

**ANALISIS POSTUR KERJA DAN RE-DESAIN FASILITAS KERJA
PADA PENGRAJIN BATU BATA DI KELURAHAN KALASE'RENA
KECAMATAN BONTONOMPO KABUPATEN GOWA
TAHUN 2017**



SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat Pada Jurusan Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar**

Oleh : **UNIVERSITAS ISLAM NEGERI**

TITI ISMAWATI
70200113104

ALAUDDIN
M A K A S S A R

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN MAKASSAR
2018**

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul, “Analisis Postur Kerja dan Re-Desain Fasilitas Kerja pada Pengrajin Batu Bata di Kelurahan Kalase’rena Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa Tahun 2017”, yang disusun oleh Titi Ismawati, NIM: 70200113104, mahasiswa Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang *Munaqasyah* yang diselenggarakan pada hari Kamis, 14 Desember 2017 M bertepatan dengan 25 Rabiul Awal 1439 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat.

Samata-Gowa, 14 Desember 2017 M
25 Rabiul Awal 1439 H

DEWAN PENGUJI

Ketua : Dr. dr.H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc. (.....)

Sekretaris : Hasbi Ibrahim, SKM., M.Kes. (.....)

Pembimbing I : Dr. Fatmawaty Mallapiang, SKM., M.Kes. (.....)

Pembimbing II : Azriful, SKM., M.Kes. (.....)

Penguji I : Hasbi Ibrahim, SKM., M.Kes. (.....)

Penguji II : Dr. H. A. Darussalam, M. Ag. (.....)

Diketahui oleh:

Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
UIN Alauddin Makassar



Dr. dr.H. Andi Armyn Nurdin, M.Sc.

NIP. 19850203/198312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Titi Ismawati
NIM : 70200113104
Tempat/ Tgl.Lahir : Luwu Timur, 19 Oktober 1994
Prodi/ Konsentrasi : Kesehatan Masyarakat / K3
Fakultas/ Program : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan/Strata 1 (S1)
Alamat : Jl. Tamangapa Raya 03, BTN Tritura Blok A6, No.18,
Antang Raya, Kota Makassar
Judul Penelitian : Analisis Postur Kerja Dan Re-Desain Fasilitas Kerja pada
Pengrajin Batu Bata di Kelurahan Kalase'rena Kecamatan
Bontonompo Kabupaten Gowa Tahun 2017

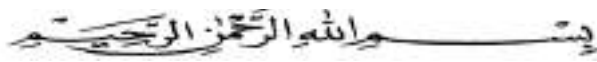
Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ia merupakan duplikat, tiruan, plagiat, atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Samata, 19 November 2017

Penyusun,

TITI ISMAWATI
NIM : 70200113104

KATA PENGANTAR



Assalamu Alaikum wr.wb

Segala puji hanya milik Allah *Subhanahu wa Ta'ala* atas segala limpahan rahmat, karunia dan kekuatan dari-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan Skripsi kesehatan dan keselamatan kerja yang berjudul “Analisis Postur Kerja dan Re-Desain Fasilitas Kerja pada Pengrajin Batu Bata di Kelurahan Kalase’rena Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa Tahun 2017”. Oleh karena itu, puji dan rasa syukur kepada-Nya sebanyak makhluk yang diciptakan-Nya, seberat Arsy-Nya dan yang tidak pernah mengantuk lagi tidur mengurus makhluk-Nya. Maha Besar Allah *Subhanahu wa Ta'ala*.

Shalawat dan salam kepada Rasulullah *Shallallahu 'Alaihi wa Sallam* sebagai *uswatun hasanah* dalam menjalankan aktivitas keseharian di atas permukaan bumi ini dengan meneladani keindahan akhlak Beliau, juga kepada keluarga Beliau, para sahabatnya dan orang-orang mukmin yang senantiasa istiqomah meniti jalan hidup ini hingga akhir zaman dengan islam sebagai satu-satunya agama yang diridhoi Allah *Subhanahu wa Ta'ala*.

Ucapan terima kasih tak terhingga kepada kedua orang tua penulis, Ayahanda Ngaripan dan Ibunda Karmiseh atas doa, dukungan dan motivasi untuk selalu bersungguh-sungguh dalam menuntut ilmu dan senantiasa bertakwa kepada Allah swt. dan memberikan bantuan baik dari segi moril maupun material. Demikian pula kepada kakak saya tercinta Kapri Adi Susanto yang selalu memberi semangat, kekuatan dan materi kepada penulis selama pendidikan. Semoga persembahan penyelesaian tugas akhir ini dapat menjadi kebanggaan dan kebahagiaan bagi mereka.

Tak lupa penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. H. Musafir Pababari, M.SI sebagai Rektor UIN Alauddin Makassar beserta pembantu Rektor I, II, III dan IV.
2. Bapak Dr. dr. H. Andi Armyun Nurdin, M. Sc. selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan bersama Wakil Dekan I, II dan III.
3. Bapak Hasbi Ibrahim, SKM., M.Kes. selaku ketua program studi Kesehatan Masyarakat sekaligus selaku penguji kompetensi yang telah memberikan saran dan kritikan yang sangat bermanfaat untuk perbaikan skripsi ini.
4. Bapak Dr. H. A. Darussalam, M.Ag. selaku penguji agama yang telah memberikan saran dan kritikan untuk perbaikan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Fatmawaty Mallapiang, SKM., M.Kes selaku pembimbing I dan Bapak Azriful, SKM., M.Kes. selaku pembimbing II yang dengan tulus dan ikhlas dan penuh kesabaran telah meluangkan waktu untuk memberikan arahan kepada penulis mulai dari awal hingga selesainya penulisan skripsi ini.
6. Para dosen Kesehatan Masyarakat yang senantiasa membimbing dan mendidik penulis selama mengikuti pendidikan di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, khususnya di Jurusan Kesehatan Masyarakat.
7. Staf Tata Usaha di lingkungan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN ALAUDDIN Makassar yang banyak membantu penulis dalam berbagai urusan administrasi selama perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini.
8. Pemerintah Kota Makassar dan Pemerintah Daerah Kabupaten Gowa beserta jajarannya yang telah membantu dalam berbagai urusan administrasi dari awal penelitian hingga penyelesaian skripsi ini .

9. Para pengrajin batu bata di Kelurahan Kalase'rena Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa yang telah meluangkan waktu dan bersedia menjadi responden dalam skripsi ini.
10. Kakanda Deviani Fatimah, SKM., M.Kes. Selaku orang tua pengganti bagi penulis yang telah membantu dan memberikan arahan kepada penulis sejak awal penulisan hingga penyelesaian skripsi ini.
11. Saudari-saudariku Mutassirah, Muli Rezky, St. Hardiyanti. M, dan Andi Ratnasari (MITRA) yang telah memotivasi, membantu proses penelitian dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.
12. Rekan-rekan sesama mahasiswa kesehatan masyarakat angkatan 2013 (*Dimension*), teman Kesmas D dan teman-teman sesama peminatan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), serta semua pihak yang telah banyak memberikan motivasi, semangat dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini.

Terakhir, harapan dan doa penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti khususnya dan para pembaca pada umumnya. *Amin Ya Rabbal Alamin*. Kritik dan saran yang bersifat membangun senantiasa penulis harapkan.

Samata, 19 November 2017

Penyusun

TITI ISMAWATI
NIM 70200113104

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR SINGKATAN	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Definisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian	5
D. Kajian Pustaka.....	8
E. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Umum Tentang Ergonomi	15
B. Tinjauan Umum Tentang <i>Musculoskeletal Disorders</i>	17
C. Tinjauan Umum Tentang Postur Kerja.....	26
D. Tinjauan Umum Tentang <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA).....	27
E. Tinjauan Umum Tentang <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	36
F. Tinjauan Umum Tentang Re-desain Fasilitas Kerja	36
G. Tinjauan Umum Tentang Antropometri (Dimensi Tubuh Manusia)	39
H. Tinjauan Umum Tentang Industri Batu Bata	45
I. Tinjauan Islam Tentang Postur Kerja dan Re-Desain Fasilitas Kerja	49
J. Kerangka Teoritis dan Konsep	54
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian dan Lokasi Penelitian	56

B. Pendekatan Penelitian.....	56
C. Populasi dan Sampel Penelitian.....	56
D. Prosedur Penelitian.....	58
E. Metode Pengumpulan Data.....	59
F. Instrumen Penelitian.....	59
G. Validasi dan Reliabilitas Instrumen.....	62
H. Teknik Pengolahan dan Analisis Data.....	62
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Gambaran Lokasi Penelitian.....	65
B. Hasil Penelitian.....	66
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	80
D. Keterbatasan Penelitian.....	94
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	95
B. Saran.....	96
DAFTAR PUSTAKA.....	97
LAMPIRAN-LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

No.Tabel	Judul Tabel	Halaman
1.1	Kajian Pustaka / Tabel Sintesa	8
2.1	Skor Bagian Lengan Atas (<i>Upper Arm</i>)	29
2.2	Skor Lengan Bawah (<i>Lower Arm</i>)	29
2.3	Skor Bagian Pergelangan Tangan (<i>Wrist</i>)	30
2.4	Skor Bagian Leher (<i>Neck</i>)	31
2.5	Skor Bagian Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	32
2.6	Skor Bagian Kaki (<i>Legs</i>)	32
2.7	Skor Grup A	33
2.8	Skor Grup B	34
2.9	Nilai Penggunaan Otot dan Beban atau Kekuatan	34
2.10	Tabel <i>Grand Score</i>	35
2.11	Macam Persentil dan Cara Perhitungan dalam Distribusi Normal	45
2.12	Alur Proses Pembuatan Batu Bata dan Potensi Bahaya yang Terjadi	48
3.1	Kriteria Inklusi dan Eksklusi	58
4.1	Alur Proses Produksi Batu Bata Berdasarkan Waktu dan Sikap Kerja di Kelurahan Kalase'rena Kec. Bontonompo Kab. Gowa	67
4.2-4.5	Jumlah Batu Bata yang dicetak berdasarkan Waktu dan Postur Kerja	68-69
4.6	Penilaian Postur Kerja pada Pengrajin Batu Bata di Bagian Pencetakan Batu Bata	71
4.7	Tabulasi Hasil <i>Standard Nordic Body Map</i>	74
4.8	Data Antropometri Posisi Duduk Pengrajin Batu Bata di Bagian Pencetakan di Kel. Kalase'rena, Kec. Bontonompo, Kab. Gowa	75
4.9	Data Hasil Pengukuran dengan X , σ , X_{maks} , X_{min} , BKA, BKB (cm/kg)	77
4.10	Keseragaman Data Masing-Masing Dimensi	78
4.11	Hasil Uji Data Keseluruhan Dimensi Tubuh	79
4.12	Hasil Perhitungan Persentil Data Antropometri Pekerja Bagian Pencetakan Batu Bata di Kel. Kalase'rena, Kec. Bontonompo, Kab. Gowa	80
4.13	Hasil Perhitungan Persentil Data Antropometri Pekerja di Bagian Pencetakan di Kel. Kalase'rena Kec. Bontonompo Kab. Gowa	88

DAFTAR GAMBAR

No. Gambar	Keterangan Gambar	Halaman
2.1	Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (<i>Upper Arm</i>)	28
2.2	Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah (<i>Lower Arm</i>)	29
2.3	Postur Tubuh Pergelangan Tangan (<i>Wrist</i>)	30
2.4	Postur Tubuh Perputaran Pergelangan Tangan (<i>Wrist Twist</i>)	30
2.5	Postur Tubuh Bagian Leher (<i>Neck</i>)	31
2.6	Postur Bagian Batang Tubuh (<i>Trunk</i>)	32
2.7	Postur Tubuh Bagian Kaki (<i>Legs</i>)	32
2.8	Distribusi Normal dengan Data Antropometri 95-th <i>Percentile</i>	45
2.9	Tahapan Pembuatan Batu Bata	47
2.10	Kerangka Teori	54
2.11	Kerangka Konsep	55
3.1	Prosedur Penelitian	58
4.1	Peta Kecamatan Bontonompo	65
4.2	Sudut Pengukuran RULA pada Proses Pencetakan dengan Postur Berdiri	70
4.3	Sudut Pengukuran RULA pada Proses Pencetakan dengan Postur Bungkuk	70
4.4	Tiga Dimensi Kursi Kerja dan Contoh Baut Ring	90
4.5	Tiga Dimensi Meja Kerja	91

DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
APD	Alat Pelindung Diri
BB	Berat Badan
BLS	<i>The Bureau of Labor Statistic</i>
BKA	Batas Kontrol Atas
BKB	Batas Kontrol Bawah
CTS	<i>Carpal Tunnel Syndrome</i>
HAVS	<i>Hand - Arm Vibration Syndrome</i>
ILO	<i>International Labour Organization</i>
LB	Lebar Bahu
LBP	<i>Low Back Pain</i>
LP	Lebar Pinggul
Kab.	Kabupaten
Kec.	Kecamatan
Kel.	Kelurahan
MSDs	<i>Musculoskeletal Disorders</i>
NBM	<i>Nordic Body Map</i>
NIOSH	<i>National Institute for Occupational Safety and Health</i>
NHIS	<i>National Health Interview Study</i>
PP	Pantat <i>Polipteal</i>
RULA	<i>Rapid Upper Limb Assessment</i>
SD	Standar Deviasi
TBD	Tinggi Bahu Duduk
TDT	Tinggi Duduk Tegak
TMD	Tinggi Mata Duduk
TPO	Tinggi <i>polipteal</i>
TP	Tebal Paha
TSD	Tinggi Siku Duduk
Mak	Maksimum
Min	Minimum

DAFTAR LAMPIRAN

No. Lampiran	Judul Lampiran
1.	<i>Rapid Upper Limb Assessment (RULA) Work Sheet</i>
2.	Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM)
3.	Penilaian RULA
4.	Hasil <i>Nordic Body Map</i> (NBM)
5.	<i>Output</i> SPSS 17
6.	<i>Output</i> SPSS 17 Master Tabel
7.	Data Antropometri Pekerja dan Uji Kecukupan Data
8.	Surat Permohonan Izin Penelitian
9.	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
10.	Dokumentasi Penelitian



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
ALAUDDIN
M A K A S S A R

ANALISIS POSTUR KERJA DAN RE-DESAIN FASILITAS KERJA PADA PENGRAJIN BATU BATA DI KELURAHAN KALASE'RENA KEC. BONTONOMPO KAB. GOWA

¹Titi Ismawati, ²Fatmawaty Mallapiang, ³Azriful

^{1,2}Bagian Kesehatan dan Keselamatan Kerja Jurusan Kesehatan Masyarakat,
UIN Alauddin Makassar

³Bagian Epidemiologi Jurusan Kesehatan Masyarakat, UIN Alauddin Makassar
(Titiismawati8@gmail.com)

ABSTRAK

Sikap kerja tidak ergonomis pada pengrajin batu bata merupakan posisi kerja tidak alamiah yang diakibatkan oleh letak fasilitas kerja yang tidak sesuai dengan *antropometri* pekerja. Postur kerja tidak alamiah misalnya postur kerja yang selalu berdiri, jongkok, dan membungkuk, dalam waktu lama yang menyebabkan ketidaknyamanan dan berisiko menyebabkan *Musculoskeletal Disorder*. Tujuan penelitian ini menganalisis postur kerja dengan metode RULA dan melakukan re-desain fasilitas kerja dengan pengukuran antropometri pengrajin batu bata di Kelurahan Kalase'rena Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif dengan pendekatan observasional. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling* yang berjumlah 38 responden dari 60 pekerja berdasarkan kriteria inklusi: tenaga kerja laki-laki, masih aktif bekerja saat penelitian, berusia <55 tahun, dan masa kerja >1 tahun. Hasil penelitian menunjukkan pada tahap pencetakan batu bata dengan postur kerja bungkuk berada pada level risiko tinggi sehingga diperlukan perbaikan postur kerja sekarang juga. Sedangkan pada proses pencetakan batu bata dengan postur kerja berdiri berada pada level risiko sedang sehingga diperlukan perbaikan postur kerja dalam waktu dekat. Oleh karena itu perlu adanya perbaikan fasilitas kerja yang ergonomis, seperti kursi kerja: tinggi 45 cm disertai baut ring sepanjang 20 cm sehingga dapat mengatur ketinggian kursi dari rentang 35-55 cm, panjang kurang lebih 29 cm, lebar kurang lebih 29 cm, tinggi sandaran kurang lebih 55 cm, lebar sandaran kurang lebih 43 cm dan meja kerja: panjang kurang lebih 200 cm, lebar kurang lebih 100 cm, dan tinggi 52 cm disertai baut ring sepanjang 20 cm di bawah meja sehingga dapat mengatur ketinggian meja dari rentang 42-62 cm, sehingga pekerja dapat bekerja dengan aman, nyaman dan produktif.

Kata Kunci : Postur Kerja, RULA, Re-desain, Fasilitas Kerja, Pengrajin Batu Bata

Daftar Pustaka : 49, (1982-2017)

**AN ANALYSIS OF WORK POSTURE AND REDESIGN OF WORK
FACILITIES ON BRICK CRAFTSMEN AT KALASE'RENA
SUB-DISTRICT OF BONTONOMPO DISTRICT OF GOWA REGENCY**

¹Titi Ismawati, ²Fatmawaty Mallapiang, ³Azriful

^{1,2}Division of Work Safety and Health of Public Health Department,
UIN Alauddin Makassar

³Epidemiology Division of Public Health Department, UIN Alauddin Makassar
(Titiismawati8@gmail.com)

ABSTRACT

The non-ergonomic work attitude of the brick craftsmen is an unnatural work position as a result of the inconsistent work facility situation with the anthropometry of the workers. The unnatural work postures such as postures that always standing, squatting, and bending for a long time causing discomfort and risk of causing Musculoskeletal Disorder. The study is aimed at analyzing the work posture using a RULA method and conducting a redesign of work facilities with anthropometry measurement of brick craftsmen at Kalase'rena Sub-District of Bontonompo District of Gowa Regency. The study is descriptive research using an observational approach. Sampling was done by purposive sampling method to gather 38 respondents of 60 workers based on the inclusion criteria: male workers, still active working at the research time, aged <55 years old, and years of work >1 year. The results of the study reveal that at the stage age of brick molding with bowing work posture is at high risk level so that it needs an improvement of posture now. While in the process of brick molding with standing work posture is at a level of moderate risk so that it needs an improvement of work posture in the near future. Therefore it is necessary to improve the ergonomic work facilities, such as work chairs: height 45 cm along with 20 cm long bolt ring so that it can adjust the seat height from the range of 35-55 cm, length of approximately 29 cm, width of approximately 29 cm, height of the back of approximately 55 cm, the width of the backrest of approximately 43 cm and work table: length of approximately 200 cm, width of approximately 100 cm, and height 52 cm along with bolt ring of 20 cm below the table so it can set the height of the table from the range of 42-62 cm, so that workers can work safely, comfortably and productively.

***Keywords: Work Posture, RULA, Redesign, Work Facility, Brick Craftsmen
References : 49, (1982-2017)***

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keselamatan dan Kesehatan kerja (*Occupational Safety and Health*) merupakan bagian dari kesehatan masyarakat yang berkaitan dengan semua pekerjaan yang berhubungan dengan faktor potensial yang mempengaruhi kesehatan pekerja. Bahaya pekerjaan (akibat kerja), seperti halnya masalah kesehatan lingkungan yang bersifat sementara atau berkelanjutan dan efeknya mungkin segera terjadi atau perlu waktu lama. Efek terhadap kesehatan dapat secara langsung maupun tidak langsung. Kesehatan masyarakat kerja perlu diperhatikan, karena selain dapat menimbulkan gangguan tingkat produktifitas, kesehatan masyarakat kerja juga dapat timbul akibat pekerjaannya (Abdilah, 2013).

Suatu kegiatan kerja di industri merupakan suatu sistem kerja yang saling berpengaruh antara satu dengan yang lainnya. Salah satu bagian dari sistem kerja yaitu pekerja yang sikap dan posisi kerjanya tidak ergonomis. Hal ini dapat berpengaruh terhadap produktifitas, efisiensi dan efektivitas pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya (Siska & Teza, 2012).

Sikap kerja tidak ergonomis merupakan posisi kerja yang tidak alamiah yang sering diakibatkan oleh letak fasilitas yang kurang sesuai dengan *antropometri* pekerja sehingga mempengaruhi kinerja pekerja dalam melaksanakan pekerjaan. Postur kerja yang tidak alamiah misalnya postur kerja yang selalu berdiri, jongkok, membungkuk, mengangkat, dan mengangkut dalam waktu yang lama dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan nyeri pada salah satu anggota tubuh (Siska & Teza, 2012).

Menurut WHO (2007) keluhan MSDs adalah penyakit akibat kerja terbesar yang diderita jutaan Pekerja di Eropa. *National Health Interview Study* (NHIS) (2008) melaporkan bahwa keluhan *musculoskeletal disorders* merupakan penyebab dari 50% penyakit akibat kerja pada anggota gerak tubuh bagian atas yang meliputi bahu, lengan atas, siku, lengan bawah, pergelangan tangan, dan telapak tangan. *The Bureau of Labor Statistic* (BLS) melaporkan bahwa pada tahun 2011 keluhan *musculoskeletal disorders* menyumbang 33% dari semua kasus cedera akibat kerja dan penyakit akibat kerja dengan jumlah kasus 387.820 (Prayojani, 2016).

International Labour Organization (ILO) (2013) dalam program *The Prevention Of Occupational Diseases* menyebutkan *musculoskeletal disorders*, termasuk *carpal tunnel syndrome*, mewakili 59% dari keseluruhan catatan penyakit yang ditemukan pada tahun 2005 di Eropa. Laporan Komisi Pengawas Eropa menghitung kasus *musculoskeletal disorders* menyebabkan 49,9% ketidakhadiran kerja lebih dari tiga hari dan 60% kasus ketidakmampuan permanen dalam bekerja (Suwanto, 2016).

Berdasarkan data Departemen Kesehatan Republik Indonesia dalam profil masalah kesehatan tahun 2005 menunjukkan bahwa 40,5% pekerja di Indonesia mempunyai keluhan gangguan kesehatan yang berhubungan dengan pekerjaannya dan salah satunya adalah gangguan *musculoskeletal disorders* sebanyak 16%. Gangguan kesehatan yang dialami pekerja menurut studi yang dilakukan terhadap 9.842 pekerja di 12 kabupaten/kota di Indonesia, umumnya berupa gangguan *musculoskeletal disorders* (16%), kardiovaskuler (8%), gangguan syaraf (6%), gangguan pernapasan (3%) dan gangguan THT (1,5%) (Handayani, 2011).

Berdasarkan pengamatan peneliti aktifitas yang dilakukan pekerja industri batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa masih menggunakan cara tradisional yang berisiko menyebabkan *musculoskeletal disorders*. Hal ini dikarenakan pada proses pembuatan batu bata dilakukan secara berulang-ulang, dan membungkuk serta beban yang diangkat berlebihan dalam waktu yang lama dengan posisi kerja yang tidak ergonomis membuat ketegangan otot atau gangguan pada struktur tubuh para pekerja.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Mallapiang, dkk. (2015) pada pengrajin batu tatakan di Desa Lempang Kec. Tanete Riaja Kab. Barru, menyebutkan bahwa pengrajin batu tatakan berisiko mengalami *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) karena dalam melakukan pekerjaannya lebih banyak menggenggam atau menjepit sebanyak 22 dari total 59 responden dan sebanyak 20 dari total 57 responden dalam keadaan bekerja dengan gerakan berulang.

Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Erwin, dkk. (2015) pada pekerja industri bata bata di Kec. Benai menyebutkan bahwa mayoritas pekerja Industri batu bata melakukan posisi kerja yang buruk ketika mengangkut beban sebanyak 21 orang atau 40% dan mayoritas pekerja mengalami risiko tinggi *Low Back Pain* sebanyak 30 orang atau 57,7%. Penelitian lain yang dilakukan oleh sakinah, dkk. (2012) menyebutkan bahwa dari 54 pekerja yang mengalami keluhan *Low Back Pain* adalah 24 pekerja (44,4%) dan faktor yang berhubungan dengan kejadian *Low Back Pain* yaitu umur, masa kerja dan sikap tubuh sedangkan yang tidak berhubungan dengan keluhan *Low Back Pain* adalah lama kerja.

Berdasarkan uraian tersebut peneliti berinisiatif melakukan penelitian mengenai analisis postur kerja dan re-desain fasilitas kerja pada pengrajin batu

bata di setiap tahapan pembuatan batu bata. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi risiko cedera *musculoskeletal disorders*, menilai postur kerja dengan RULA untuk memberikan rekomendasi perbaikan postur kerja dan merancang desain fasilitas kerja.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah yang akan dibahas adalah

1. Bagaimana postur kerja para pekerja batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa?
2. Berapakah skor postur kerja pada grup A (lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan putaran pergelangan tangan), berat beban, dan besar aktifitas yang dilakukan oleh para pekerja batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa?
3. Berapakah skor postur kerja pada grup B (leher, punggung, dan kaki), berat beban, dan besar aktifitas yang dilakukan oleh para pekerja batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa?
4. Berapakah *grand score* dalam penentuan level risiko berdasarkan penambahan skor C dan skor D?
5. Bagaimana hasil tabulasi terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) berdasarkan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) pada para pekerja batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa?
6. Bagaimana re-desain fasilitas kerja yang sesuai dengan antropometri pekerja batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa?

C. Definisi Operasional dan Ruang Lingkup Penelitian

1. Definisi Operasional

- a. Keluhan *Musculoskeletal Disorders* dalam penelitian ini adalah keluhan pada bagian-bagian otot *skeletal* yang dirasakan oleh responden mulai dari keluhan yang ringan sampai sangat sakit ketika bekerja.

Kriteria Objektif:

Tidak ada keluhan : Bila total skor 28 berdasarkan *Nordic Body Map*.

Keluhan Ringan : Bila total skor 29-56 berdasarkan *Nordic Body Map*.

Keluhan Sedang : Bila total skor 57-84 berdasarkan *Nordic Body Map*.

Keluhan Berat : Bila total skor 85-112 berdasarkan *Nordic Body Map*.

- b. Postur kerja adalah posisi tubuh saat bekerja yang dapat dilihat dengan perhitungan menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) yang dikembangkan oleh Dr. Lynn McAtamney dan Dr. Nigel Corlett (1993) yang terdiri atas 2 grup yakni grup A dan grup B.

Kriteria Objektif :

Tingkat keparahan :

1. Ringan/ hanya tidak nyaman
2. Sedang dan masih bisa bekerja
3. Parah dan tidak bisa bekerja
4. Sangat parah dan tidak bisa bekerja

Tingkat keseringan :

1. 1-2 kali/tahun
2. 1-2 kali/bulan
3. 1-2 kali/minggu
4. Setiap hari

- c. Level risiko adalah tingkat atau besar bahaya, akibat atau konsekuensi yang dapat terjadi akibat sebuah proses yang sedang berlangsung atau kejadian yang akan datang.

Kriteria Objektif:

Grand score 1-2 dengan level risiko minimum sehingga tidak memerlukan tindakan perbaikan (aman).

Grand score 3-4 dengan level risiko kecil sehingga diperlukan tindakan perbaikan beberapa waktu kedepan.

Grand score 5-6 dengan level risiko sedang sehingga memerlukan tindakan perbaikan dalam waktu cepat.

Grand score 7 dengan level risiko tinggi sehingga memerlukan tindakan perbaikan sekarang juga.

- d. Fasilitas Kerja adalah sarana dan prasarana yang digunakan pengrajin batu bata untuk membantu mempercepat proses penyelesaian pekerjaannya.

Kriteria Objektif:

Ya : Apabila fasilitas kerja yang digunakan ergonomis.

Tidak : Apabila fasilitas kerja yang digunakan tidak ergonomis.

- e. Pekerja batu bata sektor informal dalam penelitian ini adalah responden yang memiliki status pekerjaan sebagai pekerja tetap yang mengerjakan batu bata yang dikerjakan secara manual tanpa bantuan tenaga mesin.

Kriteria Objektif:

Ya : Apabila batu bata yang dihasilkan oleh responden dikerjakan secara manual tanpa bantuan tenaga mesin.

Tidak : Apabila batu bata yang dihasilkan oleh responden tidak dikerjakan secara manual dan menggunakan bantuan tenaga mesin.

2. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penelitian ini adalah:

- a. Responden yang diamati adalah responden yang telah bekerja minimal selama 1 (satu) tahun di unit usaha pembuatan batu bata yang ada di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa.
- b. Pengamatan postur kerja dan keluhan MSDs dilakukan terhadap responden yang bekerja di unit usaha pembuatan batu bata yang bertugas di bagian persiapan bahan baku sampai pembakaran batu bata.
- c. Data pada penelitian ini diperoleh langsung dari tempat kerja pekerja batu bata yang memiliki keluhan *musculoskeletal disorders*.
- d. Metode yang digunakan untuk melihat tingkat risiko pekerja dan perancangan perbaikan fasilitas kerja yang digunakan yaitu RULA dan antropometri.
- e. Re-desain fasilitas kerja dilakukan pada aktivitas yang memiliki postur kerja yang paling berbahaya menurut analisis RULA.

D. Kajian Pustaka /Tabel Sintesa

No.	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Karakteristik Penelitian			Hasil Penelitian
			Subjek	Instrumen	Metode	
1.	Erwin Rinaldi, Wasisto Utomo, Fathra Annis Nauli (2015)	Hubungan Posisi Kerja pada Pekerja Industri Batu Bata dengan Kejadian <i>Low Back Pain</i>	Populasi dalam penelitian ini adalah 70 orang sedangkan sampel dalam penelitian ini adalah 52 orang, yang memenuhi kriteria inklusi.	Lembar kuesioner <i>acute low back pain screening questionnaire</i> dan lembar observasi <i>Rapid Upper Limb Assessment (RULA)</i> .	Desain penelitian ini adalah deskriptif korelasi dengan rancangan <i>cross sectional</i> .	Hasil penelitian menunjukkan bahwa 33 pekerja (63,5%) adalah usia paruh baya, pekerjaan >5 tahun sebanyak 23 pekerja (44,2%), pekerja mengangkat batu bata 5.100-8.499 kg sebanyak 24 pekerja (46,2%) dan pekerja bekerja >7 jam/hari sebanyak 29 pekerja (55,8%). Analisis bivariat menunjukkan signifikan Korelasi antara posisi kerja pekerja dengan kejadian insidensi LBP (<i>p</i> value 0,002 <0,05).
2.	Redy Rahman Palguna (2015)	Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja dengan Pendekatan Metode <i>Rapid Upper Limb Assesment</i> dan Antropometri Pada Stasiun Kerja Linking di Sentra Industri Kain Rajutan Binong Jati	Pekerja Linking	Kuesioner NBM (<i>Nordic Body Map</i>)		Dari hasil metode tersebut didapatkan nilai sikap dan postur kerja yang bervariasi dengan rata-rata 6 sampai 7. Hal tersebut mengindikasikan kondisi berbahaya dan perlu perubahan saat ini juga, seperti perubahan terhadap postur kerja dan melihat fasilitas kerja yang digunakan. Perbaikan sikap dan postur kerja dilakukan dengan cara mengusulkan rancangan fasilitas kerja dengan

						<p>menggunakan metode antropometri sehingga fasilitas kerja yang digunakan akan menghasilkan suasana nyaman, aman dan sehat. Selain itu dapat meminimasi tingkat risiko dalam keceleakaan kerja. Fasilitas kerja yang diusulkan adalah meja kerja dengan ukuran panjang 192 cm, lebar 69 cm, tinggi 87 cm serta ditambahkan laci/loker dengan panjang 18 cm dan lebar 18 cm sesuai dengan penyimpanan yang digunakan pada laci/ loker tersebut dan kursi kerja dengan ukuran tinggi kursi 92 cm, lebar kursi 45 cm, tinggi sandaran 44 cm, panjang sandaran 45 cm dan tinggi dari kursi ke lantai 49 cm.</p>
3.	Sakinah, Rafael Djajakusli, Furqan Naeim (2012)	Faktor Yang Berhubungan dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah pada Pekerja Batu Bata di Kelurahan Lawawoi Kab. Sidrap	Populasi penelitian ini adalah 112 orang dari 13 industri batu bata di Kel. Lawawoi, Kec. Wattang Pulu, Kab. Sidrap. Sampel dalam penelitian ini adalah 54 orang berdasarkan metode <i>non probability sampling</i> yakni <i>purposive sampling</i> .	Wawancara langsung dan observasi langsung pada pekerja batu bata.	Jenis penelitian yang digunakan adalah survey analitik dengan pendekatan <i>cross sectional study</i> .	Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 54 responden, yang mengalami keluhan keluhan nyeri punggung bawah adalah 24 responden (44,4%). Beberapa variabel yang berhubungan dengan keluhan nyeri punggung bawah adalah umur, masa kerja dan sikap tubuh, sedangkan yang tidak berhubungan dengan keluhan nyeri punggung bawah adalah lama kerja.

4.	Éverton de Sousa Abreu and Hélio Cavalcanti Albuquerque Neto (2017)	<i>Ergonomic Work Analysis: A Case In Precast Industry From The Use Of OWAS And RULA Methods</i> (Analisis Kerja Ergonomi: Kasus Industri Percetakan dengan Menggunakan Metode OWAS dan RULA)	Pekerja departemen produksi di industri pracetak. Data dikumpulkan selama periode Oktober sampai Desember 2014.	Metode OWAS dan RULA	Deskriptif	<p>Hasil dari penelitian yaitu sebagai berikut.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Untuk kegiatan pemotongan dan perakitan besi struktur metalik: hasil yang diperoleh dengan penerapan model serupa, di mana kedua model menemukan bahwa kegiatan ini memerlukan penyelidikan, atau modifikasi mungkin diperlukan dari stasiun kerja dalam waktu dekat. 2. Untuk kegiatan penyiapan bahan baku: walaupun kedua hasil tersebut menyarankan perlunya perubahan dalam pekerjaan, ada perbedaan dalam urgensi ini, karena OWAS tidak menunjukkan adanya perubahan darurat, sementara RULA menunjukkan perlunya perubahan segera. 3. Untuk kegiatan membuang bahan mentah ke dalam mixer: kedua metode tersebut memperoleh hasil yang serupa, di mana kedua aplikasi tersebut mengindikasikan adanya kebutuhan mendesak akan perubahan pekerjaan dan postur kerja. 4. Untuk kegiatan pengangkutan beton: menghasilkan hasil yang berbeda antara kedua metode
----	---	--	---	----------------------	------------	---

						<p>tersebut, di mana OWAS tidak mempertimbangkan persyaratan tindakan korektif, sedangkan RULA mengindikasikan perlunya penelitian dan perubahan segera.</p> <p>5. Untuk kegiatan menambahkan beton dalam cetakan: Hasil yang serupa menunjukkan bahwa kedua model telah mengidentifikasi bahwa kegiatan ini memerlukan penyelidikan atau modifikasi mungkin diperlukan dari pekerjaan dalam waktu dekat.</p> <p>6. Untuk aktivitas <i>retouch</i> pada bagian pra-cetakan: hasil yang diperoleh dari penerapan metode setara, dimana keduanya menunjukkan kebutuhan akan investigasi dan modifikasi segera pekerjaan dan postur kerja.</p>
5.	Akkshhey Agarwaal, Shailesh Kumar Nair, Chada V. K. Kartik, Aditya Pardeshi and S.S. Sarawade (2016)	<i>Ergonomic Evaluation to improve Work Posture</i> (Evaluasi Ergonomi untuk Meningkatkan Postur Kerja)	Sampel pada penelitian ini yaitu 5 pekerja dipilih dengan postur rata-rata 1,673 m \pm 0,27 standar deviasi, usia rata-rata 35,7 tahun \pm 3,02 standar deviasi, berat rata-rata 63,5kg \pm 6,65 standar deviasi, dan pengalaman rata-rata 11,3 tahun.	<p>1) Rekaman video tentang berbagai aktivitas pekerja telah dipersiapkan dan kemudian diambil gambarnya untuk dianalisis.</p> <p>2) Hasil lembar kerja penilaian RULA dan REBA.</p>	Data kuantitatif dan kualitatif	Berdasarkan pengamatan RULA terhadap stasiun kerja dan gerakan <i>Manual Material Handling</i> , ditemukan bahwa metode MMH yang digunakan berada pada level 4. Ini berarti bahwa metode saat ini yang digunakan harus diselidiki dan diperlukan perubahan segera mungkin. Jika metode ini

						dilanjutkan, risiko LBP lebih tinggi dan <i>musculoskeletal</i> bisa terjadi.
6.	Qutubuddin S.M, S.S.Hebbal, A.C.S.Kumar (2013)	<i>Ergonomic Risk Assessment using Postural Analysis Tools in a Bus Body Building Unit</i> (Penilaian Resiko Ergonomi dengan menggunakan Alat Analisis Postural di Unit Gedung Badan Bus)	Populasinya yaitu 38 pekerja yang terlibat dalam berbagai proses manufaktur.	Video dan gambar yang digunakan untuk analisis.	<i>Cross-Sectional Study</i>	Hasil RULA menunjukkan bahwa sekitar 31,57% pekerja berada di bawah tingkat risiko tinggi dan memerlukan tindakan yang diperlukan segera. Sekitar 28,95% pekerja berada di bawah tingkat risiko menengah & sekitar 28,95% pekerja berada pada tingkat risiko yang lebih rendah. Hasil REBA menunjukkan bahwa sekitar 26,32% pekerja berada di bawah tingkat risiko yang sangat tinggi dan memerlukan perubahan segera. Sekitar 23,68% pekerja berada pada tingkat risiko tinggi dan segera terjadi perubahan, dan 42,10% pekerja berada pada tingkat risiko menengah. Menurut metode penilaian QEC, ditemukan bahwa 10,53% pekerja tidak memerlukan tindakan perbaikan. Sekitar 31,58% pekerja memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan 34,21% pekerja berisiko tinggi & segera melakukan perubahan.

E. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

a. Tujuan Umum

Untuk menganalisis postur kerja dan memberikan usulan re-desain fasilitas kerja yang ergonomis pada pengrajin batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa.

b. Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui skor postur kerja pada grup A, berat beban, dan besar aktifitas yang dilakukan oleh pengrajin batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa.
2. Untuk mengetahui skor postur kerja pada grup B, berat beban, dan besar aktifitas yang dilakukan oleh pengrajin batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa.
3. Untuk mengetahui *grand score* dalam menentukan level risiko berdasarkan penambahan skor C dan skor D.
4. Untuk mengetahui keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) berdasarkan hasil tabulasi kuisioner *Nordic Body Map* pada pengrajin batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa.
5. Mengidentifikasi fasilitas kerja yang digunakan para pengrajin batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa.
6. Memberikan suatu usulan re-desain fasilitas kerja berdasarkan data antropometri pengrajin batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa.

2. Manfaat Penelitian

a. Pengelola Usaha

1. Sebagai bahan masukan dan kajian bagi pemilik usaha dalam meningkatkan kesehatan dan keselamatan pekerjanya serta untuk meningkatkan produktivitas kerja.
2. Memberikan rekomendasi postur kerja sehingga dapat ditindak lanjuti sebagai tahap perbaikan.
3. Sebagai pedoman dalam merancang fasilitas kerja yang ergonomis yang sesuai dengan antropometri pekerja.

b. Bagi Peneliti

1. Memahami dasar-dasar ilmu ergonomi khususnya dalam hal penilaian *musculoskeletal* dengan metode RULA dan pengukuran dimensi tubuh (antropometri) .
2. Sebagai persiapan diri sebelum terjun ke masyarakat/dunia kerja.
3. Melatih berfikir, kritis, inovatif, kreatif, dalam menyelesaikan beragam masalah dilingkungan kerja.

c. Bagi Institusi/Perguruan Tinggi

1. Menambah literatur kepustakaan yang bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan dan peningkatan program belajar mengajar diperkuliahan, serta dapat memberikan informasi pengetahuan tentang pengukuran ergonomi di lingkungan kerja.
2. Diharapkan penelitian ini dapat dijadikan referensi bagi peneliti lain dalam melakukan penelitian sejenis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Tentang Ergonomi

1. Definisi Ergonomi

Kata ergonomi berasal dari bahasa Yunani. Menurut bahasa, ergonomi berasal dari kata *ergon* dan *nomos*. *Ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti hukum atau aturan. Menurut *Internasional Ergonomi Association*, ergonomi merupakan studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain (Masitoh, 2016).

Berdasarkan pengertian ergonomi menurut Pusat Kesehatan Kerja Departemen Kesehatan Kerja RI (2003), ergonomi yaitu ilmu yang mempelajari perilaku manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan mereka. Secara singkat dapat dikatakan bahwa ergonomi ialah penyesuaian tugas pekerjaan dengan kondisi tubuh manusia ialah untuk menurunkan stress kerja yang dihadapi (Wardaningsih, 2010).

2. Tujuan ergonomi

Secara umum tujuan ergonomi adalah:

- a. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
- b. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu produktif maupun setelah tidak produktif.
- c. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek teknis, ekonomis, antropologis, dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi. (Tarwaka, 2011).

3. Prinsip ergonomi

Menurut Bridger (2003), ergonomi berfokus kepada desain dari satu sistem manusia bekerja. Sistem kerja tersebut terdiri atas komponen manusia, komponen mesin, dan lingkungan yang saling berinteraksi antara satu dengan yang lainnya. Fungsi dasar dari ergonomi adalah memenuhi kebutuhan manusia akan desain kerja yang memberikan keselamatan bagi manusia yang bekerja didalamnya.

4. Pengendalian Bahaya Ergonomi

Menurut Janet Torma et al. (2009) Berdasarkan rekomendasi dari *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH), ada beberapa cara untuk mengendalikan bahaya ergonomi yang terjadi yaitu penekanan pertama menghilangkan atau mengurangi risiko (*Elimination*), mengganti (*Substitution*), *Engineering Control*, pengendalian administratif (rotasi kerja), dan penggunaan alat pelindung diri (Fuady, 2013).

- a. *Elimination*, yaitu menentukan apakah salah satu pekerjaan dengan faktor risiko ergonomi dapat dihilangkan. Jika ini mungkin, cara yang paling efektif ialah dengan memeriksa/mengatur proses produksi dan mengurangi adanya penanganan ganda.
- b. *Substitution*, yaitu mengganti alat atau bahan lama dengan alat atau bahan baru yang lebih aman dan ergonomis, menyempurnakan proses produksi dan prosedur penggunaan peralatan.
- c. *Engineering Control*, yaitu dengan memodifikasi desain kerja. Langkah ini paling efektif apabila dilakukan diskusi terlebih dahulu dengan pekerja. Hal ini dengan dilakukan dengan mempertimbangkan area kerja, beban atau tugas, dan peralatan yang digunakan pekerja.

- d. *Administrative Control*, meliputi perawatan peralatan secara rutin, pengaturan durasi kerja atau shift kerja, rotasi kerja dan variasi tugas, mengangkat beban dengan tim atau berkelompok. Selain itu dengan mengadakan pendidikan dan training berupa teknik *manual handling*, desain tempat kerja, dan bagaimana identifikasi faktor risiko ergonomi.
- e. *Personal Protective Equipment*, yaitu menggunakan alat pelindung diri (APD) untuk mengurangi paparan faktor risiko. Namun, APD hanya penghalang yang digunakan ketika pengendalian sebelumnya tidak dapat digunakan secara efektif untuk menghilangkan risiko ergonomi.

B. Tinjauan Umum Tentang *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

1. Definisi MSDs

Menurut NIOSH (1997) yang dimaksud dengan *musculoskeletal disorders* (MSDs) adalah sekelompok kondisi patologis yang memengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem *musculoskeletal* yang mencakup syaraf, tendon, otot, dan struktur penunjang seperti *discus intervertebral*.

Nur Ikrimah (2009) menerangkan berdasarkan *Canadian Center for Occupational Health and Safety*, Aktivitas kerja seperti pekerjaan yang bersifat *repetitif*, atau pekerjaan dengan postur yang tidak normal adalah hal yang dapat menyebabkan munculnya gangguan MSDs, yang sakitnya dapat dirasakan selama bekerja atau pada saat tidak bekerja (Hasrianti, 2016).

2. Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Secara garis besar keluhan MSDs dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

- a. Keluhan sementara (*Reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.

- b. Keluhan menetap (*Persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut (Tarwaka et al, 2004).

3. Gejala *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Ada 3 tahap terjadinya MSDs yang dapat diidentifikasi yaitu (Merulalia, 2010 dalam Nurhikmah, 2011):

- a. Tahap 1 : Sakit atau pegal-pegal dan kelelahan selama jam kerja tapi gejala ini biasanya menghilang setelah waktu kerja (dalam satu malam). Tidak berpengaruh pada *performance* kerja. Efek ini dapat pulih setelah istirahat.
- b. Tahap 2 : Gejala ini tetap ada setelah melewati waktu satu malam setelah bekerja. Kadang-kadang menyebabkan berkurangnya *performance* kerja.
- c. Tahap 3 : Gejala ini tetap ada walaupun setelah istirahat, nyeri terjadi ketika bergerak secara *repetitive*. Tidur terganggu dan sulit untuk melakukan pekerjaan, kadang-kadang tidak sesuai kapasitas kerja.

4. Gangguan Kesehatan pada *Musculoskeletal* Tiap Bagian Tubuh

Berikut ini adalah beberapa jenis cedera yang mungkin dialami pekerja disebabkan pekerjaannya (NIOSH, 2007):

1) Cidera Pada Tangan

- a. *Tendinitis* : merupakan peradangan pada tendon, adanya struktur ikatan yang melekat pada masing-masing bagian ujung dari otot ke tulang. Gejala yang dirasakan antara lain pegal, sakit pada bagian tertentu khususnya ketika bergerak aktif seperti pada siku dan lutut yang disertai dengan pembengkakan, kemerah-merahan, terasa terbakar, sakit dan membengkak ketika bagian tubuh tersebut beristirahat. Pekerjaan yang berpotensi antara

lain adalah Industri perakitan *automobile*, pengemasan makanan, juru tulis, dll.

- b. ***Carpal Tunnel Syndrome (CTS)*** : merupakan penyakit yang disebabkan karena terganggunya syaraf tengah karena tekanan yang terjadi pada bagian pergelangan tangan. Gejalanya antara lain gatal dan mati rasa pada jari khususnya di malam hari, sakit seperti terbakar, mati rasa yang menyakitkan, sensasi bengkak yang tidak terlihat, melemahnya sensasi genggamannya karena hilangnya fungsi syaraf sensorik. Faktor risiko yang dapat menyebabkan CTS yaitu *manual handling*, postur, getaran, repetisi, gaya yang membutuhkan peregangan, frekuensi, durasi, dan suhu. Pekerjaan yang berpotensi adalah pekerjaan menyetik dan proses pemasukan data, kegiatan manufaktur, perakitan, penjahit dan pengepakan/pembungkusan.
- c. ***Trigger finger*** : tekanan yang berulang pada jari-jari (pada saat menggunakan alat kerja yang memiliki pelatuk) dimana menekan tendon secara terus menerus hingga ke jari-jari dan mengakibatkan rasa sakit dan tidak nyaman pada bagian jari-jari.
- d. ***Epicondylitis*** : rasa nyeri atau sakit pada bagian siku. Rasa sakit ini berhubungan dengan perputaran ekstrim pada lengan bawah dan pembengkokan pada pergelangan tangan.
- e. ***Hand-Arm Vibration Syndrome (HAVS)*** : gangguan pada pembuluh darah dan syaraf pada jari yang disebabkan oleh getaran alat atau bagian/permukaan benda yang bergetar dan menyebar langsung ke tangan. Gejala dari HAVS adalah mati rasa, gatal-gatal, dan putih pucat pada jari, lebih lanjut dapat menyebabkan berkurangnya sensitivitas terhadap panas dan dingin. Gejala biasanya muncul dalam keadaan dingin. Faktor yang berisiko menyebabkan

HAVS diantaranya adalah getaran, durasi, frekuensi, intensitas getaran, dan suhu dingin. Pekerjaan yang berisiko adalah Pekerjaan konstruksi, petani atau pekerja lapangan, perusahaan *automobil*, penjahit, pengebor, pekerjaan penyangga, atau penggosok lantai.

2) Cidera Pada Bahu dan Leher

- a. **Bursitis** : peradangan (pembengkakan) atau iritasi yang terjadi pada jaringan ikat yang berada pada sekitar persendian. Penyakit ini akibat posisi bahu yang janggal seperti mengangkat bahu di atas kepala dan bekerja dalam waktu yang lama.
- b. **Tension Neck Syndrome** : gejala yang terjadi pada leher yang mengalami ketegangan pada otot-ototnya disebabkan postur leher menengadah ke atas dalam waktu yang lama. Sindroma ini mengakibatkan kekakuan pada otot leher, kejang otot, dan rasa sakit yang menyebar ke bagian leher.

3) Cidera Pada Punggung dan Lutut

- a. **Low Back Pain** : kondisi patologis yang mempengaruhi tulang, tendon, syaraf, ligamen, *discus invertebrate* dari tulang belakang. Cidera pada punggung dikarenakan otot-otot tulang belakang mengalami peregangan jika postur punggung membungkuk. Apabila postur membungkuk ini berlangsung terus menerus, maka diskus akan melemah yang pada akhirnya menyebabkan putusnya *discus* atau biasa disebut herniasi. Gejala yang dirasakan adalah Sakit dibagian tertentu yang dapat mengurangi tingkat pergerakan tulang belakang yang ditandai oleh kejang otot. Sakit dari tingkat menengah sampai yang parah dan menjalar sampai ke kaki. Sulit berjalan normal dan pergerakan tulang belakang menjadi berkurang. Faktor risiko yang dapat menimbulkan LBP adalah pekerjaan manual yang

berat, postur janggal, gaya, beban objek, getaran, repetisi, dan ketidakpuasan terhadap pekerjaan. Pekerjaan yang berisiko antara lain Pekerja lapangan atau bukan lapangan, pelayan, operator, teknisi, profesional, pekerjaan yang berhubungan dengan tulis-menulis dan pengetikan, supir truk, pekerjaan *manual handling*, penjahit dan perawat.

- b. **Penyakit Musculoskeletal** yang terdapat dibagian lutut berkaitan dengan tekanan pada cairan di antara tulang dan tendon. Tekanan yang berlangsung terus menerus akan mengakibatkan cairan tersebut (bursa tertekan, membengkak, kaku, dan meradang atau biasa disebut *bursitis*. Tekanan dari luar ini juga menyebabkan tendon pada lutut meradang yang akhirnya menyebabkan sakit (*tendinitis*).

5. Faktor Risiko *Musculoskeletal Disorders*

a. Faktor Pekerjaan

1. Postur Kerja

Posisi tubuh yang menyimpang secara signifikan terhadap posisi normal saat melakukan pekerjaan dapat menyebabkan stress mekanik lokal pada otot, ligamen, 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 merupakan salah satu faktor yang memengaruhi 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 (Fuady, 2013).

Berdasarkan studi oleh (*European Campaign On Musculoskeletal Disorders*) terhadap 235 juta pekerja di beberapa negara Eropa pada tahun 2008, diperoleh 18% pekerja telah mengalami MSDs diakibatkan pekerjaan memindahkan benda berat dari container setiap harinya (Fuady, 2013).

3. Durasi

Durasi selama bekerja akan berpengaruh terhadap tingkat kelelahan. Kelelahan akan menurunkan kinerja, kenyamanan dan konsentrasi sehingga dapat menyebabkan kecelakaan kerja. Durasi didefinisikan sebagai durasi singkat jika <1 jam/hari, durasi sedang yaitu 1-2 jam/hari, dan durasi lama yaitu >2 jam/hari. Durasi terjadinya postur janggal yang berisiko bila postur tersebut dipertahankan lebih dari 10 detik (Fuady, 2013).

4. Gerakan Repetitif/Berulang

Pengulangan gerakan kerja dengan pola yang sama, hal ini bisa terlihat pada dimana frekuensi pekerjaan yang harus dikerjakan tinggi, sehingga pekerja harus terus menerus bekerja agar dapat menyesuaikan diri dengan sistem. Kekuatan beban dapat menyebabkan peregangan otot dan ligamen serta tekanan pada tulang dan sendi-sendi sehingga terjadi kerusakan mekanik badan vertebrata, *discus invertebrate*, ligamen, dan bagian belakang *vertebrata*. Kerusakan karena beban berat secara tiba-tiba atau kelelahan akibat mengangkat beban berat yang dilakukan secara berulang-ulang. Mikrotrauma yang berulang dapat menyebabkan degenerasi tulang punggung daerah lumbal (Fuady, 2013).

5. Genggaman

Terjadinya tekanan langsung pada jaringan otot yang lunak. Sebagai contoh, pada saat tangan harus memegang alat, maka jaringan otot tangan yang lunak akan menerima tekanan langsung dari pegangan alat, dan apabila hal ini sering terjadi, dapat menyebabkan rasa nyeri otot yang menetap (Tarwaka et al, 2004). Menurut Suma'mur (1989) memegang diusahakan dengan tangan penuh dan memegang dengan hanya beberapa jari yang dapat menyebabkan ketegangan statis lokal pada jari tersebut harus dihindarkan (Fuady, 2013).

b. Faktor Pekerja

1. Usia

Beberapa studi menemukan usia menjadi faktor penting terkait dengan MSDs (Guo al. 1995, Biering-Sorensen 1983) Prevalensi *musculoskeletal disorders* meningkat ketika orang memasuki masa kerja mereka. Pekerja dengan usia 30 memiliki risiko 4,4 kali mengalami keluhan MSDs tingkat tinggi dibanding pekerja dengan usia <30 tahun. Pada usia 35 tahun, kebanyakan orang mulai merasakan peristiwa atau pengalaman pertama mereka dari sakit punggung tersebut. (Guo et al. 1995, Chaffin 1979) Meskipun demikian, kelompok usia dengan tingkat tertinggi dari nyeri punggung adalah kelompok usia 20-24 untuk pria, dan 30-34 kelompok usia bagi perempuan (Fuady, 2013).

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 prestasi tertentu. Berdasarkan penelitian Taufik (2010), dituliskan bahwa ada hubungan antara masa kerja dengan MSDs yang dialami oleh pekerja *welder* dibagian Fabrikasi (Fuady, 2013).

3. Jenis Kelamin

Secara umum wanita hanya mempunyai kekuatan fisik $\frac{2}{3}$ dari kemampuan fisik atau kekuatan otot laki-laki, tetapi dalam hal tertentu wanita lebih teliti dari laki-laki. Menurut Konz (1996) dalam Khaffi (2012) untuk kerja fisik wanita mempunyai VO_2 max 15-30% lebih rendah dari laki-laki. Kondisi tersebut menyebabkan persentase lemak tubuh wanita lebih tinggi dan kadar Hb darah lebih rendah daripada laki-laki. Waters & Bhattacharya (1996) menjelaskan bahwa wanita mempunyai maksimum tenaga aerobik sebesar 2,4 L/menit, sedangkan pada laki-laki sedikit lebih tinggi yaitu 3,0 L/menit (Fuady, 2013).

4. Kebiasaan Olahraga

Menurut Ariani (2009) Tingkat kesegaran jasmani yang rendah akan meningkatkan risiko terjadinya keluhan otot. Kesegaran tubuh terdiri dari 10 komponen, yaitu: kekuatan, daya tahan, kecepatan, kelincahan, kelenturan, keseimbangan, kekuatan, koordinasi, ketepatan dan waktu reaksi. Kesepuluh komponen tersebut dapat diperkuat melalui kebiasaan olahraga. Bagi pekerja dengan kekuatan fisik yang rendah, risiko keluhan menjadi tiga kali lipat dibandingkan yang memiliki kekuatan fisik tinggi (Nurhikmah, 2011).

c. Faktor Lingkungan

1. Getaran

Menurut Suma'mur (1982) Getaran dapat menyebabkan kontraksi otot meningkat yang menyebabkan peredaran darah tidak lancar, penimbunan asam laktat meningkat dan akhirnya timbul rasa nyeri (Tarwaka, 2004).

2. Suhu

Suhu lingkungan dengan suhu tubuh mengakibatkan sebagian energi didalam tubuh dihabiskan untuk mengadaptasikan suhu tubuh terhadap lingkungan. Apabila tidak disertai pasokan energi yang cukup akan terjadi kekurangan suplai energi ke otot (Tarwaka, 2004). Menurut Bridger (1995) Sebagian besar pekerja akan memiliki kenyamanan pada kisaran suhu 19-23⁰C dengan kelembaban 40-70%. Apabila hal tersebut tidak terpenuhi maka kemampuan pekerja dalam menjalankan tugas akan menurun (Hasrianti, 2016).

3. Pencahayaan

Pencahayaan akan mempengaruhi ketelitian kerja. Bekerja dalam kondisi cahaya yang buruk, akan membuat tubuh beradaptasi untuk mendekati cahaya. Jika hal tersebut terjadi dalam waktu yang lama meningkatkan tekanan pada otot bagian atas tubuh (Hasrianti, 2016).

d. Faktor Psikososial

Menurut Michael (2001) Aspek sosial yang tidak baik dapat mempengaruhi terhadap peningkatan insiden MSDs. Dapat juga disebabkan karena beban pekerjaan yang berlebihan (*over stress*) ataupun beban kerja yang terlampau ringan (*under stress*). Berdasarkan studi yang telah dilakukan oleh *European Agency for Safety and Health at Work* (2003), adapun jenis pemicu dari faktor psikososial lainnya adalah permintaan pekerjaan yang berlebih, tugas yang kompleks, tekanan waktu, kontrol kerja yang rendah, kurang motivasi dan lingkungan sosial yang buruk. Sedangkan fakta mengenai dampak kecemasan akan adanya reorganisasi struktural kepengurusan memiliki risiko dua kali lipat munculnya MSDs (Hasrianti, 2016).

C. Tinjauan Umum Tentang Postur Kerja

Postur kerja merupakan pengaturan sikap tubuh saat bekerja. Secara alamiah postur kerja dapat terbagi menjadi (Handayani, 2011) :

1. Statis

Postur kerja statis didefinisikan sebagai postur kerja isometris dengan sangat sedikit gerakan sepanjang waktu kerja sehingga dapat menyebabkan beban statis pada otot, khususnya otot pinggang, seperti duduk terus-menerus atau posisi kerja berdiri terus-menerus.

Pada postur statis persendian tidak bergerak, dan beban yang ada adalah beban statis. Dengan keadaan statis suplai nutrisi kebagian tubuh akan terganggu begitupula dengan suplai oksigen dan proses metabolisme pembuangan tubuh. Posisi tubuh yang senantiasa berada pada posisi yang sama dari waktu ke waktu secara alamiah akan membuat bagian tubuh tersebut stress (Bridger, 2003).

2. Dinamis

Stres akan meningkat ketika posisi tubuh menjauhi posisi normal tersebut. Pekerjaan yang dilakukan secara dinamis menjadi berbahaya ketika tubuh melakukan pergerakan yang terlalu ekstrim sehingga energi yang dikeluarkan otot menjadi lebih besar atau tubuh menahan beban yang cukup besar sehingga timbul hentakan tenaga yang tiba-tiba dan hal tersebut dapat menimbulkan cedera.

Sedangkan untuk jenis bentuk postur kerja terdiri dari (Pheasant, 1991 dalam Handayani, 2011) :

1. Postur netral : merupakan postur ketika seseorang sedang melakukan proses pekerjaannya sesuai dengan struktur anatomi tubuh seseorang dan tidak terjadi penekanan atau pergeseran tubuh pada bagian penting tubuh, serta tidak menimbulkan keluhan.

2. Postur janggal adalah posisi tubuh yang menyimpang secara signifikan terhadap posisi normal saat melakukan pekerjaan (*Department of EHS, Iowa State University, 2002*). Bekerja dengan posisi janggal meningkatkan jumlah energi yang dibutuhkan untuk bekerja. Posisi janggal menyebabkan kondisi dimana transfer tenaga dari otot ke jaringan rangka tidak efisien sehingga mudah menimbulkan lelah. Termasuk ke dalam postur janggal adalah pengulangan atau waktu lama dalam posisi menggapai, berputar (*twisting*), memiringkan badan, berlutut, jongkok, memegang dalam kondisi statis, dan menjepit dengan tangan. Postur ini melibatkan beberapa area tubuh seperti bahu, punggung dan lutut, karena bagian inilah yang paling sering mengalami cedera.

D. Tinjauan Umum Tentang *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

1. Definisi *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) dikembangkan oleh Dr. Lynn McAtamney dan Dr. Nigel Corlett yang merupakan ergonom dari universitas di Nottingham (*University of Nottingham's Institute of Occupational Ergonomis*). Pertama kali dijelaskan dalam bentuk jurnal aplikasi ergonomi pada tahun 1993 (Lueder, 1996).

Menurut McAtamney (1993) RULA adalah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang menginvestigasi dan menilai posisi kerja yang dilakukan oleh tubuh bagian atas. Peralatan ini tidak memerlukan piranti khusus dalam memberikan suatu pengukuran postur leher, punggung, dan tubuh bagian atas, sejalan dengan fungsi otot dan beban eksternal yang ditopang oleh tubuh. Penilaian dengan menggunakan RULA membutuhkan waktu sedikit untuk melengkapi dan melakukan *scoring general* pada daftar aktivitas yang mengindikasikan adanya

pengurangan risiko yang diakibatkan pengangkatan fisik yang dilakukan operator. (Masitoh, 2016).

Tahap-tahap menggunakan metode RULA adalah (Pani, 2014) :

1) Tahap 1: Tahap pengembangan metode untuk pencatatan postur bekerja.

Untuk menghasilkan suatu metode yang cepat digunakan, tubuh dibagi menjadi 2 bagian yang membentuk 2 kelompok, yaitu grup A dan grup B. Grup A meliputi lengan atas dan lengan bawah serta pergelangan tangan. Sementara grup B meliputi leher, badan, dan kaki. Hal ini memastikan bahwa seluruh postur tubuh dicatat sehingga postur kaki, badan dan leher yang terbatas yang mungkin mempengaruhi postur tubuh bagian atas dapat masuk dalam pemeriksaan.

Untuk mempermudah penilaian postur tubuh, maka tubuh dibagi atas 2 segmen yaitu grup A dan grup B.

1. Penilaian Postur Tubuh Grup A

a. Lengan Atas (*Upper Arm*)

Penilaian terhadap lengan atas (*upper arm*) adalah penilaian yang dilakukan sudut yang dibentuk lengan atas pada saat melakukan aktivitas kerja. Sudut yang dibentuk oleh lengan atas diukur menurut posisi batang tubuh. Adapun postur lengan atas (*upper arm*) dapat dilihat pada Gambar. 2.1.



Gambar. 2.1. Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (*Upper Arm*)

Skor penilaian untuk postur tubuh bagian lengan atas (*upper arm*) dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Skor Bagian Lengan Atas (*Upper Arm*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
20 ⁰ (ke depan maupun kebelakang dari tubuh)	1	+ 1 jika bahu naik + 1 jika lengan berputar/bengkok
>20 ⁰ (ke belakang) atau 20 ⁰ - 45 ⁰	2	
45 ⁰ - 90 ⁰	3	
>90 ⁰	4	

Sumber : Jurnal Dinamis Vol. II, 2010

b. Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Penilaian terhadap lengan bawah (*lower arm*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk lengan bawah pada saat melakukan aktivitas kerja. Sudut yang dibentuk oleh lengan bawah diukur menurut posisi batang tubuh. Adapun postur lengan bawah (*lower arm*) dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar. 2.2. Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Skor penilaian untuk postur tubuh bagian lengan bawah (*lower arm*) dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. Skor Bagian Lengan Bawah (*Lower Arm*)

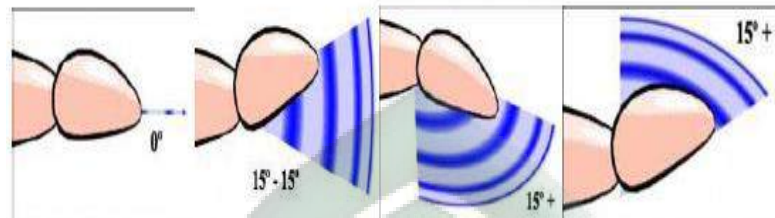
Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
60 ⁰ -100 ⁰	1	+1 jika lengan bawah bekerja melewati garis tengah atau keluar dari sisi tubuh.
>60 ⁰ atau 100 ⁰	2	

Sumber : Jurnal Dinamis Vol. II, 2010

c. Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Penilaian terhadap pergelangan tangan (*Wrist*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap sudut yang dibentuk lengan bawah pada saat melakukan

aktivitas kerja. Sudut yang dibentuk oleh pergelangan tangan diukur menurut posisi lengan bawah. Adapun postur pergelangan tangan (*Wrist*) dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar. 2.3. Postur Tubuh Bagian Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Skor penilaian untuk postur tubuh untuk bagian pergelangan tangan (*Wrist*) dapat dilihat pada Tabel 2.3.

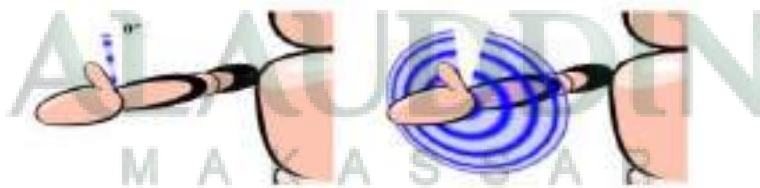
Tabel 2.3. Skor Bagian Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi netral	1	+1 jika pergelangan tangan berputar menjauhi sisi tengah.
0-15 ⁰ (ke atas maupun ke bawah)	2	
>15 ⁰ (ke atas maupun ke bawah)	3	

Sumber : *Jurnal Dinamis Vol. II, 2010*

d. Putaran Pergelangan Tangan (*Wrist Twist*)

Adapun postur pergerakan tangan (*wrist twist*) dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar. 2.4. Postur Tubuh Putaran Pergelangan Tangan (*Wrist Twist*)

Untuk putaran pergelangan tangan (*wrist twist*) postur netral diberi skor :

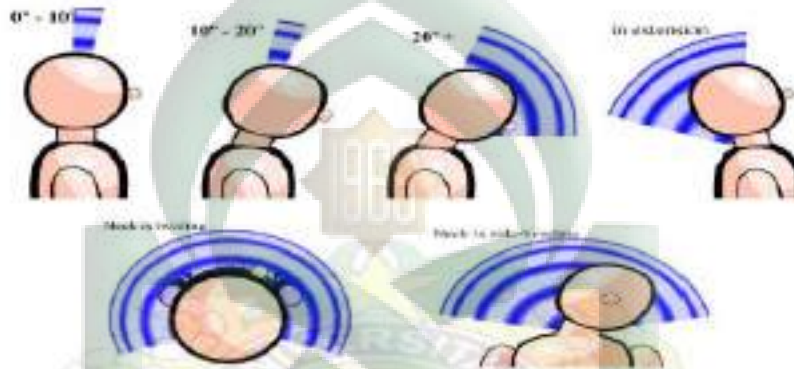
1 = Posisi tengah dari putaran

2 = Pada atau dekat dari putaran

2. Penilaian Postur Tubuh Grup B

a. Postur Leher (*Neck*)

Penilaian terhadap leher (*neck*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap posisi leher pada saat melakukan aktivitas kerja apakah operator harus melakukan kegiatan ekstensi atau fleksi dengan sudut tertentu. Adapun postur leher dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar. 2.5. Postur Tubuh Bagian Leher (*Neck*)

Skor penilaian untuk postur tubuh untuk bagian leher (*neck*) dapat dilihat pada Tabel 2.4.

Tabel 2.4. Skor Bagian Leher (*Neck*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0-10 ⁰	1	+ 1 jika leher berputar/bengkok + 1 batang tubuh bengkok
10 ⁰ -20 ⁰	2	
>20 ⁰	3	
Ekstensi	4	

Sumber : Jurnal Dinamis Vol. II, 2010

b. Batang Tubuh (*Trunk*)

Penilaian terhadap batang tubuh (*trunk*), merupakan penilaian terhadap sudut yang dibentuk tulang belakang tubuh saat melakukan aktivitas kerja dengan kemiringan yang sudah di klasifikasikan. Adapun klasifikasi kemiringan batang tubuh saat melakukan aktivitas kerja dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar. 2.6. Postur Tubuh Bagian Batang Tubuh (*Trunk*)

Skor penilaian batang tubuh (*trunk*) dapat dilihat pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5. Skor Bagian Batang Tubuh (*Trunk*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi normal (90^0)	1	+ 1 jika leher berputar/bengkok + 1 batang tubuh bungkuk
$0-20^0$	2	
$20-60^0$	3	
$>60^0$	4	

Sumber : Jurnal Dinamis Vol. II, 2010

c. Kaki (*Legs*)

Penilaian terhadap kaki (*legs*) adalah penilaian yang dilakukan terhadap posisi kaki pada saat melakukan aktivitas kerja apakah operator bekerja dengan posisi normal/seimbang atau bertumpu pada kaki lurus. Adapun posisi kaki dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar. 2.7. Posisi Kaki (*Legs*)

Skor penilaian terhadap kaki (*legs*) dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Skor Bagian Kaki (*Legs*)

Pergerakan	Skor
Posisi normal/seimbang	1
Tidak seimbang	2

Sumber : Jurnal Dinamis Vol. II, 2010

2). Tahap 2: Perkembangan sisten untuk pengelompokkan skor postur bagian tubuh

Sebuah skor tunggal dibutuhkan dari Kelompok A dan B yang dapat mewakili tingkat pembebanan postur dari sistem *musculoskeletal* kaitannya dengan kombinasi postur bagian tubuh. Hasil penjumlahan skor penggunaan otot dan tenaga dengan Skor Postur A menghasilkan Skor C. Sedangkan penjumlahan dengan Skor Postur B menghasilkan Skor D.

a) Nilai postur untuk bagian tubuh dalam kelompok A

Tabel 2.7. Skor Postur Grup A

<i>Upper arm</i>	<i>Lower arm</i>	<i>Wrist</i>							
		1		2		3		4	
		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Sumber: Jurnal Dinamis Vol. II, 2010

b) Nilai postur untuk bagian tubuh dalam kelompok B.

Tabel 2.8. Skor Postur Grup B

Neck	Trunk Postur Skor											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Sumber: Jurnal Dinamis Vol. II, 2010

c) Nilai penggunaan otot dan beban atau tenaga

Kemudian sistem pemberian skor dilanjutkan dengan melibatkan otot dan tenaga yang digunakan. Penggunaan yang melibatkan otot dikembangkan berdasarkan penelitian Durry dalam McAtamney (1993), yaitu sebagai berikut :

- (1) Skor untuk penggunaan otot : +1 jika postur atau penggunaan postur tersebut berulang lebih dari 4 kali dalam 1 menit.
- (2) Penggunaan tenaga (beban) dikembangkan berdasarkan penelitian Putz-Anderson dan Stevenson dan Baaida dapat dilihat pada Tabel 2.9.

Tabel 2.9. Nilai Penggunaan Otot dan Beban atau Kekuatan

Skor	Kisaran
0	pembebanan sesekali atau tenaga < 2kg dan ditahan
1	Pembebanan sesekali 2-10 kg
2	Pembebanan statis 2-10 kg atau berulang.
2	Pembebanan sesekali namun >10 kg.
3	Pembebanan dan pengerahan tenaga secara repetitive atau statis ≥ 10 kg.
3	Pengerahan tenaga dan pembebanan yang berlebihan dan cepat.

Sumber : McAtamney, L & Corlett E.N, 1993.

Skor penggunaan otot dan skor tenaga pada kelompok tubuh bagian A dan B diukur dan dicatat dalam kotak-kotak yang tersedia kemudian ditambahkan dengan skor yang berasal dari tabel A dan B, yaitu sebagai berikut :

(a) Skor A + skor penggunaan otot + skor tenaga untuk kelompok A = skor C.

(b) Skor B + skor penggunaan otot + skor tenaga untuk kelompok B = skor D.

3) Tahap 3 : Pengembangan *grand score* dan daftar tindakan.

Tahap ini bertujuan untuk menggabungkan Skor C dan Skor D menjadi suatu *grand score* tunggal yang dapat memberikan panduan terhadap prioritas penyelidikan/investigasi berikutnya. Tiap kemungkinan kombinasi Skor C dan Skor D telah diberikan peringkat, yang disebut *grand score* dari 1-7 berdasarkan estimasi risiko cedera yang berkaitan dengan pembebanan *musculoskeletal*.

Tabel 2.10. Grand Score

Skor Grup A	Skor Grup B						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	6	6
4	3	3	3	4	5	7	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
+8	5	5	6	7	7	7	7

Sumber : Jurnal Dinamis Vol. II, 2010

Berdasarkan tabel *grand score*, maka tindakan yang akan dilakukan dapat dibedakan menjadi 4 *action level* berikut :

(a) *Action Level 1* (Minimum): Skor 1 atau 2 menunjukkan bahwa postur dapat diterima selama tidak dijaga atau berulang untuk waktu yang lama.

- (b) *Action Level 2* (Kecil): Skor 3 atau 4 menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan.
- (c) *Action Level 3* (Sedang): Skor 5 atau 6 menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera.
- (d) *Action Level 4* (Tinggi): Skor 7 menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak).

E. Tinjauan Umum Tentang *Nordic Body Map* (NBM)

Metode “*Nordic Body Map*” merupakan metode yang digunakan untuk menilai tingkat keparahan (*severity*) terjadinya gangguan atau cedera pada otot-otot *skeletal*. Dalam aplikasinya, metode NBM menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh merupakan cara yang sangat sederhana, mudah dipahami, murah dan memerlukan waktu yang singkat. Observer dapat langsung menanyakan kepada responden, pada otot-otot *skeletal* bagian mana saja yang mengalami gangguan nyeri, atau dengan menunjukkan langsung pada setiap otot *skeletal* sesuai yang tercantum dalam lembar kerja kuesioner NBM (Tarwaka, 2011).

F. Tinjauan Umum Tentang Re-desain Fasilitas Kerja

Rancangan fasilitas kerja ergonomis dikembangkan dengan konsep *low cost improvement* dengan tetap mengutamakan aspek keamanan, kesehatan dan kenyamanan pekerja. Proses perancangan menggunakan pendekatan partisipatif dengan melibatkan pekerja untuk mendapatkan alternatif rancangan terbaik dengan Pengembangan alternatif desain dilakukan oleh pelaku usaha dan tim perancang (Purnama, dkk., 2015).

1. Desain Stasiun Kerja dan Sikap Kerja Duduk

Pulat (1992) memberikan pertimbangan tentang pekerjaan yang paling baik dilakukan dengan posisi duduk adalah sebagai berikut :

- a. Pekerjaan yang memerlukan kontrol dengan teliti pada kaki.
- b. Pekerjaan utama adalah menulis atau memerlukan ketelitian pada tangan.
- c. Tidak diperlukan tenaga dorong atau besar.
- d. Objek yang dipegang tidak memerlukan tangan bekerja pada ketinggian lebih dari 15 cm dari landasan kerja.
- e. Diperlukan tingkat kestabilan tubuh yang tinggi.
- f. Pekerjaan dilakukan pada waktu yang lama.
- g. Seluruh objek yang dikerjakan masih dalam jangkauan dengan posisi duduk.

Pada pekerjaan yang dilakukan dengan posisi duduk, tempat duduk yang dipakai harus memungkinkan untuk melakukan variasi perubahan tubuh. Ukuran tempat duduk disesuaikan dengan dimensi ukuran antropometri pemakainya. Fleksi lutut membentuk sudut 90° dengan telapak kaki bertumpu pada kaki atau injakan kaki. Jika landasan kerja terlalu rendah, tulang belakang akan membentuk ke depan, dan jika terlalu tinggi bahu akan terangkat dari posisi rileks, sehingga menyebabkan bahu dan leher menjadi tidak nyaman.

2. Desain Stasiun Kerja dan Sikap Kerja Berdiri

Pada desain stasiun kerja berdiri, apabila tenaga kerja harus bekerja untuk periode yang lama, maka faktor kelelahan menjadi utama. Untuk meminimalkan pengaruh kelelahan dan keluhan subjektif maka pekerjaan harus didesain agar tidak terlalu banyak menjangkau, membungkuk, atau melakukan gerakan dengan posisi kepala yang tidak alamiah. Untuk maksud tersebut Pulat (1992) memberikan pertimbangan tentang pekerjaan yang paling baik dilakukan dengan posisi berdiri adalah sebagai berikut :

1. Tidak tersedia tempat untuk kaki dan lutut.
2. Harus memegang objek yang berat (lebih dari 4,5 kg).

3. Sering menjangkau ke atas, ke bawah, dan ke samping.
4. Sering dilakukan pekerjaan dengan menekan ke bawah.
5. Diperlukan mobilitas tinggi.

Untuk mendesain ketinggian landasan kerja pada posisi berdiri, secara prinsip hampir sama dengan desain ketinggian landasan kerja posisi duduk. Grandjean (1993) memberikan rekomendasi ergonomis tentang ketinggian landasan kerja posisi berdiri didasarkan pada ketinggian siku berdiri sebagai berikut :

- a. Untuk pekerjaan memerlukan ketelitian dengan maksud untuk mengurangi pembebanan statis pada otot bagian belakang, tinggi landasan kerja adalah 5-10 cm diatas tinggi siku berdiri.
- b. Selama kerja manual, dimana pekerja sering memerlukan ruangan untuk peralatan, material dan konteiner dengan berbagai jenis, tinggi landasan kerja adalah 10-15 cm di bawah tinggi siku berdiri.
- c. Untuk pekerjaan yang memerlukan penekanan dengan kuat, tinggi landasan kerja adalah 15-40 cm di bawah tinggi siku berdiri.

3. Desain Stasiun Kerja Dan Sikap Kerja Dinamis

Desain stasiun kerja sangat ditentukan oleh jenis dan sifat pekerjaan yang dilakukan. baik desain stasiun kerja untuk posisi duduk maupun berdiri keduanya mempunyai kerugian dan keuntungan. Clark (1996) mencoba mengambil keuntungan dari kedua posisi tersebut dan mengkombinasikan desain stasiun kerja untuk posisi duduk dan berdiri menjadi suatu desain dengan batasan sebagai berikut :

- a. Pekerjaan dilakukan dengan duduk pada suatu saat dan pada saat lainnya dilakukan dengan berdiri saling bergantian.
- b. Perlu menjangkau sesuatu lebih dari 40 cm ke depan dan atau 15 cm di atas landasan kerja.

- c. Tinggi landasan kerja dengan kisaran antara 90-120 cm, merupakan ketinggian yang paling tepat baik untuk posisi duduk maupun berdiri.

Sedangkan untuk re-desain fasilitas kerja pada pengrajin batu bata akan dilakukan pada aktivitas yang memiliki postur kerja yang paling berbahaya menurut analisis RULA.

G. Tinjauan Umum Tentang Antropometri (Ukuran Dimensi Tubuh Manusia)

1. Antropometri dan Aplikasinya Dalam Perancangan Fasilitas Kerja

Istilah Antropometri berasal dari “*anthro*” yang berarti manusia dan “*metri*” yang berarti ukuran. Antropometri dapat dinyatakan sebagai satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia (Simbolon, 2009).

Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran dan lain-lain yang berbeda satu dengan yang lainnya. Data antropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain dalam hal (Simbolon, 2009):

- a. Perancangan areal kerja (*Work station*, interior mobil, dll).
- b. Perancangan peralatan kerja seperti mesin, perkakas (*tools*) dan sebagainya.
- c. Perancangan produk-produk konsumtif seperti pakaian, kursi/meja, dll.
- d. Perancangan lingkungan fisik.

2. Data Antropometri dan Cara Pengukurannya

Beberapa faktor yang akan mempengaruhi ukuran tubuh manusia, diantaranya adalah (Bangun, 2009):

- a. Umur, menurut penelitian yang dilakukan oleh A. F Roche dan G. H Davila (1972) di USA diperoleh hasil bahwa laki-laki akan tumbuh dan berkembang naik sampai dengan usia 21,2 tahun, sedangkan pada wanita sampai usia 17,3 tahun, meskipun ada sekitar 10% yang masih terus bertambah tinggi sampai usia 23,5 tahun (laki – laki) dan 21,1 tahun (wanita).

- b. Jenis Kelamin (*sex*), Dimensi tubuh laki-laki pada umumnya lebih besar dibandingkan dengan wanita, terkecuali untuk beberapa bagian tubuh tertentu seperti pinggul, dsb.
- c. Suku/Bangsa (*ethnic*), setiap suku bangsa ataupun kelompok *ethnic* akan memiliki karakteristik fisik yang akan berbeda satu dengan yang lainnya.
- d. Posisi Tubuh (*posture*), sikap (*posture* atau posisi tubuh akan berpengaruh terhadap ukuran tubuh oleh sebab itu posisi tubuh standar harus diterapkan untuk survei pengukuran.
- e. Cacat tubuh, dimana data antropometri ini akan diperlukan untuk merancang produk bagi orang-orang cacat.
- f. Kehamilan (*pregnancy*), dimana kondisi semacam ini jelas akan mempengaruhi bentuk dan ukuran tubuh (khususnya perempuan).

Adapun pengukuran dimensi tubuh manusia terdiri dari (Simbolon, 2009) :

1. Posisi Duduk

- Tinggi Duduk Tegak (TDT), yaitu dengan mengukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk samping ujung atas kepala. Subjek duduk tegak dengan mata memandang lurus ke depan dan lutut membentuk sudut siku-siku.
- Tinggi Bahu Duduk (TBD), yaitu dengan mengukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk samping ujung tulang bahu yang menonjol pada saat subjek duduk tegak.
- Tinggi Mata Duduk (TMD), yaitu dengan mengukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk samping mata bagian dalam. Subjek duduk tegak dan memandang lurus ke depan.
- Tinggi Siku Duduk (TSD), yaitu dengan mengukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk samping ujung bawah siku kanan. Subjek duduk tegak

dengan lengan atas vertikal di sisi badan dengan lengan bawah membentuk sudut siku-siku.

- Tebal Paha (TP), yaitu dengan mengukur subjek duduk tegak, ukur jarak dari permukaan alas duduk samping sampai ke permukaan atas paha.
- Pantat *Poliptéal* (PP), yaitu dengan mengukur subjek duduk tegak, ukur jarak horizontal dari bagian terluar pantat sampai lekukan lutut sebelah dalam (*poliptéal*). Paha dan kaki bagian bawah membentuk sudut siku-siku.

2. Posisi Berdiri

- Tinggi Siku Berdiri (TSB), yaitu dengan mengukur jarak vertikal dari lantai ke titik permukaan antara lengan atas dan lengan bawah. Subjek berdiri tegak dengan kedua tangan tergantung secara wajar.
- Panjang Lengan Bawah (PLB), yaitu dengan mengukur subjek berdiri tegak dan tangan disamping, ukur jarak dari siku sampai pergelangan tangan.
- Tinggi Mata Berdiri (TMB), yaitu dengan mengukur jarak vertikal dari lantai sampai ujung mata bagian dalam (dekat pangkal hidung). Subjek berdiri tegak dengan memandang lurus ke depan.
- Tinggi Badan Tegak (TBD), yaitu dengan mengukur jarak vertikal telapak kaki sampai ujung kepala yang paling atas, sementara subjek berdiri tegak dengan mata memandang lurus ke depan.
- Tinggi Bahu Berdiri (TBB), yaitu dengan mengukur jarak vertikal dari lantai sampai bahu yang menonjol pada saat subjek berdiri tegak.
- Tebal Badan (TB), yaitu dengan mengukur berdiri tegak dan ukur jarak dari dada (bagian ulu hati) sampai punggung secara horizontal.

3. Posisi Berdiri dengan Tangan Ke Depan

- Jangkauan Tangan (JT), yaitu dengan mengukur jarak horizontal dari punggung samping ujung jari tengah dan subjek berdiri tegak dengan betis, pantat, dan punggung merapat ke dinding, tangan direntangkan secara horizontal ke depan.

4. Posisi Duduk Menghadap Ke Depan

- Lebar Pinggul (LP), yaitu dengan mengukur subjek duduk tegak dan ukur jarak horizontal dari bagian terluar pinggul sisi kiri sampai bagian terluar pinggul sisi kanan.
- Lebar Bahu (LB), yaitu dengan mengukur jarak horizontal antara kedua lengan atas dan subjek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan.

5. Posisi Berdiri dengan Kedua Lengan D direntangkan

- Rentangan Tangan (RT), yaitu dengan mengukur jarak horizontal dengan ujung jari terpanjang tangan kiri sampai ujung jari terpanjang tangan kanan direntangkan horizontal sampai sejauh mungkin.

6. Pengukuran Jari Tangan

- Panjang Jari 1,2,3,4,5 (PJ 1,2,3,4,5), yaitu dengan mengukur masing-masing pangkal ruas jari sampai ujung jari. Jari-jari subjek merentang lurus dan sejajar.
- Pangkal ke Lengan (PKL), yaitu dengan mengukur pangkal pergelangan tangan sampai pangkal ruas jari. Lengan bawah sampai telapak tangan subjek lurus.

- Lebar Jari 2,3,4,5 (LJ 2,3,4,5), yaitu dengan mengukur dari sisi luar jari telunjuk sampai sisi luar jari kelingking dan jari-jari subjek lurus merapat satu sama lain.
- Lebar Tangan (LT), yaitu dengan mengukur sisi luar ibu jari sampai jari kelingking.

7. Berat Badan (BB), yaitu bobot berat yang dimiliki oleh tubuh seseorang.

Setelah dilakukan pengukuran pendahuluan, ada 3 yang harus dilakukan yaitu:

1. Menguji Keseragaman Data

Langkah-langkah dalam pengujian keseragaman data yaitu :

a. Menghitung Rata-Rata

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Dimana : $\sum X_i$ = Besarnya waktu penyelesaian yang teramati selama pengukuran pendahuluan dilakukan.

N = Jumlah pengukuran yang dilakukan.

b. Menghitung Standar Deviasi

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum (X_i - \bar{X})^2}}{n-1}$$

Dimana : n = Jumlah pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan.

\bar{x} = Waktu rata-rata

x_i = Hasil pengukuran ke = I,

σ = Standar deviasi

c. Menentukan Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB)

untuk tingkat ketelitian 5 % dan tingkat kepercayaan 95 % adalah

$$BKA = \bar{x} + 2\sigma$$

$$BKB = \bar{x} - 2\sigma$$

2. Menghitung Jumlah Pengamatan yang Diperlukan

Untuk menentukan jumlah pengukuran waktu kerja yang sebenarnya diperlukan dengan tingkat ketelitian 5 % dan tingkat kepercayaan 95 % maka digunakan rumus :

$$N' = \left[\frac{40\sqrt{n \sum X^2 - (\sum X)^2}}{\sum Xi} \right]^2$$

Dimana : N' = Jumlah pengukuran yang sebenarnya diperlukan

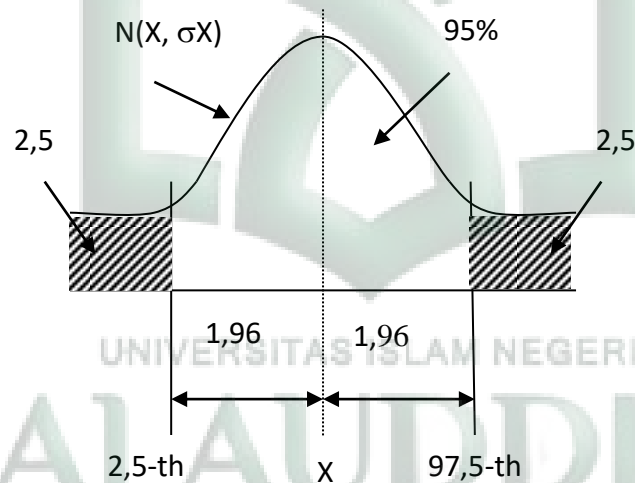
N = Jumlah data setelah dilakukan uji keseragaman data

3. Bila Jumlah Pengukuran Belum Mencukupi

Jika diperoleh dari pengujian tersebut ternyata $N' > N$, maka diperlukan pengukuran tambahan, tetapi jika $N' < N$ maka data pengukuran pendahuluan sudah mencukupi.

3. Aplikasi Distribusi Normal dalam Penetapan Data Antropometri

Data antropometri jelas diperlukan supaya rancangan suatu produk bisa sesuai dengan orang yang akan mengoperasikannya (Bangun, 2009).



Gambar 2.8. Distribusi Normal dengan Data Antropometri 95-th Percentile.

Percentile dapat ditetapkan sesuai dengan tabel probabilitas distribusi normal. Antropometri ukuran 95-th akan menggambarkan ukuran manusia yang “terbesar” dan 5-th *percentile* sebaliknya akan menunjukkan ukuran “terkecil”. Pemakaian nilai–nilai *percentile* yang umum diaplikasikan dalam perhitungan data antropometri dapat dilihat pada Tabel 2.11.

Tabel 2.11.
Macam Percentile dan Cara Perhitungan dalam Distribusi Normal

Percentile	Perhitungan
1-st	$\bar{X} - 2.325 \sigma X$
2.5-th	$\bar{X} - 1.96 \sigma X$
5-th	$\bar{X} - 1.645 \sigma X$
10-th	$\bar{X} - 1.28 \sigma X$
50-th	\bar{X}
90-th	$\bar{X} + 1.28 \sigma X$
95-th	$\bar{X} + 1.645 \sigma X$
97.5-th	$\bar{X} + 1.96 \sigma X$
99-th	$\bar{X} + 2.325 \sigma X$

Sumber : Jurnal ISBN, 2011

H. Tinjauan Umum Tentang Industri Batu Bata

Pembuatan batu bata merupakan salah satu jenis kegiatan yang seluruh proses pembuatannya dilakukan dengan cara manual. Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan batu bata adalah tanah liat, air, sekam padi, pasir, cangkul, alat pencetak dan kayu bakar. Proses pembuatan batu bata terdiri dari beberapa tahap yaitu :

1. Persiapan bahan baku

Bahan baku pembuatan batu bata ini berasal dari tanah liat yang diambil dari sawah atau biasanya dibeli oleh para pengrajin batu bata pada penjual tanah liat di sekitaran daerah tersebut.

2. Pencampuran bahan batu bata

Tanah liat yang akan dibuat batu bata biasanya dicampur sekam padi atau serbuk gergaji kayu atau pasir. Hal ini bertujuan agar batu bata tidak mudah hancur dan hasilnya bagus. Tanah yang telah dicampur dengan serbuk gergaji kayu atau pasir kemudian diaduk dengan menggunakan cangkul dan kemudian dicampur.

3. Pencetakan batu bata

Batu bata yang telah dicampur dengan serbuk gergaji kayu atau pasir dan air kemudian dicetak menggunakan cetakan batu bata sesuai dengan ukuran batu bata. Cetakan batu bata kemudian ditata memanjang sesuai dengan kapasitas tempat. Sebelumnya batu bata dicetak terlebih dahulu diberi alas serbuk gergaji kayu atau sekam padi agar ketika kering bisa dengan mudah diambil.

4. Pengeringan Batu Bata

Setelah dicetak, batu bata tersebut dijemur untuk dikeringkan, proses pengeringan waktunya paling cepat 1 hari bila keadaan cuaca panas, tapi jika keadaan cuaca hujan atau mendung bisa memakan waktu 5 hari atau lebih. Tujuan dikeringkan supaya daya ikatan bahan tanah kuat dan tidak mudah patah. Setelah batu bata kering maka batu bata akan disisir dengan menggunakan pisau agar bentuknya rapih. Setelah itu kemudian batu bata disusun untuk menunggu proses pembakaran.

5. Proses Penyusunan Batu Bata yang telah kering

Setelah kering, batu bata dipindahkan ke tempat pembakaran yang telah disediakan. Batu bata ini disusun menyerupai *pyramid*, agar dalam satu kali proses pembakaran dapat menghasilkan batu bata dalam jumlah yang banyak dan tidak memakan waktu lama.

6. Proses Pembakaran Batu bata

Setelah batu bata yang kering selesai disusun di tempat pembakaran yang telah disediakan. Batu bata tersebut disusun kemudian dibakar menggunakan kayu bakar. Proses pembakaran ini menunggu terkumpulnya batu bata yang telah kering dijemur. Proses pembakaran memakan waktu 3 hari 3 malam sehingga batu bata yang dihasilkan benar-benar kering.



Gambar 2.9. Tahapan Pembuatan Batu Bata

Sumber : Data Primer

Berikut alur proses pembuatan batu bata dan potensi bahaya yang dapat terjadi dapat dilihat pada Tabel 2.12.

Tabel 2.12.
Alur Proses Pembuatan Batu Bata Dan Potensi Bahaya yang Terjadi

No	Alur Proses Pembuatan Batu Bata	Potensi Bahaya
1.	Persiapan bahan baku	Terluka karena pekerja tidak menggunakan APD saat pencangkulan.
2.	Pencampuran bahan batu bata	Proses pengadukan atau pencampuran antara tanah dengan air dan serbuk gergaji/pasir akan mendatangkan potensi risiko terluka karena pengadukan bahan menggunakan cangkul. Pada proses ini pekerja tidak menggunakan alat pelindung kaki sehingga berpotensi terkena mata cangkul yang tajam.
3.	Pencetakan batu bata	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Keluhan <i>Musculoskeletal</i> karena aktivitas yang berulang dalam jangka waktu yang lama. ➤ Lingkungan kerja <i>outdoor</i> dalam pembuatan batubata mendatangkan bahaya iklim kerja panas dan paparan radiasi matahari.
4.	Pengeringan batu bata	Lingkungan kerja <i>outdoor</i> dalam pembuatan batu bata mendatangkan bahaya iklim kerja panas dan paparan radiasi matahari.
5.	Proses penyusunan batu bata yang telah kering	Risiko terjatuh, terpeleset, dan terjatuh pada saat penyusunan batu bata sebelum dibakar.
6.	Pembakaran batu bata	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proses pembakaran batubata dapat menimbulkan dehidrasi dan <i>heat stress</i> karena proses ini menimbulkan panas selama sehari-hari. ➤ Pekerja dapat terkena paparan debu pada saat pembakaran menimbulkan gangguan pernapasan. Pekerja juga dapat terpapar asap dari proses pembakaran batu bata. Pada proses ini pekerja tidak menggunakan masker untuk melindungi saluran pernafasannya. Bahaya asap kayu dari pembakaran setara dengan asap dari knalpot kendaraan. ➤ Kebakaran dapat terjadi pada saat proses pembakaran batu bata hal ini dikarenakan atap dari tempat pembakaran terbuat dari bahan yang mudah terbakar (jerami) dan kurangnya pengawasan pada saat proses pembakaran karena kurangnya pekerja. Peletakan atau penyusunan batu bata terlalu dekat dengan atap yang juga dapat memicu kebakaran.

Sumber : Data Primer, 2017

I. Tinjauan Islam Tentang Postur Kerja dan Re-Desain Fasilitas Kerja

Islam adalah agama yang sangat menjunjung tinggi keselamatan bagi pemeluknya. Islam dalam Al-Qur'an dan Hadis melarang umat untuk membuat kerusakan jangankan kerusakan pada lingkungan, terhadap diri sendiri saja Allah melarangnya. Hal ini dijelaskan dalam firman Allah dalam QS Al-Qashash/28: 77.

Yang berbunyi :

وَأَبْتَعْ فِي مَاءِ آتْنَلِكُ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا وَأَحْسِنَ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ الْفَسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ ﴿٧٧﴾

Terjemahnya :

“Dan carilah apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan” (Al-Qur'an dan terjemah, Departemen Agama RI, 2011).

Ayat ini berisi nasehat untuk tidak hanya beribadah murni kepada Allah tetapi juga memperhatikan kebutuhan didunia. Berusaha sekuat tenaga dan pikiran (dalam batas yang dibenarkan Allah) untuk memperoleh harta dan kekayaanguna mencukupi kebutuhan dunia maupun sebagai jalan menuju kebahagiaan akhirat (Shihab, 2002).

وَأَبْتَعْ فِي مَاءِ آتْنَلِكُ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ

Kata **فيما** menurut Ibnu 'Asyur mengandung makna terbanyak atau pada umumnya, sekaligus melukiskan tertancapnya ke dalam lubuk hati supaya mencari kebahagiaan ukhrawi melalui apa yang dianugerahkan Allah dalam kehidupan dunia. Dalam konteks Qarun adalah gudang-gudang tumpukan harta benda yang dimilikinya itu (Shihab, 2002).

وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا

Kata *nashib* (نصيب) berasal dari kata نصب yang berarti menegakkan sesuatu sehingga nyata dan mantap. Dalam ayat di atas, menurut Quraish Shihab adalah bagian tertentu yang telah ditegakkan sehingga menjadi nyata dan jelas bahwa bagian itu adalah hak dan miliknya dan atau tidak dapat dielakkan. Adapun sebagian ulama berpendapat bahwa *nashib* manusia dari harta benda di dunia adalah “apa yang dimakan dan habis termakan, apa yang dipakai dan punah tak dapat dipakai lagi serta apa yang disedekahkan kepada orang lain dan yang akan diterima ganjarannya di akhirat nanti”. Ada yang berpendapat bahwa *nashib* adalah segala yang diharamkan Allah. Misalnya, harta yang sudah mencapai syarat-syarat zakat, wajib dizakati. Apabila bagian tertentu telah dikeluarkan dalam bentuk zakat, maka selebihnya adalah halal untuk dinikmati (Shihab, 2002).

Dari kedua kata perintah *وابتغ* dan *ولاتنس* terdapat perbedaan. *وابتغ* lebih bersifat aktif, yaitu menekankan untuk bersungguh-sungguh meraih kebahagiaan akhirat. *ولاتنس* bersifat pasif, yaitu jangan lupakan kebahagiaan dunia. Hal itu menunjukkan bahwa kehidupan dunia tidaklah seimbang dengan kehidupan akhirat. Dalam Al-Qur'an disebutkan:

أَرْضَيْتُمْ بِالْحَيَاةِ الدُّنْيَا مِنَ الْآخِرَةِ فَمَا مَتَّعَ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا فِي الْآخِرَةِ إِلَّا قَلِيلًا ﴿٣٨﴾

Terjemahnya :

“Apakah kamu puas dengan kehidupan di dunia sebagai ganti kehidupan di akhirat? Padahal kenikmatan hidup di dunia (dibanding dengan kehidupan) di akhirat hanyalah sedikit”(Al-Qur'an dan terjemah, Departemen Agama RI, 2011).

Kata احسن merupakan kata perintah yang membutuhkan objek. Objek tersebut mencakup segala sesuatu yang dapat disentuh oleh kebaikan, bermula terhadap lingkungan, harta benda, tumbuh-tumbuhan, binatang, manusia baik orang lain maupun diri sendiri (Shihab, 2002).

وَلَا تَبْغِ الْفَسَادَ فِي الْأَرْضِ^ط

Perusakan yang dimaksud mencakup banyak hal misalnya: pembunuhan, perampokan, pengurangan takaran dan timbangan, berfoya-foya, pemborosan, gangguan terhadap kelestarian lingkungan dan lain-lain yang puncaknya adalah merusak fitrah kesucian manusia. Yakni tidak memelihara tauhid yang telah Allah anugerahkan kepada setiap insan. Senada dengan hal itu, Muhammad Nasib ar-Rifa'i dalam Tafsir Ibnu Katsir mengatakan bahwa janganlah *himmah* akan sesuatu membuat kerusakan di muka bumi dan berbuat jahat kepada makhluk Allah. *Himmah* dalam Ensiklopedi Islam berarti kualitas keteguhan hati dari usaha keras untuk menuju kepada Tuhan. Manusia seringkali menggunakan berbagai cara untuk mencapai segala yang dicita-citakan tanpa memikirkan akibatnya. Secara langsung maupun tidak langsung merugikan orang lain. Oleh karena itu sebagai *human religious* (makhluk beragama), semestinya mampu membedakan antara yang baik dan buruk, benar maupun salah sehingga dalam hidup dan kehidupan sesuai dengan ajaran agama (Shihab, 2002).

Dalam Hadits An-Nawawi (2013), Rasulullah saw bersabda:

عَنْ أَبِي سَعِيدٍ سَعْدِ بْنِ مَالِكِ بْنِ سِنَانَِ الْخُدْرِيِّ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ : لَا ضَرَرَ وَلَا ضِرَارَ.

Artinya:

“Dari Abu Sa’id Sa’d bin Malik bin Sinan al-Khudri Radhyallahu anhu, Rasulullah Shallallahu ‘alaihi wa sallam bersabda, “Tidak boleh ada bahaya dan tidak boleh membahayakan orang lain.” (HR. Malik No. 1234).

Pelajaran yang terdapat dalam hadits tersebut adalah Rasulullah saw menolak mudharat/bahaya dan sesuatu yang menimbulkan bahaya tanpa alasan yang benar. Adapun menimpakan mudharat kepada seseorang dengan cara yang benar, maka itu

tidak termasuk yang dilarang dalam hadits di atas. Misalnya, seseorang yang melanggar hukum-hukum Allâh Azza wa Jalla, lalu dihukum sesuai dengan kejahatannya; atau seseorang menzalimi orang lain, lalu orang yang dizhalimi menuntut balas dengan adil. Karena yang dimaksud dalam hadits di atas ialah menimbulkan madharat dengan cara yang tidak benar.

Selain sebagai satu kewajiban, Islam juga memberikan penghargaan yang sangat mulia bagi para pemeluknya yang dengan ikhlas bekerja mengharapkan keridhaan Allah SWT. Penghargaan tersebut adalah sebagaimana dalam riwayat hadits berikut (Sitepu, 2015):

مَنْ أَمْسَى كَالأَّ مِنْ عَمَلِ يَدَيْهِ أَمْسَى مَغْفُورًا لَهُ (رواه الطبراني)

Artinya :

“Dari Ibnu Abbas ra berkata, Aku mendengar Rasulullah SAW bersabda, 'Barang siapa yang merasakan keletihan pada sore hari, karena pekerjaan yang dilakukan oleh kedua tangannya, maka ia dapatkan dosanya diampuni oleh Allah SWT pada sore hari tersebut.” (HR. Imam Thabrani dalam Al-Mu'jam Al-Ausath Juz 7, 1995 dalam Sitepu, 2015).

Ayat yang membahas tentang takaran/ukuran kemampuan seseorang dalam melakukan sesuatu (pekerjaan) dijelaskan dalam firman Allah dalam QS Al-Baqarah/2: 286. Yang berbunyi:

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلاَّ وُسْعَهَا....

Terjemahnya :

“Allah tidak aka membebani seseorang sesuai dengan kesanggupannya.....” (Al-Qur'an dan terjemah, Departemen Agama RI, 2011)

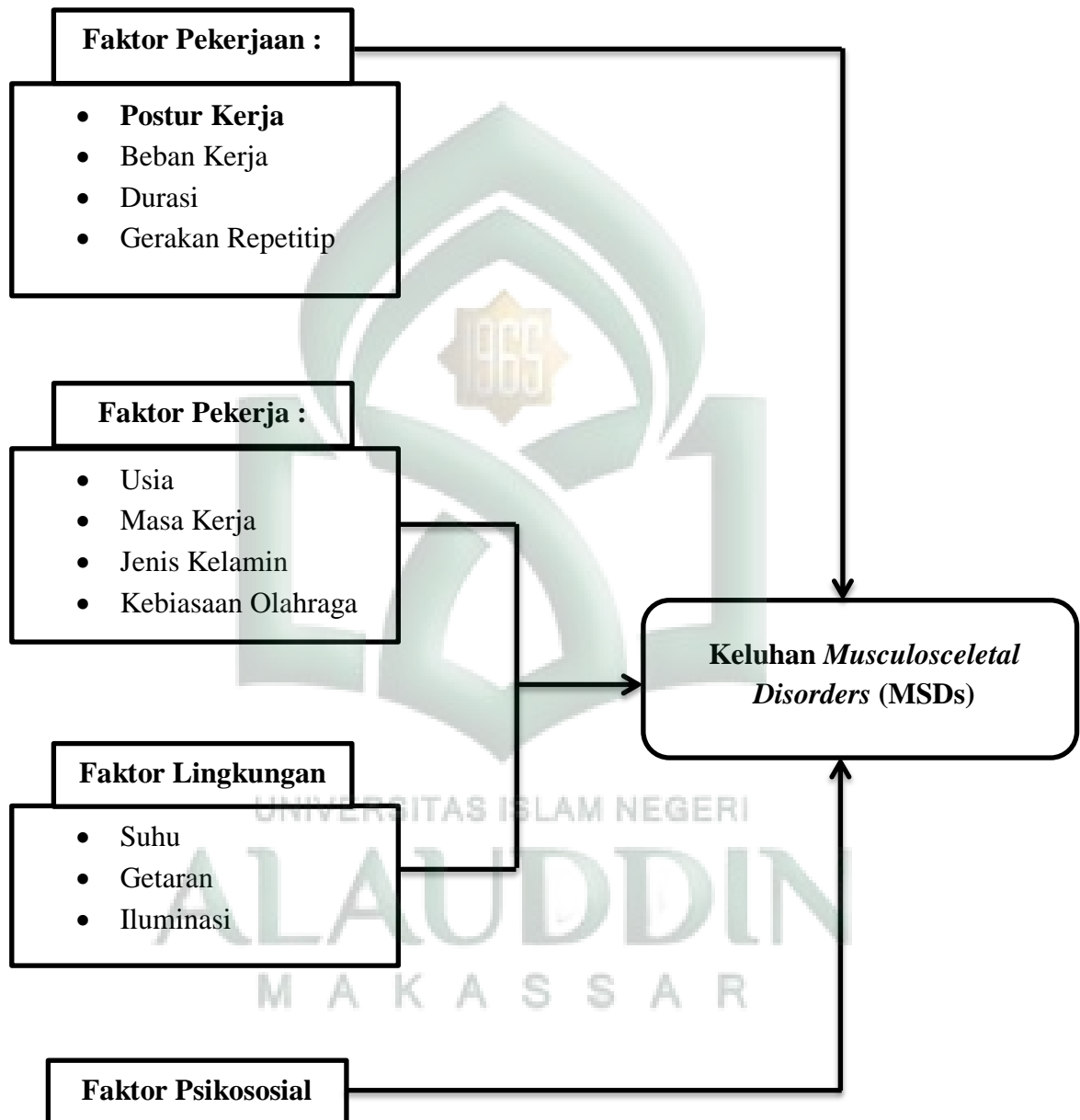
Menurut tafsir Shihab (2009) menjelaskan bahwa Allah tidak membebani hamba-hamba-Nya kecuali dengan sesuatu yang dapat dilaksanakan. Maka, setiap orang yang mukallaf, amalnya akan dibalas: yang baik dengan kebaikan, dan yang jelek dengan kejelekan. Tunduklah kamu sekalian, hai orang-orang Mukmin, dengan berdoa, *"Ya Tuhan, jangan hukum kami jika kami lupa dalam melaksanakan*

perintah-Mu, atau bersalah karena beberapa sebab. Janganlah Engkau beratkan syariat untuk kami seperti Engkau memberatkan orang-orang Yahudi oleh sebab kekerasan dan kelaliman mereka. Dan janganlah Engkau bebankan kepada kami tugas yang tidak mampu kami lakukan. Berilah kami maaf dengan kemuliaan-Mu. Ampunilah kami dengan karunia-Mu. Berikan kami rahmat-Mu yang luas. Engkaulah penolong kami, maka tolonglah kami, ya Tuhan untuk menegakkan dan menyebarkan agamamu--terhadap kaum yang kafir."

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa Allah tidak membebani para hamba-Nya melainkan sesuai dengan kemampuan mereka, setiap jiwa akan mendapat pahala kebaikan yang dilakukannya dan dosa atas kejahatan yang dilakukannya, Allah Ta'ala mengampuni keterbatasan mereka dalam mengemban kewajiban-kewajiban dan hal-hal haram yang dilanggar, tidak memberikan sanksi atas kesalahan dan kelupaan mereka, Dia sangat memudahkan syari'at-Nya dan tidak membebani mereka hal-hal yang berat dan sulit sebagaimana yang dibebankan kepada orang-orang sebelum mereka serta tidak membebankan mereka sesuatu yang melebihi batas kemampuan mereka. Dia telah mengampuni, merahmati dan menolong mereka atas orang-orang kafir.

J. Kerangka Teoritis Dan Kerangka Konsep

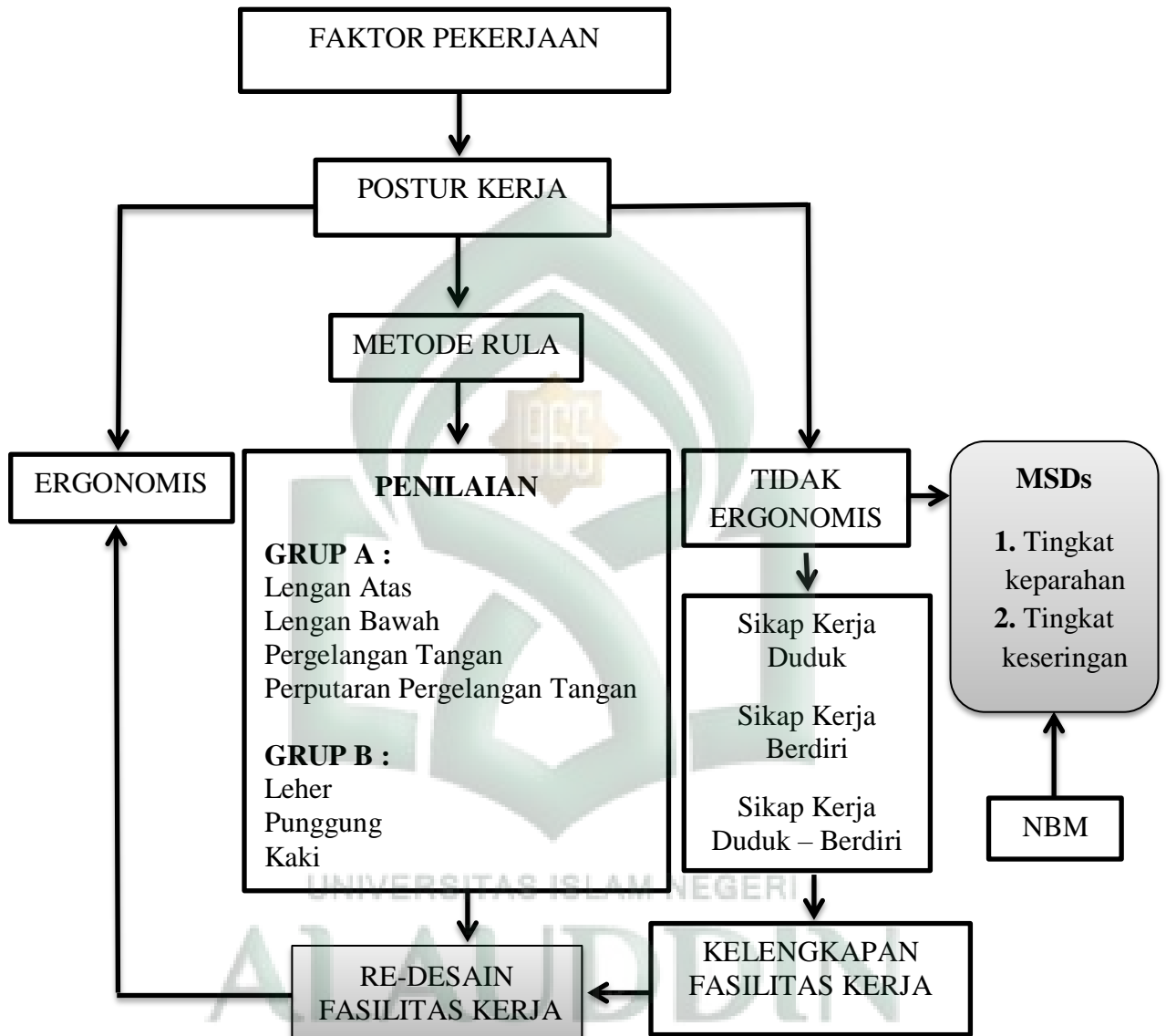
1. Kerangka Teoritis



Gambar 2.10. Kerangka Teori

Sumber : Humantech, 1995; Bridger, 1995; Osborne, 1995; NIOSH, 1997; Tarwaka, 2004.

2. Kerangka Konsep



Gambar 2.11. Kerangka Konsep

Keterangan :

: Variabel Independen (yang mempengaruhi)

: Variabel Dependen (yang dipengaruhi)

NBM : *Nordic Body Map Questionnaire* dalam penelitian *Musculoskeletal*

RULA : Metode yang digunakan dalam penilaian Postur Kerja

→ : Arah hubungan

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis, Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Jenis penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah Penelitian Kuantitatif, yang bersifat deskriptif yaitu suatu metode penelitian yang dilakukan dengan tujuan utama membuat gambaran atau deskriptif tentang suatu keadaan secara objektif. Metode penelitian deskriptif ini digunakan untuk menjawab permasalahan penilaian postur kerja para pekerja yang bekerja di industri pembuatan batu bata yang ada di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa.

2. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di industri pembuatan batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa.

3. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada periode Mei - September 2017.

B. Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang dilaksanakan dalam penelitian ini merupakan pendekatan observasional dengan menggunakan desain studi *cross sectional* karena variabel independen dan variabel dependen diidentifikasi dalam waktu yang sama.

C. Populasi Dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah pekerja pembuatan batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa, sebanyak 60 orang/pekerja dari 20 bantilang.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel dari populasi itu. Menurut Taro Yamane dan Slovin, apabila jumlah populasi (N) diketahui maka tehnik pengambilan sampel dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Akdon & Riduwan, 2010).

$$n = \frac{N}{N.d^2+1}$$

Keterangan :

n = Jumlah Sampel

N = Jumlah Populasi

d² = presisi (ditetapkan 10% dengan tingkat kepercayaan 95%)

Berdasarkan rumus tersebut populasi pekerja batu bata di lokasi penelitian penulis adalah 60 orang, maka diperoleh jumlah sampel sebagai berikut.

$$n = \frac{N}{N.d^2+1}$$

$$n = \frac{60}{60 \cdot (0,1)^2 + 1}$$

$$n = \frac{60}{1.6} = 37,5 = 38 \text{ orang}$$

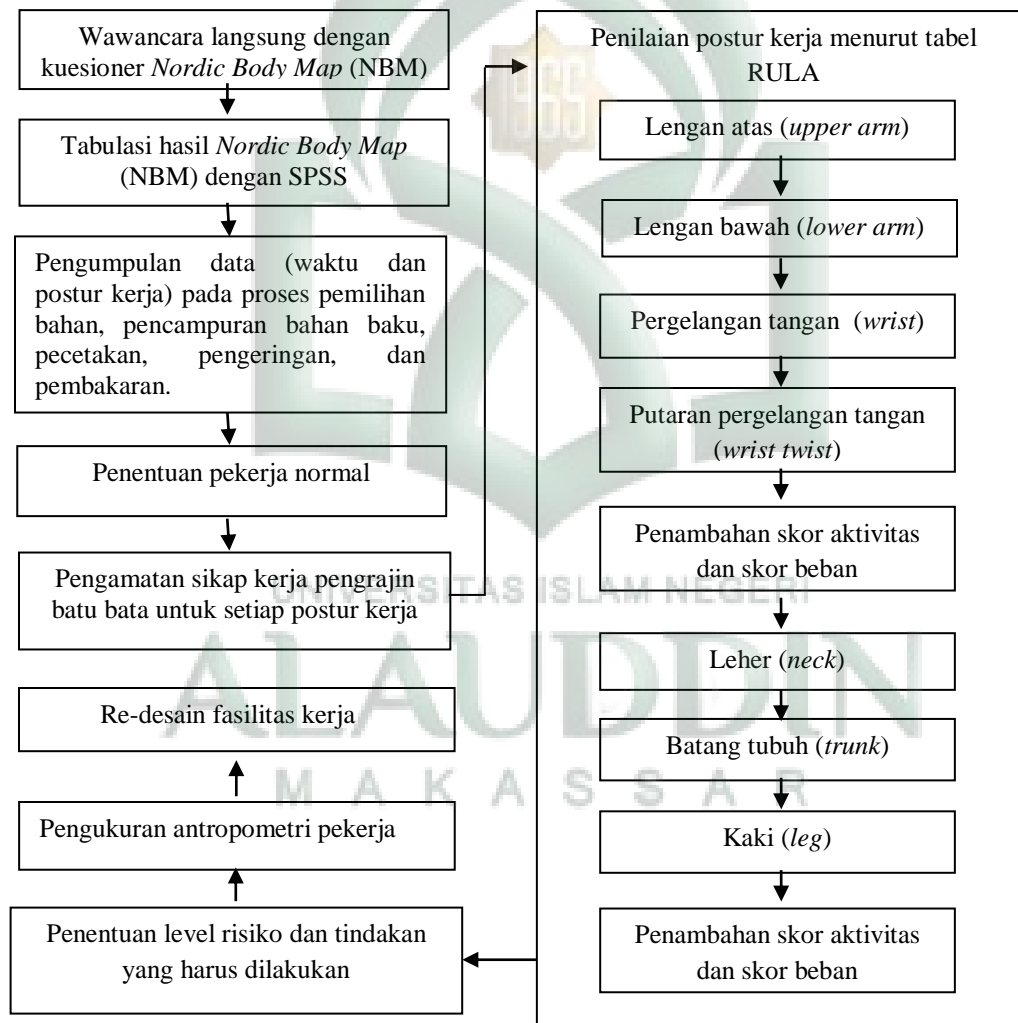
Teknik sampling yang digunakan dalam dalam penelitian ini adalah *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiono, 2016).

Berdasarkan hasil rumus pengambilan sampel tersebut, maka jumlah sampel sebanyak 38 orang dengan kriteria inklusi dan eksklusi sebagai berikut :

Tabel 3.1. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

No.	Kriteria Inklusi	Kriteria eksklusi
1	Tenaga kerja laki-laki	Durasi kerja >8 jam
2	Pekerja yang masih aktif bekerja saat penelitian	Tidak bersedia menjadi responden.
3	Pekerja yang berusia <55 tahun	-
4	Masa kerja >1 tahun	-

D. Prosedur Penelitian



Gambar 3.1. Prosedur Penelitian

E. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilaksanakan dalam penelitian ini antara lain:

- a. Penetapan Sampel/Responden yang akan diambil datanya.
- b. Pengisian Kuesioner untuk mendapatkan data mengenai faktor individu responden dan data keluhan MSDs yang dirasakan responden pada saat melakukan aktivitas kerja.
- c. Pengambilan data primer pekerja pada saat mereka melakukan aktivitas kerjanya mengenai postur berisiko dengan cara observasi langsung dan mengambil gambar/foto posisi kerja dengan menggunakan kamera digital, menghitung durasi faktor risiko dan mengukur besarnya derajat dengan menggunakan busur.
- d. Penilaian faktor risiko menggunakan lembar penilaian RULA. Lembar penilaian diisi dengan cara memberikan skor pada setiap faktor yang dinilai.
- e. Pengukuran antropometri pekerja untuk re-desain fasilitas kerja yang ergonomis.
- f. Melakukan *Focus Group Discussion* (FGD) untuk menentukan fasilitas kerja yang akan di re-desain.

F. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih lengkap dan sistematis sehingga mudah diolah. Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan adalah kuesioner individu, *Nordic Body Map*, *Tools RULA*, kamera digital, *stopwatch*, timbangan, *microtoise* dan penggaris busur.

1. *Rapid Upper Limb Assessment (RULA) worksheet*, yang akan digunakan untuk menilai setiap pergerakan leher (*neck*), kaki (*leg*), lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*), putaran pergelangan tangan (*wrist twist*), punggung (*trunk*), serta mengukur beban (*force*), dan kegiatan (*activity*).

Cara kerja :

- a) Penilaian skor grup A yang terdiri atas lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan putaran pergelangan tangan.
 - b) Penambahan skor aktifitas dan beban
 - c) Penilaian skor grup B yang terdiri atas leher, batang tubuh, dan kaki
 - d) Penambahan skor aktifitas dan beban
 - e) Gabungan skor grup A dan grup B
 - f) Penentuan level risiko dan tindakan yang harus dilakukan.
2. *Nordic Bod Map (NBM)* adalah *questionnaire* yang digunakan untuk menilai keluhan pada bagian tubuh seperti, leher, bahu kanan, bahu kiri, punggung, siku kanan, siku kiri, pergelangan tangan kanan, pergelangan tangan kiri, paha kanan, paha kiri, lutut kanan, lutut kiri, pergelangan kaki kanan, dan pergelangan kaki kiri.

Cara kerja :

- a) Pembagian kuesioner kepada responden/pekerja
 - b) Penilaian kejadian keluhan otot skeletal dari hasil kuesioner
 - c) Penentuan bagian tubuh yang menderita *musculoskeletal disorders*.
3. Pengukuran Antropometri tubuh digunakan untuk menyesuaikan antara ukuran fasilitas kerja dengan ukuran dimensi tubuh pekerja.

Cara kerja :

- a. Dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai s/d ujung kepala).
- b. Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak.
- c. Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak.
- d. Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus).
- e. Tinggi kepalan tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak.
- f. Tinggi tubuh dalam posisi duduk (diukur dari atas tempat duduk/pantat sampai dengan kepala).
- g. Tinggi mata dalam posisi duduk.
- h. Tinggi bahu dalam posisi duduk.
- i. Tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus).
- j. Tebal atau lebar paha.
- k. Panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan ujung lutut.
- l. Panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan bagian belakang dari lutut/betis.
- m. Tinggi lutut yang bisa diukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk.
- n. Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan paha.
- o. Lebar dari bahu (bisa diukur dalam posisi berdiri ataupun duduk).
- p. Lebar pinggul/pantat.
- q. Lebar dari dada dalam keadaan membusung.
- r. Lebar perut.
- s. Panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus.
- t. Lebar kepala.

G. Validitas Dan Reliabilitasi Instrumen

1. Validitas

Validitas merupakan suatu indeks yang menunjukkan alat ukur itu benar-benar mengukur apa yang diukur. Ciri validitas yaitu ketepatan ukuran, mengukur apa yang akan diukur (sensitivitas), dan tidak terukur hal lain selain yang akan diukur (spesivitas). Validitas pengukuran mencakup alat ukur, metode ukur dan pengukur. (Saryono & Anggraeni, 2013).

Dalam penelitian ini, validasi dijaga dengan penilaian postur kerja menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) yang telah terstandarisasi dan merupakan metode yang bersifat universal.

2. Reliabilitas

Reliabilitas merupakan indeks yang menunjukkan sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau dapat diandalkan. Hasil pengukuran konsisten bila dilakukan pengukuran berulang (Saryono & Anggraeni, 2013).

Pada penelitian ini reliabilitasi dijaga dengan melakukan pengukuran postur kerja dengan metode yang sama yakni metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) tidak hanya pada satu industri pembuatan batu bata saja, melainkan beberapa industri pembuatan batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa.

H. Teknik Pengolahan Dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan data terdiri dari :

- 1) Menggunakan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) untuk mengukur postur kerja dengan cara :

- a. Membagi pengamatan tubuh pekerja kedalam 2 grup, yaitu A terdiri dari lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*), dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*), dan grup B terdiri dari leher (*neck*), batang tubuh/punggung (*trunk*) dan kaki (*leg*).
 - b. Menilai setiap postur kerja pekerja menggunakan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) ke dalam skor A dan skor B.
 - c. Hasil penilaian pada skor A ditambahkan dengan skor berat beban dan skor aktivitas kedalam skor C
 - d. Hasil penilaian pada skor B ditambahkan dengan skor berat beban dan skor aktivitas kedalam skor D
 - e. Menentukan skor *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan hasil kombinasi perhitungan skor C dan skor D.
 - f. Menentukan *action level* dan *grand score* dari postur kerja pekerja.
- 2) Menggunakan *Questionnaire Nordic Body Map* (NBM) dalam mengukur kejadian MSDs berdasarkan tingkat keparahan dan tingkat keseringan pada pekerja pembuatan batu bata yang ada di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa.
- a. Membagi kuesioner kepada responden/pekerja
 - b. Mengumpulkan kuesioner yang sudah terisi
 - c. Melakukan proses *entry* di komputer.

2. Analisis Data

Setelah data dimasukkan, data akan dianalisis menggunakan perangkat lunak komputer. Data akan dianalisis menggunakan analisis univariat. Analisis Univariat dilakukan untuk mengetahui distribusi frekuensi dan proporsi guna mendeskripsikan variabel independen dan dependen yang diteliti, yaitu keluhan MSDs dengan postur

kerja. Hasil analisis ini disajikan dalam bentuk tabel dan narasi singkat. (Notoatmodjo, 2010).

3. Penyajian Data

Hasil pengolahan data tersebut disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan persentase serta tabulasi silang antara variabel dependen dan independen, disertai interpretasi data.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Lokasi Penelitian

Kelurahan Kalase'rena merupakan satu dari 14 Desa dan Kelurahan di Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa, Provinsi Sulawesi Selatan. Kelurahan Kalase'rena memiliki luas wilayah 2,34 km² dengan jumlah penduduk sekitar 3.302 jiwa. Parangma'lu'lu, Sela, Kalase'rena, Pattontongan, Balaburu, dan Giring-giring merupakan nama-nama kampung di Kalase'rena. Kelurahan Kalase'rena berbatasan dengan Kelurahan Tamallayang di bagian barat, kelurahan Palleko Kecamatan Polut di bagian timur, Desa Katangka pada bagian selatan, dan Desa Pannyangkalang pada bagian utara (Profil Kependudukan kabupaten Gowa, 2017).



Gambar 4.1. Peta Kecamatan Bontonompo

Sumber : <https://gowakab.bps.go.id>

Salah satu mata pencaharian masyarakat di Kelurahan Kalase'rena Kec. Bontonompo Kab. Gowa yaitu sebagai pengrajin batu bata, inilah yang menjadi objek penelitian peneliti khususnya pengrajin batu bata yang mengerjakan batu bata masih menggunakan cara tradisional.

B. Hasil Penelitian

1. Pengumpulan data

a. Data Postur Kerja

Pengumpulan data dilakukan pada pengrajin batu bata yang terbagi di 20 bantilang yang ada di kelurahan Kalase'rena Kec. Bontonompo Kab. Gowa melalui pengamatan langsung dalam kegiatan pengambilan data awal. Dalam melakukan melakukan proses kerja, tidak ada perbedaan postur kerja yang dilakukan oleh pengrajin batu bata di 20 bantilang tersebut. Penulis melihat setidaknya ada 6 metode kerja atau alur proses produksi yang dilakukan dalam satu siklus kerja yakni persiapan bahan baku, pencampuran bahan baku, pencetakan, pengeringan, proses penyusunan batu bata yang telah kering dan pembakaran. Metode kerja yang dilakukan oleh pengrajin batu bata di Kelurahan Kalase'rena Kec. Bontonompo Kab. Gowa dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1
Alur Proses Produksi Batu Bata Berdasarkan Waktu dan Sikap Kerja
di Kelurahan Kalase'rena Kec. Bontonompo Kab. Gowa

No.	Alur Proses Produksi	Frekuensi dan Durasi	Sikap Kerja
1.	Persiapan bahan baku	15 menit	Berdiri dan bungkuk
2.	Pencampuran bahan baku	15 menit	Bungkuk
3.	Pencetakan	5-6 jam/hari	Berdiri, jongkok, dan bungkuk.
4.	Pengeringan	1-7 hari	Jongkok, bungkuk dan duduk.
5.	Peyusunan batu bata yang telah kering	2 jam	Berdiri dan bungkuk.
6.	Pembakaran	72 jam	Berdiri, bungkuk, dan duduk tergantung banyak sedikitnya batu bata yang dibakar.

Sumber : Data Primer, 2017

Berdasarkan tabel di atas, postur kerja yang akan dipilih untuk dinilai adalah postur kerja yang lebih sering dilakukan selama satu siklus kerja, atau postur kerja yang menjadi postur utama ketika pengrajin sedang bekerja. Elemen kegiatan dalam alur proses produksi yang paling sering dan lama dilakukan oleh pengrajin batu bata adalah pada proses pencetakan, pengeringan, dan pembakaran. Berdasarkan hasil wawancara dengan Pengrajin batu bata diperoleh hasil bahwa pada proses pencetakan diperlukan waktu lama dan kurangnya waktu istirahat dibandingkan pada proses pengeringan dan pembakaran yang memiliki waktu istirahat yang lama, sehingga postur kerja yang akan diteliti adalah postur kerja pengrajin batu bata pada proses pencetakan.

Postur kerja pada proses pencetakan batu bata terdiri atas tiga jenis postur yaitu jongkok, bungkuk, dan berdiri. Postur kerja tersebut dilakukan oleh pekerja secara berulang-ulang selama satu siklus kerja.

a) Pemilihan Pekerja Normal

Pemilihan pekerja normal bertujuan untuk menentukan salah satu pekerja yang terpilih sebagai objek penelitian yang dilakukan pada pengrajin batu bata di kelurahan Kalase'rena Kec. Bontonompo Kab. Gowa. Pemilihan pekerja normal dilakukan pada 38 pekerja pada proses pembuatan batu bata. Banyaknya batu bata yang di cetak oleh pekerja dihitung setiap 15 menit secara bergantian selama satu hari oleh masing-masing pekerja.

Jumlah batu bata yang dicetak oleh masing-masing pekerja selama 15 menit dapat dilihat pada Tabel 4.2. sampai Tabel 4.5.

Tabel 4.2
Jumlah Batu Bata yang dicetak berdasarkan Waktu dan Postur Kerja

No	Waktu (Postur Kerja)	Pekerja									
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1.	15 Menit (Jongkok)	36	0	36	25	0	0	0	36	33	0
2.	15 Menit (Bungkuk)	36	35	36	35	36	35	33	0	37	35
3.	15 Menit (Berdiri)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah		36	35	72	60	36	35	33	36	70	35
Rata-rata		36	35	36	30	36	35	33	36	35	35

Sumber : Data Primer, 2017

Tabel 4.3
Jumlah Batu Bata yang dicetak berdasarkan Waktu dan Postur Kerja

No	Waktu (Postur Kerja)	Pekerja									
		K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1.	15 Menit (Jongkok)	35	0	0	0	0	35	36	0	36	35
2.	15 Menit (Bungkuk)	0	40	38	37	35	0	0	37	36	35
3.	15 Menit (Berdiri)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah		35	40	38	74	75	35	36	37	72	70
Rata-rata		35	40	38	37	35	35	36	37	36	35

Sumber : Data Primer, 2017

Tabel 4.4
Jumlah Batu Bata yang dicetak berdasarkan Waktu dan Postur Kerja

No	Waktu (Postur Kerja)	Pekerja									
		U	V	W	X	Y	Z	AA	BB	CC	DD
1.	15 Menit (Jongkok)	0	0	0	0	35	35	0	34	0	37
2.	15 Menit (Bungkuk)	35	35	35	38	0	36	37	0	36	34
3.	15 Menit (Berdiri)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah		35	35	35	38	35	71	37	34	36	71
Rata-rata		35	35	35	38	35	36	37	34	36	36

Sumber : Data Primer, 2017

Tabel 4.5
Jumlah Batu Bata yang dicetak berdasarkan Waktu dan Postur Kerja

No	Waktu (Postur Kerja)	Pekerja							
		EE	FF	GG	HH	II	JJ	KK	LL
1.	15 Menit (Jongkok)	0	30	0	28	0	38	0	35
2.	15 Menit (Bungkuk)	37	0	37	38	35	0	36	37
3.	15 Menit (Berdiri)	0	0	0	0	0	0	0	0
Jumlah		37	30	37	76	35	38	36	72
Rata-rata		37	30	37	38	35	38	36	36

Sumber : Data Primer, 2017

Berdasarkan tabel di atas dapat dilihat bahwa pekerja dengan jumlah hasil cetakan batu bata terbanyak dalam waktu 15 menit adalah pekerja L dengan rata-rata hasil cetakan batu bata sebanyak 40 batu bata dan jumlah total batu bata yang dicetak selama 1 hari yaitu sekitar 800-1000 batu bata.

2. Pengolahan Data

- a) Penilaian Postur Kerja pada Pengrajin Batu Bata di Bagian Pencetakan Batu Bata

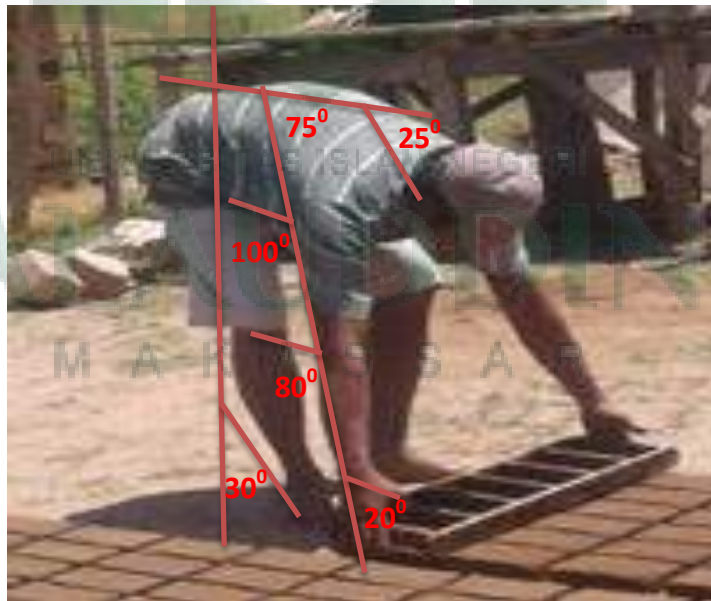
1) Postur kerja berdiri



Gambar 4.2 Sudut Pengukuran RULA pada Proses Pencetakan Batu Bata dengan Postur Berdiri

Sumber : Hasil Observasi

2) Postur kerja bungkuk



Gambar 4.3. Sudut Pengukuran RULA pada Proses Pencetakan Batu Bata dengan Postur Bungkuk

Sumber : Hasil Observasi

Tabel 4.6.
Penilaian Postur Kerja pada Pengrajin Batu Bata di Bagian Pencetakan Batu Bata

No.	Postur Kerja	Postur kerja Group A			Postur Kerja Group B			Postur Kerja Group C			Skor RULA		
		Kategori	Sudut yang dibentuk	Skor	Kategori	Sudut yang dibentuk	Skor	Skor Grup A	Skor Grup B	Skor Akhir	Kategori	Skor	Keterangan
1	Berdiri	1. Lengan Atas (1) 20^0 (ke depan maupun ke belakang dari tubuh) (2) $>20^0$ (ke belakang) atau 20^0 - 45^0 (3) 45^0 - 90^0 (4) $>90^0$ 2. Lengan Bawah (1) 60^0 - 100^0 (2) $>60^0$ atau 100^0 3. Pergelangan Tangan (1) Posisi netral (2) 0 - 15^0 (ke atas maupun ke bawah) (3) $>15^0$ (ke atas maupun ke bawah) 4. Putaran Pergelangan Tangan (1) Posisi tengah dari putaran (2) Pada atau dekat dari putaran 5. Penambahan Skor Aktivitas (+1) jika postur statis 6. Penambahan Skor Beban (0) pembebanan sesekali atau tenaga < 2 kg dan	95^0 60^0 18^0	4 1 3 1 1 1	1. Leher (1) 0 - 10^0 (2) 10^0 - 20^0 (3) $>20^0$ 2. Batang Tubuh (1) Posisi normal (90^0) (2) 0 - 20^0 (3) 20 - 60^0 (4) $>60^0$ 3. kaki (1) Posisi normal/ seimbang (2) Tidak seimbang 4. Penambahan Skor Aktivitas (+1) jika postur statis 5. Penambahan Skor Beban (0) pembebanan sesekali atau tenaga < 2 kg dan ditahan (1) Pembebanan sesekali 2-10 kg	25^0 20^0	3 2 1 1 1	6	5	6	Level 1 (Minim) : Skor 1-2 Level 2 (Kecil): Skor 3-4 Level 3 (Sedang): Skor 5-6 Level 4 (Tinggi): Skor 7	6 (level 3)	Menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera.

		ditahan (1) Pembebanan sesekali 2-10 kg (2) Pembebanan statis 2-10 kg atau berulang.			(2) Pembebanan statis 2-10 kg atau berulang.								
		Skor Akhir		6	Skor Akhir		5						
2	Bungkuk	<p>1. Lengan Atas</p> <p>(1) 20° (ke depan maupun ke belakang dari tubuh)</p> <p>(2) $>20^{\circ}$ (ke belakang) atau 20°- 45°</p> <p>(3) 45°- 90°</p> <p>(4) $>90^{\circ}$</p> <p>2. Lengan Bawah</p> <p>(1) 60°-100°</p> <p>(2) $>60^{\circ}$ atau 100°</p> <p>3. Pergelangan Tangan</p> <p>(1) Posisi netral</p> <p>(2) 0-15° (ke atas maupun ke bawah)</p> <p>(3) $>15^{\circ}$ (ke atas maupun ke bawah)</p> <p>4. Putaran Pergelangan Tangan</p> <p>(1) Posisi tengah dari putaran</p> <p>(2) Pada atau dekat dari putaran</p> <p>5. Penambahan Skor Aktivitas (+1) jika postur statis</p> <p>6. Penambahan Skor Beban (0) pembebanan sesekali</p>	<p>100°</p> <p>80°</p> <p>20°</p>	<p>4</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>1. Leher</p> <p>(1) 0-10°</p> <p>(2) 10°-20°</p> <p>(3) $>20^{\circ}$</p> <p>2. Batang Tubuh</p> <p>(1) Posisi normal (90°)</p> <p>(2) 0-20°</p> <p>(3) 20°-60°</p> <p>(4) $>60^{\circ}$</p> <p>3. kaki</p> <p>(1) Posisi normal/seimbang</p> <p>(2) Tidak seimbang</p> <p>4. Penambahan Skor Aktivitas (+1) jika postur statis</p> <p>5. Penambahan Skor Beban (0) pembebanan sesekali atau tenaga < 2kg dan ditahan</p> <p>(1) Pembebanan</p>	<p>25°</p> <p>75°</p> <p>30°</p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>2</p> <p>1</p> <p>1</p>	<p>6</p> <p>7</p> <p>7</p>	<p>Level 1 (Minim) : Skor 1-2</p> <p>Level 2 (Kecil): Skor 3-4</p> <p>Level 3 (Sedang): Skor 5-6</p> <p>Level 4 (Tinggi): Skor 7</p>	<p>7 (Level 4)</p>	<p>Menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak)</p>		

		atau tenaga < 2kg dan ditahan (1) Pembebanan sesekali 2-10 g (2) Pembebanan statis 2-10 kg atau berulang.			sesekali 2-10 kg (2) Pembebanan statis 2-10 kg atau berulang.								
		Skor Akhir		6	Skor Akhir		7						

Sumber : Data Primer, 2017

Keterangan :

(1) = Skor 1

(2) = Skor 2

(3) = Skor 3

(4) = Skor 4

(+1) = Skor ditambah 1

(+2) = Skor ditambah 2

Skor C = Kombinasi Postur A dan Postur B

Skor RULA :

Action Level 1 (Minimum): Skor 1 atau 2 menunjukkan bahwa postur dapat diterima selama tidak dijaga atau berulang untuk waktu yang lama.

Action Level 2 (Kecil): Skor 3 atau 4 menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan.

Action Level 3 (Sedang): Skor 5 atau 6 menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera.

Action Level 4 (Tinggi): Skor 7 menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan sesegera mungkin (mendesak).

b) Tabulasi Hasil *Standard Nordic Questionnaire*

Tabel 4.7.
Tabulasi Hasil *Standard Nordic Questionnaire*

No.	Bagian Tubuh	Merasakan Keluhan MSDs			
		Ya		Tidak	
		N	%	N	%
1.	Leher	19	50	19	50
2.	Bahu Kanan	7	18,4	31	81,6
3.	Bahu Kiri	8	21,1	30	78,9
4.	Lengan Atas Kanan	9	23,7	29	76,3
5.	Lengan Atas Kiri	9	23,7	29	76,3
6.	Punggung	27	71,1	11	28,9
7.	Pinggang	21	55,3	17	44,7
8.	Bawah Pinggang	10	26,3	28	73,7
9.	Pantat	3	7,9	35	92,1
10.	Siku Kiri	5	13,2	33	86,8
11.	Siku Kanan	5	13,2	33	86,8
12.	Lengan Bawah Kiri	6	15,8	32	84,2
13.	Lengan Bawah Kanan	2	5,3	36	94,7
14.	Pergelangan Tangan Kiri	1	2,6	33	86,8
15.	Pergelangan Tangan Kanan	4	10,5	34	89,5
16.	Tangan Kiri	21	55,3	17	44,7
17.	Tangan Kanan	21	55,3	17	44,7
18.	Paha Kiri	5	13,2	33	86,7
19.	Paha Kanan	5	13,2	33	86,7
20.	Lutut Kiri	6	15,8	32	84,2
21.	Lutut Kanan	9	23,7	29	76,3
22.	Betis Kiri	3	7,9	35	92,1
23.	Betis Kanan	16	42,1	22	57,9
24.	Pergelangan Kaki Kiri	3	7,9	35	92,1
25.	Pergelangan Kaki Kanan	3	7,9	35	92,1
26.	Kaki Kanan	11	28,9	27	71,1
27.	Kaki Kiri	13	34,2	25	65,8

Sumber : Data Primer, 2017

Berdasarkan Tabel 4.7. Menunjukkan bahwa keluhan terbanyak yang dirasakan responden ada pada bagian punggung sebanyak 27 responden (71,1%), sedangkan keluhan yang paling sedikit dirasakan responden yaitu pada pergelangan tangan kiri sebanyak 1 responden (2,6%).

b. Data Antropometri

Data antropometri dalam posisi duduk dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8.
Data Antropometri Posisi Duduk Pengrajin Batu Bata di Bagian
Pencetakan di Kelurahan Kalase'rena Kec. Bontonompo Kab. Gowa

No. Sampel	Dimensi Tubuh yang Diukur (cm/kg)										
	Tdt	Tbd	Tmd	Tsd	Tp	Tpo	Pp	Pkl	Lb	Lp	Bb
1	70	47	67	14	14	40	36	48	36	37	40
2	67	52	55	16	13	41	31	47	41	35	50
3	68	45	60	17	12	40	32	43	42	28	55
4	69	47	60	14	13	42	34	48	32	37	60
5	72	44	55	15	12	41	30	51	40	32	58
6	74	52	62	13	10	43	30	45	33	27	65
7	67	46	61	16	10	41	32	44	40	32	58
8	69	47	62	18	13	43	34	46	33	37	56
9	70	43	61	14	14	42	29	45	32	36	68
10	68	53	65	13	13	43	32	50	34	36	69
11	66	49	57	17	13	43	37	51	39	35	59
12	68	52	71	14	12	41	32	51	38	37	57
13	71	52	54	14	10	40	36	47	42	38	62
14	72	44	61	17	14	41	34	46	43	35	66
15	74	47	63	15	12	41	33	49	40	28	52
16	70	46	68	16	14	42	33	50	39	35	51
17	67	52	69	13	10	40	34	45	40	34	61
18	68	45	71	15	12	40	32	46	36	36	67
19	70	47	54	15	13	41	31	48	35	27	64
20	66	44	61	16	13	40	31	49	38	32	68
21	67	50	68	18	11	42	36	52	36	33	60
22	68	46	68	17	12	41	35	51	39	32	58
23	70	47	57	15	14	40	32	47	40	37	60
24	71	43	54	14	13	41	37	48	41	35	70
25	73	53	60	17	12	40	36	46	42	28	73
26	71	49	62	14	11	42	31	47	42	35	68
27	69	52	56	15	10	41	35	45	43	37	60
28	70	49	62	17	10	40	29	45	40	32	69
29	69	49	58	13	13	44	34	44	41	33	70
30	71	52	55	17	12	43	34	28	38	37	70
31	68	46	54	18	11	43	35	50	34	32	68
32	70	55	59	18	13	40	33	51	32	34	67
33	67	43	62	15	12	43	31	48	37	35	59
34	71	53	61	16	10	40	30	47	35	32	69
35	71	49	61	17	10	42	35	49	34	34	68
36	72	52	55	16	14	41	34	46	31	34	68
37	69	45	62	17	11	40	33	45	34	35	70
38	70	47	60	18	12	41	30	49	43	29	71

Sumber : Data Primer, 2017

Keterangan :

Tdt : Tinggi duduk tegak Tpo : Tinggi polipteal Tbd : Tinggi bahu duduk
 Pp : Pantat polipteal Tmd : Tinggi mata duduk Pkl : Pantat ke lutut
 Tsd : Tinggi siku duduk Lb : Lebar bahu Tp : Tebal paha
 Lp : Lebar pinggul Bb : Berat badan

c. Pengolahan Data Antropometri

1. Perhitungan Rata-rata, Standar Deviasi, Nilai Maksimum dan Minimum.

a) Nilai rata-rata (\bar{X})

Menentukan nilai rata-rata dimensi tubuh dengan rumus sebagai berikut.

$$\bar{X} = \frac{X1+X2.....+Xn}{n} = \frac{\sum Xn}{n}$$

Dimana :

$\frac{N}{X}$ = Banyaknya pengamat
 \bar{X} = X rata-rata
 $\sum Xn$ = Jumlah pengamatan ke n

Misalnya, untuk menghitung Tinggi Duduk Tegak (TDT) rata-rata yaitu:

$$\bar{X} = \frac{70 + 67 + 68 + 69 + 72 + 74 + 67 + \dots + 70}{38} = 70,4$$

b) Nilai standar deviasi

$$\sigma = \frac{\sqrt{\sum_1^n (X - X_i)^2}}{n-1}$$

Dimana :

n = Jumlah pengamatan pendahuluan yang telah dilakukan.
 \bar{x} = Waktu rata-rata
 x_i = Hasil pengukuran ke = I,
 σ = Standar deviasi

Misalnya, untuk menentukan standar deviasi Tinggi Duduk Tegak

(TDT) rata-rata yaitu :

$$\sigma = \frac{\sqrt{(70-70.4)^2 + (67-70.4)^2 + \dots + (70-70.4)^2}}{38-1} = 3,38$$

c) Nilai Maksimum dan Minimum

Misalnya, untuk Tinggi Duduk Tegak (TDT) yaitu :

$$X_{maks} = 74$$

$$X_{min} = 66$$

Hasil perhitungan nilai rata-rata, standar deviasi, nilai maksimum dan nilai minimum untuk masing-masing dimensi tubuh dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9.
Data Hasil Pengukuran dengan \bar{X} , σ , X_{maks} , X_{min} , BKA, BKB (cm/kg)

Dimensi Tubuh	\bar{X}	σ	X_{maks}	X_{min}	BKA	BKB
TDT	70,4	3,38	74	66	77,23	63,71
TBD	48,3	3,85	55	43	56,06	40,66
TMD	60,2	4,47	68	54	69,2	51,32
TSD	15,6	1,68	18	13	18,99	12,27
TP	12,0	1,45	14	10	14,95	9,15
TPO	41,2	1,26	43	40	43,78	38,74
PP	32,9	2,39	37	29	37,75	28,19
PKL	47,5	2,51	52	43	52,57	42,53
LB	37,7	3,64	43	31	45,04	30,48
LP	33,6	3,09	38	27	39,81	27,45
BB	62,7	7,20	73	40	77,13	48,33

Sumber : Data Primer, 2017

d) Uji Keseragaman Data

Untuk menguji keseragaman data digunakan peta kontrol dengan persamaan sebagai berikut :

$$BKA = \bar{X} + 2 \sigma$$

$$BKB = \bar{X} - 2 \sigma$$

Keterangan :

Jika $X_{min} > BKB$ dan $X_{max} < BKA$ maka data seragam

Jika $X_{min} < BKB$ dan $X_{max} > BKA$ maka data tidak seragam

1. Data Tinggi Duduk Tegak (TDT) dengan tingkat kepercayaan yang digunakan

95 %, maka $k = 2$, yaitu :

$$BKA = 70,4 + 2 (3,38) = 77,2$$

$$BKB = 70,4 - 2 (3,38) = 63,7$$

Dengan dilakukan perhitungan BKA dan BKB pada 11 dimensi maka dapat dilihat keseragaman datanya. Tidak ada data yang *out of control* pada masing-masing dimensi. Dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10.
Keseragaman Data Masing-masing Dimensi

No.	Dimensi Tubuh	BKA	BKB	Data Out Of Control
1	TDT	77,23	63,71	-
2	TBD	56,06	40,66	-
3	TMD	69,2	51,32	-
4	TSD	18,99	12,27	-
5	TP	14,95	9,15	-
6	TPO	43,78	38,74	-
7	PP	37,75	28,19	-
8	PKL	52,57	42,53	-
9	LB	45,04	30,48	-
10	LP	39,81	27,45	-
11	BB	77,13	48,33	-

Sumber : Data Primer, 2017

e) Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah jumlah data yang diperoleh telah cukup atau tidak. Untuk uji kecukupan data dimensi Tinggi Duduk Tegak (TDT) dengan tingkat kepercayaan 95% yaitu :

Derajat ketelitian	Nilai k	Nilai s
95%	2	0,05

$$N' = \left[\frac{k/2 \sqrt{\sum X_i^2 - (\sum X)^2}}{\sum X_i} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{2/0,05 \sqrt{38 \times 183.985 - (2.643)^2}}{2.643} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{6.991.430 - 6.985.449}}{2.643} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{5.981}}{2.643} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \times 77.3}{2.643} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{3.09}{2.643} \right]^2$$

$$N' = \left[1.16 \right]^2 = 1,34$$

Hasil perhitungan di atas menunjukkan bahwa $N' < N$ ($1,34 < 38$). Ini menunjukkan bahwa jumlah data yang diperoleh telah cukup.

Hasil perhitungan standar deviasi, uji keseragaman data dan kecukupan data untuk keseluruhan dimensi tubuh dapat dilihat pada Tabel. 4.11.

Tabel 4.11.
Hasil Uji Data Keseluruhan Dimensi Tubuh

No.	Dimensi Tubuh	SD	BKA	BKB	N'	N	Ket.
1	TDT	3,38	77,23	63,71	1,34	38	Cukup
2	TBD	3,85	56,06	40,66	7,29	38	Cukup
3	TMD	4,47	69,2	51,32	0,01	38	Cukup
4	TSD	1,68	18,99	12,27	16,3	38	Cukup
5	TP	1,45	14,95	9,15	20,1	38	Cukup
6	TPO	1,26	43,78	38,74	1,25	38	Cukup
7	PP	2,39	37,75	28,19	7,1	38	Cukup
8	PKL	2,51	52,57	42,53	10,9	38	Cukup
9	LB	3,64	45,04	30,48	14,5	38	Cukup
10	LP	3,09	39,81	27,45	13,1	38	Cukup
11	BB	7,20	77,13	48,33	20,4	38	Cukup

Sumber : Data Primer, 2017

f) Perhitungan Persentil

Untuk perhitungan Tinggi Duduk Tegak (TDT) 5 persentil dan 95 persentil adalah sebagai berikut :

$$\bar{X} = 70,4$$

$$S_d = 3,38$$

$$\begin{aligned} P5^{\text{th}} &= \bar{X} - 1,645 S_d \\ &= 70,4 - 1,645 (3,38) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P95^{\text{th}} &= \bar{X} + 1,645 S_d \\ &= 70,4 + 1,645 (3,38) \end{aligned}$$

$$= 70,4 - 5,56$$

$$= 64,84$$

$$= 70,4 + 5,56$$

$$= 75,96$$

Dengan cara yang sama seperti di atas, perhitungan 5 persentil, dan 95 persentil untuk semua dimensi dapat diperoleh. Perhitungan persentil pada masing-masing elemen pengukuran dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12.
Hasil Perhitungan Persentil Data Antropometri Pekerja Bagian Pencetakan Batu Bata di Kelurahan Kalase'rena Kec. Bontonompo Kab. Gowa

No.	Dimensi Tubuh	Hasil Perhitungan (dalam cm)	
		P 5 th	P 95 th
1	Tinggi Duduk Tegak TDT	64,84	75,96
2	Tinggi Bahu Duduk TBD	41,97	54,63
3	Tinggi Mata Duduk TMD	52,85	67,55
4	Tinggi Siku Duduk TSD	12,84	18,36
5	Tebal Paha TP	9,62	14,38
6	Tinggi Polipteal TPO	39,13	43,27
7	Pantat Polipteal PP	28,97	36,83
8	Pantat Ke Lutut PKL	43,38	51,71
9	Lebar Bahu LB	31,72	43,68
10	Lebar Pinggung LP	28,52	38,68

Sumber : Data Primer, 2017

C. Pembahasan

1. Analisa Postur Kerja Berdasarkan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

Berdasarkan hasil pengolahan data postur kerja pengrajin batu bata dibagian pencetakan dengan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), maka dapat dilakukan analisis terhadap permasalahan yang ada yaitu :

Penilaian postur kerja pada pengrajin batu bata di bagian pencetakan untuk postur kerja berdiri dapat dilihat pada postur kerja grup A, pada bagian lengan atas sudut yang dibentuk adalah 95^0 dan mendapatkan skor 4 karena sudut yang dibentuk $>90^0$, pada bagian lengan bawah sudut yang dibentuk

adalah 60° dan mendapatkan skor 1 karena sudut yang dibentuk antara sudut 60° - 100° , pada bagian pergelangan tangan sudut yang dibentuk adalah 18° dan mendapatkan skor 3 karena sudut yang dibentuk $>15^{\circ}$, sedangkan pada bagian putaran pergelangan tangan mendapatkan skor 1 karena putaran pergelangan tangan berada diposisi tengah dari putaran. Penambahan +1 pada skor aktivitas dan +1 pada skor beban karena pembebanan sesekali 2-10 kg. Total akhir skor grup A adalah 6.

Penilaian postur kerja berdiri pada pengrajin batu bata dibagian pencetakan pada postur kerja grup B, pada bagian leher sudut yang dibentuk adalah 25° dan mendapatkan skor 3 karena sudut yang dibentuk $>20^{\circ}$, pada bagian batang tubuh sudut yang dibentuk adalah 20° dan mendapatkan skor 2 karena sudut yang dibentuk antara sudut 0° - 20° , sedangkan pada bagian kaki mendapatkan skor 1 karena posisi kaki normal. Penambahan +1 pada skor aktivitas karena postur kerja yang dilakukan adalah postur statis dan +1 pada skor beban karena pembebanan sesekali 2-10 kg. Total akhir skor grup B adalah 5.

Untuk postur kerja group C yang merupakan kombinasi grup A dan grup B, diperoleh skor Akhir 6 sehingga berada dilevel 3 yang menunjukkan bahwa postur kerja berdiri berada pada level risiko sedang dan diperlukan perbaikan dalam waktu dekat.

Pencetakan dengan cara berdiri biasanya dilakukan ketika mencetak dengan bantuan meja. Mencetak dengan postur kerja berdiri merupakan posisi yang nyaman bagi pekerja, hal ini dikarenakan pekerja dalam melakukan aktifitas pencetakan lebih banyak mendapat ruang kerja dan mampu untuk bekerja secara dinamis. Namun, postur kerja berdiri juga memerlukan tindakan

perbaikan, karena jika dilakukan dalam waktu yang lama, bagian tubuh pengrajin khususnya tubuh bagian bawah akan merasakan sakit atau nyeri.

Sedangkan untuk postur kerja bungkuk pada postur kerja grup A, pada bagian lengan atas sudut yang dibentuk adalah 100° dan mendapatkan skor 4 karena sudut yang dibentuk $>90^{\circ}$, pada bagian lengan bawah sudut yang dibentuk adalah 80° dan mendapatkan skor 2 karena sudut yang dibentuk antara sudut $>60^{\circ}$ atau 100° , pada bagian pergelangan tangan sudut yang dibentuk adalah 20° dan mendapatkan skor 3 karena sudut yang dibentuk $>15^{\circ}$, sedangkan pada bagian putaran pergelangan tangan mendapatkan skor 1 karena putaran pergelangan tangan berada diposisi tengah dari putaran. Penambahan +1 pada skor aktivitas dan +1 pada skor beban karena pembebanan sesekali adalah 2-10 kg. Total akhir skor grup A adalah 6.

Penilaian postur kerja bungkuk pada pengrajin batu bata di bagian pencetakan pada postur kerja grup B, pada bagian leher sudut yang dibentuk adalah 25° dan mendapatkan skor 3 karena sudut yang dibentuk $>20^{\circ}$, pada bagian batang tubuh sudut yang dibentuk adalah 75° dan mendapatkan skor 4 karena sudut yang dibentuk antara sudut $>60^{\circ}$, sedangkan pada bagian kaki mendapatkan skor 2 karena posisi kaki tidak seimbang. Penambahan +1 pada skor aktivitas karena postur kerja yang dilakukan adalah postur statis dan +1 pada skor beban karena pembebanan sesekali 2-10 kg. Total akhir skor grup B adalah 7.

Untuk postur kerja group C yang merupakan kombinasi grup A dan grup B, diperoleh skor Akhir 7 sehingga berada pada level 4 yang menunjukkan bahwa penyelidikan dan perubahan dibutuhkan segera mungkin (mendesak).

Postur kerja bungkuk dapat menimbulkan rasa pegal dan nyeri pada tubuh khususnya pada pinggang, punggung, lengan atas, serta pergelangan tangan. Berdasarkan perhitungan dengan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), postur kerja bungkuk berada pada level risiko tinggi dengan membentuk sudut yang besar pada seluruh bagian tubuh yang diukur.

Postur kerja tidak ergonomis akan membuat pekerja melakukan sikap paksa dalam melakukan pekerjaannya. Semakin jauh posisi bagian tubuh dari pusat gravitasinya maka semakin tinggi pula risiko terjadinya MSDs. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pani (2014) pada pekerja las listrik dibagian pengelasan dengan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) menunjukkan bahwa *Grand Score* untuk postur kerja jongkok dan bungkuk adalah 7 dan berada pada level risiko tinggi sehingga diperlukan perbaikan postur kerja sekarang juga. Sedangkan *Grand Score* untuk postur kerja berdiri dan berdiri dengan tangan terentang ke atas adalah 6 dan berada pada level risiko sedang sehingga diperlukan perbaikan postur kerja dalam waktu dekat.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Mallapiang, dkk. (2016) pada pengrajin mebel UD. Pondok Mekar Kelurahan Antang, Kecamatan Manggala, Kota Makassar menyebutkan bahwa postur kerja pada bagian penghalusan dan perakitan berada pada level tindakan tertinggi sehingga diperlukan tindakan perbaikan pada sikap kerja ditiap alur proses produksi sekarang juga.

Allah swt. berfirman dalam QS Az-zumar/39: 39. Yang berbunyi:

قُلْ يَتَقَوَّمُوا عَمَلُهُمْ عَلَىٰ مَا كَانْتُمْ فِيهِ مُشْتَرِكِينَ ۗ إِنْ كُنْتُمْ تُحِبُّونَ اللَّهَ فَاتَّبِعُونِي يُحْبِبْكُمُ اللَّهُ وَيَغْفِرْ لَكُمْ ذُنُوبَكُمْ ۗ وَاللَّهُ غَفُورٌ رَحِيمٌ ﴿٣٩﴾

Terjemahnya:

“Katakanlah: "Hai kaumku, Bekerjalah sesuai dengan keadaanmu, Sesungguhnya aku akan bekerja (pula), Maka kelak kamu akan mengetahui!".” (Al-Qur’an dan terjemahan, Departemen Agama RI, 2011).

Seperti yang telah dijelaskan dalam bab sebelumnya, bahwa prinsip ergonomi berkaitan dengan postur tubuh dalam bekerja yakni menyesuaikan pekerjaan dengan atribut/keadaan manusia. Penulis tafsir Al-Misbah menafsirkan bahwa, Allah swt. memerintahkan Nabi Muhammad saw bahwa: *Katakanlah* kepada mereka; *Hai kaumku*, yakni kerabat, suku, dan orang-orang yang hidup dalam suatu masyarakat denganku, *bekerjalah*, yakni lakukan secara terus menerus apa yang hendak kamu lakukan *sesuai dengan keadaan*, kemampuan, dan sikap hidup *kamu*, *sesungguhnya aku akan bekerja* pula dalam aneka kegiatan positif sesuai kemampuan dan sikap hidup yang diajarkan Allah kepadaku, *maka kelak kamu akan mengetahui siapa yang akan mendapat siksa yang menghinakannya di dunia ini dan di timpa pula oleh azab yang kekal di akhirat nanti.*” (Shihab, 2009).

Penulis tafsir Al-Azhar menafsirkan bahwa, Seruan yang diperintahkan oleh Tuhan kepada RasulNya agar disampaikan kepada kaumnya yang masih mempertahankan pendirian musyrik yang kufur itu: *“Bekerjalah kamu atas tempat tegak kamu dan aku pun akan bekerja pula.”* Kalau pendirian yang jelas salah itu hendak kamu pertahankan juga, dan seruan da’wahku tidak kamu pedulikan, silahkan kamu bekerja meneruskan keyakinan dan pendirian kamu itu. Akupun akan meneruskan pekerjaanku pula menurut keyakinan dan pendirianku; *“Maka kelak kamu akan mengetahui.”* Yang setelah kita meneruskan pekerjaan menurut keyakinan masing-masing, akan kamu lihatlah kelak, siapakah diantara kita dipihak yang benar (Hamka, 1988).

Dari penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa perintah Allah swt. kepada ummat manusia di muka bumi ini untuk bekerja sesuai dengan keadaan atau

kesanggupan manusia. Keadaan dan kesanggupan tersebut adalah ukuran atau atribut dari manusia seperti (kelebihan, kelemahan, keterbatasan, kebutuhan, kemampuan, dan sebagainya) baik fisik maupun non fisik. Pekerjaan itu harus sesuai dengan keadaan atau kesanggupan manusia, jadi tidak kurang dari keadaan atau kesanggupannya dan tidak pulah lebih dari keadaan atau kesanggupannya.

2. Analisa Berdasarkan Hasil *Standard Nordic Questionnaire*

Hasil *Standard Nordic Questionnaire* yang telah diperoleh melalui wawancara langsung terhadap 38 orang pengrajin batu bata di Kelurahan Kalase'rena Kec. Bontonompo Kab. Gowa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa keluhan yang paling banyak dirasakan oleh pekerja akibat postur kerja bungkuk, dan berdiri adalah :

- a. Keluhan pada leher yang dirasakan oleh 19 orang pekerja dengan persentase 50,0%. Keluhan pada leher sering dirasakan para pekerja apabila melakukan postur kerja bungkuk, akibat pekerja melihat kebawah secara terus menerus/monoton karena menggunakan lantai sebagai meja kerja.
- b. Keluhan pada tangan kiri dan kanan yang dirasakan oleh 21 orang pekerja dengan persentase 55,3%. Keluhan pada pergelangan tangan sering dirasakan pekerja pada semua elemen proses pencetakan untuk semua postur kerja. Hal ini dikarenakan beban yang diterima oleh tangan dengan mengenggam cetakan yang berisi tanah liat yang beratnya 2 kg.
- c. Keluhan pada pinggang yang dirasakan oleh 21 orang pekerja dengan persentase 55,3%. Keluhan pada pinggang paling sering dirasakan para pekerja ketika melakukan proses pencetakan dengan postur kerja jongkok dan bungkuk, terutama pada postur kerja bungkuk. Hal ini dikarena postur kerja bungkuk merupakan postur kerja yang paling sering dilakukan oleh pekerja dan dilakukan dalam waktu yang relatif lama.

- d. Keluhan pada punggung yang dirasakan oleh 27 orang pekerja dengan persentase 71,1%. Keluhan pada punggung paling sering dirasakan para pekerja ketika melakukan proses pencetakan dengan postur kerja jongkok dan bungkuk, terutama pada postur kerja bungkuk. Hal ini dikarenakan postur kerja bungkuk merupakan postur kerja yang paling sering dilakukan oleh pekerja dan dilakukan dalam waktu yang relatif lama.

Berdasarkan uraian tersebut menunjukkan bahwa keluhan *Musculoskeletal Disorders* yang dirasakan oleh pekerja erat kaitannya dengan penggunaan postur kerja yang tidak ergonomis dalam hal ini postur kerja bungkuk, dan berdiri. Perbandingan hasil *Standard Nordic Questionnaire* dan perhitungan postur kerja dengan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) adalah :

- a. Keluhan pada leher dengan persentase 50,0% dan berdasarkan perhitungan postur kerja dengan metode RULA untuk semua postur kerja menunjukkan skor 3. Skor tersebut diberikan karena leher membentuk sudut $>20^{\circ}$ dan sudut $10^{\circ}-20^{\circ}$ dengan leher pada posisi berputar atau bengkuk. Dengan kata lain, rasa sakit pada leher yang dirasakan para pengrajin batu bata dapat disebabkan karena leher berada pada posisi membentuk sudut $>20^{\circ}$ dan sudut $10^{\circ}-20^{\circ}$ dengan leher pada posisi berputar atau bengkuk.
- b. Keluhan pada lengan atas dengan persentase 23,7% dan berdasarkan perhitungan postur kerja dengan metode RULA skor 4 diberikan pada postur kerja bungkuk dengan tangan terentang ke bawah. Skor tersebut diberikan karena lengan atas untuk postur kerja bungkuk berada pada sudut $>90^{\circ}$. Dengan kata lain rasa sakit pada lengan lengan atas disebabkan karena lengan atas berada pada posisi membentuk sudut $>90^{\circ}$.

- c. Keluhan pada punggung dengan persentase 71,1% dan berdasarkan perhitungan postur kerja dengan metode RULA untuk postur kerja bungkuk menunjukkan skor 3. Skor tersebut diberikan karena punggung membentuk sudut 20° - 60° . Dengan kata lain, rasa sakit pada punggung yang dirasakan para pengrajin batu bata dapat disebabkan karena punggung berada pada posisi membentuk sudut 20° - 60° .

Keluhan yang dirasakan oleh para pengrajin batu bata akan semakin terasa apabila postur kerja dilakukan dalam waktu yang lama. Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian ini bagian tubuh yang banyak dikeluhkan adalah bagian punggung, pinggang, tangan kiri dan kanan, betis kanan, dan leher. Hal ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Mutiah, dkk. (2013) pada pekerja pembuatan wajan di Desa Cepogo Boyolali, dari penelitian tersebut diperoleh hasil bagian tubuh yang sering dikeluhkan pekerja adalah bagian punggung sebesar 77% disebabkan karena adanya postur punggung membentuk sudut ≥ 200 , miring, berputar, frekuensi ≥ 2 kali/menit dan durasi ≥ 10 detik dari postur tidak alamiah.

3. Analisa Kesesuaian Fasilitas Kerja

Hasil pengolahan data dimensi tubuh Pekerja menunjukkan bahwa terdapat ketidaksesuaian antara fasilitas kerja yang digunakan pekerja bagian pencetakan dengan antropometri pekerja. Fasilitas yang digunakan adalah kursi kecil yang berukuran tinggi 9 cm, lebar 14 cm dan panjang 18 cm dan menggunakan lantai sebagai meja kerja. Data antropometri yang sudah diperoleh selanjutnya ditentukan nilai persentilnya setelah data berdistribusi normal. Data yang diperoleh beragam sehingga perlu ditentukan data yang mewakili perancangan fasilitas. Dalam penentuan data tersebut digunakan persentil yang dianggap mampu mewakili data yang diukur. Persentil untuk perancangan fasilitas dapat dilihat pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13.
Hasil Perhitungan Persentil Data Antropometri Pekerja di Bagian Pencetakan di Kel. Kalase'rena Kec. Bontonompo Kab. Gowa

No.	Dimensi Tubuh	Hasil Perhitungan (dalam cm)	
		P 5 th	P 95 th
1	Tinggi Duduk Tegak TDT	64,84	75,96
2	Tinggi Bahu Duduk TBD	41,97	54,63
3	Tinggi Mata Duduk TMD	52,85	67,55
4	Tinggi Siku Duduk TSD	12,84	18,36
5	Tebal Paha TP	9,62	14,38
6	Tinggi Polipteal TPO	39,13	43,27
7	Pantat Polipteal PP	28,97	36,83
8	Pantat Ke Lutut PKL	43,38	51,71
9	Lebar Bahu LB	31,72	43,68
10	Lebar Pinggul LP	28,52	38,68

Sumber : Data Primer, 2017

Pemecahan masalah pada analisa kesesuaian fasilitas kerja adalah dengan membuat rancangan fasilitas kerja yang memperhatikan ukuran tubuh pekerja. Fasilitas yang direkomendasikan dalam penelitian ini menggunakan persentil 5th, dan 95th. Ukuran persentil dimensi tubuh pekerja seperti Tabel 4.14 di atas dapat digunakan untuk perbaikan fasilitas kerja. Rekomendasi perbaikan fasilitas kerja meliputi :

1. Kursi Kerja

Perancangan kursi kerja yang sesuai dengan data antropometri pekerja sebagai upaya perbaikan fasilitas kerja. Perancangan ukuran kursi adalah sebagai berikut :

a. Tinggi Tempat Duduk

Untuk tinggi tempat duduk digunakan data tinggi polipteal dari antropometri kerja. Perancangan ini menggunakan persentil 95 dari data tinggi polipteal (tpo) dengan ditambah 2 cm (tinggi sandal atau sepatu). Diperoleh tinggi kaki kursi adalah $43,2 \text{ cm} + 2 \text{ cm} = 45,2 \text{ cm}$, dibulatkan menjadi 45 cm. Untuk mengatur ukuran tinggi dan rendahnya kursi ditambahkan baut yang

berukuran sekitar 20 cm yang diletakkan di bawah kursi sehingga memudahkan pekerja mengatur ketinggian kursi dari rentang 35-55 cm .

b. Lebar Tempat Duduk

Perancangan lebar tempat menggunakan persentil 5 dari data lebar pinggul (lp) sehingga Pekerja yang memiliki pinggul yang paling besar dapat menggunakannya, ukurannya menjadi 28,5 cm dibulatkan menjadi 29 cm.

c. Panjang Tempat Duduk

Perancangan panjang tempat duduk menggunakan persentil 5 dari data pantat polipteal (pp) agar ukuran yang paling kecil tidak terlalu panjang untuk digunakan. Ukuran 28,9 cm dibulatkan menjadi 29 cm.

d. Tinggi Sandaran

Merancang tinggi sandaran digunakan persentil 95 dari data tinggi bahu duduk (tbd) agar bisa menopang bahu yang paling tinggi, ukuran sandarannya adalah 54,6 cm dibulatkan menjadi 55 cm.

e. Lebar Sandaran

Merancang lebar sandaran digunakan persentil 95 dari data rata-rata lebar bahu (lb) dari pekerja. Ukuran lebar sandaran kursi 43,6 cm dibulatkan menjadi 43 cm.



Gambar 4.4. Tiga Dimensi Kursi Kerja dan Contoh Baut Ring

Kursi kerja yang direkomendasikan terbuat dari bahan kayu, besi, gabus dan baut ring. Kelebihan dari kursi ini adalah kursi ini dapat menopang beban ≤ 70 kg. Pekerja dapat mengatur ketinggian kursi dari rentang 35-55 cm dan dapat diputar sesuai keinginan Pekerja sehingga tidak membatasi gerak Pekerja dalam menyelesaikan pekerjaannya.

2. Meja Kerja

Pemakaian meja kerja yang tidak ergonomis pada bagian pencetakan maka dengan ini peneliti merancang sebuah meja yang sesuai dengan data dimensi tubuh pekerja. Rekomendasi perbaikan adalah sebagai berikut.

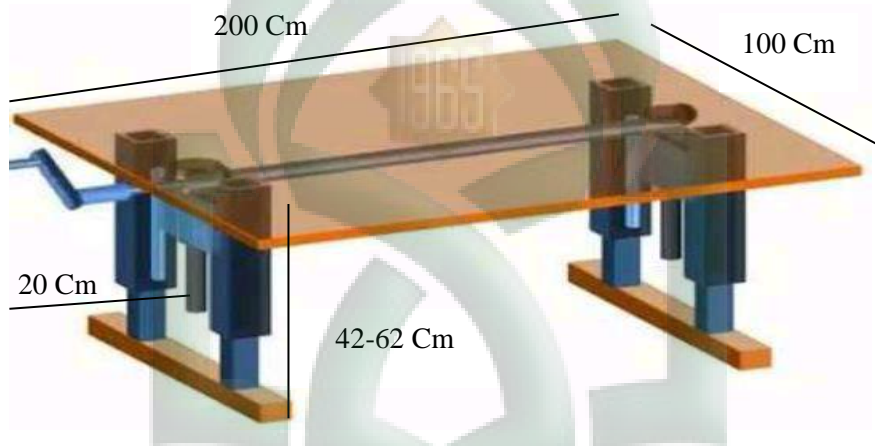
a. Tinggi Meja Kerja

Untuk menjamin cukup ruang bagi lutut orang berukuran besar dan pekerja berukuran kecil maka direkomendasikan rancangan menggunakan persentil 5 dan persentil 95. Rancangan tinggi meja yang disesuaikan dengan tinggi duduk menggunakan persentil 5 dari tinggi siku duduk (tsd) dan

dijumlahkan dengan persentil 5 dari tinggi polipteal (tpo). Ukuran tinggi meja menjadi $12,84 \text{ cm} + 39,13 \text{ cm} = 51,79 \text{ cm}$ atau dibulatkan menjadi 52 cm.

b. Permukaan Meja

Perancangan permukaan meja peneliti menggunakan ukuran meja yang standar yaitu dengan ukuran 100 cm untuk lebar meja agar bisa dijangkau dengan panjang tangan oleh pekerja dan 200 cm untuk panjang meja agar bisa memuat bahan baku untuk pencetakan batu bata yang akan dicetak.



Gambar 4.5. Tiga Dimensi Meja Kerja

Meja kerja yang direkomendasikan terbuat dari bahan kayu, besi dan baut ring. Peneliti memilih bahan kayu karena kayu mudah dalam pengerjaannya, bisa dibuat atau dibentuk sesuai keinginan, selain itu kayu juga udah dipaku, dibaut dan direkatkan. Meja yang direkomendasikan juga dapat diatur ketinggiannya karena di bawah meja dilengkapi dengan baut ring dengan panjang 20 cm sehingga Pekerja dapat mengatur ketinggian meja dari rentang 42-62 cm.

Selanjutnya akan dijelaskan mengenai antropometri dalam ergonomis dan kaitannya dengan islam. Hal ini sesuai dengan dengan firman Allah dalam QS Al-Qamar/54: 49. Sebagai berikut :

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ ﴿١١﴾

Terjemahnya :

“*Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu menurut ukuran/ dengan qadr.*” (Al-Qur’an dan terjemah, Departemen Agama RI, 2011).

Menurut tafsir Shihab (2002) ayat diatas berisi nasehat bahwa Sesungguhnya Kami (Allah) menciptakan segala sesuatu menurut ukuran yang sesuai dengan hikmah.

Dapat disimpulkan bahwa ayat di atas menjelaskan segala sesuatu termasuk manusia diciptakan dengan ukuran. Artinya setiap manusia memiliki “ukuran” atau atribut (kelebihan, kelemahan, karakteristik, keterbatasan, kebutuhan, kemampuan, keahlian, dsb) yang bervariasi. Pada ergonomi, ukuran manusia ini disebut sebagai antropometri.

Dalam Islam juga menjelaskan Manfaat kesehatan dan keselamatan kerja yang berdasarkan Al-Quran dan Al-Hadis, dimana islam menganjurkan segala sesuatu yang akan dikerjakan dimulai dengan niat, maka dengan niat yang baik akan menghasilkan kebaikan-kebaikan pula. Kemudian, Islam menerangkan dalam Al-Qur’an dan Al-Hadits mengajarkan semata-mata mengerjakan sesuatu itu bukan hanya sekedar menyelesaikan tugas, tetapi karena Allah telah menjanjikan ganjaran baik terhadap kesehatan dan keselamatan pekerja di tempat kerja, sebagai contoh pada QS Al-Qashash/28: 73. Yang berbunyi :

وَمِنْ رَحْمَتِهِ جَعَلَ لَكُمُ اللَّيْلَ وَالنَّهَارَ لِتَسْكُنُوا فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ ۗ وَلِعَلَّكُمْ

تَشْكُرُونَ ﴿٧٣﴾

Terjemahnya :

“*Dan karena rahmat-Nya, Dia jadikan untukmu malam dan siang, supaya kamu beristirahat pada malam itu dan supaya kamu mencari sebahagian dari karunia-Nya (pada siang hari) dan agar kamu bersyukur kepada-Nya*” (Al-Qur’an dan terjemah, Departemen Agama RI, 2011).

Menurut tafsir Shihab (2002) Ayat ini berisi nasehat bahwa di antara wujud kasih sayang Allah kepada makhluk-Nya, adalah menciptakan siang dan malam untuk mereka, serta menjadikannya silih berganti. Demikian itu agar mereka dapat beristirahat pada malam hari dan mencari rezeki di siang hari, dan agar mereka mengetahui karunia Allah kepada mereka sehingga mereka mensyukuri karunia-Nya.

Ayat ini juga mengingatkan manusia pada satu hakikat yang wajib mereka sadari, yaitu seandainya Allah menciptakan bumi tanpa adanya pergantian siang dan malam, maka tidak akan ada Tuhan selain Dia yang dapat memberikan nikmat kepada mereka dengan siang dan malam yang datang silih berganti. Tidak adanya pergantian siang dan malam dapat terjadi jika bumi melakukan rotasi dan revolusi dalam jangka waktu yang sama, yaitu kira-kira 365 hari.

Pada rotasi dan revolusi seperti itu akan terjadi perubahan yang sangat mendasar. Diantaranya kegelapan akan terus-menerus menutupi separuh bumi dan cahaya akan terus-menerus menyinari separuh yang lain. Akibatnya, panas udara pada bagian yang terus-menerus tersinari akan sangat tinggi dan tidak dapat diantisipasi, sementara bagian yang tertutup oleh kegelapan akan menjadi beku. Dengan demikian, kedua belahan bumi menjadi tidak cocok bagi kehidupan.

Adapun sistem bumi yang ada sekarang ini telah menjamin terjadinya pergantian malam dan siang, sehingga manusia bisa beristirahat di malam hari dan bekerja di siang hari. Cuacanya pun menjadi cocok untuk kehidupan manusia, hewan dan tumbuhan. Semua ini adalah karunia Allah kepada hamba-hamba-Nya yang menuntut pengakuan terhadap kekuasaan-Nya dan rasa syukur yang terus menerus kepada-Nya.

Dapat disimpulkan bahwasannya pergantian siang dan malam itu menunjukkan waktu bekerja dan istirahat untuk meminimalisir kelelahan di tempat

kerja sebagai akibat tekanan fisik dan gangguan otot akibat kerja dapat mengganggu menciptakan suasana kerja yang nyaman (ergonomis) dan aman.

D. Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian mengenai analisis postur kerja dan re-desain fasilitas kerja pada pengrajin batu bata di Kelurahan Kalase'rena, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa tahun 2017, data yang dikumpulkan adalah data primer dengan menggunakan kuesioner dan observasi. Penulis menyadari terdapat keterbatasan serta kelemahan dalam penelitian ini antara lain:

1. Pengisian kuesioner penelitian tergantung dari tingkat pemahaman, pengetahuan dan daya ingat responden sehingga memungkinkan untuk terjadinya bias pada data.
2. Analisis postur kerja pada pengrajin batu bata hanya dilakukan pada pekerja dibagian pencetakan. Pemilihan pekerja dilakukan berdasarkan penghitungan lama waktu kerja dalam satu proses produksi untuk semua elemen kegiatan dalam waktu 15 menit. Keterbatasan penelitian yang hanya dilakukan pada pekerja dibagian pencetakan dikarenakan keterbatasan waktu dan biaya, sehingga peneliti melakukan metode pemilihan pekerja normal untuk menentukan salah satu pekerja yang kemudian dijadikan sebagai objek penelitian.
3. Redesain fasilitas kerja yang dilakukan belum mencakup fasilitas kerja seluruhnya, ini dikarenakan waktu penelitian yang terbatas.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Postur kerja para pengrajin batu bata di Kelurahan Kalase'rena Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa adalah bungkuk dan berdiri.
2. Skor postur kerja pada grup A dengan penambahan skor berat beban dan besar aktifitas adalah postur bungkuk dengan skor A adalah 6, dan postur berdiri dengan skor A adalah 6.
3. Skor postur kerja pada grup B dengan penambahan skor berat beban dan besar aktifitas adalah postur bungkuk dengan skor B adalah 6, dan postur berdiri dengan skor B adalah 5.
4. *Grand score* dalam penentuan level risiko serta tindakan untuk masing-masing postur kerja adalah postur bungkuk berada pada *grand score* 7 dengan level risiko tinggi sehingga diperlukan tindakan sekarang juga, dan postur berdiri berada pada *grand score* 6 dengan level risiko sedang sehingga diperlukan tindakan dalam waktu dekat.
5. Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) berdasarkan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) yaitu keluhan pada leher yang dirasakan oleh 19 orang pekerja dengan persentase 50,0%, keluhan pada tangan yang dirasakan oleh 21 orang pekerja dengan persentase 55,3%, keluhan pada punggung yang dirasakan oleh 27 orang pekerja dengan persentase 71,1%, dan keluhan pada pinggang yang dirasakan oleh 21 orang pekerja dengan persentase 55,3%.
6. Penelitian ini merancang kursi dan meja kerja dengan ukuran :

Kursi Kerja :

- a. Tinggi tempat duduk = 45 cm
- b. Lebar tempat duduk = 29 cm
- c. Panjang tempat duduk = 29 cm
- d. Tinggi sandaran = 55 cm
- e. Lebar sandaran = 43 cm

Meja Kerja :

- a. Tinggi = 52 cm
- b. Lebar = 100 cm
- c. Panjang meja = 200 cm

B. Saran

1. Bagi pekerja yang bekerja sebagai pengrajin batu bata yang termasuk dalam kategori postur kerja tidak ergonomis agar dapat mengurangi risiko postur janggal, untuk menghindari adanya cedera yang dapat mengakibatkan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Pekerja sebaiknya istirahat selama beberapa menit disaat tubuh mulai merasakan kelelahan.
2. Agar penelitian lain lebih mengembangkan penelitian ini pada stasiun kerja lain.
3. Usulan desain fasilitas kerja (kursi dan meja) yang diberikan hendaknya diuji kelayakan dan bahan yang akan digunakan dalam merancang fasilitas meja dan kursi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, Fikri. “Analisis Postur Kerja dengan *Metode Rapid Upper Limb Assesment (RULA)* pada Pekerja Kuli Angkut Buah di “Agen Ridho Illahi” Pasar Johar Kota Semarang”. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 2 (1). <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jkm>. 2013.
- An-Nawawi, Imam. *Matan Hadits Arba'in An-Nawawi*. Solo: Insan Kamil. 2013.
- Ariani, Farida. “Analisis Postur Kerja dalam Sistem Manusia Mesin Untuk Mengurangi Fatigue Akibat Kerja pada Bagian Air Traffic Control (ATC) di PT. Angkasa Pura II Polonia Medan”. *Jurnal Dinamis Vol. II, No. 6*. Medan: Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. <http://repository.usu.ac.id>. 2010.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI, “*Riset Kesehatan Dasar*”. Jakarta: Kemenkes RI. 2013.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Gowa, “Kecamatan Bontonompo dalam Angka 2017”. <http://gowakab.bps.go.id>. 2017. (*Diakses 29 Oktober 2017*).
- Bangun, Elly Sabrina BR. “Usulan Fasilitas Kerja Yang Ergonomis pada Stasiun Pengupasan di UD. Putri Juna”. *Tugas Sarjana*. Medan: Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. <http://repository.usu.ac.id> .2009.
- Bridger, K.S. *Introduction to Ergonomics 2nd Edition*. London and New York: Taylor & Francis. 2003.
- Clark, D.R. *Workstation Evaluation and Design*. Dalam: Battacharya, A. & McGlothlin, J.D. eds. *Occupational Ergonomics*. New York: Marcel Dekker Inc. 1996.
- Departemen Agama RI. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. 2011.
- Grandjean, E. *Fitting the Task to the Man*, 4th ed. Taylor & Francis INC: London. 1993.
- Hamka. *Tafsir Al-Azhar*. Jakarta: Penerbit Pustaka Panjimas. 1982.
- Handayani, Wita. “Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan *Musculoskeletal Disorder* pada Pekerja di Bagian *Polishing* PT. Suryo Toto Indonesia. Tbk Tangerang ”. *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. <http://repository.uinjkt.ac.id>. 2011.
- Hasrianti, Yulvi. “Hubungan Postur Kerja dengan Keluhan *Muskuloskeletal* pada Pekerja Di PT. Maruki Internasional Makassar”. *Skripsi*. Makassar: Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. <http://repository.unhas.ac.id>. 2016.

- Humantech. *Applied Ergonomics Training Manual 2nd Edition*. Australia: Berkeley Vale. 1995.
- Lueder, R. *A Proposed RULA for Computer User and Proceeding of the Ergonomics Summer Workshop*. San Fransisco: UC Barkeley Center. 1996.
- Mallapiang F., & Wahyudi, A.A. “Gambaran Faktor Pekerjaan dengan Kejadian *Carpal Tunnel Syndrome* (CTS) pada Pengrajin Batu Tatakan di Desa Lempang Kecamatan Tanete Riaja Kabupaten Barru”. *Jurnal Al-Sihah*, 4: 19-25. <http://journal.uin-alauddin.ac.id>. 2015.
- Mallapiang F., Raodhah St., & Hamda M.M. “Penilaian Risiko Ergonomi Postur Kerja dengan Metode *Quick Exposure Checklist* (QEC) pada Pengrajin Mebel UD. Pondok Mekar Kelurahan Antang Kecamatan Manggala Kota Makassar. *Jurnal Al-Sihah*, 8: 121-129. <http://journal.uin-alauddin.ac.id>. 2016.
- Masitoh, Dewi. “Analisis Postur Tubuh dengan Metode RULA pada Pekerja *Welding* di Area *Sub Assy Pt. Fuji Technica Indonesia Karawang*”. *Laporan Tugas Akhir*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta. 2016.
- McAtamney, L. and Corlett, E. N. *RULA: A Survey Based Method for The Investigation of Work Related Upper Limb Disorders*. *Applied Ergonomics*. 24 (2), 91-92. 2004.
- Mutiah A., Setyaningsih Y., & Jayanti S. “Analisis Tingkat Risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dengan *The BriefTM Survey* dan Karakteristik Individu Terhadap Keluhan MSDs Pembuat Wajan di Desa Cepogo Boyolali”. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2: 1-15. <http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jkm>. 2013.
- Nazlina, dkk. “Usulan Perancangan Postur Kerja dengan Menggunakan Pendekatan Biomekanika dan Fisiologi pada Aktivitas Pencetakan Batu Bata”. *Makalah dalam Seminar Nasional Teknik Industri dan Kongres BKSTI V*. Makassar, 16-17 Juli 2008.
- NIOSH. *”Musculoskeletal Disorders and Workplace Factors: A Critical Review of Epidemiologic Evidence for Work Related Musculoskeletal Disorders*. NIOSH: Centers of Disease Control and Prevention. 1997.
- . *”Ergonomi Guidelines for Manual Material Handling*. Columbia: NIOSH Publication Disseminations. 2007.
- Notoatmodjo, Soekidjo. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta. 2010

- Nurhikmah. "Faktor-faktor yang Berhubungan dengan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada Pekerja *Furniture* di Kecamatan Benda Kota Tangerang Tahun 2011". *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. <http://repository.uinjkt.ac.id>. 2011.
- Nurmianto, E. *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasi*, Edisi Ke-2. Surabaya: Guna widya. 2004.
- Oborne, David J. *Ergonomic at Work-Human Factors in Design and Development*. Third Edition. England: John Wiley&Soon Ltd. 1995.
- Pangaribuan, Dina Meliana. "Analisa Postur Kerja dengan Metode RULA pada Pegawai Bagian Pelayanan Perpustakaan USU Medan". *Skripsi*. Medan: Fakultas Teknik Universitas Sumatra Utara. <http://repository.usu.ac.id>. 2009.
- Pani, Muhammad Suhebit. "Analisis Postur Kerja dengan *Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* pada Pekerja Las Listrik di Kelurahan Romang Polong Kec. Somba Opu Kab. Gowa".*Skripsi*. Gowa: Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar. 2014.
- Pedoman Penulisan Karya Tulis Ilmiah (Makalah, Skripsi, Tesis, Disertasi, Dan Laporan Penelitian) Makassar: Alauddin Press, 2013.
- Prayojani, Triana Wahyu. "Hubungan Postur Kerja dan Faktor Individu dengan Keluhan Subyektif Nyeri Punggung Bawah (*Low Back Pain*) pada Pekerja Bagian Pemuatan Packing Plant Indarung Pt Semen Padang Tahun 2016". *Skripsi*. Padang: Universitas Andalas. 2016.
- Purnama, Ign. Luddy Indra, dkk. "Implementasi Desain Fasilitas Kerja Ergonomis untuk Menurunkan Resiko pada Postur Kerja Duduk Statis". *Jurnal*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta. 2015.
- Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI. "*Situasi Kesehatan Kerja*". Jakarta: Kemenkes RI. 2015.
- Rahman Palguna, Redy. "Usulan Perbaikan Fasilitas Kerja dengan Pendekatan *Metode Rapid Upper Limb Assesment* dan Antropometri pada Stasiun Kerja *Linking* di Sentra Industri Kain Rajutan Binong Jati". *Jurnal*. Bandung: Universitas Islam Bandung. 2015.
- Rinaldi E., Utomo W., & Nauli F.A. (2015). Hubungan Posisi Kerja pada Pekerja Industri Batu Bata dengan Kejadian *Low Back Pain (LBP)*. *Jurnal JOM*, 2: 1085-1093
- Riduan dan Akdon. *Rumus dan Data dalam Analisis Data Statistika*. Bandung: Alfabeta. 2010.

- Rifqi Fuady, Achmad. "Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan *Musculoskeletal Disorders* (Msds) Pada Pengrajin Sepatu di Perkampungan Industri Kecil (PIK) Penggilingan Kecamatan Cakung Tahun 2013". *Skripsi*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. <http://repository.uinjkt.ac.id>. 2013.
- Sakinah, Djajakusli R., & Naeim F. "Faktor yang Berhubungan dengan Keluhan Nyeri Punggung Bawah pada Pekerja Batu Bata di Kelurahan Lawawoi Kabupaten Sidrap". *Jurnal*, 1-10. <http://repository.unhas.ac.id>. 2012.
- Saryono dan Mekar Dewi Anggraeni. *Metodologi Kualitatif dan Kuantitatif*. Yogyakarta: Nuha Medika. 2013.
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Penerbit lentera hati. 2002.
- Shihab, M. Quraish. *Tafsir Al-Misbah: Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Penerbit lentera hati. 2009.
- Simbolon, Hendrik P. "Perancangan Fasilitas Berdasarkan Prinsip-Prinsip Ergonomi Pada Bagian Sortasi Udang di PT. Centra Windu Sejati". *Tugas Sarjana*. Medan: Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. <http://repository.usu.ac.id>. 2009.
- Siska M., & Teza M. "Analisa Postur Kerja pada Proses Pencetakan Batu Bata Menggunakan Metode NIOSH". *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 11: 61-70. 2012.
- Sitepu, D., Sinaga, M.M dan Lubis, H.S. "Faktor-Faktor Yang Berhubungan dengan keluhan LBP pada Petani Jeruk di Desa Dokan Kecamatan Merek Kabupaten Karo Tahun 2015". *Jurnal*. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara. <http://repository.usu.ac.id>. 2015.
- Sugiyono. *Metode Penelitian kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta. 2016.
- Suwanto, Joko. "Hubungan Antara Risiko Postur Kerja dengan Risiko Keluhan *Muskuloskeletal* pada Pekerja Bagian Pemotongan Besi di Sentra Industri Pande Besi Padas Klaten". *Publikasi Ilmiah*. Surakarta: Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta. 2016.
- Tarwaka, dkk. 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas*. Surakarta: UNIBA press. 2004.
- . *Ergonomi Industri*. Surakarta: Harapan Press. 2011.

Wardaningsih, Ika. "Pengaruh Sikap Kerja Duduk pada Kursi Kerja yang Tidak Ergonomis Terhadap Keluhan Otot-Otot Skeletal bagi Pekerja Wanita Bagian Mesin Cucuk Di PT Iskandar Indah Printing Textile Surakarta". *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta. 2010.



L

A

M

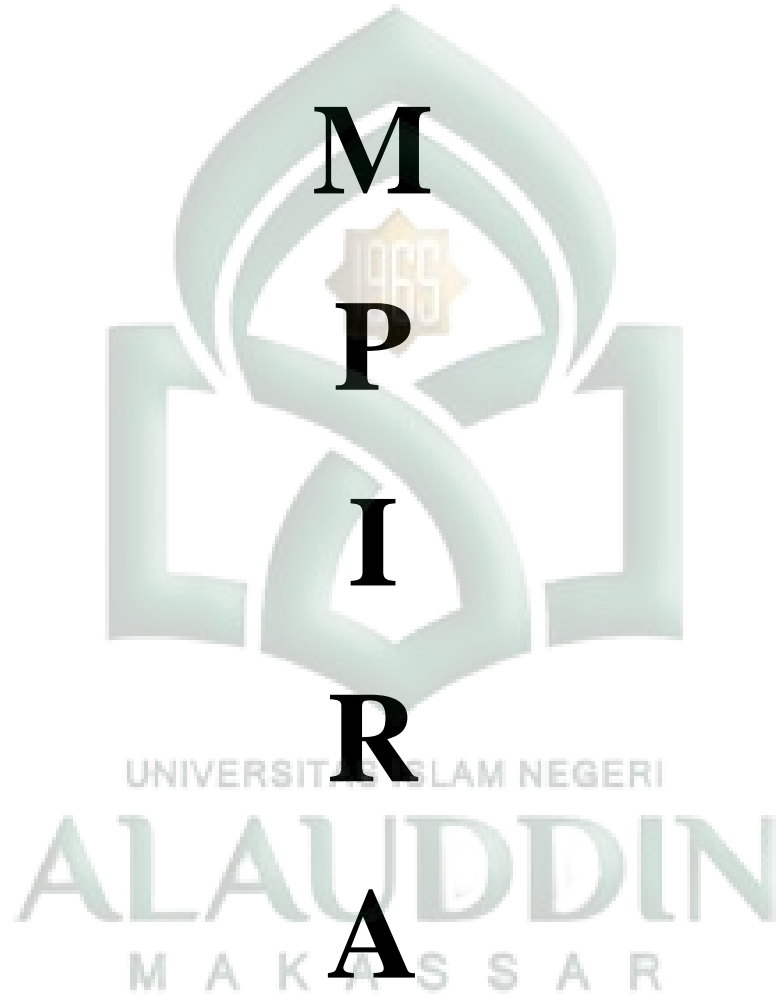
P

I

R

A

N



LAMPIRAN 1

Gambar RULA Work Sheet

A. Arm & Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position

Step 1a: Adjust...
 If shoulder is raised: +1;
 If upper arm is abducted: +1;
 If arm is supported or person is leaning: -1

Final Upper Arm Score =

Step 2: Locate Lower Arm Position

Step 2a: Adjust...
 If arm is working across midline of the body: -1;
 If arm out to side of body: +1

Final Lower Arm Score =

Step 3: Locate Wrist Position

Step 3a: Adjust...
 If wrist is bent from the midline: +1

Final Wrist Score =

Step 4: Wrist Twist
 If wrist is twisted mainly in mid-range = 1;
 If twist at or near end of twisting range = 2

Wrist Twist Score =

Step 5: Look-up Posture Score in Table A
 Use values from steps 1, 2, 3 & 4 to locate Posture Score in table A

Posture Score A =

Step 6: Add Muscle Use Score
 If posture mainly static (i.e. held for longer than 1 minute) or;
 If action repeatedly occurs 4 times per minute or more: +1

Muscle Use Score =

Step 7: Add Force/load Score
 If load less than 2 kg (intermittent): +0;
 If 2 kg to 10 kg (intermittent): +1;
 If 2 kg to 10 kg (static or repeated): +2;
 If more than 10 kg load or repeated or shocks: +3

Force/load Score =

Step 8: Find Row in Table C
 The completed score from the Arm/wrist analysis is used to find the row on Table C

Final Wrist & Arm Score =

SCORES

Table A

Upper Arm	Lower Arm	Wrist			
		Flex	Ext	Mid	Twist
1	1	1	1	1	1
1	2	1	1	1	1
1	3	1	1	1	1
1	4	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1
2	2	1	1	1	1
2	3	1	1	1	1
2	4	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1
3	2	1	1	1	1
3	3	1	1	1	1
3	4	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1
4	2	1	1	1	1
4	3	1	1	1	1
4	4	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1
5	2	1	1	1	1
5	3	1	1	1	1
5	4	1	1	1	1

Table B

Neck	Legs					
	1	2	3	4	5	6
1	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	2	3
2	2	3	3	4	4	5
3	3	3	4	4	5	6
4	4	5	5	6	7	7
5	5	7	7	7	8	8
6	6	8	8	8	9	9

Table C

Final Wrist & Arm Score	Posture Score						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1

B. Neck, Trunk & Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position

Step 9a: Adjust...
 If neck is twisted: +1; If neck is side-bending: -1

Final Neck Score =

Step 10: Locate Trunk Position

Step 10a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1; If trunk is side-bending: -1

Final Trunk Score =

Step 11: Legs
 If legs & feet supported and balanced: +1;
 If not: -2

Final Leg Score =

Step 12: Look-up Posture Score in Table B
 Use values from steps 9, 10 & 11 to locate Posture Score in Table B

Posture Score B =

Step 13: Add Muscle Use Score
 If posture mainly static or;
 If action 4-minute or more: +1

Muscle Use Score =

Step 14: Add Force/load Score
 If load less than 2 kg (intermittent): +0;
 If 2 kg to 10 kg (intermittent): +1;
 If 2 kg to 10 kg (static or repeated): +2;
 If more than 10 kg load or repeated or shocks: +3

Force/load Score =

Step 15: Find Column in Table C
 The completed score from the Neck/Trunk & Leg analysis is used to find the column on Chart C

Final Neck, Trunk & Leg Score =

Final Score =

Subject: _____ Date: / / _____
 Company: _____ Department: _____ Scorer: _____

Sumber : Mc Attamney & Corlett, E.N (1993)

LAMPIRAN 2

KUESIONER



Kpd. Yth. Responden

Assalamualaikum Wr.Wb.

Saya Titi Ismawati mahasiswi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, jurusan kesehatan Masyarakat, peminatan Keselamatan dan Kesehatan Kerja semester akhir bermaksud meneliti mengenai **“Analisis Postur Kerja dan Re-Desain Fasilitas Kerja pada Pengrajin Batu Bata di Kelurahan Kalase’rena Kecamatan Bontonompo Kabupaten Gowa Tahun 2017”**. Penelitian ini merupakan bagian dari skripsi untuk memenuhi syarat mendapat gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat, sehingga peneliti sangat mengharapkan partisipasi saudara untuk mengisi kuesioner ini.

Kuesioner ini tidak akan mempengaruhi penilaian terhadap pekerjaan dan posisi saudara. Untuk keperluan tersebut diharapkan kesediaan dan kesungguhan saudara untuk menjawab pertanyaan dengan sebenar-benarnya karena kejujuran jawaban yang saudara berikan sangat mempengaruhi proses penelitian ini.

Atas partisipasi dan kerja samanya saya ucapkan terima kasih.

Pernyataan:

Saya menyatakan bahwa saya secara sukarela bersedia untuk menjadi responden dalam penelitian ini.

Bontonompo,2017

()

()

Peneliti

Responden

A. IDENTITAS PRIBADI

(Tulislah identitas saudara dan coret yang tidak perlu)

- 1. Nama :
- 2. Umur/tgl Lahir :/.....
- 3. Masa Kerja :Tahun.....Bulan

B. KUESIONER NORDIC BODY MAP

(Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberi tanda (√) pada kolom di samping pertanyaan yang sesuai dengan kondisi/perasaan saudara)

NO	Jenis Keluhan Yang Diberi Tanda (x) atau (✓)			Tingkat Keseringan				Tingkat Keparahan			
	Bagian Tubuh	(x)	(✓)	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Sakit leher			1	2	3	4	1	2	3	4
2	Sakit di bahu kiri			1	2	3	4	1	2	3	4
3	Sakit di bahu kanan			1	2	3	4	1	2	3	4
4	Sakit pada lengan atas kiri			1	2	3	4	1	2	3	4
5	Sakit di punggung			1	2	3	4	1	2	3	4
6	Sakit pada lengan atas kanan			1	2	3	4	1	2	3	4
7	Sakit pada pinggang			1	2	3	4	1	2	3	4
8	Sakit pada bawah pinggang			1	2	3	4	1	2	3	4
9	Sakit pada pantat			1	2	3	4	1	2	3	4
10	Sakit pada siku kiri			1	2	3	4	1	2	3	4
11	Sakit pada siku kanan			1	2	3	4	1	2	3	4
12	Sakit pada lengan bawah kiri			1	2	3	4	1	2	3	4
13	Sakit pada lengan bawah kanan			1	2	3	4	1	2	3	4
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri			1	2	3	4	1	2	3	4
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan			1	2	3	4	1	2	3	4
16	Sakit pada tangan kiri			1	2	3	4	1	2	3	4
17	Sakit pada tangan kanan			1	2	3	4	1	2	3	4
18	Sakit pada paha kiri			1	2	3	4	1	2	3	4
19	Sakit pada paha kanan			1	2	3	4	1	2	3	4
20	Sakit pada lutut kiri			1	2	3	4	1	2	3	4
21	Sakit pada lutut kanan			1	2	3	4	1	2	3	4
22	Sakit pada betis kiri			1	2	3	4	1	2	3	4
23	Sakit pada betis kanan			1	2	3	4	1	2	3	4
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri			1	2	3	4	1	2	3	4
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan			1	2	3	4	1	2	3	4
26	Sakit pada kaki kiri			1	2	3	4	1	2	3	4
27	Sakit pada kaki kanan			1	2	3	4	1	2	3	4

Keterangan :

- 1. (x) : Tidak ada keluhan sakit, (✓) : Ada keluhan sakit.
- 2. Tingkat keparahan : (1) Ringan/hanya tidak nyaman, (2) Sedang dan masih bisa bekerja, (3) Parah dan tidak bisa bekerja, (4) Sangat parah dan tidak bisa bekerja.
- 3. Tingkat keseringan : (1) 1-2 kali/tahun, (2) 1-2 kali/bulan, (3) 1-2 kali/minggu, (4) Setiap hari.

LAMPIRAN 3

Tabel Penilaian RULA
Tabel 1. Skor Grup A untuk Postur Berdiri

<i>Upper arm</i>	<i>Lower arm</i>	<i>Wrist</i>							
		1		2		3		4	
		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>		<i>Wrist Twist</i>	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Sumber : Data Primer, 2017

Tabel 2. Skor Grup B untuk Postur Berdiri

<i>Neck</i>	<i>Trunk Postur Skor</i>											
	1		2		3		4		5		6	
	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	8	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Sumber : Data Primer, 2017

Tabel 3. Skor Akhir Postur Berdiri

Skor Grup A	Skor Grup B						
	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	6	6
4	3	3	3	4	5	7	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
+8	5	5	6	7	7	7	7

Sumber : Data Primer, 2017

Tabel 4. Skor Grup A untuk Postur Bungkuk

Upper arm	Lower arm	Wrist							
		1		2		3		4	
		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Sumber : Data Primer, 2017

Tabel 5. Skor Grup B untuk Postur Bungkuk

Neck	Trunk Postur Skor											
	1		2		3		④		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	②	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
③	3	3	3	4	4	5	5	⑥	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Sumber : Data Primer, 2017

Tabel 6. Skor Akhir Postur Bungkuk

Skor Grup A	Skor Grup B						
	1	2	3	4	5	6	⑦+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	6	6
4	3	3	3	4	5	7	6
5	4	4	4	5	6	7	7
⑥	4	4	5	6	6	7	⑦
7	5	5	6	6	7	7	7
+8	5	5	6	7	7	7	7

Sumber : Data Primer, 2017

**Tabel 7.
Rekapitulasi Hasil Perhitungan Postur Kerja pada Pengrajin
Batu Bata Berdasarkan Metode RULA**

No.	Postur Kerja	Skor Akhir	Level Risiko	Tindakan Perbaikan
1.	Berdiri	6	Sedang	Perbaikan dalam waktu dekat
2.	Bungkuk	7	Tinggi	Sekarang juga

Sumber : Data Primer, 2017

LAMPIRAN 4

Hasil spss

Inisial

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	AH	1	2.6	2.6	2.6
	AM	1	2.6	2.6	5.3
	AN	1	2.6	2.6	7.9
	D	1	2.6	2.6	10.5
	DB	1	2.6	2.6	13.2
	DC	1	2.6	2.6	15.8
	DG	1	2.6	2.6	18.4
	DGI	1	2.6	2.6	21.1
	DI	1	2.6	2.6	23.7
	DK	1	2.6	2.6	26.3
	DL	1	2.6	2.6	28.9
	DM	1	2.6	2.6	31.6
	DMM	1	2.6	2.6	34.2
	DS	1	2.6	2.6	36.8
	DT	1	2.6	2.6	39.5
	E	1	2.6	2.6	42.1
	H	1	2.6	2.6	44.7
	HB	1	2.6	2.6	47.4
	HD	1	2.6	2.6	50.0
	HR	1	2.6	2.6	52.6
	I	1	2.6	2.6	55.3
	K	1	2.6	2.6	57.9
	MN	1	2.6	2.6	60.5
	R	1	2.6	2.6	63.2
	RJ	1	2.6	2.6	65.8
	RK	1	2.6	2.6	68.4
	RM	1	2.6	2.6	71.1
	SF	1	2.6	2.6	73.7
	SH	1	2.6	2.6	76.3
	SK	1	2.6	2.6	78.9
	SM	1	2.6	2.6	81.6
	SS	1	2.6	2.6	84.2
	SY	1	2.6	2.6	86.8
	SYA	1	2.6	2.6	89.5
	SYR	1	2.6	2.6	92.1
	Y	1	2.6	2.6	94.7
	Z	1	2.6	2.6	97.4
	ZA	1	2.6	2.6	100.0
Total		38	100.0	100.0	

Umur

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	15	2	5.3	5.3	5.3
	16	1	2.6	2.6	7.9
	17	1	2.6	2.6	10.5
	18	1	2.6	2.6	13.2
	20	1	2.6	2.6	15.8
	25	1	2.6	2.6	18.4
	26	1	2.6	2.6	21.1
	27	1	2.6	2.6	23.7
	28	2	5.3	5.3	28.9
	29	1	2.6	2.6	31.6
	30	1	2.6	2.6	34.2
	34	2	5.3	5.3	39.5
	35	2	5.3	5.3	44.7
	36	3	7.9	7.9	52.6
	37	1	2.6	2.6	55.3
	38	2	5.3	5.3	60.5
	40	2	5.3	5.3	65.8
	41	1	2.6	2.6	68.4
	45	2	5.3	5.3	73.7
	47	3	7.9	7.9	81.6
	48	1	2.6	2.6	84.2
	49	2	5.3	5.3	89.5
	50	4	10.5	10.5	100.0
Total		38	100.0	100.0	

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Lama Kerja

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	> 1 Tahun	8	21.1	21.1	21.1
	> 3 Tahun	20	52.6	52.6	73.7
	> 5 Tahun	10	26.3	26.3	100.0
Total		38	100.0	100.0	

LAMPIRAN 5

Hasil Tabulasi Kuesioner *Nordic Body Map*

Leher

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	19	50.0	50.0	50.0
	Tidak	19	50.0	50.0	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Bahu Kiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	8	21.1	21.1	21.1
	Tidak	30	78.9	78.9	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Bahu Kanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	7	18.4	18.4	18.4
	Tidak	31	81.6	81.6	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Lengan Atas Kiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	9	23.7	23.7	23.7
	Tidak	29	76.3	76.3	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Lengan Atas Kanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	9	23.7	23.7	23.7
	Tidak	29	76.3	76.3	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Hasil Tabulasi Kuesioner *Nordic Body Map*

Punggung

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	27	71.1	71.1	71.1
	Tidak	11	28.9	28.9	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Pinggang

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	21	55.3	55.3	55.3
	Tidak	17	44.7	44.7	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Bawah Pinggang

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	10	26.3	26.3	26.3
	Tidak	28	73.7	73.7	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Pantat

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	3	7.9	7.9	7.9
	Tidak	35	92.1	92.1	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Siku Kiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	5	13.2	13.2	13.2
	Tidak	33	86.8	86.8	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Hasil Tabulasi Kuesioner *Nordic Body Map*

Siku Kanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	5	13.2	13.2	13.2
	Tidak	33	86.8	86.8	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Lengan Bawah Kiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	6	15.8	15.8	15.8
	Tidak	32	84.2	84.2	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Lengan Bawah Kanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	2	5.3	5.3	5.3
	Tidak	36	94.7	94.7	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Pergelangan Tangan Kiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid		1	2.6	2.6	2.6
	Ya	4	10.5	10.5	13.2
	Tidak	33	86.8	86.8	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Pergelangan Tangan Kanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	4	10.5	10.5	10.5
	Tidak	34	89.5	89.5	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

**Hasil Tabulasi Kuesioner *Nordic Body Map*
Tangan Kiri**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	21	55.3	55.3	55.3
	Tidak	17	44.7	44.7	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Tangan Kanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	21	55.3	55.3	55.3
	Tidak	17	44.7	44.7	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Paha Kiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	5	13.2	13.2	13.2
	Tidak	33	86.8	86.8	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Paha Kanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	5	13.2	13.2	13.2
	Tidak	33	86.8	86.8	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Lutut Kiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	6	15.8	15.8	15.8
	Tidak	32	84.2	84.2	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

**Hasil Tabulasi Kuesioner *Nordic Body Map*
Lutut Kanan**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	9	23.7	23.7	23.7
	Tidak	29	76.3	76.3	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Betis Kiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	3	7.9	7.9	7.9
	Tidak	35	92.1	92.1	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Betis Kanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	16	42.1	42.1	42.1
	Tidak	22	57.9	57.9	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Pergelangan Kaki Kiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	3	7.9	7.9	7.9
	Tidak	35	92.1	92.1	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Pergelangan Kaki Kanan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	3	7.9	7.9	7.9
	Tidak	35	92.1	92.1	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

**Hasil Tabulasi Kuesioner *Nordic Body Map*
Kaki Kanan**

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	11	28.9	28.9	28.9
	Tidak	27	71.1	71.1	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Kaki Kiri

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ya	13	34.2	34.2	34.2
	Tidak	25	65.8	65.8	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Tingkat Keparahan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ringan	11	28.9	28.9	28.9
	Sedang	17	44.7	44.7	73.7
	Parah	10	26.3	26.3	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

Tingkat Keseringan

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1-2 kali/tahun	15	39.5	39.5	39.5
	1-2 kali/bulan	13	34.2	34.2	73.7
	1-2 kali/minggu	10	26.3	26.3	100.0
	Total	38	100.0	100.0	

LAMPIRAN 6

Master Tabel Kuesioner

Variable View

	Name	Type	Width	Decimals	Label	Values	Missing	Columns	Align	Measure
1	INISIAL	String	8	0	Inisial	None	None	5	Right	Nominal
2	UMUR	Numeric	8	0	Umur	None	None	4	Right	Nominal
3	LAMAKERJA	Numeric	8	0	Lama Kerja	{1, > 1 Tahu...	None	4	Right	Nominal
4	ALAMAT	String	8	0	Alamat	{1, Keluraha...	None	5	Right	Nominal
5	LEHER	String	8	0	Leher	{1, Ya}...	None	5	Right	Nominal
6	BAHUKIRI	String	8	0	Bahu Kiri	{1, Ya}...	None	4	Right	Nominal
7	BAHUKANAN	String	8	0	Bahu Kanan	{1, Ya}...	None	4	Right	Nominal
8	LENGANAT...	String	8	0	Lengan Atas Kiri	{1, Ya}...	None	5	Right	Nominal
9	LENGANAT...	String	8	0	Lengan Atas K...	{1, Ya}...	None	5	Right	Nominal
10	PUNGGUNG	String	8	0	Punggung	{1, Ya}...	None	4	Right	Nominal
11	PINGGANG	String	8	0	Pinggang	{1, Ya}...	None	4	Right	Nominal
12	BAWAHPIN...	String	8	0	Bawah Pinggang	{1, Ya}...	None	5	Right	Nominal
13	PANTAT	String	8	0	Pantat	{1, Ya}...	None	5	Right	Nominal
14	SIKUKIRI	String	8	0	Siku Kiri	{1, Ya}...	None	3	Right	Nominal
15	SIKUKANAN	String	8	0	Siku Kanan	{1, Ya}...	None	3	Right	Nominal
16	LENGANBA...	String	8	0	Lengan Bawah ...	{1, Ya}...	None	5	Right	Nominal
17	LENGANBA...	String	8	0	Lengan Bawah ...	{1, Ya}...	None	5	Right	Nominal
18	PERGELAN...	String	8	0	Pergelangan Ta...	{1, Ya}...	None	7	Right	Nominal
19	PERGELAN...	String	8	0	Pergelangan Ta...	{1, Ya}...	None	7	Right	Nominal
20	TANGANKIRI	String	8	0	Tangan Kiri	{1, Ya}...	None	5	Right	Nominal
21	TANGANKA...	String	8	0	Tangan Kanan	{1, Ya}...	None	5	Right	Nominal
22	PAHAKIRI	String	8	0	Paha Kiri	{1, Ya}...	None	4	Right	Nominal
23	PAHAKANAN	String	8	0	Paha Kanan	{1, Ya}...	None	4	Right	Nominal
24	LUTUTKIRI	String	8	0	Lutut Kiri	{1, Ya}...	None	4	Right	Nominal
25	LUTUTKAN...	String	8	0	Lutut Kanan	{1, Ya}...	None	4	Right	Nominal
26	BETISKIRI	String	8	0	Betis Kiri	{1, Ya}...	None	4	Right	Nominal
27	BETISKANAN	String	8	0	Betis Kanan	{1, Ya}...	None	4	Right	Nominal
28	PERGELAN...	String	8	0	Pergelangan K...	{1, Ya}...	None	9	Right	Nominal
29	PERGELAN...	String	8	0	Pergelangan K...	{1, Ya}...	None	8	Right	Nominal
30	KAKIKANAN	String	8	0	Kaki Kanan	{1, Ya}...	None	3	Right	Nominal
31	KAKIKIRI	String	8	0	Kaki Kiri	{1, Ya}...	None	3	Right	Nominal
32	TKP	String	8	0	Tingkat Kepara...	{1, Ringan}...	None	4	Right	Nominal
33	TKS	String	8	0	Tingkat Keserin...	{1, 1-2 kali}...	None	3	Right	Nominal

LAMPIRAN 7

Tabel. 1.
Data Antropometri

No. Sampel	Tdt	Tbd	Tmd	Tsd	Tp	Tpo	Pp	Pkl	Lb	Lp	Bb
1	70	47	67	14	14	40	36	48	36	37	40
2	67	52	55	16	13	41	31	47	41	35	50
3	68	45	60	17	12	40	32	43	42	28	55
4	69	47	60	14	13	42	34	48	32	37	60
5	72	44	55	15	12	41	30	51	40	32	58
6	74	52	62	13	10	43	30	45	33	27	65
7	67	46	61	16	10	41	32	44	40	32	58
8	69	47	62	18	13	43	34	46	33	37	56
9	70	43	61	14	14	42	29	45	32	36	68
10	68	53	65	13	13	43	32	50	34	36	69
11	66	49	57	17	13	43	37	51	39	35	59
12	68	52	68	14	12	41	32	51	38	37	57
13	71	52	54	14	10	40	36	47	42	38	62
14	72	44	61	17	14	41	34	46	43	35	66
15	74	47	63	15	12	41	33	49	40	28	52
16	70	46	68	16	14	42	33	50	39	35	51
17	67	52	68	13	10	43	34	45	40	34	61
18	68	45	68	15	12	40	32	46	36	36	67
19	70	47	54	15	13	41	31	48	35	27	64
20	66	44	61	16	13	40	31	49	38	32	68
21	67	50	63	18	11	42	36	52	36	33	60
22	68	46	59	17	12	41	35	51	39	32	58
23	70	47	57	15	14	40	32	47	40	37	60
24	71	49	54	14	13	41	36	48	41	35	70
25	73	53	60	17	12	40	37	46	42	28	73
26	71	49	62	14	11	42	31	47	42	35	68
27	69	52	56	15	10	41	35	45	43	37	60
28	70	55	62	17	10	40	29	45	40	32	69
29	69	49	58	13	13	43	34	44	41	33	70
30	71	52	55	17	12	43	34	28	38	37	70
31	68	46	54	18	11	43	35	50	34	32	68
32	70	47	59	18	13	40	33	51	32	34	67
33	67	43	62	15	12	40	31	48	37	35	59
34	71	53	61	16	10	40	30	47	35	32	69
35	71	49	61	17	10	42	35	49	34	34	68
36	72	52	55	16	14	41	34	46	31	34	68
37	69	45	62	17	11	40	33	45	34	35	70
38	70	47	60	18	12	41	30	49	43	29	71
Jumlah	2643	1838	2290	594	458	1568	1253	1787	1435	1278	2384
rata-rata	70.4	48.3	60.2	15.6	12.0	41.2	32.9	47.5	37.7	33.6	62.7
Maksimal	74	55	68	18	14	43	37	52	43	38	73
Minimum	66	43	54	13	10	40	29	28	31	27	40
Standar deviasi	3.38	3.85	4.47	1.68	1.45	1.26	2.39	2.51	3.64	3.09	7.2
BKA	77.2	56.0	69.2	18.9	14.9	43.7	37.7	52.5	45.0	39.8	77.1
BKB	63.7	40.6	51.3	12.2	9.15	38.7	28.1	42.5	30.4	27.4	48.3

Tabel. 2. Uji Kecukupan Data TDT

NO. SAMPEL	TDT	X	X ²	Xi-X	(Xi-X) ²
1	70	70.4	4900	-0.4	0.16
2	67	70.4	4489	-3.4	11.56
3	68	70.4	4624	-2.4	5.76
4	69	70.4	4761	-1.4	1.96
5	72	70.4	5184	1.6	2.56
6	74	70.4	5476	3.6	12.96
7	67	70.4	4489	-3.4	11.56
8	69	70.4	4761	-1.4	1.96
9	70	70.4	4900	-0.4	0.16
10	68	70.4	4624	-2.4	5.76
11	66	70.4	4356	-4.4	19.36
12	68	70.4	4624	-2.4	5.76
13	71	70.4	5041	0.6	0.36
14	72	70.4	5184	1.6	2.56
15	74	70.4	5476	3.6	12.96
16	70	70.4	4900	-0.4	0.16
17	67	70.4	4489	-3.4	11.56
18	68	70.4	4624	-2.4	5.76
19	70	70.4	4900	-0.4	0.16
20	66	70.4	4356	-4.4	19.36
21	67	70.4	4489	-3.4	11.56
22	68	70.4	4624	-2.4	5.76
23	70	70.4	4900	-0.4	0.16
24	71	70.4	5041	0.6	0.36
25	73	70.4	5329	2.6	6.76
26	71	70.4	5041	0.6	0.36
27	69	70.4	4761	-1.4	1.96
28	70	70.4	4900	-0.4	0.16
29	69	70.4	4761	-1.4	1.96
30	71	70.4	5041	0.6	0.36
31	68	70.4	4624	-2.4	5.76
32	70	70.4	4900	-0.4	0.16
33	67	70.4	4489	-3.4	11.56
34	71	70.4	5041	0.6	0.36
35	71	70.4	5041	0.6	0.36
36	72	70.4	5184	1.6	2.56
37	69	70.4	4761	-1.4	1.96
38	70	70.4	4900	-0.4	0.16
JUMLAH	2643	2675.2	183985	-32.2	184.68

Tabel. 3. Uji Kecukupan Data TBD

NO. SAMPEL	TBD	X	X ²	Xi-X	(Xi-X) ²
1	47	48.3	2209	-1.3	1.69
2	52	48.3	2704	3.7	13.69
3	45	48.3	2025	-3.3	10.89
4	47	48.3	2209	-1.3	1.69
5	44	48.3	1936	-4.3	18.49
6	52	48.3	2704	3.7	13.69
7	46	48.3	2116	-2.3	5.29
8	47	48.3	2209	-1.3	1.69
9	43	48.3	1849	-5.3	28.09
10	53	48.3	2809	4.7	22.09
11	49	48.3	2401	0.7	0.49
12	52	48.3	2704	3.7	13.69
13	52	48.3	2704	3.7	13.69
14	44	48.3	1936	-4.3	18.49
15	47	48.3	2209	-1.3	1.69
16	46	48.3	2116	-2.3	5.29
17	52	48.3	2704	3.7	13.69
18	45	48.3	2025	-3.3	10.89
19	47	48.3	2209	-1.3	1.69
20	44	48.3	1936	-4.3	18.49
21	50	48.3	2500	1.7	2.89
22	46	48.3	2116	-2.3	5.29
23	47	48.3	2209	-1.3	1.69
24	43	48.3	1849	-5.3	28.09
25	53	48.3	2809	4.7	22.09
26	49	48.3	2401	0.7	0.49
27	52	48.3	2704	3.7	13.69
28	49	48.3	2401	0.7	0.49
29	49	48.3	2401	0.7	0.49
30	52	48.3	2704	3.7	13.69
31	46	48.3	2116	-2.3	5.29
32	55	48.3	3025	6.7	44.89
33	43	48.3	1849	-5.3	28.09
34	53	48.3	2809	4.7	22.09
35	49	48.3	2401	0.7	0.49
36	52	48.3	2704	3.7	13.69
37	45	48.3	2025	-3.3	10.89
38	47	48.3	2209	-1.3	1.69
JUMLAH	1834	1835.4	88946	-1.4	431.42

Tabel. 4. Uji Kecukupan Data TMD

NO. SAMPEL	TMD	X	X ²	Xi-X	(Xi-X) ²
1	67	60.2	4489	6.8	46.24
2	55	60.2	3025	-5.2	27.04
3	60	60.2	3600	-0.2	0.04
4	60	60.2	3600	-0.2	0.04
5	55	60.2	3025	-5.2	27.04
6	62	60.2	3844	1.8	3.24
7	61	60.2	3721	0.8	0.64
8	62	60.2	3844	1.8	3.24
9	61	60.2	3721	0.8	0.64
10	65	60.2	4225	4.8	23.04
11	57	60.2	3249	-3.2	10.24
12	71	60.2	5041	10.8	116.64
13	54	60.2	2916	-6.2	38.44
14	61	60.2	3721	0.8	0.64
15	63	60.2	3969	2.8	7.84
16	68	60.2	4624	7.8	60.84
17	69	60.2	4761	8.8	77.44
18	71	60.2	5041	10.8	116.64
19	54	60.2	2916	-6.2	38.44
20	61	60.2	3721	0.8	0.64
21	68	60.2	4624	7.8	60.84
22	68	60.2	4624	7.8	60.84
23	57	60.2	3249	-3.2	10.24
24	54	60.2	2916	-6.2	38.44
25	60	60.2	3600	-0.2	0.04
26	62	60.2	3844	1.8	3.24
27	56	60.2	3136	-4.2	17.64
28	62	60.2	3844	1.8	3.24
29	58	60.2	3364	-2.2	4.84
30	55	60.2	3025	-5.2	27.04
31	54	60.2	2916	-6.2	38.44
32	59	60.2	3481	-1.2	1.44
33	62	60.2	3844	1.8	3.24
34	61	60.2	3721	0.8	0.64
35	61	60.2	3721	0.8	0.64
36	55	60.2	3025	-5.2	27.04
37	62	60.2	3844	1.8	3.24
38	60	60.2	3600	-0.2	0.04
JUMLAH	2311	2287.6	141431	23.4	900.12

Tabel. 5. Uji Kecukupan Data TSD

NO. SAMPEL	TSD	X	X ²	Xi-X	(Xi-X) ²
1	14	15.6	196	-1.6	2.56
2	16	15.6	256	0.4	0.16
3	17	15.6	289	1.4	1.96
4	14	15.6	196	-1.6	2.56
5	15	15.6	225	-0.6	0.36
6	13	15.6	169	-2.6	6.76
7	16	15.6	256	0.4	0.16
8	18	15.6	324	2.4	5.76
9	14	15.6	196	-1.6	2.56
10	13	15.6	169	-2.6	6.76
11	17	15.6	289	1.4	1.96
12	14	15.6	196	-1.6	2.56
13	14	15.6	196	-1.6	2.56
14	17	15.6	289	1.4	1.96
15	15	15.6	225	-0.6	0.36
16	16	15.6	256	0.4	0.16
17	13	15.6	169	-2.6	6.76
18	15	15.6	225	-0.6	0.36
19	15	15.6	225	-0.6	0.36
20	16	15.6	256	0.4	0.16
21	18	15.6	324	2.4	5.76
22	17	15.6	289	1.4	1.96
23	15	15.6	225	-0.6	0.36
24	14	15.6	196	-1.6	2.56
25	17	15.6	289	1.4	1.96
26	14	15.6	196	-1.6	2.56
27	15	15.6	225	-0.6	0.36
28	17	15.6	289	1.4	1.96
29	13	15.6	169	-2.6	6.76
30	17	15.6	289	1.4	1.96
31	18	15.6	324	2.4	5.76
32	18	15.6	324	2.4	5.76
33	15	15.6	225	-0.6	0.36
34	16	15.6	256	0.4	0.16
35	17	15.6	289	1.4	1.96
36	16	15.6	256	0.4	0.16
37	17	15.6	289	1.4	1.96
38	18	15.6	324	2.4	5.76
JUMLAH	594	592.8	9380	1.2	94.88

Tabel. 6. Uji Kecukupan Data TP

NO. SAMPEL	TP	X	X ²	Xi-X	(Xi-X) ²
1	14	12	196	2	4
2	13	12	169	1	1
3	12	12	144	0	0
4	13	12	169	1	1
5	12	12	144	0	0
6	10	12	100	-2	4
7	10	12	100	-2	4
8	13	12	169	1	1
9	14	12	196	2	4
10	13	12	169	1	1
11	13	12	169	1	1
12	12	12	144	0	0
13	10	12	100	-2	4
14	14	12	196	2	4
15	12	12	144	0	0
16	14	12	196	2	4
17	10	12	100	-2	4
18	12	12	144	0	0
19	13	12	169	1	1
20	13	12	169	1	1
21	11	12	121	-1	1
22	12	12	144	0	0
23	14	12	196	2	4
24	13	12	169	1	1
25	12	12	144	0	0
26	11	12	121	-1	1
27	10	12	100	-2	4
28	10	12	100	-2	4
29	13	12	169	1	1
30	12	12	144	0	0
31	11	12	121	-1	1
32	13	12	169	1	1
33	12	12	144	0	0
34	10	12	100	-2	4
35	10	12	100	-2	4
36	14	12	196	2	4
37	11	12	121	-1	1
38	12	12	144	0	0
JUMLAH	458	456	5590	2	70

Tabel. 7. Uji Kecukupan Data TPO

NO SAMPEL	TPO	X	X ²	Xi-X	(Xi-X) ²
1	40	41.2	1600	-1.2	1.44
2	41	41.2	1681	-0.2	0.04
3	40	41.2	1600	-1.2	1.44
4	42	41.2	1764	0.8	0.64
5	41	41.2	1681	-0.2	0.04
6	43	41.2	1849	1.8	3.24
7	41	41.2	1681	-0.2	0.04
8	43	41.2	1849	1.8	3.24
9	42	41.2	1764	0.8	0.64
10	43	41.2	1849	1.8	3.24
11	43	41.2	1849	1.8	3.24
12	41	41.2	1681	-0.2	0.04
13	40	41.2	1600	-1.2	1.44
14	41	41.2	1681	-0.2	0.04
15	41	41.2	1681	-0.2	0.04
16	42	41.2	1764	0.8	0.64
17	40	41.2	1600	-1.2	1.44
18	40	41.2	1600	-1.2	1.44
19	41	41.2	1681	-0.2	0.04
20	40	41.2	1600	-1.2	1.44
21	42	41.2	1764	0.8	0.64
22	41	41.2	1681	-0.2	0.04
23	40	41.2	1600	-1.2	1.44
24	41	41.2	1681	-0.2	0.04
25	40	41.2	1600	-1.2	1.44
26	42	41.2	1764	0.8	0.64
27	41	41.2	1681	-0.2	0.04
28	40	41.2	1600	-1.2	1.44
29	44	41.2	1936	2.8	7.84
30	43	41.2	1849	1.8	3.24
31	43	41.2	1849	1.8	3.24
32	40	41.2	1600	-1.2	1.44
33	43	41.2	1849	1.8	3.24
34	40	41.2	1600	-1.2	1.44
35	42	41.2	1764	0.8	0.64
36	41	41.2	1681	-0.2	0.04
37	40	41.2	1600	-1.2	1.44
38	41	41.2	1681	-0.2	0.04
JUMLAH	1569	1565.6	64835	3.4	52.12

Tabel. 8. Uji Kecukupan Data PP

NO. SAMPEL	PP	X	X ²	Xi-X	(Xi-X) ²
1	36	32.9	1296	3.1	9.61
2	31	32.9	961	-1.9	3.61
3	32	32.9	1024	-0.9	0.81
4	34	32.9	1156	1.1	1.21
5	30	32.9	900	-2.9	8.41
6	30	32.9	900	-2.9	8.41
7	32	32.9	1024	-0.9	0.81
8	34	32.9	1156	1.1	1.21
9	29	32.9	841	-3.9	15.21
10	32	32.9	1024	-0.9	0.81
11	37	32.9	1369	4.1	16.81
12	32	32.9	1024	-0.9	0.81
13	36	32.9	1296	3.1	9.61
14	34	32.9	1156	1.1	1.21
15	33	32.9	1089	0.1	0.01
16	33	32.9	1089	0.1	0.01
17	34	32.9	1156	1.1	1.21
18	32	32.9	1024	-0.9	0.81
19	31	32.9	961	-1.9	3.61
20	31	32.9	961	-1.9	3.61
21	36	32.9	1296	3.1	9.61
22	35	32.9	1225	2.1	4.41
23	32	32.9	1024	-0.9	0.81
24	37	32.9	1369	4.1	16.81
25	36	32.9	1296	3.1	9.61
26	31	32.9	961	-1.9	3.61
27	35	32.9	1225	2.1	4.41
28	29	32.9	841	-3.9	15.21
29	34	32.9	1156	1.1	1.21
30	34	32.9	1156	1.1	1.21
31	35	32.9	1225	2.1	4.41
32	33	32.9	1089	0.1	0.01
33	31	32.9	961	-1.9	3.61
34	30	32.9	900	-2.9	8.41
35	35	32.9	1225	2.1	4.41
36	34	32.9	1156	1.1	1.21
37	33	32.9	1089	0.1	0.01
38	30	32.9	900	-2.9	8.41
JUMLAH	1253	1250.2	41501	2.8	185.18

Tabel. 9. Uji Kecukupan Data PKL

NO. SAMPEL	PKL	X	X ²	Xi-X	(Xi-X) ²
1	48	47.5	2304	0.5	0.25
2	47	47.5	2209	-0.5	0.25
3	43	47.5	1849	-4.5	20.25
4	48	47.5	2304	0.5	0.25
5	51	47.5	2601	3.5	12.25
6	45	47.5	2025	-2.5	6.25
7	44	47.5	1936	-3.5	12.25
8	46	47.5	2116	-1.5	2.25
9	45	47.5	2025	-2.5	6.25
10	50	47.5	2500	2.5	6.25
11	51	47.5	2601	3.5	12.25
12	51	47.5	2601	3.5	12.25
13	47	47.5	2209	-0.5	0.25
14	46	47.5	2116	-1.5	2.25
15	49	47.5	2401	1.5	2.25
16	50	47.5	2500	2.5	6.25
17	45	47.5	2025	-2.5	6.25
18	46	47.5	2116	-1.5	2.25
19	48	47.5	2304	0.5	0.25
20	49	47.5	2401	1.5	2.25
21	52	47.5	2704	4.5	20.25
22	51	47.5	2601	3.5	12.25
23	47	47.5	2209	-0.5	0.25
24	48	47.5	2304	0.5	0.25
25	46	47.5	2116	-1.5	2.25
26	47	47.5	2209	-0.5	0.25
27	45	47.5	2025	-2.5	6.25
28	45	47.5	2025	-2.5	6.25
29	44	47.5	1936	-3.5	12.25
30	28	47.5	784	-19.5	380.25
31	50	47.5	2500	2.5	6.25
32	51	47.5	2601	3.5	12.25
33	48	47.5	2304	0.5	0.25
34	47	47.5	2209	-0.5	0.25
35	49	47.5	2401	1.5	2.25
36	46	47.5	2116	-1.5	2.25
37	45	47.5	2025	-2.5	6.25
38	49	47.5	2401	1.5	2.25
JUMLAH	1787	1805	84613	-18	585.5

Tabel. 10. Uji Kecukupan Data LB

NO. SAMPEL	LB	X	X ²	Xi-X	(Xi-X) ²
1	36	37.7	1296	-1.7	2.89
2	41	37.7	1681	3.3	10.89
3	42	37.7	1764	4.3	18.49
4	32	37.7	1024	-5.7	32.49
5	40	37.7	1600	2.3	5.29
6	33	37.7	1089	-4.7	22.09
7	40	37.7	1600	2.3	5.29
8	33	37.7	1089	-4.7	22.09
9	32	37.7	1024	-5.7	32.49
10	34	37.7	1156	-3.7	13.69
11	39	37.7	1521	1.3	1.69
12	38	37.7	1444	0.3	0.09
13	42	37.7	1764	4.3	18.49
14	43	37.7	1849	5.3	28.09
15	40	37.7	1600	2.3	5.29
16	39	37.7	1521	1.3	1.69
17	40	37.7	1600	2.3	5.29
18	36	37.7	1296	-1.7	2.89
19	35	37.7	1225	-2.7	7.29
20	38	37.7	1444	0.3	0.09
21	36	37.7	1296	-1.7	2.89
22	39	37.7	1521	1.3	1.69
23	40	37.7	1600	2.3	5.29
24	41	37.7	1681	3.3	10.89
25	42	37.7	1764	4.3	18.49
26	42	37.7	1764	4.3	18.49
27	43	37.7	1849	5.3	28.09
28	40	37.7	1600	2.3	5.29
29	41	37.7	1681	3.3	10.89
30	38	37.7	1444	0.3	0.09
31	34	37.7	1156	-3.7	13.69
32	32	37.7	1024	-5.7	32.49
33	37	37.7	1369	-0.7	0.49
34	35	37.7	1225	-2.7	7.29
35	34	37.7	1156	-3.7	13.69
36	31	37.7	961	-6.7	44.89
37	34	37.7	1156	-3.7	13.69
38	43	37.7	1849	5.3	28.09
JUMLAH	1435	1432.6	54683	2.4	493.02

Tabel. 11. Uji Kecukupan Data LP

NO. SAMPEL	LP	X	X ²	Xi-X	(Xi-X) ²
1	37	33.6	1369	3.4	11.56
2	35	33.6	1225	1.4	1.96
3	28	33.6	784	-5.6	31.36
4	37	33.6	1369	3.4	11.56
5	32	33.6	1024	-1.6	2.56
6	27	33.6	729	-6.6	43.56
7	32	33.6	1024	-1.6	2.56
8	37	33.6	1369	3.4	11.56
9	36	33.6	1296	2.4	5.76
10	36	33.6	1296	2.4	5.76
11	35	33.6	1225	1.4	1.96
12	37	33.6	1369	3.4	11.56
13	38	33.6	1444	4.4	19.36
14	35	33.6	1225	1.4	1.96
15	28	33.6	784	-5.6	31.36
16	35	33.6	1225	1.4	1.96
17	34	33.6	1156	0.4	0.16
18	36	33.6	1296	2.4	5.76
19	27	33.6	729	-6.6	43.56
20	32	33.6	1024	-1.6	2.56
21	33	33.6	1089	-0.6	0.36
22	32	33.6	1024	-1.6	2.56
23	37	33.6	1369	3.4	11.56
24	35	33.6	1225	1.4	1.96
25	28	33.6	784	-5.6	31.36
26	35	33.6	1225	1.4	1.96
27	37	33.6	1369	3.4	11.56
28	32	33.6	1024	-1.6	2.56
29	33	33.6	1089	-0.6	0.36
30	37	33.6	1369	3.4	11.56
31	32	33.6	1024	-1.6	2.56
32	34	33.6	1156	0.4	0.16
33	35	33.6	1225	1.4	1.96
34	32	33.6	1024	-1.6	2.56
35	34	33.6	1156	0.4	0.16
36	34	33.6	1156	0.4	0.16
37	35	33.6	1225	1.4	1.96
38	29	33.6	841	-4.6	21.16
JUMLAH	1278	1276.8	43336	1.2	354.88

Tabel. 12. Uji Kecukupan Data BB

NO. SAMPEL	BB	X	X ²	Xi-X	(Xi-X) ²
1	40	62.7	1600	-22.7	515.29
2	50	62.7	2500	-12.7	161.29
3	55	62.7	3025	-7.7	59.29
4	60	62.7	3600	-2.7	7.29
5	58	62.7	3364	-4.7	22.09
6	65	62.7	4225	2.3	5.29
7	58	62.7	3364	-4.7	22.09
8	56	62.7	3136	-6.7	44.89
9	68	62.7	4624	5.3	28.09
10	69	62.7	4761	6.3	39.69
11	59	62.7	3481	-3.7	13.69
12	57	62.7	3249	-5.7	32.49
13	62	62.7	3844	-0.7	0.49
14	66	62.7	4356	3.3	10.89
15	52	62.7	2704	-10.7	114.49
16	51	62.7	2601	-11.7	136.89
17	61	62.7	3721	-1.7	2.89
18	67	62.7	4489	4.3	18.49
19	64	62.7	4096	1.3	1.69
20	68	62.7	4624	5.3	28.09
21	60	62.7	3600	-2.7	7.29
22	58	62.7	3364	-4.7	22.09
23	60	62.7	3600	-2.7	7.29
24	70	62.7	4900	7.3	53.29
25	73	62.7	5329	10.3	106.09
26	68	62.7	4624	5.3	28.09
27	60	62.7	3600	-2.7	7.29
28	69	62.7	4761	6.3	39.69
29	70	62.7	4900	7.3	53.29
30	70	62.7	4900	7.3	53.29
31	68	62.7	4624	5.3	28.09
32	67	62.7	4489	4.3	18.49
33	59	62.7	3481	-3.7	13.69
34	69	62.7	4761	6.3	39.69
35	68	62.7	4624	5.3	28.09
36	68	62.7	4624	5.3	28.09
37	70	62.7	4900	7.3	53.29
38	71	62.7	5041	8.3	68.89
JUMLAH	2384	2382.6	151486	1.4	1921.42

LAMPIRAN 10

DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 1.
Wawancara dengan responden



Gambar 2.
Wawancara dengan responden



Gambar 3.
Postur kerja responden pada proses
pencampuran bahan baku



Gambar 4.
Postur kerja responden pada proses
pencetakan

DOKUMENTASI PENELITIAN



Gambar 5.
Postur kerja responden pada proses pencetakan



Gambar 6.
Postur kerja responden pada proses pencetakan



Gambar 7.
Postur kerja responden pada proses penyusunan batu bata



Gambar 8.
Postur kerja responden pada proses pembakaran

RIWAYAT PENELITI



Titi Ismawati lahir di Luwu Timur, 19 Oktober 1994, merupakan anak Bungsu dari dua bersaudara, putri dari pasangan Ngaripan dan Karmiseh. Penulis ini dibesarkan di lingkungan Bugis Luwu dari keluarga yang sederhana. Memulai pendidikannya di SDN 136 Cendana Hijau Kec. Wotu Kab. Luwu Timur pada usia 7 tahun pada tahun 2001-2007.

Kemudian melanjutkan ke tingkat Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Wotu pada tahun 2007-2010. Selanjutnya peneliti melanjutkan pendidikannya di SMA Negeri 1 Wotu pada tahun 2010 hingga tahun 2013.

Pada tahun 2013, peneliti melanjutkan pendidikan di Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar untuk menimba ilmu sampai jenjang Strata Satu. Peneliti memilih jurusan Kesehatan Masyarakat peminatan Kesehatan dan Keselamatan kerja (K3) di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar.

Selama mengenyam pendidikan di UIN Alauddin Makassar, penulis tidak hanya aktif dalam perkuliahan melainkan juga aktif dalam dunia organisasi, diantaranya adalah LDK Al-Jami sebagai Anggota Koordinator Kader Akhwat, pada tahun 2015, MPH Asy Syifa sebagai Anggota Koordinator Bidang Kader Akhwat pada tahun 2014.