

**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ANALISA POSISI KERJA MENGGUNAKAN METODE NORDHYC BODY MAP (NBM) DAN MUSCLE FATIGUE ANALYSIS (MFA)

(Studi Kasus : Cv.Lestari Jaya Beton)

LAPORAN TUGAS AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik,
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknologi*

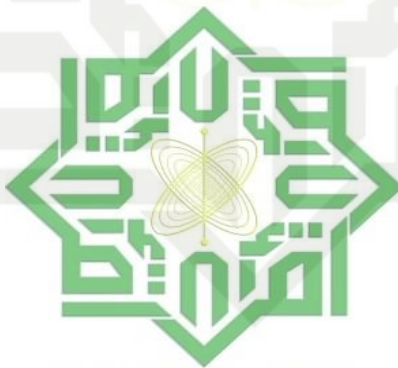
Disusun Oleh:

IZHAR IRAWADI SIAGIAN

11652103502



State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau



UIN SUSKA RIAU

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2023**



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISA POSISI KERJA MENGGUNAKAN METODE *NORDHYC* *BODY MAP (NBM)* DAN *MUSCLE FATIGUE ANALYSIS (MFA)* (STUDI KASUS : CV LESTARI JAYA BETON)

TUGAS AKHIR

Oleh:

IZHAR IRAWADI SIAGIAN
11652103502

Telah diperiksa, disetujui, dan disahkan Sebagai Laporan Tugas Akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 17 Juli 2023

Pembimbing I

Nofirza, S.T., M.Sc
NIP : 197711282007012022

Pembimbing II

Ismu Kusumanto, ST, MT
NIP : 19730412 200710 1 002

Ketua Jurusan

Misra Hartati, S.T., M.T.
NIP : 198205272015032002



© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISA POSISI KERJA MENGGUNAKAN METODE *NORDHYC BODY MAP (NBM)* DAN *MUSCLE FATIGUE ANALYSIS (MFA)* (STUDI KASUS : CV LESTARI JAYA BETON)

TUGAS AKHIR

Oleh:

IZHAR IRAWADI SIAGIAN
11652103502

Telah dipertahankan didepan sidang dewan penguji
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 17 Juli 2023

Pekanbaru, 17 Juli 2023
Mengesahkan,

Ketua Jurusan



Dekan

Dr. Hartono, M.Pd.

NIP : 1964030119922031003

Misra Hartati, S.T., M.T.

NIP : 198205272015032002

DEWAN PENGUJI

Ketua : Muhammad Ihsan Hamdy, S.T., M.T
Sekretaris I : Nofirza, S.T., M.Sc
Sekretaris II : Ismu Kusumanto, ST, MT
Anggota I : Misra Hartati, S.T., M.T
Anggota II : Anwardi, S.T., M.T

LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Penggandaan atau penerbitan sebagian atau seluruh Tugas Akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan Tugas Akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal pinjam.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran Surat :
 Nomor : Nomor /2023
 Tanggal : 19 Juli 2023

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Izhar Irawadi Siagian
 NIM : 11652103502
 Tempat/Tanggal Lahir : Palopat Maria, 19 November 1996
 Fakultas : Sains dan Teknologi
 Prodi : Teknik Industri
 Judul Skripsi : Analisa Posisi Kerja Menggunakan Metode *Nodhyc Body Map (NBM)* dan *Muscle Fatigue Analysis (MFA)* (Studi Kasus : Cv Lestari Jaya Beton)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan skripsi ini berdasarkan hasil penelitian dan pemikiran saya sendiri.
2. Semua kutipan sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu skripsi saya ini, saya nyatakan bebas plagiat.
4. Apabila dikemudian hari ditemukan plagiat pada skripsi saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.
5. Dengan demikian surat ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 19 Juli 2023
 Yang membuat pernyataan,



Izhar Irawadi Siagian
 (Irawadi Siagian)
 1652103502

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”

(Q.S Al-Insyirah ayat: 5-6)

Segala puji dan syukur kupersembahkan bagi sang penggenggam langit dan bumi, dengan Rahmaan Rahiim yang menghampar melebihi luasnya angkasa raya. Dzat yang menganugerahkan kedamaian bagi jiwa-jiwa yang senantiasa merindu akan kemaha besarannya

Lantunan sholawat beriring salam penggugah hati dan jiwa, menjadi persembahan penuh kerinduan pada sang revolusioner Islam, pembangun peradaban manusia yang beradab Muhammad Shallallahu ‘Alaihi Wasallam.

Tetes peluh yang membasahi asa, ketakutan yang memberatkan langkah, tangis keputus asa yang sulit dibendung, dan kekecewaan yang pernah menghiasi hari-hari kini menjadi tangisan penuh kesyukuran dan kebahagiaan yang tumpah dalam sujud panjang. Alhamdulillah maha besar Allah, sembah sujud sedalam qalbu hamba haturkanatas karunia dan rizki yang melimpah, kebutuhan yang tercukupi, dan kehidupan yang layak. Ku persembahkan.....

Kepada kedua orang tuaku, Ayahku tercinta yang bernama Abu Soma dan Ibuiku tersayang yang bernama Nurma serta Abang, Kakak dan Adikku yang bernama Ajis Saputra, Iris Manto, Pida Rusnita dan Nita Isilvia yang selalu ada untukku berbagi, mendengar segala keluh kesahku serta selalu mendoakan saya dalam meraih impian dan cita-cita serta mendapat RidhoNya...

Pekanbaru, 17 Juli 2023

IZHAR IRAWADI SIAGIAN



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ANALISA POSISI KERJA MENGGUNAKAN METODE NORDHYC BODY MAP (NBM) DAN MUSCLE FATIGUE ANALYSIS (MFA) (Studi Kasus : Cv Lestari Jaya Beton)

Oleh :

Izhar Irawadi Siagian
11652103502
Program Studi Teknik Industri
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas KM. 15 No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui posisi kerja yang paling memberikan beban paling tinggi pada tubuh pekerja. Dengan menggunakan metode *Nordhyc Body Map (NBM)* dan *Muscle Fatigue Analysis (MFA)*. metode *Nordhyc Body Map (NBM)* menggunakan kuesioner sebagai cara mendapatkan data tingkat kelelahan dan keletihan otot. Metode *Muscle Fatigue Analysis (MFA)* menggunakan tingkat usaha, upaya, dan frekuensi otot dalam melaksanakan suatu pekerjaan, untuk mengetahui tingkat kelelahan ototnya. Adanya keluhan dari para pekerja tentang beratnya pekerjaan di pencetakan panel beton Cv. Lestari Jaya Beton. maka dari itu, dilakukan penelitian menggunakan metode *Nordhyc Body Map (NBM)* dan *Muscle Fatigue Analysis (MFA)*. Dari hasil Penyebaran Kuesioner *Nordhyc Body Map (NBM)* didapatkan 3 pekerja yang mempunyai tingkat kelelahan otot yang sedang. Dari hasil worksheet *Muscle Fatigue Analysis (MFA)* diketahui ada tiga posisi kerja yang posisinya berat, yaitu 1. Penuangan pasir dan kerikil 2. Penuangan adonan semen 3. Pengangkutan panel jadi ke Gudang

Kata kunci: *Nordhyc Body Map (NBM)*, *Muscle Fatigue Analysis (MFA)*, Cv. Lestari Jaya Beton

UIN SUSKA RIAU



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

WORK POSITION ANALYSIS USING NORDHYC BODY MAP (NBM) AND MUSCLE FATIGUE ANALYSIS (MFA) METHODS (Case Study: Cv Lestari Jaya Beton)

By :

Izhar Irawadi Siagian
11652103502
Industrial Engineering Study Program
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. HR. Soebrantas KM. 15 No. 155 Pekanbaru

ABSTRACT

This study aims to determine the work position that gives the highest burden on the worker's body. By using the Nordhyc Body Map (NBM) and Muscle Fatigue Analysis (MFA) methods. the Nordhyc Body Map (NBM) method uses a questionnaire as a way to obtain data on the level of fatigue and muscle fatigue. The Muscle Fatigue Analysis (MFA) method uses the level of effort, effort, and muscle frequency in carrying out a job, to determine the level of muscle fatigue. There are complaints from workers about the weight of the work in concrete panel molding Cv. Lestari Jaya Beton. Therefore, research was carried out using the Nordhyc Body Map (NBM) and Muscle Fatigue Analysis (MFA) methods. From the results of the Nordhyc Body Map (NBM) Questionnaire Distribution, it was found that 3 workers had moderate levels of muscle fatigue. From the results of the Muscle Fatigue Analysis (MFA) worksheet, it is known that there are three working positions where the positions are heavy, namely 1. Pouring sand and gravel 2. Pouring cement mix 3. Transporting finished panels to the Warehouse

UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah penulis haturkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan-Nya, sholawat beserta salam selalu tercurah kepada Baginda Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir tepat pada waktunya dengan judul “**Analisa Posisi Kerja Menggunakan Metode Nordhyc Body Map (NBM) Dan Muscle Fatigue Analysis (MFA) Studi Kasus CV. Lestari Jaya Beton**” sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Sains dan Teknoogi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar besarnya kepada semua pihak yang telah banyak memberi petunjuk, bimbingan, motivasi serta bantuan dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, terutama kepada:

1. Bapak Rektor Dr. Khairunnas, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Misra Hartati, ST., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Anwardi, S.T.,M.T selaku sekretaris Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak Nazaruddin, S.T.,M.T selaku Koordinator Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
6. Ibu Nofirza, ST., M.Sc., selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

7. Bapak Ismu Kusumanto, ST., MT, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam membimbing dan memberikan petunjuk yang sangat berharga bagi penulis dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini.
8. Prof Fitra Lestari Norhiza, Ph.D selaku dosen Pembimbing Akademis yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan petunjuk yang sangat berguna saat penulis menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
9. Ibu Misra Hartati, ST.,M.T dan Bapak Anwardi, S.T.,M.T selaku dosen penguji I dan penguji II yang telah banyak membantu dan menyumbangkan ide ide nya guna menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
10. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Industri UIN SUSKA RIAU, yang telah banyak memberikan masukan dan meluangkan waktu untuk berkonsultasi guna menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.
11. Teristimewa kepada kedua orang tua penulis, Bapak Bahrum Siagian dan Ibu Leli Sari Harahap serta seluruh keluarga besar penulis yang selama ini telah banyak berjasa memberikan dukungan moril dan motivasi bagi penulis agar tetap bersemangat untuk menyelesaikan Laporan Tugas Akhir S1 Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
12. Rekan rekan seperjuangan, Mahasiswa/i Teknik Industri Khususnya angkatan 2016, Junior, Senior, Alumni serta Keluarga Besar saya di Pekanbaru yang telah memberikan semangat kepada penulis
13. Yang istimewa sahabat-sahabat saya, Afriani Putri, Rahmat Fauzi Hidayatullah, Rezki Azhari, Afryansyah, Mastroani Siregar, M Arif Rahman, Heri Kurniawan, Bayu Agie Aditya yang selalu menghibur dan memberi saya motivasi, semoga kita tetap diberikan kemudahan dunia dan akhirat

Akhirnya kepada semua pihak yang telah disebutkan diatas, penulis hanya dapat memanjatkan do'a semoga bantuan, kebaikan, dan pengorbanan yang diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT, Aamiin.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan, oleh sebab itu saran dan masukan yang dapat membangun, untuk menyempurnakan sangat diharapkan.

Semoga laporan ini dapat menjadi referensi bagi semua orang yang membutuhkan dan bermamfaat bagi semua pihak yang berkepentingan umumnya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pekanbaru, 16 Juli 2023

Penulis,

(Izhar Irawadi Siagian)



UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

	HALAMAN
COVER	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR RUMUS	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitiain	4
1.5 Batasan Penelitian	4
1.6 Posisi Penelitian	4
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Ergonomi.....	8
2.1.1 Konsep Keseimbangan Ergonomi	9
2.1.2 Postur Kerja	11
2.2 <i>Musculoskeletal Disorders (MSDs)</i>	13
2.2.1 Tahapan <i>Musculoskeletal Disorders (MSDs)</i>	14
2.2.2 Dampak <i>Musculoskeletal Disorders (MSDs)</i>	14
2.2.3 Pencegahan <i>Musculoskeletal Disorders (MSDs)</i>	15
2.3 Biomekanika	16
2.4 <i>Nordhyc Body Map</i>	17
2.5 <i>Metode Muscle Fatigue Analysis</i>	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Metodologi Penelitian	20
3.2 Studi Pendahuluan	21



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.3	Studi literatur	21
3.4	Perumusan masalah.....	21
3.5	Tujuan Penelitian	21
3.6	Pengumpulan data.....	21
3.7	Pengolahan data	22
	3.7.1 Metode <i>Nordyc Map</i>	22
	3.7.2 Metode <i>Muscle Fatigue Analysis</i>	23
3.8	Analisa	24
3.9	Kesimpulan dan Saran	24

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1	Pengumpulan Data	25
4.2	Pengolahan Data	25
	4.2.1 <i>Nordhyc Body Map(NBM)</i>	25
	4.2.2 <i>Muscle Fatigue Analysis(MFA)</i>	27
4.3	Usulan Perbaikan	32

BAB V ANALISA

5.1	Analisa <i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	33
5.2	Analisa <i>Muscle Fatigue Analysis (MFA)</i>	33
5.2	Analisa Usulan Perbaikan	34

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan	35
6.2	Saran	35

DAFTAR PUSTAKA

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

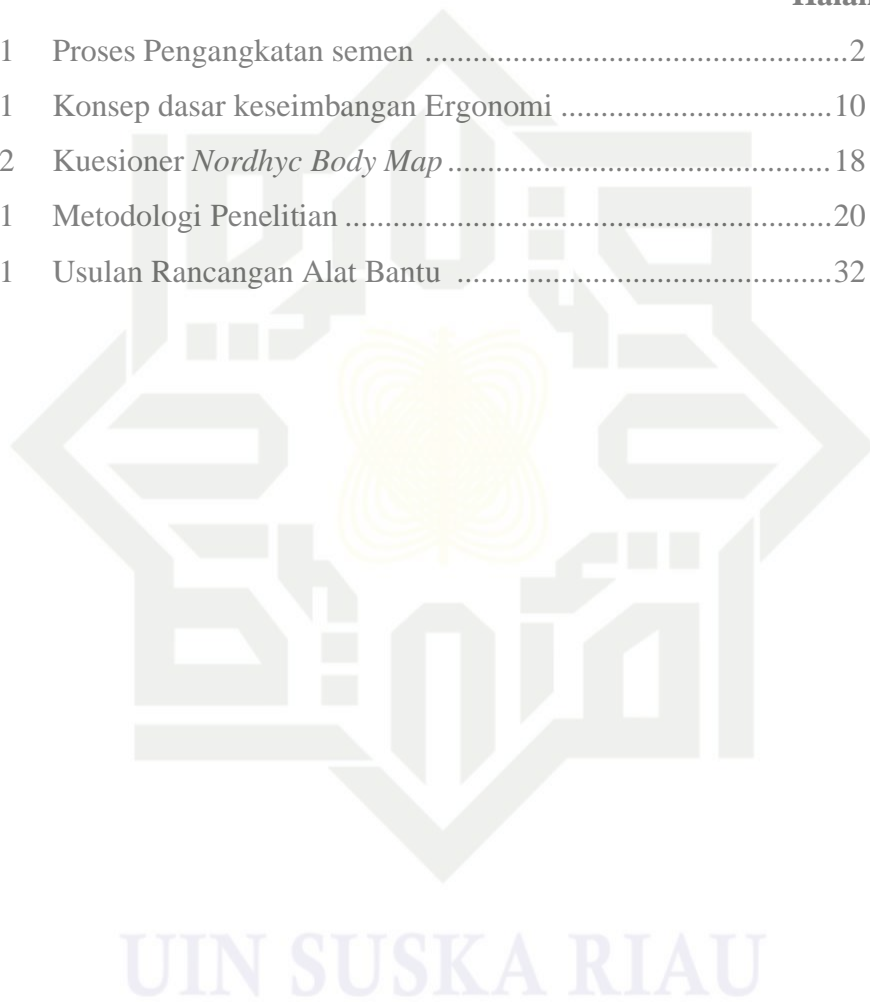
Tabel		Halaman
Tabel 1.1	Rekapitulasi data hasil penyebaran kuisisioner NBM	2
Tabel 1.2	Posisi Penelitian	5
Tabel 3.1	Klasifikasi Tingkat Resiko Metode NBM	22
Tabel 3.2	MFA <i>Priority of Change</i>	23
Tabel 4.1	Rekapitulasi Kuesioner NBM	25
Tabel 4.2	Klasifikasi Tingkat Risiko MSDs Berdasarkan Total Skor Individu	26
Tabel 4.3	Pemilihan Pekerja untuk Metode <i>Muscle Fatigue Analysis</i> (MFA)	27
Tabel 4.4	Penilaian Pekerja 3	28
Tabel 4.5	Penilaian Pekerja 6	29
Tabel 4.5	Penilaian Pekerja 8	30
Tabel 4.6	Rekapitulasi nilai pengolahan MFA	31

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
Gambar 1.1	Proses Pengangkatan semen	2
Gambar 2.1	Konsep dasar keseimbangan Ergonomi	10
Gambar 2.2	Kuesioner <i>Nordhyc Body Map</i>	18
Gambar 3.1	Metodologi Penelitian	20
Gambar 4.1	Usulan Rancangan Alat Bantu	32



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Perkembangan industry yang semakin maju, juga diiringi dengan meningkatnya *output* yang dihasilkan setiap industry. Pelaku industry harus dapat memenuhi kebutuhan konsumen agar mendapatkan keuntungan yang optimal. Sehingga produktivitas dari setiap pekerja sangat dibutuhkan. Namun, dalam meningkatkan produktivitas sangat dipengaruhi oleh kondisi tubuh pekerja dalam melakukan pekerjaannya. Kondisi tubuh pekerja yang tidak sesuai dengan pekerjaannya sangat mempengaruhi hasil yang didapatkan. Selain itu, kondisi pekerjaan yang tidak ergonomi dapat menyebabkan pekerja menjadi cepat lelah dan bahkan cedera. Dalam lingkungan kerja, postur yang buruk dan kelelahan otot merupakan faktor risiko yang signifikan yang dapat menyebabkan cedera kerja, ketidaknyamanan fisik, dan penurunan produktivitas.

Metode *Nordyc Map* adalah salah satu metode yang digunakan dalam ergonomi untuk menganalisis dan mengevaluasi postur kerja. Metode ini memberikan kerangka kerja yang terstruktur untuk mengidentifikasi risiko ergonomi yang terkait dengan postur tubuh saat melakukan tugas-tugas tertentu. Dengan menggunakan *Nordyc Map*, peneliti dapat menggambarkan postur kerja yang tidak ergonomis, mengukur risiko terkait, dan mengusulkan perubahan desain atau intervensi yang diperlukan untuk meningkatkan postur kerja yang aman (Ramdhani dan Zalynda 2018).

Muscle Fatigue Analysis adalah pendekatan yang digunakan untuk mengukur tingkat kelelahan otot yang terkait dengan postur kerja tertentu. Kelelahan otot dapat terjadi ketika otot bekerja terus-menerus dalam posisi yang tidak nyaman atau melibatkan kontraksi yang berkepanjangan. Dengan menganalisis kelelahan otot, peneliti dapat mengidentifikasi bagian tubuh yang rentan mengalami kelelahan, mengevaluasi intensitas beban kerja, dan merancang strategi untuk mengurangi risiko cedera dan meningkatkan kinerja kerja (Restuputri et al. 2021).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

CV. Lestari Jaya Beton merupakan usaha yang bergerak dibidang pembuatan percetakan panel. Dalam proses pembuatan pekerja sering mengalami keluhan pegal-pegal pada bagian punggung, tengkuk, dan pinggang pada saat mengangkat panel, semen, menyebarcoran dan menganggak cetakan.



Gambar 1.1 Proses Mengangkat Semen

Berdasarkan gambar 1.1 proses pengangkatan semen dapat berpotensi menimbulkan cedera pada pekerja. Keluhan yang sering terjadi pada pekerja sakit pinggang, paha yang kram, dan sakit bahu. Tabel rekapitulasi kuesioner *Nordic Body Map* berdasarkan pengelompokan jenis keluhan yang terdapat pada Tabel 1.1 berikut:

Tabel 1.1 Rekapitulasi Kuesioner Nordic Body Map

NO	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan								jumlah	%
		1	2	3	4	5	6	7	8		
0	Sakit di leher bagian atas	1	1	1	2	1	1	1	2	10	2,60
1	sakit di leher bagian bawah	2	2	2	2	2	1	1	1	13	3,38
2	sakit di bahu kiri	2	2	1	1	2	3	3	3	17	4,42
3	sakit di bahu kanan	2	2	1	1	2	3	3	3	17	4,42
4	sakit pada lengan atas kiri	2	2	2	2	1	2	1	2	14	3,64
5	sakit pada lengan atas kanan	2	2	2	2	1	2	1	2	14	3,64
6	sakit pada punggung	3	3	3	3	3	3	3	3	24	6,23
7	sakit pada pinggang	2	3	3	3	3	3	3	3	23	5,97
8	sakit pada bokong	1	1	1	1	1	2	1	1	9	2,34
9	sakit pada pantat	2	1	1	1	1	2	1	1	10	2,60
10	sakit pada siku kiri	1	1	1	1	1	1	1	1	8	2,08
11	sakit pada siku kanan	1	1	1	1	1	1	1	1	8	2,08

(Sumber : Pengumpulan Datam, 2023)

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Tabel 1.1 Rekapitulasi Kuesioner Nordic Body Map (Lanjutan)

NO	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan								jumlah	%
		1	2	3	4	5	6	7	8		
12	sakit pada lengan bawah kiri	2	2	2	3	2	3	2	2	18	4,68
13	sakit pada lengan bawah kanan	2	2	2	3	2	3	2	2	18	4,68
14	sakit pada pergelangan tangan kiri	2	1	2	1	1	3	1	2	13	3,38
15	sakit pada pergelangan tangan kanan	2	1	2	1	1	3	1	2	13	3,38
16	sakit pada tangan kiri	1	2	2	1	1	2	1	1	11	2,86
17	sakit pada tangan kanan	1	2	2	1	1	2	1	1	11	2,86
18	sakit pada paha kiri	2	1	1	2	2	1	1	2	12	3,12
19	sakit pada paha kanan	2	1	1	2	2	1	1	2	12	3,12
20	sakit pada lutut kiri	2	2	2	1	1	3	3	3	17	4,42
21	sakit pada lutut kanan	2	2	2	1	1	3	3	3	17	4,42
22	sakit pada betis kiri	2	1	2	2	2	1	2	1	13	3,38
23	sakit pada betis kanan	2	1	2	2	2	1	2	1	13	3,38
24	sakit pada pergelangan kaki kiri	1	3	2	1	1	1	1	2	12	3,12
25	sakit pada pergelangan kaki kanan	1	3	2	1	1	1	1	2	12	3,12
26	sakit pada kaki kiri	1	2	3	1	2	1	2	1	13	3,38
27	sakit pada kaki kanan	1	2	3	1	2	1	2	1	13	3,38
	total	47	49	51	44	43	54	46	51	385	100%

(Sumber : Pengumpulan Datam, 2023)

Berdasarkan penjelasan tersebut Penulis ingin melakukan penelitian tentang Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode *Nordyc Map* dan *Muscle Fatigue Analysis* di CV. Lestari Jaya Beton. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat membantu pekerja dalam mengurangi keluhan pada Pekerja.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan yang terdapat pada latarbelakang penelitian, rumusan masalah pada penelitian ini adalah Bagaimana Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode *Nordyc Map* dan *Muscle Fatigue Analysis* di CV. Lestari Jaya Beton?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk Menganalisa Postur Kerja Menggunakan Metode *Nordyc Map* dan *Muscle Body Assesment*
2. Untuk memberikan rekomendasi perbaikan pada aktivitas kerja.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang dapat di ambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Penulis
 - a. Dapat mengimplementasikan penerapan metode *Nordyc Map* dan *Muscle Fatigue Analysis*.
 - b. Meningkatkan wawasan dan pengetahuan dalam mengidentifikasi pemecahan masalah serta dapat memberikan solusi dari permasalahan tersebut.
2. Bagi Pemilik

Dapat menjadi pertimbangan bagi pemilik usaha dalam membantu mengatasi keluhan yang terjadi pada pekerja.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan pada kegiatan produksi daun panel di CV. Lestari Jaya Beton.
2. Analisis yang dilakukan menggunakan metode *Nordyc Map* dan *Muscle Fatigue Analysis*.

1.6 Posisi Penelitian

Posisi penelitian dilakukan agar penelitian yang dilakukan terhindar dari penyimpangan dan penyalinan sehingga perlu ditampilkan posisi penelitian sebagai berikut:

© Tabel 1.2 Posisi Penelitian

No.	Judul	Penulis	Metode	Hasil
1	Evaluasi Postur Kerja Menggunakan Metode <i>Job Strain Index</i> (JSI) dan <i>Muscle Fatigue Assessment</i>	(Emmett Grames 2020)	Metode <i>Job Strain Index</i> (JSI) dan <i>Muscle Fatigue Assessment</i>	Hasil penelitian menggunakan metode JSI dilakukan pada ke-14 aktivitas dan risiko tinggi diperoleh aktivitas pencetakan upper tangan kanan SI sebesar 20,25 dan pemasangan sol tangan kanan sebesar 13,5. Hasil penelitian menggunakan metode MFA diperoleh bagian tubuh berisiko tinggi sampai sangat tinggi adalah punggung, leher dan tangan kanan sehingga diberikan usulan perbaikan guna mengurangi kelelahan otot pada tiap bagian tubuh. Usulan perbaikan yang diberikan yaitu rancangan perbaikan pada stasiun pencetakan upper, perbaikan pada aktivitas mendesain dan menggambar pola, perbaikan desain kursi pada aktivitas menjahit.
2	Analysis of Work Posture Using the <i>Muscle Fatigue Assessment</i> (MFA) and Novel Ergonomic Postural Assessment (NERPA)	(Restuputri et al. 2021)	<i>Muscle Fatigue Assessment</i> (MFA) and Novel Ergonomic Postural Assessment (NERPA)	Penelitian dengan metode MFA menunjukkan bahwa kegiatan yang berisiko berbahaya (tinggi/sangat tinggi) terdapat pada kegiatan transportasi. Untuk metode NERPA, kegiatan dengan risiko berbahaya terdapat pada 3 kegiatan di stasiun kerja finishing dengan skor akhir 7. Rekomendasi perbaikan adalah perbaikan postur kerja, perbaikan lingkungan fisik, dan fasilitas kerja.
3	Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Posture Ergonomic Risk Assessment (PERA) Untuk Meminimalisir MSDs (Studi Kasus: UKM Robin Gitar Sukoharjo)	(Ayu dan Pratiwi 2022)	Metode Posture Ergonomic Risk Assessment (PERA)	Hasil penelitian menggunakan metode NBM dilakukan pada seluruh pekerja terdapat 2 pekerja berisiko tinggi, 3 pekerja berisiko sedang, dan 7 pekerja berisiko rendah. Upaya meminimalisir risiko MSDs dilakukan redesain menggunakan aplikasi SolidWork untuk mendesain usulan perbaikan dan CATIA untuk desain 3D. Hasil penelitian menggunakan metode PERA diketahui bahwa terdapat 5 pekerja prioritas sangat tinggi dan tinggi pada bagian tubuh leher, punggung, bahu, lengan kanan, pergelangan tangan dan kaki. Usulan perbaikan yang diberikan untuk mengurangi tingkat risiko yang dirasakan pekerja yaitu perbaikan fasilitas kerja, pelatihan K3 dan melakukan peregangan otot secara rutin serta olahraga.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini disusun dengan menggunakan sistematika yang sederhana dan tidak mengurangi arti pentingnya permasalahan yang akan dibahas agar lebih mudah menerangkan semua permasalahan yang terarah pada sasaran. Sistematika penulisan laporan ini disusun dalam enam bab yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, posisi penelitian dan sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada Bab ini berisikan teori-teori relevan yang digunakan sebagai pedoman dan dasar pemikiran dalam mencari dan pemecahan masalah kemudian menguraikan teori-teori yang mendukung permasalahan, sehingga peneliti memiliki dasar dalam melakukan penelitian dan dapat menyelesaikan masalah yang dibahas.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian berisikan tentang langkah-langkah yang dilakukan untuk tercapainya tujuan, mulai dari awal penelitian sampai penelitian selesai. Dalam bab ini penulis menggunakan *flowchart* untuk menjelaskan dan menggambarkan langkah-langkah yang akan dilakukan pada penelitian.

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

Pada bab ini, dijabarkan semua data-data yang diperlukan dalam penelitian, data tersebut sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan. Data-data yang dikumpulkan yaitu data primer. data primer diperoleh dengan melakukan observasi langsung di CV. Lestari Jaya Beton.

BAB V ANALISA

Berisikan tentang analisa terhadap pengolahan data yang dilakukan pada bab sebelumnya, analisa tersebut menjelaskan *output* dari pengumpulan dan pengolahan data

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB VI PENUTUP

Pada bab kesimpulan dan saran berisikan tentang bagaimana hasil- hasil yang telah diperoleh apakah sesuai dengan tujuan awal. Serta berisikan saran-saran yang diperlukan untuk perusahaan tersebut dan bagaimana solusi yang diberikan berdasarkan pengolahan data.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Ergonomi

Ergonomi adalah bidang lain di mana biomekanika digunakan secara luas. Ergonomi melibatkan desain dan penyesuaian peralatan, lingkungan kerja, dan tugas kerja agar sesuai dengan karakteristik fisik manusia. Dengan menerapkan prinsip-prinsip biomekanika, peneliti dan insinyur dapat mengidentifikasi faktor-faktor risiko cedera dan ketidaknyamanan yang berkaitan dengan pekerjaan manusia dan menciptakan solusi desain yang lebih ergonomis.

Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari perilaku manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan mereka (Triyani dan Zulfikar 2017). Ergonomi adalah penyesuaian tugas kerja dengan keadaan tubuh manusia dengan tujuan untuk mengurangi stres bagi pekerja. Ergonomi merupakan aturan dalam sistem kerja. Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti hukum alam. Dengan demikian, ergonomi dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek manusia di lingkungan kerja yang diperiksa dalam hal anatomi, fisiologi, psikologi, teknik, manajemen, perancangan dan desain.

Menurut *International Ergonomics Association* (IEA), Ergonomi adalah studi tentang interaksi manusia dengan elemen lain dari suatu sistem, dan merupakan profesi yang menerapkan prinsip-prinsip teoritis, data, dan metode untuk merancang pekerjaan yang mengoptimalkan kesehatan manusia dan kinerja sistem secara keseluruhan. Ergonomi adalah disiplin sistematis, sekarang diterapkan pada semua aspek aktivitas manusia.

Ergonomi memiliki focus utama yaitu manusia, mesin, dan lingkungan yang saling berinteraksi satu sama lain. Interaksi tersebut menghasilkan suatu sistem kerja yang tidak bisa dipisahkan antara yang satu dengan yang lainnya yang dikenal dengan istilah *worksistem*.

Ergonomi secara khusus akan mempelajari batas-batas interaksi manusia dengan teknologi dan produknya. Dengan ergonomi, persyaratan tugas, peralatan, metode kerja dan lingkungan diselaraskan dengan kemampuan, kemampuan dan

© Keterbatasan manusia untuk mencapai kondisi dan lingkungan kerja yang sehat, aman dan nyaman dan efisien. (Sudarmojo et al. 2016). Dalam ergonomi, prinsip, metode dan data ilmiah dari berbagai disiplin diaplikasikan untuk mengembangkan sistem perkerjaasaan dimana manusia memainkan peranan penting. Prinsip yang selalu digunakan dalam ergonomi adalah prinsip *fitting the task to the man*, yang berarti menyesuaikan pekerjaan dengan kemampuan pekerja. Hasil yang diharapkan adalah dapat meningkatkan pencapaian.

Tujuan utama dari ergonomi adalah untuk menciptakan keadaan psikis dan fisik yang sehat bagi pekerja, dengan menyelaraskan kapasitas dan keterbatasan manusia dengan tugas atau pekerjaan yang akan dilakukan guna menciptakan sistem kerja yang manusiawi, kompetitif dan berkelanjutan. (Sudarmojo et al. 2016).

Secara umum tujuan dari penerapan ergonomi adalah (Tarwaka dan Bakri 2016):

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental dengan mencegah cedera dan penyakit akibat kerja, mengurangi beban kerja fisik dan mental, dan meningkatkan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas hubungan sosial, pengelolaan dan koordinasi kerja yang efektif, dan penguatan jaminan sosial selama masa usia kerja dan setelah tidak ada produktivitas.
3. Mencapai keseimbangan yang tepat antara aspek yang berbeda yaitu aspek teknis, ekonomi, antropologi dan budaya dari setiap sistem kerja dilakukan untuk menghasilkan pekerjaan yang berkualitas dan kehidupan yang berkualitas.

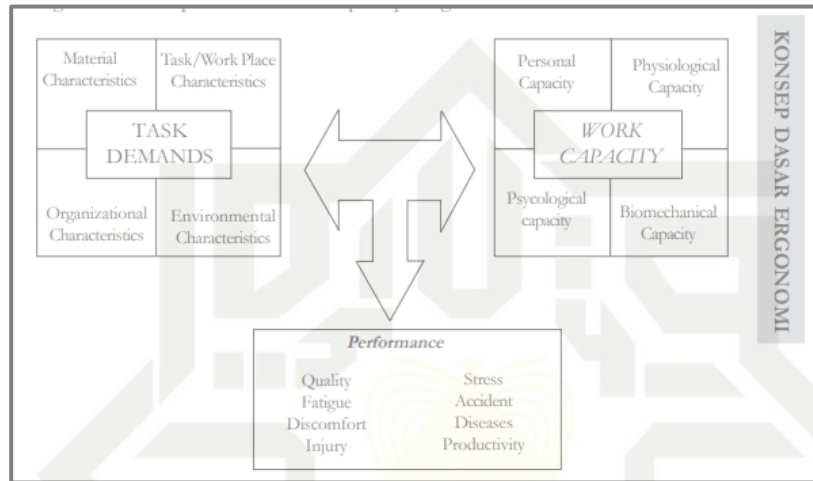
2.1.1 Konsep Keseimbangan Ergonomi

Ergonomi adalah cabang ilmu pengetahuan, seni, dan teknologi yang bertujuan untuk menghadirkan alat, metode, dan lingkungan kerja yang sesuai dengan kemampuan, kapasitas, dan keterbatasan manusia sehingga manusia dapat bekerja secara optimal, menguntungkan tanpa merugikan pekerjaannya. Dari sudut pandang ergonomis, antara kebutuhan dan tugas, kapasitas tenaga kerja harus selalu

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

seimbang untuk mencapai efisiensi kerja yang tinggi.

Dalam kata lain, tuntutan tugas pekerjaan tidak boleh terlalu rendah dan juga tidak boleh terlalu berlebihan. Karena kedua hal tersebut dapat menyebabkan pekerja menjadi stress. Konsep keseimbangan antara kapasitas kerja dengan tuntutan tugas tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Konsep Dasar dalam Ergonomi (Tarwaka dan Bakri 2016)

Kemampuan kerja ditentukan oleh:

1. *Personal capacity*, meliputi faktor usia, jenis kelamin, antropometri, Pendidikan, pengalaman, status social, agama dan kepercayaan, status Kesehatan, kesegaran tubuh, dan sebagainya.
2. *Physiological capacity*, meliputi kemampuan dan daya tahan *cardio-vaskuler*, saraf otot, panca indra, dan sebagainya.
3. *Psycological capacity*, meliputi segala hal yang berhubungan dengan kemampuan mental, waktu reaksi, kemampuan adaptasi, stabilitas emosi, dan sebagainya.
4. *Biomechanical capacity*, berkaitan dengan kemampuan dan daya tahan sendi dan persendian, tendon dan jalinan tulang.

Tuntutan tugas bergantung pada:

1. *Task and material characteristics*, ditentukan oleh karakterisitik perlatan dan mesin, tipe, kecepatan, dan irama kerja, dan sebagainya.
2. *Organization characteristics*, berhubungan dengan jam kerja dan jam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

istirahat, kerja malam dan bergilir, cuti dan libur, manajemen, dan sebagainya. *Environmental Characteristics*, berkaitan dengan manusia teman setugas, suhu dan kelembapan, bising dan getaran, penerangan, sosio budaya, tabu, norma, adat dan kebiasaan, bahan-bahan pencemar, dan sebagainya.

Performansi atau tampilan seseorang sangat tergantung kepada rasio dari besarnya tuntutan tugas dengan besarnya kemampuan yang bersangkutan. Dengan demikian, apabila:

1. Jika rasio permintaan tugas lebih besar dari bakat atau kapasitas kerja, manifestasi akhirnya adalah: ketidaknyamanan, terlalu banyak bekerja, kelelahan, kecelakaan, cedera, sakit, sakit dan tidak efektif.
2. Sebaliknya, jika persyaratan tugas lebih rendah dari bakat atau kapasitas kerja, manifestasi akhirnya adalah: stres, kebosanan, kebosanan, apatis, penyakit, dan inefisiensi.
3. Agar penampilan menjadi optimal, diperlukan keseimbangan dinamis antara persyaratan misi dan kemampuan properti untuk mencapai lingkungan dan kondisi yang sehat, aman, nyaman dan produktif.

2.1.2 Postur Kerja

Postur kerja merupakan titik penentu dalam menganalisa keefektifan dari suatu pekerjaan. Apabila postur kerja yang dilakukan oleh operator sudah baik dan ergonomis maka dapat dipastikan hasil yang diperoleh oleh operator tersebut akan baik. Akan tetapi bila postur kerja operator tersebut tidak ergonomis maka operator tersebut akan mudah kelelahan. Apabila operator mudah mengalami kelelahan maka hasil pekerjaan yang dilakukan operator tersebut juga akan mengalami penurunan dan tidak sesuai dengan yang diharapkan (Indah Yuliani dan Alya Zahrah Zhafirah 2021).

Sikap menghindari dan postur kerja yang buruk ini, pertimbangan ergonomis termasuk menyarankan hal-hal seperti (Wakhid, 2017):

1. Mengurangi kebutuhan operator untuk bekerja dalam posisi membungkuk dan sering beroperasi atau untuk jangka waktu yang lama.
2. Operator tidak boleh menggunakan jangkauan maksimum yang mungkin.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

3. Operator tidak boleh duduk atau berdiri saat bekerja dalam waktu lama dengan kepala tertunduk atau miring.

Penetapan sikap dan posisi kerja menurut pertimbangan tersebut di atas terutama ditujukan untuk menciptakan kenyamanan bagi Pekerja dengan memperhatikan sikap dan posisi kerja yang mereka sukai.

Metode yang digunakan dalam penilaian postur kerja adalah sebagai berikut (Indah Yuliani dan Alya Zahrah Zhafirah 2021):

1. *Ovako Working Analysis System (OWAS)*, merupakan suatu metode yang digunakan untuk menilai postur kerja pada saat bekerja, seperti halnya metode RULA dan REBA. Metode ini awalnya ditujukan untuk mempelajari suatu pekerjaan di industri baja di Finlandia, dimana akhirnya para ergonomis dapat menarik suatu kesimpulan yang valid dan memperkenalkan metode ini secara luas dan menamainya dengan metode “OWAS”. Metode OWAS ini merupakan sebuah metode yang sederhana dan dapat digunakan untuk menganalisis suatu pembebanan pada postur kerja. Metode ini dibuat oleh seseorang yang bernama O. Karhu yang berasal dari Negara Finlandia pada tahun 1981 untuk menganalisa postural stress pada bidang pekerjaan manual.
2. *Manual Task Risk Assessment (MANTRA)* Pengembangan metode MANTRA bertujuan untuk mengukur risiko cedera muskuloskeletal yang dialami oleh pekerja pada stasiun kerja. Penilaian metode MANTRA dilakukan dengan pemberian kode-kode setiap karakteristik pada metode tersebut.
3. *Nordic Body Map (NBM)*, merupakan salah satu metoda pengukuran untuk mengukur rasa sakit otot para. Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan salah satu bentuk kuesioner checklist ergonomi. Dengan *Nordic Body Map (NBM)* dapat melakukan identifikasi dan memberikan penilaian terhadap keluhan rasa sakit yang dialami.
4. *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*, pertama kali diperkenalkan pada tahun 1993 oleh Dr. Lynn McAtamney. Metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)* merupakan metode cepat penilaian postur tubuh bagian atas. Input metode ini adalah postur (telapak tangan, lengan atas, lengan bawah, punggung dan leher), beban yang diangkat, tenaga yang dipakai (statis/dinamis), jumlah

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

pekerjaan. Metode ini digunakan format RULA *Employee Assessment Worksheet* dan *level of MSD Risk*.

5. *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), Pada tahun 1995, McAtamney dan Hignett memperkenalkan metode *Rapid Entery Body Assesment* (REBA). Metode ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi tempat kerja dan diperlukan analisis postur lebih jauh dengan beberapa kriteria-kriteria.

2.2 Musculoskeletal Disorders (MSDs)

Musculoskeletal Disorders (MSDs) merupakan sekumpulan gejala / gangguan yang berkaitan dengan jaringan otot, tendon, ligamen, kartilago, sistem saraf, struktur tulang, dan pembuluh darah. MSDs pada awalnya menyebabkan sakit, nyeri mati rasa, kesemutan, bengkak, kekakuan, gemetar, gangguan tidur, dan rasa terbakar. MSDs bukanlah merupakan diagnosis klinis tapi merupakan label untuk persepsi rasa sakit atau nyeri pada sistem muskuloskeletal. Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan yang ringan sampai yang sangat fatal. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen, dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilah dengan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem *musculoskeletal*. Secara garis besar keluhan otot dikelompokkan menjadi dua (Zulfhi Surya, Nirawan, dan Ihwan 2018):

1. Keluhan sementara (*Reversible*)
Keluhan ini merupakan keluhan otot pada saat menerima beban statis yang dapat hilang apabila pemberiaan beban dihentikan. Contoh: menarik semen menggunakan katrol.
2. Keluhan Menetap (*Persistent*)
Keluhan ini merupakan keluhan yang terjadi pada saat otot menerima beban yang menimbulkan rasa sakit menetap meskipun pemberiaan beban sudah dihentikan. Contoh dari keluhan ini adalah mengangkat semen menggunakan bahu.

2.2.1 Tahapan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Gejala yang menjadi tanda keparahan MSDs dapat dilihat dengan tingkat sebagai berikut (Zulfhi Surya, Nirawan, dan Ihwan 2018):

1. Tahapan Pertama

Tahapan ini ditandai dengan rasa nyeri dan kelelahan saat bekerja tetapi setelah dilakukan istirahat akan pulih kembali dan tidak mengganggu kapasitas kerja.

2. Tahapan Kedua

Pada tahap ini rasa nyeri tetap ada setelah semalaman dan mengganggu waktu istirahat.

3. Tahapan Ketiga

Tahap ini merupakan tahapan yang paling parah, gejala pada tahap ini ditandai dengan rasa nyeri tetap ada walaupun telah istirahat yang cukup, nyeri ketika melakukan pekerjaan yang berulang, tidur menjadi terganggu, kesulitan menjalankan pekerjaan yang akhirnya mengakibatkan terjadinya inkapasitas.

2.2.2 Dampak *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Dampak keluhan yang dialami pekerja jika terus dibiarkan berpeluang besar menyebabkan dislokasi bagian tulang punggung yang menimbulkan rasa sangat nyeri dan bisa *irreversible* serta fatal. Rasa sakit yang mengganggu sistem *musculoskeletal* pada saat bekerja dapat menyebabkan pecahnya lempeng dan bahan atau bagian dalam yang menonjol keluar serta dapat menekan saraf di sekitarnya. Hal ini akan berakibat cedera bahkan dapat menyebabkan kelumpuhan. Rasa nyeri pada tubuh juga dapat menyebabkan penurunan tingkat kewaspadaan dan kelelahan akibat terhambatnya fungsi-fungsi kesadaran sehingga berpotensi menimbulkan kecelakaan dan penyakit akibat kerja (Zulfhi Surya, Nirawan, dan Ihwan 2018).

2.2.3 Pencegahan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Berdasarkan rekomendasi dari *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA), tindakan ergonomik untuk mencegah adanya sumber

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penyakit adalah melalui dua cara yaitu rekayasa teknik (desain stasiun dan alat kerja) dan rekayasa manajemen (kriteria dan organisasi kerja) (Zulfhi Surya, Nirawan, dan Ihwan 2018).

1. Rekayasa Teknik

Rekayasa ini pada umumnya dilakukan melalui pemilihan beberapa alternatif sebagai berikut:

- a. *Eliminasi*, merupakan menghilangkan sumber bahaya yang ada. Hal ini jarang dilakukan karena kondisi dan tuntutan pekerjaan yang mengharuskan untuk menggunakan peralatan yang ada.
- b. *Substitusi*, yaitu mengganti alat/bahan lama dengan alat/bahan baru yang aman, menyempurnakan proses produksi dan menyempurnakan prosedur penggunaan peralatan.
- c. *Partisi*, yaitu melakukan pemisahan antara sumber bahaya dan pekerja
- d. *Ventilasi*, yaitu menambah ventilasi untuk mengurangi risiko sakit.

2. Rekayasa Manajemen

Rekayasa manajemen dapat dilakukan melalui tindakan berikut:

- a. Pendidikan dan pelatihan agar pekerja lebih memahami lingkungan dan alat kerja sehingga diharapkan dapat melakukan penyesuaian dan inovatif dalam melakukan Upaya-upaya pencegahan terhadap risiko sakit akibat kerja.
- b. Pengaruh waktu kerja dan istirahat yang seimbang, dalam arti disesuaikan dengan kondisi lingkungan kerja dan karakteristik pekerjaan, sehingga dapat mencegah paparan yang berlebihan terhadap sumber bahaya.
- c. Pengawasan yang insentif, agar dapat dilakukan pencegahan secara lebih dini terhadap kemungkinan terjadinya risiko sakit akibat kerja.

Selain pencegahan-pencegahan di atas, tempat kerja yang ergonomi perlu juga diperhatikan. Ergonomi adalah ilmu yang penerapannya berusaha untuk menyasikan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang atau sebaliknya dengan tujuan tercapainya produktivitas dan efisiensi yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan faktor manusia seoptimal-optimalnya. Ergonomi yang berurusan akhir efisiensi dan keserasian kerja memiliki arti penting bagi tenaga kerja, baik

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

secara subyektif maupun obyektif. Sasaran ergonomi adalah seluruh tenaga kerja, baik pada sektor modern maupun pada sektor tradisional dan informal. Pada sektor tradisional, pekerjaan pada umumnya dilakukan dengan tangan dan memakai peralatan serta dalam sikap-sikap badan dan cara-cara kerja yang secara ergonomis dapat diperbaiki (Zulfhi Surya, Nirawan, dan Ihwan 2018).

2.3 Biomekanika

Biomekanika merupakan ilmu yang digunakan dalam pendekatan ergonomi dalam merancang dan menentukan sikap tubuh manusia dalam menjalani aktivitas dengan nyaman. Biomekanika membahas aspek-aspek dari gerakan tubuh manusia dan kombinasi antara keilmuan mekanika, antropometri, dan dasar ilmu kedokteran (biologi dan fisiologi). Biomekanika didefinisikan sebagai bidang ilmu aplikasi mekanika pada sistem biologi. Biomekanika menyangkut tubuh manusia dan hampir semua tubuh makhluk hidup. Biomekanika menggunakan prinsip-prinsip mekanika dalam memecahkan masalah yang berhubungan dengan struktur dan fungsi tubuh makhluk hidup. Namun prinsip biomekanika yang digunakan dalam penelitian ini dapat memperkirakan besarnya gaya tekan yang diterima atau momen resultant pada untuk suatu kegiatan pengangkatan pekerja (Silviana 2019).

Biomekanika adalah bidang ilmu yang menggabungkan konsep-konsep dari biomekanik dan ilmu kedokteran. Ini melibatkan studi tentang gerakan manusia dan interaksi mereka dengan sistem biologis dan mekanis yang terkait. Biomekanika mencoba memahami bagaimana tubuh manusia dan organisme lain bergerak, berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya, dan beradaptasi terhadap gaya eksternal yang dikenakan pada mereka (Eli Mas'adah, Wiwiek Fatmawati 2020).

Dalam konteks biomekanika, gerakan manusia dianalisis menggunakan prinsip-prinsip fisika dan teknik. Dalam beberapa hal, biomekanika mencakup studi tentang kinematika, yang melibatkan analisis gerakan tanpa mempertimbangkan kekuatan yang terlibat. Namun, bidang ini juga melibatkan studi kinetika, yang melibatkan pengukuran dan analisis kekuatan yang bekerja pada tubuh manusia selama gerakan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Biomekanika dapat diterapkan dalam berbagai konteks, termasuk olahraga, rehabilitasi medis, ergonomi, dan desain peralatan medis. Dalam olahraga, biomekanika digunakan untuk menganalisis dan meningkatkan teknik atlet dalam melakukan gerakan tertentu, seperti lemparan bola dalam bisbol atau tendangan dalam sepak bola. Dengan mempelajari gerakan atlet secara detail, peneliti dan pelatih dapat mengidentifikasi aspek yang dapat ditingkatkan untuk meningkatkan kinerja.

Dalam rehabilitasi medis, biomekanika dapat digunakan untuk menganalisis gerakan pasien dan merancang program latihan yang tepat untuk memulihkan kekuatan dan fungsi. Misalnya, seseorang yang mengalami cedera lutut mungkin akan menjalani evaluasi biomekanik untuk menentukan faktor-faktor yang menyebabkan cedera dan untuk merancang program latihan yang akan membantu memperbaiki ketidakseimbangan otot atau gaya berjalan yang tidak tepat.

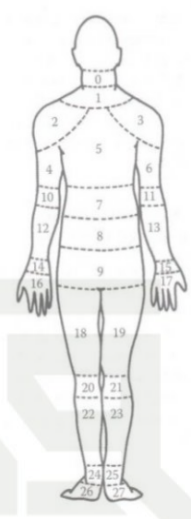
2.4 *Nordic Body Map*

Langkah pertama adalah mendefinisikan klaim berdasarkan *Nordic Map* (NBM). Peta tubuh Nordik adalah kuesioner peta tubuh yang berisi data bagian tubuh yang dilaporkan oleh pekerja. Kuesioner *Nordic Body Map* adalah kuesioner yang paling sering digunakan untuk menentukan ketidaknyamanan pekerja dan paling sering digunakan karena standar dan terorganisir dengan baik. NBM sangat sederhana namun kurang akurat karena mengandung subjektivitas yang kuat, untuk mengurangi subjektivitas, kuesioner akan diisi sebelum dan sesudah melakukan aktivitas kerja. (*pree and posttest*).

Metode *Nordic Body Map* merupakan metode yang dilakukan dengan menganalisis peta tubuh yang diarahkan ke setiap bagian tubuh. Melalui *Nordic Body Map* dapat melihat bagian-bagian otot yang mengalami keluhan mulai dari tingkat rasa tidak nyaman (agak sakit) hingga tingkat sakit yang tinggi. Alat ukur ergonomis sederhana yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi sumber penyebab gangguan muskuloskeletal adalah *Nordic Body Map*. Melalui *Nordic Body Map* dapat dilihat bagian-bagian otot yang mengalami nyeri dengan tingkat

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

nyeri mulai dari rasa tidak nyaman (agak nyeri) hingga sangat sakit (Jannah dan Pratiwi 2021).

No.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan				Peta Bagian Tubuh
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit	
0	Sakit/kaku di leher bagian atas					
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah					
2	Sakit di bahu kiri					
3	Sakit di bahu kanan					
4	Sakit pada lengan atas kiri					
5	Sakit di punggung					
6	Sakit pada lengan atas kanan					
7	Sakit pada pinggang					
8	Sakit pada bokong					
9	Sakit pada pantat					
10	Sakit pada siku kiri					
11	Sakit pada siku kanan					
12	Sakit pada lengan bawah kiri					
13	Sakit pada lengan bawah kanan					
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan					
16	Sakit pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					
20	Sakit pada lutut kiri					
21	Sakit pada lutut kanan					
22	Sakit pada betis kiri					
23	Sakit pada betis kanan					
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri					
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan					
26	Sakit pada kaki kiri					
27	Sakit pada kaki kanan					

Gambar 2.2 Kuesioner *Nordic Body Map* (Tarwaka dan Bakri,2016)

2.5 Muscle Fatigue Analysis

Analisis kelelahan otot adalah proses untuk mempelajari dan mengukur dampak kelelahan pada kinerja otot. Kelelahan otot terjadi ketika otot bekerja secara berulang atau dalam jangka waktu yang lama, dan mengalami penurunan kemampuan kontraksi dan performa. Studi tentang kelelahan otot melibatkan pengukuran dan analisis berbagai parameter fisik, fisiologis, dan kinematik untuk memahami perubahan yang terjadi pada otot selama periode aktivitas yang intens atau berkelanjutan. Ada beberapa metode yang digunakan dalam analisis kelelahan otot, dan berikut adalah beberapa di antaranya (Eli Mas'idah, Wiwiek Fatmawati 2020):

1. Analisis *Elektromiografi* (EMG): EMG adalah metode yang paling umum digunakan untuk mengukur aktivitas listrik pada otot selama aktivitas fisik. Dengan menggunakan elektroda yang ditempatkan pada kulit di sekitar otot yang diteliti, sinyal listrik yang dihasilkan oleh otot dapat direkam dan dianalisis. Analisis EMG dapat memberikan informasi tentang tingkat aktivitas otot, pola kontraksi, dan tingkat kelelahan otot.

Pengukuran Kekuatan Otot: Analisis kekuatan otot dilakukan dengan mengukur kekuatan yang dihasilkan oleh otot saat melakukan gerakan tertentu. Pengukuran ini dapat dilakukan dengan menggunakan alat seperti dinamometer atau kekuatan yang diterapkan pada mesin uji khusus. Dengan mengukur kekuatan otot pada interval waktu tertentu selama aktivitas, kita dapat melihat penurunan kekuatan yang menunjukkan kelelahan otot.

Analisis Kinematik: Kinematik adalah studi tentang gerakan dan posisi tubuh manusia. Dalam analisis kelelahan otot, kinematik dapat digunakan untuk mempelajari perubahan dalam pola gerakan otot selama periode kelelahan. Alat seperti sistem pelacakan gerakan atau kamera yang dipasang pada tubuh dapat digunakan untuk merekam dan menganalisis perubahan posisi, sudut sendi, dan pola gerakan yang terjadi.

4. Pengukuran Laktat dan Pemulihan: Laktat adalah produk samping metabolisme yang dihasilkan ketika otot bekerja dengan intensitas tinggi dan kurangnya pasokan oksigen yang cukup. Pengukuran kadar laktat dalam darah dapat memberikan indikasi tentang tingkat kelelahan otot. Selain itu, pemulihan setelah aktivitas dapat dipantau dengan mengukur waktu yang dibutuhkan bagi tubuh untuk mengembalikan kadar laktat ke tingkat normal.

Analisis Subjektif: Selain pengukuran objektif, analisis kelelahan otot juga dapat melibatkan penilaian subjektif oleh individu yang sedang mengalami kelelahan. Skala kelelahan subjektif atau pertanyaan tentang tingkat kelelahan dan kelelahan yang dirasakan dapat digunakan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih holistik tentang pengalaman individu selama periode kelelahan otot.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

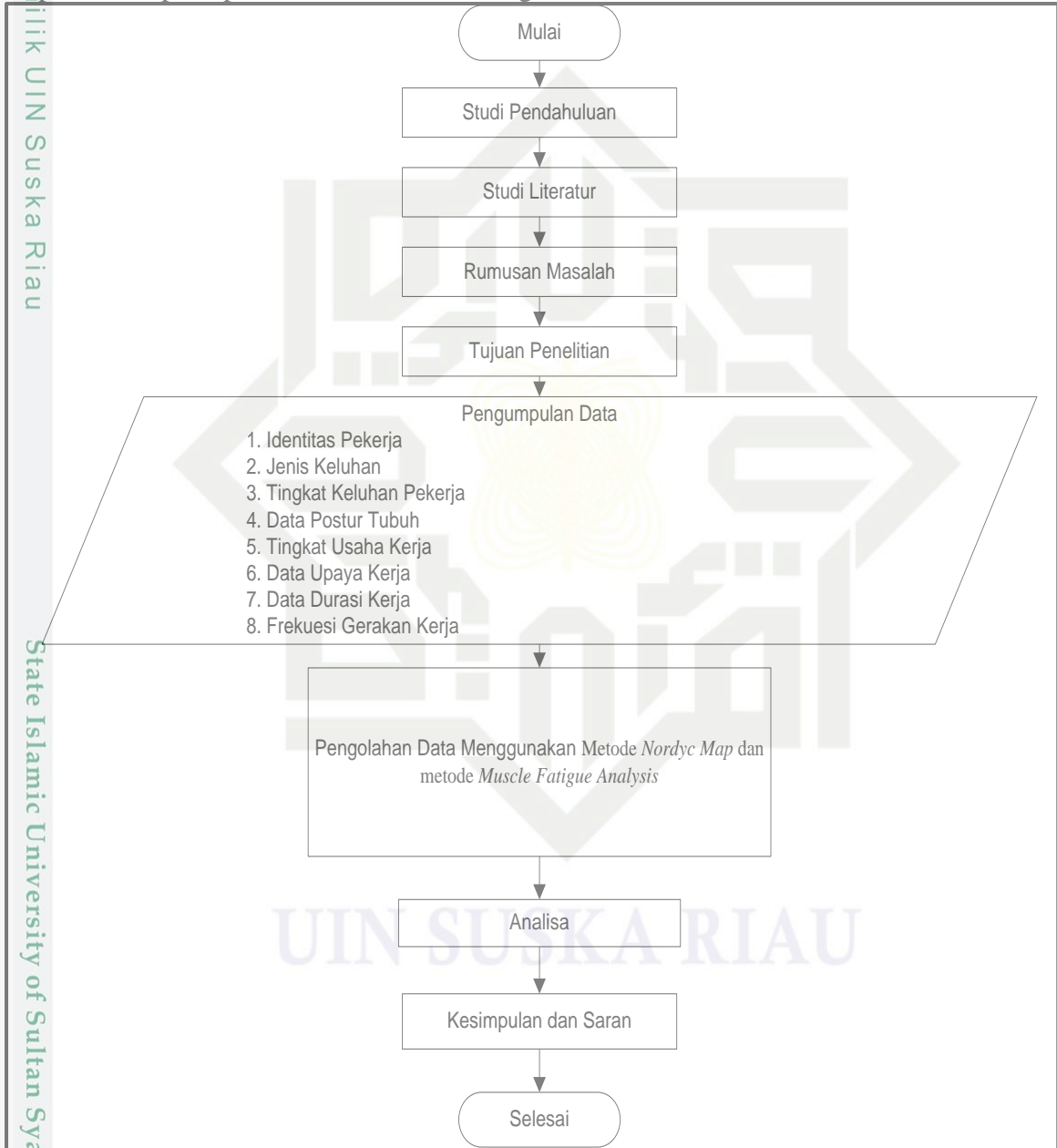
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian adalah cara atau langkah-langkah yang dilakukan dari pendahuluan sampai dengan bisa ditarik kesimpulan dan saran Metodologi penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3.1 Metodologi Penelitian

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.2 Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan tahapan awal yang dilakukan peneliti dalam menentukan judul penelitian. Tahapan ini berisikan observasi untuk menentukan topik yang akan diteliti. Pada tahap ini merupakan tahapan penting yang harus dilakukan Penulis untuk dapat memperoleh pemahaman tentang topik yang akan diteliti dan merancang penelitian yang efektif.

3.3 Studi Literatur

Studi literatur merupakan langkah yang dilakukan setelah melakukan studi pendahuluan. Pada tahap ini dilakukannya studi literatur tentang objek yang akan diteliti. Studi literatur dilakukan dengan membaca dan menganalisis penelitian-penelitian yang berkaitan dengan judul yang akan diteliti, jurnal ilmiah, buku, artikel, dan sumber-sumber terpercaya lainnya.

3.4 Rumusan Masalah

Rumusan masalah merupakan pertanyaan yang berkaitan dengan tujuan dari penelitian. Sehingga pertanyaan tersebut sangat penting untuk menggambarkan isu yang akan dibahas oleh peneliti. Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah Bagaimana Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode *Nordyc Map* dan *Muscle Fatigue Analysis* di CV. Lestari Jaya Beton?

3.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian merupakan hasil yang diharapkan oleh peneliti berdasarkan tahapan-tahapan yang dilakukan. Tujuan penelitian merupakan hasil akhir yang akan dicapai dengan dilakukannya penelitian. Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa postur kerja menggunakan Metode *Nordyc Body Map (NBM)* dan *Muscle Fatigue Analysis (MFA)* untuk memberikan rekomendasi perbaikan pada aktivitas kerja

3.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan melakuakn observasi, wawancara, pengisian kuesioner dan pengambilan

dokumentasi. Dokumentasi dengan cara merekam aktivitas pekerjaan yang dilakukan pekerja dalam bentuk gambar atau video. Data yang diperlukan untuk pengolahan data menggunakan metode Metode *Nordyc Map* antara lain, identitas pekerja, jenis keluhan pekerja, dan tingkat keluhan pekerja. Sedangkan data yang diperlukan untuk pengolahan data menggunakan metode *Muscle Fatigue Analysis* antara lain, data postur tubuh, tingkat usaha kerja, data upaya kerja, data durasi kerja, serta data frekuensi pergerakan kerja.

3.7 Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan 2 metode yang saling berkaitan yaitu:

3.7.1 Metode *Nordyc Map*

Metode *Nordyc Map* dilakukan penyebaran kuesioner terlebih dahulu pada operator untuk mengetahui keluhan yang dirasakan operator, kemudian dari hasil kuesioner dilakukan scoring terhadap individu dengan skala 1 (tidak sakit), 2 (agak sakit), 3 (sakit), dan 4 (sangat sakit). Hasil *scoring* yang telah dilakukan, didapatkan total skor dari masing-masing pekerja. Kemudian mengklasifikasi tingkat risiko berdasarkan total skor individu. Adapun klasifikasi tingkat risiko Metode *Nordyc Map* berdasarkan total skor tingkat keluhan dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Klasifikasi Tingkat Risiko Metode NBM

Total skor individu	Tingkat resiko	Tindakan perbaikan
28-49	Rendah	Belum perlu dilakukannya perbaikan
50-70	Sedang	Mungkin perlu dilakukannya perbaikan di kemudian hari
71-90	Tinggi	Diperlukannya tindakan segera
92-122	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh secepatnya.

(Farwaka,dkk 2016)

Berdasarkan total skor individu Metode *Nordyc Map* dengan tingkat risiko sedang hingga sangat tinggi akan dilakukan pengolahan data dengan metode *Muscle Fatigue Analysis*.

3.7.2 Metode *Muscle Fatigue Analysis*.

Pengolahan data menggunakan metode *Muscle Fatigue Analysis*. Sebelum melakukan pengolahan data maka dilakukan pengumpulan data dengan cara seperti berikut.

1. Mengidentifikasi masalah dari suatu aktivitas pekerjaan.
2. Memilih tugas pekerjaan untuk dianalisa.
3. Menentukan tingkat usaha yang digunakan untuk setiap bagian tubuh
4. Menentukan durasi kerja untuk setiap intensitas kerja tiap bagian tubuh
5. Menentukan frekuensi kerja pada intensitas pekerjaan yang sama untuk setiap bagian tubuh.
6. Menggunakan peringkat tiga nomor yang dihasilkan dari langkah 3 sampai 5 untuk menentukan prioritas perubahan skor
7. Menentukan prioritas perubahan dari yang paling tinggi supaya lebih rendah
8. Mengembangkan beberapa strategi untuk mengatasi penyebab utama skor tinggi
9. Menentukan kembali urutan tugas pada semua anggota tubuh untuk menentukan dampak dari perubahan yang berhubungan dengan kenyamanan dan keluhan kerja.

Skor kategori dalam urutan peningkatan kelelahan untuk peringkat tiga angka (Upaya, Durasi Upaya Berkelanjutan, dan Frekuensi) dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2. MFA *Priority of Change*

Low (L)	Moderate (M)	High (H)	Very High (VH)
111	123	223	323
112	132	313	331
113	213	321	332
211	222	322	
121	231		4xx
212	232		x4x
311	312		xx4
122			
131			
221			

(Stanton dkk,2004)

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.8 Analisa

Analisa adalah proses yang digunakan untuk memeriksa, menginterpretasikan, dan memahami data yang dikumpulkan dalam konteks penelitian atau studi tertentu. Analisis data bertujuan untuk mengungkap pola, hubungan, tren, atau temuan yang signifikan dari data yang telah dikumpulkan dan diolah menggunakan metode yang di pakai .

3.9 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan adalah ringkasan singkat dari hasil analisis atau temuan yang telah diperoleh dari penelitian atau studi. Ini adalah bagian penting dari tulisan yang memberikan gambaran umum tentang apa yang telah dipelajari dan apa yang dapat disimpulkan dari data yang telah dikumpulkan dan dianalisis. Kesimpulan menggambarkan jawaban atas pertanyaan penelitian atau tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan klasifikasi tingkat risiko MSDs berdasarkan total skor setiap pekerja terdapat 5 pekerja yang memiliki nilai tingkat risiko rendah dan 3 orang pekerja memiliki risiko kerja tinggi. 3 orang pekerja ini memiliki aktivitas kerja yang cukup berat.
2. Rekomendasi perbaikan yang perlu dilakukan pada aktivitas pengisian krikil dan pasir adalah perlu dibuatkan wadah penampung, sedangkan pada aktivitas menguangkan adonan semen perlu menggunakan alat bantu berupa pengungkit agar pekerja tidak perlu mengangkat semen untuk dituangkan kedalam mesin molen. Dan pada kegiatan memindahkan produk ke gudang perlu menggunakan alat bantu angkat seperti forklift manual.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah

1. Untuk penelitian selanjutnya dapat membuat rancangan alat yang ergonomic berdasarkan usulan yang sudah diberikan pada penelitian ini.
2. Untuk pemilik usaha perlu menambahkan jumlah pekerja dan memperhatikan waktu istirahat para pekerja

UIN SUSKA RIAU

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- Eli Mas'idah, Wiwiek Fatmawati, Lazib Ajipta Fakultas. 2020. "ANALISA MANUAL MATERIAL HANDLING (MMH) DENGAN MENGGUNAKAN METODE BIOMEKANIKA UNTUK MENGIDENTIFIKASI RESIKO CIDERA TULANG BELAKANG (MUSCULOSKELETAL DISORDER) (Studi Kasus pada Buruh Pengangkat Beras di Pasar Jebor Demak)." *Advances In Industrial Ergonomics And Safety IV*: 915–1004.
- Indah Yuliani, dan Alya Zahrah Zhafirah. 2021. "Analisis Penilaian Postur Kerja Menggunakan Metode Nordic Body Map (Nbm), Rapid Upper Limb Assessment (Rula) dan Rapid Entire Body Assessment (Reba) pada Tenaga Kerja." *Jurnal Antara Keperawatan* 4(3): 101–9.
- Jannah, I W, dan I I Pratiwi. 2021. "Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Nordic Body Map Dan Muscle Fatigue Analysis (MFA) Untuk Meminimalisir MSDs (Studi Kasus: UKM Robin Gitar" <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/96319>.
- Silviana, Nukhe Andri. 2019. "Penilaian Postur Kerja Pekerja Dengan Menggunakan Metode REBA dan Biomekanika (Studi Kasus PT. XY Di Bagian Packing)." *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Prima (JURITI PRIMA)* 2(2): 10–16. <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/juriti/article/view/586>.
- Sudarmojo, Y P et al. 2016. "Aplikasi Ergonomi Untuk Meningkatkan Produktivitas Pengerajin Seni Ukir Batu Paras Di Desa Sakti Nusa Penida." *Jurnal Udayana Mengabdi* 15(2): 185–92.
- Tarwaka, dan Solichul H A Bakri. 2016. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. <http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.pdf>.
- Triyani, Luis, dan Iwan Zulfikar. 2017. "Tingkat Pengetahuan Karyawan terhadap Penggunaan Mouse dan Keyboard secara Ergonomis di PT.Expro Indonesia." *INDENTIFIKASI: Jurnal Ilmiah Keselamatan, Kesehatan Kerja dan*

Lindungan Lingkungan 3(Vol 3 No 1 (2017): IDENTIFIKASI): 1–6.
jurnal.d4k3.uniba-bpn.ac.id/index.php/identifikasi/article/view/32.

Zulfhi Surya, Roberta, Dede Nirawan, dan Khairul Ihwan. 2018. “Investigasi Musculoskeletal Disorders (MSDs) Pada Aktivitas Panen Kelapa Desa Simpang Jaya Dusun Benteng Makmur RT 12 RW 04 Kecamatan Batang Tuaka.” *Juti Unisi* 2(1): 1–10.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Worksheet

Posisi Kerja :
Pekerja :

© Hak Cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of S

Bagian Tubuh Pekerja	Usaha			Durasi				Frekuensi			
	Rendah	Sedang	Berat	< 6 detik	6-20 detik	20-30 detik	>30 detik	<1/menit	1-5 /menit	5-15 /menit	>15/menit
Leher											
Bahu R											
L											
Punggung											
Lengan/Siku R											
L											
Pergelantangan/Jari tangan/Tangan R											
L											
Kaki/Lutut R											
L											
Angkel/Kaki/Jari Kaki R											
L											

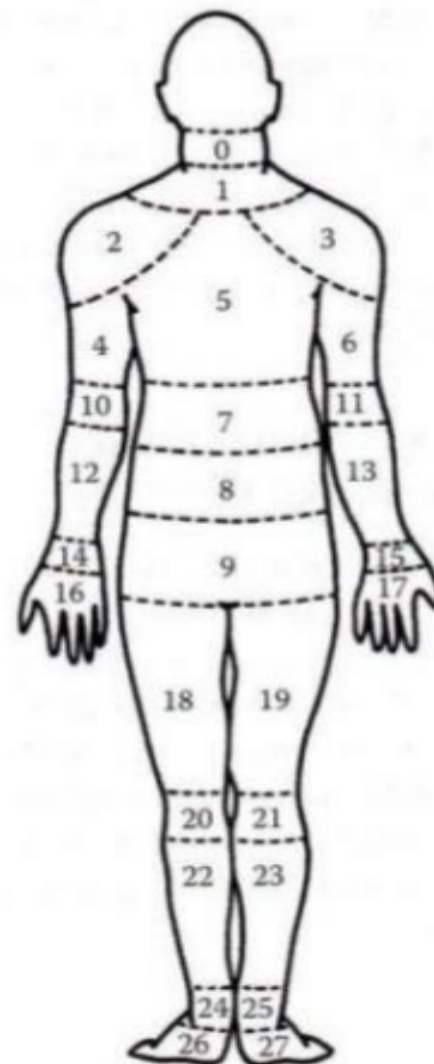
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritikan
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritisi
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

No.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit
0	Sakit/kaku di leher bagian atas				
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah				
2	Sakit di bahu kiri				
3	Sakit di bahu kanan				
4	Sakit pada lengan atas kiri				
5	Sakit di punggung				
6	Sakit pada lengan atas kanan				
7	Sakit pada pinggang				
8	Sakit pada bokong				
9	Sakit pada pantat				
10	Sakit pada siku kiri				
11	Sakit pada siku kanan				
12	Sakit pada lengan bawah kiri				
13	Sakit pada lengan bawah kanan				
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri				
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan				
16	Sakit pada tangan kiri				
17	Sakit pada tangan kanan				
18	Sakit pada paha kiri				
19	Sakit pada paha kanan				
20	Sakit pada lutut kiri				
21	Sakit pada lutut kanan				
22	Sakit pada betis kiri				
23	Sakit pada betis kanan				
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada kaki kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				

Peta Bagian Tubuh



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Kantor



Penuangan Semen



Pengisian Pasir dan Kerikil



Penuangan Adonan Dan Pematatan Menggunakan Vibrator

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : Izhar Irawadi Siagian
 T.T.L : Palopat Maria, 19 November 1996
 Asal : Kota Padangsidempuan, Prov. Sumut
 Alamat: Jln.Cipta Karya Perum.Graha Az-Zuhra

Nama orang tua
 Ayah : Bahrum Siagian
 Ibu : Leli Sari Harahap

Riwayat Pendidikan Formal:

Tahun 2004	Memasuki Sekolah Dasar Negeri 200411 Palopat Maria, dan menyelesaikan pendidikan SD pada Tahun 2010
Tahun 2010	Memasuki Sekolah Menengah Pertama Negeri 9 Hutaimbaru, dan menyelesaikan pendidikan SMP pada Tahun 2013
Tahun 2013	Memasuki Sekolah Menengah Kejuruan Padangsidempuan, dan menyelesaikan pendidikan SMK pada Tahun 2015
Tahun 2016	Terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Sultan Syarif Kasim Riau, Jurusan Teknik Industri.

Nomor Handphone **082274406197**

E-Mail adisgn6@gmail.com

Judul Tugas Akhir **Analisa Posisi Kerja Menggunakan Metode Nodhyc Body Map (NBM) Dan Muscle Fatigue Analysis (MFA) (Studi Kasus:Cv Lestari Jaya Beton)**