

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan diuraikan mengenai gambaran umum PT. Petrokimia Gresik, serta penjelasan mengenai data-data yang telah dikumpulkan dan melakukan pengolahan data. Setelah itu akan dilakukan pembahasan dari hasil pengolahan data untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah ditetapkan pada bab sebelumnya.

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

Berikut ini merupakan uraian mengenai gambaran umum dari PT. Petrokimia Gresik sebagai subyek dalam penelitian ini. Penjelasan mengenai perusahaan meliputi sejarah singkat perusahaan, visi misi, logo perusahaan, struktur organisasi perusahaan, unit produksi serta ruang lingkup kebijakan keselamatan dan kesehatan kerja (K3).

4.1.1 Sejarah Singkat Perusahaan

PT. Petrokimia Gresik merupakan salah satu perusahaan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) Pupuk Indonesia (Persero) yang bergerak dalam bidang usahan produksi pupuk, bahan-bahan kimia dan prouksi jasa lainnya. Nama Petrokimia berasal dari kata “Petroleum Chemical” dan kemudian disingkat menjadi “Petrochemical” yaitu bahan-bahan kimia yang terbuat dari minyak bumi dan gas. Karena bahan baku pertama yang digunakan untuk pemuatan pupuk di PT. Petrokimia Gresik berasal dari minyak bumi, maka nama petrokimia dipakai sebagai nama perusahaan.

Pemerintah telah merancang keberadaannya sejak tahun 1965 melalui Biro Perancangan Negara (BPN). Pada mulanya, pabrik pupuk yang hendak dibangun di Jawa Timur ini disebut sebagai Proyek Petrokimia Surabaya yang dibentuk berdasarkan ketetapan MPRS No. II tahun 1960 yang dicantumkan sebagai proyek prioritas dalam Pola Pembangunan Nasional Semesta Bencana Tahap I (1961-1969). Pembangunan proyek ini berdasarkan intruksi Presiden No. 1/Instr/1963 dan dinyatakan sebagai proyek vital sesuai dengan Surat Keputusan Presiden No. 225 Tahun 1963.

Dipilihnya daerah Gresik sebagai lokasi pabrik pupuk merupakan hasil srudi kelayakan pada tahun 1962 oleh Badan Persiapan Proyek-Proyek Industri (BP3I) yang dikoordinir Departemen Perindustrian Dasar dan Pertambangan.

Pada saat itu, Gresik dinilai ideal dengan pertimbangan sebagai berikut :

- a. Cukup tersedia lahan yang kurang produktif.
- b. Cukup tersedia sumber air dan aliran Sungai Berantas dan Sungai Bengawan Solo.
- c. Berdekatan dengan daerah konsumen pupuk terbesar, yaitu perkebunan dan petani tebu.
- d. Dekat dengan pelabuhan sehingga memudahkan untuk mengangkut peralatan pabrik selama masa konstruksi, pengadaan bahan baku, maupun pendistribusian hasil produksi melalui angkutan laut.
- e. Dekat dengan Surabaya yang memiliki kelengkapan yang memadai, antara tersedianya tenaga-tenaga terampil.

Kontrak pembangunan proyek yang menggunakan fasilitas kredit dari Pemerintah Itali ini berlaku mulai Desember 1964 dan sebagai pelaksananya Condisit SpA yaitu kontraktor dari Itali. Pembangunan fisiknya diulai pada awal tahun 1966 dengan berbagai hambatan yang dialami terutama masalah kesulitan pembiayaan sehingga menyebabkan pembangunan proyek tertunda. Kemudian pembangun proyek dimulai lagi pada Maret 1970. Pabrik yang memproduksi pupuk ZA berkapasitas 150.000 ton/tahun dan produksi urea sebanyak 62600 ton/tahun ini kemudian diresmikan penggunaannya pada tanggal 10 Juli 1972 oleh Presiden Republik Indonesia yang kemudian tanggal dan bulan tersebut diabadikan sebagai hari jadi Pt. Petrokima Gresik.

Kontrak pembangunannya ditandatangani pada tanggal 10 Agustus 1964, dan mulai berlaku pada tanggal 8 Desember 1964. Proyek ini diresmikan oleh Presiden Republik Indonesia pada tanggal 10 Juli 1972, yang kemudian tanggal tersebut ditetapkan sebagai hari jadi PT Petrokimia Gresik.

Perubahan status perusahaan :

1. Perusahaan Umum (Perum)
PP No. 55/1971
2. Persero
PP No. 35/1974 jo PP No. 14/1975
3. Anggota Holding PT Pupuk Sriwidjaja (Persero)
PP No. 28/1997
4. Anggota Holding PT Pupuk Indonesia (Persero)
SK Kementerian Hukum & HAM Republik Indonesia, nomor : AHU-17695.AH.01.02
Tahun 2012

PT Petrokimia Gresik menempati lahan seluas 450 hektar berlokasi di Kabupaten Gresik, Propinsi Jawa Timur.

Dalam rangka memenangkan persaingan usaha pada era globalisasi, PT. Petrokimia Gresik melakukan langkah-langkah penyempurnaan yang dilakukan secara berkesinambungan baik untuk internal maupun eksternal yang mengarah pada pengembangan usaha dan tuntutan pasar. Salah satu langkah kongkrit yang dilakukan adalah mendapatkan sertifikat ISO 9002 dan ISO 14001 dan berhasilnya pengembangan pupuk majemuk Phonska.

4.1.2 Visi Dan Misi Perusahaan

1. Visi Perusahaan

Menjadi produsen pupuk dan produk kimia lainnya yang berdaya saing tinggi dan produknya paling diminati konsumen.

2. Misi Perusahaan

- a. Mendukung penyediaan pupuk nasional untuk tercapainya program swasembada pangan.
- b. Meningkatkan hasil usaha untuk menunjang kelancaran kegiatan operasional dan pengembangan usaha perusahaan.
- c. Mengembangkan potensi usaha untuk mendukung industri kimia nasional dan berperan aktif dalam community development.

3. Budaya Perusahaan

- a. **Safety** (Keselamatan) - Mengutamakan keselamatan dan kesehatan kerja serta pelestarian lingkungan hidup dalam setiap kegiatan operasional.
- b. **Innovation** (Inovasi) - Meningkatkan inovasi untuk memenangkan bisnis
- c. **Integrity** (Integritas) - Mengutamakan integritas di atas segala hal.
- d. **Synergistic Team** (Tim yang Sinergis) - Berupaya membangun semangat kelompok yang sinergistik.
- e. **Customer Satisfaction** (Kepuasan Pelanggan) - Memanfaatkan profesionalisme untuk peningkatan kepuasan pelanggan.

4.1.3 Logo Perusahaan

PT. Petrokimia Gresik memiliki lambang/logo, yaitu Seekor kerbau berwarna kuning emas terdapat daun berwarna hijau berujung lima dengan huruf PG berwarna putih di tengah-tengahnya. Terdapat tulisan PETROKIMIA GRESIK berwarna hitam dan terdapat tulisan Memupuk Kesuburan, Menebar Kemakmuran pada bagian bawah.



Memupuk Kesuburan, Menebar Kemakmuran

Gambar 4.1 Logo Perusahaan

Masing-masing bagian pada logo tersebut mengandung arti sebagai berikut :

1. Inspirasi logo PT Petrokimia Gresik adalah seekor kerbau berwarna kuning keemasan yang berdiri tegak di atas kelopak daun yang berujung lima dengan tulisan berwarna putih di bagian tengahnya.
2. Seekor kerbau berwarna kuning keemasan atau dalam bahasa Jawa dikenal sebagai Kebomas merupakan penghargaan perusahaan kepada daerah di mana PT Petrokimia Gresik berdomisili, yakni Kecamatan Kebomas di Kabupaten Gresik. Kerbau merupakan simbol sahabat petani yang bersifat loyal, tidak buas, pemberani, dan giat bekerja.
3. Kelopak daun hijau berujung lima melambangkan kelima sila Pancasila. Sedangkan tulisan PG merupakan singkatan dari nama perusahaan PETROKIMIA GRESIK.
4. Warna kuning keemasan pada gambar kerbau merepresentasikan keagungan, kejayaan, dan keluhuran budi. Padu padan hijau pada kelopak daun berujung lima menggambarkan kesuburan dan kesejahteraan.
5. Tulisan PG berwarna putih mencerminkan kesucian, kejujuran, dan kemurnian. Sedangkan garis batas hitam pada seluruh komponen logo merepresentasikan kewibawaan dan elegan.
6. Warna hitam pada penulisan nama perusahaan melambangkan kedalaman, stabilitas, dan keyakinan yang teguh. Nilai-nilai kuat yang selalu mendukung seluruh proses kerja

4.1.4 Struktur Organisasi

Bagan struktur suatu organisasi dapat menggambarkan pembagian tugas serta tanggung jawab suatu organisasi dalam perusahaan. Hal ini diperlukan untuk menjaga peraturan dan kerjasama dalam hubungan kerja pada sebuah perusahaan. Struktur organisasi PT. Petrokimia Gresik terdapat pada lampiran.

4.1.5 Unit Produksi

PT. Petrokimia Gresik sebagai perusahaan penghasil pupuk dan bahan-bahan kimia mempunyai tiga unit produksi, yaitu:

1. Unit Produksi I

Unit produksi I merupakan pabrik pupuk Nitrogen yang terdiri dari dua pabrik yaitu ZA dan Urea. Unit produksi I mampu menghasilkan pupuk ZA sebesar 750.000 ton/tahun dan Urea sebesar 460.000 ton/tahun.

2. Unit Produksi II

Unit Produksi II merupakan pabrik asam fosfat yang terdiri dari dua pabrik fosfat dan phonska. Unit produksi II menghasilkan pupuk SP-36 dan pupuk majemuk Phonska, DAP, atau pupuk majemuk dengan berbagai formula. Kapasitas produksi 1000.000 ton/tahun untuk pupuk SP-36 dan 300.000 ton/tahun untuk pupuk majemuk

3. Unit Produksi III

Unit Produksi III merupakan pabrik asam fosfat yang terdiri dari empat pabrik dan satu unit ZA II. Unit produksi III menghasilkan bahan kimia seperti asam fosfat, asam sulfat, dan gipsum.

4.2 Analisis *Ergonomic Hazards Mapping System*

Pada penelitian ini dilakukan analisis *ergonomic risk factors* pada bagian pengantongan dari proses pengantongan pupuk, proses penjahitan karung pupuk, proses *loader* dengan menggunakan metode *ergonomic hazards mapping system* yang meliputi identifikasi *accident, incidents, dan illnesses*, identifikasi *workplace* dengan melakukan identifikasi *hardware, software, physical environment, dan job organization* kemudian dilakukan perancangan *ergonomic hazards mapping system* yang berdasarkan informasi *ergonomic risk factors* apa saja yang berpengaruh dan berhubungan dengan keluhan dan sakit terhadap operator.

4.2.1 Informasi Proses, Layout Kerja, Mesin, dan Alat bantu kerja

Berikut ini merupakan informasi mengenai proses, layout lokasi kerja, mesin, dan alat bantu kerja yang terdapat pada bagian pengantongan. Berikut ini penjelasan tentang urutan proses yang terdapat pada bagian pengantongan pupuk ZA.

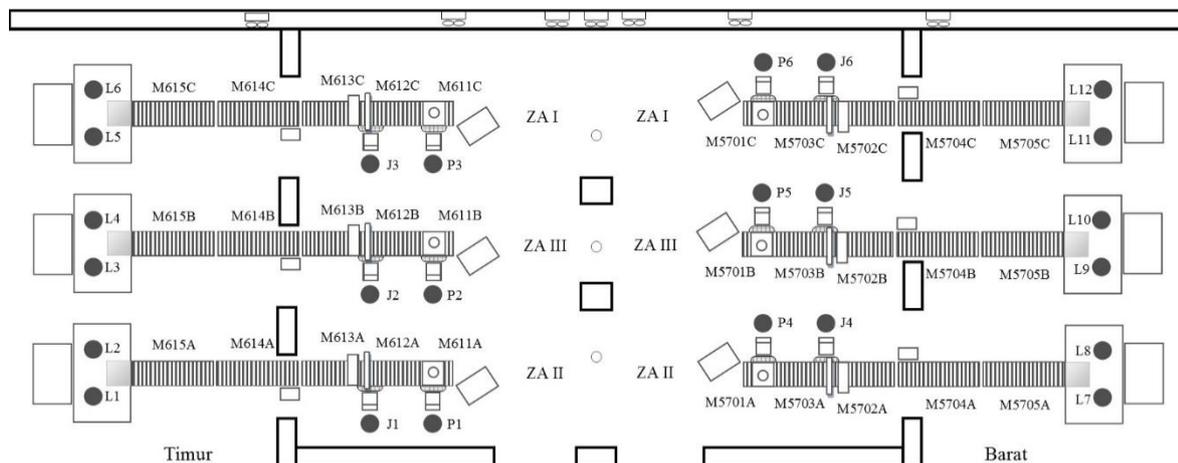


Gambar 4.2 Alur Proses Bagian Pengantongan

Pada bagian pengantongan terdapat empat tahapan proses namun pada penelitian ini hanya menggunakan tiga tahapan proses yaitu pengantongan, penjahitan dan stapel pupuk

dikarenakan pada penurunan pupuk dilakukan secara otomatis, operator hanya melakukan pengecekan apakah pupuk yang terdapat pada bin habis atau sudah penuh. Berikut ini penjelasan urutan proses yang terdapat pada bagian pengantongan pupuk ZA: pupuk yang telah dibuat berupa butiran pupuk dikirimkan ke bagian bin, pupuk yang terdapat pada bagian bin diturunkan menuju mesin timbang untuk dilakukan penimbangan berat pupuk yang akan masukkan ke karung pupuk. Setelah ditimbang, pupuk diturunkan ke mesin pengantongan, di mesin pengantongan terdapat 1 operator yang bertugas mengantongi pupuk. Setelah itu karung pupuk berisi pupuk diteruskan dengan *conveyor* ke proses penjahitan. Di proses penjahitan terdapat 1 operator jahit yang bertugas menjahit karung pupuk yang sudah berisi pupuk. Karung pupuk yang telah dijahit diteruskan lagi dengan *conveyor* dan diberi kode untuk tiap karung pupuk. Karung pupuk yang telah diberi kode diteruskan ke bagian stapel pupuk atau *loader*, terdapat 2 operator di bagian *loader* yang bertugas memindahkan karung pupuk yang telah berisi pupuk seberat 50kg dari *conveyor* ke *pallet*. Kemudian pupuk yang telah tertata diatas *pallet* di ambil dengan *forklift* untuk diantarkan ke bagian pemasaran.

Setelah penjelasan tahapan proses pada bagian pengantongan pupuk ZA akan dijelaskan informasi tentang layout pada bagian pengantongan yang berisi informasi tentang simbol operator dan kode setiap mesin .Berikut layout pada bagian pengantongan yang berisi informasi tentang simbol operator dan kode setiap mesin yang terdapat pada bagian pengantongan.



Gambar 4.3 Informasi Layout Lokasi Kerja Dan Mesin Bagian Pengantongan ZA.

Pada Gambar 4.3 dapat dilihat layout lokasi kerja bagian pengantongan terdapat letak lokasi operator pengantongan, operator jahit, serta operator *loader*. Setiap satu lini proses pengantongan terdapat 1 operator pengantongan, 1 operator jahit, dan 2 operator *loader* yang dijelaskan melalui simbol. Tabel 4.1 merupakan penjelasan simbol beserta keterangan tiap operator pada bagian pengantongan.

Tabel 4.1
Keterangan Simbol Operator.

No	Simbol	Keterangan
1	●P	Operator pengantongan
2	●J	Operator jahit
3	●L	Operator <i>loader</i>

Pada Gambar 4.3 dapat dilihat terdapat kode mesin yang berbeda - beda untuk setiap lini proses. Tabel 4.2 ini adalah penjelasan kode tiap mesin yang terdapat pada bagian pengantongan pupuk ZA bagian timur.

Tabel 4.2
Penjelasan Mesin Pengantongan ZA Bagian Timur.

No	Kode Mesin	Mesin	Keterangan
1	M611A/B/C	Mesin timbang	Mesin timbang digunakan untuk menimbang pupuk yang berasal dari BIN, yang kemudian diteruskan ke proses pengantongan
2	M612A/B/C	<i>Conveyor</i> 1	Terletak pada proses pengantongan dan penjahitan berguna untuk perpindahan karung pupuk
3	M613A/B/C	Mesin jahit	Mesin jahit untuk menjahit karung pupuk yang telah diisi pupuk
4	M614A/B/C	<i>Conveyor</i> 2	Terletak setelah proses penjahitan, terdapat mesin coding untuk memberikan coding berupa kode
5	M615A/B/C	<i>Conveyor</i> 3	<i>Conveyor</i> setelah <i>conveyor</i> kedua untuk mengantarkan karung berisi pupuk ZA menuju bagian <i>loader</i> .

Pada Tabel 4.3 adalah penjelasan kode tiap mesin yang terdapat pada bagian pengantongan pupuk ZA bagian barat.

Tabel 4.3
Penjelasan Mesin Pengantongan ZA Bagian Barat.

No	Kode Mesin	Mesin	Keterangan
1	M5701A/B/C	Mesin timbang	Mesin timbang digunakan untuk menimbang pupuk yang berasal dari BIN, yang kemudian diteruskan ke proses pengantongan
2	M5702A/B/C	Mesin jahit	Mesin jahit untuk menjahit karung pupuk yang telah diisi pupuk
3	M5703A/B/C	<i>Conveyor</i> 1	Terletak pada proses pengantongan dan penjahitan berguna untuk perpindahan karung pupuk
4	M5704A/B/C	<i>Conveyor</i> 2	Terletak setelah proses penjahitan, terdapat mesin coding untuk memberikan coding berupa kode
5	M5705A/B/C	<i>Conveyor</i> 3	<i>Conveyor</i> setelah <i>conveyor</i> kedua untuk mengantarkan karung berisi pupuk ZA menuju bagian <i>loader</i> .

4.2.2 Identifikasi dan Klasifikasi *Accident, Incidents, dan Illnesses*

Identifikasi dan klasifikasi ini dilakukan untuk mengetahui semua kondisi *accident*, *incident*, dan *illnesses* akibat kerja yang terjadi dan dialami oleh operator pada proses pengantongan, penjahitan, dan *loader* pupuk ZA

4.2.2.1 Identifikasi dan Klasifikasi *Accident*

Menurut *International Labour Office* (1989), *accident* atau kecelakaan merupakan kejadian yang tidak terencana dan terkontrol, yang disebabkan oleh manusia, situasi atau faktor lingkungan, atau kombinasi dari faktor – faktor tersebut yang mengganggu proses kerja, yang dapat (ataupun tidak) menimbulkan *injury*, kesakitan, kematian, kerusakan properti, atau kejadian yang tidak diinginkan. Pada bagian pengantongan terdapat tiga tahapan proses. Proses yang pertama adalah proses pengantongan pupuk ZA. Berdasarkan hasil wawancara dan melalui data yang ditunjukkan oleh *safety officer* telah dilaporkan bahwa selama kurun waktu satu tahun terakhir kecelakaan kerja yang terjadi pada proses pengantongan terbilang nihil atau tidak terdapat kecelakaan kerja. Pada proses penjahitan pupuk ZA juga dilaporkan bahwa dalam kurun waktu satu tahun terakhir tidak terdapat kecelakaan kerja. Kemudian pada proses *loader* juga dilaporkan bahwa dalam kurun waktu satu tahun terakhir tidak terdapat kecelakaan kerja. Hal ini menunjukkan bahwa pekerjaan yang terdapat pada bagian pengantongan dapat dibilang baik namun dari pengamatan awal terdapat keluhan-keluhan mengenai nyeri yang dirasakan selama pekerjaan berlangsung dan terdapat desain tempat kerja ataupun lingkungan kerja yang tidak ergonomis, sehingga terdapat risiko atau potensi bahaya yang berkemungkinan dapat menyebabkan terjadinya kecelakaan kerja. Oleh karena itu perlunya dilakukan identifikasi lebih mendalam untuk mengetahui bagaimana kondisi risiko dan potensi bahaya pada bagian pengantongan.

4.2.2.2 Identifikasi dan Klasifikasi *Incidents*

Incident menurut OHSAS 18001:2007 adalah kejadian yang berkaitan dengan pekerjaan dimana cedera, penyakit akibat kerja (PAK) ataupun kefatalan (kematian) berkemungkinan dapat terjadi, termasuk insiden adalah keadaan darurat. Berikut adalah insiden yang terjadi pada bagian pengantongan terkhusus pada proses pengantongan, penjahitan, dan *loader* dalam kurun waktu satu tahun terakhir. Tabel 4.4 adalah identifikasi dan klasifikasi insiden di bagian pengantongan ZA sebelah timur.

Tabel 4.4

Klasifikasi *Incidents* pada Bagian Pengantongan ZA Bagian Timur.

No	Mesin	Kode Mesin	Gambar Mesin	Tanggal	Insiden
1	Mesin timbang	M611A/B/C		01-Jul-16	M611A <i>Sov gate</i> bocor
				11-Jul-16	M611A <i>Hopper</i> sobek
				12-Jul-16	M611A Las <i>Hopper</i> (sobek)
				12-Okt-16	M611A <i>Sov bag clamping</i> bocor

No	Mesin	Kode Mesin	Gambar Mesin	Tanggal	Insiden
				21-Okt-16	M611A pintu <i>bucket</i> robek
				09-Jan-17	M611A Sov bocor
				05-Jun-16	M611B <i>load shellsupport</i> putus (<i>bucket</i> timur)
				24-Jun-16	M611B <i>pen gate valve</i> lepas
				20-Jul-16	M611B <i>busing bucket</i> dol
				25-Jul-16	M611B karet <i>stopper gate valve</i> rusak
				08-Okt-16	M611B timbangan sebelah timur error
				18-Okt-16	M611B <i>speel shut</i> sebelah barat bocor
				23-Nov-16	M611B <i>bag clamping</i> macet
				24-Feb-17	M611B <i>bag coding</i> macet
				01-Jul-16	M611C Sov macet
				11-Jul-16	M611C Timbangan error <i>bucket</i> timur
				12-Jul-16	M611C ganti <i>seal sov bucket</i> (sobek)
				17-Agu-16	M611C <i>gate valve</i> barat macet
				28-Agu-16	<i>Counter</i> M611C rusak
			29-Agu-16	M611C pintu <i>bucket</i> robek	
			12-Sep-16	M611C baut AS <i>clamp gate valve</i> barat patah	
			17-Sep-16	M611C baut <i>clamp AS gate</i> patah timur	
			04-Okt-16	M611C baut + <i>clamp gate valve</i> seb. Timur putus	
			15-Nov-16	M611C baut <i>clamp AS gate valve</i> putus (sebelah timur)	
			22-Nov-16	M611C AS <i>load cell</i> sering lepas	
			30-Nov-16	M611C baut <i>clamp gate</i> putus	
			07-Des-16	M611C <i>bucket</i> seb. Timur macet	
			19-Des-16	M611C baut AS <i>gate valve</i> sebelah timur patah	
			13-Jan-17	M611C <i>bag clamping, bucket</i> macet	
			01-Jul-16	M611C Sov macet	
			11-Jul-16	M611C Timbangan error <i>bucket</i> timur	
			12-Jul-16	M611C ganti <i>seal sov bucket</i> (sobek)	
			14-Feb-17	M612A papan peluncur rusak	
			12-Okt-16	M612B <i>conveyor</i> macet	

No	Mesin	Kode Mesin	Gambar Mesin	Tanggal	Insiden
				09-Jan-17	M612B papan peluncur rusak
				09-Agu-16	M612C sambungan <i>belt conveyor</i> putus
				27-Des-16	M612C <i>belt conveyor</i> putus
3	Mesin jahit	M613A/B/C		02-Agu-16	M613A Mesin jahit rusak
				05-Jan-17	Motor M613A macet
				16-Jul-16	M613B baut support pelatuk <i>gear box</i> putus
				17-Jul-16	<i>Clutch brake</i> M613B los
				25-Jul-16	M613B <i>gear box cutter</i> macet
				06-Des-16	Upper + lower <i>knife</i> M613B baut bola <i>joint</i> rusak
25-Mar-17	M613C stang bol <i>joint</i> putus				
4	Conveyor 2	M614A/B/C		12-Jun-16	M614B <i>bearing roll drum</i> pecah – 14.20 – 16.15 trouble M614B
				14-Agu-16	M614B AS <i>rool drum</i> putus (prod ZA III trouble)
				20-Sep-16	M614B <i>belt conveyor</i> sambungan putus
				17-Des-16	M614B rantai putus
				12-Jan-17	M614B <i>sprocket</i> rusak
				20-Apr-17	M614C <i>belt conveyor</i> putus
5	Conveyor 3	M615A/B/C		28-Feb-17	M615B <i>conveyor</i> putus

Tabel 4.5 adalah identifikasi dan klasifikasi insiden di bagian pengantongan ZA sebelah barat.

Tabel 4.5

Klasifikasi *Incidents* pada Bagian Pengantongan ZA Bagian Barat.

No	Mesin	Kode Mesin	Gambar Mesin	Tanggal	Insiden
1	Mesin timbang	M5701A/B/C		02-Jun-16	M5701A ganti <i>piston bucket</i> timur (rusak)
				12-Jun-16	M5701A timbangan tidak normal

No	Mesin	Kode Mesin	Gambar Mesin	Tanggal	Insiden
				16-Jun-16	M5701A timbangan tidak normal (<i>load shell</i> jelek)
				24-Sep-16	M5701A <i>gate valve</i> macet
				26-Sep-16	M5701A <i>piston</i> bocor
				04-Okt-16	M5701A baut <i>clamp AS gate</i> putus
				16-Okt-16	M5701A <i>gate valve</i> seb. Barat patah
				27-Okt-16	M5701A baut <i>clamp AS gate valve</i> timur patah
				16-Feb-17	M5701A <i>pintu bucket</i> timur sobek
				29-Jun-16	M5701B <i>piston gate valve</i> bocor
				31-Jul-16	M5701B <i>gate valve</i> timb timur robek
				05-Agu-16	M5701B <i>clamp AS gate valve</i> barat patah
				06-Sep-16	M5701B Sov bocor (sebelah barat)
				01-Okt-16	M5701B baut <i>clamp piston gate valve</i> putus
				14-Okt-16	M5701B <i>gate valve</i> sebelah barat patah
				29-Okt-16	M5701B baut stang <i>piston</i> putus
			15-Nov-16	M5701B <i>gate valve</i> sebelah timur patah	
			01-Des-16	M5701B <i>gate valve</i> seb. Timur patah	
			02-Des-16	Rumah AS <i>gate V M5701B</i> lepas	
			03-Des-16	M5701B <i>clamp AS gate</i> sebelah timur lepas	
			09-Des-16	M5701B <i>gate valve</i> sebelah timur patah	
			15-Des-16	M5701B <i>gate valve</i> sebelah timur patah	
			10-Jan-17	M5701B timur macet	
			12-Jan-17	M5701B <i>support sensor</i> putus	
			14-Jan-17	M5701B baut <i>clamp gate valve</i> putus	
			26-Jan-17	M5701B sebelah timur <i>support sensor</i> <i>pintu bucket</i> putus	

No	Mesin	Kode Mesin	Gambar Mesin	Tanggal	Insiden
				04-Feb-17	M5701B stopper proximator bucket timur patah
				07-Feb-17	M5701B gate valve timur patah
				24-Feb-17	M5701B bag coding macet
				02-Mar-17	Fan sebelah barat M5701B macet
				07-Mar-17	M5701B pintu bucket sebelah timur macet
				18-Mar-17	M5701B sebelah timur clamp AS gate putus
				12-Apr-17	M5701B sebelah timur kabel sensor pintu bucket putus
				17-Apr-17	M5701B chut robek
				05-Mei-17	M5701B support sensor pintu bucket putus
				11-Jul-16	M5701C Hopper sobek
				12-Jul-16	M5701C Las Hopper (sobek)
				18-Jul-16	M5701C Gate valve barat patah
				22-Jul-16	M5701C load shell rusak
				31-Jul-16	M5701C support piston gate valve patah
				07-Sep-16	M5701C Sov bocor
				18-Jan-17	M5701C piston gate valve seb. Barat bocor
				18-Mar-17	M5701C pintu bucket sebelah barat macet
				11-Mei-17	Piston M5701C macet
2	Mesin jahit	M5702A/B/C		13-Apr-17	M5702B gear box rusak
				23-Jun-16	M5702C mesin jahit rusak (tidak bisa nganyom)
				02-Agu-16	M5702C pisau pemotong rusak
				24-Okt-16	M5702C stopper level rusak
3	Conveyor 1	M5703A/B/C		28-Sep-16	M5703A sambungan belt conveyor putus

No	Mesin	Kode Mesin	Gambar Mesin	Tanggal	Insiden
				29-Sep-16	M5703A <i>roll drum</i> AS patah
				27-Okt-16	M5703A <i>belt conveyor</i> putus
				24-Feb-17	M5703B <i>belt conveyor</i> putus
				20-Jun-16	M5703C sambungan putus
				13-Jul-16	Sambungan M5703C putus
				22-Okt-16	<i>Conveyor</i> M5703C putus
				03-Mei-17	M5703C <i>bearing</i> rusak
4	Conveyor 2	M5704A/B/C		19-Sep-16	M5704A <i>Frame</i> rusak
				06-Mar-16	M5704B <i>belt conveyor</i> putus
				10-Apr-17	Rantai M5704C putus
5	Conveyor 3	M5705A/B/C		14-Jun-16	M5705C <i>gear roll drum</i> lepas
				21-Sep-16	M5705B <i>belt conveyor</i> sambungan putus
				03-Okt-16	M5705B rantai <i>conveyor</i> putus
				31-Des-16	M5705B rantai gear putus

Setelah diketahui apa saja insiden yang terdapat pada bagian pengantongan pupuk ZA, selanjutnya insiden tersebut digolongkan berdasarkan kejadian yang sama untuk mengetahui frekuensi dan mengidentifikasi risiko bahaya insiden bagi operator. Tabel 4.6 adalah frekuensi dan identifikasi bahaya insiden.

Tabel 4.6

Identifikasi Potensi Risiko *Incidents*.

Mesin	Insiden	Frekuensi	Identifikasi risiko
Mesin timbang	<i>Gate valve</i> rusak atau bocor	21	Berisiko menyebabkan pupuk berserakan di lantai
	<i>Hopper</i> sobek	4	Berisiko pupuk mencederai operator dan berserakan di lantai kerja
	<i>Clamp</i> rusak	17	Berisiko mencederai tangan operator
	<i>Bucket</i> sobek	10	Menyebabkan pupuk berjatuhan dan berisiko menyebabkan lantai licin
	<i>Support</i> kabel sensor pintu bucket putus	4	Berisiko menyebabkan terkena aliran listrik
	Piston bocor	5	Berisiko mesin macet dan pupuk berserakan dan mengenai operator
	<i>Load shell support</i> putus	5	Berisiko menyebabkan pupuk berserakan
	<i>Coding</i> macet	2	Tidak berisiko bahaya

Mesin	Insiden	Frekuensi	Identifikasi risiko
	<i>Speel shut</i> bocor	1	Berisiko menyebabkan pupuk berserakan
	Timbangan error	2	Tidak berisiko bahaya
	Fan macet	1	Tidak berisiko bahaya
	Chut robek	1	Berisiko menyebabkan pupuk berserakan
	<i>Stopper proximator bucket</i> patah	1	Berisiko menyebabkan tersetrum.
Mesin jahit	Mesin jahit rusak	2	Tidak berisiko bahaya
	<i>Gear box</i> mesin rusak	3	Berisiko terkena pelatuk mesin jahit dan mencederai tangan
	Motor macet	1	Tidak berisiko bahaya
	<i>Cutter</i> rusak	2	Berisiko tergores cutter
	<i>Stopper level</i> rusak	1	Berisiko tangan terkena jahit
	<i>Clutch break</i> los	1	Tidak berisiko bahaya
	Stang bol <i>joint</i> putus	1	Tidak berisiko bahaya
Conveyor 1	Papan peluncur rusak	2	Berisik terselip dan mencederai kaki operator
	<i>Belt conveyor</i> putus	10	Berisiko terselip dan mencederai kaki operator
	<i>Roll drum AS</i> patah	1	Berisiko terselip dan mencederai kaki operator
	<i>Bering</i> rusak	1	Tidak berisiko bahaya
Conveyor 2	<i>Belt conveyor</i> putus	3	Berisiko karung pupuk jatuh berserakan dan membuat lantai licin
	Rantai putus	2	Tidak berisiko bahaya
	<i>Sprocket</i> rusak	1	Tidak berisiko bahaya
	<i>Frame</i> rusak	1	Berisiko karung pupuk jatuh berserakan dan membuat lantai licin
	<i>Roll drum</i> pecah	2	Berisiko karung pupuk jatuh berserakan dan membuat lantai licin
Conveyor 3	<i>Belt conveyor</i> putus	2	Berisiko karung pupuk jatuh berserakan dan membuat lantai licin Berisiko menjepit tangan operator
	<i>Gear roll drum</i> pecah	1	Berisiko mencederai tangan operator
	Rantai putus	1	Tidak berisiko bahaya

Dari Tabel 4.6 dapat diketahui frekuensi dari insiden yang terdapat pada bagian pengantongan pupuk ZA serta identifikasi bahaya yang dapat berkemungkinan mengakibatkan kefatalan. Dari hasil identifikasi risiko insiden akan dihubungkan dengan identifikasi *hardware* untuk mengetahui insiden – insiden yang dapat berpengaruh dan berisiko terhadap operator.

4.2.2.3 Identifikasi dan Klasifikasi *Illnesses*

Illnesses atau penyakit menurut Thomas Timmreck penyakit adalah suatu keadaan dimana terdapat gangguan terhadap bentuk dan fungsi tubuh sehingga berada dalam keadaan yang tidak normal. Berikut identifikasi dan klasifikasi penyakit yang dialami operator pada

proses pengantongan, penjahitan dan *loader* yang didapatkan dari hasil wawancara dan kuesioner terhadap operator proses pengantongan, penjahitan dan *loader*.

Tabel 4.7

Identifikasi dan Klasifikasi *Illnesses* pada Bagian Pengantongan ZA.

Operator	Bagian tubuh yang terluka atau sakit	PAK	Penyebab
Pengantongan		<i>Carpal Tunnel Syndrome</i> (CTS)	Pekerjaan mengambil dan memegang karung pupuk dilakukan secara terus – menerus
		<i>Gastroesophageal Reflux Disease</i> (GERD)	Pekerjaan yang cepat dan berat saat produksi tinggi
		Mata perih	Terkena debu saat bekerja
		Luka gores	Terpeleset kemudian jatuh sehingga meninggalkan luka gores
		Sakit pada kaki	Postur kerja yang berdiri dalam kurun waktu yang cukup lama menyebabkan kaki terasa sakit
		Pusing	Pekerjaan yang cepat dan berat saat produksi tinggi
		<i>Low Back Pain</i> (LBP)	Postur kerja yang berdiri dan sedikit memutar pinggang terus – menerus dan dalam kurun waktu yang cukup lama menyebabkan nyeri pada pinggang
Penjahitan		<i>Carpal Tunnel Syndrome</i> (CTS)	Pekerjaan memegang karung pupuk dan gerakan pergelangan tangan yang dilakukan secara berulang – ulang.
		<i>Low Back Pain</i> (LBP)	Posisi kerja duduk yang membungkuk
		Nyeri pada pantat	Posisi kerja yang mengharuskan operator duduk dalam waktu yang cukup lama
<i>Loader</i>		<i>Carpal Tunnel Syndrome</i> (CTS)	Mengangkat dan memindahkan pupuk secara terus – menerus
		Nyeri pada lengan bagian atas	Pengambilan karung berisi pupuk yang cukup sulit untuk di jangkau serta proses kerja yang berulang – ulang
		<i>Low Back Pain</i> (LBP)	Postur kerja yang tidak benar, miring saat mengambil dan meletakkan karung pupuk pada <i>pallet</i> serta pekerjaan yang berulang - ulang
		Nyeri kaki	Berdiri dalam waktu yang cukup lama serta postur kerja yang tidak ergonomis saat pengambilan karung pupuk dari konveyor
		Sakit pada otot perut	Saat produksi tinggi, pekerjaan akan berlangsung cepat, proses pengangkatan dan pemindahan

Operator	Bagian tubuh yang terluka atau sakit	PAK	Penyebab
			dilakukan secara cepat dan terus - menerus

Dari Tabel 4.7 menunjukkan bahwa terdapat penyakit akibat kerja dan keluhan yang didapatkan dari kuesioner. Penyakit akibat kerja dan keluhan operator pengantongan yang terletak pada ZA I/II/III sebelah timur dan barat, operator penjahitan yang terletak pada ZA I/II/III sebelah timur dan barat, dan operator *loader* yang terletak pada ZA I/II/III sebelah timur dan barat diakibatkan karena kondisi postur kerja, tempat kerja, lingkungan kerja, gerakan berulang, dan alat bantu kerja yang tidak ergonomis pada bagian pengantongan. Selain itu ditunjukkan pula bagian-bagian tubuh yang mengalami sakit atau dikeluhkan serta penyebab yang dapat menyebabkan sakit atau keluhan tersebut.

4.2.3 Identifikasi *Workplace*

Proses mengidentifikasi *workplace* dilakukan dengan berdasarkan identifikasi sebelumnya yaitu identifikasi sakit atau keluhan yang dialami oleh operator dengan melakukan identifikasi *Ergonomic Risk Factor* (ERF) untuk mengetahui kondisi faktor risiko ergonomi seperti kondisi *hardware*, *software*, *physical environment*, dan *job organization* pada tempat kerja bagian pengantongan mulai proses pengantongan, proses penjahitan hingga proses *loader*. Berikut identifikasi *workpalace* berdasarkan pada ERF.

4.2.3.1 Identifikasi *Hardware*

Identifikasi *hardware* merupakan analisis untuk mengetahui desain ergonomi dan risiko kerja pada stasiun kerja, mesin, dan alat kerja yang digunakan dengan mempertimbangkan pengoperasian saat melakukan proses kerja. Dari hasil observasi dan dokumentasi secara langsung dapat diketahui kondisi *hardware* pada bagian pengantongan sebagai berikut.

Tabel 4.8
Identifikasi Risiko *Hardware* Bagian Pengantongan ZA.

Lokasi	Gambar	Bahaya	Kategori bahaya	Dampak Bahaya	Sumber Bahaya
Proses Timbang		Terpeleset	Ergonomi	Luka memar	Lantai kerja licin karena banyak butiran pupuk
		Menghirup debu	Kimia	Sesak nafas	Debu dari material <i>amonium sulfate</i>

Lokasi	Gambar	Bahaya	Kategori bahaya	Dampak Bahaya	Sumber Bahaya
		Terkena aliran listrik	Listrik	Luka bakar	Support kabel sensor yang putus atau stopper <i>proximitor</i>
		Tertimbun pupuk	Ergonomi	Luka memar Iritasi tenggorokan	Kondisi hopper sobek
Proses pengantongan		Terjepit clam	Ergonomi	Luka tertusuk, luka memar	<i>Clamp</i> (mesin pengantongan)
		Terbentur	Ergonomi	Luka memar	Mesin pengantongan
		Menghirup debu	Kimia	Sesak nafas, iritasi tenggorokan	Debu dari material <i>amonium sulfate</i>
		Mata terkena debu	Kimia	Mata perih	Debu dari material <i>amonium sulfate</i>
		Postur kerja canggung	Ergonomi	Rasa sakit pada leher, bahu, punggung, pinggang, dan kaki	Posisi berdiri yang cukup lama, gerakan berulang, desain kursi kerja yang tidak ergonomis
Proses Penjahitan		Tertusuk jarum	Fisik	Luka tusuk	Mesin jahit
		Terpotong cutter	Fisik	Luka terpotong	<i>Cutter</i>
		Terjepit <i>conveyor</i>	Fisik	Luka memar	Posisi kaki yang berdekatan dengan <i>conveyor</i> 1
		Menghirup debu	Kimia	Sesak nafas Iritasi tenggorokan	Debu dari material <i>amonium sulfate</i>
		Tertelan <i>amonium sulfate</i>	Kimia	Iritasi tenggorokan Iritasi mata	Material <i>amonium sulfate</i>
		Postur kerja canggung	Ergonomi	Rasa sakit pada leher, bahu, punggung, pinggang	Posisi duduk cukup lama, gerakan berulang, posisi duduk yang membungkuk
Proses <i>Loader</i>		Terpeleset	Ergonomi	Luka lecet Luka memar	Lantai kerja yang tidak rata

Lokasi	Gambar	Bahaya	Kategori bahaya	Dampak Bahaya	Sumber Bahaya
					dan terdapat material <i>amonium sulfate</i>
		Terjepit <i>pallet</i>	Ergonomi	Luka lecet Luka memar	Posisi kaki yang berdekatan dengan <i>pallet</i> dan pijakan yang tidak rata
		Kejatuhan pupuk	Ergonomi	Patah tulang	Karung pupuk seberat 50kg
		Postur kerja canggung	Ergonomi	Rasa sakit pada pergelangan tangan, lengan tangan, sakit otot perut, LBP, nyeri kaki	Postur kerja yang canggung

Dari tabel 4.8 menunjukkan bahwa terdapat risiko bahaya, dampak serta sumber bahaya yang termasuk dalam empat kategori bahaya yaitu kimia, fisik, listrik, dan ergonomi. semua kondisi yang ditemukan pada bagian pengantongan dapat berisiko mencederai operator pengantongan yang berada di ZA I/II/III sebelah timur dan barat, operator penjahitan yang berada di ZA I/II/II sebelah timur dan barat, dan operator *loader* yang berada di ZA I/II/III sebelah timur dan barat.

4.2.3.2 Identifikasi Software

Identifikasi software berkaitan dengan ERF dilakukan untuk mengetahui faktor psikososial yang membuat operator bagian pengantongan tertekan selama pekerjaan berlangsung. Berdasarkan hasil wawancara dibantu oleh *safety representative* kepada operator pengantongan, penjahitan dan *loader*. Ada sebagian operator yang merasa tertekan dikarenakan tuntutan kerja sehingga menyebabkan operator menjadi jenuh, ada juga operator yang tertekan karena target produksi saat produksi pupuk tinggi. Saat produksi pupuk tinggi terkadang target produksi tidak tercapai, sehingga mandor memarahi operator dan membuat operator menjadi stress. Ada juga operator yang tidak tertekan baik karena atasan, rekan kerja, atau tugas yang diberikan namun operator tetap mengalami jenuh saat bekerja hal ini dikarenakan pekerjaan yang dilakukan monoton. Dan ada juga operator yang tidak tertekan

dan baik – baik saja. Berikut adalah kondisi psikososial setiap operator pada pengantongan ZA.

Tabel 4.9
Kondisi Psikososial Operator Bagian Pengantongan ZA.

No	Lokasi	Kondisi Operator
1	P1	Tidak mengalami tekanan kerja namun mengalami jenuh
2	P2	Mengalami tekanan kerja dan mengalami stress
3	P3	Tidak mengalami tekanan kerja namun mengalami jenuh
4	P4	Tidak mengalami tekanan kerja namun mengalami jenuh
5	P5	Tidak mengalami tekanan kerja namun mengalami jenuh
6	P6	Tidak mengalami tekanan kerja namun mengalami jenuh
7	J1	Tidak mengalami tekanan kerja namun mengalami jenuh
8	J2	Tidak mengalami tekanan kerja namun mengalami jenuh
9	J3	Tidak tertekan dan baik – baik saja
10	J4	Tidak tertekan dan baik – baik saja
11	J5	Mengalami tekanan kerja dan mengalami stress
12	J6	Tidak mengalami tekanan kerja namun mengalami jenuh
13	L1	Tidak tertekan dan baik – baik saja
14	L2	Tidak mengalami tekanan kerja namun mengalami jenuh
15	L3	Mengalami tekanan kerja dan mengalami stress
16	L4	Mengalami tekanan kerja dan mengalami stress
17	L5	Tidak tertekan dan baik – baik saja
18	L6	Tidak tertekan dan baik – baik saja
19	L7	Tidak tertekan dan baik – baik saja
20	L8	Tidak tertekan dan baik – baik saja
21	L9	Mengalami tekanan kerja dan mengalami stress
22	L10	Mengalami tekanan kerja dan mengalami stress
23	L11	Tidak mengalami tekanan kerja namun mengalami jenuh
24	L12	Tidak tertekan dan baik – baik saja

Berdasarkan Tabel 4.9 merupakan kondisi psikososial yang dialami oleh operator yang dapat mengganggu proses kerja. Operator P1, J1, L1, dan L2 berlokasi di ZA II sebelah timur, operator P2, J2, L3, dan L4 berlokasi di ZA III sebelah timur, operator P3, J3, L5, dan L6 berlokasi di ZA I sebelah timur, operator P4, J4, L7 dan L8 berlokasi di ZA II sebelah barat, operator P5, J5, L9, dan L10 berlokasi di ZA III sebelah barat, operator P6, J6, L11, dan L12 berlokasi di ZA I sebelah barat. Dimana masing – masing operator memiliki kondisi psikososial yang berbeda – beda.

4.2.3.3 Identifikasi *Physical Environment*

Identifikasi lingkungan kerja faktor fisik berkaitan dengan ERF yang dapat menyebabkan penyakit seperti kondisi iklim kerja, kebisingan, pencahayaan, gas NH₃, dan debu. Pengamatan dilakukan pada pagi hari pukul 08.00 hingga pukul 09.00, hal ini dikarenakan pada awal *shift* kerja semua operasional berjalan. Dari hasil pengamatan secara

langsung yang dilakukan dan data dari perusahaan didapatkan kondisi lingkungan kerja yang berkemungkinan dapat menyebabkan penyakit sebagai berikut.

Tabel 4.10
Kondisi Lingkungan Kerja Fisik Bagian Pengantongan ZA.

Parameter	ISBB	Kelembaban nisbi	Kebisingan	Pencahayaan	Gas NH3	Debu
NAB	Max 31,1 °C	65-95%	85 dBA	Min 200 lux	25 ppm	10 mgr/m ³
P1	25,9	58	83,4	63	3,0375	0,2774
P2			90,3	27		
P3			90,8	44		
P4			78,3	27		
P5			79,5	60,4		
P6			84,5	87,5		
J1			88	61,3		
J2			83,5	100		
J3			86,1	54		
J4			88,9	127		
J5			82,3	70		
J6			85,6	46,8		
L1	77	35,8				
L2	77	35,8				
L3	73	37,7				
L4	73	37,7				
L5	73,6	34,5				
L6	73,6	34,5				
L7	76,9	106				
L8	76,9	106				
L9	77,6	194				
L10	77,6	194				
L11	73,3	130				
L12	73,3	130				

Dari Tabel 4.10 dapat diketahui kondisi lingkungan kerja pada bagian pengantongan menunjukkan bahwa terdapat nilai untuk setiap parameter lingkungan kerja di setiap lokasi operator P1,J1,L1, dan L2 berlokasi di ZA II sebelah timur, operator P2, J2, L3, dan L4 berlokasi di ZA III sebelah timur, operator P3, J3, L5, dan L6 berlokasi di ZA I sebelah timur, operator P4,J4, L7 dan L8 berlokasi di ZA II sebelah barat, operator P5, J5, L9, dan L10 berlokasi di ZA III sebelah barat, operator P6, J6, L11, dan L12 berlokasi di ZA I sebelah barat. Terdapat beberapa parameter dilokasi yang melewati nilai ambang batas hal ini dikarenakan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pengukuran seperti pada parameter pencahayaan terdapat pencahayaan sebesar 27 lux hal ini dikarenakan lokasi operator jauh dari cahaya alami, tidak terdapat rumah lampu serta lampu penerangan tertutupi oleh karung. Kemudian untuk kebisingan terdapat nilai 90,8 dBA hal ini

dikarenakan pada lokasi tersebut terdapat selang untuk mengalirkan angin yang saat digunakan akan membuat lokasi kerja semakin bising.

4.2.3.4 Identifikasi *Job Organization*

Pada identifikasi *job organization* akan dilakukan identifikasi tentang metode kerja pada proses pengantongan, penjahitan, dan *loader* dengan melakukan identifikasi tiap tugas yang dilakukan operator saat melakukan kerja pada masing-masing proses kerja pada bagian pengantongan yang berdampak pada kesehatan dan kesejahteraan para operator. Proses penimbangan pupuk tidak dilakukan identifikasi dikarenakan proses penimbangan pupuk dilakukan secara otomatis dan operator hanya melakukan pengecekan mesin saja. Berikut identifikasi metode kerja pada bagian pengantongan.

1. Identifikasi tugas pengantongan

Operator pada bagian pengantongan bertugas melakukan proses mengantongi pupuk dengan menempatkan karung pupuk pada mesin pengantongan. Operator menyiapkan karung pupuk lalu memindahkannya pada meja kerja dan mengambil tiap karung pupuk untuk ditempatkan pada mesin pengantongan. Terdapat 6 lini proses, setiap lini terdapat 1 operator yang bertugas mengantongi pupuk. Pekerjaan yang dilakukan operator pada proses pengantongan terdiri dari berbagai tugas sebagai berikut:

- a. Memindahkan tumpukan karung pupuk ke lantai kerja : operator melakukan pemindahan karung pupuk yang masih terbungkus dari *pallet* menuju lantai kerja dengan memindahkan pada alat bantu *material handling* dan meletakkan pada lantai kerja.
- b. Membuka tumpukan karung pupuk: operator membuka tumpukan karung yang ada pada lantai kerja dengan menggunakan *cutter*, proses ini dilakukan dengan posisi jongkok atau membungkuk yang membentuk sudut 90°.
- c. Memindahkan tumpukan karung pupuk ke meja kerja : operator melakukan pemindahan karung pupuk dari lantai kerja ke atas meja kerja dengan melakukan pengangkatan secara manual dengan kedua tangan.
- d. Mengambil karung pada meja untuk diletakkan pada mesin pengantongan: operator mengambil 1 karung pupuk dengan menggunakan kedua tangan, karung pupuk dibuka, operator memutar pinggang ke kiri dan menempatkan karung pupuk pada lubang mesin pengantongan dengan posisi kedua tangan menadah keatas.
- e. Proses pengisian karung pupuk : operator membuka dan memegang karung pupuk lalu menempatkan pada lubang mesin pengantongan, *clamp* pada mesin pengantongan akan

otomatis menjepit karung pupuk, setelah karung pupuk dijepit *clamp*, operator melepaskan kedua tangan dari karung pupuk. Karung akan diisi material pupuk seberat 50kg.

Dari hasil identifikasi tugas operator pengantongan pupuk ZA terdapat kondisi yang berisiko mencederai operator. Saat posisi operator sedang membuka tumpukan karung pupuk berkemungkinan dapat menyebabkan *low back pain* karena posisi kerja yang membungkuk, kemudian pada saat proses mengantongi pupuk, pergelangan tangan operator melakukan gerakan berulang saat menyiapkan karung hingga menempatkan pada mesin pengantongan, serta posisi kerja yang sedikit memutar, berulang, dan statis berisiko mencederai operator.

2. Identifikasi tugas penjahitan

Operator pada bagian penjahitan bertugas melakukan penjahitan pada karung yang telah berisi pupuk yang berasal dari proses pengantongan. Karung pupuk dipindahkan dengan menggunakan *belt conveyor*, saat karung pupuk datang operator penjahitan melipat bagian atas karung dan mengarahkan pada mesin jahit, setelah dijahit operator melakukan pemotongan benang, karung yang telah dijahit selanjutnya akan diproses di bagian *loader*. Terdapat 6 lini proses, setiap lini terdapat 1 operator yang bertugas menjahit karung pupuk. Pekerjaan yang dilakukan operator pada proses penjahitan terdiri dari berbagai tugas sebagai berikut:

- a. Menerima karung pupuk : pada saat karung pupuk datang *belt conveyor*, operator merapikan bagian atas karung.
- b. Melipat bagian atas karung pupuk : saat karung yang berisi pupuk berada operator, operator pada bagian penjahitan melipat bagian atas karung pupuk dengan menggunakan kedua tangan.
- c. Mengarahkan lipatan karung pupuk pada mesin jahit : setelah bagian atas karung pupuk terlipat secara rapi, operator mengarahkan ujung lipatan pada mesin jahit dengan menggunakan tangan kiri, sedangkan tangan kanan memegang ujung karung yang lain.
- d. Menjahit karung pupuk : ujung karung pupuk yang sudah diarahkan pada mesin jahit dengan menggunakan tangan kiri akan dijahit dari ujung karung pupuk kiri hingga kanan, saat karung mulai dijahit operator melepaskan tangan kiri dan memegang ujung karung yang lain.
- e. Melipat dan mengarahkan karung pupuk ke mesin penjahitan : saat karung pupuk yang sebelumnya masih dalam proses penjahitan, datang karung pupuk selanjutnya sehingga

operator langsung melipat bagian atas karung pupuk lalu mengarahkan lipatan karung pupuk ke mesin jahit dengan tangan kiri.

- f. Memotong benang jahitan pada karung pupuk : saat karung sebelumnya hampir selesai dijahit, tangan kiri operator mengarahkan karung selanjutnya ke mesin jahit, dan saat karung sebelumnya selesai dijahit, tangan kanan operator menekan tali yang berfungsi sebagai penghubung untuk memotong benang, dan benang akan terpotong.

Dari hasil identifikasi tugas operator penjahitan pupuk ZA terdapat kondisi yang dapat berisiko mencederai operator. Saat proses penjahitan terdapat karung pupuk yang datang dan sedang dalam proses dijahit, berdasarkan hasil pengamatan terkadang tangan kiri operator memegang ujung lipatan karung yang dijahit namun tidak memperhatikannya dan berfokus pada karung yang datang hal ini berisiko dapat mencederai operator. Kemudian posisi kaki yang berdekatan dengan *conveyor* dapat menyebabkan terselip. Posisi duduk yang statis berisiko mencederai tubuh operator.

3. Identifikasi tugas *loader*

Operator pada bagian *loader* bertugas melakukan pemindahan dan penataan karung pupuk seberat 50kg yang datang dari proses panjahan dengan *belt conveyor*, karung pupuk yang telah melewati *belt conveyor* akan berhenti di meja kerja, saat karung sampai di meja kerja, perkerja *loader* mengambil karung pupuk, mengangkatnya lalu menata karung dengan melemparkan pada *pallet*. Terdapat 6 lini proses, setiap lini terdapat 2 operator yang bertugas melakukan stapel karung pupuk ke *pallet*. Pekerjaan yang dilakukan operator pada proses *loader* terdiri dari berbagai tugas sebagai berikut:

- a. Menarik karung pupuk : 2 operator *loader* menarik karung pupuk dari meja kerja dengan memegang tiap ujung dari karung pupuk. Saat menarik pupuk, operator menyesuaikan posisi karung pupuk yang selanjutnya akan diangkat. Pada saat menarik, badan operator sedikit menyerong dan operator bertumpu pada satu kaki untuk dapat menggapai karung pupuk.
- b. Mengangkat karung pupuk : 2 operator *loader* mengangkat karung pupuk yang berada pada meja kerja dengan menggenggam tiap ujung-ujung dari karung pupuk. Dengan posisi punggung yang sedikit membungkuk.
- c. Mengayunkan karung pupuk : karung pupuk yang telah di pegang ujung-ujungnya, diangkat dan diayunkan ke *pallet*. Saat mengayunkan posisi punggung operator sedikit membungkuk.
- d. Melepaskan karung pupuk : operator melepaskan genggaman tangan pada karung pupuk yang sudah diangkat dan diayunkan ke arah *pallet*, pada saat yang sama operator juga

menata karung pupuk dengan menyesuaikan susunan karung pupuk yang ada pada atas *pallet*.

Dari hasil identifikasi tugas operator pengantongan pupuk ZA terdapat kondisi yang berisiko mencederai operator. Operator mengeluhkan jarak pengambilan pupuk yang membuat postur kerja menjadi canggung dan membuat tubuh cepat nyeri. Pekerjaan berulang – ulang dengan berat angkat kerja 50kg membuat pekerjaan bagian *loader* berisiko mencederai operator.

4.2.4 Identifikasi Risiko Postur Kerja

Identifikasi risiko postur kerja dilakukan untuk mengetahui risiko postur kerja yang dialami operator pada bagian pengantongan mulai proses pengantongan pupuk, penjahitan karung pupuk, hingga proses *loader* tanpa mengidentifikasi proses penimbangan pupuk, hal ini dikarenakan pada proses penimbangan pupuk dilakukan secara otomatis dan operator hanya melakukan pengecekan mesin saja. Pengamatan postur dilakukan pada 1 proses pengantongan, 1 proses penjahitan, dan 1 proses *loader* hal ini dikarenakan setiap lini memiliki desain tempat kerja, mesin, dan alat bantu yang sama sehingga postur kerja untuk setiap proses pada setiap lini memiliki postur kerja dan tahapan proses yang sama. Berikut identifikasi risiko postur kerja pada bagian pengantongan.

4.2.4.1 Identifikasi Postur Kerja

1. Identifikasi postur kerja proses pengantongan

REBA merupakan sebuah metode yang digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur leher, punggung, pergelangan tangan, dan kaki seorang operator. Selain itu metode ini juga dipengaruhi faktor *coupling*, beban eksternal yang ditopang oleh rubuh serta aktivitas operator. Terlihat pada gambar 4.4 operator sedang melakukan proses pengantongan. Proses pengantongan termasuk dalam proses yang dilakukan dalam waktu yang lama dan secara berulang-ulang. Pada analisis dibawah ini akan diketahui seberapa parah risiko cedera yang bisa dialami oleh operator pada proses pengantongan, berikut penjelasannya.



Gambar 4.4 Operator Pada Proses Pengantongan ZA

Pada Tabel 4.11 merupakan penjelasan hasil analisis postur tubuh dengan menggunakan metode REBA. Menganalisis postur tubuh menggunakan metode REBA terdapat beberapa variabel yang harus dinilai diantaranya, postur leher, tubuh bagian atas, posisi kaki, beban yang dibawa, posisi lengan atas, posisi lengan bawah, pergelangan tangan, *factor coupling*, dan jenis aktivitas operator. Setelah semua variabel tersebut diberikan penilaian berupa skor, maka akan diperoleh nilai akhir untuk REBA pada operator proses pengantongan.

Tabel 4.11
Analisis Postur Operator Proses Pengantongan ZA.

No	Variabel	Skor	Penjelasan
1	Postur leher	2	Posisi leher operator membentuk sudut sebesar $11,28^\circ$, sudut yang terbentuk berada pada range 10° hingga 20° dan leher operator juga mengalami sedikit putaran maka diberikan skor 2.
2	Postur tubuh bagian atas	2	Posisi tubuh bagian atas tidak membentuk sudut namun operator memutar tubuh bagian atas ke arah kiri sehingga diberikan skor 2.
3	Posisi kaki	1	Posisi kedua kaki operator tegak lurus sehingga diberikan nilai 1.
4	Beban	1	Berat karung tanpa isi kurang dari 11lbs dan pekerjaan dilakukan secara berulang-ulang maka diberikan skor 1.
5	Posisi lengan atas	5	Posisi lengan atas operator membentuk sudut sebesar $118,34^\circ$, yang artinya sudut dari lengan operator terletak di atas 90° dan pundak operator sedikit naik maka diberikan skor 5.
6	Posisi lengan bawah	2	Posisi lengan bawah operator lurus sehingga diberikan skor 2
7	Pergelangan tangan	3	Posisi pergelangan tangan operator membentuk sudut $28,19^\circ$ yang artinya sudut dari pergelangan tangan lebih dari 15° , pergelangan juga mengalami bending sehingga diberikan skor 3.
8	<i>Coupling</i>	1	Dapat dipegang tetapi tidak ideal maka diberikan nilai <i>coupling</i> 1
9	Jenis aktivitas	1	Aktivitas operator dilakukan secara repetitive lebih dari 4x permenit maka diberikan skor 1
10	Skor akhir REBA	8	Risiko kerja yang tinggi. investigasi dan implementasi perubahan.

Dari Tabel 4.11 yang merupakan hasil analisis postur tubuh pada operator proses pengantongan diperoleh hasil akhir REBA dengan skor 8. Salah satu penyebab besarnya skor akhir REBA pada postur operator proses pengantongan ini dikarenakan posisi pergelangan tangan dan lengan atas operator yang membentuk sudut sebesar $28,19^\circ$ dan $118,34^\circ$ dan aktivitas *repetitive* dilakukan lebih dari 4x permenit. Sehingga dalam hal ini perlu secepatnya dilakukan investigasi dan implementasi perubahan, karena berdasarkan skor akhir REBA pada operator pengantongan berisiko terjadinya gangguan *musculoskeletal disorder* (MSD's).

2. Identifikasi postur kerja proses penjahitan

Selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 4.5 operator sedang melakukan proses penjahitan. Proses penjahitan termasuk proses yang dilakukan dalam posisi duduk dalam waktu lama dan *repetitive*. Pada analisis dibawah ini akan diketahui seberapa parah risiko cedera yang dialami oleh operator pada bagian penjahitan, berikut penjelasannya.



Gambar 4.5 Operator Pada Proses Penjahitan ZA

Pada tabel 4.12 merupakan penjelasan hasil analisis postur tubuh dengan menggunakan metode REBA. Menganalisis postur tubuh menggunakan metode REBA terdapat beberapa variabel yang harus dinilai diantaranya, postur leher, tubuh bagian atas, posisi kaki, beban yang dibawa, posisi lengan atas, posisi lengan bawah, pergelangan tangan, *factor coupling*, dan jenis aktivitas operator. Setelah semua variabel tersebut diberikan penilaian berupa skor, maka akan diperoleh nilai akhir untuk REBA pada operator proses penjahitan.

Tabel 4.12
Analisis Postur Operator Proses Penjahitan ZA.

No	Variabel	Skor	Penjelasan
1	Postur leher	3	Posisi leher operator membentuk sudut $26,05^\circ$, sudut tersebut melebihi 20° dan sedikit terdapat gerakan berputar secara berulang-ulang maka diberikan skor 3.
2	Postur tubuh bagian atas	3	Posisi tubuh bagian atas membentuk sudut $47,33^\circ$, sudut yang terbentuk berada pada range 20° hingga 60° sehingga diberikan skor 3.
3	Posisi kaki	3	Posisi kedua kaki operator berpijak membentuk sudut lebih dari 60° maka diberikan skor 3.
4	Beban	1	Berat karung tanpa isi kurang dari 11lbs dan pekerjaan dilakukan secara berulang-ulang maka diberikan skor 1.
5	Posisi lengan atas	3	Posisi lengan atas operator membentuk sudut sebesar $55,81^\circ$, sudut yang terbentuk termasuk diantara sudut 45° hingga 90° , maka diberikan skor 3.
6	Posisi lengan bawah	2	Posisi lengan bawah membentuk sudut $47,83^\circ$, sudut tersebut kurang dari 60° dan posisi lengan keluar dari sisi tubuh sehingga diberi skor 2.
7	Pergelangan tangan	3	Posisi pergelangan tangan operator membentuk sudut $29,55^\circ$, sudut tersebut melebihi dari 15° dan pergelangan tangan mengalami bending sehingga diberi skor 3.
8	<i>Coupling</i>	0	Dapat dipegang dengan baik maka diberikan nilai <i>coupling</i> 0
9	Jenis aktivitas	1	Aktivitas operator dilakukan secara repetitive lebih dari 4x permenit maka diberikan skor 1
10	Skor akhir REBA	9	Risiko kerja yang tinggi. investigasi dan implementasi perubahan.

Dari Tabel 4.12 yang merupakan hasil analisis postur tubuh pada operator proses penjahitan diperoleh hasil akhir REBA dengan skor 9. Salah satu penyebab besarnya skor akhir REBA pada postur operator proses penjahitan ini dikarenakan posisi leher dan tubuh bagian atas operator yang membentuk sudut sebesar $26,05^\circ$ dan $47,33^\circ$ dan aktivitas *repetitive* dilakukan lebih dari 4x permenit. Sehingga dalam hal ini perlu secepatnya dilakukan investigasi dan implementasi perubahan, karena berdasarkan skor akhir REBA pada operator penjahitan berisiko terjadinya gangguan *musculoskeletal disorder* (MSD's).

3. Identifikasi postur kerja proses *loader*

Selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 4.6 operator sedang melakukan proses *loader*. Proses *loader* termasuk proses yang dilakukan dalam posisi berdiri dan melakukan proses pemindahan karung pupuk secara manual dan berulang-ulang oleh dua operator dari *belt conveyor* ke *pallet*. Pada analisis dibawah ini akan diketahui seberapa parah risiko cedera yang dialami oleh operator pada bagian *loader*, berikut penjelasannya.



Gambar 4.6 Operator pada proses loader ZA

Pada Tabel 4.13 merupakan penjelasan hasil analisis postur tubuh dengan menggunakan metode REBA. Menganalisis postur tubuh menggunakan metode REBA terdapat beberapa variabel yang harus dinilai diantaranya, postur leher, tubuh bagian atas, posisi kaki, beban yang dibawa, posisi lengan atas, posisi lengan bawah, pergelangan tangan, *factor coupling*, dan jenis aktivitas operator. Setelah semua variabel tersebut diberikan penilaian berupa skor, maka akan diperoleh nilai akhir untuk REBA pada operator proses loader.

Tabel 4.13
Analisis Postur Operator Proses Loader ZA.

No	Variabel	Skor	Penjelasan
1	Postur leher	3	Posisi leher operator membentuk sudut sebesar $21,25^\circ$, sudut yang terbentuk lebih dari 20° dan leher operator juga mengalami bending maka diberikan skor 3.
2	Postur tubuh bagian atas	4	Posisi tubuh operator bagian atas membentuk sudut sebesar $32,23^\circ$, sudut terbentuk berada pada range 20° hingga 60° dan tubuh bagian atas operator mengalami bending maka diberikan skor 4.
3	Posisi kaki	2	Posisi salah satu kaki dari operator terangkat maka diberikan skor 2.
4	Beban	3	Berat karung sebesar 50kg diangkat oleh 2 operator sehingga setiap operator mengangkat 25kg dan pekerjaan dilakukan secara berulang-ulang maka diberikan skor 3.
5	Posisi lengan atas	3	Posisi lengan atas operator membentuk sudut sebesar $67,06^\circ$, sudut yang terbentuk berada pada range 45° hingga 90° maka diberikan skor 3.
6	Posisi lengan bawah	2	Posisi lengan bawah operator lurus sehingga diberikan skor 2
7	Pergelangan tangan	1	Pergelangan membentuk sudut $10,69^\circ$, sudut tersebut kurang dari 15° maka diberikan skor 1
8	<i>Coupling</i>	1	Dapat dipegang tetapi tidak ideal maka diberikan nilai <i>coupling</i> 1

No	Variabel	Skor	Penjelasan
9	Jenis aktivitas	1	Aktivitas operator dilakukan secara repetitive lebih dari 4x permenit maka diberikan skor 1
10	Skor akhir REBA	12	Risiko kerja yang sangat tinggi perlu secepatnya dilakukan perubahan.

Dari Tabel 4.13 yang merupakan hasil analisis postur tubuh pada operator proses *loader* diperoleh hasil akhir REBA dengan skor 12. Salah satu penyebab besarnya skor akhir REBA pada postur operator proses *loader* ini dikarenakan posisi leher dan tubuh bagian atas operator yang membentuk sudut sebesar 21,25° dan 32,13° dan aktivitas *repetitive* dilakukan lebih dari 4x permenit. Sehingga dalam hal ini perlu secepatnya dilakukan perubahan, karena berdasarkan skor akhir REBA pada operator *loader* berisiko tinggi terjadinya gangguan *musculoskeletal disorder* (MSD's).

4.2.4.2 Identifikasi Gerakan Berulang

Berikut adalah identifikasi gerakan berulang yang dilakukan oleh operator bagian pengantongan dengan mengamati aktivitas kerja yang dilakukan operator pada proses pengantongan, penjahitan, dan *loader*.

1. Identifikasi gerakan berulang proses pengantongan

Identifikasi gerakan berulang pada operator proses pengantongan dilakukan dengan mengidentifikasi bagian lengan dan pergelangan tangan lalu gerakan berulang pada leher, tubuh bagian atas, dan kaki. Berikut identifikasi gerakan berulang pada proses pengantongan.

Tabel 4.14

Gerakan Berulang Proses Pengantongan ZA.

No	Variabel	Penjelasan
1	Lengan dan pergelangan tangan	Posisi lengan melakukan proses pengulangan saat menempatkan karung pupuk pada mesin penantongan sebanyak 24x permenit. Posisi pergelangan tangan melakukan proses pengulangan membuka karung, melipat plastik karung, memegang plastik karung sebanyak 24x permenit
2	Leher, tubuh bagian atas, dan kaki	Operator melakukan sedikit gerakan menoleh ke kiri, gerakan dilakukan sebanyak 24x permenit. Tubuh bagian atas lurus saat mengambil karung pupuk lalu saat menempatkan karung pada mesin pengantongan posisi tubuh condong ke arah kiri lalu kembali lagi, gerakan ini terjadi sebanyak 24x permenit. Untuk kondisi kaki, berdasarkan penilaian postur kerja dengan menggunakan metode REBA pada Tabel 4.10, posisi kaki tegak lurus menyangga badan operator selama kurun waktu lebih dari 10 menit. Operator berpindah posisi jika karung pupuk pada meja kerja hampir habis.

Pada lembar penilaian REBA terdapat penilaian untuk skor aktivitas, jika terdapat pengulangan gerakan lebih dari 4x permenit maka akan menyebabkan skor akhir REBA

bertambah 1. Berdasarkan penilaian gerakan berulang pada operator proses pengantongan didapatkan hasil gerakan berulang sebanyak 24x permenit dan skor ini melebihi 4x gerakan berulang permenit.

2. Identifikasi gerakan berulang proses penjahitan

Identifikasi gerakan berulang pada operator proses penjahitan dilakukan dengan mengidentifikasi kondisi statis dan gerakan berulang bagian lengan dan pergelangan tangan lalu gerakan berulang pada leher, tubuh bagian atas dan kaki. Berikut identifikasi posisi statis dan gerakan berulang pada proses penjahitan.

Tabel 4.15
Gerakan Berulang Proses Penjahitan ZA.

No	Variabel	Penjelasan
1	Lengan dan pergelangan tangan	Posisi lengan melakukan proses pengulangan saat penerimaan karung, mengarahkan karung, menangkau tali penghubung ke pemotong benang sebanyak 24x permenit. Posisi pergelangan tangan melakukan proses pengulangan menerima karung, melipat bagian atas karung, mengarahkan karung ke mesin jahit sebanyak 24x permenit
2	Leher, tubuh bagian atas, dan kaki	Operator melakukan sedikit gerakan menoleh kekanan, gerakan dilakukan sebanyak 24x permenit. Tubuh bagian atas statis dalam kondisi sedikit membungkuk selama kurun waktu lebih dari 10 menit. Untuk statis selama kurun waktu lebih dari 10 menit.

Pada lembar penilaian REBA terdapat penilaian untuk skor aktivitas, jika terdapat pengulangan gerakan lebih dari 4x permenit maka akan menyebabkan skor akhir REBA bertambah 1. Berdasarkan penilaian gerakan berulang pada operator proses penjahitan didapatkan hasil gerakan berulang sebanyak 24x permenit dan skor ini melebihi 4x gerakan berulang permenit.

3. Identifikasi gerakan berulang proses *loader*

Identifikasi gerakan berulang pada operator proses *loader* dilakukan dengan mengidentifikasi kondisi statis dan gerakan berulang bagian lengan dan pergelangan tangan lalu gerakan berulang pada leher, tubuh bagian atas dan kaki. Berikut identifikasi gerakan berulang pada proses *loader*.

Tabel 4.16
Gerakan Berulang Proses *Loader* ZA.

No	Variabel	Penjelasan
1	Leher, tubuh bagian atas, dan kaki	Berdasarkan penilaian postur kerja dengan menggunakan REBA. Terdapat penilaian untuk gerakan berulang, terdapat aktivitas pengulangan sebanyak 24x permenit saat melakukan penarikan, pengangkatan dan menempatkan karung pupuk seberat 50kg ke <i>pallet</i> .
2	Aktivitas	Aktivitas dilakukan operator secara berulang-ulang sebanyak 24x permenit dan menyebabkan berbagai perubahan yang besar pada tubuh operator.

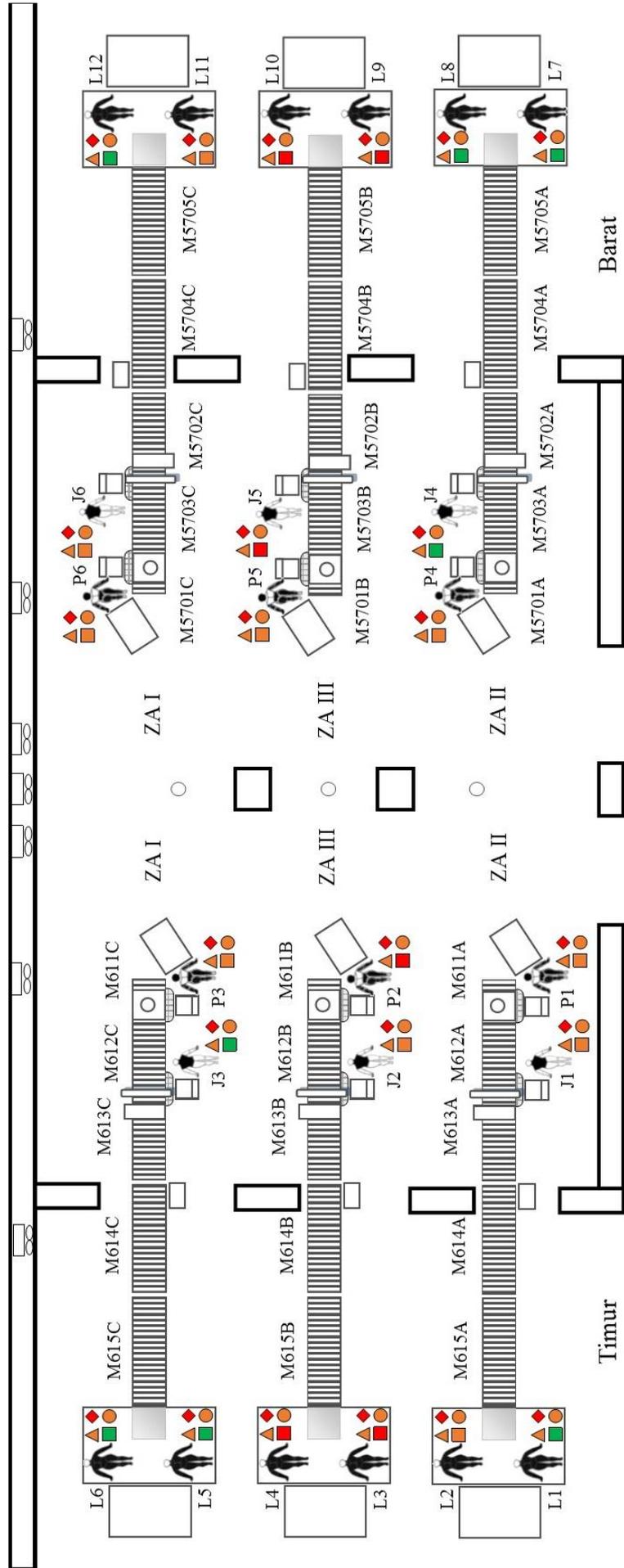
Pada lembar penilaian REBA terdapat penilaian untuk skor aktivitas, jika terdapat pengulangan gerakan lebih dari 4x permenit maka akan menyebabkan skor akhir REBA bertambah 1. Berdasarkan penilaian gerakan berulang pada operator proses *loader* didapatkan hasil gerakan berulang sebanyak 24x permenit dan skor ini melebihi 4x gerakan berulang permenit.

4.2.5 Identifikasi *Individual Factors of Workers*

Pada identifikasi *individual factors of workers* dilakukan dengan mengidentifikasi keterampilan fungsional operator, kebiasaan, rekam medis, dan karakteristik fisik dari operator. Namun pada penelitian ini untuk identifikasi *individual factors of worker* tidak dapat ditampilkan, hal ini dikarenakan data – data yang akan digunakan bersifat rahasia dan tidak dapat dipublikasikan. Sehingga peneliti membatasi penelitian dengan tanpa membahas tentang *individual factors of workers*.

4.2.6 Perancangan *Ergonomic Hazards Mapping System*

Ergonomic Hazards Mapping System dibuat berdasarkan identifikasi *Ergonomic Risk Factor* yang terdapat pada tempat kerja bagian pengantongan. EHMS dibuat dengan memberikan informasi tentang denah tempat kerja, bagian tubuh yang sakit, dan ERF yang menyebabkan sakit atau nyeri pada tubuh operator. Berikut perancangan EHMS berdasarkan identifikasi ERF yang telah dilakukan.



Gambar 4.7 Ergonomic Hazards Mapping System Bagian Pengantongan ZA.

Pada Gambar 4.7 dapat diketahui bahaya apa saja yang dialami oleh operator bagian pengantongan, bagaimana tingkat bahaya yang ada serta bagian tubuh mana saja yang terkena dampak dari bahaya. Berikut penjelasan simbol faktor risiko dan penilaian tingkat faktor risiko yang terdapat pada EHMS.

Tabel 4.17
Indikator Warna Tubuh

Indikator warna bagian tubuh	Keterangan
Putih	Tidak Terluka
Hitam	Terluka

Tabel 4.18
Simbol Faktor Risiko

Faktor risiko	Simbol	Hijau	Orange	Merah
<i>Hardware</i>	△	Aman	Waspada	Bahaya
<i>Software</i>	□	Aman	Waspada	Bahaya
<i>Physical environment</i>	○	Aman	Waspada	Bahaya
<i>Job organization</i>	◇	Aman	Waspada	Bahaya

Tabel 4.19
Penilaian Tingkat Faktor Risiko

Faktor Risiko	Tingkat bahaya	Keterangan
<i>Hardware</i>	Aman	Tidak terdapat risiko bahaya di lokasi kerja
	Waspada	Terdapat risiko bahaya dan terdapat 1 hingga 5 kategori bahaya di lokasi kerja
	Bahaya	Terdapat risiko bahaya dan terdapat 6 kategori bahaya di lokasi kerja
<i>Software</i>	Aman	Tidak tertekan dan tidak terdapat dampak psikososial
	Waspada	Tidak tertekan tapi terdapat dampak psikososial
	Bahaya	Tertekan dan berdampak psikososial
<i>Physical environment</i>	Aman	Tidak terdapat parameter yang diluar NAB
	Waspada	Terdapat parameter diluar NAB
	Bahaya	Semua parameter diluar NAB
<i>Job organization</i>	Aman	Skor penilaian postur REBA menunjukkan 1 – 3
	Waspada	Skor penilaian postur REBA menunjukkan 4 – 7
	Bahaya	Skor penilaian postur REBA menunjukkan 8 – 11+

4.3 Analisis dan Pembahasan

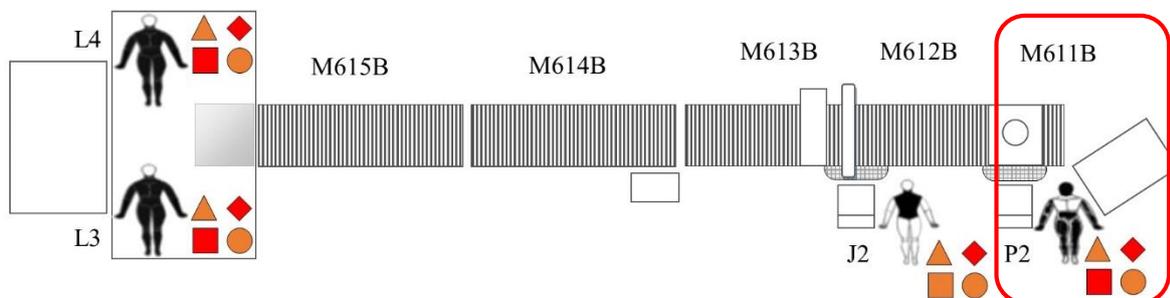
Setelah dilakukan identifikasi didapatkan data *accident*, *incident*, dan *illnesses*. Data *accident* yang didapatkan dari hasil wawancara kepada pihak *safety officer* menunjukkan bahwa tidak ada kecelakaan kerja selama kurun waktu satu tahun terakhir pada bagian pengantongan ZA. Kemudian untuk *incident*, berdasarkan dari laporan Log – Book yang terdapat pada kantor pengantongan ZA terdapat 114 *incident* selama kurun waktu 1 tahun terakhir. Kemudian hasil wawancara dan penyebaran kuesioner pada operator bagian

pengantongan didapatkan penyakit atau keluhan yang dirasakan pada operator proses pengantongan seperti *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS), *Gastroesophageal Reflux Disease* (GERD), mata perih, luka gores, sakit pada kaki, pusing, *Low Back Pain* (LBP). Lalu operator pada proses penjahitan juga didapatkan penyakit atau keluhan yang dirasakan seperti CTS, LBP, dan rasa nyeri pada bokong. operator pada proses *loader* juga didapatkan penyakit atau keluhan yang dirasakan seperti CTS, nyeri lenan bagian atas, LBP nyeri kaki, sakit pada otot perut.

berdasarkan identifikasi *ergonomic risk factors*, selanjutnya akan dilakukan analisis dan pembahasan berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan. Dari hasil rancangan *Ergonomic Hazards Mapping System* (EHMS) perusahaan akan mengetahui masalah ergonomi maupun bahaya yang ada pada tempat kerja serta mengetahui bagian tubuh mana saja yang terpengaruh dan berhubungan dengan sakit atau keluhan yang dirasakan oleh operator. Berdasarkan Gambar 4.7 merupakan perancangan *Ergonomic Hazards Mapping System* (EHMS) yang menunjukkan *ergonomic risk factors* apa saja yang terdapat pada tiap lokasi kerja bagian pengantongan sehingga pihak perusahaan dapat mengetahui perbaikan yang harus dilakukan. Berikut merupakan analisis *ergonomic risk factors* pada bagian pengantongan dengan *Ergonomic Hazards Mapping System* untuk ZA III bagian timur karena memiliki risiko bahaya tertinggi diantara ZA yang lain.

1. Analisis EHMS pada proses pengantongan.

Analisis *Ergonomic Hazards Mapping System* dilakukan berdasarkan bahaya dan informasi yang berhubungan dengan risiko faktor ergonomi yang terdapat pada tempat kerja. Dari risiko faktor ergonomi yang ditemukan dapat diketahui bahaya apa saja yang berpengaruh terhadap operator yang berhubungan dengan keluhan dan sakit yang dirasakan operator. Gambar 4.8 berikut ini merupakan *ergonomic risk factors* apa saja yang terdapat pada proses pengantongan ZA III bagian timur.



Gambar 4.8 *Ergonomic Hazards Mapping System* Untuk Proses Pengantongan ZA III Bagian Timur

Pada Gambar 4.8 dapat diketahui terdapat empat komponen *ergonomic risk factors* yang berpengaruh dan berhubungan dengan keluhan dan sakit operator yaitu komponen HDW

(*hardware*), SFW (*software*), komponen PHE (*physical environment*), dan komponen JOR (*job organization*) pada proses pengantongan. Serta bagian tubuh yang terluka diantaranya tangan, kepala, lengan bagian atas dan bawah, kaki, dan pinggang.

A. Komponen *hardware*

Berdasarkan hasil identifikasi komponen *hardware* pada Gambar 4.8 yang disimbolkan dengan bentuk segi tiga dan menunjukkan warna orange yang artinya terdapat risiko bahaya dan terdapat 2 kategori bahaya di lokasi kerja pada proses pengantongan yang berhubungan dengan tempat kerja, mesin, dan alat yang digunakan. Dari Tabel 4.8 dapat diketahui temuan sumber bahaya apa saja yang terdapat pada lokasi pengantongan seperti rantai kerja yang terdapat banyak butiran pupuk yang memunculkan bahaya terpeleset dan berdampak luka memar. kondisi mesin pengantongan yang terdapat *clamp* yang memunculkan bahaya terjepit *clamp* dan berdampak luka tertusuk atau memar. posisi kepala yang berdekatan dengan mesin pengantongan bahaya terbentur saat melakukan pekerjaan dan berdampak luka memar. material pupuk *amonium sulfate* berpotensi masuk ke mulut dan terkena mata karena berdampak sesak nafas, iritasi tenggorokan, dan iritasi mata. Kursi kerja yang tidak ergonomis membuat operator bekerja dalam keadaan berdiri dan menyebabkan postur tubuh canggung dan berdampak menimbulkan rasa sakit pada punggung, pinggang, pinggul, bahu, leher, dan kaki.

B. Komponen *software*

Pada Gambar 4.8 dapat diketahui bahwa komponen *software* yang disimbolkan dengan bentuk kotak dan berwarna merah yang artinya operator pada proses pengantongan mengalami tekanan kerja dan berdampak psikososial berupa *stress*. Analisis dilakukan dengan mengambil lini ZA III bagian timur dikarenakan lini ZA III bagian timur terdapat tingkat risiko bahaya. Berdasarkan wawancara dengan operator pengantongan, operator menyebutkan bahwa operator tertekan karena produksi pada ZA III lebih banyak dari pada produksi ZA I atau ZA II, sehingga saat produksi pupuk tinggi terkadang target produksi tidak tercapai, selain itu terkadang pupuk pada bin habis sehingga menghambat proses kerja sehingga target kerja tidak tercapai dan mandor memarahi operator dan membuat operator menjadi stress.

C. Komponen *physical environment*

Pada Gambar 4.8 dapat diketahui bahwa komponen *physical environment* pada proses pengantongan ZA III yang disimbolkan dengan bentuk lingkaran dan berwarna orange yang artinya terdapat parameter diluar NAB diantaranya kebisingan, pencahayaan, dan kelembaban nisbi dengan nilai 90,3 dBA, 27 lux, dan 58%. Berdasarkan hasil identifikasi

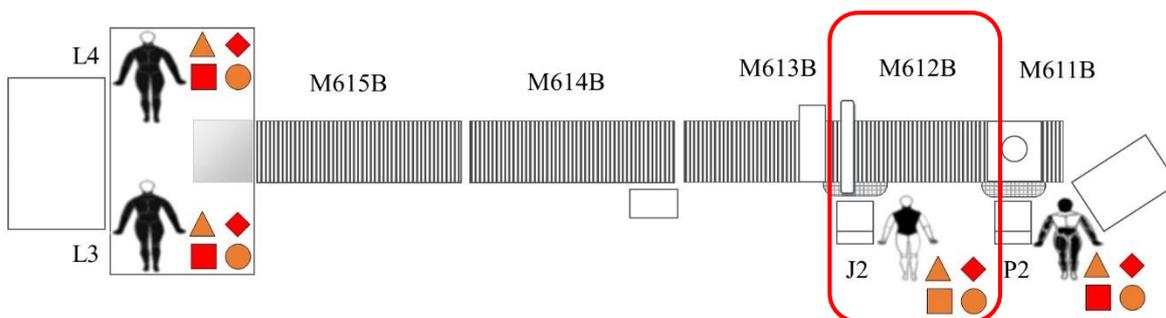
physical environment pada lokasi proses pengantongan didapatkan hasil dari pengamatan langsung dan data perusahaan terdapat nilai yang berbeda – beda untuk setiap lokasi kerja operator hal ini dikarenakan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi. Berdasarkan nilai pengukuran yang telah dilakukan maka perlu dilakukan tindak lanjut untuk dilakukan perbaikan terhadap parameter yang masih melewati nilai ambang batas yang terdapat pada lingkungan kerja di bagian pengantongan. Untuk parameter pencahayaan dengan berdasarkan pada Peraturan Menteri Perburuhan Tahun 1964 yang seharusnya pencahayaan harus memiliki kekuatan minimal 200 hingga 500 lux dan untuk parameter iklim kerja, kebisingan, gas NH₃, dan gas berdasarkan PERMENAKER 13 Tahun 2011 perusahaan dapat mengetahui lokasi operator proses pengantongan mana yang harus dilakukan perbaikan berdasarkan parameter yang melewati nilai ambang batas.

D. Komponen *job organization*

Pada Gambar 4.8 dapat diketahui bahwa komponen *job organization* pada proses pengantongan ZA III yang disimbolkan dengan bentuk diamond dengan warna merah yang artinya postur kerja pada bagian proses pengantongan berbahaya bagi operator. Berdasarkan hasil identifikasi *job organization* yang berhubungan dengan metode kerja dan identifikasi postur kerja pada proses pengantongan dengan melakukan analisis risiko bahaya dari tugas kerja pada aktivitas mengantongi pupuk terdapat potensi bahaya dan efek sakit pada kaki, pinggang dan cepat lelah dikarenakan posisi kerja berdiri yang monoton. Dengan menggunakan metode REBA didapatkan hasil analisis nilai REBA dengan skor 8. Salah satu penyebab besarnya skor akhir REBA pada postur kerja operator *loader* ini dikarenakan posisi pergelangan tangan dan lengan atas operator yang membentuk sudut sebesar 28,19° dan 118,34° serta pekerjaan yang berulang-ulang sebanyak 24x permenit. Sehingga perlu dilakukan investigasi dan implementasi perubahan karena berisiko terjadinya gangguan *musculoskeletal disorder* (MSD's).

2. Analisis EHMS pada proses penjahitan.

Analisis *Ergonomic Hazards Mapping System* dilakukan berdasarkan bahaya dan informasi yang berhubungan dengan *ergonomic risk factors* yang terdapat pada tempat kerja. Dari *ergonomic risk factors* yang ditemukan dapat diketahui bahaya apa saja yang berpengaruh terhadap operator yang berhubungan dengan keluhan dan sakit yang dirasakan operator. Gambar 4.9 berikut ini merupakan *ergonomic risk factors* apa saja yang terdapat pada proses penjahitan ZA III bagian timur.



Gambar 4.9 Ergonomic Hazards Mapping System Untuk Proses Penjahitan ZA III Bagian Timur

Pada Gambar 4.9 dapat diketahui terdapat empat komponen *ergonomic risk factors* yang berpengaruh dan berhubungan dengan keluhan dan sakit operator yaitu komponen HDW (*hardware*), SFW (*software*), komponen PHE (*physical environment*), dan komponen JOR (*job organization*) pada proses penjahitan. Serta bagian tubuh yang terluka diantaranya tangan, kepala, punggung, dan pinggang.

A. Komponen *hardware*

Berdasarkan hasil identifikasi komponen *hardware* pada Gambar 4.9 yang disimbolkan dengan bentuk segi tiga dan menunjukkan warna orange yang artinya terdapat risiko bahaya dan terdapat 3 kategori bahaya di lokasi kerja pada proses penjahitan yang berhubungan dengan tempat kerja, mesin, dan alat yang digunakan. Berdasarkan Tabel 4.8 dapat diketahui temuan sumber bahaya apa saja yang terdapat pada lokasi penjahitan seperti kondisi mesin jahit dan cutter yang memunculkan bahaya tertusuk jarum atau terpotong cutter dan berdampak luka tertusuk atau terpotong. Posisi kaki yang berdekatan dengan *conveyor* yang memunculkan bahaya terjepit *conveyor* dan berdampak luka memar. Terdapat debu pada tempat kerja dan berbahaya saat menghirup debu sehingga berdampak sesak nafas. Material *amonium sulfate* yang berbahaya tertelan atau terkena mata operator sehingga berdampak iritasi tenggorokan dan iritasi mata. Kursi kerja yang tidak ergonomis yang memunculkan postur kerja menjadi canggung dan berdampak menimbulkan rasa sakit pada punggung, pinggang, bahu, dan leher.

B. Komponen *software*

Pada Gambar 4.9 dapat diketahui bahwa komponen *software* yang disimbolkan dengan bentuk kotak dan berwarna orange yang artinya operator pada proses penjahitan tidak mengalami tekanan kerja namun terdapat dampak psikososial berupa jenuh. Berdasarkan wawancara dengan operator penjahitan, operator menyebutkan bahwa operator jenuh karena pekerjaan yang dikerjakan monoton.

C. Komponen *physical environment*

Pada Gambar 4.9 dapat diketahui bahwa komponen *physical environment* pada proses penjahitan ZA III yang disimbolkan dengan bentuk lingkaran dan berwarna orange yang artinya terdapat parameter diluar NAB diantaranya pencahayaan dan kelembaban nisbi dengan nilai 100 lux dan 58%. Berdasarkan hasil identifikasi *physical environment* pada lokasi proses penjahitan didapatkan hasil dari pengamatan langsung dan data perusahaan terdapat nilai yang berbeda – beda untuk setiap lokasi kerja operator hal ini dikarenakan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi dan membuat hasil dari penilaian lingkungan kerja fisik berbeda untuk setiap lokasinya. Berdasarkan nilai pengukuran yang telah dilakukan maka perlu dilakukan tindak lanjut untuk dilakukan perbaikan terhadap parameter yang masih melewati nilai ambang batas yang terdapat pada lingkungan kerja di bagian penjahitan. Untuk parameter pencahayaan dengan berdasarkan pada Peraturan Menteri Perburuhan Tahun 1964 yang seharusnya pencahayaan harus memiliki kekuatan minimal 200 hingga 500 lux dan untuk parameter iklim kerja, kebisingan, gas NH₃, dan gas berdasarkan PERMENAKER 13 Tahun 2011 perusahaan dapat mengetahui lokasi operator proses penjahitan mana yang harus dilakukan perbaikan berdasarkan parameter yang melewati nilai ambang batas.

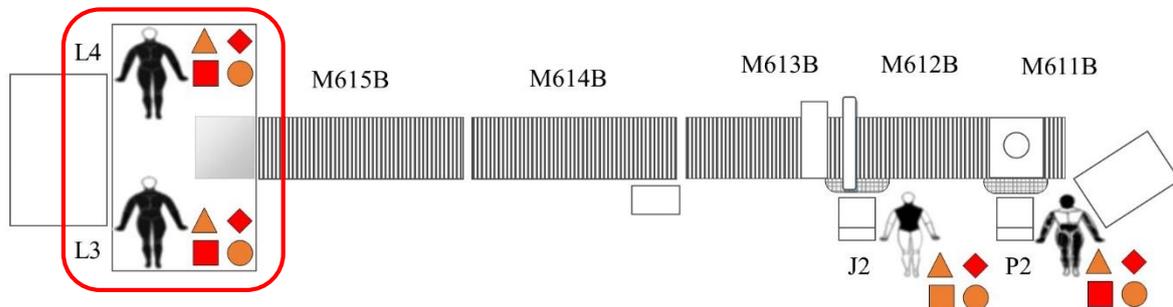
D. Komponen *job organization*

Pada Gambar 4.9 dapat diketahui bahwa komponen *job organization* pada proses penjahitan ZA III yang disimbolkan dengan bentuk diamond dengan warna merah yang artinya postur kerja pada bagian proses penjahitan berbahaya bagi operator. Berdasarkan hasil identifikasi *job organization* yang berhubungan dengan metode kerja serta identifikasi postur kerja pada proses penjahitan dengan melakukan analisis risiko bahaya dari tugas kerja pada aktivitas menjahit pupuk terdapat potensi bahaya dan efek sakit pada punggung dan bokong dikarenakan tempat duduk yang tidak ergonomis. Dengan menggunakan metode REBA didapatkan hasil analisis nilai REBA dengan skor 9. Salah satu penyebab besarnya skor akhir REBA pada postur kerja operator *loader* ini dikarenakan posisi leher dan tubuh bagian atas operator yang membentuk sudut sebesar 26,05° dan 47,33° serta pekerjaan yang berulang-ulang sebanyak 24x permenit. Sehingga perlu dilakukan investigasi dan implementasi perubahan karena berisiko terjadinya gangguan *musculoskeletal disorder* (MSD's).

3. Analisis EHMS pada proses *loader*.

Analisis *Ergonomic Hazards Mapping System* dilakukan berdasarkan bahaya dan informasi yang berhubungan dengan *ergonomic risk factors* yang terdapat pada tempat kerja.

Dari *ergonomic risk factors* yang ditemukan dapat diketahui bahaya apa saja yang berpengaruh terhadap operator yang berhubungan dengan keluhan dan sakit yang dirasakan operator. Gambar 4.10 berikut ini merupakan *ergonomic risk factors* apa saja yang terdapat pada proses *loader* ZA III bagian timur.



Gambar 4.10 Ergonomic Hazards Mapping System Untuk Proses Loader ZA III Bagian Timur

Pada Gambar 4.10 dapat diketahui terdapat empat komponen *ergonomic risk factors* yang berpengaruh dan berhubungan dengan keluhan dan sakit operator yaitu komponen HDW (*hardware*), SFW (*software*), komponen PHE (*physical environment*), dan komponen JOR (*job organization*) pada proses *loader*. Serta bagian tubuh yang terluka diantaranya tangan, lengan bagian atas, punggung, pinggang, kaki, dan perut.

A. Komponen *hardware*

Berdasarkan hasil identifikasi komponen *hardware* pada Gambar 4.10 yang disimbolkan dengan bentuk segi tiga dan menunjukkan warna orange yang artinya terdapat risiko bahaya dan terdapat 1 kategori bahaya di lokasi kerja pada proses *loader* yang berhubungan dengan tempat kerja, mesin, dan alat yang digunakan. Berdasarkan Tabel 4.8 dapat diketahui temuan sumber bahaya apa saja yang terdapat pada lokasi *loader* seperti pijakan tempat berdiri yang tidak rata dan licin yang memunculkan bahaya terpeleset dan berdampak luka lecet. Berat karung pupuk 50kg dapat menjatuhkan operator dan berdampak pada patah tulang. Susunan *pallet* yang berdekatan dengan kaki operator yang memunculkan bahaya terjepit *pallet* dan berdampak terjadinya luka lecet, luka memar, hingga patah tulang.

B. Komponen *software*

Pada Gambar 4.10 dapat diketahui bahwa komponen *software* yang disimbolkan dengan bentuk kotak dan berwarna merah yang artinya operator pada proses *loader* mengalami tekanan kerja dan berdampak psikososial berupa *stress*. Analisis dilakukan dengan mengambil lini ZA III bagian timur dikarenakan lini ZA III bagian timur terdapat tingkat risiko bahaya. Berdasarkan wawancara dengan operator bagian *loader*, operator menyebutkan bahwa operator tertekan karena produksi pada ZA III lebih banyak dari pada produksi ZA I atau ZA II, sehingga saat produksi pupuk tinggi terkadang target produksi

tidak tercapai, selain itu terkadang pupuk pada bin habis sehingga menghambat proses kerja sehingga target kerja tidak tercapai dan mandor memarahi operator dan membuat operator menjadi *stress*.

C. Komponen *physical environment*

Pada Gambar 4.10 dapat diketahui bahwa komponen *physical environment* pada proses *loader ZA III* yang disimbolkan dengan bentuk lingkaran dan berwarna orange yang artinya terdapat parameter diluar NAB diantaranya pencahayaan dan kelembaban nisbi dengan nilai 35,8 lux dan 58%. Berdasarkan hasil identifikasi *physical environment* pada lokasi bagian *loader* didapatkan hasil dari pengamatan langsung dan data perusahaan terdapat nilai yang berbeda – beda untuk setiap lokasi kerja operator hal ini dikarenakan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi dan membuat hasil dari penilaian lingkungan kerja fisik berbeda untuk setiap lokasinya. Berdasarkan nilai pengukuran yang telah dilakukan maka perlu dilakukan tindak lanjut untuk dilakukan perbaikan terhadap parameter yang masih melewati nilai ambang batas yang terdapat pada lingkungan kerja di bagian *loader*. Untuk parameter pencahayaan dengan berdasarkan pada Peraturan Menteri Perburuhan Tahun 1964 yang seharusnya pencahayaan harus memiliki kekuatan minimal 200 hingga 500 lux dan untuk parameter iklim kerja, kebisingan, gas NH₃, dan gas berdasarkan PERMENAKER 13 Tahun 2011 perusahaan dapat mengetahui lokasi operator bagian *loader* mana yang harus dilakukan perbaikan berdasarkan parameter yang melewati nilai ambang batas.

D. Komponen *job organization*

Pada Gambar 4.10 dapat diketahui bahwa komponen *job organization* pada proses *loader ZA III* yang disimbolkan dengan bentuk diamond dengan warna merah yang artinya postur kerja pada bagian proses *loader* berbahaya bagi operator. Berdasarkan hasil identifikasi *job organization* yang berhubungan dengan metode kerja serta identifikasi postur kerja pada proses *loader* dengan analisis melakukan analisis risiko dari tugas kerja pada aktivitas *loader* pupuk terdapat potensi dan efek sakit pada pinggang tangan dan perut, nyeri pada tangan dan punggung, serta cepat lelah yang dikarenakan jarak jangkauan pengambilan pupuk yang cukup jauh dan pekerjaan berulang – ulang. Dengan menggunakan metode REBA didapatkan hasil analisis nilai REBA dengan skor 12. Salah satu penyebab besarnya skor akhir REBA pada postur kerja operator *loader* ini dikarenakan posisi leher dan tubuh bagian atas operator yang membentuk sudut sebesar 21,25° dan 32,23° serta pekerjaan yang berulang-ulang sebanyak 24x permenit. Sehingga perlu dilakukan investigasi dan implementasi perubahan karena berisiko terjadinya gangguan *musculoskeletal disorder* (MSD's).

4.4 Rekomendasi Perbaikan

Rekomendasi atau usulan perbaikan dilakukan berdasarkan identifikasi masalah dan analisis *ergonomic risk factors* yang telah diuraikan. Melalui perancangan *ergonomic hazards mapping system* (EHMS) terdapat faktor ergonomi yang disetiap aktivitas kerja menunjukkan tingkat risiko bahaya dengan simbol yang berbeda – beda kemudian dapat diberikan rekomendasi guna bertujuan untuk mengurangi risiko ergonomi pada operator serta memperbaiki kondisi lingkungan kerja bagian pengantongan. Diharapkan PT. Petrokimia dapat mengurangi tingkat terjadinya risiko kecelakaan kerja serta mengurangi keluhan sakit yang dirasakan pada tubuh karena posisi kerja yang tidak ergonomis. Berikut ini merupakan analisis risiko faktor ergonomi dan usulan perbaikan yang akan diberikan.

1. Faktor risiko *hardware*

Risiko bahaya bersumber dari *hardware* dilambangkan dengan simbol segitiga yang meliputi kondisi desain ergonomi dan risiko kerja pada stasiun kerja, mesin, dan alat kerja yang dapat menimbulkan kecelakaan dan berdampak pada kesehatan operator. Berdasarkan perancangan EHMS, penulis memberikan rekomendasi sebagai berikut

a. Pada proses timbang pupuk ZA terdapat 4 risiko bahaya diantaranya:

Pertama, terdapat risiko bahaya terpeleset dan berdampak luka memar pada tubuh operator. Sehingga perlu dilakukannya tindakan pengendalian dengan memasang tanda bahaya bahwa lantai kerja licin dan dilakukan pembersihan secara rutin.

Kedua, terdapat risiko bahaya menghirup debu dan berdampak sesak nafas sehingga pekerja perlu menggunakan APD masker gas.

Ketiga, terdapat risiko terkena aliran listrik dan berdampak luka bakar pada pekerja sehingga bagian instrumen perlu merapikan dan memperbaiki kabel yang putus.

Keempat, terdapat risiko operator tertimbun pupuk dan berdampak luka memar sehingga bagian mekanik perlu memperbaiki *hopper* yang sobek.

b. Pada proses pengantongan pupuk ZA terdapat 6 risiko bahaya diantaranya:

Pertama, terdapat risiko bahaya tangan operator terjepit *clamp* mesin pengantongan dan berdampak luka memar pada tangan operator. Sehingga perlu dilakukan *safety briefing* mengenai risiko bahaya yang terdapat pada lokasi kerja serta postur kerja netral yang baik saat melakukan kerja kepada operator proses pengantongan sebelum *shift* kerja dimulai.

Kedua, terdapat risiko bahaya terbentur mesin pengantongan saat melakukan aktivitas mengantongi pupuk dan berdampak luka memar. Sehingga perlu

dilakukan pengawasan terhadap operator agar selalu menggunakan APD dan mengingatkan operator agar tidak melanggar K3.

Ketiga, terdapat risiko bahaya operator menghirup debu dan berdampak sesak nafas hingga iritasi tenggorokan. Sehingga perlu dilakukan tindakan pengendalian dengan selalu menjaga kebersihan lingkungan bagian pengantongan dan menggunakan APD masker gas.

Keempat, terdapat risiko bahaya mata operator terkena debu dan berdampak perih pada mata. Sehingga perlu dilakukan tindakan pengendalian dengan menambah APD kacamata pelindung pada operator proses pengantongan.

Kelima, terdapat risiko postur tubuh canggung dan berdampak rasa nyeri dan sakit pada punggung, pinggang, bahu, leher, kaki operator. Sehingga perlu dilakukan tindakan pengendalian oleh *safety representative* untuk mengurangi risiko bahaya dengan memberikan pelatihan ergonomi dan perbaikan postur kerja pada operator penjahitan.

- c. Pada proses penjahitan pupuk ZA terdapat 5 risiko bahaya diantaranya:

Pertama, terdapat risiko bahaya tangan operator tertusuk jarum mesin jahit serta terpotong cutter dan berdampak luka tertusuk dan terpotong. Sehingga perlu dilakukan pengendalian dengan memberikan *safety briefing* pada operator proses penjahitan sebelum *shift* kerja dimulai.

Kedua, kaki operator berisiko terselip atau terjepit *conveyor* dan berdampak terkilir atau luka memar. Sehingga perlu dilakukan tindakan pengendalian memberikan pengaman pada *conveyor* dan memberikan *safety briefing* mengenai risiko bahaya yang terdapat pada lokasi kerja serta postur kerja netral yang baik saat melakukan kerja.

Ketiga, terdapat risiko bahaya operator menghirup debu dan berdampak sesak nafas hingga iritasi tenggorokan. Sehingga perlu dilakukan tindakan pengendalian dengan menjaga kebersihan tempat kerja dan menggunakan APD masker gas.

Keempat, terdapat risiko mata operator terkena debu atau material *amonium sulfat* dan berdampak iritasi mata dan tenggorokan. Sehingga perlu dilakukan tindakan pengendalian dengan menggunakan APD kacamata pelindung.

Kelima, terdapat risiko bahaya postur tubuh canggung yang membungkuk saat bekerja dan berdampak rasa nyeri hingga sakit pada punggung, pinggang, bahu, leher. Sehingga perlu dilakukan pengendalian dengan memberikan pelatihan ergonomi dan perbaikan postur kerja pada operator penjahitan.

d. Pada proses *loader* pupuk ZA terdapat 4 risiko bahaya diantaranya:

Pertama, terdapat risiko bahaya terpeleset dan berdampak luka memar. Sehingga perlu dilakukan *safety briefing* mengenai risiko bahaya yang terdapat pada lokasi kerja serta postur kerja netral yang baik saat melakukan kerja sebelum *shift* kerja dimulai dan memperbaiki stasiun kerja proses *loader*.

Kedua, terdapat risiko bahaya kaki operator terjepit *pallet* saat melakukan aktivitas stapel pupuk dan berdampak luka memar hingga patah tulang. Sehingga perlu dilakukan tindakan pengendalian dengan memberikan penganman antara pijakan operator *loader* dan *pallet*.

Ketiga, terdapat risiko bahaya operator kejatuhan pupuk saat bekerja. Sehingga perlu dilakukan pengendalian dengan memberikan waktu jeda untuk mengistirahatkan dan membersihkan tangan operator.

Keempat, terdapat risiko postur kerja canggung pada operator *loader* dan berdampak rasa sakit pada pergelangan tangan, lengan tangan, sakit otot perut, sakit pinggang, sakit punggung, dan rasa nyeri pada kaki. Sehingga perlu dilakukan tindakan pengendalian dengan memberikan pelatihan ergonomi dan perbaikan postur kerja operator *loader*.

Dengan diberikannya tindakan pengendalian terhadap risiko bahaya yang berpotensi menyebabkan kecelakaan yang berkaitan dengan *hardware* serta dampak dari bahaya tersebut terhadap kesehatan operator pada bagian pengantongan guna menjaga kesehatan operator dan mendukung jalannya proses produksi.

2. Faktor risiko *software*

Faktor risiko *software* dilambangkan dengan bentuk kotak dengan tingkat bahaya yang berbeda – beda. Berdasarkan analisis didapatkan bahwa terdapat operator yang tidak tertekan namun terdapat dampak berupa jenuh kemudian terdapat operator yang tertekan karena target produksi yang tidak tercapai sehingga mandor memarahi operator dan operator merasa stress. Berdasarkan keluhan yang dialami operator, diberikan rekomendasi dengan melakukan *rolling* terhadap tugas kerja pada aktivitas di bagian pengantongan. Dengan mempertimbangan faktor ergonomi, operator pada aktivitas penjahitan dilakukan *rolling* dengan aktivitas pengantongan karena menurut Canandian Centre Occupational Health and Safety (2010) operator pada posisi duduk tidak boleh lebih dari 50 menit dan begitu juga untuk operator pada *loader* dilakukan pergantian posisi tiap 1 jam sehingga berkemungkinan dapat mengurangi kejenuhan saat bekerja.

3. Faktor risiko *physical environment*

Risiko bahaya bersumber dari *physical environment* yang meliputi faktor fisik yang dapat menimbulkan kecelakaan dan berdampak pada kesehatan operator. Berdasarkan perancangan EHMS terdapat tiga parameter berupa kelembaban, kebisingan, dan

pencahayaannya yang berada dibawah nilai ambang batas, menurut Peraturan Menteri Perburuhan No.7 Tahun 1964 penerangan yang baik untuk pekerjaan menengah didalam gedung untuk yaitu dengan kekuatan pencahayaan sebesar 200 lux. Namun rata – rata kekuatan pencahayaan pada bagian pengantongan dibawah 200 lux. Sehingga perlu dilakukan penataan ulang pecahayaannya serta penambahan jumlah lampu yang awalnya hanya terdapat 1 lampu neon 36watt di atas operator penjahitan dan tidak terdapat rumah lampu, agar pencahayaan lebih merata dilakukan penambahan 1 lampu neon 40watt dan dipasang pada rumah lampu, sehingga terdapat 2 lampu neon 40watt dengan rumah lampu yang nantinya diharapkan dapat memenuhi standar yang ada.

Kemudian untuk parameter kelembaban menurut PERMENAKER No 13 Tahun 2011 nilai kelembaban pada tempat kerja harus berkisar antara 65% hingga 95% namun pada pengukuran didapatkan nilai kelembaban sebesar 58% sehingga agar nilai kelembaban dapat sesuai dengan standar yang ada perusahaan dapat melakukan penambahan ventilasi udara agar kondisi kelembaban dalam kondisi normal.

Untuk parameter kebisingan menurut PERMENAKER No 13 Tahun 2011 nilai kebisingan maksimal untuk 8 jam kerja sebesar 85 dBA namun pada bagian pengantongan terdapat beberapa lokasi operator yang melewati nilai ambang batas. Sehingga perlu dilakukan tindak pencegahan untuk mengurangi paparan kebisingan kepada operator dengan menggunakan *ear muff*.



Gambar 4.11 Alat Pelindung Kebisingan *Ear Muff*

Sumber: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com>

4. Faktor risiko *job organization*

Faktor risiko *job organization* dilambangkan dengan bentuk diamond dengan warna merah yang berarti faktor risiko ergonomi *job organization* yang didapatkan dari nilai akhir REBA pada aktivitas mengantongi, menjahit, dan *loader* berbahaya bagi operator. sehingga perlu dilakukan tindakan pengendalian dengan memberikan pelatihan dan perbaikan postur

kerja operator guna mengurangi risiko bahaya serta rasa nyeri dan sakit pada tubuh operator saat melakukan pekerjaan.

Pada aktivitas mengantongi pupuk memiliki potensi risiko karena berdasarkan penilaian REBA didapatkan skor akhir 8 dikarenakan posisi pergelangan tangan dan lengan atas operator yang membentuk sudut sebesar $28,19^\circ$ dan $118,34^\circ$ dan aktivitas repetitive dilakukan lebih dari 4x permenit. Dimana postur kerja operator berbeda beda tanpa memperhatikan faktor ergonomis sehingga diperlukan perbaikan pelatihan dari praktisi yang ahli dalam ergonomi atau K3 mengenai faktor – faktor ergonomis yang dapat mengurangi potensi risiko dan keluhan rasa sakit yang dirasakan operator pada Tabel 4.7. dapat dilihat pada Gambar Gambar 4.12 bahwa setiap operator memiliki postur yang berbeda tanpa memperhatikan faktor ergonomi.



Gambar 4.12 Kondisi Operator Pada Proses Pengantongan ZA

Pelatihan yang perlu dilakukan oleh pihak K3 terhadap postur kerja pada posisi berdiri yang terdapat pada aktivitas mengantongi agar postur kerja netral dapat dilakukan dengan mendesain pekerjaan agar mengurangi efek kerja dalam posisi berdiri menurut Canandian Centre Occupational Health and Safety (2010).

Tabel 4.20

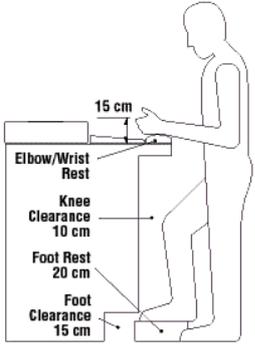
Rekomendasi Desain Untuk Mengurangi Efek Kerja

No	Rekomendasi
1	Mengubah posisi kerja sesering mungkin sehingga bekerja dalam satu posisi akan terasa cukup singkat
2	Hindari posisi membungkuk yang ekstrem, peregangan dan memutar
3	Kecepatan bekerja dengan tepat
4	Membiarkan operator beristirahat sesuai waktu istirahat
5	Memberikan instruksi tentang praktik kerja yang benar dan penggunaan istirahat
6	Membiarkan operator melakukan penyesuaian pada saat mereka kembali bekerja setelah liburan atau sakit sehingga mereka dapat secara bertahap kembali ke langkah kerja reguler

Sumber: Canandian Centre Occupational Health and Safety (2010)

Operator pengantongan juga dapat mengurangi rasa ketidaknyamanan dalam bekerja dengan rekomendasi sebagai berikut:

Tabel 4.21
Rekomendasi Mengurangi Ketidaknyamanan Posisi Berdiri

Posisi	Rekomendasi
	Selalu menghadap obyek kerja
	Menjaga agar tubuh tetap dekat dengan pekerjaan
	Sesuaikan tempat kerja untuk mendapatkan cukup ruang untuk mengubah posisi kerja
	Gunakan <i>foot rail</i> atau <i>foo trest</i> portabel untuk menggeser berat badan dari kedua kaki ke salah satu kaki
	Gunakan tempat duduk bila memungkinkan saat bekerja, atau setidaknya saat proses kerja memungkinkan istirahat

Sumber: Canandian Centre Occupational Health and Safety (2010)

Selain itu postur kerja dapat ditentukan oleh fasilitas kerja seperti kursi yang membutuhkan data ukuran anggota tubuh operator yang sesuai. Untuk mendapatkan ukuran anggota tubuh yang sesuai, dibutuhkan data antropometri orang Indonesia sebagai acuan ukuran stasiun kerja baru. Tabel 4.22 merupakan data antropometri laki – laki Indonesia pada rentang 20 – 47 tahun menurut antropometriindonesia.org (2016).

Tabel 4.22
Data Antropometri Indonesia (Laki – laki)

Dimensi	Keterangan	5th	50th	95th	SD
D1	Tinggi tubuh	163.62	165.27	166.91	4.26
D2	Tinggi mata	152.19	153.83	155.48	3.97
D3	Tinggi bahu	137.86	139.5	141.15	4.64
D4	Tinggi siku	105.02	106.67	108.31	4.99
D5	Tinggi pinggul	97.86	99.5	101.15	1.08
D6	Tinggi tulang ruas	72.82	74.47	76.11	5.43
D7	Tinggi ujung jari	60.46	62.1	63.75	8.85
D8	Tinggi dalam posisi duduk	86.36	88	89.65	1.41
D9	Tinggi mata dalam posisi duduk	75.42	77.07	78.71	2.07
D10	Tinggi bahu dalam posisi duduk	56.86	58.5	60.15	4.26
D11	Tinggi siku dalam posisi duduk	20.32	21.97	23.61	0.12
D12	Tebal paha	13.62	15.27	16.91	2.82
D13	Panjang lutut	52.19	53.83	55.48	0.95
D14	Panjang popliteal	41.86	43.5	45.15	1.87
D15	Tinggi lutut	49.89	51.53	53.18	1.43
D16	Tinggi popliteal	40.12	41.77	43.41	0.33
D17	Lebar sisi bahu	37.46	39.1	40.75	2.48
D18	Lebar bahu bagian atas	29.59	31.23	32.88	3.5
D19	Lebar pinggul	32.82	34.47	36.11	7.19
D20	Tebal dada	16.52	18.17	19.81	1.31
D21	Tebal perut	16.99	18.63	20.28	0.58
D22	Panjang lengan atas	34.96	36.6	38.25	1.9
D23	Panjang lengan bawah	36.19	37.83	39.48	1.99
D24	Panjang rentang tangan ke depan	72.12	73.77	75.41	1.6
D25	Panjang bahu-genggaman tangan ke depan	61.72	63.37	65.01	5.93
D26	Panjang kepala	16.49	18.13	19.78	0.26

Dimensi	Keterangan	5th	50th	95th	SD
D27	Lebar kepala	14.26	15.9	17.55	0.8
D28	Panjang tangan	16.06	17.7	19.35	0.92
D29	Lebar tangan	7.06	8.7	10.35	1.67
D30	Panjang kaki	22.89	24.53	26.18	1.04
D31	Lebar kaki	8.46	10.1	11.75	0.78
D32	Panjang rentangan tangan ke samping	166.96	168.6	170.25	5.11
D33	Panjang rentangan siku	84.62	86.27	87.91	2.95
D34	Tinggi genggam tangan ke atas dalam posisi berdiri	197.62	199.27	200.91	4.73
D35	Tinggi genggam ke atas dalam posisi duduk	119.86	121.5	123.15	1.47
D36	Panjang genggam tangan ke depan	71.36	73	74.65	1.93

Sumber: Antropometri Indonesia (2016)

Pada aktivitas mengantongi pupuk berinteraksi dengan mesin yang tidak dapat dipindah tempat atau paten sehingga postur kerja dapat diperbaiki dengan mengganti kursi kerja. Berdasarkan wawancara dengan operator dikeluhkan sempitnya ruang kerja saat menggunakan kursi kerja ketika sedang melakukan aktivitas mengantongi pupuk sehingga menyebabkan operator bekerja dengan posisi berdiri. Penggantian kursi kerja dilakukan karena berdasarkan keluhan sakit pada Gambar 1.1 dan Tabel 4.7 menunjukkan bahwa operator mengalami keluhan sakit dan ketidaknyamanan pada kaki dan pinggang operator. Hal ini dikarenakan operator bekerja dengan posisi kerja berdiri yang cukup lama. Pada Gambar 4.13 merupakan kursi yang digunakan oleh operator pada bagian pengantongan.



Gambar 4.13 Kursi Operator Pengantongan ZA

Berdasarkan hasil wawancara dengan operator pengantongan, rancangan kursi ini minimal dapat menambah ruang kerja operator. Perancangan kursi untuk operator pengantongan dalam menentukan tinggi kursi menggunakan ukuran dimensi tinggi pinggul (D5) persentil 50th yaitu 101,5 dengan *allowance* sebesar 2 cm untuk penggunaan sepatu. Untuk lebar alas kursi menggunakan lebar pinggul (D19) persentil 95th untuk lebar kursi yaitu 38,11 cm

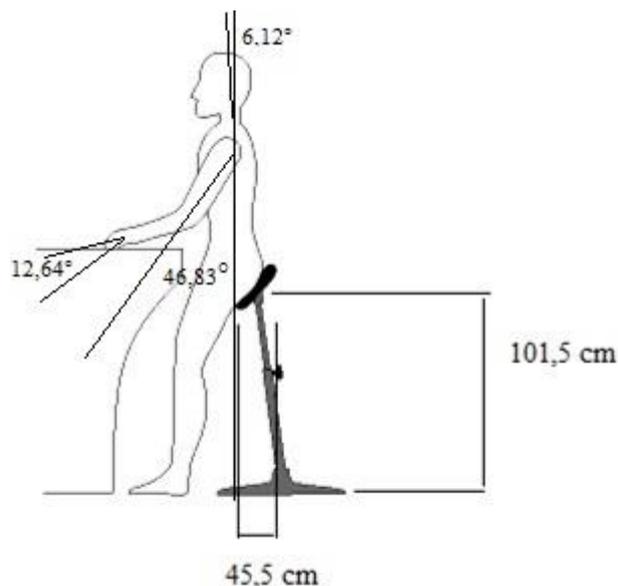
dengan *allowance* 2 cm untuk penggunaan pakaian dan menggunakan ukuran dimensi panjang popliteal (D14) persentil 50th untuk panjang kursi yaitu 45,5 persen dengan *allowance* 2 cm untuk penggunaan pakaian. Pada alas kursi membutuhkan lapisan bantalan untuk menghindari nyeri pada pantat. Pada Tabel 4.23 merupakan dimensi tubuh antropometri yang digunakan dalam merancang ulang kursi untuk operator pengantongan.

Tabel 4.23

Dimensi Tubuh Perancangan Ulang Kursi

No	Bagian	Dimensi	Keterangan	Ukuran (cm)
1	Tinggi kursi	D5	Tinggi pinggul (50 th), <i>allowance</i> 2 cm	101,5
2	Lebar alas kursi	D19	Lebar pinggul (95 th), <i>allowance</i> 2 cm	38,11
3	Panjang kursi	D14	Panjang popliteal (50 th), <i>allowance</i> 2 cm	45,5
4	Bentuk alas kursi	-	Bagian alas dilapisi bantalan	-

Kursi usulan yang dirancang dilengkapi dengan pengatur ketinggian yang dapat digunakan untuk menyesuaikan tinggi dari operator. tinggi kursi yang dirancang adalah 101,5 cm, sedangkan panjang dan lebar kursi yang dirancang adalah 45,5 x 38,11 cm. Pada Gambar 4.14 merupakan usulan penggantian kursi pada aktivitas mengantongi pupuk.



Gambar 4.14 Kursi Istirahat Proses Pengantongan ZA

Berdasarkan perancangan kursi yang direkomendasikan, diharapkan nantinya setelah menggunakan rekomendasi alat bantu kerja, postur kerja operator pengantongan yang awalnya didapatkan skor akhir REBA sebesar 8 dapat turun menjadi 4. Penurunan skor akhir REBA dari 8 menjadi 4 dikarenakan perubahan postur kerja saat menggunakan alat bantu kerja sehingga postur leher yang awalnya 11,28° menjadi 6,12° sehingga skor postur leher yang awalnya 2 menjadi 1, posisi lengan atas operator yang awalnya sebesar 118,34° menjadi 46,83° sehingga skor lengan atas operator yang awalnya 5 menjadi 3, dan posisi

pergelangan tangan yang awalnya sebesar $28,19^\circ$ dapat turun menjadi $12,64^\circ$ sehingga skor untuk pergelangan tangan operator yang awalnya 3 menjadi 1.

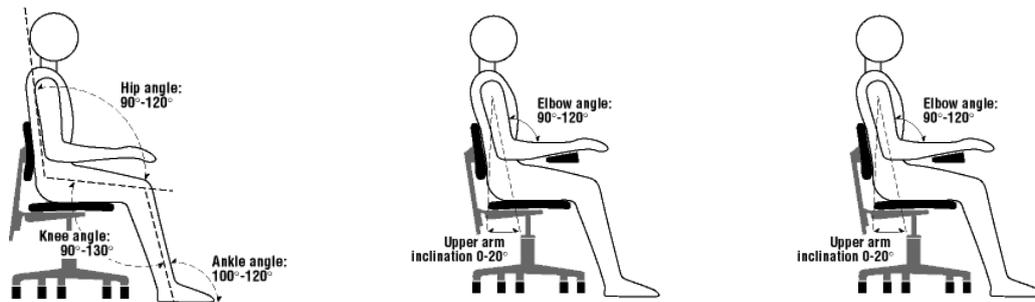
Prioritas rekomendasi yang diberikan pada aktivitas mengantongi pupuk yang pertama adalah merancang kursi kerja untuk operator pengantongan yang dapat dilihat pada Gambar 4.14, kedua melakukan perbaikan postur kerja dengan mendesain pekerjaan untuk mengurangi efek kerja yang dapat dilihat pada Tabel 4.20 dan mengurangi ketidaknyamanan posisi berdiri yang dapat dilihat pada Tabel 4.21 yang direkomendasikan menurut Canandian Centre Occupational Health and Safety.

Selanjutnya pelatihan perbaikan perlu dilakukan oleh pihak K3 terhadap postur kerja pada posisi duduk yang terdapat pada aktivitas menjahit agar postur kerja netral dapat dilakukan menurut Canandian Centre Occupational Health and Safety (2010) dapat dilihat pada Tabel 4.24.

Tabel 4.24
Perbaikan Postur Duduk

Posisi	No	Perbaikan
Duduk	1	Menjaga agar sendi seperti pinggul, lutut dan pergelangan kaki terbuka sedikit (lebih dari 90°)
	2	Menjaga posisi sendi lutut berada pada atau di bawah sendi pinggul
	3	Menjaga agar persendian pergelangan kaki di depan lutut
	4	Membuat celah 3 jari antara lutut dan ujung depan kursi
	5	Menjaga kaki untuk tetap menapak di lantai atau di <i>foot rest</i>
	6	Menjaga tubuh bagian atas tetap dalam sudut 30° dari posisi tegak lurus
	7	Menjaga dukungan lumbar pada sandaran punggung di daerah lumbar (di sekitar ikat pinggang)
	8	Selalu menjaga agar kepala tetap sejajar dengan tulang belakang
	9	Menjaga posisi lengan atas berada pada posisi vertikal hingga 20° kedepan
	10	Menjaga posisi siku pada sudut antara 90° dan 120°
	11	Menjaga posisi agar lengan bawah antara horisontal dan 20° ke atas
	12	Gunakan dukungan <i>arm rest</i> sebagai penopang lengan
	13	Menjaga pergelangan tangan lurus dan selaras dengan lengan bawah
	14	Menempatkan objek agar dapat mudah dilihat dari sudut pandang 10° sampai dengan 30° dibawah garis penglihatan
	15	Menjaga agar posisi bahu tetap rendah dan rileks
	16	Menjaga posisi siku tetap berada didalam
	17	Menyelipkan dagu kedalam dan jangan membungkuk kedepan saat melihat ke bawah dan ke depan
	18	Sesering mungkin merubah posisi namun tetap berada pada kisaran yang disarankan
	19	Menyilangkan kaki secara bergantian
	20	Hindari membungkuk ke samping
	21	Hindari membungkuk kedepan
	22	Jangan membungkuk
	23	Jangan duduk selama lebih dari 50 menit

Sumber: Canandian Centre Occupational Health and Safety (2010)



Gambar 4.15 Posisi Netral dalam Posisi Duduk

Sumber: Canadian Centre Occupational Health and Safety (2010)

Berdasarkan rekomendasi perbaikan postur kerja untuk operator penjahitan, diharapkan nantinya setelah postur kerja operator penjahitan diperbaiki, postur kerja operator penjahitan yang awalnya didapatkan skor akhir REBA sebesar 9 dapat turun menjadi 5. Penurunan skor akhir REBA dari 9 menjadi 5 dikarenakan perubahan postur kerja saat diberikan perbaikan postur kerja netral sehingga postur leher yang awalnya $26,05^\circ$ menjadi $7,38^\circ$ sehingga skor awal postur leher operator sebesar 3 menjadi 2, postur tubuh bagian atas operator yang awalnya membentuk sudut $47,33^\circ$ menjadi $11,26^\circ$ sehingga skor tubuh bagian atas operator yang awalnya 3 menjadi 2, dan posisi pergelangan tangan yang awalnya sebesar $29,55^\circ$ dapat turun menjadi $13,46^\circ$ sehingga skor pergelangan tangan yang awalnya 3 menjadi 1.

Selanjutnya perbaikan yang perlu dilakukan terhadap postur kerja pada operator pengantongan adalah melakukan perbaikan tempat kerja dengan mengurangi jarak antara pengambilan pupuk dengan *pallet*. Pengurangan jarak dapat dilakukan dengan mengurangi panjang dari meja kerja pada proses *loader*. Sehingga dapat mengurangi potensi bahaya dan rasa nyeri yang dirasakan oleh operator *loader*.