

## LAPORAN TUGAS AKHIR

**ANALISA PENGUKURAN POSTUR KERJA TERHADAP  
KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs)  
DENGAN MENGGUNAKAN METODE *OVAKO WORK  
ANALYSIS SYSTEM (OWAS)* PADA KEGIATAN PRODUKSI  
(Studi Kasus di CV. Berkah Jaya Feed)**



Disusun Oleh :

**Diky Aprilriyanto Santosa**

NIM 31601501090

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG**

**2022**

## LAPORAN TUGAS AKHIR

### **ANALISA PENGUKURAN POSTUR KERJA TERHADAP KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) DENGAN MENGGUNAKAN METODE *OVAKO WORK ANALYSIS SYSTEM (OWAS)* PADA KEGIATAN PRODUKSI (Studi Kasus di CV. Berkah Jaya Feed)**

LAPORAN INI DISUSUN UNTUK MEMENUHI SALAH SATU SYARAT  
MEMPEROLEH GELAR S1 PADA PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI UNIVERSITAS ISLAM SULTAN  
AGUNG SEMARANG



Disusun Oleh :

**Diky Aprilriyanto Santosa**

NIM 31601501090

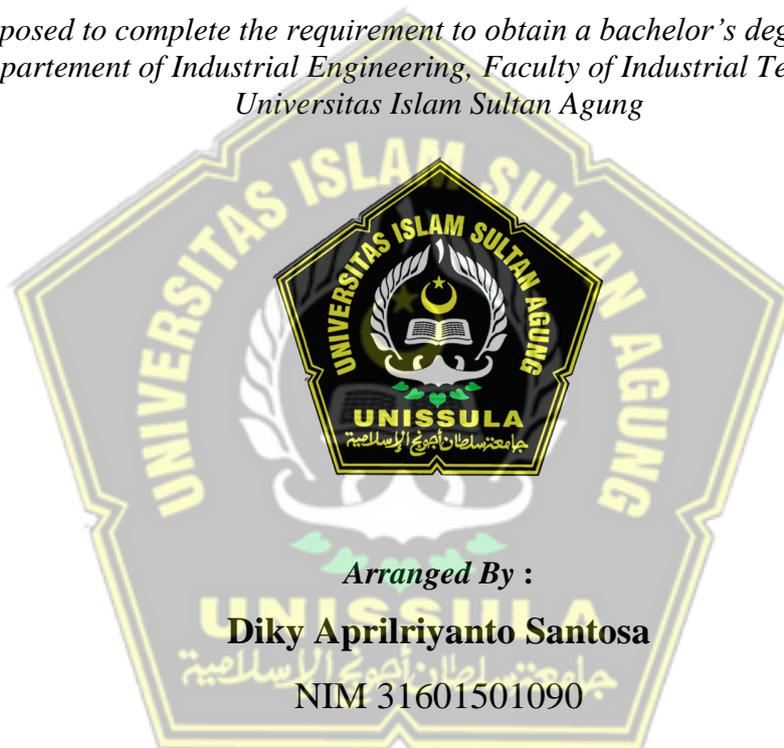
**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG**

**2022**

**FINAL PROJECT**

**ANALYSIS OF OCCUPATIONAL POSTURE MEASUREMENTS  
AGAINST COMPLAIN OF MUSCULOSKELETAL DISORDERS  
(MSDs) USING THE OVAKO WORK ANALYSIS SYSTEM  
(OWAS) METHOD ON PRODUCTION ACTIVITES  
(CASE STUDIES IN CV. Berkah Jaya Feed)**

*Proposed to complete the requirement to obtain a bachelor's degree (S1) at  
Departement of Industrial Engineering, Faculty of Industrial Technology.  
Universitas Islam Sultan Agung*



*Arranged By :*

**Diky Aprilriyanto Santosa**

NIM 31601501090

**DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ENGINEERING  
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY  
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
SEMARANG**

**2022**

## LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISA PENGUKURAN POSTUR KERJA TERHADAP KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) DENGAN MENGGUNAKAN METODE *OVAKO WORK ANALYSIS SYSTEM* (OWAS) PADA KEGITATAN PRODUKSI” ini disusun oleh :

Nama : Diky Aprilriyanto Santosa

NIM : 31601501090

Program Studi : Teknik Industri

Telah disahkan dan disetujui oleh dosen pembimbing pada :

Hari : Senin

Tanggal : 5 September 2022

Pembimbing I

**Ir. Eli Mas'Idah, M.T**

NIDN. 062 1506 6601

Pembimbing II

**Nuzulia Khoiriyah, S.T, M.T**

NIDN. 062 405 7901

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri



**Nuzulia Khoiriyah, S.T, M.T**

NIDN. 062 405 7901

## LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ANALISA PENGUKURAN POSTUR KERJA TERHADAP KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) DENGAN MENGGUNAKAN METODE *OVAKO WORK ANALYSIS SYSTEM* (OWAS) PADA KEGITATAN PRODUKSI” ini disusun oleh :

Hari : Senin

Tanggal : 5 September 2022

### TIM PENGUJI

Anggota I



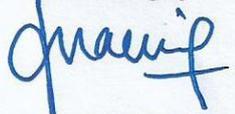
Wiwick Fatmawati, ST, M.Eng  
NIDN. 06 2210 7401

Anggota II



Rieska Ernawati, ST. MT  
NIDN. 06 0809 9201

Ketua Penguji



Dr. Ir. Novi Marlyana, S.T, M.T.IPU, ASEAN., M.Eng  
NIDN. 00 1511 7601

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Diky Aprilriyanto Santosa  
NIM : 31601501090  
Judul Tugas Akhir : ANALISA PENGUKURAN POSTUR KERJA TERHADAP KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) DENGAN MENGGUNAKAN METODE *OVAKO WORK ANALYSIS SYSTEM* (OWAS) PADA KEGIATAN PRODUKSI

Dengan bahwa ini saya menyatakan bahwa judul dan isi Tugas Akhir yang saya buat dalam rangka menyelesaikan Pendidikan Strata Satu (S1) Teknik Industri tersebut adalah asli dan belum pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan oleh siapapun baik keseluruhan maupun sebagian, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka, dan apabila di kemudian hari ternyata terbukti bahwa judul Tugas Akhir tersebut pernah diangkat, ditulis ataupun dipublikasikan, maka saya bersedia dikenakan sanksi akademis. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sadar dan penuh tanggung jawab.

Semarang, 5 September 2022

Yang menyatakan



Diky Aprilriyanto Santosa

## PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Diky Aprilriyanto Santosa  
Nim : 31601501090  
Program studi : Teknik Industri  
Fakultas : Teknologi Industri

Dengan ini menyatakan karya ilmiah berupa tugas akhir dengan judul : **ANALISA PENGUKURAN POSTUR KERJA TERHADAP KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) DENGAN MENGGUNAKAN METODE *OVAKO WORK ANALYSIS SYSTEM (OWAS)* PADA KEGIATAN PRODUKSI (Studi Kasus di CV. Berkah Jaya Feed)**

Menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif untuk disimpan, dialihmediakan, dekelola dan pangkalan data dan dipublikasikan diinternet dan media lain untuk kepentingan akademis selama tetap menyantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh. Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/ Plagiarisme dalam karya ilmiah ini, maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 5 September 2022

Yang Menyatakan



Diky Aprilriyanto Santosa

## HALAMAN PERSEMBAHAN

### *Bismillahirrahmanirrahim*

Untuk Allah SWT Yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang, tiada kata yang mampu menggambarkan betapa bersyukur aku mendapatkan nikmat iman dan islam yang Engkau karuniakan kepadaku. Semoga Engkau selalu meridhoi di setiap langkah dan dimanapun aku berada. Untuk Nabi Muhammad SAW, Nabi besar yang kudambakan syafaatnya kelak di yaumul akhir nanti.

Kupersembahkan pula untuk Bapak dan Ibu, semoga semua Bahagia selalu. Kupersembahkan juga untuk saudara yang telah memberikan semangat dan masukan terbaik buat saya untuk mengurusinya dan rela berkoban.



## HALAMAN MOTTO

*“Bersabar tidak boleh menuruti hawa nafsu tapi harus dengan ilmu”*

***Habib Luthfi bin Yahya***

*“Orang boleh salah, agar dengan demikian ia berpeluang menemukan kebenaran dengan proses autentiknya”*

*“Kalau kau cukup makan sepiring nasi, kenapa harus sepiring setengah. Kalau kesehatanmu cukup dipenuhi dengan sebiji tempe, kenapa ambil dua?”*

***Emha Ainun Nadjib (Cak Nun)***

*“Kegagalan adalah jalan yang memutar, bukan jalan buntu”*

***Zig Ziglar***

*“Selagi belum bisa bermanfaat, Jangan sampai menghambat”*

***Fauyan Supardi***



## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

*Alhamdulillahirobbil'alamin*, puji syukur kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan nikmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir dengan judul : **“ANALISA PENGUKURAN POSTUR KERJA TERHADAP KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) DENGAN MENGGUNAKAN METODE *OVAKO WORK ANALYSIS SYSTEM* (OWAS) PADA KEGIATAN PRODUKSI”**

dengan baik dan lancar. Tak lupa sholawat serta salam pada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, penulis tidak lepas dari dukungan dan semangat semua pihak. Maka dari itu, penulis ucapkan terimakasih sebanyak – banyaknya kepada :

1. Allah SWT, atas limpahan nikmat yang telah diberikan kepada hamba sehingga hamba dapat menyelesaikan tugas hamba sebagai mahasiswa.
2. Terima kasih yang sangat besar saya ucapkan kepada Bapak Sugianto, yang selalu memberikan dukungan, semangat dan arahan kepada saya untuk terus berjuang menyelesaikan kuliah ini, keluh kesah yang saya alami saat kuliah ataupun hambatan lainnya dalam mengejar gelar ST ini.
3. Ibu Dr. Novi Marlyana, S.T, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
4. Ibu Ir. Hj. Eli Mas'idah, MT dan Ibu Nuzulia Khoiriyah ST, MT selaku dosen pembimbing tugas akhir saya, yang dengan sabar telah membimbing dan mengarahkan saya dalam menyusun dan menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Ibu Dosen Teknik Industri, yang telah membimbing dan memberikan ilmu kepada saya selama masa perkuliahan.
6. Teman-teman IE A 2015 yang telah mewarnai hari-hariku selama perkuliahan.
7. Terima kasih kepada Beliau Bapak Sugiyanto Selaku Pemilik Usaha, dan tidak lupa dengan teman teman Mas teguh, Andy Kurniawan, Fathurochim,

Dimas Bagus, Gagah Putra Deviana, Choirul Fathori, Giat Ahdita, Arief, Cahyo, Aditya Indra, Fauyan Supardi, Indra, Alif, Anas, Inten, Wawan dan lainnya yang telah berpartisipasi karna kalian telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini tanpa kendala serius.

8. Keluarga besar MRT yang menemani saya hingga lomba di luar kota dan belajar banyak hal.

Akhir kata penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna. Untuk itu, penulis mengharap saran dan kritik demi kesempurnaan karya ilmiah selanjutnya. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk semua.

Semarang, 5 September 2022

Yang menyatakan

  
Diky Apriliyanto Santosa

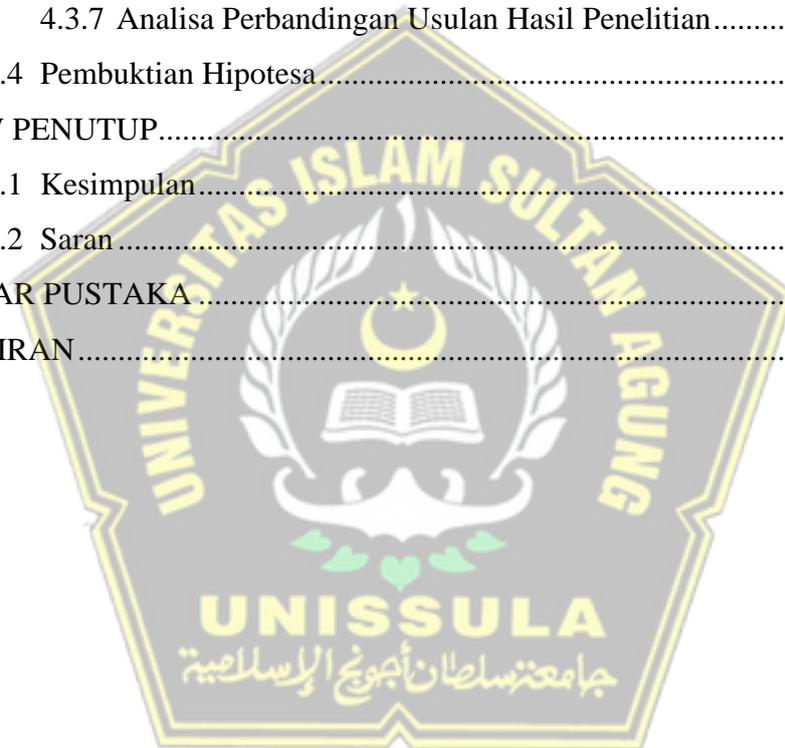


## DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR.....	i
LAPORAN TUGAS AKHIR.....	ii
<i>FINAL PROJECT</i> .....	iii
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	v
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	vi
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
HALAMAN MOTTO.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
ABSTRAK.....	xx
<i>ABSTRACT</i> .....	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	4
1.3 Pembatasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Tinjauan Pustaka.....	7
2.2 Landasan Teori.....	23
2.2.1 Ergonomi.....	23
2.2.2 <i>Manual Material Handling</i> (MMH).....	24
2.2.3 <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs).....	25

2.2.4	<i>Nordic Body Map</i> .....	29
2.2.5	Metode <i>Ovako Work Analysis System (OWAS)</i> .....	31
2.2.6	Antropometri .....	33
2.3	Hipotesa dan Kerangka Teoritis .....	35
2.3.1	Hipotesa.....	35
2.3.2	Kerangka Teoritis.....	35
BAB III METODE PENELITIAN.....		39
3.1	Pengumpulan Data.....	39
3.2	Teknik Pengumpulan Data .....	39
3.3	Pengujian Hipotesa .....	40
3.4	Metode Analisis.....	40
3.5	Pembahasan .....	40
3.6	Penarikan Kesimpulan.....	40
3.7	Diagram Alir.....	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		43
4.1	Pengumpulan data .....	43
4.1.1	Gambaran Umum CV. Berkah Jaya Feed .....	43
4.1.2	Data Pekerja CV. Berkah Jaya Feed .....	50
4.1.3	Keluhan dan <i>Problem</i> Tenaga Kerja ( <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)) .....	50
4.1.4	Data Kuisoner <i>Nordic Body Map (NBM)</i> .....	55
4.1.5	Data Metode <i>Ovako Work Analysis System (OWAS)</i> .....	61
4.2	Pengolahan Data .....	64
4.2.1	Menentukan Nilai Kuisoner <i>Nordic Body Map</i> .....	64
4.2.2	Penelitian Postur Kerja Dengan <i>Ovako Work Analysis System</i> (OWAS) .....	65
4.2.3	Usulan Alat Bantu .....	72
4.2.4	Pengolahan Data Kuisoner <i>Nordic Body Map</i> Usulan .....	73
4.2.5	Pengolahan Data Metode OWAS Usulan .....	75
4.3	Analisa dan Interpretasi .....	80

4.3.1 Analisa Dari Hasil Pengolahan Data Menggunakan Kuisoner NBM.....	80
4.3.2 Analisa Dari Hasil Pengolahan Data Menggunakan Metode OWAS.....	81
4.3.3 Analisa Usulan Alat Bantu.....	82
4.3.4 Perbaikan Postur Kerja Menggunakan Metode OWAS.....	85
4.3.5 <i>Nordic Body Map</i> Untuk Postur Kerja Yang Baru .....	93
4.3.6 Analisa Perbaikan Postur Kerja .....	95
4.3.7 Analisa Perbandingan Usulan Hasil Penelitian.....	96
4.4 Pembuktian Hipotesa.....	100
BAB V PENUTUP.....	101
5.1 Kesimpulan.....	101
5.2 Saran.....	102
DAFTAR PUSTAKA.....	103
LAMPIRAN.....	106



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.2 Data Keluhan CV. Berkah Jaya Feed.....	2
Tabel 2.1 <i>Literature Review</i> .....	11
Tabel 2.2 Klasifikasi Kategori Resiko dan Tindakan Perbaikan .....	30
Tabel 2.3 Klasifikasi Kategori Resiko dan Tindakan Perbaikan .....	33
Tabel 2.4 Penilaian Postur Kerja.....	36
Tabel 2.5 Perhitungan dengan Menggunakan OWAS .....	36
Tabel 2.6 Kategori Aksi .....	37
Tabel 2.7 Kerangka Teoritis.....	38
Tabel 4.1 Produk Briket CV. Berkah Jaya Feed .....	48
Tabel 4.2 Data Pekerja .....	50
Tabel 4.3 Keluhan dan <i>Problem</i> Tenaga Kerja.....	51
Tabel 4.4 Hasil Rekapitulasi Pada Proses Bahan Baku .....	57
Tabel 4.5 Hasil Rekapitulasi Pada Proses Pengayakan.....	57
Tabel 4.6 Hasil Rekapitulasi Pada Proses Penggilingan.....	58
Tabel 4.7 Hasil Rekapitulasi Pada Proses Ditimbang.....	58
Tabel 4.8 Hasil Rekapitulasi Pada Proses Pencampuran .....	58
Tabel 4.9 Hasil Rekapitulasi Pada Proses Penghalusan.....	59
Tabel 4.10 Hasil Rekapitulasi Pada Proses Pencetakan.....	59
Tabel 4.11 Hasil Rekapitulasi Pada Proses Oven .....	59
Tabel 4.12 Hasil Rekapitulasi Pada Proses <i>Packing</i> .....	60
Tabel 4.13 Keterangan Hasil Rekapitulasi Kuisoner <i>Nordic Body Map</i> .....	64
Tabel 4.14 Penilaian Postur Kerja Pertama.....	66
Tabel 4.15 Kode Postur Kerja Pertama.....	67
Tabel 4.16 Penilaian Postur Kerja Kedua .....	68
Tabel 4.17 Kode Postur Kerja Kedua .....	68
Tabel 4.18 Penilaian Postur Kerja Ketiga .....	69
Tabel 4.19 Kode Postur Kerja Ketiga .....	70
Tabel 4.20 Penilaian Postur Kerja Keempat .....	71
Tabel 4.21 Kode Postur Kerja Keempat .....	71

Tabel 4.22 Rekapitulasi Data Hasil Semua Postur Kerja.....	72
Tabel 4.23 Hasil Kuisioner NBM Untuk Postur Kerja Baru .....	74
Tabel 4.24 Penilaian Perbaikan Pada Postur Kerja Pertama.....	75
Tabel 4.25 Kode Postur Kerja Pertama Setelah Diperbaiki.....	76
Tabel 4.26 Penilaian Perbaikan Pada Postur Kerja Ketiga .....	77
Tabel 4.27 Kode Postur Kerja Ketiga Setelah Diperbaiki .....	78
Tabel 4.28 Penilaian Perbaikan Pada Postur Kerja Keempat .....	79
Tabel 4.29 Kode Postur Kerja Keempat Setelah Diperbaiki.....	80
Tabel 4.30 Antropometri Genggaman Tangan.....	84
Tabel 4.31 Postur Kerja Yang Perlu Perbaikan .....	86
Tabel 4.32 Penilaian Perbaikan Pada Postur Kerja Pertama.....	87
Tabel 4.33 Kode Postur Kerja Pertama Setelah Diperbaiki.....	87
Tabel 4.34 Perbandingan Postur Kerja Pertama Awal dan Usulan.....	88
Tabel 4.35 Penilaian Perbaikan Pada Postur Kerja Ketiga .....	89
Tabel 4.36 Kode Postur Kerja Ketiga Setelah Diperbaiki .....	90
Tabel 4.37 Perbandingan Postur Kerja Ketiga Awal dan Usulan .....	90
Tabel 4.38 Penilaian Perbaikan Pada Postur Kerja Keempat .....	91
Tabel 4.39 Kode Postur Kerja Keempat Setelah Diperbaiki.....	92
Tabel 4.40 Perbandingan Postur Kerja Keempat Awal dan Usulan .....	92
Tabel 4.41 Hasil Kuisioner NBM Untuk Postur Kerja Baru .....	94
Tabel 4.42 Aktifitas Sebelum Perbaikan dan Sesudah Perbaikan.....	95
Tabel 4.43 Hasil Rekapitulasi Perbandingan Kuisioner NBM Awal dan Usulan..	96
Tabel 4.44 Perbandingan Sebelum Perbaikan dan Sesudah Perbaikan.....	97
Tabel 4.45 Perbandingan Alat Bantu Lama dan Usulan Alat Bantu.....	99

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Proses Pengayakan .....	3
Gambar 2.1 Mengangkat/Menurunkan Barang.....	24
Gambar 2.2 Mendorong/Menarik Barang .....	24
Gambar 2.3 Memutar Tubuh Bagian Atas .....	25
Gambar 2.4 Membawa Barang .....	25
Gambar 2.5 Menahan Barang .....	25
Gambar 2.6 Dimensi Tubuh yang Diteliti dalam <i>Nordic Body Map</i> .....	30
Gambar 2.7 Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Punggung.....	32
Gambar 2.8 Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Lengan .....	32
Gambar 2.9 Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Kaki .....	33
Gambar 2.10 Pengukuran Data Antropometri .....	34
Gambar 3.1 Diagram Alir .....	41
Gambar 4.1 <i>Flowchart</i> Proses Produksi.....	44
Gambar 4.2 Kegiatan Pengayakan .....	45
Gambar 4.3 Kegiatan Penggilingan .....	46
Gambar 4.4 Kegiatan Ditimbang .....	46
Gambar 4.5 Kegiatan <i>Mixing</i> .....	47
Gambar 4.6 Kegiatan Penghalusan .....	47
Gambar 4.7 Kegiatan Pencetakan .....	48
Gambar 4.8 Kegiatan Oven.....	48
Gambar 4.9 Kegiatan <i>Packing</i> .....	49
Gambar 4.10 Kuisoner <i>NBM</i> Sebelum Perbaikan.....	55
Gambar 4.11 Pengisian Kuisoner <i>NBM</i> Oleh Pekerja.....	56
Gambar 4.12 Postur Kerja Pertama.....	62
Gambar 4.13 Postur Kerja Kedua .....	62
Gambar 4.14 Postur Kerja Ketiga .....	63
Gambar 4.15 Postur Kerja Keempat .....	63
Gambar 4.16 Postur Kerja Pertama.....	66
Gambar 4.17 Postur Kerja Kedua .....	67

Gambar 4.18 Postur Kerja Ketiga .....	69
Gambar 4.19 Postur Kerja Keempat .....	70
Gambar 4.20 Alat Kerja Awal .....	72
Gambar 4.21 Kuisoner NBM Sesudah Perbaikan Di Pengayakan .....	73
Gambar 4.22 Perbaikan Postur Kerja Pertama.....	75
Gambar 4.23 Perbaikan Postur Kerja Ketiga .....	77
Gambar 4.24 Perbaikan Postur Kerja Keempat .....	79
Gambar 4.25 Sekop Sebelum Usulan Perbaikan .....	82
Gambar 4.26 Desain Usulan Perbaikan Sekop .....	83
Gambar 4.27 Sekop Termodifikasi .....	83
Gambar 4.28 Alat Kerja Awal .....	83
Gambar 4.29 Alat Bantu Usulan.....	85
Gambar 4.30 Perbaikan Postur Kerja Pertama.....	86
Gambar 4.31 Perbaikan Postur Kerja Ketiga .....	89
Gambar 4.32 Perbaikan Postur Kerja Keempat .....	91
Gambar 4.33 Kuisoner NBM Sesudah Perbaikan Di Pengayakan .....	93



## DAFTAR LAMPIRAN

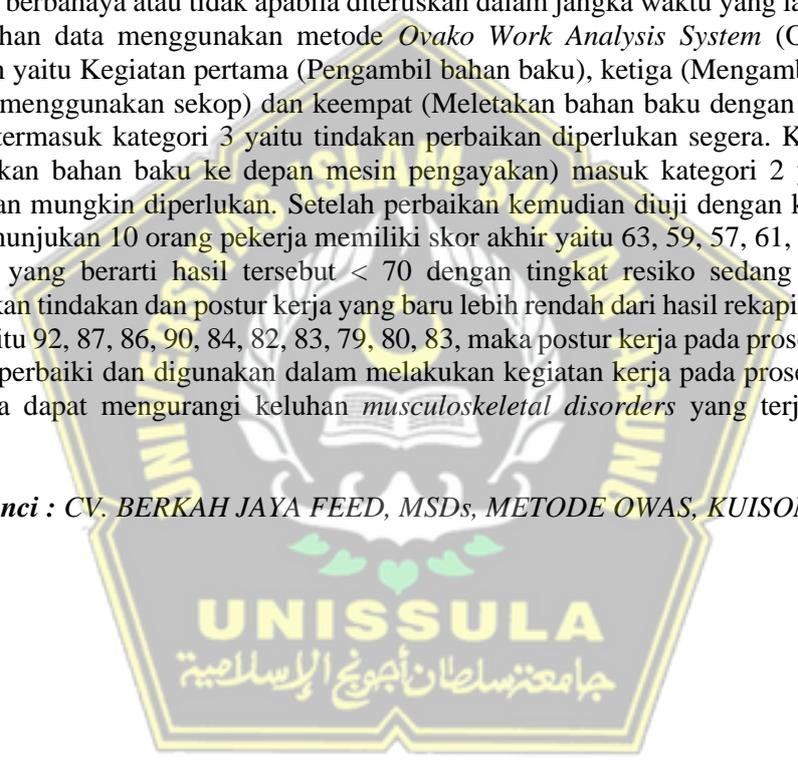
Lampiran 1 Kuisoner <i>Nordic Body Map</i> Bahan Baku .....	107
Lampiran 2 Kuisoner <i>Nordic Body Map</i> Pengayakan.....	108
Lampiran 3 Kuisoner <i>Nordic Body Map</i> Penggilingan.....	113
Lampiran 4 Kuisoner <i>Nordic Body Map</i> Timbang .....	114
Lampiran 5 Kuisoner <i>Nordic Body Map</i> Pencampuran .....	115
Lampiran 6 Kuisoner <i>Nordic Body Map</i> Penghalusan.....	116
Lampiran 7 Kuisoner <i>Nordic Body Map</i> Pencetakan.....	118
Lampiran 8 Kuisoner <i>Nordic Body Map</i> Oven .....	120
Lampiran 9 Kuisoner <i>Nordic Body Map Packing</i> .....	121
Lampiran 10 Kuisoner <i>Nordic Body Map Usulan</i> .....	124
Lampiran 11 Sekop Sebelum Usulan Perbaikan.....	129
Lampiran 12 Sekop Setelah Usulan Perbaikan.....	129
Lampiran 13 <i>Design</i> Sekop Usulan.....	130



## ABSTRAK

CV. Berkah Jaya Feed merupakan perusahaan yang memproduksi briket dengan bahan baku tempurung kelapa. Dengan kondisi aktivitas kerja seperti itu, hal inilah yang menyebabkan para pekerja mengalami keluhan otot. Jika keluhan otot ini terus menerus dibiarkan, maka akan berdampak juga pada produktivitas perusahaan yang akan menurun. Keluhan otot yang dialami oleh para pekerja ini terjadi diberbagai macam bagian tubuh, diantaranya yaitu keluhan otot pada lengan, kaki, keluhan otot pada punggung, keluhan otot pada pinggul. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan kuisioner *Nordic Body Map* untuk menentukan keluhan paling tinggi ada dibagian produksi kemudian menganalisisnya menggunakan metode *Ovako Work Analysis System* untuk menentukan postur kerja tersebut berbahaya atau tidak apabila diteruskan dalam jangka waktu yang lama. Dari hasil pengolahan data menggunakan metode *Ovako Work Analysis System* (OWAS) dari 4 kegiatan yaitu Kegiatan pertama (Pengambil bahan baku), ketiga (Mengambil bahan baku dengan menggunakan sekop) dan keempat (Meletakkan bahan baku dengan menggunakan sekop) termasuk kategori 3 yaitu tindakan perbaikan diperlukan segera. Kegiatan kedua (Meletakkan bahan baku ke depan mesin pengayakan) masuk kategori 2 yaitu tindakan perbaikan mungkin diperlukan. Setelah perbaikan kemudian diuji dengan kuisioner NBM dan menunjukan 10 orang pekerja memiliki skor akhir yaitu 63, 59, 57, 61, 53, 55, 58, 52, 56, 55, yang berarti hasil tersebut < 70 dengan tingkat resiko sedang dan mungkin diperlukan tindakan dan postur kerja yang baru lebih rendah dari hasil rekapitulasi kuisioner awal yaitu 92, 87, 86, 90, 84, 82, 83, 79, 80, 83, maka postur kerja pada proses pengayakan perlu diperbaiki dan digunakan dalam melakukan kegiatan kerja pada proses pengayakan sehingga dapat mengurangi keluhan *musculoskeletal disorders* yang terjadi pada para pekerja.

**Kata kunci :** CV. BERKAH JAYA FEED, MSDs, METODE OWAS, KUISONER NBM

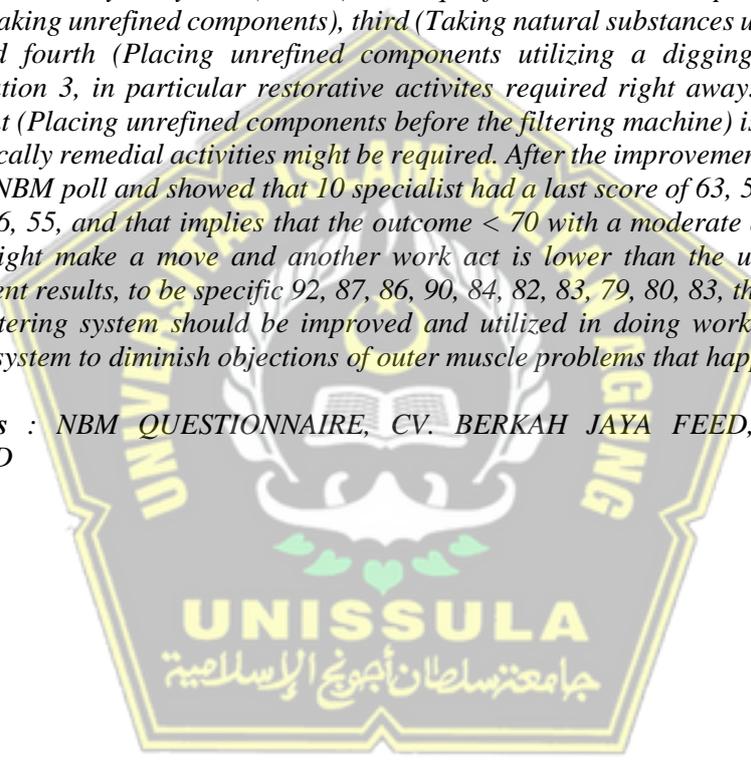


UNISSULA  
جامعة سلطان أبجوج الإسلامية

## ABSTRACT

CV. Berkah Jaya Feed is a company that produces briquettes with coconut shell raw materials. With such conditions of work activity, it is this that causes the workers to experience muscle complaints. If these muscle complaints are continuously allowed, it will also have an impact on the company's productivity, which will decrease. Muscle complaints experienced by these workers occur in various parts of the body, including muscle complaints in the arms, legs, muscle complaints in the back, and muscle complaints in the hips. In this study, researchers used the Nordic Body Map questionnaire to determine the highest complaints in the production section and then analyzed them using the Ovako Work Analysis System method to determine whether the work posture is dangerous or not if it is continued for a long time. From the consequences of information handling utilizing the Ovako Work Analysis System (OWAS) technique from 4 exercises, specifically the main action (Taking unrefined components), third (Taking natural substances utilizing a digging tool) and fourth (Placing unrefined components utilizing a digging tool) including classification 3, in particular restorative activities required right away. The subsequent movement (Placing unrefined components before the filtering machine) is in classification 2, specifically remedial activities might be required. After the improvement, it was the tried with the NBM poll and showed that 10 specialist had a last score of 63, 59, 57, 61, 53, 55, 58, 52, 56, 55, and that implies that the outcome  $< 70$  with a moderate degree of chance and it might make a move and another work act is lower than the underlying survey restatement results, to be specific 92, 87, 86, 90, 84, 82, 83, 79, 80, 83, then the work pose in the filtering system should be improved and utilized in doing work exercises in the filtering system to diminish objections of outer muscle problems that happen in laborers.

**Keywords :** NBM QUESTIONNAIRE, CV. BERKAH JAYA FEED, MSDS, OWAS METHOD



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dengan pesatnya perkembangan teknologi dan informasi membawa dampak terhadap tatanan kehidupan di dunia. Dengan perkembangan teknologi dan jaman banyak perusahaan seperti PT, CV, UD, yang berkembang sangat pesat. Untuk meningkatkan produktivitasnya setiap perusahaan menjalankan strategi bisnis lainnya yang tepat agar dapat mampu bertahan dan berkembang dalam menghadapi persaingan yang terjadi. Manusia sebagai bagian dari suatu sistem kerja mempunyai kelebihan dan keterbatasan dalam melaksanakan fungsinya, oleh karena itu sangat penting untuk mengetahui apakah cara kerja operator sudah benar dan tingkat terjadinya kecelakaan kerja sangatlah kecil, serta dapat menyesuaikan antara pekerjaan dan peralatan dengan kemampuan operator tersebut. Terutama saat terjadinya interaksi antara operator dengan peralatan yang digunakan sudah nyaman bagi operator.

Postur kerja adalah posisi tubuh pekerja pada saat melakukan aktivitas kerja yang biasanya terkait dengan desain area kerja dan *task requirement* (Maharani, Perwitasari, 2015). Salah satu penyebab gangguan MSDs adalah diakibatkan salah satunya dari perencanaan dan perancangan fasilitas kerja yang tidak memperhatikan kemampuan dan keterbatasan pekerja. Fasilitas kerja secara langsung mempengaruhi kinerja pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Fasilitas kerja yang baik adalah fasilitas kerja yang dapat menciptakan postur kerja yang membuat pekerja merasa nyaman ketika bekerja. Analisa postur kerja memiliki banyak manfaat diantaranya dapat meningkatkan produktivitas juga mengurangi beban kerja meminimalisir faktor keluhan otot pada tubuh saat bekerja.

CV. Berkah Jaya feed yang beralamat Jl. Raya Klepu RT 06 RW 01, Kel. Klepu, Kec. Pringapus, Semarang, Jawa Tengah 50552 tepatnya di Gedung Siliwangi Sport, pemilik perusahaan Bapak Sugiyanto. CV. Berkah Jaya Feed merupakan perusahaan yang memproduksi briket dengan bahan baku tempurung kelapa. CV. Berkah Jaya Feed melakukan pengembangan bahan baku berupa

sampah organik yaitu tempurung arang kelapa menjadi sebuah briket yang dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk keperluan pembakaran industri serta rumah tangga dengan harga yang terjangkau dan tentu lebih murah dari pada bahan bakar minyak. Jumlah pekerja pada CV. Berkah Jaya Feed sebanyak 34 orang. Ukuran produk briket CV. Berkah Jaya Feed yaitu :

**Tabel 1.1** Produk Briket

No	Produk	Ukuran
1	Briket Sisha	Panjang 26 cm x Lebar 26 cm x Tinggi 26 cm
2	Briket Sisha	Panjang 25 cm x Lebar 25 cm x Tinggi 25 cm
3	Briket Sisha	Panjang 22 cm x Lebar 22 cm x Tinggi 22 cm
4	Briket Barbeque	Panjang 5 cm – 20 cm

Proses produksi CV. Berkah Jaya Feed yaitu bahan baku, pengayakan, penggilingan, ditimbang, pencampuran, penghalusan, pencetakan, oven, *packing*. Pada setiap proses terdapat pekerja yaitu bahan baku 2 karyawan, pengayakan 10 karyawan, penggilingan 2 karyawan, ditimbang 2 karyawan, pencampuran 2 karyawan, penghalusan 4 karyawan, pencetakan 5 karyawan, oven 2 karyawan, *packing* 5 karyawan dengan total 34 karyawan.

**Tabel 1.2** Data Keluhan CV. Berkah Jaya Feed

No.	Proses	Jumlah Tenaga Kerja (Orang)	Mengalami Keluhan (Orang)	Yang Tidak Mengalami Keluhan (Orang)
1	Bahan Baku	2	0	2
2	Pengayakan	10	10	0
3	Penggilingan	2	0	2
4	Ditimbang	2	0	2
5	Pencampuran	2	0	2
6	Penghalusan	4	0	4
7	Pencetakan	5	0	5
8	Oven	2	0	2
9	Packing	5	0	5

Berdasarkan data dari tabel diatas, maka peneliti memutuskan melakukan observasi lebih lanjut di bagian pengayakan dikarenakan memiliki jumlah keluhan lebih banyak di bandingkan dengan bagian produksi yang lain. Berikut ini merupakan beberapa foto dokumentasi dari hasil observasi pada proses produksi bagian pengayakan :



**Gambar 1.1** Proses Pengayakan

Dapat dilihat dari gambar 1.1 aktivitas kerja dari proses pengayakan terdapat kegiatan dimana kondisi pekerja saat bekerja menggunakan kedua belah bagian tubuh secara berulang dan tidak seimbang dengan sikap punggung membungkuk dan lengan yang satu berada dibawah ketinggian bahu dan yang satu diatas ketinggian bahu dan kegiatan tersebut dilakukan memutar dengan sudut lebih dari 90°.

Dengan kondisi aktivitas kerja seperti itu, hal inilah yang menyebabkan para pekerja mengalami keluhan otot. Jika keluhan otot ini terus menerus dibiarkan, maka akan berdampak juga pada produktivitas perusahaan yang akan menurun. Keluhan otot yang dialami oleh para pekerja ini terjadi diberbagai macam bagian tubuh, diantaranya yaitu :

1. Keluhan otot pada lengan dan kaki
2. Keluhan otot pada punggung
3. Keluhan otot pada pinggul

Berdasarkan seluruh pernyataan di atas, terdapat keluhan atau cedera otot yang dialami pekerja dimana paling banyak berada di proses pengayakan. dimana mengakibatkan produktivitas menurun. Pekerjaan pada proses pengayakan diperusahaan ini perlu adanya beberapa perbaikan seperti postur atau langkah kerja pada karyawan untuk mengoptimalkan pekerjaan. Dengan posisi kerja yang baik akan memberikan pengaruh yang positif terhadap produktivitas. Untuk mengurangi

adanya keluhan tersebut diperlukan analisis pada postur tubuh pekerja. Diharapkan dari analisis postur kerja yang dilakukan di CV. Berkah Jaya Feed akan mengurangi adanya keluhan dan meningkatkan produktivitas kerja dari pekerja. Dari paparan diatas penelitian berfokus kepada analisa pengukuran postur kerja untuk mengoptimalkan proses produksi serta meminimalisir keluhan otot dan kecelakaan kerja.

## **1.2 Rumusan masalah**

Berdasarkan latar belakang yang ada, berikut ini perumusan masalah pada penelitian ini ;

1. Bagaimana analisa postur kerja pada proses pengayakan yang mengakibatkan keluhan atau cedera ?
2. Bagaimana cara mengurangi atau meminimalisir adanya keluhan atau cedera otot yang dialami pekerja pada proses pengayakan ?

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Adapun pembatasan masalah atau ruang lingkup pembahasan penelitian tugas akhir ini adalah

1. Penelitian ini dilakukan di CV. Berkah Jaya Feed.
2. Penelitian dilakukan saat proses produksi pada lini produksi pengayakan.
3. Penelitian dilakukan untuk meminimalisir terjadinya keluhan otot.
4. Hasil penelitian ini hanya berupa saran atas solusi untuk meminimalisir adanya keluhan otot.

## **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian pada tugas akhir ini adalah mengetahui postur kerja pada proses pengayakan yang mengakibatkan keluhan dan memberikan usulan perbaikan untuk mengurangi resiko keluhan otot pada tubuh saat kegiatan bekerja di proses pengayakan pada lini produksi di CV. Berkah Jaya Feed.

## 1.5 Maanfaat Penelitian

Manfaat utama dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Perusahaan :
  - Perusahaan dapat menerapkan hasil dari penelitian.
  - Sebagai bahan masukan bagi perusahaan untuk meminimalisir beban kerja karyawan
2. Bagi Peneliti :
  - Meningkatkan wawasan dan pengetahuan tentang analisa beban kerja.
  - Menambah ilmu pengetahuan, pengalaman, pengenalan dan pengamatan terhadap analisa beban kerja.
3. Bagi Universitas :
  - Sebagai bahan masukan bagi universitas untuk memperbaiki praktik-praktik pembelajaran agar dosen lebih kreatif, efektif dan efisien sehingga kualitas pembelajaran dan hasil belajar mahasiswa meningkat.
  - Mendorong terwujudnya budaya penelitian kajian keilmuan.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Agar laporan penelitian tugas akhir ini tersusun dengan baik maka dibuatlah sistematika penulisan laporan dengan rincian sebagai berikut :

### **BAB I PENDAHULUAN**

Dalam bab ini menjelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah yang akan di teliti, kemudian pembatasan masalah yang diperlukan dalam penelitian, terdapat tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan masalah.

### **BAB II LANDASAN TEORI**

Dalam bab ini berisi studi pustaka tentang teori-teori yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir ini.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi tahapan-tahapan secara objek penelitian, dalam teknik memecahkan masalah dan dijadikan kerangka sebagai pedoman dalam penelitian.

#### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Dalam bab ini akan dibahas mengenai pengumpulan data berdasarkan penelitian dan pengolahan data, analisa dari hasil pengolahan data dari penelitian yang dilakukan serta pembuktian hipotesa.

#### **BAB V PENUTUP**

Pada bab ini berisikan tentang kesimpulan dari hasil yang diperoleh pada penelitian ini, yang selanjutnya dari kesimpulan tersebut dapat diberikan saran-saran atau usulan kepada CV. Berkah Jaya Feed



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

#### 2.1 Tinjauan Pustaka

*Literature review* merupakan referensi-referensi yang berisi tentang teori, temuan, dan penelitian terdahulu yang diperoleh dari bahan acuan untuk dijadikan landasan kegiatan penelitian untuk menyusun kerangka pemikiran yang jelas dari perumusan masalah yang ingin diteliti.

Dari Jurnal Majalah Ilmiah dengan judul “ANALISA *MANUAL MATERIAL HANDLING* (MMH) DENGAN MENGGUNAKAN METODE BIOMEKANIKA UNTUK MENGIDENTIFIKASI RESIKO CIDERA TULANG BELAKANG (*MUSCULOSKELETAL DISORDER*)” Eli Mas'idah, Wiwiek Fatmawati, Lazib ajibta menjelaskan pada hasil penelitian nilai *lifting index* (LI) dengan massa beban 75 kg pada kondisi awal nilai LI rata-rata adalah 5,52, nilai tersebut sangat ekstrim dan sangat beresiko menyebabkan cedera tulang belakang. Setelah dilakukan perbaikan sistem kerja pada nilai LI rata-rata diperoleh 2,8, nilai LI setelah perbaikan masih dalam batas toleransi. Nilai konsumsi energi kondisi awal rata-rata adalah 2,31. Hal ini menunjukkan konsumsi energi oleh para pekerja termasuk kategori beban kerja yang sangat berat. Setelah perbaikan sistem kerja konsumsi energi oleh pekerja angkat tersebut menjadi menurun yaitu 1,16, hal ini menunjukkan pekerjaan tersebut dalam kategori beban kerja sedang dan pekerja tersebut tidak cepat mengalami kelelahan. (Eli Mas'idah, Wiwiek Fatmawati, & Ajibta, 2009)

Dari Jurnal Majalah Ilmiah dengan judul “USULAN PERBAIKAN METODE KERJA TERHADAP CEDERA *MUSCULOSKELETAL DISORDER* (MSDS) DENGAN METODE *QUICK EXPOSURE CHECKLIST* (QEC) PADA PROSES PEMBUATAN BATIK PRINTING DI UMKM BATIK EMPAT SAUDARA PEKALONGAN” Muhamad Rizal Azis, Brav Deva Bernadhi, Eli Mas'idah menjelaskan Berdasarkan perhitungan dengan metode QEC terdapat stasiun kerja yang memiliki nilai rata-rata *exposure level* tertinggi yaitu stasiun penjemuran dengan nilai rata-rata *exposure level* sebesar 75,57%. Dari stasiun

tersebut terdapat rekomendasi yang berupa usulan alat bantu. Pada stasiun penjemuran alat bantu yang direkomendasikan berupa troli. Pengujian rekomendasi atau perbaikan dilakukan selama 7 hari dengan waktu kerja 5-6 jam per hari. Hasil pengujian rekomendasi didapatkan nilai rata-rata *exposure* level sebesar 47,73%. Setelah perbaikan dari stasiun penjemuran mengalami penurunan nilai *exposure* level dan termasuk dalam kategori perlu penelitian lebih lanjut. (Azis, Brav Deva Bernadhi dan Eli Mas'idah, 2021)

Dari Jurnal Optimalisasi dengan judul “ANALISIS POSTUR KERJA OPERATOR PADA AREA PENGANTONGAN PUPUK MENGGUNAKAN METODE OWAS DI PT. PUPUK ISKANDAR MUDA” Sofiyannurriyanti, Agus Ardiyansyah, Cut Apriani Rahayu tahun 2020 menjelaskan metode OWAS sangat efektif dalam menganalisis dan mengevaluasi sikap posisi kerja untuk dapat direkomendasikan metode yang baik digunakan. (Soffiyannurriyanti, Ardiyansyah, dan Rahayu, Apriani 2020)

Dari Jurnal Ilmiah Mahasiswa dengan judul “GAMBARAN POSTUR KERJA PETANI BAWANG MERAH DENGAN METODE OWAS (*Ovako Working Posture Analysis System*) DI KELURAHAN TANETE KECAMATAN ANGGERAJA KABUPATEN ENREKANG” oleh Hikmah Nurul Arifah, SKM tahun 2018 menjelaskan bahwa dari responden sebanyak 53,03% memiliki postur kerja belum ergonomis, yaitu berjongkok dan membungkuk, sedangkan lengan berada pada postur kerja ergonomis dengan berat beban dibawah 10 kg dan durasi kerja lebih dari 8 jam/hari. Tingkat resiko postur kerja pengolahan tanah, penanaman, penyemprotan dan pencabutan bawang merah berada pada level sedang dan postur kerja pada pengikatan bawang merah berada pada level rendah. (Arifah Nurul, 2018)

Dari Jurnal dengan judul “PENERAPAN ERGONOMI PADA PEKERJA MANUAL *MATERIAL HANDLING* DENGAN METODE OWAS DAN NBM UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS PEKERJA DI PT. ATAK” oleh Annisa Putri Aulia, tahun 2018 menjelaskan bahwa hasil analisis yang telah dilakukan diketahui jumlah aktivitas MMH yang dilakukan pekerja berkurang dari 6 aktivitas menjadi 5 aktivitas, tingkat keluhan sakit sekali yang dirasakan pekerja

pun turun dari 2,86% menjadi 1,20%. Hal tersebut membuat *output* standar meningkat dari 0,270 menjadi 0,593. Angka produktivitas kerja meningkat dari 21,096 menjadi 77,034 dan nilai rasio indeks produktivitas sebesar 0,274. Artinya, terjadi peningkatan produktivitas yang signifikan. (Aulia, 2018)

Dari Jurnal Teknik Industri dengan judul “PENGUKURAN TINGKAT RESIKO ERGONOMI DENGAN MENGGUNAKAN METODE *OVAKO WORK ANALYSIS SYSTEM* (OWAS) UNTUK MENGURANGI RESIKO *MUSCULOSKELETAL*” oleh Deni Anrian, Renilaili, tahun 2021 menjelaskan bahwa terdapat 2 postur kerja di stasiun kerja pengantongan teridentifikasi memiliki potensi menimbulkan cedera *musculoskeletal*. Hasil analisis *OWAS* pada postur kerja 1 dan 2 berada pada kategori 2 yang artinya perlu dilakukan perbaikan. Setelah dilakukan perbaikan, maka dari hasil penilaian *OWAS* terhadap postur kerja 1 dan 2 didapatkan kategori 1 yang artinya tidak ada masalah pada sistem *musculoskeletal*. (Deni Anrian, Renilaili 2021)

Dari Jurnal Teknik Industri dengan judul “PENERAPAN ERGONOMI DI INDUSTRI KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN METODE *OVAKO WORKING ANALYSIS SYSTEM* PADA STASIUN PERNYORTIRAN TBS (STUDI KASUS DI PT XYY)” oleh Aris Fiatno, Nur Aliza, Alfi Syahrin, Hasibuan, Dimas Soleh Darmawan, Mohd Asrul Baroqah, Khairil Azhar, tahun 2020 menjelaskan bahwa hasil uji kuesioner *Nordic Body Map* dengan rata-rata keluhan dirasakan pekerja panen dan sortasi pada bagian punggung (90%), bahu kanan (60%), pinggang (15%), betis kanan (40%) sama dengan lengan bawah, dan betis kiri (30%). 2. Direkomendasikan kepada pengambil kebijakan instansi agar lebih memperhatikan dan menyesuaikan jam pekerjaan dan mengikuti standar ISO dan menerapkan K3 setiap melakukan pekerjaan. (Fiatno, 2020)

Dari Jurnal Teknik Industri dengan judul “ANALISIS POSTUR TUBUH PERKERJA MENGGUNAKAN METODE *OVAKO WORK POSTURE ANALYSIS SYSTEM* (OWAS)” oleh Diah Pramestari, tahun 2017 menjelaskan bahwa postur kerja kegiatan pertama dan kedua pada bagian *packaging* termasuk dalam kategori 2 yang berarti harus dilakukan perbaikan di masa yang akan datang. Sedangkan

kegiatan ketiga dan keempat termasuk dalam kategori 3 yang berarti harus segera dilakukan perbaikan. (Pramestri, 2017)

Dari Jurnal Nasional dengan judul “ANALISIS RESIKO ERGONOMI PADA PEKERJAAN MENGANGKAT DI BAGIAN GUDANG BAHAN BAKU PT.XYZ DENGAN METODE *NIOSH LIFTING EQUATION*” oleh Dita Putri Mayangsari, Sunardi, Tranggono tahun 2020 menjelaskan gaya tekan ML5/S1 pada pekerja melebihi batas maksimum gaya tekan ML5/S1 normal sebesar 6500 N. Dapat disimpulkan bahwa pekerjaan mengangkut menir beras yang dilakukan pekerja memiliki resiko cedera, maka perlu adanya perbaikan sistem kerja pada pekerja agar tidak menimbulkan resiko cedera baik jangka pendek maupun jangka panjang, serta kesehatan para pekerja akan terjamin. (Mayangsari, Sunardi, dan Tranggono 2020)

Dari Jurnal Optimalisasi dengan judul “ANALISIS POSTUR KERJA PEKERJA PROSES PENGESAHAN BATU AKIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE REBA” oleh Fahmi Sulaiman, Yoshi Permata Sari tahun 2016 menjelaskan hubungan postur kerja dengan keluhan sistem *musculoskeletal* pada pekerja proses pengesahan batu akik sehingga dapat meminimalisir keluhan sistem *musculoskeletal* pada pekerja pengasahan batu akik. (Sulaiman dan Purnama Sari 2016)

Dari Jurnal Teknik Industri dengan judul “ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT* (RULA) STUDI KASUS PT. TJ *FORGE* INDONESIA” oleh Nurul Dzikrillah dan Euis Nina Saparina Yuliani tahun 2015 menjelaskan *final score* +5 yang berarti *investigate further and change soon* (perlu diinvestigasi lebih lanjut dan segera lakukan perubahan). Rekomendasi yang diberikan adalah dengan menambahkan alat bantu (*support*) dengan menambah ketinggian meja kerja agar operator tidak lagi membungkuk. Sikap dan posisi kerja operator dihitung lagi dengan menggunakan RULA *check sheet* dan hasilnya adalah +2 (*acceptable*) atau dapat diterima. (Dzikrillah dan Yuliani 2017)

Adapun tabulasi literatur dari beberapa penelitian terdahulu diatas sebagai berikut :

**Tabel 2.1 Literature Review**

No	Penulis	Judul	Sumber	Masalah	Metode	Hasil Penelitian
1	Eli Mas'idah, Wiwiek Fatmawati, Lazib ajibta	ANALISA MANUAL MATERIAL HANDLING (MMH) DENGAN MENGGUNAKAN METODE BIOMEKANIKA UNTUK MENGIDENTIFIKASI RESIKO CIDERA TULANG BELAKANG ( <i>MUSCULOSKELETAL DIORDER</i> )	Majalah Ilmiah Unissula 2009	Permasalahan penelitian ini terjadi pada Aktifitas pengangkatan secara membungkuk yang disebabkan adanya pembebanan yang terlalu berat menyebabkan cedera tulang belakang ( <i>musculoskeletal disorder</i> ) dan gangguan otot lainnya. Selain itu aktifitas pemindahan barang juga perlu diperhatikan guna meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja.	BIOMEKANIKA	Hasil penelitian nilai <i>lifting index</i> (LI) dengan massa beban 75 kg pada kondisi awal nilai LI rata rata adalah 5,52, nilai tersebut sangat ekstrim dan sangat beresiko menyebabkan cedera tulang belakang. Setelah dilakukan perbaikan sistem kerja pada nilai LI rata-rata diperoleh 2,8, nilai LI setelah perbaikan masih dalam batas toleransi. Nilai konsumsi energi kondisi awal rata-rata adalah 2,31. Hal ini menunjukkan konsumsi energi oleh para pekerja termasuk kategori beban kerja yang sangat berat. Setelah perbaikan sistem kerja konsumsi energi oleh pekerja angkat tersebut menjadi menurun yaitu 1,16, hal ini menunjukkan pekerjaan tersebut dalam kategori beban kerja sedang dan pekerja tersebut tidak cepat mengalami kelelahan.

Tabel 2.1 Literature Review Lanjutan

No	Penulis	Judul	Sumber	Masalah	Metode	Hasil Penelitian
2	Muhamad Rizal Azis, Brav Deva Bernadhi, Eli Mas'idah	USULAN PERBAIKAN METODE KERJA TERHADAP CEDERA <i>MUSCULOSKEL ETAL DISORDER</i> (MSDS) DENGAN METODE <i>QUICK EXPOSURE CHECKLIST</i> (QEC) PADA PROSES PEMBUATAN BATIK PRINTING DI UMKM BATIK EMPAT SAUDARA PEKALONGAN	Majalah Ilmiah Unissula 2021	Dalam proses pembuatannya kebanyakan menggunakan tenaga manusia atau material <i>manual handling</i> . Kegiatan material <i>manual handling</i> selama proses produksi tidak menggunakan prinsip ergonomi. Sehingga menyebabkan keluhan pegal dan rasa sakit yang dirasakan para pekerja. Keluhan yang timbul akibat kegiatan manual material handling jika dibiarkan terus menerus akan mengakibatkan cedera otot atau <i>musculoskeletal disorder</i> .	<i>QUICK EXPOSURE CHECKLIST</i> (QEC)	Hasil penelitian stasiun penjemuran dengan nilai rata-rata <i>exposure</i> level sebesar 75,57%. Dari stasiun tersebut terdapat rekomendasi yang berupa usulan alat bantu. Pada stasiun penjemuran alat bantu yang direkomendasikan berupa troli. Pengujian rekomendasi atau perbaikan dilakukan selama 7 hari dengan waku kerja 5-6 jam per hari. Hasil pengujian rekomedasi didapatkan nilai rata- rata <i>exposure</i> level sebesar 47,73%. Setelah perbaikan dari stasiun penjemuran mengalami penurunan nilai <i>exposure</i> level dan termasuk dalam kategori perlu penelitian lebih lanjut.

Tabel 2.1 Literature Review Lanjutan

No	Penulis	Judul	Sumber	Masalah	Metode	Hasil Penelitian
3	Sofiyannurriyanti, Agus Ardiyansyah, Cut Apriani Rahayu	ANALISIS POSTUR KERJA OPERATOR PADA AREA PENGANTONGAN PUPUK MENGGUNAKAN METODE OWAS DI PT. PUPUK ISKANDAR MUDA	Jurnal Optimalisasi, Vol. 6, No. 1 April 2020	Permasalahan penelitian ini terjadi pada aktivitas pengantongan pupuk secara manual di departemen distribusi. Di gudang ada beberapa aktivitas yang dilakukan, salah satunya yang masih melakukan aktivitas <i>manual material handling</i> yaitu aktivitas pengantongan pupuk. Pada aktivitas ini penulis mengamati adanya posisi kerja duduk dan berdiri, membutuhkan ketelitian cukup tinggi, tingkat pengulangan kerja tinggi pada satu jenis otot, berinteraksi dengan benda tajam seperti mesin pengantongan, mesin penjahit kantong, juga terjadi kebisingan, getaran berlebih. oleh sebab itu dilakukan pengukuran postur kerja yang benar agar tidak terjadi kecelakaan kerja dan aktivitas pemakaian fasilitas yang belum sesuai dengan antropometri.	OWAS	Penelitian ini menunjukkan metode OWAS efektif digunakan untuk menganalisis dan mengevaluasi sikap posisi kerja untuk dapat direkomendasi metode kerja yang baik digunakan.



Tabel 2.1 Literature Review Lanjutan

No	Penulis	Judul	Sumber	Masalah	Metode	Hasil Penelitian
4	Hikmah Nurul Arifah, SKM	GAMBARAN POSTUR KERJA PETANI BAWANG MERAH DENGAN METODE OWAS ( <i>Ovako Working Posture Analysis System</i> ) DI KELURAHAN TANETE KECAMATAN ANGGERAJA KABUPATEN ENREKANG	Jurnal Ilmiah Mahasiswa, UIN-ALAUDDIN (2018)	Aktivitas petani bawang merah pada pembudidayaan bawang merah adalah pengolahan tanah, penanaman, penyemprotan/pemupukan dan panen (pencabutan dan pengikatan), postur kerja pengolahan tanah dan penyemprotan/pemupukan dilakukan dengan posisi berjalan dan posisi punggung sedikit membungkuk. Aktivitas penanaman dan panen yaitu posisi postur kerja yang berbeda-beda yaitu posisi duduk dengan berjongkok, posisi punggung yang membungkuk, dan posisi tangan yang berada dibawah bahu. Posisi berdiri saat mengangkat bawang merah yang diangkat secara manual. Aktivitas setelah bawang di angkut, bawang dibersihkan dengan posisi kerja duduk yang membungkuk dan posisi tangan di bawah bahu. Pekerjaan tersebut dilakukan selama waktu 9 jam (pagi dan sore). Dari aktivitas yang dijelaskan di atas dan hasil wawancara yang telah dilakukan pada 15 pekerja petani bawang merah bahwa dari aktivitas yang dilakukan, petani mengeluhkan sakit bagian belakang, kesemutan, sakit pada pegelangan kaki.	OWAS	Hasil penelitian menunjukkan dari seluruh responden sebanyak 53,06% memiliki postur kerja tidak ergonomis, yaitu berjongkok dan membungkuk, sedangkan lengan berada pada postur kerja ergonomis dengan berat beban dibawah 10 kg dan durasi kerja lebih dari 8jam/hari. Tingkat risiko postur kerja pada pengolahan tanah, penanaman, penyemprotan dan pencabutan bawang merah berada pada level risiko sedang dan postur kerja pengikatan bawang merah berada pada level risiko rendah.

Tabel 2.1 Literature Review Lanjutan

No	Penulis	Judul	Sumber	Masalah	Metode	Hasil Penelitian
5	Annisa Putri Aulia	Penerapan Ergonomi Pada Pekerja <i>Manual Material Handling</i> Dengan Metode OWAS Dan NBM Untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja Di PT. ATAK	Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya Vol. 7 No.2 (2018)	Aktivitas MMH memiliki risiko terjadinya gangguan <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs). Untuk melakukan analisis sikap kerja maka digunakan metode <i>Ovako Working Analysis System</i> (OWAS) dengan melakukan pengamatan awal dan mengambil foto/video saat pekerja melakukan aktivitas MMH. Kemudian dilakukan wawancara kepada 5 orang pekerja di divisi <i>painting</i> menggunakan kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM) untuk mengetahui tingkat keluhan rasa sakit yang dirasakan pekerja. Selanjutnya dilakukan perhitungan produktivitas untuk mengetahui <i>output</i> standar dengan mengumpulkan data waktu pengerjaan aktivitas MMH dari divisi <i>painting</i> .	OWAS	hasil analisis yang telah dilakukan diketahui jumlah aktivitas MMH yang dilakukan pekerja berkurang dari 6 aktivitas menjadi 5 aktivitas, tingkat keluhan sakit sekali yang dirasakan pekerja pun turun dari 2,86% menjadi 1,20%. Hal tersebut membuat <i>output</i> standar meningkat dari 0,270 menjadi 0,593. Angka produktivitas kerja meningkat dari 21,096 menjadi 77,034 dan nilai rasio indeks produktivitas sebesar 0,274. Artinya, terjadi peningkatan produktivitas yang signifikan.

Tabel 2.1 Literature Review Lanjutan

No	Penulis	Judul	Sumber	Masalah	Metode	Hasil Penelitian
6	Deni Andrian, Renilaili	Pengukuran Tingkat Risiko Ergonomi Dengan Menggunakan Metode <i>Ovako Working Analysis System</i> (OWAS) Untuk Mengurangi Risiko <i>Musculoskeletal</i>	Jurnal Ilmiah Teknik Industri (2021), 6 (1)	Karena dimana masih terdapat operator-operator yang bekerja dalam posisi yang kurang ergonomis, salah satunya di bagian pengantongan semen	OWAS	Terdapat 2 postur kerja di stasiun kerja pengantongan teridentifikasi memiliki potensi menimbulkan cedera <i>musculoskeletal</i> . Hasil analisis <i>OWAS</i> pada postur kerja 1 dan 2 berada pada kategori 2 yang artinya perlu dilakukan perbaikan. Setelah dilakukan perbaikan, maka dari hasil penilaian <i>OWAS</i> terhadap postur kerja 1 dan 2 didapatkan kategori 1 yang artinya tidak ada masalah pada sistem <i>musculoskeletal</i> .



Tabel 2.1 Literature Review Lanjutan

No	Penulis	Judul	Sumber	Masalah	Metode	Hasil Penelitian
7	Aris Fiatno, Nur Aliza, Alfi Syahrin Hasibuan, Dimas Soleh Darmawan, Mohd Asrul Baroqah, Khairil Azhar	PENERAPAN ERGONOMI DI INDUSTRI KELAPA SAWIT MENGUNAKAN METODE OVAKO WORKING ANALYSIS SYSTEM PADA STASIUN PERNYORTIRAN TBS (STUDI KASUS DI PT XYY)	Jurnal Teknik Industri Terintegrasi (JUTIN), Vol. 3, No. 2- November 2020	pemuatan dan penyortiran kelapa sawit di PT.XYY, Kec. Kampar dilakukan secara manual. Proses penyortiran ini dengan cara menyortir Tandan Buah Segar (TBS) menggunakan alat tradisional. Penelitian ini mengidentifikasi timbulnya resiko penyebab gangguan otot rangka atau <i>musculoskeletal disorders</i> (MSDs). Posisi mereka pada saat bekerja berdiri dan membungkuk dilakukan secara berulang ( <i>repetitive</i> ) selama 8 jam dalam 6 hari kerja sehingga tidak sesuai dengan antropometri tubuh pekerja, kajian pendahuluan dilakukan dengan menggunakan kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM) terhadap 10 orang pekerja ketika melakukan proses pekerjaan	OWAS	Keluhan <i>system musculoskeletal disorders</i> pada divisi pemanenan dan pemuatan disebabkan oleh beban kerja dengan kategori berat, sehingga kelelahan yang dirasakan pekerja berdampak terhadap hasil uji kuesioner <i>Nordic Body Map</i> dengan rata-rata keluhan dirasakan pekerja panen dan sortasi pada bagian punggung (90%), bahu kanan (60%), pinggang (15%), betis kanan (40%) sama dengan lengan bawah, dan betis kiri (30%). 2. Direkomendasikan kepada pengambil kebijakan intansi agar lebih memperhatikan dan menyesuaikan jam pekerjaan dan mengikuti standar ISO dan menerapkan K3 setiap melakukan pekerjaan. 3. Direkomendasikan penelitian selanjutnya meneliti pengaruh ergonomik pada saat bekerja di industri, baik industri kecil maupun industri besar.

Tabel 2.1 Literature Review Lanjutan

No	Penulis	Judul	Sumber	Masalah	Metode	Hasil Penelitian
8	Diah Pramestari	ANALISIS POSTUR TUBUH PEKERJA MENGGUNAKAN METODE OVAKO WORK POSTURE ANALYSIS SYSTEM (OWAS)	Jurnal Teknik Industri, IKRAITH-TEKNOLOGI, Vol. 1, No. 2, November 2017	PT.X merupakan perusahaan konveksi dengan berbagai jenis produk yang dihasilkan. Proses produksi dimulai dari inspeksi kain, desain dan pembuatan pola, granding dan marking, sampling dan <i>cutting</i> , pengepresan, penjahitan dengan berbagai variasi proses penjahitan, <i>finishing</i> dan diakhiri dengan proses <i>packaging</i> . Dari penelitian pendahuluan, dihasilkan bahwa terdapat banyak keluhan yang dialami pekerja bagian <i>packaging</i> dalam melaksanakan aktivitas kerjanya. Keluhan yang dialami pekerja tersebut adalah keluhan pada daerah pinggang, punggung dan pergelangan kaki. Pada bagian <i>packaging</i> tersebut keseluruhan aktivitas kerja dilakukan dengan manual material handling dengan beban kerja yang berat.	OWAS	Postur kerja kegiatan pertama dan kedua pada bagian <i>packaging</i> termasuk dalam kategori 2 yang berarti harus dilakukan perbaikan di masa yang akan datang. Sedangkan kegiatan ketiga dan keempat termasuk dalam kategori 3 yang berarti harus segera dilakukan perbaikan.

Tabel 2.1 Literature Review Lanjutan

No	Penulis	Judul	Sumber	Masalah	Metode	Hasil Penelitian
9	Dita Putri Mayangsari, Sunardi, Tranggono	ANALISIS RISIKO ERGONOMI PADA PEKERJAAN MENGGANGKAT DI BAGIAN GUDANG BAHAN BAKU PT.XYZ DENGAN METODE <i>NIOSH LIFTING EQUATION</i>	Jurnal Manajemen Industri dan Teknologi Vol. 1, No. 3, Tahun 2020, 91-103	Kegiatan pada gudang bahan baku perusahaan masih menggunakan aktivitas manual handling dengan skala yang cukup besar. Aktivitas manual handling apabila tidak dilakukan dengan prosedur yang sesuai maka akan berakibat risiko pekerja. Oleh sebab itu dengan banyaknya aktivitas <i>manual handling</i> seperti mengangkat dan membawa menir yang dilakukan pekerja setiap harinya, maka kemungkinan besar para pekerja angkat memiliki risiko yang cukup besar pula untuk terkena penyakit akibat kerja dari pekerjaan yang dilakukannya.	NIOSH	Didapatkan gaya tekan ML5/S1 pada pekerja melebihi batas maksimum gaya tekan ML5/S1 normal sebesar 6500 N. Dapat disimpulkan bahwa pekerjaan mengangkut menir beras yang dilakukan pekerja memiliki risiko cedera, maka perlu adanya perbaikan sistem kerja pada pekerja agar tidak menimbulkan risiko cedera baik jangka pendek maupun jangka panjang, serta kesehatan para pekerja akan terjamin.

**Tabel 2.1** Literature Review Lanjutan

No	Penulis	Judul	Sumber	Masalah	Metode	Hasil Penelitian
10	Fahmi Sulaiman, Yoshi Permata Sari	ANALISIS POSTUR KERJA PEKERJA PROSES PENGESAHAN BATU AKIK DENGAN MENGUNAKAN METODE REBA	Jurnal Teknovasi, Volume 03 November, 2016, 16- 25	Permasalahan yang dihadapi seorang pekerja proses pengasahan batu akik adalah pekerja kurang memperhatikan keselamatan dan resiko yang terjadi bila pekerja terus menerapkan posisi kerja yang tidak sesuai dengan anthropometri.	REBA	Mengetahui hubungan postur kerja dengan keluhan sistem muscoloskletal pada pekerja proses pengasahan batu akik sehingga dapat meminimalisirkan keluhan sistem muscoloskletal pada pekerja pengasahan batu akik.



Tabel 2.1 Literature Review Lanjutan

No	Penulis	Judul	Sumber	Masalah	Metode	Hasil Penelitian
11	Nurul Dzikrillah dan Euis Nina Saparina Yuliani	ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE <i>RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT</i> (RULA) STUDI KASUS PT. TJ FORGE INDONESIA	Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 3 No. 3, 2015	Departemen <i>Forging</i> , Seksi <i>Heat Treatment</i> ditemukan bahwa ada beberapa pekerjaan yang dapat menimbulkan cedera. Operator merasakan rasa sakit atau cepat Lelah karena prosedur kerja dan perancangan fasilitas kerja yang kurang ergonomis, kondisi ini akan memberikan dampak pada hasil produktivitas kerja yang tidak optimal selain berpotensi cedera pada bagian tubuh tertentu akibat aktivitas kerja yang tidak seimbangan dengan keterbatasan manusia. Kondisi tersebut di atas bila dibiarkan secara terus-menerus dapat menimbulkan potensi cedera atau nyeri punggung ( <i>low back pain</i> ) terhadap operator dan dalam jangka waktu yang panjang. Untuk mengurangi potensi cedera dan bahaya yang terjadi harus segera dilakukan perbaikan.	RULA	Final score +5 yang berarti investigate further and change soon (perlu diinvestigasi lebih lanjut dan segera lakukan perubahan). Rekomendasi yang diberikan adalah dengan menambahkan alat bantu (support) dengan menambah ketinggian meja kerja agar operator tidak lagi membungkuk. Sikap dan posisi kerja operator dihitung lagi dengan menggunakan RULA checksheet dan hasilnya adalah +2 (acceptable) atau dapat diterima.

Berdasarkan pada tabel *literature review* diatas maka ada beberapa metode yang digunakan untuk mengatasi masalah terkait keluhan otot bagi para pekerja, yaitu metode OWAS, RULA, REBA, dan NIOSH.

Metode OWAS digunakan untuk menganalisis keluhan otot pada bagian punggung, lengan, kaki, dan berat beban yang diangkat seperti pada penelitian (Soffiyanurriyanti, 2020), (Arifah Nurul, 2018), (Aulia, 2018), (Andrian, 2021), (Fiatno, 2020), (Pramestri, 2017). Sedangkan metode RULA digunakan untuk menganalisis hanya pada tubuh bagian atas yaitu lengan, leher, tangan, dan punggung seperti pada penelitian (Dzikrillah and Yuliani, 2017). Sementara itu metode REBA digunakan untuk menganalisis cedera yang harus cepat diatasi contoh otot untuk mengangkat seperti pada penelitian (Sulaiman and Purnama Sari, 2016). Tidak hanya itu adapun metode NIOSH yang digunakan untuk mengetahui postur tubuh punggung kegiatan membungkuk, memutar yang berulang seperti pada penelitian (Mayangsari dkk, 2020). Dari keempat metode tersebut, berdasarkan masalah yang dihadapi oleh peneliti yaitu terkait keluhan otot pada bagian lengan, kaki, punggung dan berat beban maka metode yang paling sesuai dan cocok untuk mengatasi masalah tersebut adalah metode OWAS. Sedangkan jika menggunakan metode lain seperti RULA, REBA, dan NIOSH hanya bisa menganalisis beberapa oragan tubuh saja tidak bisa menganalisis seperti OWAS pada semua bagian tubuh yaitu lengan, kaki, punggung, dan berat beban.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Ergonomi

Ergonomi adalah suatu ilmu dalam merancang peralatan dan rincian pekerjaan sesuai dengan postur dan kapabilitas pekerja dengan tujuan mencegah dan meminimalisir cedera pada pekerja. Ergonomi merupakan ilmu yang mempelajari anatomi dan aspek psikologi dari manusia dalam lingkungan kerja, dimana hal tersebut bertujuan agar mendapatkan efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan untuk orang, baik saat bekerja, dirumah, ataupun bermain. Ilmu ergonomi ini mempelajari interaksi manusia dengan elemen lainnya didalam sebuah sistem dan prodesi yang mengaplikasikan prinsip-prinsip teori, data dan metode untuk mendesain kerja yang mengoptimalkan kesejahteraan manusia dan kinerja sistem secara keseluruhan. Ilmu ergonomi mempelajari tentang interaksi antara manusia, mesin dan lingkungan serta efek yang diakibatkan oleh interaksi tersebut (OSHA, 2000).

Secara umum tujuan dari ergonomi (Tarwaka dan Sudiajeng, 2004) adalah

1. Meningkatkan kesejahteraan mental dan fisik melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, kepuasan kerja dan mengupayakan promosi.
2. Menciptakan keseimbangan rasional dari berbagai aspek yaitu aspek ekonomis, antropologis, Teknik dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.
3. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna.
4. Meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.

### 2.2.2 *Manual Material Handling* (MMH)

Menurut *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA) mengklasifikasikan kegiatan *manual material handling* menjadi lima yaitu :

1. Mengangkat atau menurunkan (*Lifting/Lowering*)

Mengangkat adalah kegiatan memindahkan barang ke tempat yang lebih tinggi yang masih dapat dijangkau oleh tangan. Kegiatan lainnya adalah menurunkan barang.



**Gambar 2.1** Mengangkat/Menurunkan Barang

Sumber : (Mayasari and Saftarina, 2016)

2. Mendorong/Menarik (*Push/Pull*)

Kegiatan mendorong adalah kegiatan menekan berlawanan arah tubuh dengan usaha yang bertujuan memindahkan obyek. Kegiatan menarik kebalikan dengan itu.

**Gambar 2.2** Mendorong/Menarik Barang

Sumber : (Mayasari and Saftarina, 2016)

3. Memutar (*Twisting*)

Kegiatan memutar merupakan kegiatan MMH yang merupakan gerakan memutar tubuh bagian atas ke satu atau dua sisi, sementara tubuh bagian bawah berada dalam posisi tetap. Kegiatan memutar ini dapat dilakukan dalam keadaan tubuh yang diam.

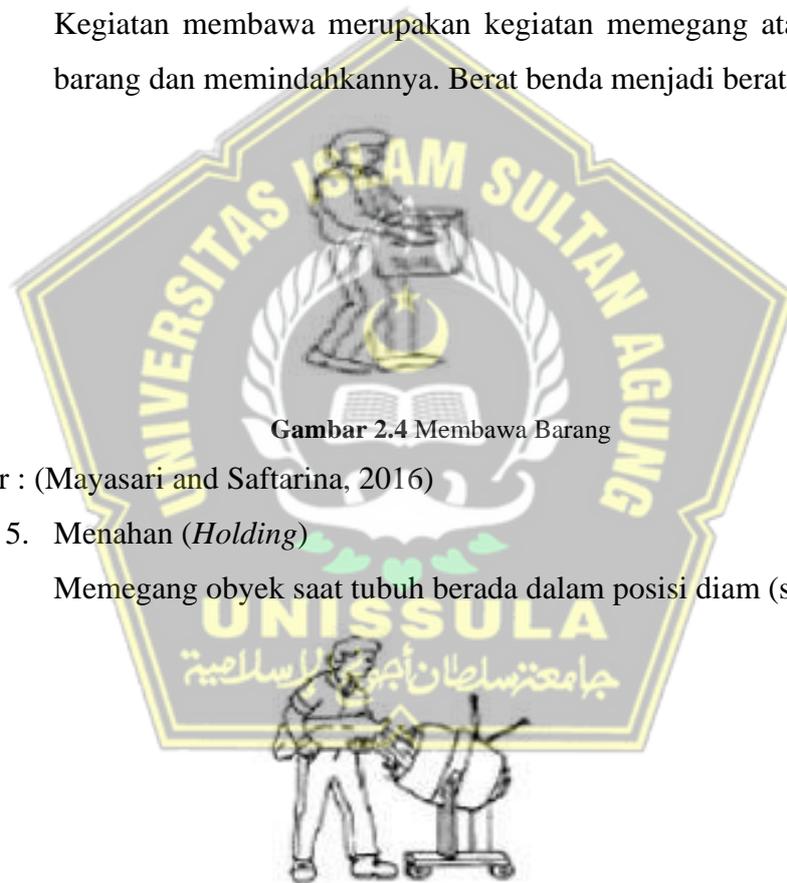


**Gambar 2.3** Memutar Tubuh Bagian Atas

Sumber : (Mayasari and Saftarina, 2016)

4. Membawa (*Carrying*)

Kegiatan membawa merupakan kegiatan memegang atau mengambil barang dan memindahkannya. Berat benda menjadi berat total pekerja.



**Gambar 2.4** Membawa Barang

Sumber : (Mayasari and Saftarina, 2016)

5. Menahan ( *Holding*)

Memegang obyek saat tubuh berada dalam posisi diam (statis)



**Gambar 2.5** Menahan Barang

Sumber : (Mayasari and Saftarina, 2016)

### 2.2.3 *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

*Musculoskeletal Disorders* (MSDs) adalah sekelompok kondisi patologis yang mempengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem *musculoskeletal*

*disorders* yang mencakup syaraf, tendon, otot, dan struktur penunjang seperti *discus intervertebral*.

Keluhan *mesculoskelatal disorders* adalah keluhan pada bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, dapat menyebabkan keluhan kerusakan pada sendi, ligament, dan tendon. Keluhan hingga kerusakan disebut juga dengan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem *musculoskeletal* (Tarwaka dan Sudiajeng, 2004).

Keluhan *musculoskeletal* dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

1. Keluhan sementara (*Reversible*), yaitu keluhan terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.
2. Keluhan menetap (*Persistent*), yaitu keluhan bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.

Jenis-jenis keluhan *musculoskeletal Disorders* (MSDs) antara lain :

a. Sakit Leher

Sakit Leher adalah gejala keluhan mengenai leher, peningkatan tegangan otot atau *myalgia*, leher miring atau kaku leher. Pengguna *computer* yang terkena sakit ini adalah pengguna yang menggunakan gerakan berulang pada kepala seperti menggambar dan mengarsip, serta pengguna dengan postur yang kaku.

b. Nyeri Punggung

Nyeri punggung berupa gejala nyeri punggung yang spesifik seperti herniasi lumbal, *arthritis*, ataupun spasme otot. Nyeri punggung juga dapat disebabkan oleh tegangan otot dan postur yang buruk saat menggunakan *computer*.

c. *Carpal Tunnel Syndrome*

Adalah kumpulan gejala mengenai tangan dan pergelangan tangan diakibatkan iritasi dan *nervus medianus* yang disebabkan oleh aktivitas berulang sehingga menyebabkan penekanan pada *nervus medianus*. Keadaan berulang ini antara lain seperti mengetik, *arthritis*, faktor pergelangan tangan yang

menyembuhkannya tidak normal, atau kegiatan yang menyebabkan penekanan pada *nervus medianus*.

d. *De Quervains Tenosynovitis*

Penyakit ini mengenai pergelangan tangan, ibu jari dan terkadang lengan bawah, disebabkan oleh inflamasi *tenosinovium* dan dua tendon yang berada di ibu jari pergelangan tangan. Aktivitas berulang seperti mendorong *space bar* dengan ibu jari, menggenggam, menjempit, dan memeras dapat menyebabkan inflamasi pada *tenosinovium*. Gejala yang timbul antara lain rasa sakit pada sisi ibu jari lengan bawah yang dapat menyebar ke atas dan ke bawah.

e. *Thoracic Outlet Syndrome*

Merupakan keadaan yang mempengaruhi bahu, lengan, dan tangan yang ditandai dengan nyeri, kelemahan, dan mati rasa pada daerah tersebut. Terjadi jika lima saraf utama dan dua arteri yang meninggalkan leher tertekan, *Thoracic Outlet Syndrome* disebabkan oleh gerakan berulang dengan lengan di atas atau maju kedepan. Pengguna komputer beresiko terkena sindrom ini karena adanya berulang dalam menggunakan *keyboard* dan *mouse*.

f. *Tennis Elbow*

Adalah suatu kegiatan inflamasi tendon ekstensor, tendon yang berasal dari siku lengan bawah dan berjalan keluar ke pergelangan tangan. *Tennis Elbow* disebabkan oleh gerakan berulang dan tekanan pada tendon ekstensor.

g. *Low Back Pain*

*Low back pain* terjadi ketika ada penekanan pada daerah lumbal yaitu L4 dan L5. Apabila dalam pelaksanaan pekerjaan posisi tubuh membungkuk ke depan maka akan terjadi penekanan pada *discus*. Hal ini berhubungan dengan posisi duduk yang janggal, kursi yang tidak ergonomis, dan peralatan lainnya yang tidak sesuai dengan antropometri pekerja.

Faktor penyebab dari timbulnya MSDs memang sulit untuk dijelaskan secara pasti. Namun penelitian sebelumnya memaparkan faktor risiko yang tertentu dan berhubungan atau turut berperan dalam menimbulkan MSDs. Diantara faktor-faktor tersebut diklasifikasi dalam tiga kategori yaitu pekerjaan, manusia atau pekerja. (Pheasant, 1991).

a. Faktor Pekerjaan

1. Postur kerja

Posisi tubuh yang menyimpang secara signifikan terhadap posisi normal saat melakukan pekerjaan dapat menyebabkan stres mekanik lokal pada otot, ligament, dan persendian. Hal ini mengakibatkan cedera pada leher, tulang belakang, bahu, pergelangan tangan, dan lain-lain. Sikap kerja tidak alamiah menyebabkan bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiahnya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasi, semakin tinggi pula terjadi keluhan otot skeletal. Sikap kerja tidak alamiah pada umumnya karena ketidaksesuaian pekerjaan dengan kemampuan pekerja (Grandjean, 1993).

2. Beban kerja

Beban kerja merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya gangguan otot rangka. Berat beban yang direkomendasikan adalah 23-25 kg, sedangkan menurut Departemen Kesehatan (2009) mengangkat beban sebaiknya tidak melebihi dari aturan yaitu laki-laki dewasa sebesar 15-20 kg dan wanita (16-18 tahun) sebesar 12-15 kg.

3. Gerakan repetitif/berulang

Pengulangan gerakan kerja dengan pola yang sama dengan frekuensi pekerjaan yang harus dikerjakan tinggi, sehingga pekerja harus terus menerus bekerja agar dapat menyesuaikan diri dengan sistem. Kekuatan beban dapat menyebabkan peregangan otot, ligament serta tekanan pada *vertebrata*, *diskus invertebrate*, ligament, serta bagian belakang *vertebrata*.

b. Faktor Pekerja

1. Usia

Gangguan *muskuloskeletal* adalah salah satu masalah kesehatan yang paling umum dan dialami oleh usia menengah ke atas (Buckwalter, 1993). Beberapa studi menemukan usia menjadi faktor penting terkait dengan MSDS. Prevelansi MSDs meningkat ketika orang memasuki masa kerja mereka. Pada usia 35 tahun lebih, kebanyakan orang mulai merasakan

peristiwa atau pengalaman pertama mereka dari sakit punggung tersebut. (Guo et al, 1995, Chaffin, 1979).

## 2. Masa Kerja

Penentuan waktu dapat diartikan sebagai teknik pengukuran kerja untuk mencatat jangka waktu dan perbandingan kerja mengenai suatu unsur pekerjaan tertentu yang dilaksanakan dalam keadaan tertentu pula serta untuk menganalisa keterangan itu hingga ditemukan waktu yang diperlukan untuk pelaksanaan pekerjaan itu pada tingkat tertentu. Berdasarkan penelitian Taufik (Taufik, 2010), dituliskan ada hubungan antara masa kerja dengan MSDs yang dialami oleh pekerja welder dibagian fabrikasi.

## 3. Kebiasaan Merokok

Penelitian mengenai kebiasaan merokok menyajikan bukti bahwa riwayat merokok positif dikaitkan dengan MSDs seperti nyeri pinggang, linu panggul, atau *intervertebral disc hernia* (Tarwaka and Sudiajeng, 2004). Meningkatnya keluhan otot berhubungan dengan lama dan tingkat kebiasaan merokok. Semakin lama dan semakin tinggi frekuensi merokok, semakin tinggi tingkat keluhan otot yang dirasakan.

### 2.2.4 *Nordic Body Map*

*Nordic Body Map* merupakan salah satu dari metode pengukuran subyektif untuk mengukur rasa sakit otot para pekerja. Untuk mengetahui letak rasa sakit atau ketidaknyamanan pada tubuh pekerja digunakan *body map*. *Nordic Body Map* adalah sistem pengukuran keluhan sakit pada tubuh yang dikenal dengan *musculoskeletal*. Sebuah sistem *musculoskeletal* (sistem gerak) adalah sistem organ yang memberikan hewan dan manusia kemampuan untuk bergerak menggunakan sistem otot dan rangka. Sistem *musculoskeletal* menyediakan bentuk, dukungan stabilitas, dan gerakan tubuh. Instrument *Nordic Body Map* yang terdiri dari 27 item pertanyaan sudah biasa digunakan terutama untuk penelitian ergonomi (Utomo, 2021).

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjuk pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit (pilih 1), sedikit sakit (pilih 2), sakit (pilih 3) dan sangat sakit (pilih 4). pilih dengan memberikan tanda ✓ pada kolom pilihan anda.

No	Otot Skeletal	Skor				Peta Bagian Tubuh
		1	2	3	4	
0	Leher					
1	Tengkuk					
2	Bahu Kiri					
3	Bahu Kanan					
4	Lengan Atas Kiri					
5	Punggung					
6	Lengan Atas Kanan					
7	Pinggang					
8	Pinggul					
9	Pantat					
10	Siku Kiri					
11	Siku Kanan					
12	Lengan Bawah Kiri					
13	Lengan Bawah Kanan					
14	Pergelangan Tangan Kiri					
15	Pergelangan Tangan Kanan					
16	Tangan Kiri					
17	Tangan Kanan					
18	Paha Kiri					
19	Paha Kanan					
20	Lutut Kiri					
21	Lutut Kanan					
22	Betis Kiri					
23	Betis Kanan					
24	Pergelangan Kaki Kiri					
25	Pergelangan Kaki Kanan					
26	Kaki Kiri					
27	Kaki Kanan					

**Gambar 2.6** Dimensi Tubuh yang Diteliti dalam *Nordic Body Map*

Dengan kuesioner ini dapat mengetahui gangguan *musculoskeletal* atau gangguan punggung, lengan, kaki, dan berat beban. Sehingga para pekerja dapat merasakan kenyamanan dan keamanan dalam proses pekerjaan.

**Tabel 2.2** Klasifikasi Kategori Resiko dan Tindakan Perbaikan

Total Skor	Tingkat Resiko	Tindakan
28 – 49	Rendah	Tidak Diperlukan Tindakan
50 – 70	Sedang	Mungkin Diperlukan Tindakan
71 – 91	Tinggi	Diperlukan Tindakan Segera
92 – 112	Sangat Tinggi	Diperlukan Tindakan Sesegera Mungkin

Penilaian postur kerja mencakup setiap sikap tubuh saat bekerja diberikan penilaian berdasarkan sikap punggung, sikap lengan, sikap kaki, serta berat beban yang diangkat. Skor pada tabel dihitung bersarkan tingkat keluhan dan dijumlahkan, setelah ditemukan total skor nantinya dapat diklasifikasikan sesuai tabel *Nordic Body Map*. (Utomo, 2021).

### 2.2.5 Metode *Ovako Work Analysis System* (OWAS)

Metode OWAS merupakan suatu metode yang digunakan untuk menilai postur tubuh pada saat bekerja. Metode ini diperkenalkan pertama kali oleh seorang penulis dari Osmo Karhu Finlandia, tahun 1977 dengan judul “*Correcting working posture in industry : A praticial method for analysis*” yang diterbitkan di dalam jurnal “*Applied Ergonomics*”. Metode ini awalnya dtunjukkan untuk mempelajari suatu pekerjaan di industri baja di *fonlandia*, dimana akhirnya para ergonomis, dan penulis dapat menarik suatu kesimpulan yang valid dan memperkenalkan metode ini secara luas dan menamainya dengan metode “OWAS”(Suharto, 2013).

Menurut Tarwaka yang dikutip Suharto metode ini memungkinkan untuk dilakukan identifikasi pada beberapa posisi, yaitu punggung, lengan dan kaki dengan pemberian kode pada masing-masing posisi. Namun demikian metode ini tidak menilai secara detail tingkat keparahan pada masing-masing posisi. Misalnya, metode ini mengidentifikasi apakah pekerja melakukan pekerjaan dengan posisi lutut menekuk atau tidak, tetapi tidak membedakan antara berbagai tingkat fleksi (Suharto, 2013).

Berikut ini adalah klasifikasi sikap bagian tubuh yang diamati untuk dianalisa dan dievaluasi (Karhu, 1981) :

- a. Sikap punggung
  1. Tegak
  2. Membungkuk ke depan atau ke belakang
  3. Berputar dan bergerak ke samping
  4. Berputar dan bergerak atau membungkuk ke samping dan ke depan



**Gambar 2.7** Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Punggung

Sumber : (Andrian, 2021)

b. Sikap Lengan

1. Kedua tangan berada di bawah bahu
2. Satu lengan berada diatas bahu
3. Kedua tangan berada diatas bahu



**Gambar 2.8** Klasifikasi Sikap Kerja Bagian Lengan

Sumber : (Andrian, 2021)

c. Sikap Kaki

1. Duduk
2. Berdiri dengan keadaan kedua kaki lurus
3. Berdiri dengan beban berada pada salah satu kaki
4. Berdiri dengan kedua kaki lutut tertekuk
5. Berdiri dengan satu kaki dengan lutut tertekuk
6. Jongkok dengan satu atau dua kaki
7. Bergerak atau berpindah



**Gambar 2.9** Klasifikasi Sikap Kerja Bagain Kaki

Sumber : (Andrian, 2021)

a. Berat Beban

1. Berat beban adalah kurang dari 10 Kg
2. Berat beban adalah 10 Kg-20 Kg
3. Berat beban adalah lebih dari 20 Kg

Berikut ini adalah klasifikasi kategori resiko dan tindakan perbaikan

**Tabel 2.3** Klasifikasi Kategori Resiko dan Tindakan Perbaikan

Kategori Resiko	Efek Pada Sistem Muskuloskeletal	Tindakan Perbaikan
1	Posisi normal tanpa efek yang dapat mengganggu system muskuloskeletal (resiko rendah).	Tidak diperlukan perbaikan.
2	Posisi yang berpotensi menyebabkan kerusakan pada system musculoskeletal (resiko sedang).	Tindakan perbaikan mungkin diperlukan.
3	Posisi dengan efek berbahaya pada sistem Musculoskeletal (resiko tinggi).	Tindakan perbaikan diperlukan segera.
4	Posisi dengan efek sangat berbahaya pada sistem musculoskeletal (resiko sangat tinggi).	Tindakan perbaikan diperlukan sesegera mungkin.

### 2.2.6 Antropometri

Antropometri digunakan untuk menentukan dimensi dari tempat kerja, peralatan, furniture dan pakaian, sehingga dapat memenuhi kebutuhan manusia dan

untuk menyakinkan bahwa ketidak sesuaian antara dimensi peraltan atua produk dengan dimensi pengguna dapat dihindarkan (Grandjean and Kroemer, 2015).

Menurut Tarwaka yang dikutip Sri Zelti data antropometri sangat penting dalam menentukan alat dan cara mengopersikannya. Kesesuaian hubungan antara antropometri pekerja dengan alat yang digunakan sangat berpengaruh pada sikap kerja, tingkat kelelahan, kemampuan kerja dan produktivitas kerja (Zetli, Fajrah and Paramita, 2019).

### 2.2.6.1 Tipe Data Antropometri

Dalam aplikasi, tipe antropometri terbagi atas dua bagian :

#### 1. Dimensi Tubuh Struktural (Antropometri Statis)

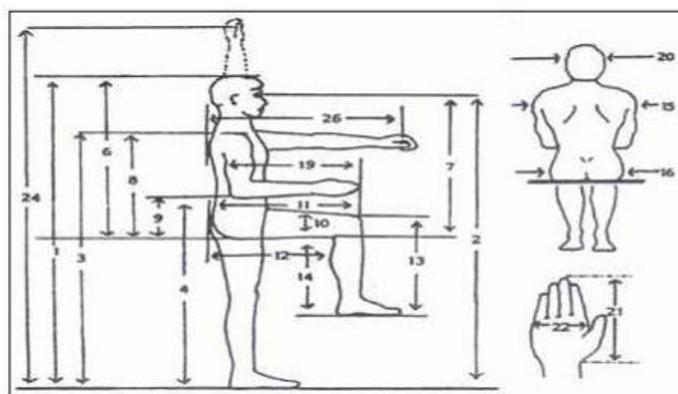
Pengukuran dimensi tubuh manusia pada posisi diam dan linear pada permukaan tubuh. Ada beberapa factor yang mempengaruhi ukuran tubuh manusia, sehingga sudah semestinya seorang perancang produk harus memperhatikan faktor-faktor tersebut yang antara lain adalah umur, jenis kelamin, suku atau bangsa, dan posisi tubuh.

#### 2. Dimensi tubuh fungsional (Antropometri Dinamis)

Pengukuran keadaan dan ciri-ciri fisik manusa dalam keadaan bergerak atau memprhatikan Gerakan-gerakan yang mungkin terjadi saat pekerja tersebut melakukan kegiatannya.

### 2.2.6.2 Pengukuran Data Antropometri

Adapun anggota tubug yang perlu diukur adalah seperti terlihat pada gambar 2.10 sebagai berikut



**Gambar 2.10** Pengukuran Data Antropometri

Sumber : (Zetli, Fajrah and Paramita, 2019)

## 2.3 Hipotesa dan Kerangka Teoritis

### 2.3.1 Hipotesa

CV. Berkah Jaya Feed merupakan produsen briket dengan bahan baku tempurung kelapa. Proses pembuatan briket mempunyai beberapa proses yang cukup berat sehingga para pekerja mengalami beberapa keluhan yaitu ketidaknyamanan atau kesakitan pada tubuh serta timbulnya *musculoskeletal disorders* (MSDs).

Berdasarkan masalah tersebut peneliti melakukan analisa beban kerja menggunakan metode *Ovako Work Analysis System* (OWAS). *Ovako Work Analysis System* (OWAS) merupakan metode analisis sikap kerja untuk menilai postur tubuh pada saat bekerja, yang memungkinkan untuk mengidentifikasi beberapa bagian tubuh dengan pemberian kode pada masing-masing posisi. Metode ini dapat menilai dan mengevaluasi apakah sikap kerja dan postur tubuh pekerja sudah baik dan ergonomis. Maka dari itu, untuk meminimalisir adanya resiko *musculoskeletal disorders* yang dialami oleh pekerja CV. Berkah Jaya Feed diselesaikan dengan menerapkan pendekatan *Ovako Work Analysis System* (OWAS).

### 2.3.2 Kerangka Teoritis

Adapun kerangka teoritis dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

*Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang dialami para pekerja akan dianalisa menggunakan metode *Ovako Work Analysis System* (OWAS). Metode ini memberikan penilaian postur tubuh pada saat bekerja sehingga dapat melakukan evaluasi dini atas resiko kecelakaan tubuh pada pekerja. Berikut merupakan langkah dalam menyelesaikan masalah :

1. Menentukan permasalahan serta keluhan pekerja pada proses produksi.
2. Menentukan alur proses produksi dan menentukan permasalahan beban kerja untuk mengetahui keluhan beban kerja yang dilakukan.
3. Pengumpulan data proses produksi dan dokumentasi postur kerja memberikan penilaian kode sikap kerja pada suatu kegiatan yang terdiri dari

beberapa bagian tubuh seperti punggung, lengan, kaki dan menghitung beban.

**Tabel 2.4** Penilaian Postur Kerja

Sikap	Kode	Keterangan
Punggung		
Lengan		
Kaki		
Beban		

4. Mengidentifikasi keluhan dengan bantuan kuisioner NBM
5. Menentukan tingkat beban kerja dan menentukan keluhan beban kerja
6. Penerapan metode OWAS serta perhitungan dari penilaian kode sikap kerja dimasukkan kedalam tabel penilaian OWAS.

**Tabel 2.5** Perhitungan dengan Menggunakan OWAS

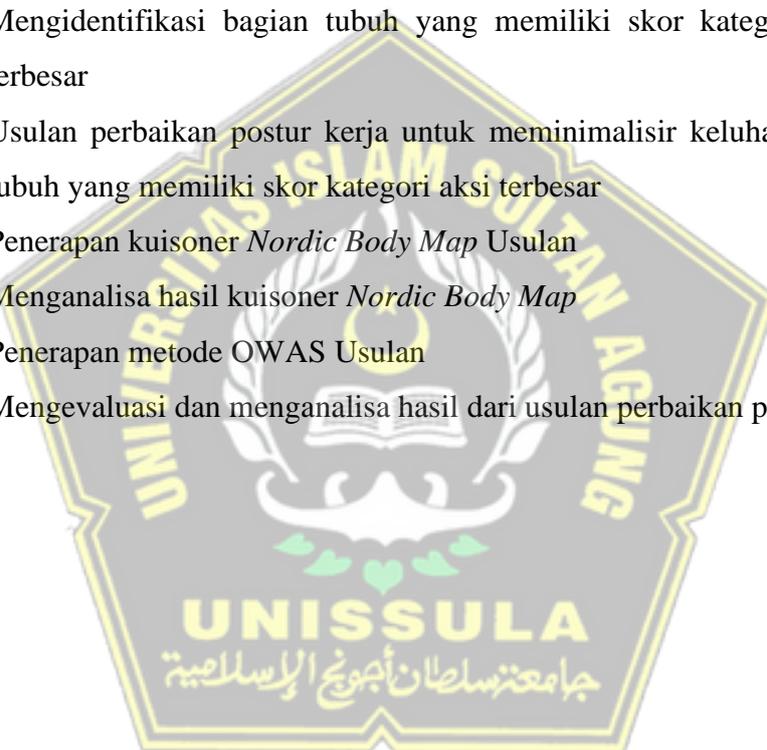
Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Load
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

7. Mengevaluasi penilaian kode sikap kerja dari tingkat bahaya postur kerja yang ada dan selanjutnya menentukan aksi kategori yang perlu dilakukan berdasarkan metode *Ovako Work Analysis System* (OWAS).

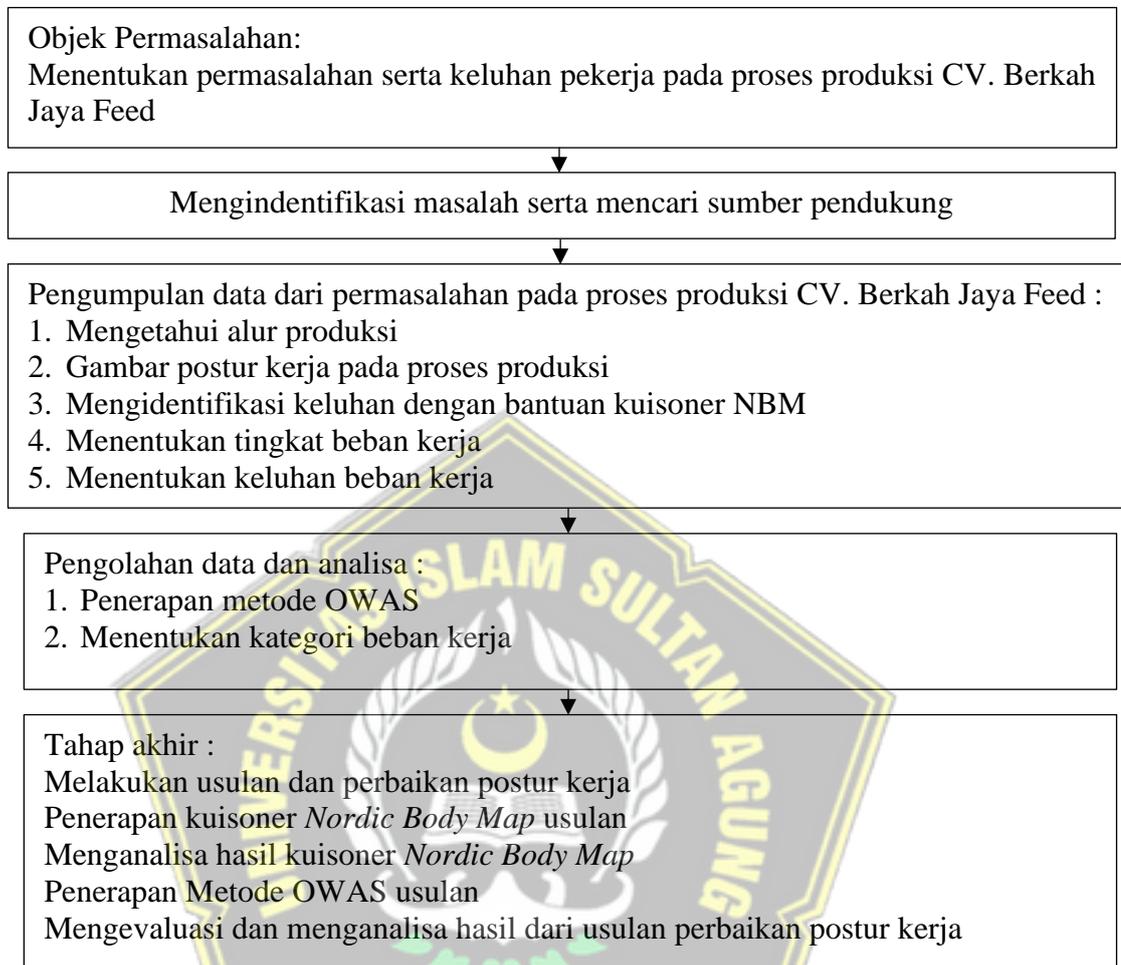
Tabel 2.6 Kategori Aksi

Nilai Kategori	Kategori Aksi
1	Tidak diperlukan perbaikan.
2	Tindakan perbaikan mungkin diperlukan.
3	Tindakan perbaikan diperlukan segera.
4	Tindakan perbaikan diperlukan sesegera mungkin.

8. Rekapitulasi analisis postur kerja dari hasil penilaian kode sikap kerja dan tindakan yang perlu dilakukan.
9. Mengidentifikasi bagian tubuh yang memiliki skor kategori aksi yang terbesar
10. Usulan perbaikan postur kerja untuk meminimalisir keluhan otot bagian tubuh yang memiliki skor kategori aksi terbesar
11. Penerapan kuisioner *Nordic Body Map* Usulan
12. Menganalisa hasil kuisioner *Nordic Body Map*
13. Penerapan metode OWAS Usulan
14. Mengevaluasi dan menganalisa hasil dari usulan perbaikan postur kerja



Tabel 2.7 Kerangka Teoritis



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Pengumpulan Data**

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data dari lapangan. Untuk data yang dibutuhkan, data yang digunakan adalah :

1. Data Primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil pengamatan langsung dilapangan. Dalam penelitian ini, data primer terdiri dari data proses produksi data pekerja, data keluhan pekerja dan data postur kerja.

2. Data Sekunder

Data sekunder merupakan sumber data yang diperoleh dari sumber *literature-literature*, penelitian terdahulu, jurnal yang terkait, buku, internet, dan sumber lainnya yang mendukung penelitian ini.

#### **3.2 Teknik Pengumpulan Data**

Adapun metode pengambilan data yang digunakan penulis yaitu :

1. Observasi

Merupakan suatu cara pengambilan data yang dilakukan dengan cara mengamati langsung kondisi dan kegiatan yang ada dilokasi penelitian. Observasi yang dimaksud adalah dengan membuat kuisioner *Nordic Body Map*. NBM yaitu satu bentuk *checklist* ergonomi yang digunakan karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi. Kuisioner NBM berfungsi mengetahui bagian tubuh manusia yang terasa sakit.

2. Wawancara

Merupakan suatu cara pengambilan data yang dilakukan dengan cara memberikan pertanyaan secara langsung kepada para pekerja yang terlibat dalam proses produksi.

### 3. Dokumentasi

Merupakan suatu cara pengambilan data yang dilakukan dengan mengumpulkan informasi tentang obyek penelitian baik dalam bentuk arsip maupun gambar.

### 3.3 Pengujian Hipotesa

Pengujian hipotesa berdasarkan dari data yang sudah dikumpulkan baik itu dari hasil observasi, wawancara dan juga dokumentasi dan pengujian hipotesa harus sesuai dengan hipotesa yang ada dalam penelitian.

### 3.4 Metode Analisis

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan kuisioner *Nordic Body Map* untuk menentukan keluhan paling tinggi ada dibagian produksi kemudian menganalisisnya menggunakan metode *Ovako Work Analysis System* untuk menentukan postur kerja tersebut berbahaya atau tidak apabila diteruskan dalam jangka waktu yang lama.

### 3.5 Pembahasan

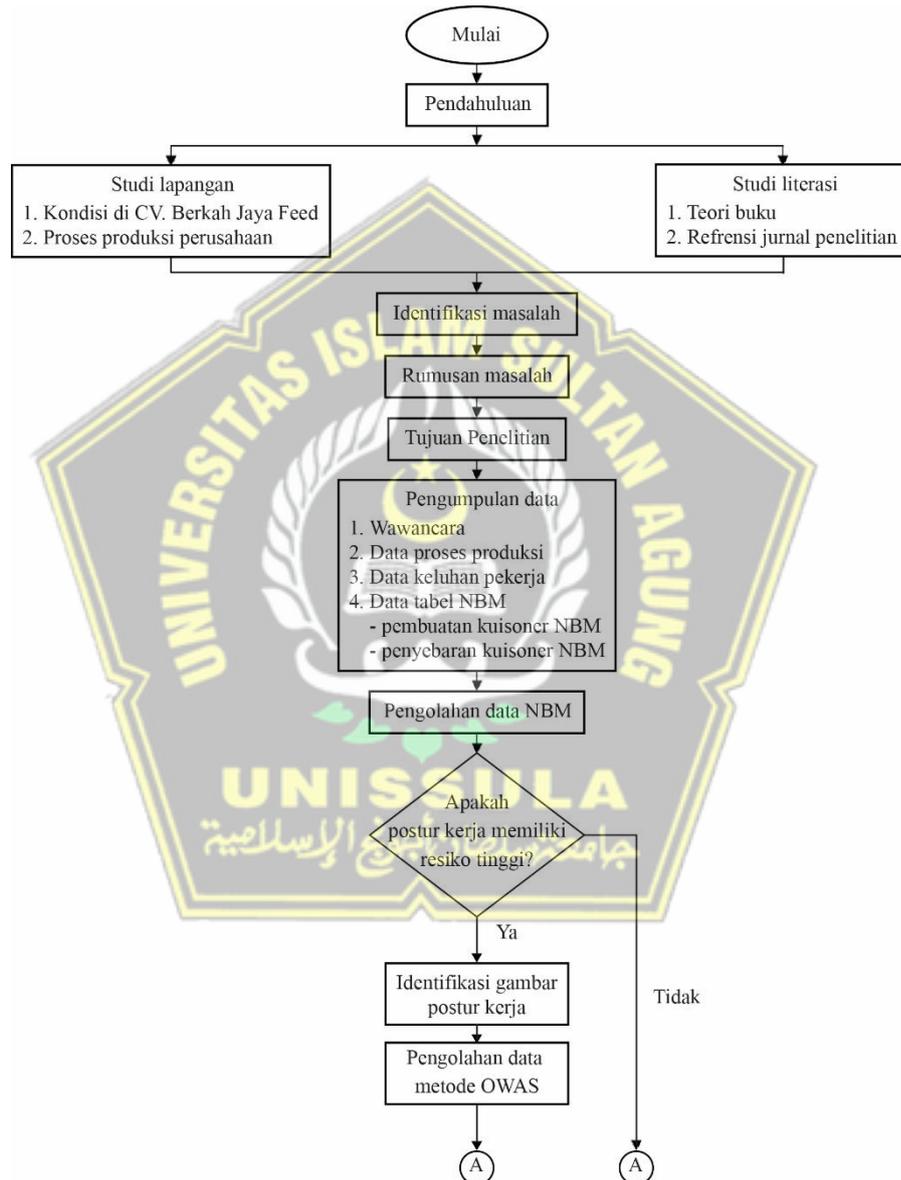
Pada tahap penelitian ini adalah menganalisa hasil penelitian yang telah dilakukan dan menjelaskan dari hasil pengolahan data sesuai dengan data serta dengan tujuan awal penelitian.

### 3.6 Penarikan Kesimpulan

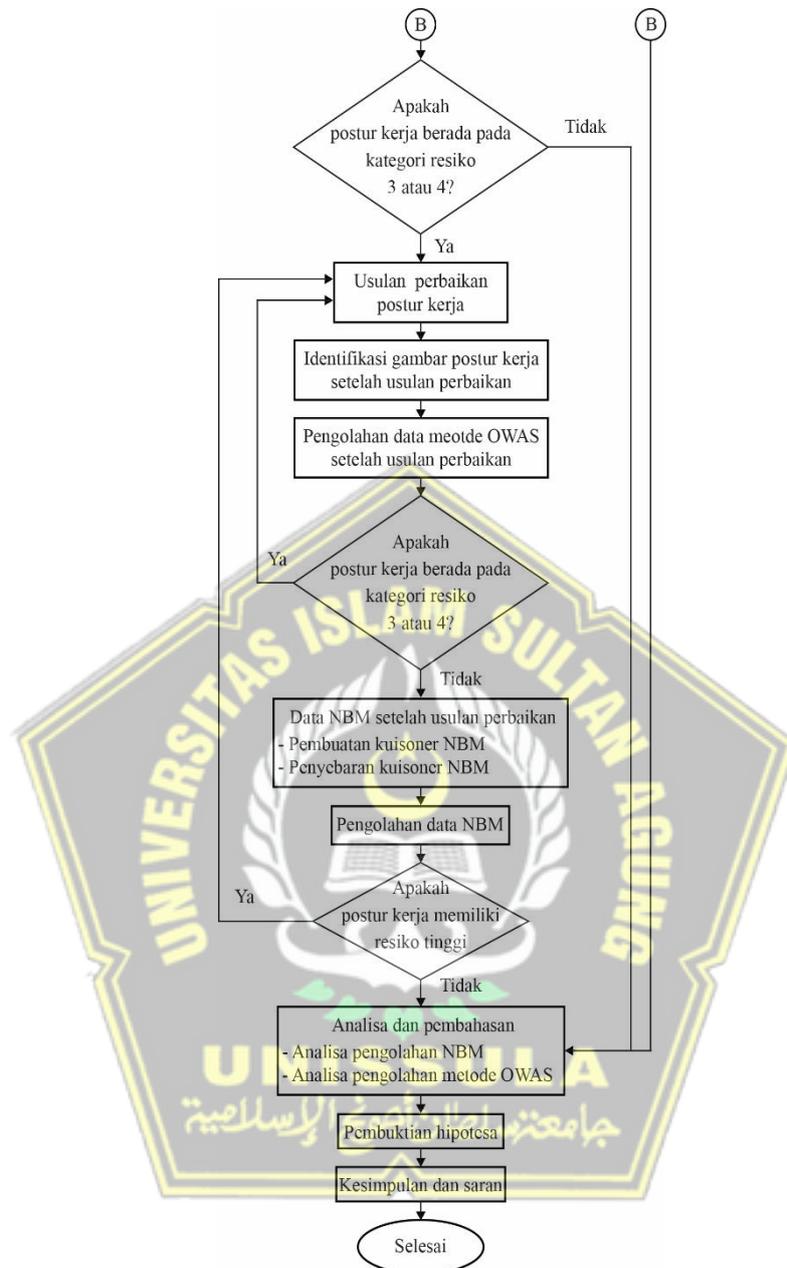
Pada tahap penelitian ini merupakan tahap memberikan kesimpulan dari hasil penelitian dan pengolahan data serta memberikan saran yang baik bagi perusahaan dengan tujuan dapat memberikan manfaat dan perbaikan untuk perusahaan.

### 3.7 Diagram Alir

Diagram alir adalah tahapan atau langkah-langkah yang harus di lalui untuk menyelesaikan masalah dalam penelitian berupa rincian proses penyelesaian dan metode yang digunakan untuk memecahkan masalah yang diteliti sesuai dengan tujuan penelitian. Berikut ini merupakan diagram alir penelitian.



**Gambar 3.1** Diagram Alir



**Gambar 3.1** Diagram Alir Lanjutan

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pengumpulan data

##### 4.1.1 Gambaran Umum CV. Berkah Jaya Feed

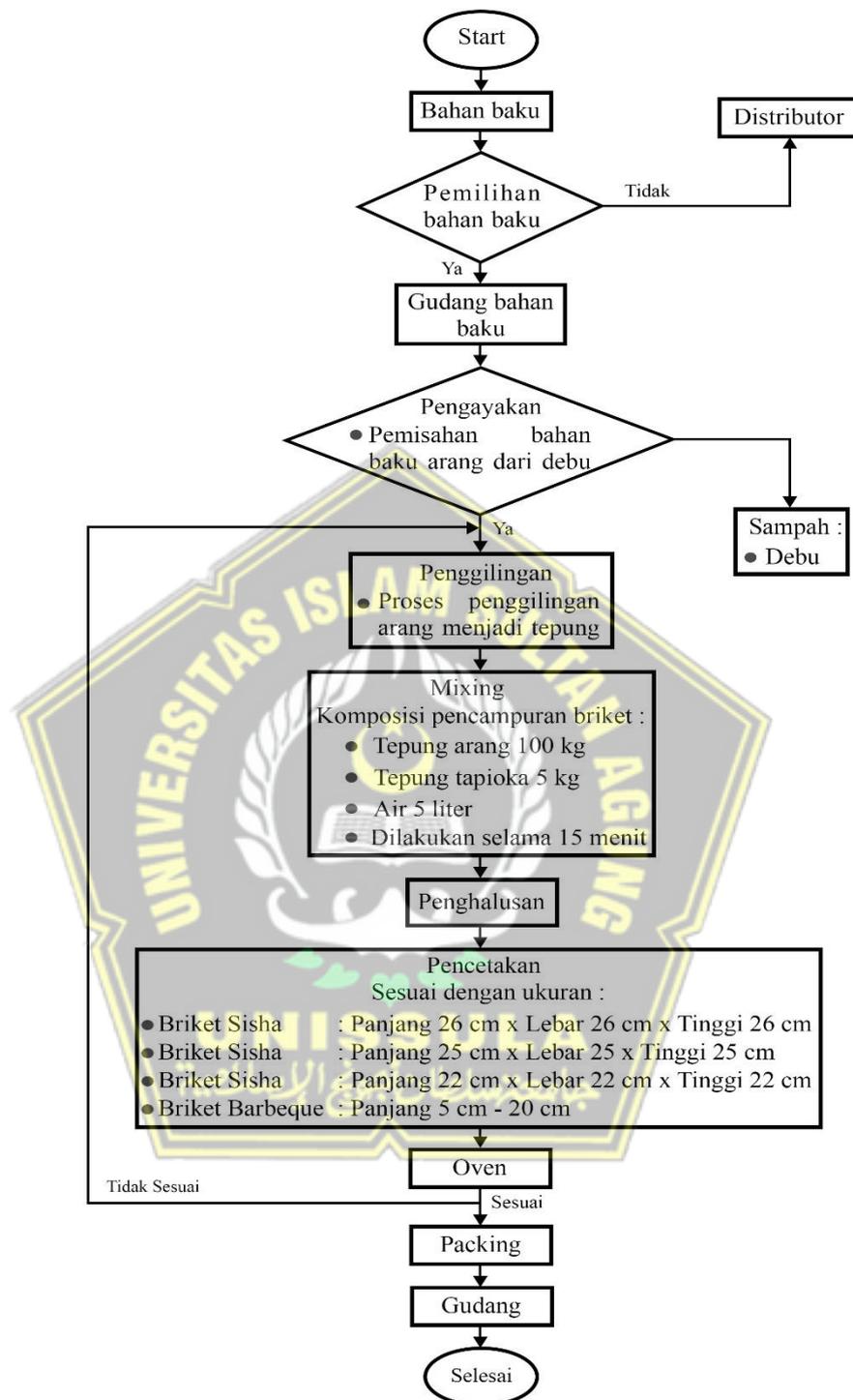
Gambaran umum CV. Berkah Jaya Feed menjelaskan tentang profil perusahaan, sistem produksi, proses produksi dan data pekerja. CV. Berkah Jaya Feed merupakan salah satu usaha kelas menengah dalam industri briket, yang memproduksi briket arang dengan bentuk dan ukuran tertentu sesuai dengan permintaan konsumen.

CV. Berkah Jaya Feed mengembangkan bahan baku sampah organik yang berupa tempurung kelapa ini menjadi sebuah briket yang dapat digunakan sebagai bahan bakar untuk keperluan pembakaran industri serta rumah tangga. CV. Berkah Jaya Feed yang beralamat di Jl. Raya Klepu RT 06 RW 01, Kel. Klepu, Kec. Pringapus, Semarang, Jawa Tengah 50552 tepatnya di Gedung Siliwangi Sport, pemilik perusahaan Bapak Sugiyanto.

Sistem produksi briket menggunakan sistem *Make To Order* (MTO), yaitu memproduksi untuk memenuhi pesanan apabila konsumen telah mengkonfirmasi pesanan yang sesuai dengan permintaan atau spesifikasi yang diinginkan konsumen tersebut.

Dalam pengambilan data di CV. Berkah Jaya Feed dilakukan pada tanggal 1 November 2020 – 25 Januari 2021 data diambil dari hasil observasi dan kuisioner *Nordic Body Map* (NBM)

Adapun *flowchart* proses produksi briket di CV. Berkah Jaya Feed adalah sebagai berikut :



**Gambar 4.1** Flowchart Proses Produksi

### 1. Kegiatan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan briket di CV. Berkah Jaya Feed adalah arang tempurung kelapa. Pada proses bahan baku utama yang diterima perusahaan dilakukan pengecekan terdahulu untuk mengetahui spesifikasi bahan baku sesuai *pre-order* (PO) yang ada, kemudian setelah lulus tahap pengecekan pihak perusahaan melakukan pembongkaran dengan menggunakan *forklift*. Kegiatan dalam penggunaan *forklift* saat pemindahan bahan baku dilakukan oleh 2 orang, pemindahan bahan baku dilakukan dari *truck container* ke gudang bahan baku.

### 2. Kegiatan Pengayakan

Setelah melakukan tahapan pengecekan dan pembongkaran bahan baku dilanjutkan proses pengayakan untuk memisahkan bahan baku arang dari debu dengan menggunakan sekop, kemudian dilanjutkan memasukkan bahan baku kedalam mesin *screening* dalam waktu 3-4 jam. Proses pengayakan digunakan untuk memisahkan bahan baku arang dari debu dengan menggunakan sekop.



**Gambar 4.2** Kegiatan Pengayakan

### 3. Kegiatan Penggilingan

Selanjutnya melakukan tahapan penggilingan bahan baku untuk diproses menjadi tepung arang selama 2 jam. Pada proses ini dilakukan oleh 2 orang.



**Gambar 4.3** Kegiatan Penggilingan

### 4. Kegiatan Ditimbang

Pada kegiatan ini dilakukan penimbangan tepung arang dimasukkan kedalam karung lalu ditimbang dengan berat perkarung 25 kg.



**Gambar 4.4** Kegiatan Ditimbang

5. Kegiatan *Mixing*

Proses *mixing* merupakan proses pencampuran, pada kegiatan ini proses pencampuran tepung arang dengan komposisi yaitu tepung arang 100 kg, tepung tapioka 5 kg, dan air 5 liter dilakukan dalam waktu 15 menit.



Gambar 4.5 Kegiatan *Mixing*

6. Kegiatan Penghalusan

Proses penghalusan tepung arang yang sudah melewati proses pencampuran dimasukan kembali ke dalam mesin *blending* untuk pencampuran komposisi lebih rata dan halus selama 3 jam.



Gambar 4.6 Kegiatan Penghalusan

### 7. Kegiatan Pencetakan

Proses pencetakan dengan menggunakan mesin *molding* selama 2 jam menjadi ukuran yang telah ditentukan sesuai tabel berikut :

**Tabel 4.1** Produk Briket CV. Berkah Jaya Feed

No	Produk	Ukuran
1	Briket Sisha	Panjang 26 cm x Lebar 26 cm x Tinggi 26 cm
2	Briket Sisha	Panjang 25 cm x Lebar 25 cm x Tinggi 25 cm
3	Briket Sisha	Panjang 22 cm x Lebar 22 cm x Tinggi 22 cm
4	Briket Barbeque	Panjang 5 cm – 20 cm



**Gambar 4.7** Kegiatan Pencetakan

### 8. Kegiatan Oven

Proses oven tepung arang yang sudah dicetak dengan mesin *molding* disusun kedalam rak briket atau *pallet* yang akan dimasukkan kedalam mesin oven untuk mengeringkan agar hasil keras dan sempurna dengan menggunakan suhu oven 75° C selama 1x24 jam.



**Gambar 4.8** Kegiatan Oven

#### 9. Kegiatan *Packing*

Proses *packing* terdapat 2 kegiatan yang pertama proses penyortiran briket dari bentuk yang pecah dan hancur, proses yang kedua pengemasan briket dalam kondisi normal. Pada proses *packing* dilakukan dengan cara memasukan produk yang sudah jadi kedalam *inner* plastik  $\frac{1}{2}$  kg,  $\frac{1}{4}$  kg, dan 1 kg sesuai dengan permintaan kemudian dimasukan kembali kedalam *inner* box dengan *inner* isi box 10 kg, 15 kg, bahkan sampai 20 kg.



Gambar 4.9 Kegiatan *Packing*

#### 10. Kegiatan Gudang

Proses gudang yaitu pemindahan produk yang sudah dikemas untuk disimpan dan ditata pada *box* di gudang.

#### 4.1.2 Data Pekerja CV. Berkah Jaya Feed

Berikut ini adalah data dari para pekerja bagian proses produksi pada CV. Berkah Jaya Feed.

Tabel 4.2 Data Pekerja

No	Nama	Jenis Kelamin	Usia	Bagian Produksi	Jumlah Pekerja
1	Pak Joko	Laki-laki	28	Bahan Baku	2
2	Pak Mono	Laki-laki	25		
3	Pak Prayit	Laki-laki	33	Pengayakan	10
4	Pak Arvian Eggy	Laki-laki	28		
5	Pak Ikhsan	Laki-laki	26		
6	Pak Rojikin	Laki-laki	29		
7	Pak Radin	Laki-laki	23		
8	Pak Itong	Laki-laki	25		
9	Pak Yanto	Laki-laki	26		
10	Pak Ran	Laki-laki	22		
11	Pak Amsudin	Laki-laki	24		
12	Pak Andri	Laki-laki	30		
13	Pak Jito	Laki-laki	26	Penggilingan	2
14	Pak Mamat	Laki-laki	29		
15	Pak Hadi	Laki-laki	23	Ditimbang	2
16	Pak Siyam	Laki-laki	23		
17	Pak Yanto	Laki-laki	27	Pencampuran	2
18	Pak Dika	Laki-laki	29		
19	Pak Musafak	Laki-laki	32	Penghalusan	4
20	Pak Mamat	Laki-laki	35		
21	Bu Sop	Perempuan	35		
22	Bu Fatimah	Perempuan	31		
23	Pak Titis	Laki-laki	36	Pencetakan	5
24	Pak Fajar	Laki-laki	30		
25	Bu Jumiyati	Perempuan	39		
26	Bu Umi	Perempuan	34		
27	Bu Nasni	Perempuan	36	Oven	2
28	Pak Eko	Laki-laki	27		
29	Pak Hendrik	Laki-laki	25	Packing	4
30	Bu Mening	Perempuan	45		
31	Bu Sultiri	Perempuan	36		
32	Bu Munarsih	Perempuan	38		
33	Bu Miskiah	Perempuan	39		
34	Bu Susanti	Perempuan	38		

#### 4.1.3 Keluhan dan *Problem* Tenaga Kerja (*Musculoskeletal Disorders* (MSDs))

Pada proses produksi briket terdapat keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), keluhan tersebut terjadi karena postur kerja, beban kerja dan gerakan yang berulang-ulang pada saat berkerja. Keluhan tersebut yaitu rasa nyeri, pegal dan kelelahan pada bagian tubuh, contohnya sakit pada leher, bahu, tangan, punggung dan kaki.

Berikut ini adalah keluhan dan problem tenaga kerja bagian proses produksi pada CV. Berkah Jaya Feed.

**Tabel 4.3** Keluhan dan *Problem* Tenaga Kerja

No	Nama	Proses Produksi	Permasalahan	Mengalami Keluhan (orang)	Yang Tidak Mengalami Keluhan (orang)	Persentase (%)
1	Pak Joko	Bahan Baku	Pekerja hanya mengalami sedikit keluhan pada beberapa bagian tubuh	0	2	0%
2	Pak Mono		Pekerja hanya mengalami sedikit keluhan pada beberapa bagian tubuh			
3	Pak Prayit	Pengayakan	bahu kiri, bahu kanan, lengan atas kiri, punggung, pinggang, pinggul, siku kanan, pergelangan tangan kiri, pergelangan tangan kanan, tangan kiri, pergelangan kaki kiri, pergelangan kaki kanan	10	0	100%
4	Pak Arvian Eggy		bahu kanan, punggung, lengan atas kanan, pinggang, pinggul, siku kanan, lengan bawah kiri, paha kanan, pergelangan kaki kanan			
5	Pak Ikhsan		bahu kiri, lengan atas kiri, lengan atas kanan, pinggang, pinggul, siku kiri, lengan bawah kiri, pergelangan tangan kiri, pergelangan kaki kanan			
6	Pak Rojikin		bahu kiri, bahu kanan, punggung, pinggang, pinggul, siku kanan, lengan bawah kanan, pergelangan tangan kiri, paha kanan, lutut kanan, pergelangan kaki kiri, pergelangan kaki kanan			

7	Pak Radin		bahu kiri, lengan atas kiri, lengan atas kanan, pinggang, pinggul, pergelangan tangan kanan, paha kiri, lutut kiri,			
8	Pak Itong		punggung, pinggang, pinggul, pergelangan tangan kiri, paha kanan, lutut kanan, pergelangan kaki kiri			
9	Pak Yanto		bahu kanan, punggung, pinggang, pinggul, siku kanan, lengan bawah kanan, pergelangan tangan kiri, pergelangan tangan kanan, pergelangan kaki kanan			
10	Pak Ran		bahu kanan, pinggang, pinggul, paha kanan,			
11	Pak Amsudin		bahu kiri, pinggang, pinggul, siku kanan, lengan bawah kiri, pergelangan tangan kanan, lutut kanan			
12	Pak Andri		bahu kanan, punggung, pinggang, pinggul, lengan bawah kanan, pergelangan tangan kiri, pergelangan tangan kanan, pergelangan kaki kiri, pergelangan kaki kanan			
13	Pak Jito	Penggilingan	Pekerja mengalami hanya sedikit keluhan pada beberapa bagian tubuh	0	2	0%
14	Pak Mamat		Pekerja mengalami hanya sedikit keluhan pada beberapa bagian tubuh			
15	Pak Hadi	Ditimbang	Pekerja mengalami hanya sedikit keluhan pada beberapa bagian tubuh	0	2	0%
16	Pak Siyam		Pekerja mengalami hanya sedikit			

			keluhan beberapa tubuh	pada bagian			
17	Pak Yanto	Pencampuran	Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian	0	2	0%
18	Pak Dika		Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian			
19	Pak Musafak	Penghalusan	Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian	0	4	0%
20	Pak Mamat		Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian			
21	Bu Sop		Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian			
22	Bu Fatimah		Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian			
23	Pak Titis		Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian			
24	Pak Fajar	Pencetakan	Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian	0	5	0%
25	Bu Jumiyati		Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian			
26	Bu Umi		Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian			
27	Bu Nasni		Pekerja mengalami	hanya sedikit			

			keluhan beberapa tubuh	pada bagian			
28	Pak Eko	Oven	Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian	0	2	0%
29	Pak Hendrik		Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian			
30	Bu Mening	Packing	Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian	0	5	0%
31	Bu Sultiri		Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian			
32	Bu Munarsih		Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian			
33	Bu Miskiah		Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian			
34	Bu Susanti		Pekerja mengalami keluhan beberapa tubuh	hanya sedikit pada bagian			

Sumber : data didapatkan berdasarkan hasil pengamatan dan data perusahaan

Untuk memperoleh gambaran tentang gejala MSDs bisa menggunakan kuisioner *Nordic Body Map* (NBM) dengan cara melihat tingkat keluhan sakit dan tidak sakit. Dengan melihat dan menganalisa peta tubuh (NBM), sehingga dapat diestimasi tingkat dan jenis keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh para pekerja. Data keluhan *musculoskeletal* dikumpulkan melalui hasil pengisian kuisioner *Nordic Body Map* (NBM). *Nordic Body Map* adalah suatu kuisioner *checklist ergonomic* yang paling sering digunakan untuk mengetahui menganalisis postur para pekerja.

#### 4.1.4 Data Kuisioner *Nordic Body Map* (NBM)

Kuisioner *Nordic Body Map* (NBM) bisa disebut juga dengan peta tubuh, dimana pada sistem pengukuran keluhan sakit pada tubuh yang dikenal dengan *musculoskeletal*, dengan cara melihat tingkat keluhan sakit dan tidak sakit. Dengan melihat dan menganalisa peta tubuh (NBM). Pengisian kuisioner NBM dilakukan oleh tiap-tiap bagian proses produksi.

Berikut ini adalah kuisioner yang digunakan untuk pengumpulan data yang postur pekerja dan tingkat keluhan pada postur kerja karyawan :

Gambar 4.10 Kuisioner NBM Sebelum Perbaikan

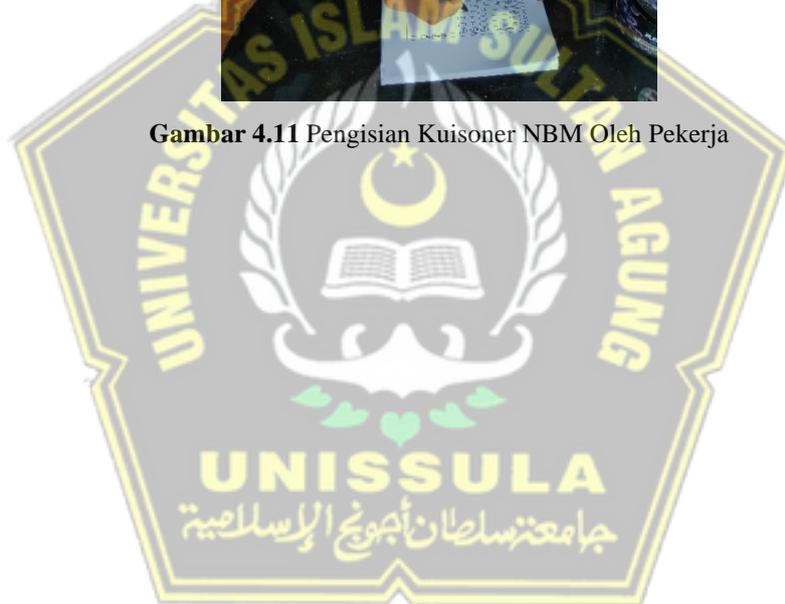
Kuisioner ini dibagikan pada pekerja disetiap proses bagian yaitu proses bahan baku, proses pengayakan, proses penggilingan, proses ditimbang, proses pencampuran, proses penghalusan, proses pencetakan, proses oven, proses packing. Dengan menyebarkan kuisioner ke pekerja sebanyak 34 kuisioner. Hasil kuisioner ini berupa skor dari penilaian tubuh yang dirasakan para pekerja yang mengisi. Setiap skor akan dijumlah dan dihasilkan total akhir di setiap kuisioner. Dengan mengisi kategori pilihan yaitu :

1. Tidak terasa sakit = Tidak mengalami rasa sakit sama sekali
2. Sedikit sakit = Nyeri pada otot selama 0-15 menit

- 3. Sakit = Nyeri pada otot selama 15 menit-30menit
- 4. Sangat sakit = Nyeri pada otot selama lebih dari 30 menit



Gambar 4.11 Pengisian Kuisoner NBM Oleh Pekerja



Berikut ini adalah data keluhan musculoskeletal yang didapatkan dari hasil pengisian kuisioner *Nordic Body Map* (NBM) pada tiap-tiap bagian proses produksi briket :

1. Proses Bahan Baku

**Tabel 4.4** Hasil Rekapitulasi Pada Proses Bahan Baku

Pekerja	Bagian Otot Skeletal																											Total Skor	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		27
Pak Joko	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	43
Pak Mono	1	1	2	1	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	44

Kuisioner dapat dilihat pada lampiran 1

2. Proses Pengayakan

**Tabel 4.5** Hasil Rekapitulasi Pada Proses Pengayakan

Pekerja	Bagian Otot Skeletal																											Total Skor	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		27
Pak Prayit	2	2	4	4	4	4	3	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	2	2	92
Pak Arvian Eggy	2	2	3	4	3	4	4	4	4	1	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	2	2	87
Pak Ikhsan	2	3	4	3	4	3	4	4	4	2	4	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	4	2	2	86
Pak Rojikin	2	3	4	4	3	4	3	4	4	2	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	2	2	4	4	2	2	90
Pak Radin	2	2	4	3	4	3	4	4	4	1	3	3	3	3	3	4	2	3	4	3	4	3	3	2	3	3	2	2	84
Pak Itong	2	2	3	3	3	4	3	4	4	2	3	3	3	3	4	3	2	2	3	4	3	4	3	3	4	3	1	1	82
Pak Yanto	2	2	2	4	3	4	3	4	4	2	3	4	3	4	4	2	2	3	3	3	3	2	3	3	4	1	2	83	
Pak Ran	2	2	3	4	3	3	3	4	4	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	2	3	3	2	1	79
Pak Amsudin	1	2	4	3	3	3	3	4	4	1	3	4	4	3	3	4	2	2	3	3	3	4	3	3	3	3	1	1	80
Pak Andri	2	2	3	4	3	4	3	4	4	2	3	2	3	4	4	4	2	2	3	3	3	3	2	3	4	4	1	2	83

Kuisioner dapat dilihat pada lampiran 2

## 3. Proses Penggilingan

Tabel 4.6 Hasil Rekapitulasi Pada Proses Penggilingan

Pekerja	Bagian Otot Skeletal																											Total Skor	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		27
Pak Jito	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	2	3	3	3	2	2	1	2	1	1	2	1	1	1	2	2	46
Pak Mamat	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	48

Kuisoner dapat dilihat pada lampiran 3

## 4. Proses Ditimbang

Tabel 4.7 Hasil Rekapitulasi Pada Proses Ditimbang

Pekerja	Bagian Otot Skeletal																											Total Skor	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		27
Pak Hadi	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	45
Pak Siyam	1	1	1	1	3	1	2	1	1	1	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	41

Kuisoner dapat dilihat pada lampiran 4

## 5. Proses Pencampuran

Tabel 4.8 Hasil Rekapitulasi Pada Proses Pencampuran

Pekerja	Bagian Otot Skeletal																											Total Skor	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		27
Pak Yanto	2	2	1	1	2	1	2	1	1	1	2	2	3	3	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	46
Pak Dika	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	3	2	2	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	45

Kuisoner dapat dilihat pada lampiran 5

## 6. Proses Penghalusan

Tabel 4.9 Hasil Rekapitulasi Pada Proses Penghalusan

Pekerja	Bagian Otot Skeletal																											Total Skor	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		27
Pak Musafak	2	2	2	2	3	2	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	52
Pak Mamat	1	2	3	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	1	2	2	1	53
Bu Sop	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	2	2	2	3	57
Bu Fatimah	2	2	2	2	1	1	2	2	2	1	2	3	2	3	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	1	55

Kuisoner dapat dilihat pada lampiran 6

## 7. Proses Pencetakan

Tabel 4.10 Hasil Rekapitulasi Pada Proses Pencetakan

Pekerja	Bagian Otot Skeletal																											Total Skor	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		27
Pak Titis	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	1	58
Pak Fajar	2	2	1	2	2	1	2	2	3	1	2	3	2	2	2	2	3	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	56
Bu Jumiyati	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	2	1	54
Bu Umi	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	1	1	2	3	1	2	2	1	2	3	1	2	49
Bu Nasni	2	3	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	51

Kuisoner dapat dilihat pada lampiran 7

## 8. Proses Oven

Tabel 4.11 Hasil Rekapitulasi Pada Proses Oven

Pekerja	Bagian Otot Skeletal																											Total Skor	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		27
Pak Eko	1	1	2	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	3	2	1	1	53
Pak Hendrik	1	1	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	3	2	1	2	2	1	3	2	2	2	2	2	2	1	1	50

Kuisoner dapat dilihat pada lampiran 8

## 9. Proses *Packing*

**Tabel 4.12** Hasil Rekapitulasi Pada Proses *Packing*

Pekerja	Bagian Otot Skeletal																											Total Skor		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		27	
Bu Mening	2	3	1	2	1	3	2	2	3	1	2	1	2	2	2	3	2	3	2	2	3	2	1	2	2	1	1	1	54	
Bu Sultiri	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	1	1	55	
Bu Munarsih	2	2	2	1	2	2	2	1	3	3	2	3	2	1	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	1	1	57	
Bu Miskiah	2	2	1	1	2	3	2	2	2	3	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	53
Bu Susanti	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	1	1	58	

Kuisoner dapat dilihat pada lampiran 9

Keterangan :

Total Skor 28 – 49 = Rendah (Tidak Diperlukan Tindakan)

Total Skor 50 – 70 = Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)

Total Skor 71 – 91 = Tinggi (Diperlukan Tindakan Segera)

Total Skor 92 – 112 = Sangat Tinggi (Diperlukan Tindakan Sesegera Mungkin)

Berdasarkan hasil kuisioner *Nordic Body Map* (NBM), pada proses pengayakan mendapatkan skor paling tinggi dengan skor 79-92 dimana berdasarkan keterangan kuisioner *Nordic Body Map* (NBM) diperlukan tindakan sesegera mungkin. Dari hasil kuisioner tersebut peneliti merangkum hasil skor urutan rasa sakit pada bagian tubuh paling besar pada :

3. Keluhan pada bagian punggung (No : 5)

Berdasarkan wawancara saat pengisian kuisioner pekerja mengalami keluhan sakit punggung dengan tingkat keluhan yang cukup besar yaitu pilihan (4).

4. Keluhan pada bagian pinggang (No : 7)

Berdasarkan wawancara saat pengisian kuisioner pekerja mengalami keluhan sakit pinggang dengan tingkat keluhan yang cukup besar yaitu pilihan (4).

5. Keluhan pada bagian pinggul (No : 8)

Berdasarkan wawancara saat pengisian kuisioner pekerja mengalami keluhan sakit pinggul dengan tingkat keluhan yang cukup besar yaitu pilihan (4).

#### **4.1.5 Data Metode *Ovako Work Analysis System* (OWAS)**

Pengambilan data dengan *Ovako Work Analysis System* (OWAS) digunakan untuk menganalisis keluhan otot pada bagian punggung, lengan, kaki, dan berat beban yang diangkat. Setelah diperoleh nilai NBM dan diperoleh kegiatan pengayakan sebagai kegiatan yang memiliki resiko yang sangat tinggi selanjutnya dilakukan penilaian postur kerja pada proses pengayakan dengan menggunakan metode *Ovako Work Analysis System* (OWAS). Pengambilan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung, pengambilan video dan foto pada postur pekerja dibagian proses pengayakan

Tahap ini peneliti memberikan penilaian terhadap 4 sikap kerja pada proses pengayakan yaitu :

1. Postur kerja pertama pengambilan bahan baku



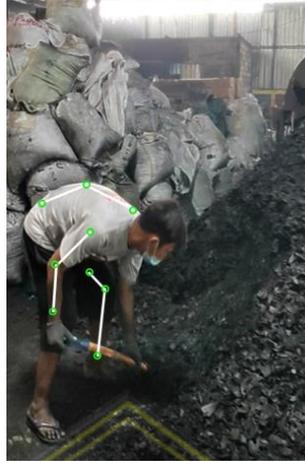
**Gambar 4.12** Postur Kerja Pertama

2. Postur Kerja Kedua Meletakkan Bahan Baku ke Depan Mesin Pengayakan



**Gambar 4.13** Postur Kerja Kedua

3. Postur kerja ketiga mengambil bahan baku dengan menggunakan sekop



**Gambar 4.14** Postur Kerja Ketiga

4. Postur kerja keempat meletakkan bahan baku dengan menggunakan sekop



**Gambar 4.15** Postur Kerja Keempat

## 4.2 Pengolahan Data

### 4.2.1 Menentukan Nilai Kuisoner *Nordic Body Map*

Menentukan nilai kuisoner *Nordic Body Map* dengan tolak ukur sebagai berikut:

$$\text{resiko tinggi perlu tindakan segera} = \text{nilai total skor NBM} \geq 92$$

Berikut ini adalah rekapitulasi data dari hasil kuisoner *Nordic Body Map* yaitu :

**Tabel 4.13** Keterangan Hasil Rekapitulasi Kuisoner *Nordic Body Map*

No	Nama	Bagian Produksi	Total skor	Keterangan
1	Pak Joko	Bahan Baku	43	Rendah (Tidak Diperlukan Tindakan)
2	Pak Mono		44	Rendah (Tidak Diperlukan Tindakan)
3	Pak Prayit		92	Sangat Tinggi (Diperlukan Tindakan Sesegera Mungkin)
4	Pak Arvian Eggy	Pengayakan	87	Tinggi (Diperlukan Tindakan Segera)
5	Pak Ikhsan		86	Tinggi (Diperlukan Tindakan Segera)
6	Pak Rojikin		90	Tinggi (Diperlukan Tindakan Segera)
7	Pak Radin		84	Tinggi (Diperlukan Tindakan Segera)
8	Pak Itong		82	Tinggi (Diperlukan Tindakan Segera)
9	Pak Yanto		83	Tinggi (Diperlukan Tindakan Segera)
10	Pak Ran		79	Tinggi (Diperlukan Tindakan Segera)
11	Pak Amsudin		80	Tinggi (Diperlukan Tindakan Segera)
12	Pak Andri		83	Tinggi (Diperlukan Tindakan Segera)
13	Pak Jito		Penggilingan	46
14	Pak Mamat	48		Rendah (Tidak Diperlukan Tindakan)
15	Pak Hadi	Ditimbang	45	Rendah (Tidak Diperlukan Tindakan)
16	Pak Siyam		41	Rendah (Tidak Diperlukan Tindakan)
17	Pak Yanto	Pencampuran	46	Rendah (Tidak Diperlukan Tindakan)
18	Pak Dika		45	Rendah (Tidak Diperlukan Tindakan)
19	Pak Musafak	Penghalusan	52	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)
20	Pak Mamat		53	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)
21	Bu Sop		57	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)
22	Bu Fatimah		55	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)
23	Pak Titis		58	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)
24	Pak Fajar	Pencetakan	56	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)
25	Bu Jumiyati		54	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)
26	Bu Umi		49	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)
27	Bu Nasni		51	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)
28	Pak Eko		53	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)
29	Pak Hendrik	Oven	50	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)
30	Bu Mening	Packing	54	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)
31	Bu Sultiri		55	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)
32	Bu Munarsih		57	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)
33	Bu Miskiah		53	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)
34	Bu Susanti		58	Sedang (Mungkin Diperlukan Tindakan)

Dari hasil rekapitulasi data dengan kuisioner *Nordic Body Map* pada bagian proses produksi diperoleh pada proses pengayakan memiliki resiko tertinggi dan diperlukan tindakan sesegera mungkin dikarenakan memiliki nilai skor  $\geq 92$ , dimana pada tabel acuan *Nordic Body Map* (NBM) berada pada tingkat resiko sangat tinggi sehingga perlu adanya tindakan dan penelitian lebih lanjut.

#### **4.2.2 Penelitian Postur Kerja Dengan *Ovako Work Analysis System* (OWAS)**

Penilaian postur kerja dengan *Ovako Work Analysis System* (OWAS) digunakan untuk menganalisis keluhan otot pada bagian punggung, lengan, kaki, dan berat beban yang diangkat. Setelah diperoleh nilai NBM dan diperoleh kegiatan pengayakan sebagai kegiatan yang memiliki resiko yang sangat tinggi selanjutnya dilakukan penilaian postur kerja pada proses pengayakan dengan menggunakan metode *Ovako Work Analysis System* (OWAS).

Pengambilan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung, pengambilan *video* dan foto pada postur pekerja dibagian proses pengayakan

Terdapat penilaian terhadap 4 sikap kerja pada proses pengayakan.

1. Pengambilan bahan baku
2. Meletakkan bahan baku ke depan mesin pengayakan
3. Mengambil bahan baku dengan menggunakan sekop
4. Meletakkan bahan baku dengan menggunakan sekop



Berikut ini adalah sikap kerja para pekerja yaitu :

1. Postur kerja pertama pengambilan bahan baku



Gambar 4.16 Postur Kerja Pertama

Pada postur kerja pertama memiliki sikap punggung membungkuk kedepan dengan sikap lengan kedua tangan berada di bawah bahu dengan sikap kaki berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk serta berat beban 20 kilogram.

Tabel 4.14 Penilaian Postur Kerja Pertama

Sikap	Kode	Keterangan
Punggung	2	Membungkuk ke depan
Lengan	1	Kedua tangan berada di bawah bahu
Kaki	4	Berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk
Berat beban	2	20 kg

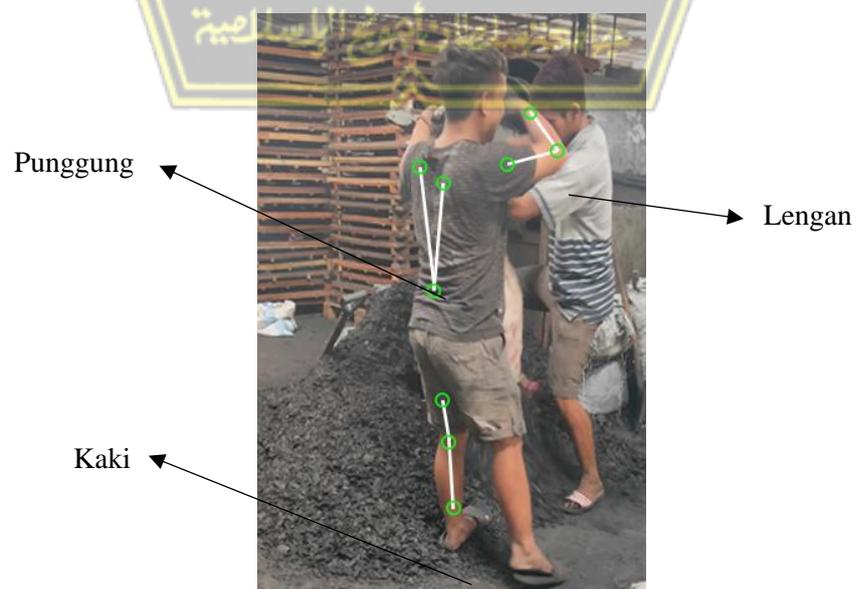
Berdasarkan data pada tabel diatas, kemudian data penilaian postur kerja pertama kemudian dimasukkan dalam tabel kode postur kerja.

Tabel 4.15 Kode Postur Kerja Pertama

Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Load
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat diketahui sikap punggung membungkuk kedepan dengan kedua lengan berada dibawah bahu dan kedua kaki lutut sedikit tertekuk serta mengangkat beban dengan berat beban 20 kilogram itu termasuk dalam kategori 3 yang artinya postur kerja ini tindakan perbaikan diperlukan segera.

## 2. Postur Kerja Kedua Meletakan Bahan Baku ke Depan Mesin Pengayakan



Gambar 4.17 Postur Kerja Kedua

Pada postur kerja pertama memiliki sikap punggung tegak dengan kedua tangan berada di bawah bahu dan berdiri dengan sikap kaki berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk serta berat beban 20 kilogram.

**Tabel 4.16** Penilaian Postur Kerja Kedua

Sikap	Kode	Keterangan
Punggung	1	Tegak
Lengan	1	Kedua tangan berada di bawah bahu
Kaki	4	Berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk
Berat beban	2	20 kg

Berdasarkan data pada tabel diatas, kemudian data penilaian postur kerja kedua kemudian dimasukkan dalam tabel kode postur kerja.

**Tabel 4.17** Kode Postur Kerja Kedua

Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Load			
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3		
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4				
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4			
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1				
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1				
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1				
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4				
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4				
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4				

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat diketahui sikap punggung tegak dengan kedua lengan berada dibawah bahu dan berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk dengan berat beban 20 kilogram itu termasuk dalam kategori 2 yang artinya postur kerja ini tindakan perbaikan mungkin diperlukan.

3. Postur kerja ketiga mengambil bahan baku dengan menggunakan sekop



Gambar 4.18 Postur Kerja Ketiga

Pada postur kerja yang ketiga memiliki sikap punggung membungkuk ke depan dengan sikap lengan kedua tangan berada dibawah bahu dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk serta berat beban kurang dari 10 kilogram.

Tabel 4.18 Penilaian Postur Kerja Ketiga

Sikap	Kode	Keterangan
Punggung	2	Membungkuk ke depan
Lengan	1	Kedua tangan berada di bawah bahu
Kaki	4	Berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk
Berat beban	1	Kurang dari 10 kg

Berdasarkan data pada tabel diatas, kemudian data penilaian postur kerja ketiga kemudian dimasukkan dalam tabel kode postur kerja.

Tabel 4.19 Kode Postur Kerja Ketiga

Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Load
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat diketahui sikap punggung membungkuk ke depan dengan sikap lengan kedua tangan berada dibawah bahu dan kedua kaki lutut sedikit tertekuk serta mengangkat beban dengan berat beban kurang dari 10 kilogram itu termasuk dalam kategori 3 yang artinya postur kerja ini tindakan diperlukan segera.

4. Postur kerja keempat meletakkan bahan baku dengan menggunakan sekop



Gambar 4.19 Postur Kerja Keempat

Pada postur kerja yang keempat memiliki sikap punggung membungkuk ke depan dengan sikap lengan kedua tangan berada dibawah bahu dengan kedua kaki sedikit tertekuk serta berat beban kurang dari 10 kilogram.

**Tabel 4.20** Penilaian Postur Kerja Keempat

Sikap	Kode	Keterangan
Punggung	2	Membungkuk ke depan
Lengan	1	Kedua tangan berada di bawah bahu
Kaki	4	Berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk
Berat beban	1	Kurang dari 10 kg

Berdasarkan data pada tabel diatas, kemudian data penilaian postur kerja keempat kemudian dimasukan dalam tabel kode postur kerja.

**Tabel 4.21** Kode Postur Kerja Keempat

Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Load
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2	
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat diketahui sikap punggung membungkuk ke depan dengan sikap lengan kedua tangan berada dibawah bahu dan kedua kaki lutut sedikit tertekuk serta mengangkat beban dengan berat beban kurang dari 10 kilogram itu termasuk dalam kategori 3 yang artinya postur kerja ini tindakan diperlukan segera.

Berikut ini rekapitulasi data dari hasil pengolahan data menggunakan metode *Ovako Work Analysis System (OWAS)* :

**Tabel 4.22** Rekapitulasi Data Hasil Semua Postur Kerja

No	Postur Kerja	Kode	Kategori Resiko	Tindakan Perbaikan
1	Postur ke-1	2142	3	Diperlukan segera
2	Postur ke-2	1142	2	Mungkin diperlukan
3	Postur ke-3	2141	3	Diperlukan segera
4	Postur ke-4	2141	3	Diperlukan segera

Berikut ini merupakan hasil dari perhitungan menggunakan metode OWAS yang dapat dilihat dari tabel 4.22 diatas dimana pada postur kerja pertama dengan kode 2142, kategori resiko 3, maka tindakan perbaikan diperlukan segera. Pada postur kerja kedua dengan kode 1142, kategori resiko 2, maka tindakan perbaikan mungkin diperlukan. Pada postur kerja ketiga dengan kode 2141, kategori resiko 3, maka tindakan perbaikan diperlukan segera. Pada postur kerja keempat dengan kode 2141, kategori resiko 3, maka tindakan perbaikan diperlukan segera. Berdasarkan data tersebut perlu adanya perbaikan yaitu 1, 3, dan 4.

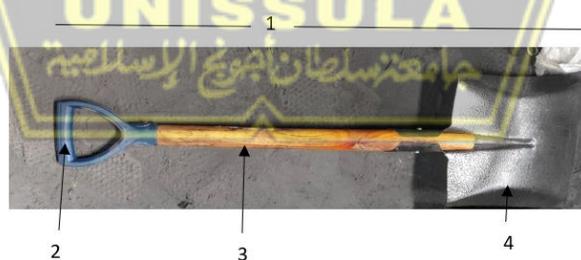
#### 4.2.3 Usulan Alat Bantu

Pada tahap ini dilakukan usulan alat bantu dimana perbaikan dari alat bantu awal agar lebih efektif dan efisien.

##### A. Alat bantu awal dan usulan

##### 1. Alat bantu awal

Berikut ini adalah gambar alat kerja awal :

**Gambar 4.20** Alat Kerja Awal

Keterangan :

1. Material sekop terdiri dari : Pegangan sekop : Plastik, Gagang sekop : Kayu, Kepala sekop : Baja.
2. Pegangan sekop
3. Gagang sekop
4. Kepala sekop

## 2. Alat bantu usulan

Pada pembuatan alat bantu dibutuhkan data antropometri berupa genggam tangan dan lebar telapak tangan saat menggenggam dari karyawan produksi pengayaan. Setelah diperoleh data antropometri rata-rata pekerja kemudian dapat membuat alat bantu dengan parameter data tersebut dengan spesifikasi

1. Material sekop terdiri dari : Pegangan sekop : Plastik, Gagang sekop : Kayu, Kepala sekop : Baja.
2. Panjang total sekop
3. Pegangan sekop
4. Gagang sekop
5. Kepala sekop

### 4.2.4 Pengolahan Data Kuisioner Nordic Body Map Usulan

Berikut ini adalah rekapitulasi data dari hasil pengisian kuisioner *Nordic Body Map* (NBM) setelah perbaikan postur kerja digunakan para pekerja pada proses pengayakan.

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG  
UNISSUA

LEMBAR KERJA KUESIONER INDIVIDU NORDIC BODY MAP (NBM)

Data responden:  
 1. Nama: Pak Pragit  
 2. Jenis Kelamin: Laki-Laki  
 3. Usia: 33 tahun  
 4. Bagian: Pengayaan

Petunjuk pengisian:  
 1. Mohon mengisi sesuai dengan data dan keluhan yang terjadi pada saat ini.  
 2. Jawablah dengan memberikan tanda centang (✓) pada jawaban yang anda pilih.

Keterangan:  
 Skor 1 : Tidak ada keluhan sama sekali  
 Skor 2 : Sedikit ada keluhan nyeri (agak sakit)  
 Skor 3 : Ada keluhan nyeri (sakit)  
 Skor 4 : Keluhan sangat nyeri (sangat sakit)

No	Otot Skeletal	Skor			
		1	2	3	4
0	Leher				
1	Terdak	✓			
2	Bahu Kanan	✓			
3	Bahu Kanan	✓			
4	Lengan Atas Kanan	✓			
5	Pinggang	✓			
6	Lengan Atas Kanan	✓			
7	Pinggang	✓			
8	Pinggang	✓			
9	Pinggang	✓			
10	Siku Kiri	✓			
11	Siku Kanan	✓			
12	Lengan Bawah Kiri	✓			
13	Lengan Bawah Kanan	✓			
14	Pengalasan Tangan Kiri	✓			
15	Pengalasan Tangan Kanan	✓			
16	Tangan Kiri	✓			
17	Tangan Kanan	✓			
18	Paha Kiri	✓			
19	Paha Kanan	✓			
20	Lutut Kiri	✓			
21	Lutut Kanan	✓			
22	Betis Kiri	✓			
23	Betis Kanan	✓			
24	Pengalasan Kaki Kiri	✓			
25	Pengalasan Kaki Kanan	✓			
26	Kaki Kiri	✓			
27	Kaki Kanan	✓			

Peta Bagian Tubuh

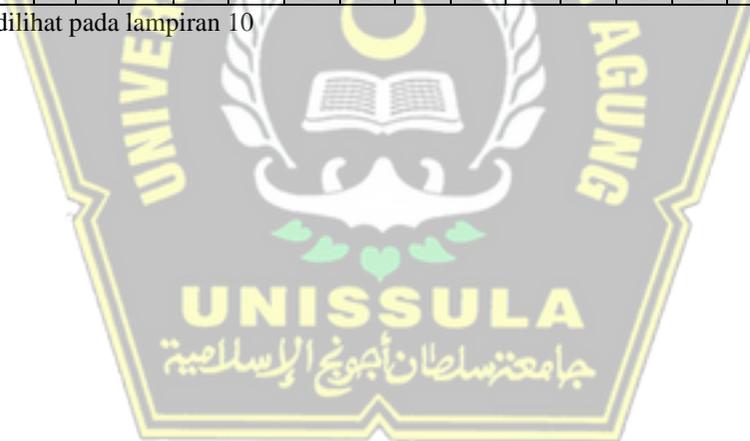
Gambar 4.21 Kuisioner NBM Sesudah Perbaikan Di Pengayakan

Kuisioner ini dibagikan pada pekerja disetiap proses bagian pengayakan. Hasil kuisioner ini berupa skor dari penilaian tubuh yang dirasakan para pekerja yang mengisi. Setiap skor akan dijumlah dan dihasilkan total akhir di setiap kuisioner.

Tabel 4.23 Hasil Kuisoner NBM Untuk Postur Kerja Baru

Pekerja bagian pengayakan	Bagian Otot Skeletal																											Total Skor	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		27
Pak Prayit	2	1	2	2	3	2	3	2	2	1	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	1	2	63
Pak Arvian Eggy	1	2	2	2	2	2	3	1	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	59
Pak Ikhsan	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	57
Pak Rojikin	2	2	3	2	3	3	2	1	2	1	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	61
Pak Radin	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	3	2	2	2	53
Pak Itong	2	1	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	3	2	3	3	2	2	3	1	1	55
Pak Yanto	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	1	1	58
Pak Ran	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	52
Pak Amsudin	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	56
Pak Andri	1	1	2	3	3	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2	55

Hasil kuisoner Nordic Body Map Usulan dapat dilihat pada lampiran 10



#### 4.2.5 Pengolahan Data Metode OWAS Usulan

##### 1. Usulan perbaikan pada postur kerja pertama

Pada postur kerja pertama adalah mengambil bahan baku, postur kerja pertama sebelum perbaikan yaitu sikap punggung membungkuk kedepan, kedua tangan berada dibawah bahu dan berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk sehingga menyebabkan keluhan otot pada bagian punggung dan kaki, maka perlu dilakukan perbaikan postur kerja. Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan mengubah sikap punggung menjadi tegak dan sikap tangan serta kaki masih sama, perbaikan postur tersebut menyebabkan berkurangnya keluhan yang terjadi pada pekerja serta perubahan pada skor dan kategori OWAS.



Gambar 4.22 Perbaikan Postur Kerja Pertama

Berikut ini adalah penilaian yang dilakukan pada postur kerja pertama setelah perbaikan yaitu :

Tabel 4.24 Penilaian Perbaikan Pada Postur Kerja Pertama

Sikap	Kode	Keterangan
Punggung	1	Tegak
Lengan	1	Kedua tangan berada di bawah bahu
Kaki	4	Kaki berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk
Berat beban	2	20 kg

Berikut ini hasil perhitungan OWAS pada usulan postur kerja yang telah diperbaiki :

Tabel 4.25 Kode Postur Kerja Pertama Setelah Diperbaiki

Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Load
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Berdasarkan hasil perhitungan OWAS pada usulan postur kerja yang diperbaiki didapatkan *score* 2 (sedikit ada keluhan nyeri) dari sebelumnya di *score* 3 (ada keluhan nyeri).

2. Usulan perbaikan pada postur kerja ketiga pada postur kerja ketiga adalah mengambil bahan baku dengan menggunakan sekop, postur kerja ketiga sebelum perbaikan yaitu sikap punggung membungkuk kedepan, kedua tangan berada dibawah bahu dan berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk sehingga menyebabkan keluhan otot pada bagian punggung dan kaki, maka perlu dilakukan perbaikan postur kerja. Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan mengubah sikap punggung menjadi tegak dan sikap tangan serta kaki berdiri dengan keadaan kaki kedua kaki lurus, perbaikan postur tersebut menyebabkan berkurangnya keluhan yang terjadi pada pekerja serta perubahan pada skor dan kategori OWAS.

Berikut merupakan posisi postur kerja operator sebelum dilakukan usulan perbaikan dan sesudah dilakukan usulan perbaikan :



Gambar 4.23 Perbaikan Postur Kerja Ketiga

Berikut ini adalah penilaian yang dilakukan pada postur kerja pertama setelah perbaikan yaitu :

Tabel 4.26 Penilaian Perbaikan Pada Postur Kerja Ketiga

Sikap	Kode	Keterangan
Punggung	1	tegak
Lengan	1	Kedua tangan berada dibawah bahu
Kaki	2	Berdiri dengan keadaan kaki kedua kaki lurus
Berat beban	1	Kurang dari 10 kg

Berikut ini hasil perhitungan OWAS pada usulan postur kerja yang telah diperbaiki :

Tabel 4.27 Kode Postur Kerja Ketiga Setelah Diperbaiki

Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Load
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Berdasarkan hasil perhitungan OWAS pada usulan postur kerja yang diperbaiki didapatkan *score* 1 (tidak ada keluhan sama sekali) dari sebelumnya di *score* 3 (ada keluhan nyeri).

### 3. Usulan perbaikan pada postur kerja keempat

Dari gambar 4.17 kegiatan yang dilakukan pada postur kerja keempat adalah mengambil meletakkan bahan baku dengan menggunakan sekop, postur kerja keempat sebelum perbaikan yaitu sikap punggung membungkuk kedepan, kedua tangan berada dibawah bahu dan berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk sehingga menyebabkan keluhan otot pada bagian punggung dan kaki, maka perlu dilakukan perbaikan postur kerja. Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan mengubah sikap punggung menjadi tegak dan sikap tangan serta kaki masih sama, perbaikan postur tersebut menyebabkan berkurangnya keluhan yang terjadi pada pekerja serta perubahan pada skor dan kategori OWAS.



**Gambar 4.24** Perbaikan Postur Kerja Keempat

Berikut ini adalah penilaian yang dilakukan pada postur kerja pertama setelah perbaikan yaitu :

**Tabel 4.28** Penilaian Perbaikan Pada Postur Kerja Keempat

Sikap	Kode	Keterangan
Punggung	1	tegak
Lengan	1	Kedua tangan berada dibawah bahu
Kaki	2	Berdiri dengan keadaan kaki kedua kaki lurus
Berat beban	1	Kurang dari 10 kg

Berikut ini hasil perhitungan OWAS pada usulan postur kerja yang telah diperbaiki :

**Tabel 4.29** Kode Postur Kerja Keempat Setelah Diperbaiki

Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Load
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Berdasarkan hasil perhitungan OWAS pada usulan postur kerja yang diperbaiki didapatkan *score* 1 (tidak ada keluhan sama sekali) dari sebelumnya di *score* 3 (ada keluhan nyeri).

### 4.3 Analisa dan Interpretasi

Berikut ini adalah analisa dari hasil pengolahan data dengan menggunakan metode *Ovako Work Analysis System* (OWAS) dan kuisioner *Nordic Body Map* (NBM).

#### 4.3.1 Analisa Dari Hasil Pengolahan Data Menggunakan Kuisioner NBM

Terdapat 9 kegiatan pada proses pembuatan briket dimana diperoleh nilai dengan skor  $\geq 92$  berarti tingkat resiko sangat tinggi yaitu pada proses pengayakan. Data tersebut di peroleh dari hasil rekapitulasi data dengan kuisioner *Nordic Body Map* pada bagian proses produksi diperoleh beberapa nilai dimana nilai bahan baku sebesar 43 dan 44, dimana nilai proses pengayakan 92, 87, 86, 90, 84, 82, 83, 79, 80, 83, dimana nilai penggilingan 46, 48, dimana nilai ditimbang 45, 41, dimana nilai pencampuran 46, 45, dimana nilai penghalusan 52, 53, 57, 55, dimana nilai

pencetakan 58, 56, 54, 59, 51, dimana nilai oven 53, 50, dimana nilai packing 54, 55, 57, 53, 58. Skor tertinggi terdapat pada proses pengayakan 92, 87, 86, 90, 84, 82, 83, 79, 80, 83. Oleh sebab itu maka proses pengayakan memiliki resiko tertinggi dan diperlukan tindakan sesegera mungkin dikarenakan memiliki nilai skor  $\geq 92$  memiliki resiko sangat tinggi.

#### **4.3.2 Analisa Dari Hasil Pengolahan Data Menggunakan Metode OWAS**

Setelah diperoleh kegiatan yang memiliki resiko sangat tinggi dari kuisioner *Nordic Body Map* (NBM) setelah itu melakukan analisa menggunakan metode OWAS dimana pada proses pengayakan 4 sikap kerja yaitu

##### **1. Pengambilan Bahan Baku**

Pada postur kerja pertama memiliki sikap punggung membungkuk kedepan dengan sikap lengan kedua tangan berada di bawah bahu dengan sikap kaki berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk serta berat beban 20 kilogram. Berdasarkan analisis tersebut, maka proses pengambilan bahan baku ini termasuk dalam kategori 3. Oleh karena itu, postur kerja ini perlu dilakukan tindakan perbaikan segera.

##### **2. Meletakan Bahan Baku Ke Depan Mesin Pengayakan**

Pada postur kerja pertama memiliki sikap punggung tegak dengan kedua tangan berada di bawah bahu dan berdiri dengan sikap kaki berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk serta berat beban 20 kilogram. Berdasarkan analisis tersebut, maka proses meletakan bahan baku ke depan mesin pengayakan ini termasuk dalam kategori 2. Oleh karena itu, postur kerja ini perlu dilakukan tindakan perbaikan mungkin diperlukan.

##### **3. Mengambil Bahan Baku Dengan Menggunakan Sekop**

Pada postur kerja yang ketiga memiliki sikap punggung membungkuk ke depan dengan sikap lengan kedua tangan berada dibawah bahu dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk serta berat beban kurang dari 10 kilogram. Berdasarkan analisis tersebut, maka proses mengambil bahan baku dengan menggunakan sekop ini termasuk dalam kategori 3. Oleh karena itu, postur kerja ini perlu dilakukan tindakan perbaikan segera.

#### 4. Meletakan Bahan Baku Dengan Menggunakan Sekop

Pada postur kerja yang keempat memiliki sikap punggung membungkuk ke depan dengan sikap lengan kedua tangan berada dibawah bahu dengan kedua kaki sedikit tertekuk serta berat beban kurang dari 10 kilogram. Berdasarkan analisis tersebut, maka proses meletakan bahan baku dengan menggunakan sekop ini termasuk dalam kategori 3. Oleh karena itu, postur kerja ini perlu dilakukan tindakan perbaikan segera.

Berdasarkan data yang diperoleh maka perlu adanya perbaikan yaitu pada kegiatan mengambil bahan baku, mengambil bahan baku dengan menggunakan sekop, dan meletakan bahan baku dengan menggunakan sekop. Perbaikan tersebut berupa usulan untuk meringankan kegiatan tersebut.

#### 4.3.3 Analisa Usulan Alat Bantu

Pada penelitian yang dilakukan pada proses pengayakan perlu adanya perbaikan alat bantu dikarenakan alat kerja awal dianggap kurang ergonomis dan efisien oleh karena itu perlu adanya alat bantu yang lebih baik untuk mengurangi beban kerja dan meminimalisir terjadinya keluhan otot.

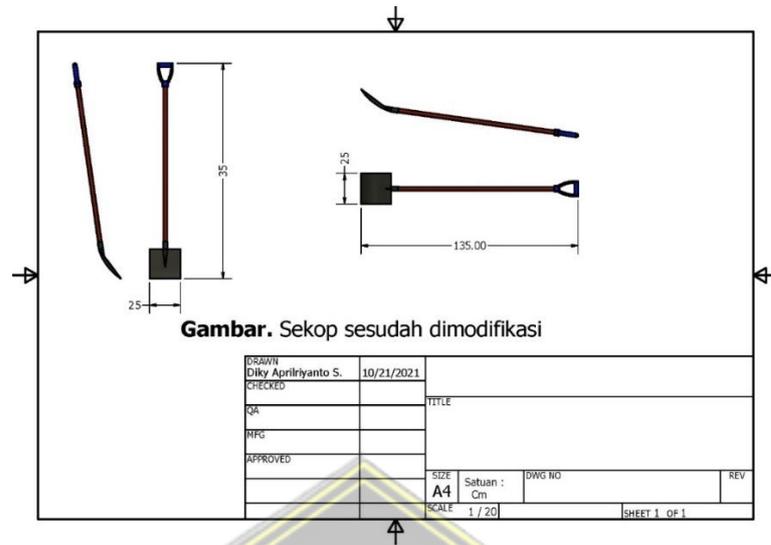
##### A. Desain Alat Bantu Awal dan Usulan

Usulan perbaikan alat kerja (sekop) untuk perbaikan pada kegiatan mengambil bahan baku dengan menggunakan sekop dan meletakan bahan baku dengan menggunakan sekop.



**Gambar 4.25** Sekop Sebelum Usulan Perbaikan

Gambar sekop sebelum usulan perbaikan dapat dilihat pada lampiran 11



**Gambar. Sekop sesudah dimodifikasi**

**Gambar 4.26** Desain Usulan Perbaikan Sekop

Gambar desain usulan dapat dilihat pada lampiran 13



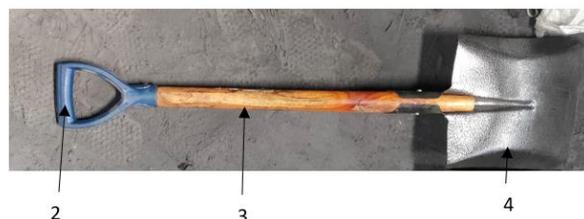
**Gambar 4.27** Sekop Termodifikasi

Gambar sekop setelah usulan perbaikan dapat dilihat pada lampiran 12

## B. Alat bantu awal dan usulan

### 1. Alat bantu awal

Berikut ini adalah gambar alat kerja awal :



**Gambar 4.28** Alat Kerja Awal

Keterangan :

1. Material sekop terdiri dari : Pegangan sekop : Plastik, Gagang sekop : Kayu, Kepala sekop : Baja. Dengan Panjang total sekop : 73 cm.

2. Pegangan sekop : Lebar : 11,5 cm, Panjang : 18.5 cm, Diameter genggam: 8,52 cm.
3. Gagang sekop : Panjang 60 cm, Diameter : 30 mm.
4. Kepala sekop : Panjang : 40 cm, Lebar : 25 cm.

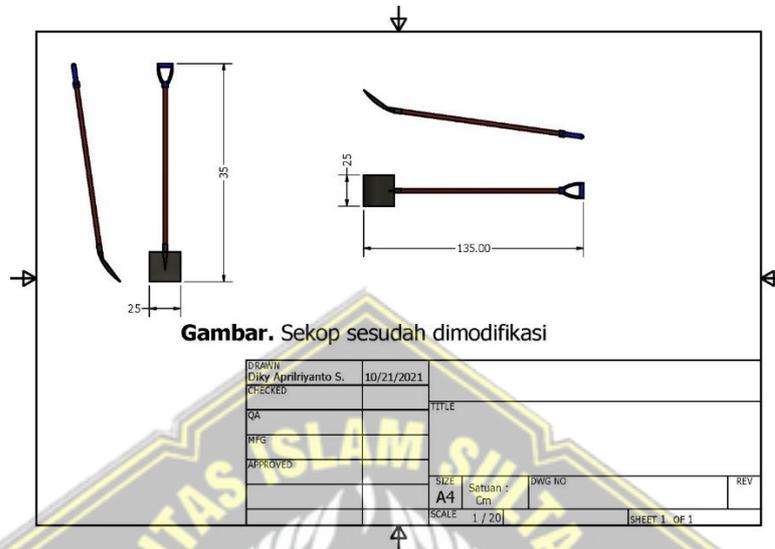
## 2. Alat bantu usulan

Pada pembuatan alat bantu dibutuhkan data *Antropometri* berupa genggam tangan dan lebar telapak tangan saat menggenggam dari karyawan produksi pengayaan. Metode pengukuran dimensi genggam tangan dilakukan dengan menggunakan alat dan bahan diantaranya meteran dan alat tulis. Selain itu, cara pengukurannya dilakukan dengan beberapa Langkah, yang pertama telapak tangan dibuka dan lurus. Langkah kedua, dilakukan pengukuran dan menandai genggam tangan. Langkah ketiga, panjang pengukuran dilakukan dari sisi luar, ibu jari hingga sisi ukur. Setelah itu, mencatat hasil pengukuran yang diperoleh.

**Tabel 4.30** Antropometri Genggam Tangan

Nama karyawan	Dimensi genggam tangan (Cm)	Dimensi lebar telapak tangan saat menggenggam (Cm)
Pak Prayit	3,7	8,7
Pak Arvian Eggy	3,5	8,4
Pak Ikhsan	3,6	8,6
Pak Rojikin	3,8	8,7
Pak Radin	3,4	8,5
Pak Itong	3,3	8,3
Pak Yanto	3,5	8,4
Pak Ran	3,6	8,5
Pak Amsudin	3,5	8,6
Pak Andri	3,5	8,5
<b>Rata-rata</b>	<b>3,54</b>	<b>8,52</b>

Setelah diperoleh data Antropometri rata-rata pekerja kemudian dapat membuat alat bantu dengan parameter data tersebut Berikut ini adalah gambar usulan alat bantu :



Gambar 4.29 Alat Bantu Usulan

Keterangan :

1. Material sekop terdiri dari : Pegangan sekop : Plastik, Gagang sekop : Kayu, Kepala sekop : Baja.
2. Panjang total sekop : 135 cm.
3. Pegangan sekop : Lebar : 11,5 cm, Panjang : 18.5 cm, Diameter genggam: 8,52 cm.
4. Gagang sekop : Panjang 126 cm, Diameter : 30 mm.
5. Kepala sekop : Panjang : 40 cm, Lebar : 25 cm.

#### 4.3.4 Perbaikan Postur Kerja Menggunakan Metode OWAS

Berikut ini merupakan postur kerja yang perlu dilakukan perbaikan karena skor kategori termasuk 1 (pengambilan bahan baku), 3 (mengambil bahan baku dengan menggunakan sekop), dan 4 (meletakkan bahan baku dengan menggunakan sekop) yaitu :

**Tabel 4.31** Postur Kerja Yang Perlu Perbaikan

No	Postur Kerja	Kode	Kategori Resiko	Tindakan Perbaikan
1	Postur pertama	2142	3	Diperlukan segera
3	Postur ketiga	2141	3	Diperlukan segera
4	Postur keempat	2141	3	Diperlukan segera

#### 1. Usulan perbaikan pada postur kerja pertama

Dari gambar 4.30 kegiatan yang dilakukan pada postur kerja pertama adalah Mengambil Bahan Baku, postur kerja pertama sebelum perbaikan yaitu sikap punggung membungkuk kedepan, kedua tangan berada dibawah bahu dan berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk sehingga menyebabkan keluhan otot pada bagian punggung dan kaki, maka perlu dilakukan perbaikan postur kerja. Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan mengubah sikap punggung menjadi tegak dan sikap tangan serta kaki masih sama, perbaikan postur tersebut menyebabkan berkurangnya keluhan yang terjadi pada pekerja serta perubahan pada skor dan kategori OWAS.

**Gambar 4.30** Perbaikan Postur Kerja Pertama

Berikut ini adalah penilaian yang dilakukan pada postur kerja pertama setelah perbaikan yaitu :

**Tabel 4.32** Penilaian Perbaikan Pada Postur Kerja Pertama

Sikap	Kode	Keterangan
Punggung	1	Tegak
Lengan	1	Kedua tangan berada di bawah bahu
Kaki	4	Kaki berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk
Berat beban	2	20 kg

Berikut ini hasil perhitungan OWAS pada usulan postur kerja yang telah diperbaiki :

**Tabel 4.33** Kode Postur Kerja Pertama Setelah Diperbaiki

Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Load
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Berdasarkan hasil perhitungan OWAS pada usulan postur kerja yang diperbaiki didapatkan *score* 2 (sedikit ada keluhan nyeri) dari sebelumnya di *score* 3 (ada keluhan nyeri).

Berikut perbandingan postur kerja pertama awal dan postur kerja usulan yang dilakukan yaitu :

**Tabel 4.34** Perbandingan Postur Kerja Pertama Awal dan Usulan

No	Sikap	Awal			Usulan		
		Kode	Postur	Kategori	Kode	Postur	Kategori
1	Punggung	2	Membungkuk ke depan	3	1	Tegak	2
2	Lengan	1	Kedua tangan berada dibawah bahu		1	Kedua tangan berada dibawah bahu	
3	Kaki	4	Berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk		4	Berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk	
4	Berat Beban	2	20 kg		2	20 kg	

Dari hasil perbaikan, sikap punggung tegak kedua tangan berada dibawah bahu dan berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk serta mengangkat beban dengan berat beban 20 kg itu termasuk dalam kategori 2 berarti postur kerja ini tindakan perbaikan mungkin diperlukan, berarti postur kerja usulan lebih baik dari pada postur kerja awal yang memiliki kategori 3 yaitu tindakan perbaikan diperlukan segera.

## 2. Usulan perbaikan pada postur kerja ketiga

Dari gambar 4.31 kegiatan yang dilakukan pada postur kerja ketiga adalah Mengambil Bahan Baku Dengan Menggunakan Sekop, postur kerja ketiga sebelum perbaikan yaitu sikap punggung membungkuk kedepan, kedua tangan berada dibawah bahu dan berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk sehingga menyebabkan keluhan pada bagian punggung dan kaki, maka perlu dilakukan perbaikan postur kerja. Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan mengubah sikap punggung menjadi tegak dan sikap tangan serta kaki berdiri dengan keadaan kaki kedua kaki lurus, perbaikan postur tersebut menyebabkan berkurangnya keluhan yang terjadi pada pekerja serta perubahan pada skor dan kategori OWAS.

Berikut merupakan posisi postur kerja operator sebelum dilakukan usulan perbaikan dan sesudah dilakukan usulan perbaikan :



**Gambar 4.31** Perbaikan Postur Kerja Ketiga

Berikut ini adalah penilaian yang dilakukan pada postur kerja pertama setelah perbaikan yaitu :

**Tabel 4.35** Penilaian Perbaikan Pada Postur Kerja Ketiga

Sikap	Kode	Keterangan
Punggung	1	tegak
Lengan	1	Kedua tangan berada dibawah bahu
Kaki	2	Berdiri dengan keadaan kaki kedua kaki lurus
Berat beban	1	Kurang dari 10 kg

Berikut ini hasil perhitungan OWAS pada usulan postur kerja yang telah diperbaiki :

Tabel 4.36 Kode Postur Kerja Ketiga Setelah Diperbaiki

Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Load
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Berdasarkan hasil perhitungan OWAS pada usulan postur kerja yang diperbaiki didapatkan *score* 1 (tidak ada keluhan sama sekali) dari sebelumnya di *score* 3 (ada keluhan nyeri).

Berikut perbandingan postur kerja pertama awal dan postur kerja usulan yang dilakukan yaitu :

Tabel 4.37 Perbandingan Postur Kerja Ketiga Awal dan Usulan

No	Sikap	Awal			Usulan		
		Kode	Postur	Kategori	Kode	Postur	Kategori
1	Punggung	2	Membungkuk ke depan	3	1	Tegak	1
2	Lengan	1	Kedua tangan berada dibawah bahu		1	Kedua tangan berada dibawah bahu	
3	Kaki	4	Berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk		2	Berdiri dengan keadaan kedua kaki lurus	
4	Berat Beban	1	Kurang dari 10 kg		1	Kurang dari 10 kg	

Dari hasil perbaikan, sikap punggung tegak dengan kedua lengan berada dibawah bahu dan sikap kaki berdiri dengan keadaan kedua kaki lurus serta mengangkat beban dengan berat kurang dari 10 kg itu termasuk dalam kategori 1 berarti postur kerja ini tidak diperlukan perbaikan berarti postur kerja usulan lebih

baik dari pada postur kerja awal yang memiliki kategori 3 yaitu tindakan perbaikan diperlukan segera.

### 3. Usulan perbaikan pada postur kerja keempat

Dari gambar 4.32 kegiatan yang dilakukan pada postur kerja keempat adalah Mengambil Meletakkan Bahan Baku Dengan Menggunakan Sekop, postur kerja keempat sebelum perbaikan yaitu sikap punggung membungkuk kedepan, kedua tangan berada dibawah bahu dan berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk sehingga menyebabkan keluhan otot pada bagian punggung dan kaki, maka perlu dilakukan perbaikan postur kerja. Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan mengubah sikap punggung menjadi tegak dan sikap tangan serta kaki masih sama, perbaikan postur tersebut menyebabkan berkurangnya keluhan yang terjadi pada pekerja serta perubahan pada skor dan kategori OWAS.



**Gambar 4.32** Perbaikan Postur Kerja Keempat

Berikut ini adalah penilaian yang dilakukan pada postur kerja pertama setelah perbaikan yaitu :

**Tabel 4.38** Penilaian Perbaikan Pada Postur Kerja Keempat

Sikap	Kode	Keterangan
Punggung	1	tegak
Lengan	1	Kedua tangan berada dibawah bahu
Kaki	2	Berdiri dengan keadaan kaki kedua kaki lurus
Berat beban	1	Kurang dari 10 kg

Berikut ini hasil perhitungan OWAS pada usulan postur kerja yang telah diperbaiki :

**Tabel 4.39** Kode Postur Kerja Keempat Setelah Diperbaiki

Back	Arms	1			2			3			4			5			6			7			Legs
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	Load
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Berdasarkan hasil perhitungan OWAS pada usulan postur kerja yang diperbaiki didapatkan *score* 1 (tidak ada keluhan sama sekali) dari sebelumnya di *score* 3 (ada keluhan nyeri).

Berikut perbandingan postur kerja pertama awal dan postur kerja usulan yang dilakukan yaitu :

**Tabel 4.40** Perbandingan Postur Kerja Keempat Awal dan Usulan

No	Sikap	Awal			Usulan		
		Kode	Postur	Kategori	Kode	Postur	Kategori
1	Punggung	2	Membungkuk ke depan	3	1	Tegak	1
2	Lengan	1	Kedua tangan berada dibawah bahu		1	Kedua tangan berada dibawah bahu	
3	Kaki	4	Berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk		2	Berdiri dengan keadaan kedua kaki lurus	
4	Berat Beban	1	Kurang dari 10 kg		1	Kurang dari 10 kg	

Dari hasil perbaikan, sikap punggung tegak dengan kedua lengan berada dibawah bahu dan sikap kaki berdiri dengan keadaan kedua kaki lurus serta mengangkat beban dengan berat kurang dari 10 kg itu termasuk dalam kategori 1

berarti postur kerja ini tidak diperlukan perbaikan berarti postur kerja usulan lebih baik dari pada postur kerja awal yang memiliki kategori 3 yaitu tindakan perbaikan diperlukan segera.

#### 4.3.5 Nordic Body Map Untuk Postur Kerja Yang Baru

Berikut ini adalahj rekapitulasi data dari hasil pengisian kuisioner *Nordic Body Map* (NBM) setelah perbaikan postur kerja digunakan para pekerja pada proses pengayakan.

**LEMBAR KERJA KUESIONER INDIVIDU NORDIC BODY MAP (NBM)**

Data responden  
 1. Nama : Pak Pragit  
 2. Jenis Kelamin : Laki - Laki  
 3. Usia : 33 tahun  
 4. Bagian : Pengayaan

Petunjuk pengisian :  
 1. Mohon mengisi sesuai dengan data dan keluhan yang terjadi pada saat ini  
 2. Jawablah dengan memberikan tanda centang (✓) pada jawaban yang anda pilih

Keterangan :  
 Skor 1 : Tidak ada keluhan sama sekali  
 Skor 2 : Sedikit ada keluhan nyeri (agak sakit)  
 Skor 3 : Ada keluhan nyeri (sakit)  
 Skor 4 : Keluhan sangat nyeri (sangat sakit)

No	Grupe Skeletal	Skor			
		1	2	3	4
9	Lutut				
1	Tengah				
2	Belah-Kiri	✓			
3	Belah-Kanan				
4	Lutut Atas Kiri				
5	Pinggang				
6	Lutut Atas Kanan				
7	Pinggang	✓			
8	Pinggul	✓			
9	Perut				
10	Lutut Kiri	✓			
11	Lutut Kanan				
12	Lutut Bawah Kiri	✓			
13	Lutut Bawah Kanan	✓			
14	Pinggang Atas Kiri	✓			
15	Pinggang Atas Kanan	✓			
16	Tangan Kiri	✓			
17	Tangan Kanan	✓			
18	Pada Kiri	✓			
19	Pada Kanan	✓			
20	Lutut Kiri	✓			
21	Lutut Kanan	✓			
22	Belah Kiri	✓			
23	Belah Kanan	✓			
24	Pinggang Atas Kiri	✓			
25	Pinggang Atas Kanan	✓			
26	Lutut Kiri	✓			
27	Lutut Kanan	✓			

Peta Bagian Tubuh

**Gambar 4.33** Kuisioner NBM Sesudah Perbaikan Di Pengayakan

Kuisioner ini dibagikan pada pekerja disetiap proses bagian pengayakan. Hasil kuisioner ini berupa skor dari penilaian tubuh yang dirasakan para pekerja yang mengisi. Setiap skor akan dijumlah dan dihasilkan total akhir di setiap kuisioner.

Tabel 4.41 Hasil Kuisioner NBM Untuk Postur Kerja Baru

Pekerja bagian pengayakan	Bagian Otot Skeletal																											Total Skor	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26		27
Pak Prayit	2	1	2	2	3	2	3	2	2	1	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	1	2	63
Pak Arvian Eggy	1	2	2	2	2	2	3	1	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	59
Pak Ikhsan	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	57
Pak Rojikin	2	2	3	2	3	3	2	1	2	1	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	61
Pak Radin	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	3	2	2	2	53
Pak Itong	2	1	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	3	2	3	3	2	2	3	1	1	55
Pak Yanto	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	1	1	58
Pak Ran	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	52
Pak Amsudin	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	56
Pak Andri	1	1	2	3	3	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2	55

Dari tabel 4.35 setelah dilakukan perbaikan postur kerja kemudian diuji dengan pengisian kuisioner NBM, menunjukkan bahwa 10 orang pekerja pada proses pengayakan memiliki skor akhir masing-masing yaitu 63, 59, 57, 61, 53, 55, 58, 52, 56, 55, yang berarti hasil tersebut < 70 dengan tingkat resiko sedang dan mungkin diperlukan tindakan dan postur kerja yang baru lebih rendah dari hasil rekapitulasi kuisioner awal yaitu 92, 87, 86, 90, 84, 82, 83, 79, 80, 83, maka pada proses pengayakan perlu diperbaiki dan digunakan dalam melakukan kegiatan kerja pada proses penggilingan sehingga dapat mengurangi keluhan *Musculoskeletal Disorders* yang terjadi pada para pekerja. Pada pihak perusahaan menerima usulan tersebut dan sudah diimplementasikan pada proses pengayakan.

### 4.3.6 Analisa Perbaikan Postur Kerja

Perbaikan dilakukan menggunakan pendekatan dan komunikasi secara langsung kepada pihak pekerja dengan memberikan nilai penting atau manfaat akan perubahan metode kerja baru yang diterapkan, serta memberitahu dampak yang akan terjadi apabila metode kerja atau postur kerja yang lama masih saja terus digunakan. Perbaikan yang dilakukan adalah memperbaiki postur kerja para pekerja yang mendapatkan skor kategori resiko tinggi yaitu pada proses pengayakan. Kegiatan proses pengayakan terdapat 3 kegiatan yang perlu adanya perbaikan yaitu pada kegiatan 1 (mengambil bahan baku), 3 (mengambil bahan baku dengan menggunakan sekop), dan 4 (mengambil bahan baku dengan menggunakan sekop). Perbaikan tersebut berupa usulan baik metode kerja atau alat bantu.

**Tabel 4.42** Aktifitas Sebelum Perbaikan dan Sesudah Perbaikan

Sebelum Usulan Perbaikan				Setelah Usulan Perbaikan		
						
Aktivitas 1	Aktivitas 2	Aktivitas 3	Aktivitas 4	Aktivitas 1	Aktivitas 3	Aktivitas 4

### 4.3.7 Analisa Perbandingan Usulan Hasil Penelitian

#### A. Analisa Perbandingan NBM

Berikut ini merupakan analisa hasil dari kuisioner NBM awal dan Usulan :

**Tabel 4.43** Hasil Rekapitulasi Perbandingan Kuisioner NBM Awal dan Usulan

Postur Kerja	Pekerja	Bagian Otot <i>Skeletal</i>																										Total Skor			
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		26	27	
Awal	Pak Prayit	2	2	4	4	4	4	3	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	3	3	4	4	2	2	92	
Usulan	Pak Prayit	2	1	2	2	3	2	3	2	2	1	2	3	2	2	3	2	3	3	3	2	2	3	2	2	3	3	1	2	63	
Awal	Pak Arvian Eggy	2	2	3	4	3	4	4	4	4	1	3	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	4	2	2	87	
Usulan	Pak Arvian Eggy	1	2	2	2	2	2	3	1	2	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	2	2	59	
Awal	Pak Ikhsan	2	3	4	3	4	3	4	4	4	2	4	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	4	2	2	86
Usulan	Pak Ikhsan	2	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	57	
Awal	Pak Rojikin	2	3	4	4	3	4	3	4	4	2	3	4	3	4	4	3	3	3	3	4	3	4	2	2	4	4	2	2	90	
Usulan	Pak Rojikin	2	2	3	2	3	3	2	1	2	1	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	61	
Awal	Pak Radin	2	2	4	3	4	3	4	4	4	1	3	3	3	3	3	4	2	3	4	3	4	3	3	2	3	3	2	2	84	
Usulan	Pak Radin	1	1	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	3	2	2	2	53	
Awal	Pak Itong	2	2	3	3	3	4	3	4	4	2	3	3	3	3	4	3	2	2	3	4	3	4	3	3	4	3	1	1	82	
Usulan	Pak Itong	2	1	2	2	2	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	3	2	3	3	2	2	3	1	1	55	
Awal	Pak Yanto	2	2	2	4	3	4	3	4	4	2	3	4	3	4	4	4	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	4	1	2	83
Usulan	Pak Yanto	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	2	1	1	58	
Awal	Pak Ran	2	2	3	4	3	3	3	4	4	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	4	3	3	3	3	2	3	3	2	1	79
Usulan	Pak Ran	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	3	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	52	
Awal	Pak Amsudin	1	2	4	3	3	3	3	4	4	1	3	4	4	3	3	4	2	2	3	3	3	4	3	3	3	3	1	1	80	
Usulan	Pak Amsudin	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	1	1	56	
Awal	Pak Andri	2	2	3	4	3	4	3	4	4	2	3	2	3	4	4	4	2	2	3	3	3	3	2	3	4	4	1	2	83	
Usulan	Pak Andri	1	1	2	3	3	2	2	2	1	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	1	2	55	

Keterangan  : Hasil Kuisioner Keluhan Awal  
 : Hasil Kuisioner Usulan Perbaikan

Pada proses awal pengayakan memiliki resiko tertinggi dan diperlukan Tindakan sesegera mungkin dikarenakan memiliki nilai skor  $\geq 92$  memiliki resiko sangat tinggi. Sedangkan pada proses usulan pengayakan memiliki skor  $< 70$  dengan tingkat resiko sedang dan mungkin diperlukan tindakan dan postur kerja yang baru lebih rendah.

B. Analisa Perbandingan *Ovako Work Analysis System* (OWAS)

**Tabel 4.44** Perbandingan Sebelum Perbaikan dan Sesudah Perbaikan

No	Postur Kerja	Sebelum Perbaikan		Sesudah Perbaikan	
		Kegiatan	Tindakan Perbaikan	Kegiatan	Tindakan Perbaikan
1	Pertama (Pengambilan Bahan Baku)	Pada postur kerja pertama memiliki sikap punggung membungkuk kedepan dengan sikap lengan kedua tangan berada di bawah bahu dengan sikap kaki berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk serta berat beban 20 kilogram.	Diperlukan segera	Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan mengubah sikap punggung menjadi tegak dan sikap tangan serta kaki masih sama, perbaikan postur tersebut menyebabkan berkurangnya keluhan yang terjadi pada pekerja serta perubahan pada skor dan kategori OWAS.	Mungkin diperlukan
3	Ketiga (Mengambil Bahan Baku dengan Menggunakan Sekop)	Pada postur kerja yang ketiga memiliki sikap punggung membungkuk ke depan dengan sikap lengan kedua tangan berada dibawah bahu dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk serta berat beban kurang dari 10 kilogram.	Diperlukan segera	Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan mengubah sikap punggung menjadi tegak dan sikap tangan serta kaki berdiri dengan keadaan kaki kedua kaki lurus, perbaikan postur tersebut menyebabkan berkurangnya keluhan yang terjadi pada pekerja serta perubahan pada skor dan kategori OWAS.	Tidak diperlukan
4	Keempat (Meletakkan Bahan Baku dengan Menggunakan Sekop)	Pada postur kerja yang keempat memiliki sikap punggung membungkuk ke depan dengan sikap lengan kedua tangan berada dibawah bahu dengan kedua kaki sedikit tertekuk serta berat beban kurang dari 10 kilogram.	Diperlukan segera	Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan mengubah sikap punggung menjadi tegak dan sikap tangan serta kaki masih sama, perbaikan postur tersebut menyebabkan berkurangnya keluhan yang terjadi pada pekerja serta perubahan pada skor dan kategori OWAS.	Tidak diperlukan

Usulan postur kerja pada penelitian yang dilakukan pada proses pengayakan perlu adanya perbaikan pada postur kerja untuk mengurangi beban kerja dan meminimalisir terjadinya keluhan otot.

A. Postur Kerja Awal

1) Pengambilan Bahan Baku

Pada postur kerja pertama memiliki sikap punggung membungkuk kedepan dengan sikap lengan kedua tangan berada di bawah bahu dengan sikap kaki berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk serta berat beban 20 kilogram.

2) Meletakkan Bahan Baku Ke Depan Mesin Pengayakan

Pada postur kerja pertama memiliki sikap punggung tegak dengan kedua tangan berada di bawah bahu dan berdiri dengan sikap kaki berdiri dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk serta berat beban 20 kilogram.

3) Mengambil Bahan Baku Dengan Menggunakan Sekop

Pada postur kerja yang ketiga memiliki sikap punggung membungkuk ke depan dengan sikap lengan kedua tangan berada dibawah bahu dengan kedua kaki lutut sedikit tertekuk serta berat beban kurang dari 10 kilogram.

4) Meletakkan Bahan Baku Dengan Menggunakan Sekop

Pada postur kerja yang keempat memiliki sikap punggung membungkuk ke depan dengan sikap lengan kedua tangan berada dibawah bahu dengan kedua kaki sedikit tertekuk serta berat beban kurang dari 10 kilogram.

B. Postur Kerja Usulan atau Perbaikan

1) Pengambilan Bahan Baku

Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan mengubah sikap punggung menjadi tegak dan sikap tangan serta kaki masih sama, perbaikan postur tersebut menyebabkan berkurangnya keluhan yang terjadi pada pekerja serta perubahan pada skor dan kategori OWAS.

- 2) Mengambil Bahan Baku Dengan Menggunakan Sekop  
Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan mengubah sikap punggung menjadi tegak dan sikap tangan serta kaki berdiri dengan keadaan kaki kedua kaki lurus, perbaikan postur tersebut menyebabkan berkurangnya keluhan yang terjadi pada pekerja serta perubahan pada skor dan kategori OWAS.
- 3) Meletakkan Bahan Baku Dengan Menggunakan Sekop  
Perbaikan yang dilakukan yaitu dengan mengubah sikap punggung menjadi tegak dan sikap tangan serta kaki masih sama, perbaikan postur tersebut menyebabkan berkurangnya keluhan yang terjadi pada pekerja serta perubahan pada skor dan kategori OWAS.

### C. Analisa Perbandingan Alat Bantu Lama dan Usulan Alat Bantu

**Tabel 4.45** Perbandingan Alat Bantu Lama dan Usulan Alat Bantu

Spesifikasi	Alat Bantu Awal	Alat Bantu Usulan
		
Material Sekop	Pegangan : Plastik Sekop : Kayu Gagang Sekop : Baja	Pegangan : Plastik Sekop : Kayu Gagang Sekop : Baja
Panjang Total Sekop	73 cm	135 cm
Pegangan Sekop	Lebar : 11,5 cm Panjang : 18,5 cm Diameter : 8,52 cm Genggam	Lebar : 11,5 cm Panjang : 18,5 cm Diameter : 8,52 cm Genggam
Gagang Sekop	Panjang : 60 cm Diameter : 30 mm	Panjang : 126 cm Diameter : 30 mm
Kepala Sekop	Panjang : 40 cm Lebar : 25 cm	Panjang : 40 cm Lebar : 25 cm

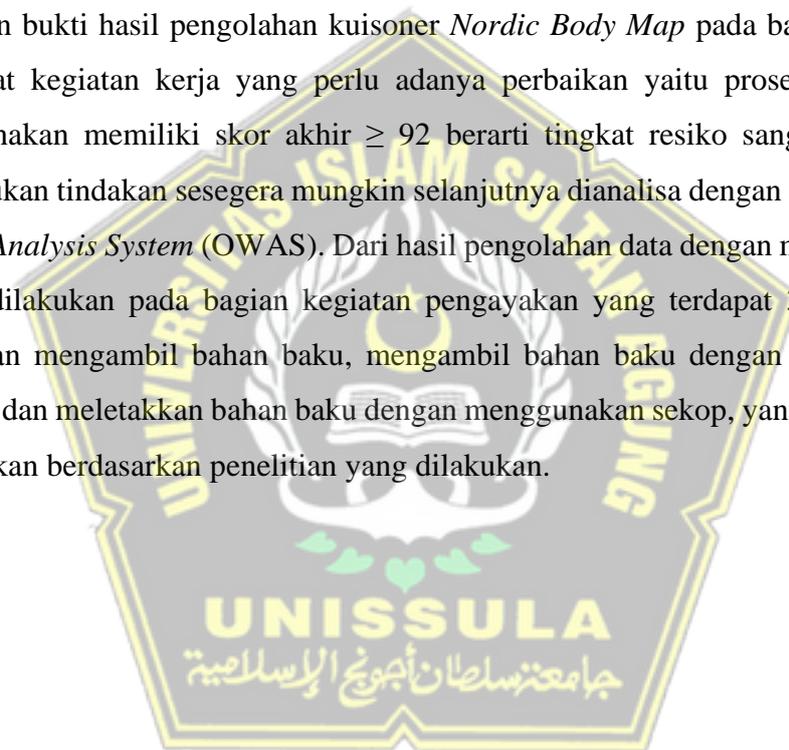
Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada karyawan produksi bagian pengayakan setelah penggunaan alat bantu usulan didapatkan hasil :

1. Kenyamanan alat bantu lebih nyaman digunakan dibanding alat bantu sebelumnya karena memiliki dimensi pegangan yang lebih nyaman dan panjang gagang yang lebih baik.
2. Tingkat keluhan pada saat proses produksi menggunakan alat bantu usulan tingkat keluhan berkurang.

3. Ergonomis pada Alat bantu yang diusulkan oleh peneliti lebih sesuai dengan kondisi para pekerja, karena sudah disesuaikan dengan *antropometri* para pekerja.

#### 4.4 Pembuktian Hipotesa

Berdasarkan hasil pengolahan data membuktikan bahwa dengan menggunakan metode *Ovako Work Analysis System* dan kuisioner *Nordic Body Map* dapat menganalisa dan mengetahui resiko keluhan otot yang dirasakan pekerja. Dengan bukti hasil pengolahan kuisioner *Nordic Body Map* pada bagian produksi terdapat kegiatan kerja yang perlu adanya perbaikan yaitu proses pengayakan dikarenakan memiliki skor akhir  $\geq 92$  berarti tingkat resiko sangat tinggi dan diperlukan tindakan sesegera mungkin selanjutnya dianalisa dengan metode *Ovako Work Analysis System* (OWAS). Dari hasil pengolahan data dengan metode OWAS yang dilakukan pada bagian kegiatan pengayakan yang terdapat 3 proses yaitu kegiatan mengambil bahan baku, mengambil bahan baku dengan menggunakan sekop, dan meletakkan bahan baku dengan menggunakan sekop, yang perlu adanya perbaikan berdasarkan penelitian yang dilakukan.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah menerapkan metode *Ovako Work Analysis System* (OWAS) dan kuisioner *Nordic Body Map* pada penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan :

1. Proses produksi CV. Berkah Jaya Feed terdapat 9 kegiatan yaitu bahan baku, pengayakan, penggilingan, ditimbang, pencampuran, penghalusan, pencetakan, oven, packing. Untuk mengetahui tingkat keparahan keluhan otot para pekerja diukur menggunakan kuisioner *Nordic Body Map*. Skor yang tertinggi dari hasil perhitungan yang didapat dari metode tersebut adalah pada proses pengayakan yang berarti proses tersebut memiliki pengaruh paling besar terhadap timbulnya keluhan *musculoskeletal disorders* dan pada bagian ini perlu adanya tindakan dan penelitian lebih lanjut.
2. Pada bagian pengayakan terdapat 4 kegiatan kerja yang dilakukan para pekerja yaitu :
  1. Pengambilan bahan baku
  2. Meletakkan bahan baku ke depan mesin pengayakan
  3. Mengambil bahan baku dengan menggunakan sekop
  4. Meletakkan bahan baku dengan menggunakan sekop
3. Dari hasil pengolahan data menggunakan metode *Ovako Work Analysis System* (OWAS) dari 4 kegiatan yaitu :
  - Kegiatan pertama, ketiga dan keempat termasuk kategori 3 yaitu tindakan perbaikan diperlukan segera.
  - Kegiatan kedua masuk kategori 2 yaitu tindakan perbaikan mungkin diperlukan.

4. Untuk mengurangi kategori tindakan yang memiliki skor 3 maka dilakukan usulan perbaikan postur kerja, hasil dari usulan perbaikan tersebut yaitu:

- Kegiatan pertama memiliki skor 3, setelah dilakukan perbaikan postur kerja pada kegiatan-kegiatan tersebut skor kategori tindakan menjadi 2 yang berarti mungkin diperlukan perbaikan.
- Kegiatan ketiga dan keempat memiliki skor 3 setelah dilakukan perbaikan postur kerja skor kategori tindakan menjadi 1 yang berarti tindakan perbaikan tidak diperlukan.

5. Setelah perbaikan kemudian diuji dengan kusioner NBM dan menunjukan 10 orang pekerja memiliki skor akhir yaitu 63, 59, 57, 61, 53, 55, 58, 52, 56, 55, yang berarti hasil tersebut < 70 dengan tingkat resiko sedang dan mungkin diperlukan tindakan dan postur kerja yang baru lebih rendah dari hasil rekapitulasi kuisoner awal yaitu 92, 87, 86, 90, 84, 82, 83, 79, 80, 83, maka postur kerja pada proses pengayakan perlu diperbaiki dan digunakan dalam melakukan kegiatan kerja pada proses pengayakan sehingga dapat mengurangi keluhan MSDS yang terjadi pada para pekerja.

6. Hasil penelitian ini berupa usulan metode kerja dan juga alat bantu yang dalam pembuatannya sesuai dengan data antropometri dengan alat bantu berupa sekop untuk mengurangi beban kerja dan meminimalisir terjadinya keluhan otot.

## 5.2 Saran

Setelah dilakukan penelitian, Adapun saran yang diberikan kepada CV. Berkah Jaya Feed sebagai berikut :

1. Keluhan otot atau MSDS pada CV. Berkah Jaya Feed masih kurang baik, sebaiknya perlu adanya pendekatan dan komunikasi secara langsung kepada pekerja.
2. Pada CV. Berkah Jaya Feed perlu adanya sosialisasi atau pemaparan tentang baik buruknya *muculoskeletal disorders*.
3. Pada penelitian ini belum terdapat terkait *volume/frekuensi output* dari usulan baru.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andrian, D. (2021) 'Pengukuran Tingkat Risiko Ergonomi Dengan Menggunakan Metode Ovako Working Analysis System (OWAS) Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Measurement of Ergonomic Risk Levels Using the Ovako Working Analysis System (OWAS) Method to Reduce Musculoskele', *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6 (1), pp. 32–37.
- Arifah Nurul, H. (2018) 'GAMBARAN POSTUR KERJA PETANI BAWANG MERAH DENGAN METODE OWAS (Ovako Working Posture Analysis System) DI KELURAHAN TANETE KECAMATAN ANGGERAJA KABUPATEN ENREKANG', *Jurnal Alauddin Makasar* 192 (4), pp. 121–130.
- Aulia, A. P. (2018) 'Penerapan Ergonomi Pada Pekerja Manual Material Handling Dengan Metode OWAS Dan NBM Untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja Di PT. ATAK', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya*, 7 (2)(1), pp. 866–885.
- Azis, M. R., Bernadhi, B. D. and Mas, E. (2021) 'Usulan Perbaikan Metode Kerja Terhadap Cedera Musculoskeletal Disorder ( MSDS ) dengan Metode Quick Exposure Checklist ( QEC ) pada Proses Pembuatan Batik Printing Di Umkm Batik Empat Saudara Pekalongan', *Majalah Teknik Industri Unissula*, 5(Kimu 5), pp. 28–37.
- Buckwalter, J. A. *et al.* (1993) 'Soft-tissue aging and musculoskeletal function.', *The Journal of bone and joint surgery. American volume*, 75(10), pp. 1533–1548.
- Chaffin, D. B. (1979) 'Manual materials handling: the cause of over-exertion injury and illness in industry.', *Journal of environmental pathology and toxicology*, 2(5), pp. 31–66.
- Dzikrillah, N. and Yuliani, E. N. S. (2017) 'Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Studi Kasus Pt Tj Forge Indonesia', *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 3(3), pp. 150–155.

- Fiatno (2020) 'Ernerapan Ergonomi Di Industri Kelapa Sawit Menggunakan Metode Ovako Working Analysis System Pada Stasiun Pernyortiran Tbs (Studi Kasus Di Pt Xyy)', *Teknik Industri Terintegrasi (JUSTIN)*, 3(2), pp. 1–5.
- Grandjean, E. (1990) 'Fitting The Task To The Human, Fifth Edition: A Textbook Of Occupational Ergonomics', *International Journal of Production Research*, 28(2).
- Guo, H. -R *et al.* (1995) 'Back pain among workers in the United States: National estimates and workers at high risk', *American Journal of Industrial Medicine*, 28(5), pp. 591-602.
- Karhu, O. *et al.* (1981) 'Observing working postures in industry: Examples of OWAS application', *Applied Ergonomics*, 12(1), pp. 7-13.
- Maharani, Perwitasari, B., Aribowo, B. and Nurhasanah, N. (2015) 'USULAN PERBAIKAN POSTUR KERJA KARYAWAN CV ATHAM TOY'S MAINAN KAYU (ATMK) DENGAN METODE QUICK EXPOSURE CHECK Belia Perwitasari Maharani, Budi Aribowo, dan Nunung Nurhasanah', *Jurnal PASTI*, IX(3), pp. 238–247.
- Mayangsari, D. P., Sunardi, S. and Tranggono, T. (2020) 'Analisis Risiko Ergonomi Pada Pekerjaan Mengangkat Di Bagian Gudang Bahan Baku Pt.Aap Dengan Metode Niosh Lifting Equation', *Juminten*, 1(3), pp. 91–103.
- Mayasari, D. and Saftarina, F. (2016) 'Ergonomi Sebagai Upaya Pencegahan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja', *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 1(2), pp. 369–379.
- OSHA (2000) 'Ergonomics : The Study of Work', *U.S. Department of Labor*, 2000, pp. 1–14.
- Pheasant, S. (1991) *Ergonomics, Work and Health, Ergonomics, Work and Health*, *Ergonomics*, 37 (6), pp. 1128-1129.
- Pramestri, D. (2017) 'METODE OVAKO WORK POSTURE ANALYSIS SYSTEM ( OWAS ) Diah Pramestari', *Jurnal Irkhaith-Teknologi*, 1(2), pp. 22–29.
- Resiko, M., Tulang, C. and Disorder, M. (2020) 'Manual Materials Handling',

- Advances In Industrial Ergonomics And Safety IV*, pp. 915–1004.
- Soffiyanurriyanti, Ardiyansyah, A. and Rahayu, Apriani, C. (2020) ‘Analisis Postur Kerja Operator pada Area Pengantongan Pupuk Menggunakan Metode OWAS di’, *Jurnal Optimalisasi*, 6(1), pp. 77–85.
- Suharto, N. S. (2014) ‘Perbaikan Postur Kerja Untuk Mengurangi Keluhan Musculoskeletal Dengan Menggunakan Ovako Work Analysis System (OWAS) Pada CV. Java Comaco Prima’, *Journal Industrial Engineering*, 3(2), pp. 1–11.
- Sulaiman, F. and Purnama Sari, Y. (2016) ‘Analisis Postur Kerja Pekerja Proses Pengesahan Batu Akik Dengan Menggunakan Metode Reba’, *Jurnal Teknovasi*, 03(1), pp. 16–25.
- Tarwaka, B. S. and Sudiajeng, L. (2004) ‘Ergonomics for Safety. Occupational Health and Productivity’, *Surakarta: UNIBA PRESS*, 95.
- Utomo, C., Sulistiarini, E. B. and Putri, C. F. (2021) ‘ANALISIS TINGKAT RESIKO GANGGUAN MUSCULOSKELETAL DISORDER (MSDs) PADA PEKERJA GUDANG BARANG JADI DENGAN MENGGUNAKAN METODE REBA, RULA DAN OWAS’, *Prosiding seminar nasional aplikasi sains & teknologi*, ISSN : 197, pp. 110–117.
- Zetli, S., Fajrah, N. and Paramita, M. (2019) ‘Perbandingan Data Antropometri Berdasarkan Suku Di Indonesia’, *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 5(1), pp. 23–34.
- Zulfiqor, M. T. (2010) *FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KELUHAN MUSCULOSCELETAL DISORDERS PADA WELDER DI BAGIAN FABRIKASI PT. CATERPILLAR INDONESIA*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan, 2010, 6 (1), pp. 24-64.