

**LAPORAN MBKM *BY DESIGN* FKM UNAIR
PT. JAPFA COMFEED INDONESIA, TBK *PLANT*
MARGOMULYO SURABAYA**

**GAMBARAN RISIKO ERGONOMI DALAM
AKTIVITAS *MANUAL MATERIAL HANDLING* DAN
KELUHAN MUSKULOSKELETAL
DI AREA PRODUKSI**



**ADELLIAN NUGRAHA
102011133140**

DEPARTEMEN KESEHATAN DAN KESELAMATAN KERJA

**UNIVERSITAS AIRLANGGA
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
PROGRAM SARJANA
PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
SURABAYA
2023**

LAPORAN PELAKSANAAN MAGANG MBKM

DI PT. JAPFA COMFEED INDONESIA, TBK PLANT MARGOMULYO

SURABAYA

Disusun Oleh :

ADELLIAN NUGRAHA

102011133140

Telah disahkan dan diterima dengan baik oleh :

**Dosen Pembimbing Magang MBKM
Departemen Kesehatan dan
Keselamatan Kerja**

**Pembimbing Lapangan
Magang MBKM
Intansi**

**Meirina Ernawati, drh., M.Kes.
NIP. 196205121993032001**

Andrea T. Pradhana

**Koordinator Program Studi Kesehatan
Masyarakat Program Pendidikan
Sarjana**

**Ketua Departemen
Kesehatan dan Keselamatan
Kerja**

**Dr. Muji Sulistyowati, S.K.M., M.Kes.
NIP. 197311151999032002**

**Dr. Abdul Rohim T., Drs., M.Kes
NIP. 196611241998031002**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat terselesaikannya Laporan Magang dengan judul "GAMBARAN RISIKO ERGONOMI DALAM AKTIVITAS MANUAL MATERIAL HANDLING DAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL DI AREA PRODUKSI PADA PT. JAPFA COMFEED INDONESIA, TBK PLANT MARGOMULYO", sebagai salah satu persyaratan akademis dalam rangka menyelesaikan kuliah di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga.

Dalam laporan magang ini dijabarkan informasi tentang gambaran risiko ergonomi dalam aktivitas manual material handling dan keluhan muskuloskeletal yang dirasakan oleh pekerja di PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo. Kajian ini dilakukan karena kelompok pekerja rentan mengalami risiko penyakit akibat kerja, salah satunya adalah keluhan muskuloskeletal. Terlebih lagi apabila di lingkungan kerja terdapat faktor-faktor risiko bahaya ergonomi yang cukup tinggi. Gangguan muskuloskeletal tidak hanya merugikan pekerja tetapi juga akan merugikan pihak perusahaan.

Pada kesempatan ini disampaikan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ibu Meirina Ernawati, drh. M.Kes., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk, koreksi, serta saran hingga terwujudnya laporan magang ini. Terimakasih dan penghargaan juga disampaikan pula kepada yang terhormat :

1. Prof. Dr. Santi Martini, dr., M.Kes. selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
2. Dr. Muji Sulistyowati, S.KM., MPH. selaku Koordinator Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
3. Dr. Abdul Rohim T., Drs., M. Kes. selaku Ketua Departemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga
4. Andrea Pradhana & M. Firdaus Kamal selaku Supervisor dan Specialist HSE di PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo yang membantu dan membimbing saya sejak awal penelitian
5. Ibu dan Ayah yang selalu mendoakan dan memberikan yang terbaik untuk kelancaran penyelesaian magang ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan kajian ini masih jauh dari kata sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun akan bermanfaat untuk menyempurnakan skripsi ini selanjutnya. Semoga Allah SWT memberikan balasan pahala atas segala amal yang telah diberikan dan semoga kajian ini berguna baik bagi diri kami sendiri maupun pihak lain yang memanfaatkan.

Surabaya, 18 Desember 2023

Adellian Nugraha

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Konsep <i>Manual Material Handling</i>	6
2.2 Keluhan Muskuloskeletal	7
2.3 Perhitungan <i>Recommended Weight Limit</i>	8
2.4 Perhitungan <i>Lifting Index</i>	14
2.5 Pengukuran Keluhan Muskuloskeletal dengan SNI 9011:2021	15
2.6 Batas Beban Angkat	18
2.7 Metode Evaluasi	19
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Objek Kegiatan	21
3.2 Lokasi dan Waktu Kegiatan	21
3.3 Metode Pelaksanaan Magang	21
3.4 Teknik Pengumpulan Data	24
3.5 Teknik Pengolahan dan Analisis Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Gambaran Umum Instansi / Mitra	26
4.2 Pembelajaran Pencapaian <i>Learning Outcome</i> Mata Kuliah	42
4.3 Hasil Pengukuran <i>Lifting Index</i> pada Aktivitas <i>Manual Material Handling</i>	46
4.4 Hasil Pengukuran Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i>	50
4.5 Gambaran Risiko Ergonomi pada Aktivitas <i>Manual Material Handling</i> di PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo	51
4.6 Gambaran Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja yang Melakukan Aktivitas <i>Manual Material Handling</i>	52
4.7 Evaluasi Aktivitas <i>Manual Material Handling</i>	53
4.8 Rancangan Upaya Perbaikan untuk Meminimalisasi Risiko Cedera	53
4.9 Kendala Pelaksanaan MBKM <i>by design</i> FKM UNAIR	58
BAB V PENUTUP	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	65

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	<i>Coupling Multiplier</i>	14
2.2	Klasifikasi Risiko Berdasarkan <i>Lifting Index</i>	15
2.3	Keterangan Tingkatan Frekuensi	17
2.4	Keterangan Tingkatan Keparahan	17
2.5	Tingkat Risiko Keluhan GOTRAK	17
3.1	<i>Timeline</i> Kegiatan Magang	21
4.1	Hasil Identifikasi Variabel pada Bagian <i>Hand Add</i>	47
4.2	Hasil Identifikasi Variabel pada Bagian <i>Bagging Off</i>	48
4.3	Pengolahan Data RWL untuk Aktivitas di <i>Hand Add</i>	48
4.4	Pengolahan Data RWL untuk Aktivitas di <i>Bagging Off</i>	48
4.5	Hasil Perhitungan RWL untuk Semua Aktivitas	49
4.6	Hasil Perhitungan <i>Lifting Index</i> dan Klasifikasi Risikonya	49
4.7	Hasil Pengukuran Keluhan GOTRAK pada Pekerja	50
5.1	Hasil Perhitungan LI dengan Berat Beban Sesuai RWL	54
5.2	Hasil Perhitungan LI dengan Intervensi H pada Bagian <i>Hand Add</i>	55
5.3	Hasil Perhitungan LI dengan Intervensi H pada Bagian <i>Bagging Off</i>	56
5.4	Hasil Perhitungan LI dengan Intervensi H, V, A pada Bagian <i>Hand Add</i>	57
5.5	Hasil Perhitungan LI dengan Intervensi H, V, A pada Bagian <i>Bagging Off</i>	58
5.6	Rekapitulasi Perhitungan LI Hasil Intervensi	58

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Representasi Grafis Lokasi Tangan	9
2.2	Faktor Pengali Horizontal	10
2.3	Faktor Pengali Vertikal	11
2.4	Faktor Pengali Jarak	12
2.5	Faktor Pengali Asimetrik	13
2.6	Faktor Pengali Frekuensi	13
2.7	Survei Keluhan GOTRAK	16
2.8	Tingkat Risiko Keluhan GOTRAK	17
3.1	Diagram Alur Pelaksanaan Magang	23
4.1	Struktur Organisasi PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo Surabaya	31
4.2	Lokasi Perusahaan	33
4.3	Aktivitas Mengangkat Karung di <i>Hand Add</i>	46
4.4	Aktivitas Mengangkat Kardus di <i>Bagging Off</i>	47

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1.	Logbook Pelaksanaan Magang	65
2.	Sertifikat MBKM dari Instansi/Mitra	77
3.	Dokumentasi	78

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan zaman dan modernisasi membawa dampak pada segala aspek kehidupan, termasuk dalam bidang perekonomian dan perindustrian. Kemajuan teknologi ini membuat banyak industri menggunakan mesin-mesin dalam proses produksinya. Meskipun saat ini segala bentuk pekerjaan dapat digantikan dengan mesin (*human to machine*), namun aktivitas angkat-angkut (*manual material handling*) tetaplah ada. *Manual material handling* meliputi semua kegiatan pengangkatan beban dengan aktivitas memutar, membengkokkan, meraih, menurunkan, mendorong, menarik, membawa, dan membalik yang dilakukan oleh pekerja untuk memindahkan beban tersebut dari suatu lokasi asal ke lokasi tujuan tertentu (Nurmianto, 1998). *Manual material handling* memiliki beberapa keuntungan dan kerugian. Adapun keuntungan dari penerapan aktivitas *manual material handling* adalah lebih fleksibel dilakukan untuk memindahkan material di lokasi kerja yang tidak teratur, mudah dilakukan untuk beban ringan, serta lebih murah dibandingkan dengan penggunaan mesin (Santiasih, 2013). Di sisi lain, Salah satu kerugian yang ditimbulkan adalah adanya risiko ergonomi yang dapat menimbulkan penyakit akibat kerja.

Proses angkat-angkut dan pemindahan beban secara manual yang tidak dilakukan dengan cara yang benar akan menimbulkan *over exertion-lifting and carrying* yaitu kerusakan jaringan tubuh yang disebabkan karena beban angkat yang berlebihan (Santiasih, 2013). Salah satu penyakit akibat kerja yang diakibatkan oleh aktivitas ini adalah keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), yaitu sebuah gangguan yang terjadi pada otot, saraf, tendon, ligamen, sendi, kartilago, maupun *discus intervertebralis* (Wicaksono U & Adiputra L, 2021). Keluhan muskuloskeletal paling sering disebabkan oleh aktivitas berlebihan yang dapat mempengaruhi kemampuan pekerja dalam melakukan

pekerjaannya, seperti mengangkat, menarik, mendorong, dan menahan reaksi torsi (CDC, 2022).

Analisis terbaru dari data Global Burden of Disease (GBD) pada tahun 2019 menunjukkan bahwa terdapat sekitar 1,71 miliar orang di dunia ini yang hidup dengan permasalahan muskuloskeletal, termasuk kasus nyeri punggung bagian bawah, nyeri leher, patah tulang, *osteoarthritis*, *rheumatoid arthritis*, dan cedera lainnya. Kondisi ini juga menjadi kontributor terbesar yang menyumbang 17% kasus tahun hidup dengan kecacatan (*Years Lived with Disability*) dari semua kasus di dunia secara global (WHO, 2022). Di Indonesia sendiri, berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar, diketahui bahwa prevalensi permasalahan muskuloskeletal adalah 7,3% (Kemenkes, 2018). Selaras dengan kondisi tersebut, data dari ILO (2013) menyatakan bahwa proses produksi yang melibatkan tingginya kegiatan *manual handling*, mendorong atau menarik, dan gerakan berulang menimbulkan 47% klaim terkait masalah muskuloskeletal di Indonesia. Dalam salah satu penelitian yang dilakukan pada 40 pekerja buruh angkut ditemukan bahwa sebanyak 70% responden berisiko mengalami keluhan berdasarkan hasil perhitungan *Lifting Index* dan 47,5% responden diketahui memiliki keluhan muskuloskeletal tingkat berat. Kemudian dilakukan analisis uji asosiasi lambda dan didapatkan hasil adanya hubungan antara *manual material handling* dengan keluhan muskuloskeletal (As'adi *et.al.*, 2014).

Potensi bahaya ergonomi di tempat kerja hampir selalu ada karena aspek ergonomi memiliki cakupan luas yang, meliputi pekerja dan semua yang ada pada lingkungan kerjanya. Keluhan muskuloskeletal sebagai salah satu risiko yang disebabkan oleh faktor ergonomi, rentan menyerang pekerja di semua industri, tak terkecuali pada pekerja di PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk, Plant Margomulyo sebagai salah satu industri manufaktur terkemuka di Indonesia. Berdasarkan hasil pengukuran lingkungan kerja tahun 2021 yang dilakukan oleh perusahaan, pekerja di area *Hand Add* dan Premix menunjukkan bahwa risiko faktor ergonomi berada pada kategori tinggi, sedangkan pada pekerja di bagian *Bagging Off* berada pada kategori sedang. Sementara itu, hasil pengukuran faktor ergonomi di tahun 2022 yang dilakukan pada pekerja di area

Bagging Off, *Premix*, dan *Loading Dock* memiliki risiko sedang. Hasil pengukuran dengan kategori risiko sedang memiliki makna bahwa penyelidikan lebih lanjut dan tindakan perbaikan perlu dilakukan dengan segera, sedangkan kategori risiko tinggi artinya tindakan perubahan harus diimplementasikan. Oleh karena itu, dilakukan observasi awal di area produksi dan masih ditemukan adanya aktivitas *manual material handling* yang dilakukan oleh pekerja di industri tersebut, khususnya pada area *Hand Add* dan *Bagging Off*.

Melalui proses tanya jawab yang dilakukan dengan Supervisor HSE (*Health and Safety Environment*) PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo, didapatkan informasi bahwa hampir seluruh pekerja diketahui memiliki keluhan muskuloskeletal. Oleh karena itu, untuk meminimalisasi peluang potensi bahaya tersebut dalam menimbulkan risiko MSDs, maka penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) menjadi urgensi dalam penyelenggaraan kegiatan industri. Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan Kerja dan Kesehatan Lingkungan Kerja Pasal 23 ayat 1 sampai 3 menyatakan bahwa harus dilakukan pengukuran dan pengendalian faktor ergonomi di tempat kerja yang memiliki potensi bahaya ergonomi. Potensi bahaya ergonomi yang dimaksud, salah satunya adalah pengangkatan beban yang melebihi kapasitas kerja. Apabila hasil pengukuran yang dilakukan tidak sesuai standar, maka harus dilakukan upaya pengendalian. Standar faktor ergonomi dijelaskan lebih detail pada halaman lampiran, termasuk mengenai NAB untuk aktivitas *manual handling*. Melalui hal tersebut, maka aspek Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3) menjadi suatu gagasan yang penting untuk melindungi tenaga kerja dari berbagai macam bahaya dan risiko di tempat kerja khususnya adalah bahaya ergonomi.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1 Bagaimana gambaran risiko ergonomi dalam aktivitas *manual material handling* pada PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo?
- 1.2.2 Bagaimana gambaran keluhan muskuloskeletal pada pekerja yang melakukan aktivitas *manual material handling* di PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo?

- 1.2.3 Bagaimana evaluasi terkait aktivitas *manual material handling* pada PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo?
- 1.2.4 Bagaimana rancangan upaya perbaikan untuk mengurangi risiko cedera akibat aktivitas *manual material handling* pada pekerja?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui gambaran risiko ergonomi dalam aktivitas *manual material handling* dan keluhan muskuloskeletal pada PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari pelaksanaan kajian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi risiko ergonomi dalam aktivitas *manual material handling* pada PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo
2. Mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal pada pekerja yang melakukan aktivitas *manual material handling* di PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo
3. Mengevaluasi aktivitas *manual material handling* pada PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo
4. Merancang upaya perbaikan untuk mengurangi risiko cedera akibat aktivitas *manual material handling* pada pekerja

1.4 Manfaat

1. Bagi PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo

Sebagai referensi tambahan untuk mengetahui gambaran risiko ergonomi dalam aktivitas *manual material handling* dan keluhan muskuloskeletal pada PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo. Selain itu, juga dapat menjadi bahan pertimbangan untuk melakukan tindakan intervensi dalam menentukan kebijakan yang berkaitan dengan risiko ergonomi terutama aktivitas *manual material handling*.

Dengan demikian, perusahaan dapat meminimalisasi kasus penyakit akibat kerja dan dapat meningkatkan kesehatan pekerja.

2. Bagi penulis

Sebagai salah satu sarana untuk mengaplikasikan teori yang telah didapatkan dalam perkuliahan pada realita yang ada di lapangan terutama terkait dengan evaluasi aktivitas *manual material handling*.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep *Manual Material Handling* (MMH)

Manual Material Handling (MMH) didefinisikan sebagai suatu kegiatan transportasi yang dilakukan oleh pekerja dengan beberapa aktivitas mulai dari kegiatan mengangkat (*lifting*), mendorong (*pushing*), menarik (*pulling*), membawa (*carrying*), memindahkan (*moving*), dan memegang (*holding*) suatu benda (Adiyanto *et.al.*, 2007). Menurut American Material Handling Society bahwa MMH dinyatakan sebagai seni dan ilmu yang meliputi penanganan (*handling*), pemindahan (*moving*), pengepakan (*packaging*), penyimpanan (*storing*), dan pengawasan (*controlling*) dari material dengan segala bentuknya (Wignjosebroto, 1996).

Menurut U.S Department of Labor, *handling* didefinisikan sebagai kegiatan menangkap, memegang, meraih, memutar, atau dengan kata lain bekerja dengan tangan atau kedua tangan. Pada aktivitas ini, jari-jari juga terlibat sebagai perpanjangan dari tangan, seperti untuk mengoperasikan saklar atau mengganti gigi mobil. *Handling* berarti bahwa pekerja melakukan proses pemindahan secara manual dengan mengangkat, menurunkan, mengisi, mengosongkan, atau membawanya (NIOSH, 2007). Penggunaan tenaga manusia dalam kegiatan penanganan material dilakukan bukan tanpa sebab. Menurut Suhardi (2008), penanganan material secara manual memiliki beberapa keuntungan, antara lain:

- a. Fleksibel dalam gerakan sehingga memberikan kemudahan pemindahan beban pada ruang terbatas dan pekerjaan yang tidak beraturan.
- b. Lebih murah apabila ingin mengangkat beban ringan dibandingkan dengan penggunaan mesin.
- c. Tidak semua material dapat dipindahkan dengan alat.

Beberapa pekerjaan yang dilakukan secara manual dengan cara yang berbahaya dapat menyebabkan gangguan-gangguan pada bagian-bagian tertentu seperti munculnya keluhan yang biasa disebut dengan musculoskeletal

disorders (MSDs). Risiko MSDs ini menjadi masalah utama pada pekerjaan yang berhubungan dengan MMH (Adiyanto *et.al.*, 2019). Adanya MSDs ini akan menyebabkan gangguan pada kesehatan, penurunan produktivitas, maupun penurunan kesejahteraan hidup (Siddiqui & Chacko, 2015).

2.2 Keluhan Muskuloskeletal

Keluhan muskuloskeletal atau *musculoskeletal disorders* (MSDs) adalah sebuah gangguan yang terjadi pada otot, saraf, tendon, ligamen, sendi, kartilago, maupun diskus intervertebralis (Wicaksono U & Adiputra L, 2021). Menurut Tarwaka (2004), jika otot menerima beban statis secara berulang dalam waktu yang lama, maka hal tersebut dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon sehingga menimbulkan keluhan muskuloskeletal. Selain itu, keluhan muskuloskeletal juga dapat terjadi karena adanya kerusakan tiba-tiba yang disebabkan oleh aktivitas berat atau pergerakan yang tak terduga (Jalajuwita & Paskarini, 2015). Secara garis besar, keluhan MSDs dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu :

- a. Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.
- b. Keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.

Berdasarkan salah satu penelitian berupa kajian literatur mengenai faktor risiko yang menyebabkan keluhan MSDs pada pekerja, diperoleh hasil bahwa keluhan tersebut dipengaruhi oleh faktor individu, pekerjaan, dan psikososial. Adapun penjabaran dari masing-masing faktor adalah sebagai berikut (Rahmah S & Herbawani C, 2022):

- a. Faktor individu, meliputi usia, jenis kelamin, masa kerja, kesegaran fisik dan kebiasaan olahraga, serta IMT.

- b. Faktor pekerjaan, diantaranya adalah postur kerja, beban kerja, durasi kerja, gerakan repetitive/berulang, tingkat risiko ergonomi, dan aktivitas *man manual handling* (MMH).
- c. Faktor psikososial, terdiri dari kelelahan kerja dan stres kerja.

Selaras dengan penelitian terbaru yang menjelaskan faktor risiko keluhan muskuloskeletal di atas, Peter Vi (2000) dalam Tarwaka (2004) juga menyebutkan beberapa faktor risiko ergonomi seperti peregangan otot yang berlebihan, aktivitas berulang, sikap kerja tidak alami, faktor penyebab sekunder (tekanan, getaran, iklim mikro), dan penyebab kombinasi (umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, antropometri, kesegaran jasmani, dan kekuatan fisik) dapat menyebabkan terjadinya keluhan muskuloskeletal.

2.3 Perhitungan *Recommended weight limit* (RWL)

Recommended weight limit (RWL) merupakan rekomendasi batas beban yang dapat diangkat oleh manusia tanpa menimbulkan cedera meskipun pekerjaan tersebut dilakukan secara repetitif dan dalam jangka waktu yang cukup lama. RWL ini ditetapkan oleh NIOSH (*The National Institute for Occupational and Health*) pada tahun 1991 di Amerika Serikat. Persamaan NIOSH berlaku pada keadaan sebagai berikut :

1. Beban yang diberikan adalah beban statis, tidak ada penambahan ataupun pengurangan beban di tengah – tengah pekerjaan.
2. Beban diangkat dengan kedua tangan .
3. Pengangkatan atau penurunan benda dilakukan dalam waktu maksimal 8 jam.
4. Pengangkatan atau penurunan benda tidak boleh dilakukan saat duduk atau berlutut.
5. Tempat kerja tidak sempit.

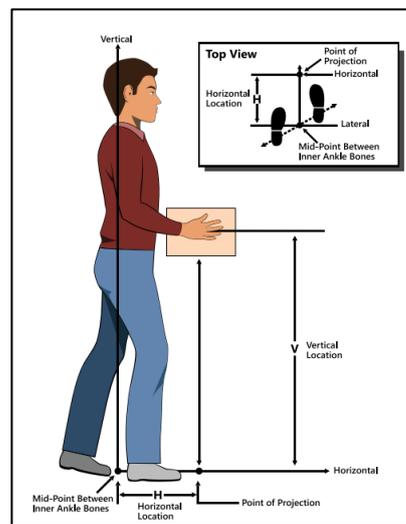
RWL dalam sistem pemindahan bahan secara manual sederhana didefinisikan dengan persamaan berikut :

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$$

Keterangan :

- RWL : Batas beban yang direkomendasikan
- LC : Konstanta pembebanan = 23 kg
- HM : Faktor pengali horizontal = $25/H$ (H dalam cm)
- DM : Faktor pengali perpindahan = $0.82 + 4.5/D$ (D dalam cm)
- AM : Faktor pengali asimetrik = $1 - (0.0032 A)$ (A dalam derajat)
- FM : Faktor pengali frekuensi
- CM : Faktor pengali kopling (handle)
- VM : Faktor pengali vertikal = $(1 - (0.003 [V - 75]))$ (V dalam cm)

Berikut merupakan penjelasan dari faktor pengali pada RWL



Sumber: NIOSH, 2021

Gambar 2.1 Representasi Grafis Lokasi Tangan

1) *Load Constant (LC)*

LC adalah berat maksimal yang direkomendasikan untuk pengangkatan beban standar dalam kondisi optimal. Pemilihan konstanta beban berdasarkan pada kriteria psikofisik dan biomekanika mengestimasi bahwa pengangkatan beban ekuivalen dengan konstanta beban dalam kondisi ideal (dimana semua faktor pengali sama dengan 1.0) dan dapat diterima oleh 75% pekerja wanita dan 90% pekerja pria dan gaya tekan terhadap ruas – ruas tulang belakang kurang dari 3.4 kN. Berdasarkan persamaan yang telah direvisi, konstanta beban reduksi dari 40 kg menjadi 23 kg. Reduksi ini dilakukan karena bertambahnya jarak minimum horizontal dari 15 cm

pada persamaan 1991. Konstanta beban direvisi ini 17 kg lebih kecil nilainya dari persamaan 1981, namun dengan direvisinya pula jarak minimum horizontal menjadi 25 cm maka reduksi konstanta beban menjadi hanya 1 kg.

2) *Horizontal Multiplier (HM)*

HM didapatkan dari nilai H (*horizontal location*) yaitu jarak antara tangan dengan titik tengah pergelangan kaki bagian dalam kaki. Bahwa semakin besar jarak horizontal beban terhadap tulang belakang, maka semakin besar pula gaya tekan terhadap lempeng (*disc*) dan menurunkan batas maksimum beban yang diperbolehkan diangkat. Tegangan pada tulang belakang selama pengangkatan beban secara umum meningkat secara proporsional dengan jarak horizontal antara beban dengan tulang belakang. Untuk melengkapi kriteria beban angkatan, faktor pengali horizontal ditetapkan sebagai berikut :

$HM = (25/H)$ dimana H adalah jarak horizontal dalam cm atau

$HM = (10/H)$ dimana H adalah jarak horizontal dalam inchi

HM (cm)	HM	H (cm)	HM
25	1.00	46	0.54
26	0.89	48	0.52
30	0.83	50	0.50
32	0.78	52	0.48
34	0.74	54	0.46
36	0.69	56	0.45
38	0.66	58	0.43
40	0.63	60	0.42
42	0.60	63	0.40
44	0.57	>63	0.00

Sumber: NIOSH, 2021

Gambar 2.2 Faktor Pengali Horizontal

3) *Vertical Multiplier (VM)*

VM didapatkan dari nilai V (*vertical location*) yaitu jarak antara tinggi vertikal dengan lantai. Komite NIOSH 1991 merekomendasikan bahwa faktor veertikal memberikan penurunan sbesar 22.5% terhadap nilai beban yang boleh diangkat diata 75 cm dari lantai adalah berdasarkan data empiris dari studi psikofisik, bahwa maksimum beban yang boleh diangkat (MAWL) oleh pekerja akan menurun sejalan dengan peningkatan vertikal

yang lebih tinggi dari 75 cm dari lantai. Faktor pengali vertikal adalah $VM = (1 - 0.003 [V - 75])$ dengan V adalah tinggi vertikal dalam cm. Berikut merupakan tabel perhitungan VM.

V in	VM	V cm	VM
0	.78	0	.78
5	.81	10	.81
10	.85	20	.84
15	.89	30	.87
20	.93	40	.90
25	.96	50	.93
30	1.00	60	.96
35	.96	70	.99
40	.93	80	.99
45	.89	90	.96
50	.85	100	.93
55	.81	110	.90
60	.78	120	.87
65	.74	130	.84
70	.70	140	.81
>70	.00	150	.78
		160	.75
		170	.72
		175	.70
		>175	.00

Sumber: NIOSH, 2021

Gambar 2.3 Faktor Pengali Vertikal

4) *Distance Multiplier* (DM)

DM didapat dari nilai D (*vertical trip distance*) yaitu jarak vertikal antara titik awal beban sebelum diangkat ke titik tujuan beban diletakkan. Dari hasil studi psikofisik oleh Aquilano (1980) dan Khalil (1985) memperkirakan terjadinya penurunan 15% terhadap MAWL ketika total jarak perpindahan mendekati maksimum (beban diangkat dari lantai ke bahu). Hasil ini mengidentifikasi peningkatan kebutuhan fisiologis sejalan dengan peningkatan jarak. Sehingga untuk peningkatan dimana total jarak perpindahan = 25 cm (10 inchi) dan kebutuhan fisiologisnya tidak mengalami kenaikan signifikan, maka faktor pengali haruslah konstan. Dengan begitu maka pengali jarak (DM) yang diterapkan pada tahun 1991 oleh komite adalah $DM = 0.82 (4.5/D)$ dengan D = total perpindahan jarak dalam cm atau $DM = 0.82 (1.8/D)$ dengan D = total perpindahan jarak dalam inchi.

D in	DM	D cm	DM
≤10	1.00	≤25	1.00
15	.94	40	.93
20	.91	55	.90
25	.89	70	.88
30	.88	85	.87
35	.87	100	.87
40	.87	115	.86
45	.86	130	.86
50	.86	145	.85
55	.85	160	.85
60	.85	175	.85
70	.85	>175	.00
>70	.00		

Sumber: NIOSH, 2021

Gambar 2.4 Faktor Pengali Jarak

5) *Asymmetric Multiplier (AM)*

AM didapat dari nilai A (*asymmetric*) yaitu sudut yang dibentuk tubuh saat memindahkan beban. Pengangkatan asimetri akan ditemukan pada kondisi sebagai berikut :

- a) Posisi origin dan destinasi membentuk sudut antara keduanya.
- b) Pengangkatan dilakukan untuk mempertahankan keseimbangan tubuh karena adanya rintangan pada tempat kerja atau permukaan lantai kerja yang tidak teratur.
- c) Gerakan mengangkat memotong posisi tubuh, misalnya saat membelokkan beban dari satu lokasi ke lokasi lainnya.

Faktor pengali asimetri yang ditetapkan oleh komite NIOSH yaitu $AM = 1 - (0.0032 A)$ dengan $A =$ Sudut asimetri yang dibentuk. Sudut asimetri adalah sudut yang menunjukkan sejauh mana benda dipindahkan dari depan (bidang mid – sagital) tubuh pekerja ke tujuan.

A	AM
0	1.00
15	0.95
30	0.90
45	0.86
60	0.81
75	0.76
90	0.71
105	0.66
120	0.62
135	0.57
>135	0.00

Sumber: NIOSH, 2021

Gambar 2.5 Faktor Pengali Asimetrik

6) *Frequency Multiplier (FM)*

FM didapat dari nilai F (*frequency component*) yaitu jumlah beban yang diangkat setiap menitnya. Pengali frekuensi ditentukan oleh jumlah pengangkatan per menit. Untuk persamaan yang dibuat tahun 1991 telah ditetapkan pendekatan pengangkatan dengan $F < 0.2$ maka diambil nilai pengangkatan $F = 0.2$ untuk pengangkatan dengan frekuensi tangan. Durasi pengangkatan dibagi menjadi tiga bagian berdasarkan pada *continuous work time* dan *recovery time*. *Continuous time* adalah periode kerja tanpa terjadinya interupsi sama sekali. Sedangkan *recovery time* adalah periode dalam melakukan aktivitas berskala ringan mengikuti periode pengangkatan kontinu. Durasi pengangkatan dibagi atas tiga kategori yaitu :

1. Durasi singkat \leq 1 jam
2. Durasi moderat = 1 – 2 jam
3. Durasi lama = 2 – 8 jam

Frek. Lift/mi n	Work Duration					
	≤ 1 jam		1 – 2 jam		2 – 8 jam	
	V < 75	V \geq 75	V < 75	V \geq 75	V < 75	V \geq 75
≤ 0.2	1.00	1.00	0.95	0.95	0.85	0.85
0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35
6	0.75	0.75	0.50	0.50	0.27	0.27
7	0.70	0.70	0.42	0.42	0.22	0.22
8	0.60	0.60	0.35	0.35	0.18	0.18
9	0.52	0.52	0.30	0.30	0.00	0.15
10	0.45	0.45	0.26	0.26	0.00	0.13
11	0.41	0.41	0.00	0.23	0.00	0.00
12	0.37	0.37	0.00	0.21	0.00	0.00
13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00
14	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
≥ 15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Sumber: NIOSH, 2021

Gambar 2.6 Faktor Pengali Frekuensi

7) *Coupling Multiplier*

Sikap alamiah pada metode memegang objek dapat mempengaruhi kekuatan maksimum yang dapat dilakukan dan lokasi vertikal tangan selama mengangkat objek. Kopling yang bagus akan dapat mengurangi kekuatan maksimum genggam yang diperlukan dan dapat meningkatkan kesanggupan tenaga angkat. Sementara itu, kopling pada objek yang tidak baik secara umum akan memerlukan kekuatan menggenggam maksimum yang lebih tinggi dan dapat menurunkan kesanggupan tenaga angkat yang diperkenankan. Analisis harus mengklasifikasikan kopling ke dalam tiga (3) kategori yaitu Bagus (*Good*); Sedang (*Fair*); dan Jelek (*Poor*). Selanjutnya, setelah menentukan klasifikasi *coupling*, maka dapat ditentukan *coupling multiplier* berdasarkan tabel di bawah ini.

Tabel 2.1 *Coupling Multiplier*

<i>Coupling Type</i>	<i>Coupling Multiplier</i>	
	V < 75cm	V > 75cm
Bagus (<i>Good</i>)	1,00	1,00
Sedang (<i>Fair</i>)	0,95	1,00
Jelek (<i>Poor</i>)	0,90	0,90

2.4 Perhitungan *Lifting Index* (LI)

Lifting Index (LI) merupakan istilah yang merujuk pada perkiraan relatif tingkat stres fisik yang terkait dengan tugas pengangkatan manual tertentu. Perkiraan tingkat stres fisik ditentukan oleh hubungan berat beban yang diangkat dengan batas berat yang dianjurkan. *Lifting Index* didefinisikan oleh persamaan sebagai berikut:

$$LI = \frac{\text{Load Weight}}{\text{Recommended Weight Limit}}$$

Persamaan dan indeks *recommended weight limit* yang direkomendasikan NIOSH didasarkan pada konsep bahwa risiko nyeri muskuloskeletal terkait pengangkatan meningkat seiring dengan permintaan peningkatan tugas pengangkatan. Dengan kata lain, meningkatnya besaran LI, maka level risiko bagi pekerja tertentu akan meningkat dan persentase risiko tenaga kerja

mengalami nyeri muskuloskeletal akibat mengangkat beban juga lebih besar. Berikut ini adalah klasifikasi risiko berdasarkan nilai LI.

Tabel 2.2 Klasifikasi Risiko Berdasarkan *Lifting Index*

No.	Hasil LI	Kategori
1.	≤ 1	Risiko MSDs Rendah
2.	$> 1 - 3$	Risiko MSDs Sedang
3.	> 3	Risiko MSDs Tinggi

2.5 Pengukuran Keluhan Muskuloskeletal dengan SNI 9011:2021

SNI 9011:2021 tentang Pengukuran dan Evaluasi Potensi Bahaya Ergonomi di Tempat Kerja merupakan salah satu standar nasional yang digunakan sebagai acuan untuk mengidentifikasi bahaya ergonomi beserta risikonya, serta salah satu bahan kajian untuk menentukan pengendalian yang efektif sesuai dengan ketentuan yang tercantum dalam Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018. Hasil pengukuran dan evaluasi bahaya ergonomi dapat menjadi salah satu tolak ukur untuk mengidentifikasi gangguan kesehatan akibat bahaya ergonomi, seperti keluhan muskuloskeletal. Istilah keluhan muskuloskeletal dalam aturan ini juga dikenal dengan sebutan Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK).

Standar ini menawarkan prosedur untuk mengidentifikasi dan menghitung risiko bahaya ergonomi yang terbagi menjadi tiga langkah, yaitu proses identifikasi untuk memilih metode yang sesuai, distribusi kuesioner GOTRAK, dan penilaian tingkat risiko pekerjaan melalui daftar periksa potensi bahaya faktor ergonomi. Dalam rangka mengukur tingkat keparahan keluhan muskuloskeletal, maka kuesioner GOTRAK menjadi salah satu metode alternatif yang dapat digunakan.

Kuesioner survei keluhan GOTRAK dalam SNI 9011:2021 ini terdiri dari 11 item pertanyaan yang terdiri dari pertanyaan tentang identitas responden, karakteristik pekerjaannya, serta keluhan-keluhan yang pernah dirasakannya. Pada poin pertanyaan nomor 10 yang menanyakan “apakah pekerja mengalami rasa sakit atau ketidaknyamanan dalam satu tahun ke belakang?”, apabila jawaban responden adalah “Tidak”, maka survei gejala

selesai sampai pada poin tersebut. Namun, apabila jawaban responden adalah “Ya”, maka responden dapat melanjutkan menjawab poin pertanyaan nomor 11 yang juga mencakup survei ketidaknyamanan fisik. Gambaran kuesioner survei keluhan GOTRAK yang tercantum dalam SNI 9011:2021 dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut ini.

Lampiran B
(normatif)
Survei keluhan gangguan otot rangka

- Perusahaan :
- Tanggal :
- Nama (opsional) :
- Posisi/jabatan :
- Deskripsikan tugas-tugas yang Anda lakukan pada pekerjaan ini dan durasi waktu (untuk tiap shift kerja) yang Anda habiskan untuk melaksanakan setiap tugas
Tugas: _____ Waktu: _____

- Manakah yang merupakan tangan dominan Anda?
 Kanan Kiri Keduanya
- Sudah berapa lama Anda bekerja pada posisi/jabatan saat ini?
 Kurang dari 3 bulan 3 Bulan - 1 Tahun 1 - 5 Tahun 5 - 10 Tahun Lebih dari 10 tahun
- Seberapa sering Anda merasakan kelelahan mental setelah bekerja?
 Tidak pernah Kadang-kadang Sering Selalu
- Seberapa sering Anda merasakan kelelahan fisik setelah bekerja?
 Tidak pernah Kadang-kadang Sering Selalu
- Pernahkah Anda mengalami rasa sakit/nyeri atau ketidaknyaman yang Anda anggap berhubungan dengan pekerjaan dalam satu tahun terakhir?
 Ya Tidak
- Jika Ya, silakan mengisi survei pada halaman selanjutnya, untuk setiap bagian tubuh yang disebutkan, dimohon untuk menjelaskan tentang:
 - Seberapa sering Anda merasakan ketidaknyamanan pada setiap bagian tubuh
 - Tingkat ketidaknyamanan
 - Apakah rasa sakit itu mengganggu kemampuan Anda untuk melakukan pekerjaan Anda?
 - Pada bagian tubuh mana ketidaknyamanan dirasakan

Catatan: "sakit" dapat berupa nyeri, kaku, mati rasa, kesemutan, atau rasa terbakar

Pada setiap bagian tubuh dengan keterangan "sakit" atau "sakit parah", atau "selalu" merasakan "tidak nyaman", jelaskan pekerjaan yang menurut Anda menyebabkan masalah tersebut, dan apakah sebelumnya Anda pernah mengalami cedera di bagian tubuh tersebut.

Bagian Tubuh	Pernah Mengalami Cedera Sebelumnya	Kemungkinan Pekerjaan yang Menyebabkan Masalah
	Ya	Tidak
	Ya	Tidak
	Ya	Tidak

Penguji K3/ AMI K3 Lingkungan Kerja Muda/ Madya/ Utama
NIP/No.REG

Sumber: SNI 9011:2021

Gambar 2.7 Survei Keluhan GOTRAK

Survei keluhan GOTRAK ini mampu mengidentifikasi keluhan atau rasa nyeri pada 21 bagian tubuh seperti yang tercantum dalam Gambar 2.1 di atas. Identifikasi risiko muskuloskeletal pada metode ini dilakukan dengan memperhatikan aspek frekuensi dan juga keparahan dari keluhan yang dirasakan. Adapun aspek frekuensi terdiri dari 4 tingkatan, yaitu “tidak pernah”, “terkadang”, “sering”, dan “selalu”. Selanjutnya, aspek keparahan juga memiliki 4 tingkatan, yakni “tidak ada masalah”, “tidak nyaman”, “sakit”, dan “sakit parah”. Kemudian, masing-masing aspek tersebut digunakan untuk melihat skor yang akan ditampilkan dalam Matriks Tingkat Risiko Keluhan GOTRAK.

Frekuensi	Keparahan			
	Tidak ada masalah (1)	Tidak nyaman (2)	Sakit (3)	Sakit Parah (4)
Tidak pernah (1)	1	2	3	4
Terkadang (2)	2	4	6	8
Sering (3)	3	6	9	12
Selalu (4)	4	8	12	16

Sumber: SNI 9011: 2021

Gambar 2.8 Tingkat Risiko Keluhan GOTRAK

Gambar 2.3 menunjukkan total skor untuk menentukan tingkat risiko keluhan GOTRAK yang diperoleh dengan memperhatikan aspek frekuensi dan keparahan. Berikut ini adalah keterangan dari aspek-aspek dalam Gambar 2.3

Tabel 2.3 Keterangan Tingkatan Frekuensi

Frekuensi	Keterangan
Tidak pernah	Tidak pernah terjadi
Terkadang	Bisa terjadi 1-3 kali dalam 1 tahun
Sering	Bisa terjadi 1-3 kali dalam 1 bulan
Selalu	Terjadi hampir setiap hari

Sumber: SNI 9011: 2021

Tabel 2.4 Keterangan Tingkatan Keparahan

Keparahan	Keterangan
Tidak ada masalah	Tidak ada keluhan dan tidak mengganggu pekerjaan
Tidak nyaman	Ada keluhan dan mulai/cenderung mengganggu pekerjaan
Sakit	Nyeri yang mengganggu pekerjaan
Sakit parah	Sangat nyeri sehingga tidak dapat melakukan pekerjaan

Sumber: SNI 9011: 2021

Selanjutnya, total skor yang diperoleh dari matriks tersebut akan diinterpretasikan menjadi tiga kategori sebagai berikut.

Tabel 2.5 Tingkat Risiko Keluhan GOTRAK

Warna	Total Skor	Tingkat Risiko
Hijau	1-4	Rendah
Kuning	6	Sedang
Merah	8-16	Tinggi

Sumber: SNI 9011: 2021

2.6 Batas Berat Beban Angkat

Berat beban angkat maksimal yang direkomendasikan oleh NIOSH adalah 23 Kg baik untuk laki-laki maupun perempuan. Konstanta ini cocok dengan 75% perempuan dan 90% laki-laki. Namun, studi yang dilakukan oleh NIOSH untuk menentukan konstanta tersebut dilakukan pada responden di Amerika, yang mana memiliki ciri fisik dan antropometri yang berbeda dengan orang Indonesia. Oleh karena itu, selain mengacu pada batasan yang ditetapkan oleh NIOSH, acuan lainnya dapat dilihat pada Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 tahun 2018 yang juga mengatur tentang Nilai Ambang Batas (NAB) dari berat beban angkat. Berikut adalah NAB berat beban angkat yang telah ditetapkan.

Tabel 2.6 NAB Berat Beban Angkat Menurut Permenaker 5 2018

Durasi Angkat	Zona Vertikal	Zona Horizontal		
		<30 cm	30-60 cm	>60-80 cm
≤ 2 jam/hari dengan frek. ≤ 60 angkatan/jam atau ≥ 2 jam/hari dengan frek. ≤ 12 angkatan/jam	Batas jangkauan 30 cm di atas bahu – 8 cm di bawah tinggi bahu	16 Kg	7 Kg	NA
	Tinggi genggam sampai di bawah bahu	32 Kg	16 Kg	9 Kg
	Tengah betis sampai tinggi genggam	18 Kg	14 Kg	7 Kg
	Lantai sampai tinggi setengah betis	14 Kg	NA	NA
> 2 jam/hari dengan frek. $> 12 - \leq 30$ angkatan/jam atau ≤ 2 jam/hari dengan frek. $> 60 - \leq 360$ angkatan/jam	Batas jangkauan 30 cm di atas bahu – 8 cm di bawah tinggi bahu	14 Kg	5 Kg	NA
	Tinggi genggam sampai di bawah bahu	27 Kg	14 Kg	7 Kg
	Tengah betis sampai tinggi genggam	16 Kg	11 Kg	5 Kg
	Lantai sampai tinggi setengah betis	9 Kg	NA	NA
> 2 jam/hari dengan frek. $> 30 - \leq 360$ angkatan/jam	Batas jangkauan 30 cm di atas bahu – 8 cm di bawah tinggi bahu	11 Kg	NA	NA
	Tinggi genggam sampai di bawah bahu	14 Kg	9 Kg	5 Kg
	Tengah betis sampai tinggi genggam	9 Kg	7 Kg	2 Kg
	Lantai sampai tinggi setengah betis	NA	NA	NA

2.7 Metode Evaluasi

Menurut KBBI, evaluasi diartikan sebagai upaya memberikan penilaian dengan cara membandingkan hasil yang terukur dengan standar yang berlaku. Dalam aktivitas *manual material handling*, maka evaluasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil perhitungan *Recommended Weight Limit* dengan berat beban angkat yang sesungguhnya. Selain itu, upaya membandingkan juga bisa dilakukan dengan membandingkan berat beban angkat dengan NAB yang berlaku dalam Permenaker Nomor 5 Tahun 2018. Selanjutnya, upaya penilaian dilakukan dengan melihat hasil perhitungan *Lifting Index* untuk menentukan klasifikasi risiko dari aktivitas *manual handling* yang dilakukan. *Output* dari upaya evaluasi adalah rekomendasi langkah-langkah perbaikan dari hasil yang kurang memuaskan. Berikut adalah pedoman langkah perbaikan dalam aktivitas *manual material handling* menurut NIOSH apabila didapatkan hasil *Lifting Index* yang tergolong dalam kategori risiko sedang atau tinggi. Rencanakan alur kerja untuk menghilangkan angkatan yang tidak perlu.

- a. Atur pekerjaan agar tuntutan fisik dan kecepatan kerja peningkatannya terjadi secara bertahap.
- b. Kurangi jarak angkatan dan penurunan beban sebisa mungkin.
- c. Gunakan pallet dengan ketinggian yang memungkinkan pekerja mengangkat dan menurunkan dalam zona kekuatan mereka.
- d. Hindari mengangkat atau menurunkan beban secara manual ke atau dari lantai.
 - 1) Simpan bahan dan/atau produk di luar lantai.
 - 2) Susun beban di atas pallet, dan pertahankan pada pallet selama penyimpanan.
 - 3) Gunakan forklift untuk mengangkat atau menurunkan seluruh pallet bahan, daripada mengangkat atau menurunkan bahan secara individual.
 - 4) Atur agar bahan diangkut langsung ke rak penyimpanan. Simpan hanya barang ringan atau jarang diangkat di lantai.
 - 5) Gunakan perangkat mekanis (misalnya, lift, hoist) bila

memungkinkan.

- 6) Hindari merancang pekerjaan yang mengharuskan pekerja mengangkat atau menurunkan bahan ke atau dari tingkat lantai.
- e. Untuk beban yang tidak stabil dan/atau berat:
- 1) Beri tanda pada beban untuk memberi peringatan kepada pekerja.
 - 2) Uji kestabilan dan berat beban sebelum membawanya.
 - 3) Gunakan perangkat atau peralatan mekanis untuk mengangkat beban.
 - 4) Kurangi berat beban dengan: Menempatkan lebih sedikit barang di dalam wadah atau Menggunakan wadah yang lebih kecil dan/atau lebih ringan.
 - 5) Mempacking ulang wadah agar isinya tidak bergeser dan beratnya seimbang.
 - 6) Gunakan angkat tim sebagai tindakan sementara untuk objek yang berat atau besar.
- f. Kurangi frekuensi mengangkat dan waktu yang dihabiskan oleh karyawan untuk melakukan tugas mengangkat dengan:
- 1) Memutar pekerja dalam tugas mengangkat dengan pekerja lain dalam tugas non-mengangkat.
 - 2) Membuat pekerja bergantian antara tugas mengangkat dan tugas non-mengangkat.
- g. Bersihkan ruang untuk meningkatkan akses ke bahan atau produk yang sedang ditangani. Akses yang mudah memungkinkan pekerja mendekat dan mengurangi jangkauan, membungkuk, dan memutar.

BAB 3

METODE KAJIAN

3.1 Objek Kegiatan

Objek yang menjadi fokus kajian selama proses magang adalah aktivitas *manual material handling* (MMH) yang dilakukan oleh pekerja pada bagian *Hand Add* dan *Bagging Off* di PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo Surabaya.

3.2 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Lokasi pelaksanaan magang adalah di PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo Surabaya, Jalan Margomulyo Nomor 36 - 38, Kelurahan Asemrowo, Kotamadya Surabaya. Fokus kajian dilaksanakan pada Departemen Produksi bagian *Hand Add* dan *Bagging Off*. Pelaksanaan magang dimulai pada tanggal 02 Oktober 2023 sampai dengan tanggal 29 Desember 2023.

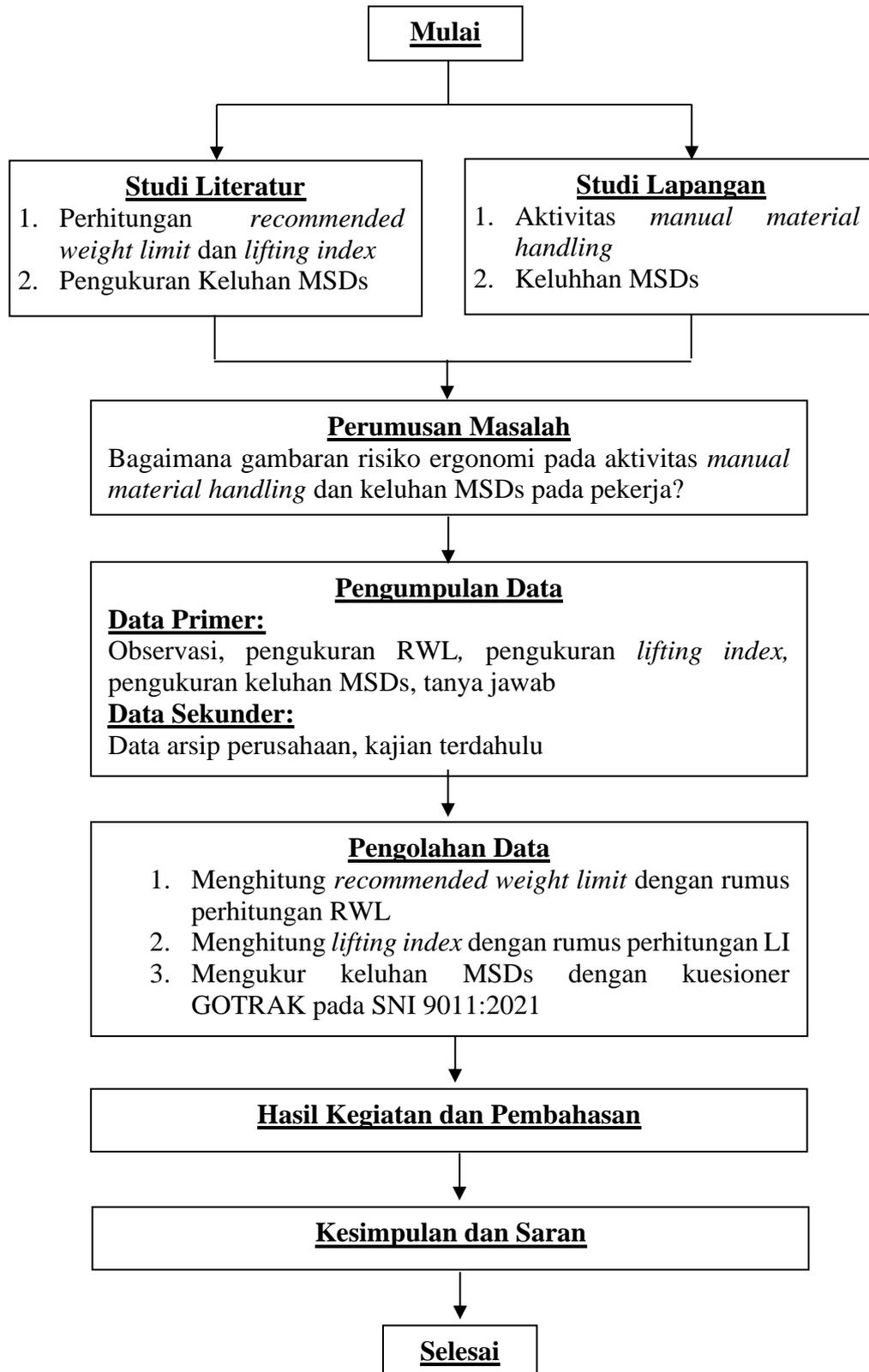
3.3 Metode Pelaksanaan Magang

Kegiatan magang MBKM dilaksanakan pada bulan Oktober s/d Desember 2023 dengan rincian kegiatan sebagai berikut:

Tabel 3.1 *Timeline* Kegiatan Magang

No.	Kegiatan	Oktober				November				Desember				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.	Proses mengenal PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk. dengan mempelajari struktur organisasi dan alur proses produksi													
2.	Mempelajari pelaksanaan budaya organisasi K3 dan SMK3 di perusahaan PT. Japfa Comfeed Tbk.													

No.	Kegiatan	Oktober				November				Desember			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3.	Mempelajari dan menganalisis pelaksanaan pelayanan kesehatan, HIRARC (<i>Hazard Identification, Risk Assessment, and Risk Control</i>), dan JSA (<i>Job Safety Analysis</i>)												
4.	Melakukan skema terkait pengendalian dampak industri pada lingkungan dan kesehatan serta menganalisis masalah gizi yang ada												
5.	Melakukan observasi rutin dan non rutin serta terlibat langsung dalam penanggulangan bahaya darurat dan tindakan evakuasi apabila terjadi bencana serta pemeriksaan ledakan dan kebakaran												
6.	Mempelajari dan menganalisis potensi terjadinya kecelakaan dan penyakit akibat kerja di bagian produksi												
7.	Mempelajari upaya pemeriksaan ledakan dan kebakaran												
8.	Mempelajari upaya pencegahan dan penanggulangan permasalahan K3 yang telah dilakukan												
9.	Proses pembuatan laporan praktik kerja												
10.	Seminar kerja praktik												
11.	Pengumpulan nilai												



Gambar 3.1 Diagram Alur Pelaksanaan Magang

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Dalam menunjang keberhasilan pelaksanaan magang dan pembuatan kajian ini, maka dilakukan beberapa metode pengumpulan data untuk memperoleh data baik primer maupun sekunder. Data diperoleh dari dua responden melalui teknik pengambilan sample *accidental sampling*, yaitu suatu metode pengambilan sampel di mana individu atau elemen yang termasuk dalam sampel dipilih berdasarkan ketersediaan dan kecocokan dengan kriteria tertentu yang memudahkan proses pengumpulan data. Pemilihan teknik ini dilatarbelakangi oleh alasan bahwa peneliti hanya bertujuan untuk memahami fenomena tertentu tanpa dibutuhkan untuk generalisasi pada populasi karena aktivitas *manual material handling* tidak dilakukan oleh setiap orang pada populasi.

3.4.1 Data Primer

1. Observasi Lapangan

Observasi dilakukan dengan mengamati kegiatan di Departemen Produksi terutama pada bagian yang melakukan aktivitas *manual material handling* yaitu pada bagian *Hand Add* dan *Bagging Off*. Pengamatan dilakukan selama tiga kali dengan waktu yang ditentukan.

2. Pengukuran *lifting index*

Proses mengukur *lifting index* pada aktivitas *manual material handling* yang dilakukan oleh pekerja di bagian *Hand Add* dan *Bagging Off* menggunakan meteran.

3. Pengukuran keluhan MSDs

Proses mengukur keluhan MSDs pada pekerja yang melakukan aktivitas *manual material handling* menggunakan instrumen kuesioner keluhan GOTRAK pada SNI 9011:2021.

4. Tanya Jawab

Proses tanya jawab untuk mendapatkan informasi lebih mendalam terkait dengan keluhan MSDs yang dirasakan oleh pekerja dan aktivitas *manual material handling* yang dilakukan.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh melalui instansi yang bersangkutan. Data sekunder meliputi profil PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo Surabaya, alur produksi yang dilakukan, data pekerja, dan informasi pendukung lainnya.

3.5 Teknik Pengolahan dan Analisis Data

Setelah data terkumpul, selanjutnya akan dilakukan proses perhitungan *recommended weight limit* menggunakan rumus perhitungan yang telah dijelaskan pada tinjauan pustaka. Kemudian, hasil perhitungan tersebut akan digunakan untuk menghitung *lifting index*. Setelah mengetahui *lifting index*, maka hasilnya diategorikan untuk mengetahui penggolongan aktivitas *manual material handling* yang diukur tergolong aman atau tidak. Selanjutnya, hasil perhitungan tersebut dianalisis lebih lanjut.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Instansi / Mitra

4.1.1 Sejarah Berdirinya Perusahaan

PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Plant Margomulyo merupakan perusahaan yang bergerak di bidang agroindustri pengolahan pakan ternak. PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Plant Margomulyo merupakan salah satu pabrik pakan ternak dari 14 pabrik pakan ternak yang dimiliki PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. di Indonesia. 14 pabrik pakan ternak tersebut yaitu PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. unit Buduran Sidoarjo 1 dan 2, PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. unit Gedangan Sidoarjo, PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. unit Tangerang, PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. unit Lampung, PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. unit Cirebon, PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. unit Makassar, PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. unit Sragen, PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. unit Grobogan Jawa Tengah, Indo Jaya Agrinusa Medan, PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. unit Cikande, PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Plant Margomulyo, PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. unit Padang, dan PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. unit Banjarmasin.

PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Plant Margomulyo pada awalnya merupakan pabrik pakan ternak milik PT Artacitra Terpadu Feedmill. Tahun 2003 aset PT Artacitra Terpadu Feedmill dibeli oleh PT Multi Agro Persada dan tercatat sebagai PT Bintang Terang Gemilang cabang Surabaya. Tanggal 12 Oktober 2009 PT Multi Agro Persada diakuisisi oleh PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. yang disahkan dihadapan notaris Buntario Trigris, SH, SE dengan akta nomor 38 tanggal 7 Desember 2009. Dengan diakuisisi tersebut, maka pemasaran hasil produksi PT Bintang Terang Gemilang tidak lagi dilakukan oleh PT Multi Agro Persada Tbk. sebagai distribusi tunggal melainkan langsung dilakukan oleh PT Bintang Terang Gemilang. Tanggal 1 Januari 2011 PT Bintang

Terang Gemilang bergabung dengan PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. yang disahkan dihadapan notaris Fransiskus Yanto Widjaja, SH dengan akta nomor 16 tanggal 23 November 2010. Dengan adanya penggabungan tersebut, maka PT Bintang Terang Gemilang berubah nama menjadi PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Plant Margomulyo.

4.1.2 Visi dan Misi Perusahaan

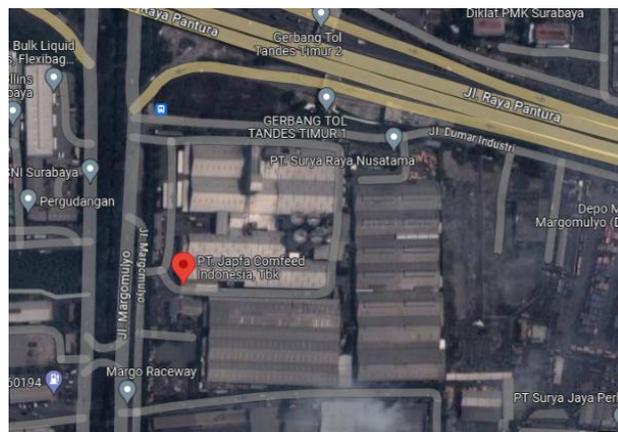
PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Plant Margomulyo Surabaya memiliki visi dan misi yang digunakan sebagai landasan untuk mencapai tujuan organisasi. Berikut adalah Visi dan Misi PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Plant Margomulyo Surabaya

Visi: Berkembang menuju kesejahteraan Bersama

Misi: Menjadi produsen pakan ternak terbesar dan terbaik di area pemasaran PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. *Plant* Margomulyo.

4.1.3 Lokasi Perusahaan

PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Plant Margomulyo bertempat di Jl. Margomulyo No. 36-38, Kelurahan Tambak Sarioso, Kecamatan Asemrowo, Kotamadya Surabaya. PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Plant Margomulyo mempunyai lahan seluas 36.198 m² (3,62 ha) dengan luas bangunan 22. 418 m² (2,24 ha). Peta letak PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk. Plant Margomulyo dapat dilihat pada Gambar 4.2 berikut ini



Gambar 4.2 Lokasi Perusahaan

4.1.4 Bahan Produksi

Pada proses pembuatan pakan ternak, terdapat dua jenis bahan baku yaitu bahan baku utama dan bahan baku tambahan. Bahan baku utama yang digunakan untuk membuat pakan ternak adalah sebagai berikut:

1. Bahan baku utama meliputi:
 - a. Jagung: Jagung yang digunakan terdiri dari dua jenis yaitu jagung lokal dan impor
 - b. CGM (*Corn Gluten Meal*): CGM merupakan produk sampingan dari pengolahan jagung yang sejak dahulu telah digunakan sebagai pakan ternak
 - c. SBM (*Soya Bean Meal*): SBM merupakan produk sampingan dari pengolahan kedelai, SBM dibuat setelah penggilingan kedelai untuk mengekstrak minyak kedelai. Produk ini banyak digunakan sebagai sumber protein dalam makanan hewan, termasuk babi, ayam, sapi, kuda, domba dan pakan ikan.
2. Bahan baku tambahan meliputi:
 - a. *Wheat Bran*: *Wheat bran* atau yang lebih dikenal dengan gandum kasar adalah hasil sampingan proses penggilingan gandum menjadi tepung terigu. Secara lebih rinci, bahan ini merupakan bagian luar yang kasar dari biji gandum yang terpisah karena pembersihan dan pemecahan gandum dalam proses penggilingan menjadi tepung.
 - b. *Palm Olein*: *Palm olein* adalah minyak kelapa sawit biasa yang digunakan sebagai salah satu bahan untuk membuat pakan ternak. Palm olein berfungsi untuk memberikan kandungan lemak pada pakan.
 - c. L-lysin HCl: L-lysin HCl merupakan salah satu jenis asam amino yang berguna untuk pencernaan hewan ternak
 - d. Tepung batu: Tepung yang berasal dari batu kapur yang dihancurkan hingga halus dan berfungsi untuk menambah kandungan kalsium pada pakan ternak

- e. Garam: Garam digunakan untuk pemberian natrium pada pakan ternak.

4.1.5 Proses Produksi

Produk pakan ternak PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo, Surabaya secara garis besar memiliki variasi yaitu pakan broiler, breeder, dan konsentrat ayam lengkap. Namun varian produk tersebut memiliki alur proses produksi yang sama. Proses produksi pakan ayam PT Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo, Surabaya dapat dilihat pada lampiran.

Proses produksi pakan ayam PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk, Plant Margomulyo, Surabaya dilakukan dengan langkah- langkah penerimaan bahan baku, pengecekan kualitas I, pengeringan, penyimpanan bahan baku, pra pengecilan ukuran bahan baku, dosing, pengecilan ukuran, pencampuran, pencetakan, pendinginan, pengayakan, bagging, pengecekan kualitas II, pengecekan kualitas III, penyimpanan.

1. Penerimaan Bahan Baku

Bahan baku utama produk pakan PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk., Plant Margomulyo, Surabaya berupa jagung/*yellow corn*, dedak gandum/*wheat brand*, dan bungkil kacang kedelai *soya bean meal/SBM*. Bahan baku tambahan yang juga ikut digunakan dalam proses produksi yaitu dedak beras (*Rice Brand*), tepung ikan (*Fish Meal*), tepung batu (*Limestone fine*), tepung tulang dan daging (*Meat Bone Meal MBM*), minyak-minyak (*Oil*), L-lysin HCl, mineral dan vitamin. Bahan baku utama dikirim menggunakan truk berupa kemasan karung maupun curah. Sebelum disimpan di *storage* akan dilakukan pengecekan mutu.

2. Pengecekan Kualitas I

Bahan baku yang datang sebelum menuju penimbangan dan storage akan dilewatkan stasiun pengecekan oleh QC. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan automatic sampler yang dilengkapi dengan probe di beberapa titik sesuai dengan klasifikasi jenis bahan

baku. Kemudian dilakukan pengecekan parameter seperti warna, bau, suhu, gumpalan, kutu, jamur, kontaminan, kadar air, dan tekstur. Pengecekan dikelompokkan per hari dengan kategori presampling, *unloading* dan juga sampel *ex dryer*. Untuk pengecekan lebih lanjut dilakukan oleh laboratorium mutu PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk., Plant Margomulyo, Surabaya. Apabila tidak memenuhi parameter dan melebihi batas toleransi, maka bahan baku akan dikembalikan ke supplier.

3. Pengeringan

Bahan baku yang mengalami proses pengeringan hanya jagung. Pengeringan jagung dilakukan dalam *corn dryer*. Tujuan pengeringan ini yaitu untuk mengurangi kadar air pada biji jagung sehingga mencapai kadar air yang telah ditetapkan sesuai baku mutu. Hal ini juga dapat mencegah tumbuhnya mikroorganisme seperti kapang atau jamur karena identik dengan kondisi bahan yang lembab. Terdapat dua *corn dryer* yang digunakan secara bersamaan namun dapat juga secara bergantian.

4. Penyimpanan Bahan Baku

Bahan baku yang telah melalui proses pengecekan mutu akan diarahkan ke stasiun penimbangan kemudian dilakukan *unloading dock* untuk disimpan di *storage*. Bahan baku jagung disimpan di silo masuk melalui *intake*. Setelah itu dialirkan menuju WS sebagai penampungan sementara melalui pipa yang dialiri udara dari blower. Pada bagian ini, tumpi yang massanya lebih ringan dibanding biji jagung akan secara otomatis terpisah. Jagung yang telah berada di dalam WS akan dialirkan ke stasiun pengeringan, lalu disimpan di dalam silo. PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk., Plant Margomulyo, Surabaya memiliki empat silo yang digunakan secara bersamaan, namun, bila ada silo yang sedang tidak digunakan maka dilakukan tindakan sanitasi.

Pipa yang digunakan untuk mengalirkan jagung atau bahan baku yaitu pipa dengan *screw conveyor* yang dapat bergerak dua arah sesuai kebutuhan. Untuk mengalirkan jagung ke dalam silo, *screw* dalam pipa bergerak ke kanan dan saat jagung akan dialirkan dari silo menuju *bin* produksi maka *screw* akan berputar ke kiri. Sedangkan untuk bahan baku berupa *pellet* yang telah melalui pengecekan mutu akan ditimbang dan disimpan di *warehouse*.

5. Pra Pengecilan Ukuran Bahan Baku

Terdapat dua *intake* yang masing-masing berada di sebelah barat dan timur. *Intake 1* (sebelah barat) akan menuju *bin* 1, 2, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 13, 14 sedangkan *intake 2* (sebelah timur) akan menuju *bin* 2, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14 dan 15. Bahan baku yang dimasukkan melalui intake akan menuju *buffer bin* yang mana terdapat 15 *buffer bin*. Bahan baku jagung yang disimpan di silo dialirkan menuju *buffer bin* sebagai preparasi bahan sesuai kebutuhan produksi umumnya dalam satu hari. Masing-masing bahan baku telah dilakukan *dosing* atau penimbangan sesuai dengan formula produk yang akan diproduksi.

6. *Dosing*

Merupakan proses penimbangan bahan baku sesuai formula. Jika terjadi *underdosing* maka dilakukan penambahan secara manual atau biasa disebut *jogging*. Begitu pula apabila terjadi *overdosing* juga dilakukan pengambilan secara manual.

7. Pengecilan Ukuran (*Milling*)

Saluran *output bin hammer mill* berisi jagung dan *pellet* yang langsung tersambung menggunakan *screw feeder* dengan *hammer mill* akan terbuka mengeluarkan bahan baku sesuai formula produk. Bahan baku tersebut digiling secara bersamaan menjadi tepung dengan ukuran partikel yang diinginkan. Bagian bawah grinding terdapat blower yang berfungsi sebagai penghisap agar material yang telah halus bisa keluar dari ruang yang terdapat pada mesin.

hammer mill. Debu atau tepung dari pakan yang ada akan dibuang keluar oleh alat penyaring udara yang kemudian masuk ke tempat saringan udara. Di dalam saringan udara terdapat kain sehingga debu yang ada menempel pada kain kemudian diberi tekanan angin sehingga debu jatuh dan kemudian dibawa oleh *screw feeder*. Dari *screw feeder* kemudian diteruskan masuk ke dalam tempat pencampuran bahan.

8. Pencampuran (*Mixing*)

Setelah bahan dihancurkan dengan *hammer mill*, kemudian akan menuju *charge bin press* dan mengalami proses pencampuran di dalam *mixer* untuk mencampurkan bahan-bahan kimia (*feed additive*) melalui *hand add* seperti vitamin, *palm olein* dan *terminol* untuk produk pakan breeder. Vitamin akan disemprotkan melalui *sprayer* bersamaan ketika bahan masuk. Kemudian dilakukan pencampuran dengan cara diputar selama beberapa waktu. Lalu ditambahkan *palm olein* dan *terminol* kemudian diputar lagi untuk proses pencampurannya. Kadar vitamin dan bahan kimia lain yang ditambahkan disesuaikan dengan formula produk. *Mixing* terdiri dari lima tahapan proses yaitu:

- a. *Filling* proses pemasukan bahan baku yang sudah di-*grinding* ke mesin *mixer*
- b. *Dry mixing* posisi pada saat slide menutup sampai dengan penyemprotan *palm olein* yang berlangsung ketika bahan sudah di-*mixing* selama 21 detik
- c. *Wet mixing*: proses penyemprotan *palm olein* yang berlangsung sesuai dengan kebutuhan *palm olein*. Tujuannya yaitu menambah kandungan lemak pada pakan sehingga memudahkan proses *pelleting*.
- d. *Net mixing* complete mixing pencampuran semua bahan yang terjadi selama 130 detik.
- e. *Dumping*: proses saat material turun ke *hopper*

9. Pencetakan/*Pelleting*

Bahan yang sudah melalui proses mixing akan masuk ke dalam *hopper* dan akan di-*press* berbentuk *pellet* dalam mesin *line press*. Bahan masuk melalui *feeder* yang berfungsi mengatur masuknya tepung ke *conditioner mixer* yang disesuaikan dengan kapasitas mesin *press* yang ditunjukkan ampere motor pada *display panel*. Kemudian di dalam *conditioner* akan diberi uap panas yang berasal dari *boiler* sehingga bahan yang akan di-*press* mengalami kenaikan suhu, dapat mematikan mikroba dan mempermudah proses pencetakan karena terjadi gelatinisasi yang lebih baik.

10. Pendinginan

Produk pakan hasil proses pencetakan memiliki suhu 80-85°C. Pada proses ini, pakan akan diturunkan suhunya menggunakan cooler hingga 39°C. Tujuan dari pendinginan ini adalah agar pakan tidak lembab saat dikemas sehingga tidak menyebabkan penurunan kualitas produk. Pakan yang dalam keadaan panas dan tertutup akan mengeluarkan uap air yang menyebabkan produk pakan menjadi lunak sehingga menimbulkan tumbuhnya jamur. Selain itu, kadar air bahan akan tinggi dan tidak lolos uji kualitas. Di dalam *cooler* terdapat *crumbler* sebagai pemecah apabila produk yang dibuat memiliki karakteristik berbentuk *crumble*. *Crumbler* memiliki dua *roller* yang memotong *pellet* menjadi butiran yang mana keregangan *roller* dapat diatur sesuai kebutuhan. Setelah dilakukan *crumbling* maka akan masuk ke mesin ayakan.

11. Pengayakan

Output dari proses pendinginan akan dibawa menuju ayakan dan disortasi berdasarkan ukuran partikel. Mesin pengayak terdiri dari beberapa mesh dengan fungsi yang berbeda. Untuk *mesh 5/6* untuk menyaring *pellet*, *mesh 8* untuk *crumble*, *mesh 12* untuk yang berbentuk *crumble* kecil dan memisahkan tepung. Di bawahnya terdapat *mesh 14* untuk menyaring *fine crumble overflow mesh 12*.

Crumble yang tidak tertahan mesh 14 akan dikembalikan menuju *hopper* untuk dilakukan proses pelleting. Sedangkan partikel yang tertahan di *mesh* 12 dan 14 juga menandakan bahwa produk hampir telah memenuhi kriteria sehingga dapat langsung dialirkan menuju proses *bagging* melalui *bm bagging*. Untuk pakan jenis *broiler*, sebelum dilakukan *bagging off* akan melalui mesin *sprayer rovabio* yang merupakan tempat penyemprotan enzim yang menyebabkan penyerapan vitamin agar lebih optimal dan membantu proses pencernaan hewan ternak. Penyemprotan ini dilakukan dari atas dan bawah agar kontak antara enzim dengan pakan dapat merata.

12. *Bagging off*

Penempatan pakan pada bin *bagging* diatur oleh operator pelleting. Operator *peller* memberikan "Surat Pengantar Pengepakan" ke operator pengepakan. Produk pakan PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk, Plant Margomulyo, Surabaya memiliki dua jenis kemasan berdasarkan ukuran berat yaitu kemasan 50 kg dan 1 kg. Terdapat dua stasiun pengemasan karung 50 kg dan satu unit mesin pengemas kantong plastik 1 kg. Terdapat dua proses pengemasan produk 50 kg yaitu menggunakan cara semi manual dan otomatis dimana saat semua alat dan bahan pendukung produksi siap, pakan dari pengepakan diturunkan ke karung melalui timbangan agar berat perkarungnya dapat diatur secara konsisten sebesar 50 kg.

Jika timbangan telah mencapai berat yang diinginkan, bagian bin timbangan terbuka dan pakan terisi ke karung yang terjepit di ujung-ujung karung. Kemudian karung diarahkan oleh *belt conveyor* menuju mesin jahit untuk menutup mulut karung. Karung akan di jahit beserta dengan label kode pakan oleh operator jahit. Karung pakan tersebut dibawa ke area yang tersedia pada proses pengepakan akhir. Pada proses pengemasan kemasan 1 kg, kemasan plastik sudah dalam bentuk *roll* yang nantinya akan otomatis berputar dan

menempatkan mulut plastik tepat di bawah corong pengisi. Setelah terisi penuh 1 kg, secara otomatis kemasan akan turun untuk di seal. Semua produk yang telah dikemas akan disimpan di dalam *warehouse*.

13. Pengecekan Kualitas II

Pengecekan kualitas II merupakan pengecekan kualitas parameter fisik produk pakan seperti ukuran partikel menggunakan alat ayakan *mesh*. Pengecekan dilakukan pada saat pakan akan dikemas. Pakan dicek berdasarkan parameter yang telah ditentukan berdasarkan tipe produknya. Kemudian dilakukan pengecekan parameter utama seperti warna, bau, suhu, gumpalan, kutu, jamur, kontaminan, kadar air, dan tekstur. Apabila pakan telah lolos uji parameter, maka pakan dapat disimpan di *warehouse*. Namun bila sebaliknya, maka menunggu instruksi dari kepala produksi. Apabila disetujui (masih dalam batas toleransi), maka produk akan dinyatakan lolos uji. Namun jika tidak, maka akan dilakukan produksi ulang.

14. Pengecekan Kualitas III

Pengecekan kualitas III dilakukan di laboratorium mutu PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk, Plant Margomulyo, Surabaya. Parameter yang diuji di laboratorium yaitu kadar air, kalsium, sodium, protein, ash, *fat oil*, fiber, klorin, *Free Fatty Acid* (FFA), peroxide. Item yang dicek utamanya yaitu produk pakan. Apabila hasil uji sampel telah sesuai dengan standar mutu, maka akan dinyatakan lolos uji.

15. Penyimpanan

Produk pakan yang lolos uji kualitas disimpan dalam *warehouse*. Proses transportasi dari unit produksi menuju *warehouse* menggunakan *pallet*, *forklift* dan truk. Di dalam *warehouse* akan dilakukan pendataan dan dikirimkan sesuai jadwal pengiriman. Selain langsung dikirim, sebagian dijadikan *safety stock*. PT Japfa Comfeed Indonesia Tbk, Plant Margomulyo, Surabaya menjalankan proses produksinya secara otomatis dengan mesin. Di setiap bagian

terdapat ruang operator yang didalamnya terdapat operator yang mampu mengarahkan dan mengendalikan pekerjaan yang akan dilakukan oleh mesin. Untuk dosing dan alur produksi dikendalikan secara komputerisasi di ruang panel. Pada bagian luar ruang operator terdapat banyak *forklift* yang berjalan untuk memindahkan hasil produksi ke *warehouse*.

4.2 Pembelajaran Pencapaian *Learning Outcome* Mata Kuliah

4.2.1 Mata Kuliah Manajemen Risiko K3

Materi pada mata kuliah manajemen risiko K3 banyak diterapkan pada proses pelaksanaan magang di PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo Surabaya. Salah satu pembelajaran yang banyak didapatkan adalah menganalisis hasil *Job Safety Analysis* (JSA) dari setiap sub kontraktor yang menjalin kerjasama dengan perusahaan. Analisis JSA ini digunakan untuk mengidentifikasi potensi bahaya dari pekerjaan yang akan mereka lakukan sebelum akhirnya perusahaan menerbitkan *working permit* bagi mereka. Selain itu, juga didapatkan pembelajaran mengenai Identifikasi Bahaya dan Potensi Risiko (IBPR) pada setiap unit kerja.

4.2.2 Mata Kuliah Higiene Industri 2

Materi pada mata kuliah higiene industri 2 banyak diterapkan pada proses pelaksanaan magang di PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo Surabaya. Salah satunya adalah materi tentang ventilasi yang sangat membantu dalam memahami sistem ventilasi di perusahaan yang menghasilkan banyak debu organik dari bahan bakunya. Selain itu, materi tentang implementasi budaya 5R (Ringkas, Rapi, Resik, Rawat, dan Rajin) juga didapatkan. Prinsip higiene industri mulai dari kegiatan antisipasi, rekognisi, evaluasi, dan *controlling* (AREC) juga diterapkan pada perusahaan.

4.2.3 Mata Kuliah Ergonomi dan Faal Kerja 2

Topik dalam kajian ini mengangkat isu tentang ergonomi yang menjadi implementasi dari hasil pembelajaran pada mata kuliah

ergonomi dan faal kerja 2. pada kajian ini, penulis menganalisis risiko ergonomi dalam aktivitas *manual material handling* menggunakan rumus *Recommended Weight Limit* (RWL) dan *Lifting Index* (LI) serta memberikan rekomendasi mengenai intervensi yang harus dilakukan. Penulis juga melakukan pengukuran keluhan muskuloskeletal menggunakan instrumen survey keluhan GOTRAK pada SNI 9011:2021. Penerapan lainnya yaitu penulis pernah membawakan materi dalam training ergonomi yang diselenggarakan oleh perusahaan.

4.2.4 Mata Kuliah Implementasi K3

Mata kuliah implementasi K3 memberikan ilmu mengenai pengukuran lingkungan kerja yang selalu dilakukan oleh PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo. Namun, perusahaan ini telah bekerjasama dengan vendor untuk melakukan pengukuran lingkungan kerja sehingga peran penulis lebih kepada pendampingan dan membantu menganalisis hasilnya secara internal. Seperti salah satu pengukuran yang dilakukan adalah pengukuran kesehatan pekerja meliputi pengukuran fungsi faal paru menggunakan spirometri dan pendengaran menggunakan audiometri. Penulis membantu menganalisis hasil pengukuran tersebut dan mengkomunikasikannya kepada pekerja agar bisa dilakukan intervensi.

4.2.5 Mata Kuliah Metodologi Penelitian

Mata kuliah metodologi penelitian memberikan materi tentang kepenulisan ilmiah dalam berbagai bentuk karya ilmiah. Salah satu contoh implementasi mata kuliah tersebut adalah dalam pembuatan kajian ilmiah sebagai laporan magang ini. Selain itu, sebelumnya penulis juga telah menyusun proposal pengajuan magang dan proposal skripsi. Langkah-langkah yang dilakukan dalam menyusun karya ilmiah tersebut merupakan penerapan dari materi pembelajaran yang diperoleh dari mata kuliah ini.

4.2.6 Mata Kuliah Penyakit Akibat Kerja

Mata kuliah ini menjelaskan mengenai penyakit yang berisiko muncul akibat paparan di lingkungan kerja. Dalam pelaksanaan magang, materi ini banyak diimplementasikan di lapangan. Penulis banyak melakukan analisis terhadap penyakit-penyakit yang diderita pekerja. Penulis melakukan konsultasi dan wawancara kepada pekerja yang memiliki penyakit-penyakit yang diduga sebagai PAK. Konsultasi dan wawancara digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi paparan sehingga menjadi justifikasi apakah penyakit tersebut tergolong PAK atau bukan. Hal ini sangat penting untuk merumuskan tindakan intervensi dari pihak manajemen.

4.2.7 Mata Kuliah Toksikologi Industri 2

Mata kuliah toksikologi industri mempelajari tentang bahan kimia yang ada di lingkungan kerja yang dapat mempengaruhi kesehatan pekerja. Implementasi materi pada kuliah ini dalam kegiatan magang adalah dengan melakukan penilaian risiko dan identifikasi secara langsung terkait penanganan bahan kimia atau material B3. Pembelajaran dalam mata kuliah ini membantu penulis untuk mengidentifikasi bahaya apa saja yang ditimbulkan oleh bahan kimia sehingga dapat menyarankan APD yang sesuai.

4.2.8 Mata Kuliah Lintas Minat Asuransi Kesehatan

Asuransi kesehatan pada perusahaan dimaksudkan untuk memberikan perlindungan dan keamanan bagi kesejahteraan pekerja. Asuransi kesehatan menjadi suatu bentuk fasilitas dan kebijakan yang memastikan bahwa pekerja memiliki akses terhadap layanan kesehatan yang diperlukan tanpa harus merasa khawatir akan beban biaya yang tinggi. Implementasi mata kuliah ini saat pelaksanaan MBKM yaitu dengan mengetahui sistem asuransi yang diterapkan. Perusahaan menjamin kesehatan seluruh pekerjanya melalui pengadaan BPJS Kesehatan dan BPJS Ketenagakerjaan

4.2.9 Mata Kuliah Lintas Minat Aspek Kesehatan Lingkungan dalam Penanganan Bencana

Mata kuliah ini mengajarkan tentang kerentanan dalam bencana dan keadaan darurat, siklus manajemen bencana, serta upaya kesiapsiagaan dan mitigasi bencana dimana materi-materi tersebut sangat berkaitan dengan implementasi yang penulis lakukan di PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo Surabaya. Penulis mempelajari upaya tanggap darurat dalam penanganan bencana kebakaran melalui simulasi dan training yang diselenggarakan oleh perusahaan. Bencana kebakaran merupakan salah satu bencana yang potensial terjadi karena lingkungan perusahaan terdiri dari bahan-bahan yang bersifat kering dan mudah terbakar.

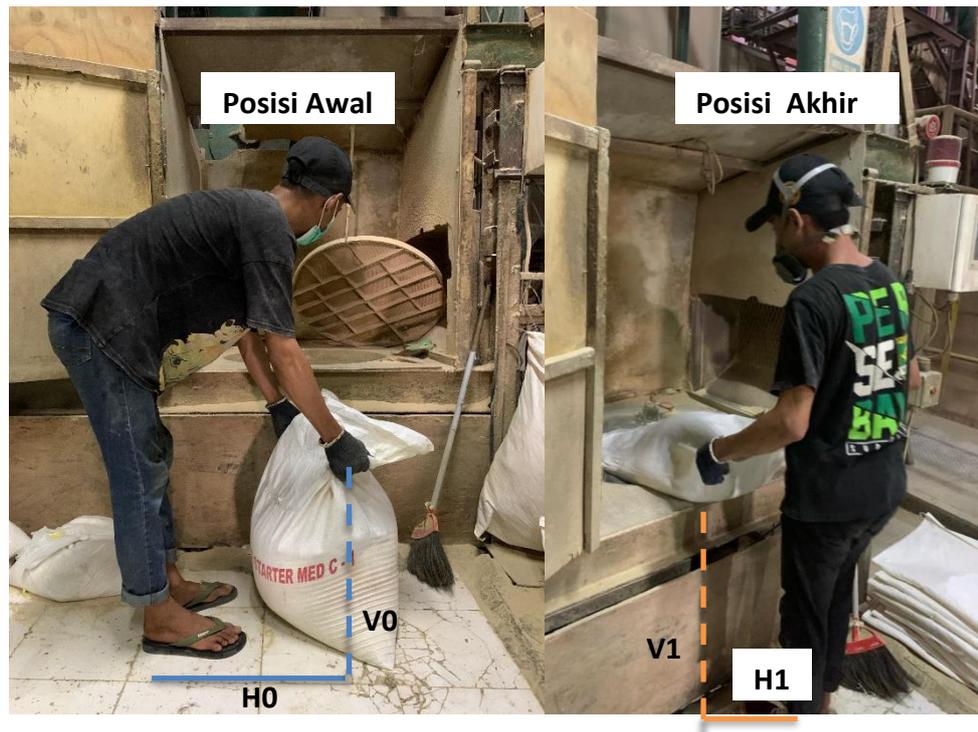
4.2.10 Mata Kuliah Lintas Minat Pengelolaan Lingkungan Hidup

Pada mata kuliah ini, penulis menegtahui materi tentang PROPER yang juga diterapkan oleh perusahaan. Selain itu, mata kuliah ini juga mengajarkan pembangunanan dengan prinsip berkelanjutan dan selalu memperhatikan kondisi lingkungan, hal ini sangat berguna dalam penerapan magang dimana perlu untuk selalu menganalisis proses pengelolaan lingkungan yang dilakukan. Selain itu, materi yang juga diterapkan adalah pengelolaan terhadap limbah yang dihasilkan sehingga tiak mencemari lingkungan.

4.3 Hasil Pengukuran *Lifting Index* pada Aktivitas *Manual Material Handling*

Pengukuran *lifting index* dilakukan pada pekerja di area *Hand Add* dan *Bagging Off* untuk mengetahui apakah pekerjaan *lifting* yang dilakukan tergolong aman atau berisiko. Komponen-komponen yang dibutuhkan untuk menghitung *lifting index* diidentifikasi dengan melakukan pengukuran secara langsung di lapangan menggunakan meteran.

Adapun komponen-komponen yang diidentifikasi meliputi nilai horizontal, vertikal, berat beban angkat, sudut pengangkatan, frekuensi pengangkatan, dan durasi pekerjaan. Semua komponen itu diidentifikasi baik pada posisi awal (*origin*) maupun pada posisi akhir (*destination*). Komponen-komponen tersebut digunakan untuk menghitung nilai RWL. Hasil identifikasi dari komponen-komponen yang dibutuhkan dalam perhitungan akan dijelaskan lebih detail pada gambar dan tabel di bawah ini.

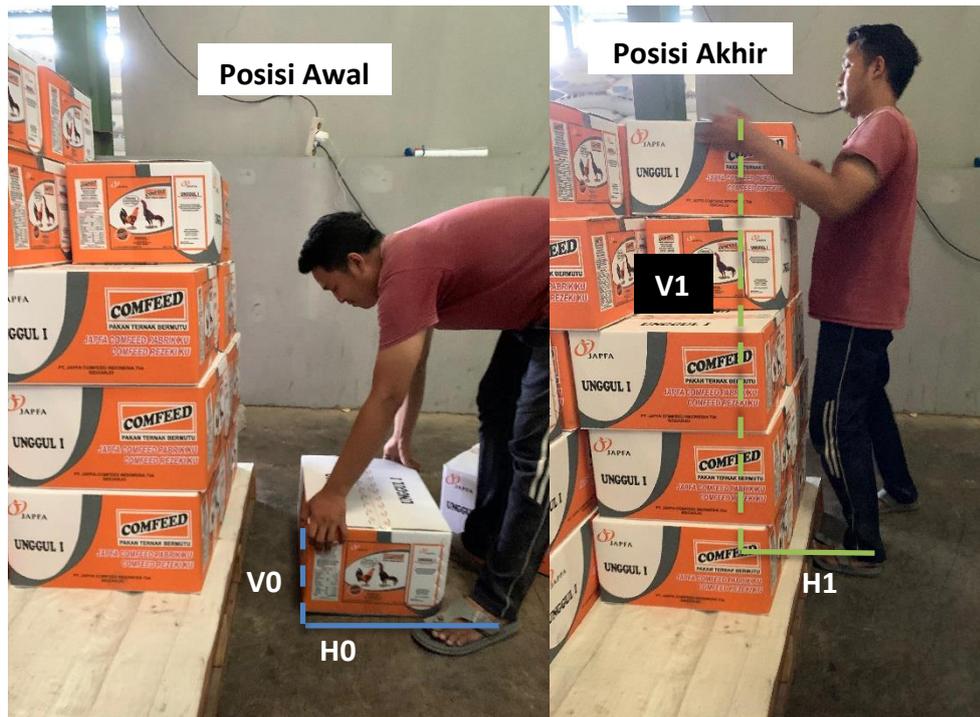


Gambar 4.3 Aktivitas Pengangkatan Karung di *Hand Add*

Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Variabel pada Bagian *Hand Add*

Responden						1					
Usia						24					
Departemen / Unit						Produksi / <i>Hand Add</i>					
<i>Job Description</i>						Mengangkat & Menuangkan Karung					
Object Weight		Hand Location				D	Asimetrik Angle		Freq Rate	Duration	Coupling Object
		Ori		Dest			Ori	Dest			
L (avg)	L (max)	H	V	H	V	A	A	Lifts / min	Hrs	C	
17,5	17,5	53	41	54	64	23	90°	90°	0,33	8	Fair

Tabel 4.1 menunjukkan hasil identifikasi dan pengukuran dari komponen-komponen perhitungan *lifting index* pada pekerja di bagian *Hand Add*. Pekerjaan yang dilakukan pada area ini adalah mengangkat dan menuangkan karung yang berisi bahan-bahan tambahan untuk produk pakan. Pengukuran dilakukan dengan bantuan meteran. Selanjutnya, berikut ini adalah hasil identifikasi pada bagian *Bagging Off*.



Gambar 4.4 Aktivitas Pengangkatan Kardus di *Bagging Off*

Tabel 4.2 Hasil Identifikasi Variabel pada Bagian *Bagging Off*

Responden						2					
Usia						30					
Departemen / Unit						Produksi / <i>Bagging Off</i>					
Job Description						Mengangkat Kardus Produk					
Object Weight		Hand Location				D	Asimetrik Angle		Freq Rate	Duration	Coupling Object
		Ori		Dest			Ori	Dest			
L (avg)	L (max)	H	V	H	V	A	A	Lifts / min	Hrs	C	
20,5	20,5	57	24	49	148	124	0°	0°	<0,2	8	Fair

Tabel 4.2 menunjukkan hasil identifikasi dan pengukuran dari komponen-komponen perhitungan *lifting index* pada pekerja di bagian *Bagging Off*

terutama pada area pakan unggul. Pekerjaan yang dilakukan pada area ini adalah mengangkat dan menyusun kardus yang berisi produk-produk pakan unggul. Pengukuran dilakukan dengan bantuan meteran.

Data variabel yang telah terkumpul digunakan untuk menghitung RWL (*Recommended Weight Limit*) pada aktivitas *manual handling* yang dilakukan di bagian *Hand Add* dan *Bagging Off*. Berikut adalah proses perhitungan RWL awal dan akhir untuk aktivitas pada bagian *Hand Add* dan *Bagging Off*.

Tabel 4.3 Pengolahan Data RWL untuk Aktivitas di *Hand Add*

Komponen	Perhitungan RWL Awal	Perhitungan RWL Akhir
LC	23 Kg	23 Kg
HM	$\frac{25}{H}$ $\frac{25}{53} = 0,472$	$\frac{25}{H}$ $\frac{25}{54} = 0,463$
VM	$1 - (0,003 V-75)$ $1 - (0,003 41-75) = 0,898$	$1 - (0,003 V-75)$ $1 - (0,003 64-75) = 0,967$
DM	$0,82 + (4,5/D)$ $0,82 + (4,5/13) = 1,016$	$0,82 + (4,5/D)$ $0,82 + (4,5/13) = 1,016$
AM	$1 - (0,0032A)$ $1 - (0,0032 (90)) = 0,712$	$1 - (0,0032A)$ $1 - (0,0032 (90)) = 0,712$
FM	0,81	0,81
CM	0,95	0,95

Tabel 4.4 Pengolahan Data RWL untuk Aktivitas di *Bagging Off*

Komponen	Perhitungan RWL Awal	Perhitungan RWL Akhir
LC	23 Kg	23 Kg
HM	$\frac{25}{H}$ $\frac{25}{57} = 0,439$	$\frac{25}{H}$ $\frac{25}{49} = 0,510$
VM	$1 - (0,003 V-75)$ $1 - (0,003 24-75) = 0,847$	$1 - (0,003 V-75)$ $1 - (0,003 148-75) = 0,781$
DM	$0,82 + (4,5/D)$ $0,82 + (4,5/124) = 0,856$	$0,82 + (4,5/D)$ $0,82 + (4,5/124) = 0,856$
AM	$1 - (0,0032A)$ $1 - (0,0032 (0)) = 1$	$1 - (0,0032A)$ $1 - (0,0032 (0)) = 1$
FM	0,85	0,85
CM	0,95	1

Setelah data variabel-variabel perhitungan RWL di proses seperti yang tertera pada Tabel 4.2 dan 4.3, komponen-komponen tersebut akan dimasukkan ke rumus perhitungan RWL ($LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM$) untuk mengetahui nilai RWL nya. Berikut adalah perhitungan RWL dari masing-masing responden.

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Nilai RWL pada Semua Aktivitas

Responden	Posisi	Variabel <i>Recommended Weight Limit</i>							RWL
		LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM	
1: <i>Hand Add</i>	Awal	23	0,472	0,898	1,016	0,712	0,81	0,95	5,421
	Akhir	23	0,463	0,967	1,016	0,712	0,81	0,95	5,730
2: <i>Bagging Off</i>	Awal	23	0,439	0,847	0,856	1	0,85	0,95	5,908
	Akhir	23	0,510	0,781	0,856	1	0,85	1	6,671

Tabel 4.5 menunjukkan hasil perhitungan *Recommended Weight Limit* pada aktivitas *Hand Add* dan *Bagging Off*. Selanjutnya, nilai tersebut akan digunakan untuk menghitung *Lifting Index* dari masing-masing aktivitas dengan rumus Berat Beban dibagi dengan RWL.

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan *Lifting Index* dan Klasifikasi Risikonya

Responden	Posisi	Berat Beban	Nilai RWL	Nilai LI	Kategori Risiko
1: <i>Hand Add</i>	Awal	17,5	5,421	3,228	Tinggi
	Akhir	17,5	5,730	3,054	Tinggi
2: <i>Bagging Off</i>	Awal	20,5	5,908	3,470	Tinggi
	Akhir	20,5	6,671	3,073	Tinggi

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa seluruh aktivitas *manual handling* terutama pada kegiatan mengangkat (*lifting*) memiliki risiko yang tinggi dalam menyebabkan terjadinya keluhan muskuloskeletal pada pekerja. Kegiatan *lifting* yang dilakukan bagian *Hand Add* maupun *Bagging Off* memiliki nilai *Lifting Index* yang berada pada kategori > 3 sehingga diinterpretasikan aktivitas tersebut memiliki risiko tinggi dalam menimbulkan keluhan muskuloskeletal.

4.4 Hasil Pengukuran Keluhan *Musculoskeletal Disorders*

Pengukuran keluhan muskuloskeletal dilakukan pada pekerja untuk mengetahui keluhan subjektif terkait gangguan otot rangka yang dirasakan oleh pekerja akibat dari pekerjaan yang dilakukannya. Pengukuran keluhan muskuloskeletal menggunakan instrumen Survey Keluhan GOTRAK (Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja) pada SNI 9011:2021. Pengukuran keluhan ini memperhatikan aspek frekuensi dan *severity* (keparahan) yang dirasakan untuk menentukan kategori risiko dari masing-masing keluhan. Berikut adalah hasil pengukuran keluhan muskuloskeletal dari masing-masing pekerja.

Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Keluhan GOTRAK pada Pekerja

Anggota Tubuh		Responden 1 (<i>Hand Add</i>)			Responden 2 (<i>Bagging Off</i>)		
		F	S	I	F	S	I
Leher		1	1	1	1	1	1
Bahu	Kanan	1	2	2	3	3	9
	Kiri	1	2	2	3	3	9
Siku	Kanan	3	3	9	2	3	6
	Kiri	3	3	9	2	3	6
Punggung	Atas	1	1	1	1	1	1
	Bawah	3	2	6	3	2	6
Lengan	Kanan	3	3	9	3	3	9
	Kiri	3	3	9	3	3	9
Tangan	Kanan	3	3	9	3	3	9
	Kiri	3	3	9	3	3	9
Pinggul	Kanan	3	2	6	3	2	6
	Kiri	3	2	6	3	2	6
Paha	Kanan	1	1	1	2	2	4
	Kiri	1	1	1	2	2	4
Lutut	Kanan	1	1	1	2	2	4
	Kiri	1	1	1	2	2	4
Betis	Kanan	1	1	1	1	1	1
	Kiri	1	1	1	1	1	1
Kaki	Kanan	1	1	1	1	1	1
	Kiri	1	1	1	1	1	1

Keterangan: F = Frekuensi; S = Keparahan; I = Interpretasi

Berdasarkan Tabel 4.7 diketahui bahwa kedua responden (100%) mengalami keluhan tinggi pada bagian lengan kanan, lengan kiri, tangan kanan, dan tangan kiri. Kemudian responden 1 juga mengalami keluhan tinggi pada bagian siku kanan dan kiri. Sedangkan responden 2 mengalami juga mengalami keluhan tinggi pada bagian bahu kanan dan kiri. Selain itu, kedua responden mengalami keluhan sedang pada bagian pinggul kanan, pinggul kiri, dan punggung bawah. Responden 1 juga mengalami keluhan sedang pada siku kanan dan kiri. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kedua responden memiliki keluhan tinggi pada anggota tubuh ekstremitas atas.

4.5 Gambaran Risiko Ergonomi pada Aktivitas *Manual Material Handling* di PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo

Aktivitas *manual material handling* pada PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo Surabaya terdapat pada bagian *Hand Add* dan *Bagging*

Off. Aktivitas yang dilakukan di bagian *Hand Add* adalah menuangkan karung yang berisi bahan tambahan pakan ke lubang yang telah disediakan. Sedangkan pada bagian *Bagging Off*, aktivitas yang dilakukan adalah mengangkan kardus berisi produk pakan untuk disusun di atas palet. Hasil pengukuran *Lifting Index* dari kedua aktivitas tersebut menunjukkan nilai *Lifting Index* yang lebih besar dari 3. Penelitian yang dilakukan pada perusahaan manufaktur PT. Bogasari di bagian *Consumer Packing* juga menunjukkan hasil yang serupa, dimana hasil perhitungan dan analisis yang dilakukan pada 3 pekerja di stasiun kerja yang berbeda, semuanya menghasilkan nilai *Lifting Index* yang lebih besar dari 3 (Sari & Meriyanti, 2021). Penelitian yang dilakukan pada aktivitas yang serupa dengan kajian ini, yaitu aktivitas mengangkat karung beras pada Toko XYZ menunjukkan bahwa hasil perhitungan *Lifting Index* juga berada pada kategori lebih dari 1 (Salsabila dkk, 2022).

Hasil perhitungan *Lifting Index* yang lebih besar dari 1 mengindikasikan bahwa terdapat potensi bahaya ergonomi terutama kaitannya dengan risiko keluhan muskuloskeletal. Penelitian yang dilakukan oleh Santiasih (2013) pada 60 tenaga kerja di bagian *packing* menunjukkan hasil bahwa 85% responden yang mengalami *low back pain* ternyata memiliki nilai *Lifting Index* yang lebih besar dari 1. Selanjutnya dilakukan analisis regresi logistik yang memperoleh hasil bahwa RWL-LI signifikan mempengaruhi kejadian *low back pain* (Santiasih, 2013).

4.6 Gambaran Keluhan Muskuloskeletal pada Pekerja yang Melakukan Aktivitas *Manual Material Handling* di PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo

Keluhan muskuloskeletal merupakan keluhan yang sering dialami oleh pekerja. Pada kajian kali ini, dilakukan pengukuran keluhan muskuloskeletal pada pekerja yang melakukan aktivitas *manual material handling*, yaitu pekerja di bagian *Hand Add* dan *Bagging Off*. Pengukuran dilakukan dengan instrumen Survey Keluhan GOTRAK pada SNI 9011:2021 dimana pada instrumen tersebut, keluhan diukur berdasarkan aspek frekuensi dan keparahan

yang dirasakan oleh pekerja. Berdasarkan hasil pengukuran, diketahui bahwa pekerja memiliki keluhan tinggi pada anggota tubuh ekstremitas atas. Penelitian tentang *muculoskeletal disorders* dalam berbagai jenis industri sudah banyak dilakukan dengan perolehan studi menunjukkan bahwa bagian otot yang seringkali dikeluhkan adalah otot rangka, diantaranya yaitu otot leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang, serta otot-otot bagian bawah (Xu dkk, 2013). Hasil penelitian tersebut sejalan dengan hasil pengukuran yang menunjukkan bahwa pekerja memiliki keluhan dengan kategori sedang dan tinggi pada bagian bahu, siku, punggung, lengan, tangan, dan pinggul.

Munculnya keluhan muskuloskeletal dapat dipicu oleh aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan, dimana kedua responden yang diukur diketahui sama-sama melakukan aktivitas *manual material handling*. Salah satu penelitian tentang hubungan pekerjaan *manual material handling* dengan keluhan muskuloskeletal yang dilakukan pada 127 pengantar galon memperoleh hasil bahwa terdapat hubungan antara risiko pekerjaan *manual material handling* dengan keluhan *muculoskeletal disorders* (Pratiwi dkk, 2022). Penelitian pada porter yang dilakukan oleh Chinichian dkk. (2021) menunjukkan prevalensi *muculoskeletal disorders* pada seluruh bagian tubuh ialah 53,8% dalam 1 tahun terakhir. Prevalensi yang tinggi tersebut kemungkinan disebabkan oleh aktivitas *manual material handling* yang dilakukan oleh porter cukup tinggi (Chinichian dkk., 2021).

4.7 Evaluasi Aktivitas *Manual Material Handling* pada PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo Surabaya

Aktivitas pengangkatan (*manual handling*) yang dilakukan pada PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo Surabaya tergolong dalam kategori pekerjaan yang dilakukan selama > 2 jam per hari dengan > 12 dan ≤ 30 kali angkatan per jam. Menurut Peraturan Menteri Tenaga Kerja Nomor 5 Tahun 2018, Nilai Ambang Batas (NAB) untuk beban angkat dalam pekerjaan tersebut setelah ditentukan dari zona vertikal dan zona horizontal adalah 11 Kg

untuk aktivitas pada bagian *Hand Add*, dan 9 Kg untuk aktivitas pada bagian *Bagging Off*. Namun, aktivitas pada kedua bagian tersebut memiliki berat beban angkat yang melebihi NAB.

Selain membandingkan hasil observasi berat beban angkat dalam aktivitas *manual material handling* di lapangan dengan NAB yang ada dalam peraturan, upaya evaluasi juga dapat dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan *Recommended Weight Limit* (RWL) dengan berat beban angkat yang sesungguhnya. Diketahui bahwa seluruh berat beban angkat melebihi nilai yang direkomendasikan sehingga semuanya memiliki risiko dalam menimbulkan cedera. Berdasarkan hasil perhitungan *Lifting Index*, diketahui bahwa semua aktivitas pengangkatan yang diobservasi memiliki risiko tinggi dalam menimbulkan keluhan muskuloskeletal. Oleh karena itu, diperlukan adanya intervensi sebagai tindakan evaluasi akan kondisi tersebut untuk mengurangi potensi bahaya yang ditimbulkan dari aktivitas *manual material handling* yang dilakukan.

4.8 Rancangan Upaya Perbaikan untuk Meminimalisasi Risiko Cedera

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa seluruh aktivitas *manual material handling* yang diobservasi memiliki risiko tinggi dalam menimbulkan cedera. Oleh karena itu diperlukan adanya upaya perbaikan untuk meminimalisasi risiko cedera. Upaya perbaikan dapat dilakukan dengan mendesain ulang cara kerja dan stasiun kerja. Berikut ini adalah beberapa upaya yang disarankan untuk mengurangi risiko bahaya.

- a. Menerapkan hasil *Recommended Weight Limit* pada beban yang diangkat
Output dari perhitungan *Recommended Weight Limit* yang telah dilakukan adalah rekomendasi berat beban maksimal yang dapat diangkat pada situasi dan kondisi yang ada saat ini. Apabila stasiun kerja tidak dapat dimodifikasi dan modifikasi hanya bisa dilakukan pada pengurangan berat beban sehingga disesuaikan dengan hasil perhitungan RWL, maka dapat dipastikan aktivitas *manual material handling* yang dilakukan akan memiliki nilai *Lifting Index* < 1 sehingga risiko dalam menimbulkan

keluhan muskuloskeletal juga tergolong rendah. Berikut adalah hasil perhitungan apabila berat beban diintervensi sesuai dengan hasil perhitungan RWL.

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan LI dengan Berat Beban Sesuai RWL

Responden	Posisi	Berat Beban	Nilai RWL	Nilai LI	Kategori Risiko
1: <i>Hand Add</i>	Awal	5,421	5,421	1	Rendah
	Akhir	5,421	5,730	0,946	Rendah
2: <i>Bagging Off</i>	Awal	5,908	5,908	1	Rendah
	Akhir	5,908	6,671	0,886	Rendah

Menyesuaikan berat beban yang diangkat dengan rekomendasi dari perhitungan RWL merupakan cara yang paling efektif untuk mengurangi risiko pada aktivitas *manual material handling* yang dilakukan. Namun, rekomendasi ini tentu tidak selalu bisa diterapkan lantaran berat beban dari suatu aktivitas pekerjaan sangat berhubungan dengan SOP dari pekerjaan yang dilakukan. Apabila langkah ini tidak bisa dilakukan, maka pihak manajemen dapat melakukan intervensi pada stasiun dan cara kerja yang akan dijelaskan pada poin selanjutnya.

b. Mendekatkan Posisi Benda ke Tubuh untuk Mengurangi Nilai H

Intervensi pada cara kerja dapat dilakukan dengan menyarankan agar pekerja mengubah kebiasaan pengangkatan yang dilakukan, yaitu dengan lebih mendekatkan posisi beban yang diangkat dengan tubuh pekerja tersebut. Mendekatkan posisi benda ke tubuh dapat mengurangi komponen H sehingga akan mengurangi nilai dari HM. Berikut adalah hasil perhitungan *Lifting Index* setelah dilakukan intervensi pada posisi benda dari masing-masing aktivitas.

1) *Hand Add* (Menuangkan Karung)

Pada kondisi saat ini, diketahui nilai H awal adalah 53 cm dan H akhir adalah 54 cm. Apabila jarak H tersebut dapat diperkecil menjadi masing-masing 30 cm, maka dapat mengubah nilai *Lifting Index* menjadi berada di *range* > 1 – 3 sehingga diinterpretasikan bahwa kategori risiko dari aktivitas tersebut adalah sedang. Meskipun risiko masih berada di kategori sedang, namun setidaknya ada penurunan

atau pengurangan risiko dari kondisi sebelumnya yang berada pada kategori tinggi.

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan LI dengan Intervensi H pada Bagian *Hand Add*

Komponen	Perhitungan RWL Awal	Perhitungan RWL Akhir
LC	23 Kg	23 Kg
HM	$\frac{25}{H}$ $\frac{25}{30} = 0,833$	$\frac{25}{H}$ $\frac{25}{30} = 0,833$
VM	$1 - (0,003 V-75)$ $1 - (0,003 41-75) = 0,898$	$1 - (0,003 V-75)$ $1 - (0,003 64-75) = 0,967$
DM	$0,82 + (4,5/D)$ $0,82 + (4,5/23) = 1,016$	$0,82 + (4,5/D)$ $0,82 + (4,5/23) = 1,016$
AM	$1 - (0,0032A)$ $1 - (0,0032 (90)) = 0,712$	$1 - (0,0032A)$ $1 - (0,0032 (90)) = 0,712$
FM	0,81	0,81
CM	0,95	0,95
RWL	9,578	10,314
L	17,5	17,5
LI	1,827	1,697
Kategori	Risiko Sedang	Risiko Sedang

2) *Bagging Off* (Mengangkat Kardus Produk)

Pada kondisi saat ini, diketahui nilai H awal adalah 39 cm dan H akhir adalah 61 cm. Apabila jarak H tersebut dapat diperkecil menjadi masing-masing 30 cm, maka dapat mengubah nilai *Lifting Index* menjadi berada di *range* > 1 – 3 sehingga diinterpretasikan bahwa kategori risiko dari aktivitas tersebut adalah sedang. Meskipun risiko masih berada di kategori sedang, namun setidaknya ada penurunan atau pengurangan risiko dari kondisi sebelumnya yang berada pada kategori tinggi.

Tabel 4.10 Hasil Perhitungan LI dengan Intervensi H pada Bagian *Bagging Off*

Komponen	Perhitungan RWL Awal	Perhitungan RWL Akhir
LC	23 Kg	23 Kg
HM	$\frac{25}{H}$ $\frac{25}{30} = 0,833$	$\frac{25}{H}$ $\frac{25}{30} = 0,833$
VM	$1 - (0,003 V-75)$ $1 - (0,003 24-75) = 0,847$	$1 - (0,003 V-75)$ $1 - (0,003 148-75) = 0,781$
DM	$0,82 + (4,5/D)$	$0,82 + (4,5/D)$

Komponen	Perhitungan RWL Awal	Perhitungan RWL Akhir
	$0,82 + (4,5/124) = 0,856$	$0,82 + (4,5/124) = 0,856$
AM	$1 - (0,0032A)$ $1 - (0,0032 (0)) = 1$	$1 - (0,0032A)$ $1 - (0,0032 (0)) = 1$
FM	0,85	0,85
CM	0,95	1
RWL	11,225	10,895
L	20,5	20,5
LI	1,826	1,882
Kategori	Sedang	Sedang

c. Mengurangi Nilai pada Komponen H, V, dan A

Melakukan modifikasi pada stasiun kerja dapat mengurangi risiko bahaya dari pekerjaan yang dilakukan, terutama dalam kaitannya dengan risiko ergonomi yang ditimbulkan dari kegiatan pengangkatan. Salah satu upaya modifikasi yang dapat dilakukan adalah dengan memperendah atau mengurangi nilai V pada aktivitas *manual handling*. Dengan mengurangi nilai V, maka komponen (D) juga akan berkurang. Selain itu, sudut pemindahan dan komponen H juga dapat diperkecil untuk mengurangi nilai LI sehingga risiko bahaya juga akan menurun. Menurut Mayangsari dkk (2020) menunjukkan bahwa usulan perbaikan kerja dapat dilakukan dengan memindahkan benda secara benar, yaitu dengan melakukan pengangkatan pada sudut 0 atau tidak ada rotasi benda pada saat mengangkat (Mayangsari dkk, 2020). Berikut ini adalah hasil perhitungan setelah dilakukan intervensi pengurangan V dan perbaikan sudut pada kedua aktivitas:

1) *Hand Add* (Menuangkan Karung)

Mengurangi *V destination* pada aktivitas yang dilakukan di bagian *Hand Add* dapat dilakukan dengan mengurangi ketinggian dari lubang penuangan bahan tambahan pakan. Tinggi dari lubang tempat penambahan pakan tersebut awalnya adalah 64 cm dengan sudut pengangkatan adalah 90°. Apabila dilakukan pengurangan *V destination* sehingga ketinggian lubang menjadi 50 cm, pengurangan sudut pengangkatan menjadi 0°, dan mendekatkan posisi benda ke

tubuh dengan H sejauh 30 cm, maka nilai *Lifting Index* pada aktivitas ini akan tergolong dalam kategori risiko rendah.

Tabel 4.11 Hasil Perhitungan LI dengan Intervensi H, V, dan A pada Bagian *Hand Add*

Komponen	Perhitungan RWL Awal	Perhitungan RWL Akhir
LC	23 Kg	23 Kg
HM	$\frac{25}{H}$ $\frac{25}{30} = 0,833$	$\frac{25}{H}$ $\frac{25}{30} = 0,833$
VM	$1 - (0,003 V-75)$ $1 - (0,003 41-75) = 0,898$	$1 - (0,003 V-75)$ $1 - (0,003 50-75) = 0,925$
DM	$0,82 + (4,5/D)$ $0,82 + (4,5/9) = 1,320$	$0,82 + (4,5/D)$ $0,82 + (4,5/9) = 1,320$
AM	$1 - (0,0032A)$ $1 - (0,0032 (0)) = 1$	$1 - (0,0032A)$ $1 - (0,0032 (0)) = 1$
FM	0,81	0,81
CM	0,95	0,95
RWL	17,483	18,008
L	17,5	17,5
LI	1	0,972
Kategori	Risiko Rendah	Risiko Rendah

2) Bagian *Bagging Off*

Mengurangi nilai V pada bagian ini dapat dilakukan dengan mengurangi tumpukan kardus dan palet, serta menambahkan meja pada posisi awal pengangkatan. Diketahui tinggi dari 1 kardus adalah 23,5 cm dengan tumpukan sebanyak 5 kardus pada kondisi sebelum intervensi. Selanjutnya, tinggi dari palet adalah 15 cm dengan tumpukan sebanyak 2 palet pada kondisi sebelum intervensi. Apabila dilakukan pengurangan tumpukan kardus menjadi maksimal 3 tumpukan dengan maksimal palet adalah 1 tumpukan dan ditambahkan meja setinggi 55 cm pada posisi awal pengangkatan, maka nilai *Lifting Index* pada aktivitas ini akan tergolong dalam kategori risiko rendah.

Tabel 4.12 Hasil Perhitungan LI dengan Intervensi H, V, dan A pada Bagian *Bagging Off*

Komponen	Perhitungan RWL Awal	Perhitungan RWL Akhir
LC	23 Kg	23 Kg
HM	$\frac{25}{H}$	$\frac{25}{H}$

Komponen	Perhitungan RWL Awal	Perhitungan RWL Akhir
	$25/30 = 0,833$	$25/30 = 0,833$
VM	$1 - (0,003 V-75)$ $1 - (0,003 79-75) = 0,988$	$1 - (0,003 V-75)$ $1 - (0,003 86-75) = 0,967$
DM	$0,82 + (4,5/D)$ $0,82 + (4,5/7) = 1,463$	$0,82 + (4,5/D)$ $0,82 + (4,5/7) = 1,463$
AM	$1 - (0,0032A)$ $1 - (0,0032 (0)) = 1$	$1 - (0,0032A)$ $1 - (0,0032 (0)) = 1$
FM	0,85	0,85
CM	0,95	1
RWL	22,369	23,046
L	20,5	20,5
LI	0,916	0,890
Kategori	Risiko Rendah	Risiko Rendah

Dengan demikian, berdasarkan hasil evaluasi, terdapat tiga rekomendasi perbaikan sebagai tindak lanjut dari upaya evaluasi. Berikut ini adalah hasil rekapitulasi perhitungan LI berdasarkan masing-masing rekomendasi.

Tabel 4.13 Rekapitulasi Perhitungan LI Hasil Intervensi

Resp	Posisi	Sebelum Intervensi		Intervensi Berat Beban		Intervensi Variabel H		Intervensi Var. H, V, A	
		LI	Kat.	LI	Kat.	LI	Kat.	LI	Kat.
1	Awal	3,2	Tinggi	1	Rendah	1,8	Sedang	1	Rendah
	Akhir	3,1	Tinggi	0,9	Rendah	1,7	Sedang	1	Rendah
2	Awal	3,5	Tinggi	1	Rendah	1,8	Sedang	0,9	Rendah
	Akhir	3,1	Tinggi	0,9	Rendah	1,9	Sedang	0,9	Rendah

4.8 Kendala Pelaksanaan MBKM by Design FKM UNAIR

Dalam pelaksanaan magang, penulis tidak banyak mengalami kendala yang berarti pada saat proses pengambilan data maupun proses magang di PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo Surabaya. Beberapa kendala yang mungkin dirasakan adalah padatnya jadwal akademik di tengah kegiatan magang. Kondisi ini terkadang membuat penulis merasa kesusahan dalam membagi waktu antara menyelesaikan tugas dan kegiatan magang dengan kewajiban akademik seperti seminar proposal dan pembuatan laporan magang.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pada kajian mengenai gambaran risiko ergonomi dalam aktivitas *manual material handling* dan keluhan muskuloskeletal pada pekerja PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo Surabaya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Risiko ergonomi dalam aktivitas *manual material handling* terdapat pada bagian *Hand Add* dan *Bagging Off*. Aktivitas yang dilakukan pada bagian *Hand Add* adalah mengangkat karung, sedangkan pada bagian *Bagging Off* terdapat aktivitas pengangkatan kardus produk pakan. Berdasarkan hasil identifikasi risiko, diketahui bahwa aktivitas yang dilakukan di kedua bagian tersebut tergolong memiliki risiko tinggi dalam menimbulkan cedera.
2. Pekerja yang melakukan aktivitas *manual material handling* diketahui memiliki keluhan tinggi pada gangguan rangka dan otot di bagian tubuh ekstremitas atas, terutama pada lengan kanan, lengan kiri, tangan kanan, tangan kiri, siku kanan, siku kiri, bahu kanan, dan bahu kiri. Sedangkan keluhan sedang dirasakan pada bagian punggung bawah, pinggul kanan, dan pinggul kiri.
3. Berdasarkan hasil evaluasi, aktivitas pengangkatan yang dilakukan pada perusahaan ini diketahui memiliki berat beban angkat melebihi NAB yang telah ditetapkan pada Permenaker 5 Tahun 2018. Diketahui NAB berat beban angkat untuk aktivitas di area *Hand Add* adalah 11 Kg, sedangkan beban aslinya memiliki berat 17,5 Kg. Kemudian, pada area *Bagging Off* memiliki NAB berat beban angkat 9 Kg, sedangkan berat beban aslinya adalah 20,5 Kg.
4. Rancangan upaya perbaikan yang direkomendasikan adalah dengan melakukan redesign pada cara kerja dan stasiun kerja agar lebih ergonomis.

5.2 Saran

Berdasarkan kajian mengenai gambaran risiko ergonomi dalam aktivitas *manual material handling* dan keluhan muskuloskeletal pada pekerja PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo Surabaya, saran yang dapat diberikan yaitu dengan melakukan redesain cara kerja dan stasiun kerja agar lebih ergonomis untuk mengurangi risiko cedera terutama yang berkaitan dengan keluhan muskuloskeletal. Berikut adalah intervensi yang direkomendasikan:

1. Disarankan melakukan penyesuaian berat beban angkat dengan rekomendasi dari perhitungan *Recommended Weight Limit (RWL)*
2. Disarankan melakukan perubahan cara kerja untuk memanipulasi variabel H (*Horizontal Location*) yaitu dengan mendekatkan beban yang diangkat ke pusat tubuh dengan jarak horizontal sejauh 30 cm
3. Disarankan memodifikasi cara kerja dan stasiun kerja untuk memanipulasi variabel H, V, dan A

- a. *Hand Add*

Mendekatkan posisi beban ke pusat tubuh dengan jarak horizontal sejauh 30 cm, mengurangi ketinggian lubang tempat penuangan karung menjadi 50 cm, dan mengubah sudut tubuh pekerja menjadi 0° (tidak ada perputaran sumbu tubuh) ketika melakukan aktivitas mengangkat karung.

- b. *Bagging Off*

Mendekatkan posisi beban ke pusat tubuh dengan jarak horizontal sejauh 30 cm, mengurangi tumpukan palet menjadi maksimal 1 palet, mengurangi tumpukan kardus menjadi maksimal 3 tumpukan, dan meletakkan kardus di atas meja atau tatakan setinggi 55 cm pada posisi awal pengangkatan sehingga pekerja tidak mengangkatnya dari lantai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyanto O, Prasetyo FA, & Ramadhani FK, 2019. Manual Material Handling pada Proses Pengangkatan Karung Menggunakan Pendekatan Biomekanika dan Fisiologi. *Jurnal Penelitian Saintek*, Vol. 24(1): 32-38.
- As'adi AM, Sujoso ADP, & Prasetyowati Irma; 2014. Hubungan antara Karakteristik Individu dengan Keluhan Muskuloskeletal Akibat Kerja. *E-Journal Pustaka Kesehatan*, Vol.2(2): 271-276.
- CDC, 2022. Musculoskeletal Health Program. [Online]. [https://www.cdc.gov/niosh/programs/msd/default.html#:~:text=Musculoskeletal%20disorders%20\(MSDs\)%20are%20soft,limbs%2C%20neck%20and%20lower%20back](https://www.cdc.gov/niosh/programs/msd/default.html#:~:text=Musculoskeletal%20disorders%20(MSDs)%20are%20soft,limbs%2C%20neck%20and%20lower%20back). Diakses pada 16 November 2023.
- Chinician M., Mehrdad R., & Pouryaghoub G., 2021. *Manual Material Handling in The Tehran Grand Bazaar, a Type of Traditional Heavy Work with Musculoskeletal Effects*. *Archives of Environmental & Occupational Health*, Taylor & Francis, Vol. 76(1): 31-36.
- Kementerian Kesehatan RI, 2019. *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Mayangsari, D. P., Sunardi, S., & Tranggono, T., (2020). Analisis Risiko Ergonomi Pada Pekerjaan Mengangkat Di Bagian Gudang Bahan Baku PT. Aap dengan Metode Niosh Lifting Equation. *Juminten*, Vol. 1(3): 91–103.
- NIOSH, 2007. Ergonomic Guidelines for Manual Material Handling. [Online]. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2007-131/pdfs/2007-131.pdf?id=10.26616/NIOSH PUB2007131>. Diakses pada 4 Desember 2023.
- Nurmianto Eko, 1998. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya.
- Peraturan Menteri Ketenagakerjaan Nomor 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja. Jakarta: Menteri Ketenagakerjaan Republik Indonesia.
- Pratiwi AD., Nurmaladewi, & Nasruddin, 2022. Hubungan Pekerjaan *Manual Material Handling* dengan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* pada Pengantar Galon. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, Vol. 18(1): 19-28.
- Salsabila S., Wibowo RA., Thania S., & Prastha KW., 2022. Analisis *Manual Material Handling* Pengangkatan Beras dengan Metode *Lifting Index* di Toko XYZ. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC 2022*.

- Santiasih Indri, 2013. Kajian *Manual Material Handling* terhadap Kejadian *Low Back Pain* pada Pekerja Tekstil. *Jurnal Teknik Industri Undip*, Vol. 8(1): 21-26.
- Sari & Meriyanti, 2021. Analisis Perhitungan *Recommended Weight Limit* dan *Lifting Index* pada Bagian *Consumer Packing* (CP) PT. Bogasari. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, Vol. 7(2): 106-114.
- Siddiqui, N. A., & Chacko, A. G, 2015. Study of the ergonomics of the worker using the rapid entire body assessment technique on agri-machinery industry. *International Journal on Occupational Health & Safety, Fire Environment Allied Science*, Vol. 4(1), 1-4.
- Suhardi B, 2008. Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional.
- WHO, 2022. *Musculoskeletal Health*. [Online]. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>. Diakses pada 16 November 2023.
- Wicaksono & Adiputra, 2021. Gambaran Keluhan Muskuloskeletal dan Kelelahan Sebelum dan Setelah Bekerja pada Pekerja di UD. Batu Bukit. *Jurnal Keperawatan Suaka Insan (JKSI)*, Vol. 6(1): 40-45.
- Wignjosoebroto, S., 1996. Tata letak pabrik dan pemindahan bahan. Surabaya: Guna Widya.
- Xu Y., Cheng ASK., Li-Tsang CWP., 2013. *Prevalence and Risk Factor of Work-Related Musculoskeletal Disorders in the Catering Industry: A Systematic Review*. *Work. IOS Press*, Vol. 44(2): 107-116.

LAMPIRAN

*Lampiran I. Logbook MBKM by Design FKM UNAIR***LOGBOOK MBKM by Design FKM UNAIR**

Nama Mahasiswa : Adellian Nugraha

NIM : 102011133140

Instansi / Mitra : PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo
Surabaya

Pembimbing : Meirina E., drh., M.Kes. & Andrea T. Pradhana, S.KM.

MINGGU KE-1			
No	Hari /Tanggal	Aktivitas	TTD Mahasiswa
1.	Senin, 02 Oktober 2023	Mendapatkan <i>Safety Induction</i> oleh tim HSE PT. Japfa Comfeed Plant Margomulyo, perkenalan dengan tim magang dari universitas lainnya, melakukan sampling sampah bersama tim magang universitas lainnya	
2.	Selasa, 03 Oktober 2023	Melakukan pengenalan lingkungan kerja dan melaksanakan inspeksi rutin ke area produksi	
3.	Rabu, 04 Oktober 2023	Melakukan observasi dan inspeksi rutin bagian produksi PT. Japfa Comfeed Indonesia, Plant Margomulyo	
4.	Kamis, 05 Oktober 2023	Melakukan penyusunan SOP terkait penggunaan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) serta penerapan aspek K3 pada kegiatan pembelian jasa atau produk	
5.	Jumat, 06 Oktober 2023	Melakukan review dan kajian HIRADC pada departemen <i>Quality Control</i> (QC)	

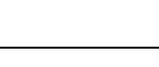
TTD Pembimbing Lapangan

TTD Pembimbing Akademik

Andrea T. Pradhana, S.KM.Meirina Ernawati, drh., M.Kes.

NIP. 196205121993032001

LOGBOOK MBKM by Design FKM UNAIR**Nama Mahasiswa** : Adellian Nugraha**NIM** : 102011133140**Instansi / Mitra** : PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo
Surabaya**Pembimbing** : Meirina E., drh., M.Kes. & Andrea T. Pradhana, S.KM.

MINGGU KE-2			
No	Hari /Tanggal	Aktivitas	TTD Mahasiswa
1.	Senin, 09 Oktober 2023	Mereview topik kajian penelitian kakak tingkat yang sudah pernah dilakukan di PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo	
2.	Selasa, 10 Oktober 2023	Melakukan pengamatan pada kegiatan sampling air limbah	
3.	Rabu, 11 Oktober 2023	Kegiatan olahraga bersama mahasiswa magang PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo	
4.	Kamis, 12 Oktober 2023	Melakukan <i>Safety Induction</i> pada subkontraktor yang akan mengerjakan proyek pengecatan dan pembuatan hydrant, melakukan inspeksi ke area produksi, serta melakukan perekapan <i>work permit</i>	
5.	Jumat, 13 Oktober 2023	Melakukan inspeksi <i>work permit</i> dari pekerja subkontraktor secara langsung, melakukan <i>risk assessment</i> pada seluruh area perusahaan, serta melakukan perekapan data pengukuran lingkungan kerja	

TTD Pembimbing Lapangan**TTD Pembimbing Akademik****Andrea T. Pradhana, S.KM.****Meirina Ernawati, drh., M.Kes.****NIP. 196205121993032001**

LOGBOOK MBKM by Design FKM UNAIR**Nama Mahasiswa** : Adellian Nugraha**NIM** : 102011133140**Instansi / Mitra** : PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo
Surabaya**Pembimbing** : Meirina E., drh., M.Kes. & Andrea T. Pradhana, S.KM.

MINGGU KE-3			
No	Hari /Tanggal	Aktivitas	TTD Mahasiswa
1.	Senin, 16 Oktober 2023	Melakukan pengukuran antropometri serta pengecekan kesehatan pada pekerja departemen procurement, finance and accounting, serta quality control (QC) untuk memperoleh data kesehatan pekerja	
2.	Selasa, 17 Oktober 2023	Melakukan pengukuran antropometri serta pengecekan kesehatan pada pekerja departemen produksi dan premix untuk memperoleh data kesehatan pekerja	
3.	Rabu, 18 Oktober 2023	Melakukan pengukuran antropometri serta pengecekan kesehatan pada pekerja departemen teknik, plant, dan QC	
4.	Kamis, 19 Oktober 2023	Melakukan pengukuran antropometri dan pengecekan kesehatan pada pekerja departemen produksi dan warehouse, mendampingi kunjungan oleh pengawas disnaker	
5.	Jumat, 20 Oktober 2023	Melakukan inspeksi kondisi silo, melakukan safety induction pada pekerja subkontraktor, serta melakukan rekapitulasi pada master dokumen	

TTD Pembimbing Lapangan**TTD Pembimbing Akademik****Andrea T. Pradhana, S.KM.****Meirina Ernawati, drh., M.Kes.****NIP. 196205121993032001**

LOGBOOK MBKM by Design FKM UNAIR**Nama Mahasiswa** : Adellian Nugraha**NIM** : 102011133140**Instansi / Mitra** : PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo
Surabaya**Pembimbing** : Meirina E., drh., M.Kes. & Andrea T. Pradhana, S.KM.

MINGGU KE-4			
No	Hari /Tanggal	Aktivitas	TTD Mahasiswa
1.	Senin, 23 Oktober 2023	Melakukan rekapitulasi data kesehatan pekerja untuk persiapan melakukan Medical Check Up pada pekerja	
2.	Selasa, 24 Oktober 2023	Melakukan pembaruan poster K3, melakukan safety patrol dan rekapitulasi hasil temuannya, serta mengikuti kuliah tamu oleh pembimbing lapangan	
3.	Rabu, 25 Oktober 2023	Melakukan observasi pada departemen QC Entrance sebagai bahan kajian HIRADC	
4.	Kamis, 26 Oktober 2023	Safety patrol, rekapitulasi hasil safety patrol, dan rekapitulasi absen sakit pekerja	
5.	Jumat, 27 Oktober 2023	Safety patrol, rekapitulasi hasil safety patrol, dan pengecekan kesehatan pekerja departemen produksi	

TTD Pembimbing Lapangan**TTD Pembimbing Akademik****Andrea T. Pradhana, S.KM.****Meirina Ernawati, drh., M.Kes.****NIP. 196205121993032001**

LOGBOOK MBKM by Design FKM UNAIR**Nama Mahasiswa** : Adellian Nugraha**NIM** : 102011133140**Instansi / Mitra** : PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo
Surabaya**Pembimbing** : Meirina E., drh., M.Kes. & Andrea T. Pradhana, S.KM.

MINGGU KE-5			
No	Hari /Tanggal	Aktivitas	TTD Mahasiswa
1.	Senin, 30 Oktober 2023	Safety patrol, pengawasan cleaning silo, dan persiapan medical check up	
2.	Selasa, 31 Oktober 2023	Membantu pelaksanaan medical check up rutin pada pekerja	
3.	Rabu, 1 November 2023	Memberikan sosialisasi dan training tentang ergonomi pada pekerja	
4.	Kamis, 2 November 2023	Melakukan pembuatan working permit dan pengawasan pada pekerjaan cleaning tangki PO 2	
5.	Jumat, 3 November 2023	Melakukan pembuatan working permit dan pengawasan pada pekerjaan cleaning tangki PO 1, konsultasi judul kajian laporan magang dengan pembimbing lapangan	

TTD Pembimbing Lapangan**TTD Pembimbing Akademik****Andrea T. Pradhana, S.KM.****Meirina Ernawati, drh., M.Kes.****NIP. 196205121993032001**

LOGBOOK MBKM by Design FKM UNAIR**Nama Mahasiswa** : Adellian Nugraha**NIM** : 102011133140**Instansi / Mitra** : PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo
Surabaya**Pembimbing** : Meirina E., drh., M.Kes. & Andrea T. Pradhana, S.KM.

MINGGU KE-6			
No	Hari /Tanggal	Aktivitas	TTD Mahasiswa
1.	Senin, 6 November 2023	Mendampingi pelaksanaan pengukuran lingkungan kerja	
2.	Selasa, 7 November 2023	Melakukan pendampingan uji lingkungan kerja faktor psikologi pada pekerja	
3.	Rabu, 8 November 2023	Melakukan pendampingan uji lingkungan kerja faktor psikologi pada pekerja, membantu pengerjaan project alarm detektor kebisingan, rekapitulasi data Jam Kerja Orang (JKO)	
4.	Kamis, 9 November 2023	Melakukan pembuatan working permit dan pengawasan pada pekerjaan cleaning tangki PO 2, Melakukan pengukuran antropometri dan pengecekan kesehatan pada pekerja	
5.	Jumat, 10 November 2023	Melakukan pengukuran antropometri dan pengecekan kesehatan pada pekerja, investigasi kejadian kecelakaan kerja	

TTD Pembimbing Lapangan**TTD Pembimbing Akademik****Andrea T. Pradhana, S.KM.****Meirina Ernawati, drh., M.Kes.****NIP. 196205121993032001**

LOGBOOK MBKM by Design FKM UNAIR**Nama Mahasiswa** : Adellian Nugraha**NIM** : 102011133140**Instansi / Mitra** : PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo
Surabaya**Pembimbing** : Meirina E., drh., M.Kes. & Andrea T. Pradhana, S.KM.

MINGGU KE-7			
No	Hari /Tanggal	Aktivitas	TTD Mahasiswa
1.	Senin, 13 November 2023	Melakukan rekapitulasi data untuk persiapan pembuatan dokumen zero accident	
2.	Selasa, 14 November 2023	Melakukan pembuatan working permit dan pengawasan pada pekerjaan cleaning tangki PO 6	
3.	Rabu, 15 November 2023	Melakukan pendampingan pada pengujian sampling air limbah, safety patrol, dan persiapan pembuatan dokumen zero accident	
4.	Kamis, 16 November 2023	Rekapitulasi master data terkait MSDS bahan-bahan kimia yang digunakan	
5.	Jumat, 17 November 2023	Rekapitulasi hasil medical check up 2023, pemetaan risiko kesehatan pekerja	

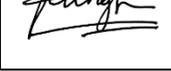
TTD Pembimbing Lapangan**TTD Pembimbing Akademik****Andrea T. Pradhana, S.KM.****Meirina Ernawati, drh., M.Kes.****NIP. 196205121993032001**

LOGBOOK MBKM by Design FKM UNAIR**Nama Mahasiswa** : Adellian Nugraha**NIM** : 102011133140**Instansi / Mitra** : PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo
Surabaya**Pembimbing** : Meirina E., drh., M.Kes. & Andrea T. Pradhana, S.KM.

MINGGU KE-8			
No	Hari /Tanggal	Aktivitas	TTD Mahasiswa
1.	Senin, 20 November 2023	Rekapitulasi hasil medical check up 2023, Melakukan pengukuran antropometri dan pengecekan kesehatan pada pekerja	
2.	Selasa, 21 November 2023	Memberikan konsultasi kesehatan dan wawancara hasil medical check up pada pekerja	
3.	Rabu, 22 November 2023	Memberikan konsultasi kesehatan dan wawancara hasil medical check up pada pekerja	
4.	Kamis, 23 November 2023	Memberikan konsultasi kesehatan dan wawancara hasil medical check up pada pekerja	
5.	Jumat, 24 November 2023	Rekapitulasi dokumen untuk persiapan audit eksternal	

TTD Pembimbing Lapangan**TTD Pembimbing Akademik****Andrea T. Pradhana, S.KM.****Meirina Ernawati, drh., M.Kes.****NIP. 196205121993032001**

LOGBOOK MBKM by Design FKM UNAIR**Nama Mahasiswa** : Adellian Nugraha**NIM** : 102011133140**Instansi / Mitra** : PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo
Surabaya**Pembimbing** : Meirina E., drh., M.Kes. & Andrea T. Pradhana, S.KM.

MINGGU KE-9			
No	Hari /Tanggal	Aktivitas	TTD Mahasiswa
1.	Senin, 27 November 2023	Rekapitulasi master dokumen dan kunjungan supervisi oleh dosen pembimbing akademik	
2.	Selasa, 28 November 2023	Persiapan dokumen zero accident dan rekapitulasi hasil safety patrol	
3.	Rabu, 29 November 2023	Pembuatan working permit dan pengawasan pekerjaan purifikasi oil trafo	
4.	Kamis, 30 November 2023	Identifikasi risiko ergonomi dalam aktivitas <i>manual material handling</i> pada pekerja produksi	
5.	Jumat, 1 Desember 2023	Melakukan inspeksi kotak P3K dan kondisi APAR di semua titik penempatan	

TTD Pembimbing Lapangan**TTD Pembimbing Akademik****Andrea T. Pradhana, S.KM.****Meirina Ernawati, drh., M.Kes.****NIP. 196205121993032001**

LOGBOOK MBKM by Design FKM UNAIR**Nama Mahasiswa** : Adellian Nugraha**NIM** : 102011133140**Instansi / Mitra** : PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo
Surabaya**Pembimbing** : Meirina E., drh., M.Kes. & Andrea T. Pradhana, S.KM.

MINGGU KE-10			
No	Hari /Tanggal	Aktivitas	TTD Mahasiswa
1.	Senin, 4 Desember 2023	Melakukan pengelolaan dokumen obsolete sesuai pedoman ISO 450001	
2.	Selasa, 5 Desember 2023	Bimbingkan laporan magang bersama pembimbing lapangan dan melakukan revisi pada laporan	
3.	Rabu, 6 Desember 2023	Rekapitulasi data absensi karyawan dan perhitungan JKO bulan November 2023	
4.	Kamis, 7 Desember 2023	Safety patrol dan persiapan pembuatan materi untuk pelaksanaan meeting P2K3	
5.	Jumat, 8 Desember 2023	Penyusunan PPT persiapan meeting P2K3 dan PPT training APAR	

TTD Pembimbing Lapangan**TTD Pembimbing Akademik****Andrea T. Pradhana, S.KM.****Meirina Ernawati, drh., M.Kes.****NIP. 196205121993032001**

LOGBOOK MBKM by Design FKM UNAIR**Nama Mahasiswa** : Adellian Nugraha**NIM** : 102011133140**Instansi / Mitra** : PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo
Surabaya**Pembimbing** : Meirina E., drh., M.Kes. & Andrea T. Pradhana, S.KM.

MINGGU KE-11			
No	Hari /Tanggal	Aktivitas	TTD Mahasiswa
1.	Senin, 11 Desember 2023	Menyusun materi persiapan training P3K dan mengerjakan laporan magang	
2.	Selasa, 12 Desember 2023	Menyusun materi persiapan training APAR dan mengerjakan laporan magang	
3.	Rabu, 13 Desember 2023	Sosialisasi tentang rumah pompa hydrant dan commissioning test penggunaan hydrant	
4.	Kamis, 14 Desember 2023	Commissioning test, simulasi, dan training penggunaan hydrant sebagai penguatan sistem tanggap darurat kebakaran	
5.	Jumat, 15 Desember 2023	Riksa uji hydrant oleh disnaker provinsi jawa timur dan pengerjaan laporan magang	

TTD Pembimbing Lapangan**TTD Pembimbing Akademik****Andrea T. Pradhana, S.KM.****Meirina Ernawati, drh., M.Kes.****NIP. 196205121993032001**

LOGBOOK MBKM by Design FKM UNAIR**Nama Mahasiswa** : Adellian Nugraha**NIM** : 102011133140**Instansi / Mitra** : PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk Plant Margomulyo
Surabaya**Pembimbing** : Meirina E., drh., M.Kes. & Andrea T. Pradhana, S.KM.

MINGGU KE-12			
No	Hari /Tanggal	Aktivitas	TTD Mahasiswa
1.	Senin, 18 Desember 2023	Pendampingan kegiatan uji emisi, ambience, dan kebauan serta pengerjaan laporan magang	
2.	Selasa, 19 Desember 2023	Training dan simulasi penggunaan APAR sebagai penguatan sistem proteksi kebakaran	
3.	Rabu, 20 Desember 2023	Mengikuti kegiatan meeting P2K3	
4.	Kamis, 21 Desember 2023	Seminar hasil kegiatan MBKM by design FKM UNAIR	
5.	Jumat, 22 Desember 2023	Training dan simulasi P3K	

TTD Pembimbing Lapangan**TTD Pembimbing Akademik****Andrea T. Pradhana, S.KM.****Meirina Ernawati, drh., M.Kes.****NIP. 196205121993032001**

Lampiran II. Sertifikat MBKM dari Instansi / Mitra



Lampiran IV. Lembar Observasi Aktivitas Material Manual Handling

Responden											
Usia											
Departemen / Unit											
<i>Job Description</i>											
Object Weight		Hand Location				D	Asimetrik Angle		Freq Rate	Duration	Coupling Object
		Ori		Dest			Ori	Dest			
L (avg)	L (max)	H	V	H	V		A	A	Lifts / min	Hrs	C

Responden	Posisi	Variabel <i>Recommended Weight Limit</i>							RWL
		LC	HM	VM	DM	AM	FM	CM	
	Awal								
	Akhir								
	Awal								
	Akhir								

Responden	Posisi	Berat Beban	Nilai RWL	Nilai LI	Kategori Risiko
	Awal				
	Akhir				
	Awal				
	Akhir				

Lampiran V. Lembar Pengukuran Keluhan GOTRAK

Catatan: 'sakit' dapat berupa nyeri, kaku, mati rasa, kesemutan, atau rasa terbakar

<p>LEHER</p> <p>Seberapa sering? Seberapa parah?</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Tidak ada masalah</p> <p><input type="checkbox"/> Terkadang <input type="checkbox"/> Tidak nyaman</p> <p><input type="checkbox"/> Sering <input type="checkbox"/> Sakit</p> <p><input type="checkbox"/> Selalu <input type="checkbox"/> Sakit parah</p>	<p>BAHU <input type="checkbox"/> Kanan <input type="checkbox"/> Kiri</p> <p>Seberapa sering? Seberapa parah?</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Tidak ada masalah</p> <p><input type="checkbox"/> Terkadang <input type="checkbox"/> Tidak nyaman</p> <p><input type="checkbox"/> Sering <input type="checkbox"/> Sakit</p> <p><input type="checkbox"/> Selalu <input type="checkbox"/> Sakit parah</p>
<p>SIKU <input type="checkbox"/> Kanan <input type="checkbox"/> Kiri</p> <p>Seberapa sering? Seberapa parah?</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Tidak ada masalah</p> <p><input type="checkbox"/> Terkadang <input type="checkbox"/> Tidak nyaman</p> <p><input type="checkbox"/> Sering <input type="checkbox"/> Sakit</p> <p><input type="checkbox"/> Selalu <input type="checkbox"/> Sakit parah</p>	<p>PUNGGUNG ATAS</p> <p>Seberapa sering? Seberapa parah?</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Tidak ada masalah</p> <p><input type="checkbox"/> Terkadang <input type="checkbox"/> Tidak nyaman</p> <p><input type="checkbox"/> Sering <input type="checkbox"/> Sakit</p> <p><input type="checkbox"/> Selalu <input type="checkbox"/> Sakit parah</p>
<p>LENGAN <input type="checkbox"/> Kanan <input type="checkbox"/> Kiri</p> <p>Seberapa sering? Seberapa parah?</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Tidak ada masalah</p> <p><input type="checkbox"/> Terkadang <input type="checkbox"/> Tidak nyaman</p> <p><input type="checkbox"/> Sering <input type="checkbox"/> Sakit</p> <p><input type="checkbox"/> Selalu <input type="checkbox"/> Sakit parah</p>	<p>PUNGGUNG BAWAH</p> <p>Seberapa sering? Seberapa parah?</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Tidak ada masalah</p> <p><input type="checkbox"/> Terkadang <input type="checkbox"/> Tidak nyaman</p> <p><input type="checkbox"/> Sering <input type="checkbox"/> Sakit</p> <p><input type="checkbox"/> Selalu <input type="checkbox"/> Sakit parah</p>
<p>TANGAN <input type="checkbox"/> Kanan <input type="checkbox"/> Kiri</p> <p>Seberapa sering? Seberapa parah?</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Tidak ada masalah</p> <p><input type="checkbox"/> Terkadang <input type="checkbox"/> Tidak nyaman</p> <p><input type="checkbox"/> Sering <input type="checkbox"/> Sakit</p> <p><input type="checkbox"/> Selalu <input type="checkbox"/> Sakit parah</p>	<p>PINGGUL <input type="checkbox"/> Kanan <input type="checkbox"/> Kiri</p> <p>Seberapa sering? Seberapa parah?</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Tidak ada masalah</p> <p><input type="checkbox"/> Terkadang <input type="checkbox"/> Tidak nyaman</p> <p><input type="checkbox"/> Sering <input type="checkbox"/> Sakit</p> <p><input type="checkbox"/> Selalu <input type="checkbox"/> Sakit parah</p>
<p>PAHA <input type="checkbox"/> Kanan <input type="checkbox"/> Kiri</p> <p>Seberapa sering? Seberapa parah?</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Tidak ada masalah</p> <p><input type="checkbox"/> Terkadang <input type="checkbox"/> Tidak nyaman</p> <p><input type="checkbox"/> Sering <input type="checkbox"/> Sakit</p> <p><input type="checkbox"/> Selalu <input type="checkbox"/> Sakit parah</p>	<p>LUTUT <input type="checkbox"/> Kanan <input type="checkbox"/> Kiri</p> <p>Seberapa sering? Seberapa parah?</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Tidak ada masalah</p> <p><input type="checkbox"/> Terkadang <input type="checkbox"/> Tidak nyaman</p> <p><input type="checkbox"/> Sering <input type="checkbox"/> Sakit</p> <p><input type="checkbox"/> Selalu <input type="checkbox"/> Sakit parah</p>
<p>BETIS <input type="checkbox"/> Kanan <input type="checkbox"/> Kiri</p> <p>Seberapa sering? Seberapa parah?</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Tidak ada masalah</p> <p><input type="checkbox"/> Terkadang <input type="checkbox"/> Tidak nyaman</p> <p><input type="checkbox"/> Sering <input type="checkbox"/> Sakit</p> <p><input type="checkbox"/> Selalu <input type="checkbox"/> Sakit parah</p>	<p>KAKI <input type="checkbox"/> Kanan <input type="checkbox"/> Kiri</p> <p>Seberapa sering? Seberapa parah?</p> <p><input type="checkbox"/> Tidak pernah <input type="checkbox"/> Tidak ada masalah</p> <p><input type="checkbox"/> Terkadang <input type="checkbox"/> Tidak nyaman</p> <p><input type="checkbox"/> Sering <input type="checkbox"/> Sakit</p> <p><input type="checkbox"/> Selalu <input type="checkbox"/> Sakit parah</p>

Lampiran VI. Surat Penerimaan Magang



PT. JAPFA COMFEED INDONESIA Tbk.

Jl. Margomulyo No. 36 - 38 Surabaya - 60183, Indonesia
Tel : (62-31) 7490601 Fax : 7490609 Website : www.japfacomfeed.co.id

143/HRGA/MM/VIII/2023

Surabaya, 18 Agustus 2023

Kepada,
Yth. Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat
Universitas Airlangga
Kampus C Jl. Dr. Ir. H. Soekarno, Mulyorejo,
Surabaya 60115

Up. Wakil Dekan I
Prof. Dr. Nyoman Anita Damayanti, drg., M.S.

Perihal: Persetujuan Magang MBKM

Dengan Hormat,

Membalas Surat No. 4617/UN3.FKM/PK.02/2023, perihal Permohonan Magang MBKM (Program Merdeka Belajar Kampus Merdeka) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga Surabaya peminatan K3 (Keselamatan dan Kesehatan Kerja), untuk :

No.	Nama	NIM	Program Studi
1.	Adellian Nugraha	102011133140	Kesehatan Masyarakat
2.	Nur Kartika Dewi Arum H	102011133025	Kesehatan Masyarakat

dengan ini diberitahukan bahwa kami menyetujui permohonan magang tersebut pada :

Tanggal : 2 Oktober 2023 – 29 Desember 2023.
Tempat : PT. Japfa Comfeed Indonesia, Tbk.
Jalan Margomulyo No.36-38 Surabaya
Pembimbing : Andrea Thrisiawan Pradhana
Metode : Tatap Muka (Offline).

Demikian pemberitahuan kami, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih

Hormat Kami



JAPFA
PT. JAPFA COMFEED INDONESIA Tbk.

Melty Mirthiandi
Deputy Head Of HRGA Dept.