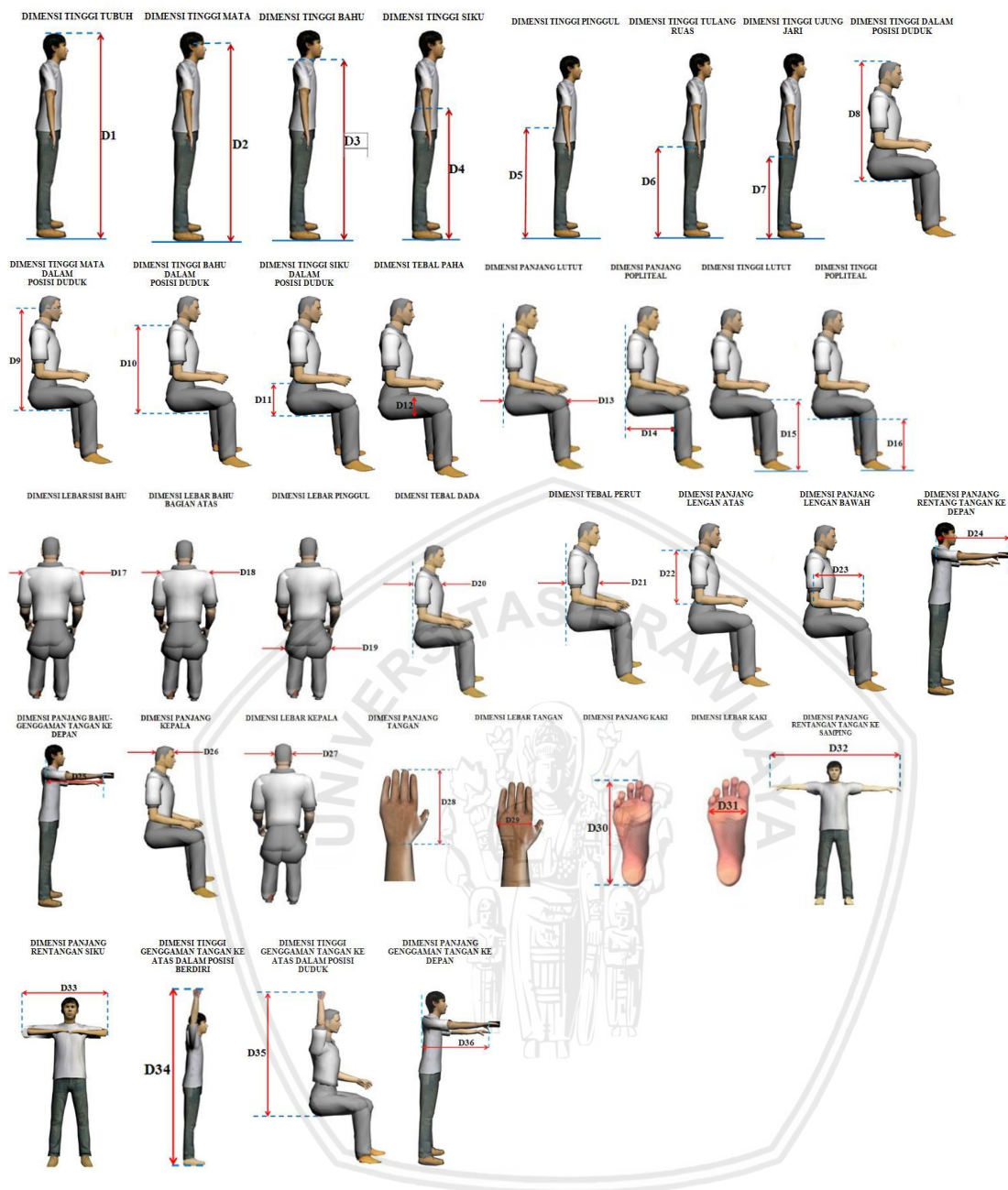
### 1.6.2 5 *Why's Analysis*

Metode yang dapat digunakan dalam *root cause analysis* (RCA) adalah 5 *why's analysis*. 5 *why's analysis* merupakan metode yang mengidentifikasi kegagalan dengan menggunakan pertanyaan mengapa sebanyak 5 kali dengan tujuan untuk mengetahui akar penyebab masalah. 5 *why's analysis* adalah metode yang paling baik untuk *root cause analysis* yang sederhana (Vorley, 2008).

## 1.7 Antropometri

Antropometri adalah ilmu yang digunakan untuk pengukuran dimensi tubuh manusia seperti ukuran, volume, berat, dan lain-lain serta karakteristik khusus yaitu ruang gerak. Data antropometri digunakan untuk perancangan stasiun kerja, fasilitas kerja, dan rancangan produk sehingga diperoleh ukuran yang sesuai dengan dimensi tubuh manusia sebagai user (Antropometri Indonesia, 2013). Tabel 2.6 dan Gambar 2.1 menunjukkan dimensi antropometri dan Tabel 2.7 menunjukkan data antropometri untuk laki-laki Indonesia.





Gambar 2.1 Dimensi antropometri Indonesia

Sumber: Antropometri Indonesia (2013)

Tabel 2.6  
Dimensi Antropometri

Dimensi	Definisi	Keterangan
D1	Tinggi tubuh	Jarak vertikal dari lantai ke bagian paling atas kepala.
D2	Tinggi mata	Jarak vertikal dari lantai ke bagian luar sudut mata kanan.
D3	Tinggi bahu	Jarak vertikal dari lantai ke bagian atas bahu kanan ( <i>acromion</i> ) atau ujung tulang bahu kanan
D4	Tinggi siku	Jarak vertikal dari lantai ke titik terbawah di sudut siku bagian kanan.
D5	Tinggi pinggul	Jarak vertikal dari lantai ke bagian pinggul kanan.
D6	Tinggi tulang ruas	Jarak vertikal dari lantai ke bagian tulang ruas/buku jari tangan kanan ( <i>metacarpals</i> )

<b>Dimensi</b>	<b>Definisi</b>	<b>Keterangan</b>
<b>D7</b>	Tinggi ujung jari	Jarak vertikal dari lantai ke ujung jari tengah tangan kanan ( <i>dactylion</i> ).
<b>D8</b>	Tinggi dalam posisi duduk	Jarak vertikal dari alas duduk ke bagian paling atas kepala
<b>D9</b>	Tinggi mata posisi duduk	Jarak vertikal dari alas duduk ke bagian luar sudut mata kanan.
<b>D10</b>	Tinggi bahu dalam posisi Duduk	Jarak vertikal dari alas duduk ke bagian atas bahu kanan.
<b>D11</b>	Tinggi siku dalam posisi Duduk	Jarak vertikal dari alas duduk ke bagian bawah lengan bawah tangan kanan.
<b>D12</b>	Tebal paha	Jarak vertikal dari alas duduk ke bagian paling atas dari paha kanan
<b>D13</b>	Panjang lutut	Jarak horizontal dari bagian belakang pantat (pinggul) ke bagian depan lutut kaki kanan.
<b>D14</b>	Panjang <i>popliteal</i>	Jarak horizontal dari bagian belakang pantat (pinggul) ke bagian belakang lutut kanan.
<b>D15</b>	Tinggi lutut	Jarak vertikal dari lantai ke tempurung lutut kanan.
<b>D16</b>	Tinggi <i>popliteal</i>	Jarak vertikal dari lantai ke sudut popliteal yang terletak di bawah paha, tepat di bagian belakang lutut kaki kanan.
<b>D17</b>	Lebar sisi bahu	Jarak horizontal antara sisi paling luar bahu kiri dan sisi paling luar bahu kanan
<b>D18</b>	Lebar bahu bagian atas	Jarak horizontal antara bahu atas kanan dan bahu atas kiri.
<b>D19</b>	Lebar pinggul	Jarak horizontal antara sisi luar pinggul kiri dan sisi luar pinggul kanan.
<b>D20</b>	Tebal dada	Jarak horizontal dari bagian belakang tubuh ke bagian dada untuk subyek laki-laki atau ke bagian buah dada untuk subyek wanita.
<b>D21</b>	Tebal perut	Jarak horizontal dari bagian belakang tubuh ke bagian yang paling menonjol di bagian perut.
<b>D22</b>	Panjang lengan atas	Jarak vertikal dari bagian bawah lengan bawah kanan ke bagian atas bahu kanan.
<b>D23</b>	Panjang lengan bawah	Jarak horizontal dari lengan bawah diukur dari bagian belakang siku kanan ke bagian ujung dari jari tengah.
<b>D24</b>	Panjang rentang tangan ke Depan	Jarak dari bagian atas bahu kanan ( <i>acromion</i> ) ke ujung jari tengah tangan kanan dengan siku dan pergelangan tangan kanan lurus.
<b>D25</b>	Panjang bahu-genggaman tangan ke depan	Jarak dari bagian atas bahu kanan ( <i>acromion</i> ) ke pusat batang silinder yang digenggam oleh tangan kanan, dengan siku dan pergelangan tangan lurus
<b>D26</b>	Panjang kepala	Jarak horizontal dari bagian paling depan dahi (bagian tengah antara dua alis) ke bagian tengah kepala.
<b>D27</b>	Lebar kepala	Jarak horizontal dari sisi kepala bagian kiri ke sisi kepala bagian kanan, tepat di atas telinga.



Dimensi	Definisi	Keterangan
D28	Panjang tangan	Jarak dari lipatan pergelangan tangan ke ujung jari tengah tangan kanan dengan posisi tangan dan seluruh jari lurus dan terbuka.
D29	Lebar tangan	Jarak antara kedua sisi luar empat buku jari tangan kanan yang diposisikan lurus dan rapat.
D30	Panjang kaki	Jarak horizontal dari bagian belakang kaki (tumit) ke bagian paling ujung dari jari kaki kanan.
D31	Lebar kaki	Jarak antara kedua sisi paling luar kaki.
D32	Panjang rentangan tangan ke samping	Jarak maksimum ujung jari tengah tangan kanan ke ujung jari tengah tangan kiri
D33	Panjang rentangan siku	Jarak yang diukur dari ujung siku tangan kanan ke ujung siku tangan kiri.
D34	Tinggi genggam tangan ke atas dalam posisi berdiri	Jarak vertikal dari lantai ke pusat batang silinder ( <i>centre of a cylindrical rod</i> ) yang digenggam oleh telapak tangan kanan
D35	Tinggi genggam ke atas dalam posisi duduk	Jarak vertikal dari alas duduk ke pusat batang silinder.
D36	Panjang genggam tangan ke depan	Jarak yang diukur dari bagian belakang bahu kanan (tulang belikat) ke pusat batang silinder yang digenggam oleh telapak tangan kanan

Sumber: Antropometri Indonesia (2013)

Tabel 2.7  
Data Antropometri Laki-laki Indonesia

Dimensi	Definisi	5th	50th	95th
D1	Tinggi tubuh	157.09	164.99	172.89
D2	Tinggi mata	147.99	155.29	162.58
D3	Tinggi bahu	128.37	136.37	144.38
D4	Tinggi siku	98.36	103.11	107.87
D5	Tinggi pinggul	91.78	94	96.22
D6	Tinggi tulang ruas	69.63	73.36	77.09
D7	Tinggi ujung jari	66.74	76.2	85.66
D8	Tinggi dalam posisi duduk	72.06	78.42	84.78
D9	Tinggi mata dalam posisi duduk	61.54	67.9	74.26
D10	Tinggi bahu dalam posisi duduk	58.51	73.49	88.46
D11	Tinggi siku dalam posisi duduk	34.69	34.72	34.75
D12	Tebal paha	20.2	20.2	20.2
D13	Panjang lutut	52.29	52.32	52.35
D14	Panjang popliteal	35.29	35.32	35.35
D15	Tinggi lutut	50.7	56.17	61.64
D16	Tinggi popliteal	41.47	45.82	50.17
D17	Lebar sisi bahu	45.3	49.75	54.19
D18	Lebar bahu bagian atas	31.74	38.91	46.08
D19	Lebar pinggul	34.84	39.51	44.17
D20	Tebal dada	22.35	22.38	22.41
D21	Tebal perut	24.68	33.42	42.16
D22	Panjang lengan atas	34.17	35.36	36.54
D23	Panjang lengan bawah	35.97	41.39	46.8
D24	Panjang rentang tangan ke depan	65.66	65.68	65.71
D25	Panjang bahu-genggam tangan ke depan	54.81	60.73	66.64
D26	Panjang kepala	17.52	18.15	18.77
D27	Lebar kepala	18.08	20.35	22.63
D28	Panjang tangan	18.96	21.72	24.47
D29	Lebar tangan	13.89	13.92	13.94

<b>Dimensi</b>	<b>Definisi</b>	<b>5th</b>	<b>50th</b>	<b>95th</b>
D30	Panjang kaki	24.18	26.64	29.09
D31	Lebar kaki	10	10	10
D32	Panjang rentangan tangan ke samping	171.05	171.08	171.11
D33	Panjang rentangan siku	81.62	86.27	90.93
D34	Tinggi genggam tangan ke atas dalam posisi berdiri	208.3	208.3	208.3
D35	Tinggi genggam ke atas dalam posisi duduk	128.1	128.1	128.1
D36	Panjang genggam tangan ke depan	59.25	71.55	83.84

Sumber: Antropometri Indonesia (2013)



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

Bab ini membahas mengenai jenis penelitian, tempat dan waktu penelitian, bagaimana pengumpulan data yang dilakukan, dan langkah-langkah penelitian disertai dengan diagram alir penelitian.

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan metode deskriptif, dimana penelitian ini merupakan bentuk penelitian yang mendeskripsikan dan menganalisa permasalahan dari objek penelitian dengan data yang bersifat fakta.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di PT. Murni Mapan Makmur cabang Puntir yang berlokasi di Jalan Raya Purwosari, Km 2,8, Bakalan, Purwosari, Kab. Pasuruan, Jawa Timur 67162 dimulai dari bulan Agustus 2018 hingga selesai.

#### **3.3 Metode Pengumpulan Data**

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kuesioner

Kuesioner adalah metode pengumpulan data yang bertujuan untuk memperoleh informasi dari narasumber dengan pertanyaan-pertanyaan tertulis. Penelitian ini menggunakan kuesioner untuk mengumpulkan informasi seperti kecelakaan kerja apa saja yang telah terjadi.

2. Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati kondisi dan keadaan perusahaan. Kondisi yang diamati dalam penelitian ini seperti kondisi mesin, sikap kerja karyawan, dan kondisi lingkungan kerja.

3. Wawancara

Wawancara adalah metode pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab dengan pihak perusahaan dan pihak lain terkait dengan objek penelitian secara langsung.

Wawancara yang dilakukan dalam penelitian ini ditujukan pada kepala bagian produksi *inner* karung.

#### 4. *Brainstorming*

Brainstorming dalam penelitian ini dilakukan bersama kepala bagian produksi *inner* karung dengan saling bertukar pikiran terkait dengan permasalahan yang ada di perusahaan.

### 3.4 Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

#### 3.4.1 Tahap Pendahuluan

Tahap pendahuluan dalam penelitian ini adalah:

##### 1. Studi Lapangan

Studi lapangan yang dilakukan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang ada pada PT. Murni Mapan Makmur dengan melakukan pengamatan langsung dan *brainstorming* dengan kepala bagian produksi *inner* karung. Studi lapangan digunakan juga untuk mengetahui kondisi PT. Murni Mapan Makmur sehingga membantu dalam penyelesaian masalah yang ada.

##### 2. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan untuk mempelajari dan memahami teori dan informasi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan, dalam penelitian ini teori dan informasi terkait dengan keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

##### 3. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah memiliki tujuan untuk mengetahui dan memahami permasalahan yang ada di perusahaan dengan didukung dengan studi lapangan dan studi pustaka terkait dengan permasalahan yang ditemui.

##### 4. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan setelah identifikasi masalah dengan membuat dan menyusun pertanyaan-pertanyaan yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian ini.

##### 5. Penentuan Tujuan Penelitian

Penentuan tujuan penelitian dilakukan berdasarkan pada perumusan masalah yang telah dibuat. Tujuan penelitian digunakan untuk membatasi masalah yang diteliti dan menjadi tolak ukur suatu penelitian dikatakan berhasil.

### 3.4.2 Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penyelesaian permasalahan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Data primer, meliputi data yang dikumpulkan melalui wawancara, observasi, penyebaran kuesioner, dan *brainstorming* bersama dengan karyawan dan kepala bagian produksi *inner* karung. Data yang dikumpulkan adalah sebagai berikut.
  - a. Penyebaran kuesioner: data kecelakaan yang pernah dialami di bagian produksi *inner* karung.
  - b. Observasi: kondisi dan lingkungan kerja, risiko, dan potensi bahaya.
  - c. Wawancara: risiko dan potensi bahaya yang ada.
  - d. *Brainstorming*: penentuan *likelihood* dan *consequence* yang sesuai dengan perusahaan.
2. Data sekunder, meliputi data yang didapat dari perusahaan. Data sekunder dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.
  - a. Profil dan struktur PT. Murni Mapan Makmur
  - b. Deskripsi kerja operator dan proses produksi pada bagian produksi *inner* karung.

### 3.4.3 Tahap Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Hazard and Operability Study* (HAZOP) pada bagian *inner* karung dengan tahapan sebagai berikut.

1. Mengetahui urutan proses dan aktivitas pada pembuatan *inner* karung.
2. Melakukan identifikasi bahaya yang ditemui di bagian produksi *inner* karung seperti karyawan yang terkena mesin pemotong *inner* karung dan tangan karyawan yang terkena *cutter*.
3. Melengkapi kriteria pada HAZOP *worksheet* dengan urutan sebagai berikut.
  - a. Melakukan pengklasifikasian bahaya yang ditemukan (sumber bahaya dan frekuensi temuan bahaya) dalam bagian produksi *inner* karung.
  - b. Mendeskripsikan penyimpangan yang terjadi selama proses atau operasi yang dilakukan selama produksi *inner* karung berlangsung.
  - c. Mendeskripsikan penyebab penyimpangan pada bagian produksi *inner* karung.
  - d. Mendeskripsikan akibat dari penyimpangan yang terjadi pada bagian produksi *inner* karung.
  - e. Menentukan tindakan sementara yang dapat dilakukan.

- f. Melakukan penilaian risiko (*risk assessment*) yang muncul dengan melakukan pendefinisian kriteria *likelihood* dan *consequences (severity)* sesuai dengan potensi bahaya yang telah diidentifikasi.
- g. Memberikan peringkat bahaya yang telah diidentifikasi dengan menggunakan *worksheet* HAZOP dengan memperhitungkan *likelihood* dan *consequence*, untuk mengetahui prioritas bahaya yang harus diperbaiki dengan menggunakan *risk matrix*.
- h. Merancang perbaikan untuk risiko yang memiliki tingkatan ekstrim dan melakukan rekomendasi perbaikannya.

#### 3.4.4 Tahap Analisis dan Pembahasan

Tahap ini dilakukan dengan menganalisis potensi bahaya dan kecelakaan kerja dengan peringkat risiko yang terbesar dengan metode RCA dan memberikan rekomendasi perbaikan dimana tahapannya adalah sebagai berikut.

1. Analisis dengan RCA
  - a. Mengidentifikasi potensi bahaya dan kecelakaan kerja dengan peringkat risiko paling tinggi pada bagian produksi *inner* karung.
  - b. Menganalisis sistem pada bagian produksi *inner* karung.
  - c. Menyusun dan mengidentifikasi *root cause analysis*.

#### 2. Rekomendasi Perbaikan

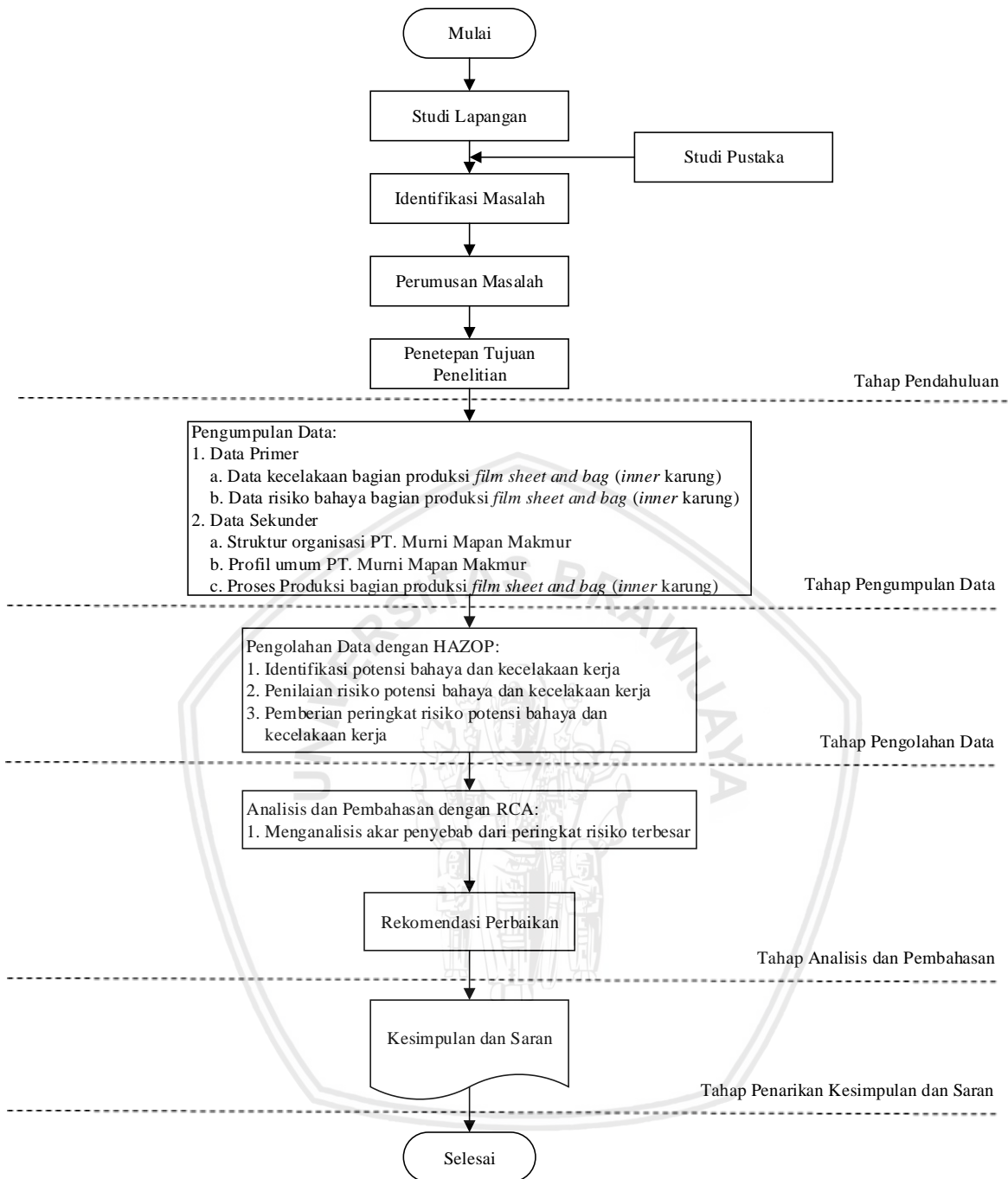
Rekomendasi perbaikan diberikan berdasarkan akar penyebab yang dianalisis dari RCA dapat berupa pembuatan alat bantu, pembuatan *checklist* penggunaan dan kondisi APD, dan pembuatan *visual display* serta rekomendasi lain yang dapat mengurangi tingkat potensi bahaya dan kecelakaan kerja pada perusahaan.

#### 3.4.5 Tahap Penarikan Kesimpulan dan Saran

Penarikan kesimpulan dilakukan berdasarkan pada hasil pengolahan data yang telah dianalisis sesuai dengan perumusan masalah yang telah dibuat. Setelah kesimpulan dibuat, dilakukan pembuatan kesimpulan untuk objek penelitian dan penelitian selanjutnya.

### 3.5 Diagram Alir Penelitian

Gambar 3.1 menunjukkan diagram alir dari penelitian yang dilakukan.



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian





Halaman sengaja dikosongkan

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menjelaskan mengenai pengolahan data yang telah dikumpulkan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode penelitian yang telah ditentukan sebelumnya. Hasil pengolahan data kemudian dianalisis untuk mendapatkan penyelesaian dari penelitian ini.

#### **1.1 Gambaran Umum Perusahaan**

Gambaran umum perusahaan menjelaskan mengenai PT. Murni Mapan Makmur yang menjadi objek penelitian meliputi profil perusahaan, struktur organisasi, visi dan misi perusahaan dan tujuan perusahaan.

##### **1.1.1 Profil Perusahaan**

PT. Murni Mapan Makmur merupakan perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur plastik yang terletak di Jalan Raya Purwosari Km 2,8, Bakalan, Purwosari, Kab. Pasuruan, Jawa Timur 67162. PT. Murni Mapan Makmur terdiri dari dua pabrik. Pabrik utama berada di Bakalan, Purwosari dan pabrik kedua berada di Puntir, Purwosari. Produk yang dihasilkan oleh PT. Murni Mapan Makmur berupa *film sheet and bag (inner karung)*, *PE rope* (tali tampar), *PP woven bag* (karung), *mulch plastic* (mulsa), *PE tarpaulin* (terpal), *PE leno* (jala terpal), dan *scrap* atau *aval* berupa pelet. PT. Murni Mapan Makmur melakukan kerja sama dengan beberapa perusahaan seperti Pupuk Kujang Cikampek, Pupuk Indonesia Holding, Pupuk Petrokimia Gresik, Pupuk Kalimantan Timur, Pupuk Sriwidjaja Palembang, dan Bulog Indonesia.

PT. Murni Mapan Makmur merupakan perusahaan keluarga yang mempunyai perizinan hukum berupa perusahaan perseorangan yang kemudian menjadi perusahaan perseroan terbatas (PT) pada tanggal 23 Desember 1988. PT. Murni Mapan Makmur diresmikan pada tanggal 22 Januari 1990 oleh Direktur Jendral Hukum dan Perundang-undangan sebagaimana tertera dalam surat Keputusan Menteri Kehakiman Republik Indonesia. PT. Murni Mapan Makmur memiliki logo perusahaan yang dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Logo PT. Murni Mapan Makmur

### 1.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

PT. Murni Mapan Makmur memiliki visi dan misi sebagai berikut.

#### 1. Visi Perusahaan

PT. Murni Mapan Makmur memiliki visi yaitu “Eksistensi dibuat dari teknologi melalui aplikasi yang tak kenal lelah unuk permasalahan dalam dunia nyata”.

#### 2. Misi Perusahaan

Misi dari PT. Murni Mapan Makmur adalah “Kami mendorong diri kami untuk terus berkembang melalui teknologi baru, menghadapi batasan sebagai tantangan untuk diatasi dan ditaklukan. Kami percaya bahwa kelangsungan perusahaan adalah ini dari kesuksesan”.

### 1.1.3 Tujuan Perusahaan

Tujuan yang dimiliki oleh PT. Murni Mapan Makmur adalah sebagai berikut.

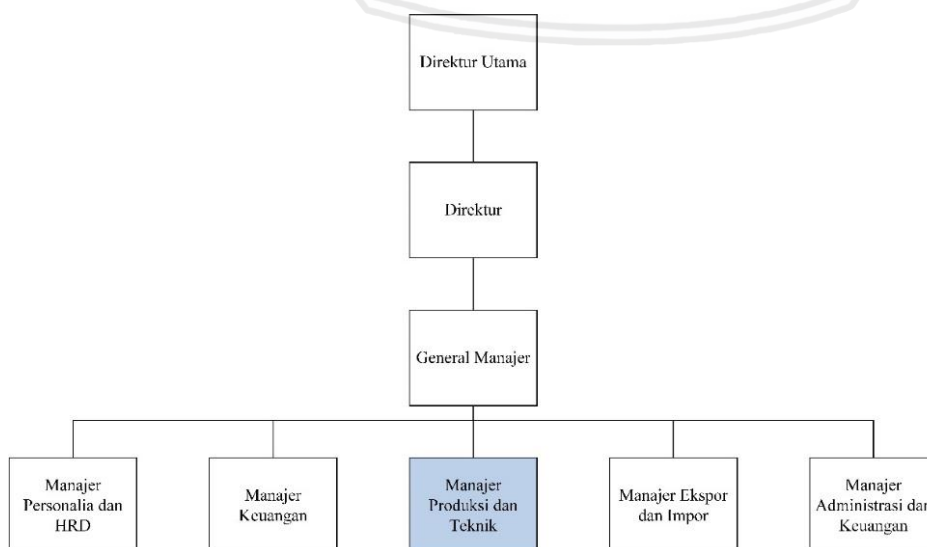
1. Menjalankan usaha perindustrian dari berbagai barang-barang dari plastik serta memperdagangkan hasilnya.
2. Menjalankan usaha dalam bidang pertanian dan perkebunan.
3. Menjalankan perdagangan umum dalam arti kata seluas-luasnya termasuk ekspor dan impor, dagang interinsulir dan pertokoan, baik untuk perhitungan sendiri ataupun orang lain atas dasar komisi dan amanat.
4. Mengusahakan biro bangunan dengan menerima, merencanakan, serta melaksanakan pembangunan berbagai rupa bangunan termasuk rumah, gedung, jalanan, jembatan, proyek irigasi, serta melakukan pemeliharaan bangunan (*maintenance*), serta bertindak sebagai instalatur air dan listrik atau singkatnya bertindak sebagai pemborong pada umumnya (*general contractor*).
5. Bertindak sebagai *leverancier*, *grossier*, *pragenan*, atau perwakilan dari badan atau perusahaan lainnya.

### 1.1.4 Struktur Organisasi Perusahaan

Struktur organisasi dari PT. Murni Mapan Makmur terdiri dari lima departemen yakni departemen HRD dan personalia, departemen keuangan, departemen produksi, departemen ekspor dan impor, serta departemen administrasi dan akuntansi dimana masing-masing departemen dikepalai oleh manager.

Penelitian ini berkonsentrasi pada departemen produksi khususnya pada bagian produksi inner karung. Gambar 4.1 menunjukkan struktur organisasi dari PT. Murni Mapan Makmur. Tugas dari masing-masing departemen dapat dilihat pada penjelasan berikut.

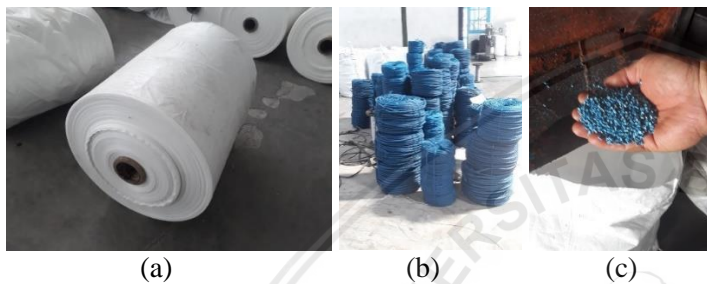
1. Manager personalia dan HRD memiliki tugas untuk melakukan perencanaan dan mengatur hal-hal yang berhubungan dengan sumber daya manusia, seperti perekrutan karyawan, memberikan konseling dan training, memberhentikan karyawan, dan tugas-tugas lain.
2. Manager keuangan memiliki tugas untuk melakukan penetapan keuangan perusahaan, pengalokasian dana, dan pengendalian keuangan perusahaan.
3. Manager produksi memiliki tugas untuk melakukan perencanaan, koordinasi, pengawasan jalannya produksi, serta melakukan penetapan target produksi.
4. Manager ekspor dan impor memiliki tugas untuk perencanaan dan koordinasi kegiatan pengiriman barang, bongkar muat barang, dan menerima laporan kegiatan ekspor dan impor.
5. Manager administrasi dan akuntansi memiliki tugas untuk melakukan perencanaan strategi akuntansi yang sesuai dengan strategi perusahaan, melakukan pengawasan dan evaluasi catatan neraca laba dan rugi, dan melakukan evaluasi dan analisis sistem akuntansi yang berjalan di perusahaan.



Gambar 4.2 Struktur organisasi PT. Murni Mapan Makmur

### 1.1.5 Produk Perusahaan

Produk yang dihasilkan oleh PT. Murni Mapan Makmur terdiri dari tujuh produk utama dan satu produk sampingan dimana produk-produk ini diproduksi di dua pabrik berbeda. Pabrik pertama yang terletak di Bakalan, Purwosari menghasilkan PP *woven bag* (karung), PE *tarpaulin* (terpal), PE *leno* (jala terpal) dan *scrap* berupa pelet. Pabrik kedua terletak di Puntir, Purwosari menghasilkan *film sheet and bag* (*inner* karung), PE *rope* (tali tampar), *mulch plastic* yang sekarang tidak diproduksi, dan bijih plastik daur ulang berupa pelet. Gambar 4.3 menunjukkan produk-produk yang dihasilkan oleh PT. Murni Mapan Makmur pabrik cabang Puntir.



Gambar 4.3 (a) *Inner* karung (b) Tali tampar (c) Bijih plastik daur ulang

Produk-produk yang dihasilkan oleh PT. Murni Mapan Makmur tidak memiliki merek tersendiri dimana produk tersebut merupakan permintaan dari perusahaan lain yang memiliki merek dagangnya sendiri.

## 1.2 Proses Produksi *Inner* Karung

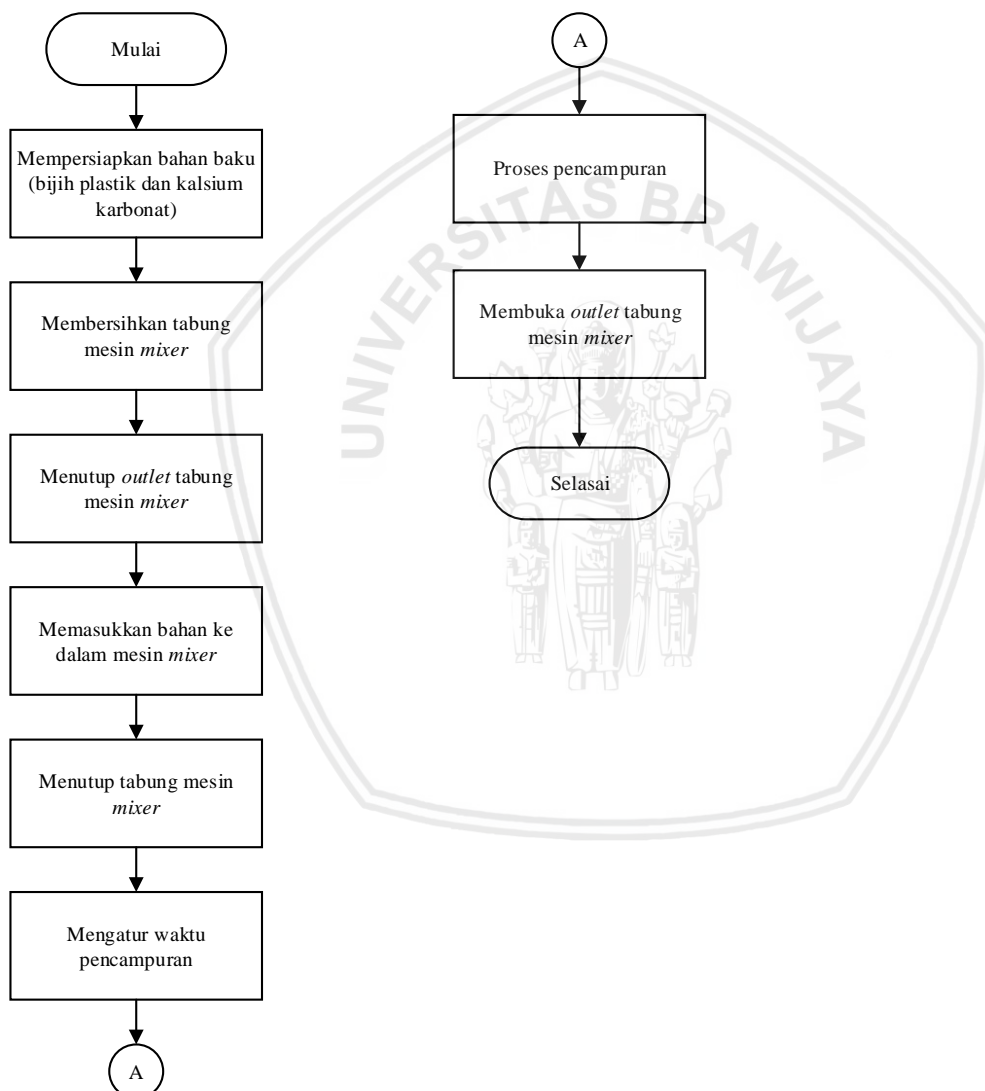
Proses produksi *inner* karung PT. Murni Mapan Makmur terdiri dari proses *mixing*, proses *melting*, proses *blowing*, proses *rolling*, proses *cutting and sealing*, dan proses *packing*. Proses produksi *inner* karung dapat dilihat pada penjelasan berikut ini.

### 1.2.1 Proses *Mixing*

Proses *mixing* diawali dengan pembersihan tabung dan memastikan *outlet* tabung mesin *mixer* tertutup. Bahan baku dimasukkan dalam tabung *mixer*. Bahan baku yang dicampur memiliki perbandingan 3:1, dengan kuantitas 75 kg bijih plastik LLDPE dan 25 kg kalsium karbonat dan 2:1:1, dengan kuantitas 50 kg bijih plastik LLDPE, 25 kg bijih plastik daur ulang, 25 kg kalsium karbonat. Proses *mixing* dilakukan dengan waktu 8 menit. Flowchart preose mixing dapat dilihat pada Gambar 4.5.



Gambar 4.4 Proses *mixing*



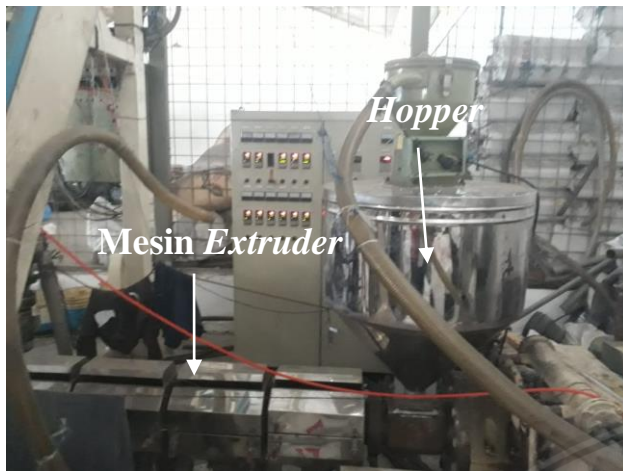
Gambar 4.5 Flowchart proses *mixing*

### 1.2.2 Proses *Melting* dan *Blowing*

Bahan baku yang dicampur akan masuk pada proses *melting* dengan menggunakan mesin *extruder*. Bahan baku yang dicampur akan dihisap oleh *hopper* pada mesin *vacuum* dengan waktu 30 detik. Kemudian, bahan baku akan masuk pada mesin *extruder* untuk



dilelehkan. Sebelum itu, *die* pada mesin *extruder* diatur dengan suhu  $190^{\circ}\text{C}$  hingga suhu pada mesin *extruder* mencapai suhu normal dan memakan waktu  $\pm 4$  jam.



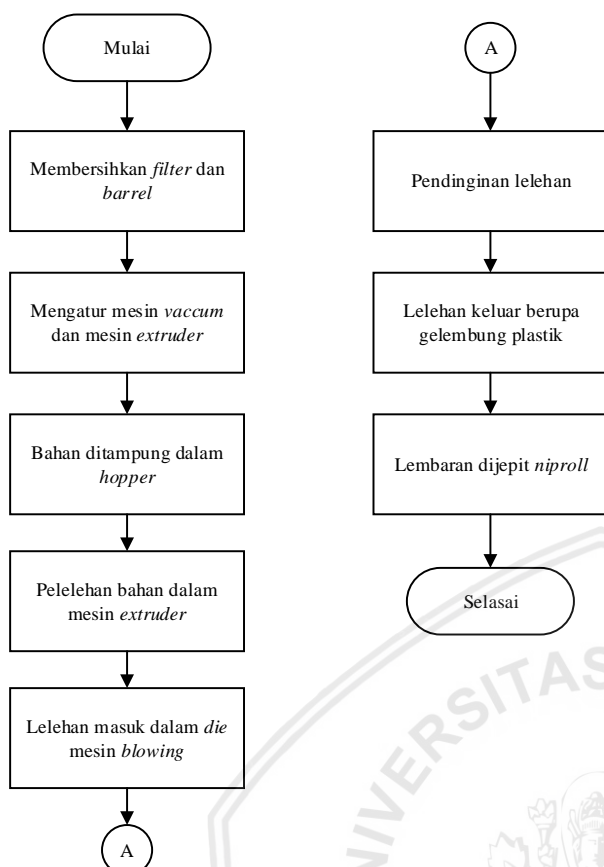
Gambar 4.6 Proses *melting*

Bahan baku yang sudah leleh akan masuk dalam *die* pada mesin *blowing*. Bahan baku tersebut akan mengalami proses pendinginan dengan suhu sama seperti suhu ruangan. Operator bertugas untuk mengawasi tekanan angin yang keluar dan menyalakan *air compressor* pada proses *blowing*. Kemudian, suhu *heater* pada *die* harus diatur. Bahan baku yang sudah didinginkan akan keluar dari *die* berupa gelembung plastik berbentuk silinder dengan udara didalamnya. Gelembung plastik berbentuk silinder akan naik dan dikaitkan menuju *niproll* melewati sensor. Bagian *niproll* ini memiliki fungsi untuk menekan atau menjepit gelembung plastik tersebut dengan tujuan untuk membuang udara yang ada sehingga hasilnya berupa lembaran dengan kecepatan putaran 15-18 rpm dan tekanan 4-6 bar. *Flowchart* proses *melting* dan *blowing* dapat dilihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.7 Proses *blowing*





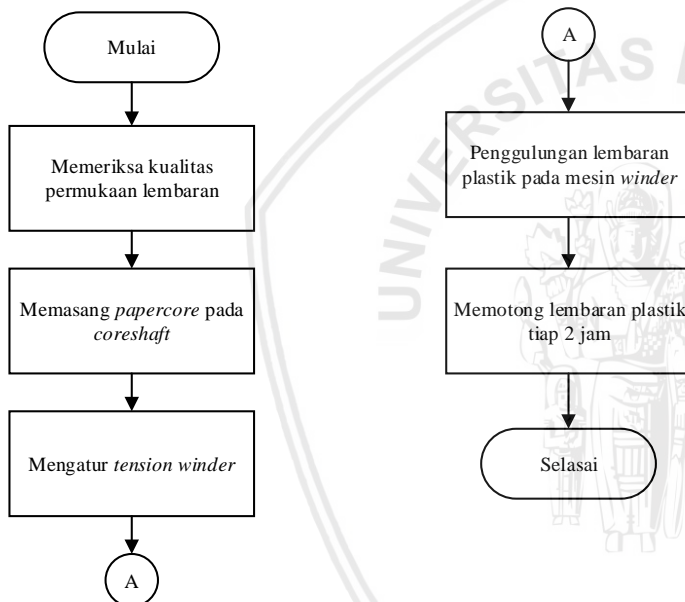
Gambar 4.8 Flowchart proses *melting* dan *blowing*

### 1.2.3 Proses *Rolling*

Lembaran *inner* karung yang telah dijepit oleh *niproll* akan keluar dan dipotong sebagai sampel untuk dilakukan pemeriksaan kualitas permukaan dan berat *inner* karung, apabila *inner* karung memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan, operator akan melepaskan saluran angin pada *air compressor* yang terdapat pada *die*. Kemudian, dilakukan pemasangan *paper core* pada *coreshaft* yang terletak pada mesin *winder* untuk menggulung *inner* karung. Setelah itu, mengatur *web tension* pada mesin *winder* dengan melakukan input setengah dari besar putaran *niproll* sehingga lembaran *inner* karung akan turun dan langsung digulung pada *paper core* dimana setiap 2 jam akan dilakukan pemotongan untuk mengganti *paper core* baru. Flowchart proses *rolling* dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.9 Proses rolling

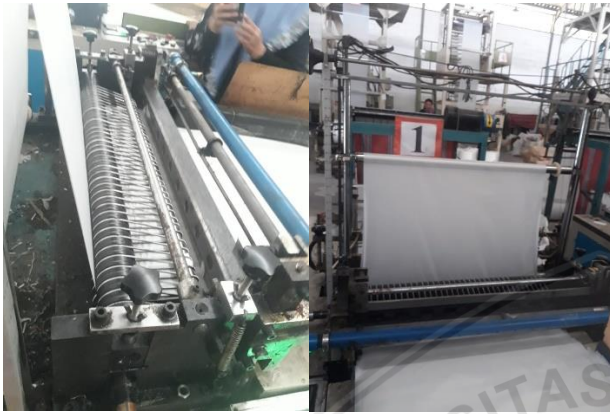


Gambar 4.10 Flowchart proses rolling

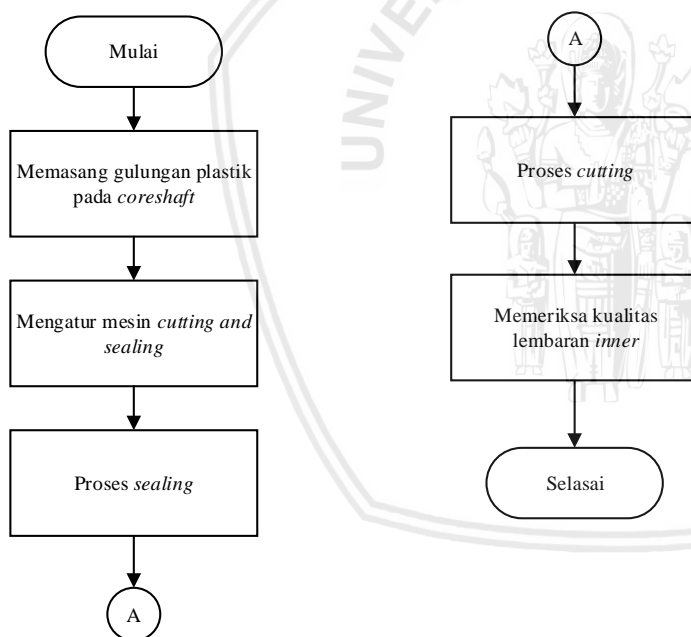
### 1.2.4 Proses Cutting and Sealing

Setelah dilakukan proses *rolling*, maka tahap selanjutnya adalah proses *cutting and sealing*, dimana pada proses ini gulungan *inner* karung akan dilakukan pemotongan dan pemberian *seal* pada ujung *inner* karung. Gulungan *inner* karung akan dilepas dari *coreshaft* dan dipasang pada *rewinder* yang terdapat pada mesin *cutting and sealing*. Proses *cutting and sealing* diawali dengan operator memasukkan lembaran *inner* karung dari gulungan melewati *dancer* dan *feder* yang kemudian mengarah pada *sealer* dan pisau pemotong. Selain itu, operator melakukan pemeriksaan ketajaman dari pisau pemotong dan mengatur suhu *sealer*, kecepatan, panjang pemotongan, *stop unit* sesuai dengan *inner* karung yang akan diproduksi, dan mengatur jarak *seal* serta mengawasi *seal* rata dan tidak miring ketika

dibentuk. Kualitas seal ditentukan oleh posisi *drum roll*, apabila pemasangannya tidak seimbang akan menghasilkan *seal* yang miring. Mesin *cutting and sealing* dapat dijalankan ketika suhu dari *seal* sudah stabil dan panasnya merata. Setelah dilakukan *sealing*, lembaran *inner* karung akan dipotong. *Flowchart* proses *cutting and sealing* dapat dilihat Gambar 4.12.



Gambar 4.11 Proses *cutting and sealing*



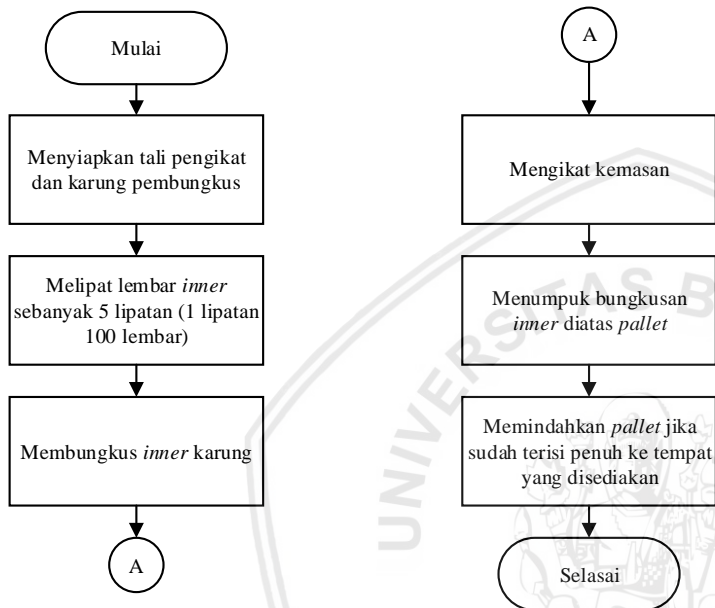
Gambar 4.12 *Flowchart* proses *cutting and sealing*

### 1.2.5 Proses *Packing*

Proses *packing* dilakukan setelah gulungan plastik mengalami proses *cutting* dan *sealing* menjadi lembaran *inner* karung. Lembaran *inner* karung akan dilipat setiap 100 lembar, kemudian dibungkus dengan karung berwarna krem yang diikat dengan tali. Setiap satu bungkus berisi 500 lembar *inner* karung. Bungkus berisi *inner* karung akan ditumpuk diatas *pallet*. *Flowchart* proses *packing* dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.13 Proses packing



Gambar 4.14 Flowchart proses packing

### 1.3 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder dengan objek penelitian pada bagian produksi *inner* karung PT. Murni Mapan Makmur. Data primer yang dikumpulkan merupakan data yang diperoleh dari pembagian kuesioner, hasil observasi, wawancara, dan kemudian melakukan dokumentasi pada bagian produksi *inner* karung. Kuesioner dibagikan pada 22 operator dan 1 kepala bagian produksi *inner* karung dengan lama kerja sekitar 3-20 tahun dengan nama responden pada Tabel 4.1. Pembagian kuesioner bertujuan untuk mengetahui lebih detail mengenai kecelakaan kerja dan frekuensi kecelakaan kerja terjadi. Peneliti mengamati langsung pada objek penelitian mengenai bahaya dan apakah karyawan bagian *inner* karung sudah melakukan proses produksi dengan benar tanpa menimbulkan risiko kecelakaan. Wawancara dilakukan untuk memperoleh informasi berupa proses produksi *inner* karung, bahaya dan kecelakaan kerja yang pernah terjadi kepada kepala bagian produksi dan karyawan *inner* karung. Wawancara juga dilakukan untuk memperoleh informasi terkait dengan penyelesaian penelitian ini.

Data sekunder yang diperoleh berupa visi dan misi perusahaan, tujuan perusahaan, struktur perusahaan, dan logo perusahaan yang berasal dari laman resmi PT. Murni Mapan Makmur dan urutan aktivitas yang digunakan untuk mengidentifikasi sumber bahaya yang dapat dilihat pada Lampiran 1.

Tabel 4.1  
Responden Kuesioner

Responden			
Kieswo	Wasiati	Yatim	Umi Hanik
Widia	Widianto	Nurul Mahmuda	Sulastri
Nurul Hidayat	Fadoli	M. Halim	Siti Wahyuni
Mulyono	Sulistyono	Basuki	Samsul Arifin
Hariono	Denta Agung	Heri P	Minarti
Chunaina	Suryadi	Erik Susanto	

## 1.4 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan melakukan identifikasi bahaya pada area produksi *inner* karung dengan menggunakan *worksheet hazard and operability study* (HAZOP) untuk mengetahui sumber bahaya, penyebab, dampak, dan tindakan yang harus dilakukan, kemudian dilakukan pemberian nilai pada tiap risiko.


### 1.4.1 Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya dilakukan pada setiap proses dalam pembuatan *inner* karung setelah melakukan kegiatan observasi dan wawancara langsung. Identifikasi bahaya dengan metode HAZOP berkonsentrasi pada risiko penyimpangan terjadi dari rangkaian proses kegiatan atau produksi yang berlangsung dengan melihat *unsafe action* dan *unsafe condition*.




#### 1. Identifikasi bahaya proses *mixing*

Terdapat risiko dan potensi bahaya pada proses *mixing* setelah dilakukan observasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2  
Identifikasi Bahaya Proses *Mixing*

No.	Source of hazard	Deviation	Cause	Consequences	Dokumentasi
1	<i>Unsafe condition</i>	Tangan terjepit penutup mesin <i>mixer</i>	Tidak adanya gagang/pegangan pada penutup mesin <i>mixer</i>	Memar ringan pada tangan	
	<i>Unsafe action</i>		Posisi tangan salah saat memegang penutup mesin <i>mixer</i>		





No.	Source of hazard	Deviation	Cause	Consequences	Dokumentasi
2	Unsafe condition	Debu	Debu yang berasal dari kalsium ( $\leq 50 \mu\text{m}$ )	Gangguan pernapasan	
3	Unsafe action	Postur tubuh salah saat mengangkat bahan	Tidak memperhatikan postur tubuh saat mengangkat	Cedera otot pada pinggang	
4	Unsafe condition	Mesin mixer terlalu tinggi	Tidak adanya alat bantu berupa meja	Cedera otot pada pinggang	







## 2. Identifikasi bahaya proses *melting* dan *blowing*

Proses *melting* merupakan proses melelehkan bahan baku berupa bijih plastik dan kalsium karbonat yang telah dicampur pada mesin *extruder*, sedangkan proses *blowing* merupakan proses pembentukan gelembung plastik yang berisi udara didalamnya. Terdapat risiko dan potensi bahaya pada proses *melting* dan *blowing* setelah dilakukan observasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3

Identifikasi Bahaya Proses *Melting* dan *Blowing*

No.	Source of hazard	Deviation	Cause	Consequences	Dokumentasi
1	Unsafe condition  Unsafe action	Terkena besi dan plastik panas	Tidak adanya pelindung pada pinggir <i>die</i>  Operator harus menarik lembaran plastik melewati <i>niproll</i> secara manual	Luka bakar pada tangan	
2	Unsafe condition	Terjepit penutup <i>hopper</i>	Tidak adanya gagang/pegangan pada penutup <i>hopper</i>	Luka memar pada tangan	

No.	Source of hazard	Deviation	Cause	Consequences	Dokumentasi
	<i>Unsafe action</i>		Posisi tangan salah saat memegang penutup <i>hopper</i>		
3	<i>Unsafe condition</i>  <i>Unsafe action</i>	Terjepit <i>niproll</i>	Tidak adanya penyangga besi diatas <i>niproll</i>  Operator berinteraksi terlalu dekat dengan <i>niproll</i> saat memasukkan lembaran plastik	Memar pada tangan	
4	<i>Unsafe condition</i>	Terpukul selang angin mesin <i>extruder</i> terputus	Kualitas selang buruk	Luka memar	
5	<i>Unsafe condition</i>	Debu	Debu yang berasal dari proses <i>blowing</i> ( $\leq 0,1$ cm)	Gangguan pernapasan	
6	<i>Unsafe condition</i>	Tangan terkena pencungkil saat mengganti <i>filter</i>	Bentuk alat pencungkil dapat melukai tangan	Luka gores pada tangan	
7	<i>Unsafe action</i>	Tersetrum saat membersihkan lelehan plastik bagian bawah <i>die</i>	Tidak menggunakan alat pencungkil	Trauma	
8	<i>Unsafe condition</i>	Tersetrum akibat kabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel tidak terinstalasi dengan baik</li> <li>• Tidak ada pelindung kabel</li> </ul>	Kejang otot	





### 3. Identifikasi bahaya proses *rolling*

Proses *rolling* adalah proses penggulungan dengan menggunakan mesin *winder* dimana lembaran *inner* karung tergulung pada *paper core* pada *coreshaft*. Terdapat potensi



bahaya pada proses *rolling* setelah dilakukan observasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.4.


Tabel 4.4  
Identifikasi Bahaya Proses *Rolling*






No.	Source of hazard	Deviation	Cause	Consequences	Dokumentasi
1	Unsafe condition	Terjepit <i>asroll</i>	Tidak adanya bantalan karet pada lengkungan untuk meletakkan <i>asroll</i>	Luka memar	
2	Unsafe condition	Tangan terkena <i>cutter</i>	<i>Cutter</i> tidak memiliki pelindung ( <i>case</i> )	Luka gores	
3	Unsafe action	Tertimpa <i>asroll</i> (30 kg)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tidak menggunakan 2 pekerja saat mengangkat <i>asroll</i></li> <li>Pekerja menggunakan sandal jepit</li> </ul>	Luka memar pada kaki	
4	Unsafe condition	Debu	Debu yang berasal dari dari proses <i>blowing</i>	Gangguan pernapasan	


#### 4. Identifikasi bahaya proses *cutting and sealing*

Proses *cutting and sealing* merupakan proses pemberian *seal* pada gulungan *inner* karung. Kemudian, dilakukan proses pemotong pada *inner* karung. Terdapat potensi bahaya pada proses *cutting and sealing* setelah dilakukan observasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5  
Identifikasi Bahaya Proses *Cutting and Sealing*

No.	Source of hazard	Deviation	Cause	Consequences	Dokumentasi
1	Unsafe condition	Terjepit <i>roll</i> penggulung plastik	Tidak adanya penyangga besi diatas <i>roll</i> penggulung	Luka memar	

No.	Source of hazard	Deviation	Cause	Consequences	Dokumentasi
	<i>Unsafe action</i>		Operator berinteraksi terlalu dekat pada <i>roll</i> saat memasukkan plastik		
2	<i>Unsafe condition</i>	Terkena pisau pemotong mesin	Tidak adanya pelindung ( <i>cover</i> ) pada pisau pemotong	Luka gores	
	<i>Unsafe action</i>	<i>cutting</i>	Operator berinteraksi terlalu dekat dengan pisau pemotong saat <i>setting</i> mesin		
3	<i>Unsafe condition</i>	Terkena <i>seal</i> yang panas	Tidak adanya alat penjapit untuk menarik lembaran plastik	Luka bakar ringan	
	<i>Unsafe action</i>		Operator berinteraksi terlalu dekat saat menarik plastik melewati <i>sealer</i>		
4	<i>Unsafe condition</i>	Terjepit <i>asroll</i> mesin	Posisi salah saat memegang <i>asroll</i>	Luka memar	
5	<i>Unsafe condition</i>	Debu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debu dari lembaran plastik</li> <li>• Debu dari proses <i>blowing</i></li> </ul>	Gangguan pernapasan	
6	<i>Unsafe condition</i>	Tersetrum mesin	Tidak adanya pelindung ( <i>cover</i> ) untuk menutupi bagian yang menyetrum	Trauma	
	<i>Unsafe action</i>	Tersetrum mesin <i>cutting</i> saat merapikan plastik	Operator berinteraksi terlalu dekat dengan mesin <i>cutting</i> saat merapikan plastik		




No.	Source of hazard	Deviation	Cause	Consequences	Dokumentasi
7	Unsafe condition	Tangan terluka saat merapikan plastik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alat yang digunakan dapat melukai tangan</li> <li>• Posisi tangan yang salah saat memegang alat untuk merapikan plastik</li> </ul>	Terasa panas pada tangan, penebalan kulit	

### 5. Identifikasi bahaya proses *packing*

Proses *packing* merupakan proses pengemasan lembaran *inner* karung. Kemasan berupa karung plastik berwarna krem dan menggunakan tali untuk ikatannya. Terdapat potensi bahaya pada proses *packing* setelah dilakukan observasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6

Identifikasi Bahaya Proses *Packing*

No.	Source of hazard	Deviation	Cause	Consequences	Dokumentasi
1	Unsafe condition	Tergores tali saat membuat rangka tali	Menggunakan tali pengikat dengan bahan yang dapat melukai tangan	Luka gores	
2	Unsafe condition	Tergores tali saat mengikat	Menggunakan tali pengikat dengan bahan yang dapat melukai tangan	Luka gores, penebalan kulit	
3	Unsafe action	Tertabrak <i>handpallet</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengoperasian tidak benar dan sembarangan</li> <li>• <i>Handpallet</i> diletakkan di sembarang tempat</li> <li>• Tidak menggunakan <i>safety shoes</i></li> </ul>	Luka memar pada kaki	

### 1.4.2 Penilaian Risiko

Penilaian risiko ini dilakukan dengan menentukan nilai *likelihood* dan nilai *consequence*. *Likelihood* merupakan kemungkinan terjadinya kecelakaan kerja apabila pekerja berhadapan dengan bahaya. *Consequence* merupakan tingkatan keparahan yang

diakibatkan oleh potensi bahaya. Penentuan nilai *likelihood* dan nilai *consequence* dapat melihat Tabel 4.7 dan Tabel 4.8.

Tabel 4.7  
Pembobotan *Likelihood*

Tingkat	Kriteria	<i>Likelihood</i>	
		Deskripsi	
		Kualitatif	Kuantitatif
1	<i>Rare</i>	Dapat dipikirkan tetapi tidak hanya saat keadaan ekstrim	Risiko dapat terjadi setiap 1 tahun
2	<i>Unlikely</i>	Belum terjadi tetapi bisa muncul atau terjadi pada suatu waktu	Risiko dapat terjadi setiap 6 bulan
3	<i>Possible</i>	Seharusnya terjadi dan mungkin telah terjadi atau muncul	Risiko dapat terjadi setiap 3-4 bulan
4	<i>Likely</i>	Dapat terjadi dengan mudah mungkin muncul di dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Risiko dapat terjadi setiap 2 bulan
5	<i>Almost Certain</i>	Sering terjadi, diharapkan muncul dalam keadaan yang paling banyak terjadi	Risiko dapat terjadi dalam setiap bulan

Tabel 4.8  
Pembobotan *Consequence*

Tingkat	Kriteria	<i>Impact/Consequence</i>	
		Deskripsi Keparahan	Hari Kerja
1	<i>Insignificant</i>	Kejadian tidak menimbulkan kerugian dan cedera manusia	Kehilangan hari kerja tidak terjadi
2	<i>Minor</i>	Kejadian mengakibatkan cedera ringan, kerugian kecil, dan tidak mengakibatkan efek besar pada kelangsungan bisnis	Dapat bekerja pada hari atau shift yang sama
3	<i>Moderate</i>	Kejadian mengakibatkan cedera berat, tidak menimbulkan cacat tetap, tetapi kerugian sedang	Kehilangan hari kerja kurang dari 3 hari
4	<i>Major</i>	Kejadian mengakibatkan cedera parah, cacat tetap, dan kerugian besar	Kehilangan hari kerja selama 3 hari atau lebih
5	<i>Catastrophic</i>	Kejadian mengakibatkan kematian, kerugian parah, dan kegiatan usaha berhenti	Kehilangan hari kerja selamanya

Langkah selanjutnya adalah menentukan nilai risiko atau *risk level* dengan mengalikan antara nilai *likelihood* dan nilai *consequence* dengan melihat pada *risk matrix* yang dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9  
*Risk Matrix*

<i>Risk Matrix</i>	<i>Consequence</i>				
	<i>Insignificant</i>	<i>Minor</i>	<i>Moderate</i>	<i>Major</i>	<i>Catastrophic</i>
<i>Likelihood</i>	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
<i>Almost Certain</i> (5)	5	10	15	20	25
<i>Likely</i> (4)	4	8	12	16	20
<i>Possible</i> (3)	3	6	9	12	15
<i>Unlikely</i> (2)	2	4	6	8	10
<i>Rare</i> (1)	1	2	3	4	5

Pemberian nilai *likelihood* mulai dari 1 sampai 5 dengan mempertimbangkan deskripsi kualitatif *likelihood* dari masing-masing tingkatan. Kemudian, ditinjau kembali dengan melihat deskripsi kuantitatif. Sedangkan pemberian nilai *consequence* berdasarkan deskripsi keparahan dan kehilangan hari kerja akibat suatu risiko. Sebagai contoh terjepit penutup mesin *mixer* diberi nilai *likelihood* 3 karena risiko tersebut mungkin telah terjadi atau muncul dan dapat terjadi tiap 3-4 bulan, untuk *consequence* diberi nilai 2 berdasarkan dari risiko tersebut mengakibatkan cedera yang ringan dan masih dapat bekerja di hari itu juga.





Tabel 4.10 menunjukkan *worksheet* HAZOP beserta dengan sumber potensi bahaya, penyebab, akibat, tindakan yang dilakukan, dan nilai risiko dari setiap potensi bahaya pada produksi *inner* karung.

Tabel 4.10  
Worksheet HAZOP beserta Nilai Risiko Tiap Potensi Bahaya

No.	Proses	Source of hazard	Deviation	Cause	Consequence	Action	L	C	S	RL	
1	Mixing	Unsafe condition	Tangan terjepit penutup mesin <i>mixer</i>	Tidak adanya gagang/pegangan pada penutup mesin <i>mixer</i>	Memar ringan pada tangan	Memberikan gagang/pegangan pada penutup mesin <i>mixer</i>	3	2	6	Medium	
		Unsafe action		Posisi tangan salah saat memegang penutup mesin <i>mixer</i>							
		Unsafe condition	Debu	Debu yang berasal dari kalsium ( $\leq 50 \mu\text{m}$ )	Gangguan pernapasan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memasang <i>exhaust fan</i> atau <i>dust collector</i></li> <li>• Melakukan pembersihan debu secara rutin</li> <li>• Menggunakan masker N95</li> </ul>	4	3	12	Extreme	
		Unsafe action	Postur tubuh salah saat mengangkat bahan	Tidak memperhatikan postur tubuh saat mengangkat	Cedera otot pada pinggang	Melakukan praktik <i>manual handling</i> saat <i>safety talk</i>	4	3	12	Extreme	
		Unsafe condition	Mesin <i>mixer</i> terlalu tinggi	Tidak adanya alat bantu berupa meja	Cedera otot pada pinggang	Membuat alat bantu berupa meja untuk mempermudah dalam memasukkan bahan ke mesin <i>mixer</i>	4	3	12	Extreme	
2	Melting dan Blowing	Unsafe condition	Terkena besi dan plastik panas	Tidak adanya pelindung pada pinggir <i>die</i>	Luka bakar pada tangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan pelindung pada pinggir <i>die</i> yang dapat dibongkar pasang</li> <li>• Membuat alat penarik plastik dengan sistem katrol</li> </ul>	5	2	10	High	

No.	Proses	Source of hazard	Deviation	Cause	Consequence	Action	L	C	S	RL
		<i>Unsafe action</i>		Operator harus menarik lembaran plastik melewati <i>niproll</i> secara manual		<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan sarung tangan katun 8 benang</li> </ul>				
		<i>Unsafe condition</i>	Terjepit penutup <i>hopper</i>	Tidak adanya gagang/ pegangan pada penutup <i>hopper</i>	Luka memar pada tangan	Memberikan gagang/pegangan pada penutup mesin <i>mixer</i>	3	2	6	<b>Medium</b>
		<i>Unsafe action</i>		Posisi tangan salah saat memegang penutup <i>hopper</i>						
		<i>Unsafe condition</i>	Terjepit <i>niproll</i>	Tidak adanya penyangga besi diatas <i>niproll</i>	Memar pada tangan	Membuat penyangga besi diatas <i>niproll</i>	3	2	6	<b>Medium</b>
		<i>Unsafe action</i>		Operator berinteraksi terlalu dekat dengan <i>niproll</i> saat memasukkan lembaran plastik						
		<i>Unsafe condition</i>	Terpukul selang angin mesin <i>extruder</i> terputus	Kualitas selang buruk	Luka memar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengganti selang angin dengan kualitas bagus</li> <li>Melakukan pengecekan kondisi mesin secara berkala</li> </ul>	3	2	6	<b>Medium</b>
		<i>Unsafe condition</i>	Debu	Debu yang berasal dari dari proses <i>blowing</i> ( $\leq 0,1$ cm)	Gangguan pernapasan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memasang <i>exhaust fan</i> atau <i>dust collector</i></li> <li>Melakukan pembersihan debu secara rutin</li> <li>Menggunakan masker N95</li> </ul>	4	3	12	<b>Extreme</b>
		<i>Unsafe condition</i>	Tangan terkena pencungkil saat mengganti <i>filter</i>	Bentuk alat pencungkil dapat melukai tangan	Luka gores pada tangan	Melakukan modifikasi pada alat pencungkil	3	2	6	<b>Medium</b>
No.	Proses	Source of hazard	Deviation	Cause	Consequence	Action	L	C	S	RL



	<i>Unsafe action</i>	Tersetrum saat membersihkan lehan plastik bagian bawah	Tidak menggunakan alat pencungkil	Trauma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan alat pencungkil</li> <li>• Melakukan modifikasi pada alat pencungkil</li> </ul>	2	2	4	<b>Low</b>
	<i>Unsafe condition</i>	Tersetrum akibat kabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabel tidak terinstalasi dengan baik</li> <li>• Tidak ada pelindung kabel</li> </ul>	Kejang otot	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melakukan instalasi dan penataan pada kabel</li> <li>• Melakukan perawatan pada kabel di area kerja</li> <li>• Memasang pelindung kabel</li> </ul>	1	2	2	<b>Low</b>
3	<i>Rolling</i>	Terjepit <i>asroll</i>	Tidak adanya bantalan karet pada lengkungan tempat meletakkan <i>asroll</i>	Luka memar	Memberikan bantalan berbahan karet pada lengkungan meletakkan <i>asroll</i>	3	2	6	<b>Medium</b>
	<i>Unsafe condition</i>	Tangan terkena <i>cutter</i>	<i>Cutter</i> tidak memiliki pelindung ( <i>case</i> )	Luka gores	Melakukan penggantian <i>cutter</i> yang dilengkapi dengan pelindung ( <i>case</i> )	4	2	8	<b>High</b>
	<i>Unsafe action</i>	Tertimpa <i>asroll</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tidak menggunakan 2 pekerja saat mengangkat <i>asroll</i></li> <li>• Pekerja menggunakan sandal jepit</li> </ul>	Luka memar pada kaki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menggunakan safety shoes dengan <i>steel toe</i></li> <li>• Memasang <i>visual display</i> mengenai prosedur kerja</li> </ul>	3	3	9	<b>High</b>
	<i>Unsafe condition</i>	Debu	Debu yang berasal dari proses <i>blowing</i>	Gangguan pernapasan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memasang <i>exhaust fan</i> atau <i>dust collector</i></li> <li>• Melakukan pembersihan debu secara rutin</li> <li>• Menggunakan masker N95</li> </ul>	4	3	12	<b>Extreme</b>

No.	Proses	Source of hazard	Deviation	Cause	Consequence	Action	L	C	S	RL
4	Cutting and Sealing	Unsafe condition	Terjepit roll penggulung plastik	Tidak adanya penyangga besi diatas roll penggulung	Luka memar	Membuat penyangga besi diatas roll penggulung	3	2	6	Medium
		Unsafe action		Operator berinteraksi terlalu dekat pada roll saat memasukkan plastik						
		Unsafe condition	Terkena pisau pemotong mesin cutting	Tidak adanya pelindung (cover) pada pisau pemotong	Luka gores	Memberikan pelindung (cover) pisau pemotong	3	2	6	Medium
		Unsafe action		Operator berinteraksi terlalu dekat dengan pisau pemotong saat setting mesin cutting						
		Unsafe condition	Terkena seal yang panas	Tidak adanya alat penjapit untuk menarik lembaran plastik	Luka bakar ringan	Membuat alat penjapit untuk menarik lembaran plastik	3	2	6	Medium
		Unsafe action		Operator berinteraksi terlalu dekat saat menarik plastik melewati sealer						
		Unsafe condition	Terjepit asroll mesin cutting	Posisi salah saat memegang asroll	Luka memar	Memberikan bantalan pada lengkungan untuk meletakkan asroll	3	2	6	Medium
		Unsafe condition	Debu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debu dari lembaran plastik</li> <li>• Debu dari proses blowing</li> </ul>	Gangguan pernapasan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memasang exhaust fan atau dust collector</li> <li>• Melakukan pembersihan debu secara rutin</li> <li>• Menggunakan masker N95</li> </ul>	4	3	12	Extreme

No.	Proses	Source of hazard	Deviation	Cause	Consequence	Action	L	C	S	RL	
5	Packing	Unsafe condition	Terserum mesin <i>cutting</i> saat merapikan plastik	Tidak adanya pelindung ( <i>cover</i> ) untuk menutupi bagian yang menyerum	Trauma	Memberikan pelindung ( <i>cover</i> ) pada mesin agar tidak terserum	2	2	4	Low	
		Unsafe action		Operator berinteraksi terlalu dekat dengan mesin <i>cutting</i> saat merapikan plastik							
		Unsafe condition	Tangan terluka saat merapikan plastik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alat yang digunakan dapat melukai tangan</li> <li>Posisi tangan yang salah saat memegang alat untuk merapikan plastik</li> </ul>	Terasa panas pada tangan, penebalan kulit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memodifikasi alat untuk merapikan plastik</li> <li>Menggunakan sarung tangan katun 8 benang</li> </ul>	4	2	8	High	
		Unsafe condition	Tergores tali saat membuat rangka tali	Menggunakan tali pengikat dengan bahan yang melukai tangan	Luka gores	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengganti jenis tali pengikat</li> <li>Menggunakan sarung tangan katun 8 benang</li> </ul>	5	2	10	High	
		Unsafe condition	Tergores tali saat mengikat	Menggunakan tali pengikat dengan bahan yang melukai tangan	Luka gores, penebalan kulit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengganti jenis tali pengikat</li> <li>Menggunakan sarung tangan katun 8 benang</li> </ul>	5	2	10	High	
		Unsafe action	Tertabrak <i>handpallet</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pengoperasian tidak benar dan sembarangan</li> <li><i>Handpallet</i> diletakkan di</li> </ul>	Luka memar pada kaki	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan <i>safety shoes</i> dengan <i>steel toe</i></li> <li>Menyediakan area khusus untuk tempat parkir <i>handpallet</i></li> <li>Membuat <i>visual display</i> prosedur kerja</li> </ul>	2	3	6	Medium	

No.	Proses	Source of hazard	Deviation	Cause	Consequence	Action	L	C	S	RL
				sembarang tempat setelah digunakan • Tidak menggunakan <i>safety shoes</i>		• Melakukan sosialisasi dan inspeksi mengenai penggunaan APD saat bekerja				



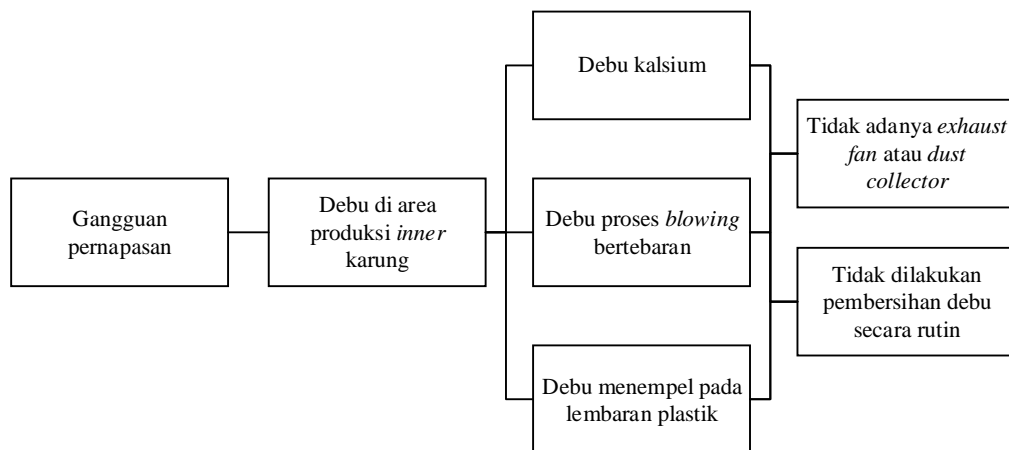
*Worksheet* HAZOP pada tabel 4.9 menunjukkan 26 potensi bahaya dari masing-masing proses yang memiliki nilai risiko rendah hingga ekstrim dimana setiap potensi bahaya diidentifikasi sumber bahaya, penyimpangan yang terjadi, penyebab, dampak, dan tindakan yang perlu dilakukan. Hasil identifikasi potensi bahaya yakni 6 risiko ekstrim, 6 risiko tinggi, 11 risiko sedang, dan 3 risiko rendah. Penyebab dari risiko-risiko tersebut diantaranya kondisi mesin yang dapat menyeleksi operator saat berinteraksi dengan mesin seperti tidaknya gagang/pegangan penutup mesin *mixer* dan *hopper*, tidak adanya bantalan karet pada lengkungan *asroll* mesin *winder* dan mesin *cutting*, tidak adanya alat bantu untuk mesin yang terlalu tinggi, tidak adanya *exhaust fan* dan *dust collector*, dan tidak adanya pembersihan debu secara rutin, tidak ada pelindung pada pinggiran *die* mesin *extruder* dan pisau pemotong, tidak adanya penyangga besi diatas *niproll* dan *roll* penggulung, postur tubuh yang salah, pengoperasian *handpallet* yang sembarangan, dan penyebab lainnya yang sudah diidentifikasi sebelumnya. Nilai risiko terbesar dari keseluruhan proses akan dianalisis dengan menggunakan RCA sehingga dapat dijadikan acuan untuk membuat rekomendasi perbaikan.

### 1.5 Analisis Risiko dengan *Root Cause Analysis*

Analisis potensi bahaya yang sudah diidentifikasi dengan menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA) untuk mengetahui sebab akibatnya secara sistematis. Potensi bahaya yang akan dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan RCA adalah potensi bahaya yang memiliki nilai risiko paling besar dari keseluruhan proses pembuatan *inner* karung.

#### 1. RCA gangguan pernapasan akibat debu

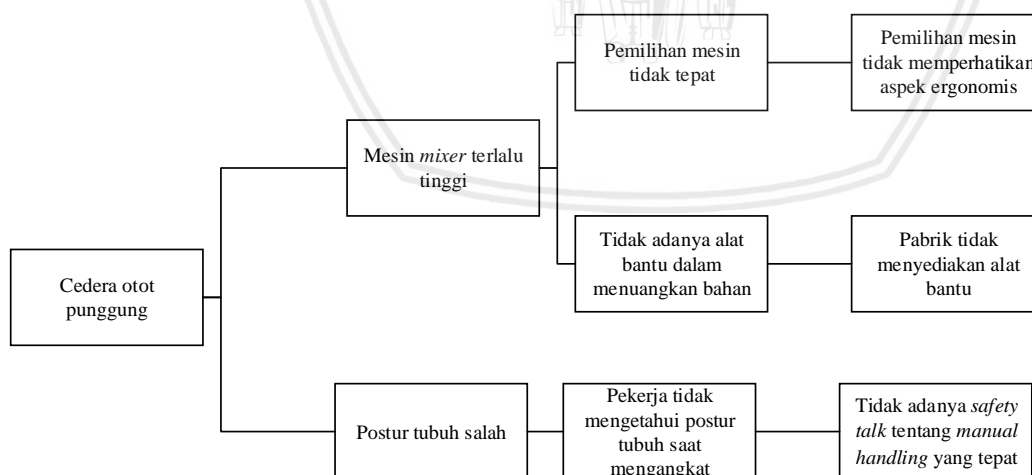
Gangguan pernapasan akibat debu yang ada di area pembuatan *inner* karung memiliki nilai risiko paling tinggi yaitu 12 dengan nilai *likelihood* 4 dan nilai *consequence* 3. Debu pada area pembuatan *inner* karung berasal dari debu yang terkandung pada salah satu bahan *inner* karung yakni kalsium. Selain itu, debu berasal dari proses *blowing* dimana dalam proses tersebut menghasilkan debu-debu yang berterbangan dan mengganggu pernapasan. Debu juga berasal dari lembaran *inner* dimana debu tersebut menempel dan dapat mengganggu pernapasan pekerja saat melakukan proses pemotongan. Gambar 4.15 menunjukkan RCA dari gangguan pernapasan akibat debu dengan hasil berupa akar penyebab terdiri dari tidak adanya *exhaust fan* atau *dust collector* dan tidak dilakukannya pembersihan debu secara rutin.



Gambar 4.15 RCA gangguan pernapasan akibat debu

## 2. RCA cedera otot pinggang

Cedera otot pinggang memiliki nilai risiko 12 yang tergolong pada risiko ekstrim dengan nilai *likelihood* 4 dan *consequence* 3. Cedera otot pinggang disebabkan oleh *unsafe condition* dimana mesin terlalu tinggi sehingga ketika pekerja akan memasukkan bahan baku *inner* karung, pekerja tersebut harus berdiri dengan membawa beban berat, dan disebabkan oleh *unsafe action* dimana postur tubuh pekerja yang salah saat mengangkat bahan baku. Gambar 4.16 menunjukkan RCA cedera otot pinggang dengan hasil berupa akar penyebab yaitu pemilihan mesin yang tidak memperhatikan aspek ergonomis, pabrik tidak menyediakan alat bantu untuk menuangkan bahan, dan tidak adanya *safety talk* tentang *manual handling* yang tepat.

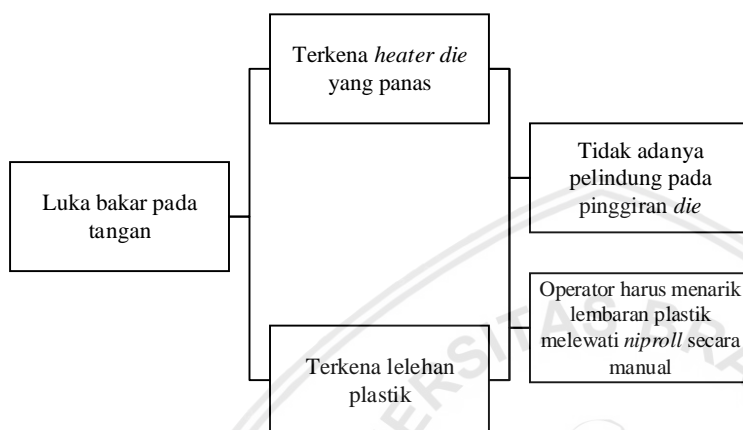


Gambar 4.16 RCA cedera otot pinggang

## 3. RCA luka bakar akibat besi dan plastik panas

Luka bakar akibat besi dan plastik panas memiliki nilai risiko 10 yang tergolong pada risiko tinggi dengan nilai *likelihood* 4 dan nilai *consequence* 2. Luka bakar yang diakibatkan oleh besi dan plastik panas merupakan luka bakar ringan berupa

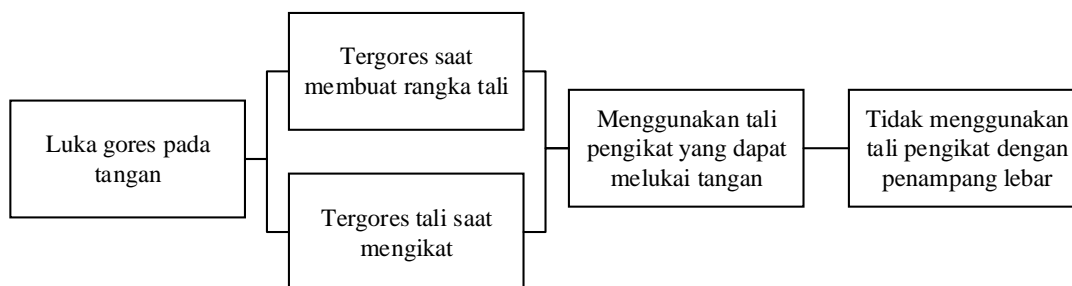
melepuhnya kulit dan biasa dialami pekerja saat proses *melting* dan *blowing* dimana pekerja melakukan kontak langsung dengan mesin yang panas dan terkena lelehan plastik panas ketika mengganti *filter* pada mesin *extruder*. Gambar 4.17 menunjukkan RCA luka bakar akibat besi dan plastik panas dengan hasil berupa akar penyebab yaitu tidak adanya pelindung (*cover*) pada pinggiran *die* dan operator harus menarik lembaran plastik melewati *niproll* secara manual.



Gambar 4.17 RCA luka bakar akibat besi dan plastik panas

4. RCA luka gores akibat tali pengikat

Luka gores akibat tali pengikat memiliki nilai risiko 10 dengan nilai *likelihood* 4 dan nilai *consequence* 2 dan tergolong risiko tinggi. Luka gores biasa terjadi pada proses *packing* dimana ketika membuat rangka atau pola tali untuk mengemas lembaran *inner* karung dan ketika mengikat tali saat *packing*. Tergoresnya tangan pekerja diakibatkan oleh pemilihan tali pengikat yang memiliki luas penampang kecil dan tipis. Gambar 4.18 menunjukkan RCA luka gores akibat tali pengikat pada proses *packing* dalam produksi *inner* karung.



Gambar 4.18 RCA luka gores akibat tali pengikat

Analisis dengan menggunakan RCA mengenai potensi bahaya dengan nilai risiko tertinggi yang didapatkan dari metode HAZOP menghasilkan akar penyebab tiap risiko tertinggi yang kemudian menjadi acuan penentuan rekomendasi dari penelitian ini. Akar



penyebab dari masing-masing risiko tertinggi ditunjukkan pada Tabel 4.11 untuk potensi bahaya berupa gangguan pernapasan akibat debu, Tabel 4.12 untuk cedera untuk pinggang, Tabel 4.13 untuk luka bakar akibat besi dan plastik panas, Tabel 4.14 untuk luka gores akibat tali pengikat.

Tabel 4.11  
Akar Penyebab Gangguan Pernapasan

No.	Akar Penyebab
1.	Tidak adanya <i>exhaust fan</i> atau <i>dust collector</i>
2.	Tidak dilakukan pembersihan debu secara rutin

Tabel 4.12  
Akar Penyebab Cedera Otot Pinggang

No.	Akar Penyebab
1.	Pemilihan mesin tidak memperhatikan aspek ergonomis
2.	Pabrik tidak menyediakan alat bantu untuk menuangkan bahan
3.	Tidak adanya <i>safety talk</i> tentang <i>manual handling</i> yang tepat

Tabel 4.13  
Akar Penyebab Luka Bakar Akibat Besi dan Plastik Panas

No.	Akar Penyebab
1.	Tidak adanya pelindung pada pinggir <i>die</i>
2.	Operator harus menarik lembaran plastik melewati <i>niproll</i> secara manual

Tabel 4.14  
Akar Penyebab Luka Gores Akibat Tali Pengikat

No.	Akar Penyebab
1.	Tidak menggunakan tali pengikat dengan penampang lebar

#### 4.6 Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi perbaikan dilakukan untuk mengatasi permasalahan yang ada pada bagian produksi *inner* karung berdasarkan risiko dengan nilai tinggi yang sudah dianalisis dengan RCA dimana rekomendasi diberikan akan disediakan dan ditanggung sepenuhnya oleh PT. Murni Mapan Makmur. Rekomendasinya adalah:

Tabel 4.15  
Rekomendasi Perbaikan

No.	Risiko	Penyebab	Rekomendasi Perbaikan
1.	Gangguan Pernapasan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debu dari kalsium karbonat</li> <li>• Debu dari proses <i>blowing</i></li> <li>• Debu pada lembaran plastik</li> </ul>	Memasang <i>exhaust fan</i> atau <i>dust collector</i> pada bagian produksi <i>inner</i> karung, serta melakukan pembersihan debu atau pembersihan area produksi secara rutin
2.	Cedera otot pinggang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin <i>mixer</i> terlalu tinggi</li> <li>• Postur tubuh salah saat mengangkat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membuat alat bantu berupa meja yang bertujuan untuk membantu operator dalam menuangkan bahan ke dalam mesin <i>mixer</i></li> </ul>

No.	Risiko	Penyebab	Rekomendasi Perbaikan
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengagendakan <i>safety talk</i> mengenai <i>manual handling</i> serta mempraktikkannya agar operator mengetahui <i>manual handling</i> yang tepat</li> </ul>
3.	Luka bakar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Terkena <i>heater</i> yang panas</li> <li>Terkena lelehan plastik panas</li> </ul>	Membuat pelindung ( <i>cover</i> ) pada pinggiran <i>die</i> dengan bahan aluminium atau seng yang dapat dibongkar pasang dan membuat alat pengait plastik dengan sistem katrol
4.	Luka gores pada tangan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tergores saat membuat rangka tali</li> <li>Tergores tali saat mengikat</li> </ul>	Mengganti tali pengikat yang dulunya berpenampang kecil dan tipis yang dapat melukai tangan dengan tali pengikat dengan penampang besar seperti tali rafia.

1. Alat Bantu Meja untuk Mesin *Mixer* yang Terlalu Tinggi

Mesin *mixer* yang digunakan memiliki tinggi 140 cm yang mengakibatkan cedera otot pinggang saat memasukkan bahan kedalam mesin. Alat bantu berupa meja yang terbuat dari besi. Pembuatan alat bantu ini memperhatikan dimensi antropometri Indonesia berdasarkan *filter* laki-laki. Tujuan digunakannya antropometri dalam merancang alat bantu ini adalah untuk memberikan kepuasan berupa kenyamanan dan kesehatan kepada pekerja (Sholihah, et al., 2012). Tabel 4.16 menunjukkan perhitungan dimensi alat bantu berupa tangga dan Gambar 4.19 menunjukkan desain rancangan alat bantu meja.

Tabel 4.16  
Perhitungan Dimensi Alat Bantu Mesin *Mixer*

Alat Bantu	Dimensi Alat Bantu	Dimensi Antropometri	Persentil	Ukuran (cm)	Allowance (cm)	Ukuran Akhir (cm)
Meja	Tinggi meja	Tinggi siku (D4)	50th	108	2	110
	Lebar meja	-	-	57	-	57
	Panjang meja	-	-	79	-	79

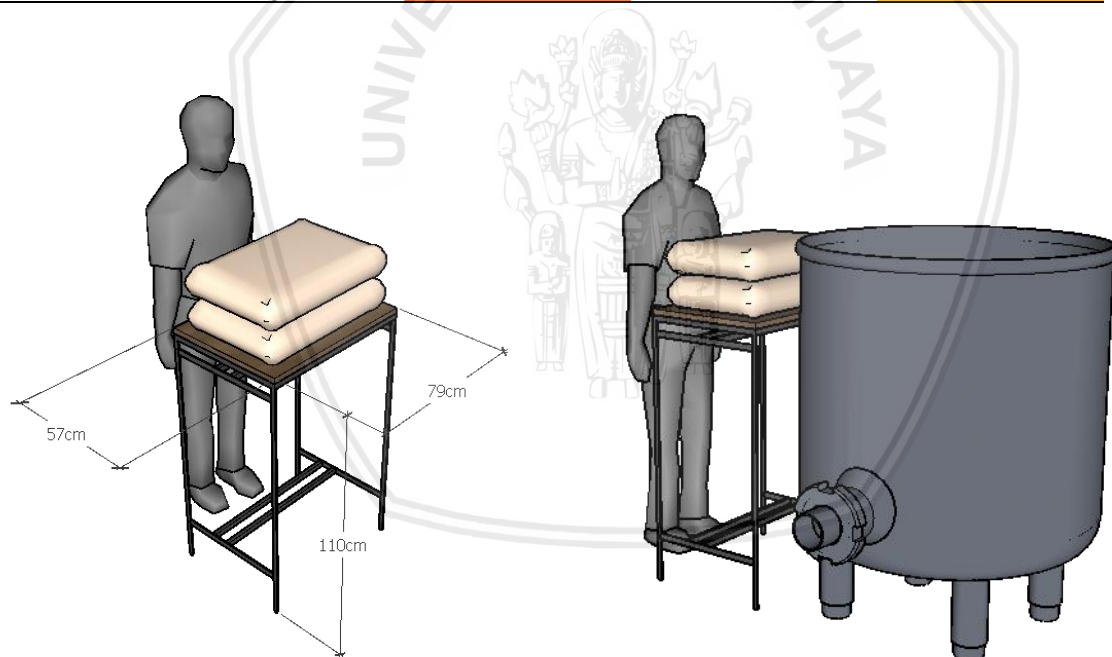
Tinggi meja berasal dari tinggi siku dengan persentil 50th dan diberikan *allowance* 2 cm untuk tebal dari sepatu didapatkan ukuran 108 cm. Lebar meja didapatkan dari lebar karung bahan baku yakni 57 cm dan panjang meja berasal dari panjang karung bahan baku yaitu 79 cm. Meja ini diletakkan disamping mesin *mixer*. Tabel 4.17 menunjukkan *man-machine chart* untuk proses *mixing*. Mekanisme penggunaan alat bantu meja untuk mesin *mixer* adalah:

- Meletakkan bahan baku diatas meja (bahan baku dapat diletakkan secara bersusun).
- Memposisikan bahan baku dalam posisi berdiri atau vertikal.
- Menuangkan bahan baku secara perlahan kedalam tabung mesin *mixer*.



Tabel 4.17  
*Man-machine Chart* Proses *Mixing*

<i>Person</i>		<i>Machine</i>	
Operator	Waktu (menit)	Mesin <i>mixer</i>	Waktu (menit)
Menyalakan mesin <i>mixer</i>	0,5	<i>Idle</i>	0,5
Membersihkan tabung mesin <i>mixer</i> dan menutup <i>outlet</i> tabung	5	<i>Idle</i>	5
Mempersiapkan bahan baku: bijih plastik LLDPE, kalsium karbonat, dan bijih plastik daur ulang sesuai komposisi yang ditentukan	8	<i>Idle</i>	8
Menuangkan bahan baku menutup tabung mesin <i>mixer</i> , dan mengatur waktu	5	<i>Idle</i>	5
Mempersiapkan bahan baku: bijih plastik LLDPE, kalsium karbonat, dan bijih plastik daur ulang sesuai komposisi yang ditentukan	8	Proses <i>mixing</i>	8
Membuka <i>outlet</i> tabung <i>mixer</i>	0,5	<i>Idle</i>	0,5



Gambar 4.19 Desain alat bantu mesin *mixer*

## 2. *Safety Talk*

*Safety talk* merupakan pertemuan yang dilakukan oleh *supervisor* dan pekerja untuk membicarakan K3 secara rutin. *Safety talk* dapat dilakukan di pagi hari sebelum pekerjaan dimulai karena pekerja dalam kondisi segar dan tidak lelah sehingga materi K3 yang disampaikan dapat dipahami. Topik yang bisa digunakan dalam *safety talk* antara lain isu terkait K3, potensi bahaya, dan lain-lain. *Safety talk* disampaikan pada

produksi *inner* karung yaitu pentingnya penggunaan APD, penggunaan APD yang benar, bahaya debu dari proses produksi, teknik pengangkatan beban dengan benar, dan informasi terbaru mengenai K3.

### 3. *Visual Display*

*Visual display* dibuat dengan tujuan untuk mengingatkan pekerja untuk melakukan pekerjaan dengan memperhatikan K3 dan melakukan pekerjaan sesuai dengan prosedur sehingga tidak terjadi kecelakaan kerja. *Visual display* pada produksi *inner* karung yaitu:

- a. *Visual display* mengenai prosedur kerja proses *mixing*, bertujuan agar pekerja mengetahui proses *mixing* yang baik dan benar dimana pada proses *mixing* ini memiliki nilai risiko tinggi. *Visual display* proses *mixing* dapat dilihat pada Lampiran 2.
- b. *Visual display* mengenai prosedur kerja proses *melting* dan *blowing*, bertujuan agar pekerja mengetahui proses *melting* dan *blowing* yang baik dan benar sehingga dapat mengurangi risiko terjadinya kecelakaan kerja dimana mempunyai nilai risiko tinggi. *Visual display* proses *melting* dan *blowing* dapat dilihat pada Lampiran 3.
- c. *Visual display* mengenai prosedur kerja proses *packing*, bertujuan agar pekerja mengetahui proses *packing* yang tidak menimbulkan risiko kecelakaan kerja dimana proses *packing* mempunyai nilai risiko tinggi. *Visual display* proses *packing* dapat dilihat pada Lampiran 4.
- d. *Visual display* penggunaan APD, bertujuan agar pekerja dapat mengingat dan membudayakan penggunaan APD dalam bekerja untuk keselamatan dan kesehatan pekerja itu sendiri. *Visual display* penggunaan APD dapat dilihat pada Lampiran 5 dan 6.
- e. *Visual display* teknik pengangkatan beban yang benar. Pengangkatan beban yang salah memiliki nilai risiko yang tinggi sehingga perlu dilakukan pemasangan visual display mengenai hal tersebut, selain adanya sosialisasi pengangkatan pada *briefing* pagi. *Visual display* teknik mengangkat dengan benar dapat dilihat pada Lampiran 7.

### 4. *Checklist*

*Checklist* digunakan untuk melakukan pengawasan pada terhadap penggunaan APD dan kondisi APD.

- a. *Checklist* penggunaan APD pada proses produksi *inner* karung PT. Murni Mapan Makmur agar pekerja mengetahui potensi bahaya yang ada pada proses produksi

secara langsung. Tujuan lainnya adalah budaya K3 dapat berjalan dengan baik dan dapat menjadi bahan untuk evaluasi K3 PT. Murni Mapan Makmur. *Checklist* penggunaan APD dapat dilihat pada Lampiran 8.

- b. *Checklist* kondisi APD. Pembuatan *checklist* ini bertujuan untuk melakukan pemeliharaan pada APD yang digunakan berupa masker, sarung tangan, dan *safety shoes* sehingga perusahaan dapat menyediakan APD yang sesuai apabila terdapat APD yang rusak dan tidak bisa digunakan dimana dapat menimbulkan potensi bahaya apabila tidak diganti. *Checklist* kondisi APD dapat dilihat pada Lampiran 9.

## 5. Alat Pelindung Diri

Alat pelindung diri yang digunakan pada bagian produksi *inner* karung PT. Murni Mapan Makmur untuk mengurangi dan mencegah risiko kecelakaan terdiri dari masker, *safety shoes*, dan sarung tangan.

### a. Masker

Masker yang direkomendasikan untuk produksi *inner* karung adalah masker merek 3M tipe N95. Masker tipe ini cocok karena masker ini dapat melindungi pekerja dari debu seperti debu kalsium karbonat yang memiliki ukuran  $\leq 50 \mu\text{m}$ , dapat dipakai oleh operator proses *mixing* yang berinteraksi langsung dengan debu tersebut ketika memasukkan kalsium karbonat ke dalam mesin *mixer* (3M Personal Safety Division, 2018). Masker ini juga sudah lebih dari cukup untuk melindungi operator proses lain karena debu dari proses *blowing* dan dan yang menempel pada plastik. Masker 3M N95 dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Masker 3M N95

### b. *Safety Shoes*

Salah satu APD yang direkomendasi adalah *safety shoes*, dikarenakan pekerja produksi *inner* karung tidak menggunakan sepatu keselamatan, melainkan menggunakan sandal jepit. Hal ini semakin meningkatkan risiko kecelakaan kerja seperti tertimpa *asroll* mesin *winder* yang berat mencapai 30 kg dan mengakibatkan



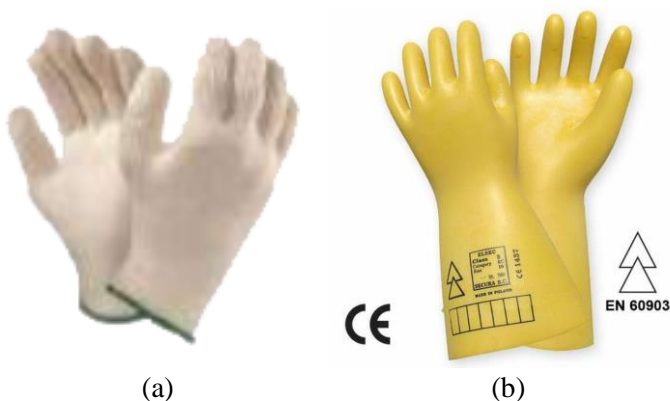
luka memar pada kaki sehingga diperlukan *safety shoes*. Jenis *safety shoes* yang direkomendasikan adalah *safety shoes* dengan *steel toe* dibagian depan sepatu. *Steel toe* berfungsi melindungi kaki saat tertimpa beban berat. *Safety shoes* yang digunakan adalah *safety shoes* merek Caterpillar *Outline Steel Toe Work Boot* (P90800) dengan standar ASTM F2413-11 I/75 C/75 yang ditunjukkan pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 *Safety shoes* merek Caterpillar

c. Sarung Tangan

Sarung tangan yang direkomendasikan adalah sarung tangan katun dan *insulating gloves* yang terbuat dari karet (SCBD, 2017). Sarung tangan katun ditujukan untuk operator *rolling*, *cutting and sealing*, dan *packing* yang biasanya terkena pisau pemotong, tergores tali pengikat saat mengemas *inner* karung, terkena besi dan plastik panas, dan terkena *cutter*. Sarung tangan katun yang digunakan adalah sarung tangan katun 8 benang standar SNI-06-0652-2015. *Insulating gloves* digunakan untuk operator ketika membersihkan lelehan plastik pada bagian bawah *die* pada proses *melting* dan *blowing* dengan merek Elsec dengan standar EN60903. Gambar 4.22 menunjukkan sarung tangan yang digunakan pada proses produksi *inner* karung.



Gambar 4.22 (a) Sarung tangan katun (b) *Insulating gloves*



Halaman ini sengaja dikosongkan



## BAB V PENUTUP

Bab ini menjelaskan mengenai kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan pada penelitian ini serta saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya.

### 1.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil penelitian terhadap potensi bahaya pada bagian produksi *inner* karung PT. Murni Mapan Makmur.

1. Identifikasi potensi bahaya pada bagian produksi *inner* karung didapatkan 26 potensi bahaya yang terdiri dari 22 bahaya berasal dari *unsafe condition* dan 4 bahaya berasal dari *unsafe action*. Berikut bahaya pada proses produksi *inner* karung.
  - a. Proses *mixing*: tangan terjepit penutup mesin *mixer*, debu kalsium yang bertebaran, postur tubuh yang salah saat mengangkat beban, mesin *mixer* yang terlalu tinggi.
  - b. Proses *melting* dan *blowing*: terkena besi dan plastik panas, terjepit *hopper*, terjepit *niproll*, selang angin mesin *extruder* terputus, debu dari proses *blowing*, tangan terkena pencungkil saat mengganti *filter*, tersetrum saat membersihkan lelehan plastik bagian bawah *die*, tersetrum akibat kabel.
  - c. Proses *rolling*: terjepit *asroll*, tangan terkena *cutter*, tertimpa *asroll*, debu dari proses *blowing*
  - d. Proses *cutting and sealing*: terjepit *roll* penggulung plastik, terkena pisau pemotong mesin *cutting*, terkena *seal* yang panas, terjepit *asroll* mesin *cutting*, debu pada plastik, tersetrum mesin *cutting* saat merapikan plastik, tangan terluka saat merapikan plastik.
  - e. Proses *packing*: tergores saat membuat rangka/pola tali, tergores tali saat mengikat, tertabrak *handpallet*.
2. Terdapat 26 potensi bahaya yang terdiri dari 6 risiko ekstrim, 6 risiko tinggi, 11 risiko sedang, dan 3 risiko rendah. Risiko dengan nilai tertinggi diantaranya debu yang bertebaran dari seluruh proses produksi *inner* karung, postur kerja yang salah saat mengangkat beban, mesin *mixer* yang terlalu tinggi, terkena besi dan plastik panas, tergores saat membuat pola tali, dan tergores tali saat mengikat. Masing-masing potensi bahaya memiliki akar penyebab seperti tidak adanya *exhaust fan* atau *dust collector* dan tidak melakukan pembersihan debu secara rutin, pemilihan mesin tidak memperhatikan

aspek ergonomis, pabrik tidak menyediakan alat bantu, tidak adanya *safety talk* tentang *manual handling* yang tepat, tidak adanya pelindung pada pinggiran *die*, operator harus menarik lembaran plastik melewati *niproll* secara manual, tidak menggunakan tali pengikat dengan penampang lebar.

3. Rekomendasi perbaikan yang diberikan adalah memasang *exhaust fan* atau *dust collector* dan melakukan pembersihan debu secara rutin, membuat alat bantu pada mesin *mixer* berupa meja untuk menuangkan bahan baku, membuat pelindung pinggiran *die* yang dapat dibongkar pasang, melakukan *briefing* pagi mengenai K3 atau *safety talk*, membuat *visual display* prosedur kerja dan penggunaan APD, membuat *checklist* penggunaan dan kondisi APD.

## 1.2 Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan pada penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut.

1. Diharapkan PT. Murni Mapan Makmur dapat menerapkan rekomendasi yang telah diberikan dan lebih peduli dan memperhatikan terkait dengan keselamatan dan kesehatan pekerja dan hasil dari penelitian ini dapat dijadikan evaluasi terkait dengan K3 perusahaan.
2. Diharapkan pada penelitian selanjutnya dapat dilakukan dengan menggunakan metode seperti HIRADC, HIRARC, FTA, FMEA, JSA, dan metode lainnya dan pada penelitian selanjutnya lebih memperhatikan pada identifikasi bahaya serta dilakukan pada PT. Murni Mapan Makmur secara keseluruhan (tidak pada bagian produksi *inner* karung saja).

## DAFTAR PUSTAKA

- 3M Personal Safety Division. (2018). *3M Respirator Selection Guide*. Amerika Serikat: 3M.
- Antropometri Indonesia. (2013). *Data dan Dimensi Antropometri* <http://www.antropometriindonesia.org/>. (diakses 24 Juni 2019).
- AS/NZS 4360:2400 Risk Management.
- Diratama, Arka Julian. (2018). *Analisis Potensi Kecelakaan Kerja pada Proses Produksi Sepatu dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP)*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya
- HSE. (2008). *Risk Assessment Tool and Guidance*. Irlandia: Health Service Executive.
- Juliana, A. I. (2008). *Implementasi Metode Hazops dalam Proses Identifikasi Bahaya dan Analisa Risiko pada Feedwater System di Unit Pembangkit Paiton PT. PJB*. Jurnal Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya.
- Kuswana, W. S. (2014). *Ergonomi dan K3: Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Kuswardana, Andikha, et al. (2017). *Analisis Penyebab Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode RCA (Fishbone Diagram Method and 5-Why Analysis) di PT. PAL Indonesia*. Jurnal Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya Vol.1 No. 1: Seminar Nasional K3 PPNS 2017.
- Mangkunegara, A. P. (2011). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Maragakis, I., Clark, S., Piers, M., Prior, C., Tripaldi, C., Masson, M., & Audard, C. (2009). *Safety Management System and Safety Culture Working Group (SMSWG): Guidance on Hazards Identification*. ECAST.
- Pujiono, B. N., Tama, I. P., & Efranto, R. Y. (2013). *Analisis Potensi Bahaya serta Rekomendasi Perbaikan dengan Metode Hazard and Operability Study (HAZOP) melalui Perangkingan OHS Risk Assessment and Control*. Jurnal Rekasa dan Manajemen Sistem Industri Vol 1 No 2 Universitas Brawijaya, 253-264.
- Putra, Rillo Aulia. (2017). *Analisis Potensi Bahaya dan Pengendalian Risiko K3 pada Produksi Plastik dengan Metode HIRARC*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Ramli, S. (2010). *Pedoman Praktis Manajemen Risiko dalam Perspektif K3 OHS Risk Management*. Jakarta: Dian Rakyat.
- Sebayang, Aprilia Margaretha. (2018). *Analisis Risiko K3 pada Stasiun Pengolahan dan Instalasi Pabrik Gula dengan Menggunakan Metode Hazard and Operability*. Skripsi. Tidak dipublikasikan. Malang: Universitas Brawijaya.

- Sholihah, Qomariyatus, et al. (2012). *Buku Ajar Ergonomi, Faal Kerja, dan Faktor Manusia (Penerapan dan Implementasi)*. Banjarmasin: Pustaka Avicenna.
- SCBD. (2017). *Buku Pedoman Pelaksanaan Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: SCBD.
- Tarwaka. (2014). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja Manajemen dan Implementasi K3 di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.
- The University of Adelaide. (2018). *Legal and Risk Branch: Risk Management Handbook*. Adelaide: Division of University Operations, The Univesity of Adelaide.
- UNSW Health and Safety. (2008). *Risk Management Program*. Canberra: University of New South Wales.
- Vorley, Geoff. (2008). *Mini Guide to Root Cause Analysis*. London: Quality Management & Training Limited.



## Lampiran 1 Tahapan Aktivitas Proses Produksi *Inner* Karung

### 1. Proses *Mixing*

- a. Mempersiapkan bahan baku: bijih plastik LLDPE, kalsium karbonat, dan bijih plastik daur ulang sesuai dengan komposisi yang ditentukan
- b. Membersihkan tabung mesin *mixer* dengan kondisi tabung tidak basah, tidak terdapat kotoran, tidak berdebu, dan tidak terdapat sisa bahan baku.
- c. Menutup *outlet* tabung mesin *mixer*.
- d. Memasukkan bahan baku ke dalam mesin *mixer*.
- e. Melakukan pengaturan waktu *mixing* selama 8 menit.
- f. Menekan tombol “Start” untuk proses pencampuran pada panel mesin *mixer*.
- g. Memastikan bahan baku tercampur dan menyediakan wadah untuk hasil proses pencampuran.
- h. Membuka *outlet* tabung mesin *mixer*.

### 2. Proses *Melting dan Blowing*

- a. Mengatur suhu mesin *extruder* 190°C selama  $\pm 4$  jam.
- b. Mengatur kecepatan mesin *extruder* sesuai dengan spesifikasi *inner* karung.
- c. Melakukan pembersihan *filter* dan saluran *barrel* dengan pencungkit.
- d. Memberikan kawat kasa baru pada *filter* dan memasang *filter* kembali.
- e. Menyalakan mesin *vacuum* dan *air compressor*.
- f. Melakukan pemasangan saluran angin pada *die* dan mengatur suhu *die* 170°C.
- g. Menekan tombol “On” untuk menyalakan *wide sensor* sesuai spesifikasi *inner* karung.
- h. Mengatur tekanan dan kecepatan *niproll* sesuai spesifikasi *inner* karung.
- i. Menekan tombol “Run” pada mesin *extruder*.
- j. Menjepitkan gelembung plastik pada pengait menuju *niproll*.
- k. Memeriksa ketebalan dengan *digital thickness gauge* dan memeriksa berat *inner* karung dengan penimbang.
- l. Melepaskan saluran angin apabila lebar lembaran plastik sesuai dengan spesifikasi.

### 3. Proses *Rolling*

- a. Memeriksa kualitas permukaan lembaran plastik.
- b. Memasang *papercore* pada *coreshaft*.
- c. Mengatur *tension winder* sesuai dengan spesifikasi *inner* karung.
- d. Menekan tombol “Run” untuk proses *rolling* pada panel mesin *winder*.
- e. Memotong lembaran plastik tiap 2 jam sekali.

- f. Menurunkan *coreshaft*, mengambil gulungan plastik, dan mengganti *papercore*.
- g. Memindahkan gulungan plastik ke bagian proses *cutting and sealing*.

#### 4. Proses *Cutting and Sealing*

- a. Memasang gulungan plastik pada *coreshaft*.
- b. Menjepitkan ujung plastik pada *dancer* dan *feeder* melewati *sealer*.
- c. Melakukan pengecekan pisau potong mesin *cutting*.
- d. Menyalakan mesin *cutting and sealing* dengan menekan tombol “On”.
- e. Mengatur ketinggian dari *drum roll* 2-2,5 cm dari ujung *inner* karung sesuai dengan spesifikasi perusahaan.
- f. Mengatur suhu *sealer* yaitu 142°C.
- g. Mengatur kecepatan 45 *pcs/min*, mengatur panjang *inner* karung sesuai dengan spesifikasi, dan mengatur *stop unit* sebanyak 100 *pcs*.
- h. Menekan tombol “Run” untuk proses *cutting and sealing*.
- i. Memeriksa kualitas lembaran *inner* karung.

#### 5. Proses *Packing*

- a. Menyiapkan tali pengikat dan karung pembungkus.
- b. Melipat lembaran *inner* karung sebanyak 5 lipatan, 1 lipatan terdiri dari 100 lembar.
- c. Membungkus *inner* karung dan mengikat kemasan.
- d. Menumpuk bungkusan *inner* karung diatas *pallet*.
- e. Memindahkan *pallet* jika sudah terisi penuh ke tempat yang disediakan.



# PROSEDUR KERJA PROSES MIXING

PT MURNI MAPAN MAKMUR

- 1 Menggunakan alat pelindung diri (APD) berupa sarung tangan, masker, safety shoes
- 2 Memeriksa kondisi APD yang digunakan, dilarang memakai APD yang rusak
- 3 Melakukan setting mesin mixer dengan waktu pencampuran selama 8 menit
- 4 Mempersiapkan bahan baku berupa bijih plastik dan kalsium karbonat dengan komposisi
  - Kualitas bagus: 75 kg bijih plastik LDDPE dan 25 kg kalsium karbonat
  - Kualitas biasa: 50 kg bijih plastik LDDPE + 25 kg bijih plastik daur ulang dan 25 kg kalsium karbonat
- 5 Melakukan proses pengeringan apabila bahan baku dalam kondisi lembab
- 6 Memasukkan bahan baku inner kedalam mesin mixer
- 7 Memastikan bahan baku yang sudah tercampur terhisap oleh vacuum untuk masuk kedalam hopper

# PROSEDUR KERJA PROSES MELTING DAN BLOWING



PT MURNI MAPAN MAKMUR

- 1 Menggunakan alat pelindung diri (APD) berupa sarung tangan, masker, safety shoes
- 2 Mempersiapkan alat pencungkil
- 3 Mengatur suhu atau panas dari screw dan die
- 4 Mengganti filter die
- 5 Membersihkan plastik yang telah mengeras dari proses penggantian filter
- 6 Menjalankan proses produksi dengan perlahan hingga cairan plastik keluar dari die
- 7 Memasukkan angin pada cairan plastik yang sudah didinginkan sebelumnya
- 8 Menarik plastik yang berisi udara keatas untuk dijepit oleh niproll
- 9 Memeriksa lebar, tebal, dan berat plastik

**Lampiran 4** *Visual Display* Prosedur Kerja Proses *Packing*

# PROSEDUR KERJA PROSES PACKING PT MURNI MAPAN MAKMUR

1. Menggunakan alat pelindung diri (APD) berupa sarung tangan, masker, safety shoes
2. Memeriksa kondisi APD yang digunakan, dilarang memakai APD yang rusak
3. Mempersiapkan lembaran inner plastik yang akan dikemas sebanyak 500 lembar dengan 1 lipatan berisi 100 lembar
4. Mempersiapkan rangka/pola tali dan lembaran karung untuk pengemasan
5. Meletakkan lembaran inner diatas karung yang telah disiapkan
6. Melakukan pengemasan dengan bentuk seperti pada gambar dibawah ini



7. Meletakkan lembaran inner yang telah dikemas diatas pallet dan menyusunnya secara rapi
8. Mengembalikan APD ke tempat semula setelah melakukan proses pengemasan



Lampiran 5 Visual Display Penggunaan APD

PT MURNI MAPAN MAKMUR

ALAT PELINDUNG DIRI  
AREA PRODUKSI INNER KARUNG



**MASKER**



**SAFETY SHOES**



**SARUNG TANGAN**



SARUNG TANGAN  
KATUN 8 BENANG  
UNTUK KEGIATAN  
PRODUKSI



INSULATING GLOVES  
UNTUK BERINTERAKSI  
DENGAN LISTRIK



Lampiran 6 Visual Display Penggunaan APD (Masker)

**PT MURNI MAPAN MAKMUR**

## CARA MENGGUNAKAN MASKER DENGAN TEPAT

### MEMASANG MASKER



POSISIKAN MASKER PADA TANGAN DENGAN BAGIAN HIDUNG PADA UJUNG JARI



PEGANG MASKER DI BAWAH DAGU DAN BAGIAN HIDUNG DI ATAS



TALI BAGIAN ATAS DILETAKKAN DI BAGIAN BELAKANG TALI BAGIAN BAWAH DIPOSISIKAN DI SEKITAR LEHER DAN BAWAH TELINGA



TEMPATKAN UJUNG JARI DI BAGIAN ATAS KLIP LOGAM GESER DAN BENTUK SESUAI BENTUK HIDUNG

### MEMERIKSA MASKER



TEMPATKAN KEDUA TANGAN DIATAS MASKER AMBIL NAPAS UNTUK MEMERIKSA APAKAH MASKER TERTUTUP RAPAT



TEMPATKAN KEDUA TANGAN DIATAS MASKER HEMBUSKAN NAPAS



JIKA UDARA BOCOR DI SEKITAR HIDUNG, SESUAIKAN BAGIAN HIDUNG. JIKA BOCOR DI TEPI, SESUAIKAN TALI MASKER



JIKA TERDAPAT KEBOCORAN UDARA YANG PARAH, MINTA BANTUAN ATAU COBA UKURAN DAN MODEL LAIN

### MELEPAR MASKER



JANGAN SENTUH BAGIAN DEPAN MASKER! MUNGKIN TERDAPAT KONTAMINASI



LEPASKAN DENGAN MENARIK TALI BAGIAN BELAKANG DIKUTI BAGIAN ATAS, TANPA MENYENTUH MASKER



BUANG PADA TEMPAT SAMPAH DAN CUCI TANGAN!

SOURCE: NIOSH

PT MURNI MAPAN MAKMUR

## TEKNIK MENGANGKAT BEBAN (Manual Handling Technique)

**1 BERPIKIR**  
SEBELUM MENGANGKAT

**4 JAGA BEBAN**  
TETAP DEKAT DENGAN PUNGGUNG

**2 MENGANGKAT**  
DENGAN POSISI STABIL

**5 PERTAHANKAN**  
KEPALA SAAT MEMEGANG

**3 PEGANG BEBAN**  
DENGAN BENAR DAN POSTUR YANG BAIK


**6 LETAKKAN**  
LALU SESUAIKAN



SOURCE: SETON UK




**Lampiran 8 Checklist Penggunaan APD**

<b>CHECKLIST PENGGUNAAN APD</b>						
No. Dokumen						
Nama						
Bagian Proses						
Kelengkapan APD	Hari dan Tanggal					
	Senin ( / )	Selasa ( / )	Rabu ( / )	Kamis ( / )	Jumat ( / )	Sabtu ( / )
Sarung Tangan						
Masker						
<i>Safety Shoes</i>						
Diperiksa Oleh:	Catatan:					



**Lampiran 9 Checklist Kondisi APD**

CHECKLIST KONDISI APD				
No Dokumen				
Tanggal Pemeriksaan				
Bagian Proses				
No.	Jenis APD	Checklist		Keterangan
		Baik	Buruk	
<b>Sarung Tangan</b>				
1	Jumlah APD			
2	Kondisi APD			
<b>Masker</b>				
1	Jumlah APD			
2	Kondisi APD			
<b>Safety Shoes</b>				
1	Jumlah APD			
2	Kondisi APD			
Diperiksa Oleh:	Catatan:			