

**SKRIPSI**

**HUBUNGAN GERAKAN *DEADLIFT* DENGAN  
NYERI PUNGGUNG BAWAH (*LOW BACK PAIN*)  
PADA KOMUNITAS GYM KECAMATAN  
KEMUNING KOTA PALEMBANG**



**Ricky Fajar Adiputra**

**04011282126127**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

# **SKRIPSI**

## **HUBUNGAN GERAKAN *DEADLIFT* DENGAN NYERI PUNGGUNG BAWAH (*LOW BACK PAIN*) PADA KOMUNITAS GYM KECAMATAN KEMUNING KOTA PALEMBANG**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana  
Kedokteran (S. Ked)



**Ricky Fajar Adiputra**

**04011282126127**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
2024**

## HALAMAN PENGESAHAN

### HUBUNGAN GERAKAN *DEADLIFT* DENGAN NYERI PUNGGUNG BAWAH (*LOW BACK PAIN*) PADA KOMUNITAS GYM KECAMATAN KEMUNING KOTA PALEMBANG

#### LAPORAN AKHIR SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran di Universitas Sriwijaya

Oleh:

**RICKY FAJAR ADIPUTRA**  
**04011282126127**

Palembang, 19 November 2024  
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I

**dr. Wardiansah, M.Biomed**

NIP. 198409082010121003

Pembimbing II

**dr. Tri Suciati, M.Kes**

NIP. 198307142009122004

Penguji I

**dr. Ramadhan Ananditia Putra, Sp. OT., M.Ked.Klin**

NIP. 198805142015041002

Penguji II

**Dr. dr. Legiran, M.Kes**

NIP. 197211181999031002

Koordinator Program Studi  
Pendidikan Dokter



**Dr. dr. Susilawati, M.Kes**  
NIP. 197802272010122001

Mengetahui,  
Wakil Dekan I



**Prof. Dr. dr. Irfanuddin, Sp. KO., M.Pd.Ked**  
NIP. 197806131999031001



## HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Laporan Akhir Skripsi ini dengan judul “Hubungan Gerakan *Deadlift* Dengan Nyeri Punggung Bawah (*Low Back Pain*) Pada Komunitas Gym Kecamatan Kemuning Kota Palembang” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya pada tanggal 19 November 2024.

Palembang, 19 November 2024

Tim Penguji Karya Tulis Ilmiah berupa Laporan Akhir Skripsi

Pembimbing I

**dr. Wardiansah, M.Biomed**

NIP. 198409082010121003

Pembimbing II

**dr. Tri Suciati, M.Kes**

NIP. 198307142009122004

Penguji I

**dr. Ramadhan Ananditia Putra, Sp. OT., M.Ked.K**

NIP. 198805142015041002

Penguji II

**Dr. dr. Legiran, M.Kes**

NIP. 197211181999031002

Koordinator Program Studi  
Pendidikan Dokter

**Dr. dr. Susilawati, M.Kes**  
NIP. 197802272010122001

Mengetahui,  
Wakil Dekan I



**Prof. Dr. dr. Irfannuddin, Sp. KO., M.Pd.Ked**  
NIP. 197306131999031001

## HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ricky Fajar Adiputra

NIM : 04011282126127

Judul : Hubungan Gerakan *Deadlift* Dengan Nyeri Punggung Bawah (*Low Back Pain*) Pada Komunitas Gym Kecamatan Kemuning Kota Palembang

Menyatakan bahwa skripsi saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Palembang, 19 November 2024



Ricky Fajar Adiputra

## ABSTRAK

# HUBUNGAN GERAKAN *DEADLIFT* DENGAN NYERI PUNGGUNG BAWAH (*LOW BACK PAIN*) PADA KOMUNITAS GYM KECAMATAN KEMUNING KOTA PALEMBANG

(Ricky Fajar Adiputra 19 November 2024 xviii + 84 halaman)

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

**Latar Belakang:** Nyeri punggung bawah (*low back pain*) merupakan keluhan muskuloskeletal akibat cedera tulang belakang spinal, saraf, otot, dan struktur lain pada bagian punggung bawah. Pemerintah Republik Indonesia memperkirakan penderita *low back pain* di Indonesia di antara 7,6% sampai 37%. Salah satu faktor risiko yang mendasari nyeri punggung bawah adalah mengangkat beban berat seperti *deadlift*. *Deadlift* yang dilakukan dengan teknik tidak tepat berpotensi meningkatkan risiko cedera pada punggung bagian bawah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara gerakan *deadlift* dan kejadian nyeri punggung bawah (*low back pain*) pada komunitas gym di Kecamatan Kemuning, Palembang.

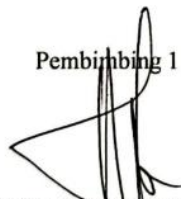
**Metode:** Penelitian ini menggunakan studi analitik observasional dengan pendekatan cross-sectional, melibatkan 48 responden dari dua gym di Kecamatan Kemuning. Data diperoleh melalui kuesioner terkait faktor sosiodemografi, pengisian *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ), *Visual Analogue Scale* (VAS), dan *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) untuk mencari karakteristik latihan *deadlift* (frekuensi, beban, dan durasi) serta dokumentasi saat melakukan *deadlift* untuk mencari variabel postur.

**Hasil:** Penelitian menunjukkan bahwa mayoritas anggota gym yang melakukan *deadlift* berusia < 35 tahun (80%); rata-rata jenis kelamin pria (73,3%); dan tidak merokok (82,2%). Analisis bivariat menggunakan uji *pearson's Chi-square* antara gerakan *deadlift* (postur, frekuensi, beban, dan durasi) dan nyeri punggung bawah (*low back pain*) menunjukkan *p-value* = 0,001 untuk postur; *p-value* = 0,030 untuk beban; *p-value* = 0,828 untuk frekuensi; serta *p-value* = 0,848 untuk durasi.

**Simpulan:** Postur buruk dan beban berlebih memiliki hubungan dengan angka kejadian nyeri punggung bawah.

**Kata Kunci:** *Deadlift*, faktor risiko, postur, frekuensi, beban, durasi, *low back pain* (LBP)

Pembimbing 1



**dr. Wardiansah, M.Biomed**  
NIP. 198409082010121003

Pembimbing 2



**dr. Tri Suciati, M.Kes**  
NIP. 198307142009122004

## ABSTRACT

### ASSOCIATION BETWEEN DEADLIFT MOVEMENT AND LOWER BACK PAIN IN THE GYM COMMUNITY IN KEMUNING DISTRICT PALEMBANG CITY

(Ricky Fajar Adiputra, November 19, 2024 xviii + 84 pages)  
Faculty of Medicine Sriwijaya University

**Background:** Low back pain is a musculoskeletal complaint caused by injuries to the spinal bones, nerves, muscles, and other structures in the lower back. The Indonesian government estimates that the prevalence of low back pain in Indonesia ranges from 7.6% to 37%. One of the risk factors for low back pain is lifting heavy weights, such as the deadlift. Deadlifts performed with improper technique increase the risk of lower back injuries. Therefore, this study aims to analyze the relationship between deadlift movements and the incidence of low back pain in gym communities in Kemuning District, Palembang.

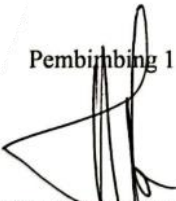
**Methods:** This study used an analytical observational design with a cross-sectional approach, involving 48 respondents from two gym in the Kemuning District. Data were collected through questionnaires on sociodemographic factors, completion of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), Visual Analog Scale (VAS), and Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) to assess deadlift characteristics (frequency, weight, and duration) as well as documentation of the deadlift posture.

**Results:** The study found that the majority of gym members performing deadlifts were under 35 years old (80%); most were male (73.3%); and non-smokers (82.2%). Bivariate analysis using Pearson's Chi-square test showed p-value = 0.001 for posture, p-value = 0.030 for weight, p-value = 0.828 for frequency, and p-value = 0.848 for duration in relation to low back pain.

**Conclusion:** Poor posture and excessive weight are associated with the incidence of low back pain.


**Keywords:** Deadlift, risk factors, posture, frequency, weight, duration, low back pain (LBP)

Pembimbing 1



**dr. Wardiansah, M.Biomed**  
NIP. 198409082010121003

Pembimbing 2



**dr. Tri Suciati, M.Kes**  
NIP. 198307142009122004

## RINGKASAN

### HUBUNGAN GERAKAN *DEADLIFT* DENGAN NYERI PUNGGUNG BAWAH (*LOW BACK PAIN*) PADA KOMUNITAS GYM KECAMATAN KECAMATAN KEMUNING KOTA PALEMBANG

Karya tulis ilmiah berupa skripsi, 19 November 2024

Ricky Fajar Adiputra; dibimbing oleh dr. Wardiansah, M.Biomed dan dr. Tri Suciati, M.Kes

Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya  
xviii + 84 halaman, 9 tabel, 13 gambar, 9 lampiran

Nyeri punggung bawah (*low back pain*) merupakan keluhan muskuloskeletal akibat cedera tulang belakang spinal, saraf, otot, dan struktur lain pada bagian punggung bawah. Pemerintah Republik Indonesia memperkirakan penderita *low back pain* di Indonesia di antara 7,6% sampai 37%. Salah satu faktor risiko yang mendasari nyeri punggung bawah adalah mengangkat beban berat seperti *deadlift*. *Deadlift* yang dilakukan dengan teknik tidak tepat berpotensi meningkatkan risiko cedera pada punggung bagian bawah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara gerakan *deadlift* dan kejadian nyeri punggung bawah (*low back pain*) pada komunitas gym di Kecamatan Kemuning, Palembang.

Jenis penelitian analitik observasional dengan desain studi potong lintang (*cross-sectional*) digunakan untuk analisis data penelitian terkait. Data primer diperoleh dari 48 responden melalui kuesioner terkait faktor sosiodemografi, pengisian *Nordic Musculoskeletal Questionnaire* (NMQ), *Visual Analogue Scale* (VAS), dan *Global Physical Activity Questionnaire* (GPAQ) untuk mencari karakteristik latihan *deadlift* (frekuensi, beban, dan durasi) serta dokumentasi saat melakukan *deadlift* untuk mencari variabel postur.

Penelitian mengidentifikasi bahwa mayoritas anggota gym yang melakukan *deadlift* berusia < 35 tahun (80%); rata-rata jenis kelamin pria (73,3%); dan tidak merokok (82,2%). Analisis bivariat menggunakan uji *pearson's Chi-square* antara gerakan *deadlift* (postur, frekuensi, beban, dan durasi) dan nyeri punggung bawah (*low back pain*) menunjukkan *p-value* = 0,001 untuk postur; *p-value* = 0,030 untuk beban; *p-value* = 0,828 untuk frekuensi; serta *p-value* = 0,848 untuk durasi.

**Kata Kunci:** *Deadlift*, faktor risiko, postur, frekuensi, beban, durasi, *low back pain* (LBP)



## SUMMARY

### ASSOCIATION BETWEEN DEADLIFT MOVEMENT AND LOWER BACK PAIN IN THE GYM COMMUNITY IN KEMUNING DISTRICT PALEMBANG CITY

Scientific paper in the form of undergraduate thesis, November 19 2024

Ricky Fajar Adiputra; supervised by dr. Wardiansah, M.Biomed dan dr. Tri Suciati, M.Kes

Undergraduate program in Medicine, Faculty of Medicine, Sriwijaya University  
xviii + 84 halaman, 9 tables, 13 pictures, 9 attachment

Low back pain is a musculoskeletal complaint resulting from injuries to the spinal bones, nerves, muscles, and other structures in the lower back. The Government of Indonesia estimates that the prevalence of low back pain in Indonesia ranges from 7.6% to 37%. One of the underlying risk factors for low back pain is lifting heavy weights, such as deadlifts. Deadlifts performed with improper technique have the potential to increase the risk of lower back injuries. Therefore, this study aims to analyze the relationship between deadlift movements and the incidence of low back pain in gym communities in Kemuning District, Palembang.

An analytical observational study with a cross-sectional design was used for data analysis. Primary data were obtained from 48 respondents through questionnaires on sociodemographic factors, completion of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ), Visual Analog Scale (VAS), and Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ) to determine deadlift characteristics (frequency, weight, and duration) as well as documentation during deadlift exercises to assess posture variables.

The study identified that the majority of gym members performing deadlifts were under 35 years old (80%); most were male (73.3%) and non-smokers (82.2%). Bivariate analysis using Pearson's Chi-square test showed p-value = 0.001 for posture, p-value = 0.030 for weight, p-value = 0.828 for frequency, and p-value = 0.848 for duration in relation to low back pain.

**Keywords:** Deadlift, risk factors, posture, frequency, weight, duration, low back pain (LBP)

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Sanghyang Adi Buddha Tuhan Yang Maha Esa, Sang Tri Ratna, serta Boddhisatva-Mahasatva sebab berkat cinta kasih, rahmat, karunia, dan lindungan-Nya, saya dapat menyelesaikan penyusunan penelitian skripsi saya dengan judul “Hubungan Gerakan *Deadlift* Dengan Nyeri Punggung Bawah (*Low Back Pain*) Pada Komunitas Gym Kecamatan Kemuning Kota Palembang”. Selama proses penyusunan usulan skripsi, saya mendapatkan dukungan dan motivasi dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, saya mengucapkan terima kasih secara tulus dan sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan yang Maha Esa yang member
2. Dosen pembimbing I saya, dr. Wardiansah, M.Biomed; dan dosen pembimbing II saya, dr. Tri Suciati, M.Kes yang telah membantu dan membimbing saya dari awal hingga akhir proses penyusunan penelitian skripsi.
3. Orang tua, adik, kakak, dan keluarga besar yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan kepada saya.
4. Orang terdekat saya, Fitri, yang telah menemani, memberikan doa, semangat dan dukungan semasa proses pengerjaan usulan skripsi.
5. Sahabat dan teman saya di perkuliahan ini, terutama grup kebuli, yang telah menjadi teman seperjuangan dalam proses pengerjaan usulan skripsi.

Saya sebagai penulis penelitian skripsi ini, memiliki kesadaran penuh bahwa masih terdapat kekurangan dan kesalahan pada penulisan saya. Oleh karena itu, saya mengharapkan kritik dan saran untuk mendapatkan yang terbaik. Saya berharap penelitian yang saya buat dapat memberikan manfaat di kemudian hari

Palembang, 21 Mei 2024



Ricky Fajar Adiputra

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ricky Fajar Adiputra

NIM : 04011282126127

Judul : Hubungan Gerakang *Deadlift* Dengan Nyeri Punggung Bawah (*Low Back Pain*) Pada Komunitas Gym Kecamatan Kemuning Kota Palembang

Memberikan izin kepada Pembimbing dan Universitas Sriwijaya untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini, saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun

Palembang, 21 Mei 2024



Ricky Fajar Adiputra

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS .....	v
ABSTRAK.....	vi
RINGKASAN.....	viii
SUMMARY.....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....	xi
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
DAFTAR SINGKATAN .....	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1. Tujuan Umum.....	3
1.3.2. Tujuan Khusus.....	3
1.4. Hipotesis .....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.5.1. Manfaat Teoritis .....	4
1.5.2. Manfaat Praktis .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Anatomi Lower Back.....	5
2.1.1. Anatomi Vertebra Lumbalis .....	5
2.1.2. Sistem Vaskularisasi dan Limfatik Vertebra Lumbalis .....	7
2.1.3. Anatomi Muskulus Vertebra Lumbalis .....	10
2.2. Nyeri Punggung Bawah ( <i>Low Back Pain</i> ) .....	15
2.2.1. Definisi <i>Low Back Pain</i> .....	15

2.2.2.	Epidemiologi .....	16
2.2.3.	Etiopatogenesis.....	16
2.2.4.	Faktor Risiko .....	18
2.2.5.	Klasifikasi.....	20
2.2.6.	Manifestasi Klinis .....	21
2.2.7.	Diagnosis .....	22
2.2.8.	Tatalaksana .....	26
2.2.9.	Prognosis .....	27
2.2.10.	Komunikasi, Informasi, dan Edukasi <i>Low Back Pain</i> .....	27
2.3.	<i>Deadlift</i> .....	28
2.3.1.	<i>Definisi Deadlift</i> .....	28
2.3.2.	Prosedur Melakukan <i>Deadlift</i> .....	29
2.4.	Hubungan Gerakan <i>Deadlift</i> dengan <i>Low Back Pain</i> .....	31
2.5.	Kerangka Teori.....	33
2.6.	Kerangka Konsep .....	34
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>		<b>35</b>
3.1.	Jenis Penelitian .....	35
3.2.	Waktu dan Tempat Penelitian.....	35
3.2.1.	Waktu Penelitian .....	35
3.2.2.	Tempat Penelitian.....	35
3.3.	Populasi dan Sampel.....	35
3.3.1.	Populasi .....	35
3.3.2.	Sampel.....	35
3.3.3.	Kriteria Inklusi dan Eksklusi .....	36
3.4.	Variabel Penelitian.....	37
3.4.1.	Variabel Terikat ( <i>Dependent Variable</i> ) .....	37
3.4.2.	Variabel Bebas ( <i>Independent Variable</i> ).....	37
3.4.3.	Karakteristik Sosiodemografi .....	37
3.5.	Definisi Operasional.....	38
3.6.	Pengumpulan Data Sampel Penelitian .....	41
3.7.	Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	41
3.7.1.	Analisis Univariat .....	41

3.7.2.	Analisis Bivariat.....	41
3.8.	Alur Kerja Penelitian.....	43
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>45</b>
4.1.	Hasil.....	45
4.1.1.	Deskripsi Penelitian .....	45
4.1.2.	Karakteristik Sosiodemografi Hasil Penelitian .....	45
4.1.3.	Karakteristik Gerakan <i>Deadlift</i> Hasil Penelitian.....	46
4.1.4.	Distribusi dan Intensitas Nyeri Muskuloskeletal Pada Pelaku <i>Deadlift</i> 47	
4.1.5.	Hubungan Postur, Frekuensi, Durasi, dan Beban dengan <i>Low Back Pain</i> .....	49
4.2.	Pembahasan .....	50
4.2.1.	Deskripsi Penelitian .....	50
4.2.2.	Karakteristik Sosiodemografi Subjek Penelitian .....	50
4.2.3.	Distribusi Lokasi dan Intensitas Nyeri Subjek Penelitian.....	51
4.2.4.	Hubungan Postur dengan Nyeri Punggung Bawah.....	52
4.2.5.	Hubungan Frekuensi dengan Nyeri Punggung Bawah .....	53
4.2.6.	Hubungan Durasi dengan Nyeri Punggung Bawah.....	54
4.2.7.	Hubungan Beban dengan Nyeri Punggung Bawah .....	55
4.2.8.	Keterbatasan Penelitian.....	56
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>		<b>57</b>
5.1.	Kesimpulan .....	57
5.2.	Saran .....	57
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>58</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>65</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>		<b>87</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1. Struktur dan fungsi bagian Vertebra lumbalis <sup>1</sup> .....	7
Tabel 2.2. Klasifikasi <i>low back pain</i> berdasarkan awitan. <sup>2</sup> .....	20
Tabel 2.3. Klasifikasi <i>low back pain</i> berdasarkan etiologi. <sup>3</sup> .....	20
Tabel 2.4. Kesalahan dan manifestasi gerakan <i>deadlift</i> <sup>4</sup> .....	32
Tabel 3.1. Definisi Operasional .....	38
Tabel 4.1. Karakteristik sosiodemografi subjek penelitian .....	45
Tabel 4.2. Karakteristik gerakan <i>deadlift</i> subjek penelitian .....	46
Tabel 4.3. Distribusi lokasi nyeri .....	47
Tabel 4.4. Intensitas nyeri .....	48
Tabel 4.5. Distribusi frekuensi postur, frekuensi, durasi, beban dengan <i>low back pain</i> .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1. Anatomi vertebra lumbalis (tampak atas, L3-L4 tampak belakang, dan vertebra lumbalis L1-L5 tampak samping) <sup>5</sup> .....	6
Gambar 2.2. Arteri lumbalis berasal dari cabang aorta abdominalis <sup>6</sup> .....	8
Gambar 2.3. Vena lumbal, cabang L1-L5 ke vena cava inferior <sup>7</sup> .....	9
Gambar 2.4. <i>Musculus Longissimus Thoracis dextra et sinistra</i> <sup>8</sup> .....	11
Gambar 2.5. <i>Musculus Erector Spinae</i> <sup>8</sup> .....	12
Gambar 2.6. <i>Musculus Multifidi</i> <sup>8</sup> .....	13
Gambar 2.7. <i>Musculus Intertransversarii Laterales dan Mediales</i> <sup>8</sup> .....	14
Gambar 2.8. <i>Musculus Psoas Major</i> <sup>8</sup> .....	15
Gambar 2.9. Area nyeri tubuh dengan Nordic <i>Musculoskeletal Questionnaire</i> <sup>9</sup> ..	23
Gambar 2.10. Intensitas nyeri dengan <i>Visual Analog Scale (VAS)</i> <sup>10</sup> .....	24
Gambar 2.11. Frekuensi dan durasi dengan <i>Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ)</i> .....	24
Gambar 2.12. Pemeriksaan <i>Straight Leg Rising (SLR)</i> <sup>11</sup> .....	25
Gambar 2.13. Postur dalam melakukan <i>deadlift</i> <sup>12</sup> .....	30



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Alur Kerja Penelitian.....	63
Lampiran 2 Anggaran Penelitian .....	64
Lampiran 3 Kuesioner Penelitian .....	65
Lampiran 4 Sertifikat Layak Etik penelitian .....	72
Lampiran 5 Surat Izin Penelitian .....	73
Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian.....	75
Lampiran 7 Data Mentah Kuesioner.....	76
Lampiran 8 Hasil Analisis Statistik Menggunakan SPSS.....	80
Lampiran 9 Hasil Pemeriksaan Plagiarisme Menggunakan Turnitin .....	83

## DAFTAR SINGKATAN

BMI	: <i>Body Mass Index</i>
CBT	: <i>Cognitive Behavioral Therapy</i>
CRP	: <i>C-Reactive Protein</i>
CT	: <i>Computed Tomography</i>
DL	: <i>Deadlift</i>
EMG	: <i>Electromyography</i>
ESR	: <i>Erythrocyte Sedimentation Rate</i>
IMT	: Indeks Massa Tubuh
KIE	: Komunikasi, Informasi, dan Edukasi
LBP	: <i>Low Back Pain</i>
MRI	: <i>Magnetic Resonance Imaging</i>
NCV	: <i>Nerve Conduction Velocity</i>
NMQ	: <i>Nordic Musculoskeletal Questionnaire</i>
NSAID	: <i>Non-Steroidal Anti-Inflammatory Drug</i>
SLDL	: <i>Straight Leg Deadlift</i>
SPSS	: <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
VAS	: <i>Visual Analog Scale</i>

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

*Low back pain* adalah suatu gejala rasa nyeri muskuloskeletal yang terjadi di bagian bawah punggung, yang berasal dari tulang belakang daerah spinal (Punggung bawah) saraf, otot, dan struktur lain di sekitar.<sup>13</sup> Berdasarkan lokasinya, Global Burden of Disease menjelaskan *low back pain* sebagai suatu nyeri yang berada di antara tepi bawah tulang iga ke-12 dan area lipat *musculus gluteus* yang dapat disertai ataupun tanpa nyeri alih selama satu hari pada kedua ekstremitas bawah ataupun salah satu ekstremitas saja. Selama hidupnya, diperkirakan sekitar 70-84% orang di seluruh dunia mengalami *low back pain*.<sup>14</sup>

Pada tahun 2020 tercatat bahwa angka prevalensi individu yang mengalami *low back pain* adalah 619 juta sedangkan angka prevalensi pada tahun 2017 mencapai 577 juta, angka ini meningkat sebanyak 7,27%.<sup>15</sup> Prevalensi *low back pain* pada jenis kelamin perempuan lebih tinggi jika dibandingkan laki-laki yang semakin jauh perbandingannya sesuai pertambahan umur. Angka prevalensi *low back pain* pada aspek jenis kelamin dari 100.000 yaitu sebesar 9.330 pada Perempuan dan 5.520 pada laki-laki dan perbedaan itu mencapai puncak tertingginya pada usia 80-84 tahun yaitu sekitar 30.000 pada Perempuan dan 15.000 pada laki-laki. Pemerintah Republik Indonesia memperkirakan bahwa penderita *low back pain* di Indonesia di antara 7,6% sampai 37%.<sup>16</sup>

Faktor risiko yang dapat menyebabkan seseorang dapat mengalami *low back pain* tergantung pada seberapa besar pendapatan, struktur sosial, dan kondisi lingkungan seseorang. Pada beberapa riset epidemiologi ditemukan beberapa faktor penting yang menyebabkan *low back pain* seperti status sosioekonomi dan pekerjaan serta faktor kebiasaan seperti olahraga, konsumsi alkohol, dan usia.<sup>17</sup> Aktivitas fisik yang terlalu berat merupakan contoh faktor risiko terjadinya *low back pain* di Indonesia. Mengangkat benda yang terlalu

berat dengan postur yang membungkuk dapat menyebabkan nyeri pada pinggang bagian bawah, salah satunya saat seseorang melakukan latihan kekuatan otot di gym. *Low back pain* menyebabkan rasa nyeri yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas, menurunkan kualitas hidup, dan memperbesar biaya yang dikeluarkan untuk pengobatan<sup>18</sup>. *Low back pain* merupakan salah satu penyebab utama disabilitas secara global.

Fitness merupakan kegiatan yang dapat meningkatkan kebugaran seseorang melalui Latihan angkat beban, aerobik, dan asupan nutrisi yang memadai.<sup>19</sup> Salah satu kategori *fitness* adalah latihan angkat beban yang terdiri dari latihan *deadlift*, *bench press*, *squat*, *bent over row*, dan *leg press*. Pemahaman olahraga angkat beban secara umum yaitu olahraga yang bertujuan untuk memfokuskan pembentukan massa otot tubuh pada bagian tubuh yang diinginkan.<sup>19</sup> Angkat beban membutuhkan momen sendi yang tinggi, dan meningkatkan beban kompresif dan gaya geser pada tulang belakang dan sendi. Cedera pada bagian bawah punggung sering terjadi dalam angkat beban karena cara melakukan latihan yang tidak benar dan penggunaan beban yang berlebihan, sehingga *low back pain* dianggap sebagai salah satu keluhan paling umum dalam olahraga angkat beban.<sup>20</sup> *Low back pain* dapat menyebabkan keluhan yang signifikan bagi pasien dengan membatasi gerakan, melemahkan kekuatan, dan menimbulkan sensasi nyeri.<sup>21</sup>

Dua cedera paling umum yang menyebabkan *low back pain* dalam olahraga angkat beban adalah regangan otot dan tonjolan atau herniasi diskus intervertebralis. *Deadlift* merupakan salah satu contoh olahraga yang paling sering menyebabkan *low back pain*. *Deadlift* merupakan olahraga yang paling banyak memberikan *stress* pada komponen *lower back*. *Deadlift* merupakan gerakan yang berfokus untuk membentuk otot-otot tungkai dan *lower back* seperti *gluteus maximus*, *quadrisept*, *hamstring*, *erector spine*, *latissimus dorsi*, dan *rhomboids*. Saat melakukan *deadlift*, atlet mengangkat beban dengan kaki terkunci dan postur membungkuk sampai melewati batang tubuh. Gerakan ini menyebabkan ekstensor tulang belakang bekerja untuk melawan torsi otot tubuh dalam upaya mencegah tubuh jatuh akibat beban. Eksekusi yang tidak benar

dari gerakan *deadlift* dapat mengganggu postur tubuh sehingga menyebabkan fleksi punggung secara berlebihan.

Kesadaran masyarakat untuk berolahraga meningkat. Salah satu olahraga yang bisa meningkatkan kesehatan adalah *deadlift*. Akan tetapi banyak masyarakat yang belum tau teknik yang benar yang terdiri dari postur, frekuensi, beban, dan durasi dalam melakukan *deadlift*. Fares, *et al.* melakukan penelitian dan menemukan bahwa *deadlift* merupakan olahraga yang menyebabkan *low back pain*.<sup>12</sup> Sebaliknya penelitian yang dilakukan Beglund mendukung bahwa *deadlift* dapat membantu proses rehabilitasi pasien yang mengalami *low back pain*.<sup>22</sup> Peneliti melihat bahwa belum ada yang membuat penelitian serupa di kota Palembang sehingga ingin melakukan penelitian.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Apakah terdapat hubungan antara gerakan *deadlift* dan kejadian *Low Back Pain* pada komunitas gym Kecamatan Kemuning Kota Palembang?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Umum**

Mengetahui hubungan *deadlift* dengan nyeri punggung bawah (*Low Back Pain*) pada komunitas gym Kecamatan Kemuning Kota Palembang.

### **1.3.2. Tujuan Khusus**

1. Mengetahui faktor sosiodemografi (usia, jenis kelamin, merokok) pada kelompok populasi yang diteliti.
2. Mengetahui hubungan postur dalam melakukan *deadlift* dengan keluhan *low back pain* pada kelompok populasi yang diteliti.
3. Mengetahui hubungan frekuensi dalam melakukan *deadlift* dengan keluhan *low back pain* pada kelompok populasi yang diteliti.
4. Mengetahui hubungan beban ketika melakukan *deadlift* dengan keluhan *low back pain* pada kelompok populasi yang diteliti.
5. Mengetahui hubungan durasi latihan ketika melakukan *deadlift* dengan keluhan *low back pain* pada kelompok populasi yang diteliti

#### **1.4. Hipotesis**

Terdapat hubungan antara gerakan *deadlift* dengan nyeri punggung bawah (*low back pain*) pada seluruh komunitas gym Kecamatan Kemuning Kota Palembang.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

##### **1.5.1. Manfaat Teoritis**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan dan informasi mengenai hubungan antara *deadlift* dengan keluhan nyeri punggung bawah (*low back pain*) sehingga dapat menjadi sumber referensi pada penelitian selanjutnya yang mempunyai topik yang berhubungan dengan faktor risiko *low back pain*.

##### **1.5.2. Manfaat Praktis**

Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi untuk meningkatkan pengetahuan tentang dampak nyeri punggung bawah (*low back pain*) yang diakibatkan oleh latihan *deadlift* sehingga dapat mencegah terjadinya gangguan tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Waxenbaum JA, Reddy V, Williams C, et al. Anatomy, Back, Lumbar Vertebrae. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan-, Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459278/>; 2023.
2. Urits I, Burshtein A, Sharma M, Testa L, Gold PA, Orhurhu V, et al. Low Back Pain, a Comprehensive Review: Pathophysiology, Diagnosis, and Treatment. Vol. 23, Current Pain and Headache Reports. Current Medicine Group LLC 1; 2019.
3. Casiano VE, Sarwan G, Dydyk AM, et al. Back Pain. In: StatPearls [Internet] Treasure Island (FL):StatPearls Publishing. 2024 Jan;
4. Sgobba Christa, Ritchey Cori. 11 Mistakes You Make During Deadlifts That Can Lead to Back Pain. 2023.
5. Vol. 2. Philadelphia PSE. Netter's Concise Orthopaedic Anatomy. 2nd ed. Thomson JC, Netter FH, editors. Philadelphia P, editor. 2015.
6. Vaskovic Jana. Arteri lumbal [Internet]. KenHub. 2023 [cited 2024 May 22]. Available from: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/lumbar-arteries>
7. Rad A. Lumbar veins. [Internet] [Internet]. Kenhub. 2023 [cited 2024 May 24]. Available from: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/lumbar-veins>
8. Netter FH. Netter Collection of Medical Illustrations: Musculoskeletal System, Part II - Spine and Lower Limb, Third Edition. 3rd Edition. Iannotti J, editor. Vol. II. United States of America: Elsevier; 2018. 1–48 p.
9. Ramdan IM, Duma K, Setyowati DL. Reliability and Validity Test of the Indonesian Version of the Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) to Measure Musculoskeletal Disorders (MSD) in Traditional Women Weavers. Global Medical & Health Communication (GMHC). 2019 Aug 31;7(2).
10. Ghaderi F, Banakar S, Rostami S. Effect of pre-cooling injection site on pain perception in pediatric dentistry: "A randomized clinical trial." Vol. 10, Dental Research Journal 790 Dental Research Journal. 2013.

11. Camino Willhuber GO, PiuZZi NS. Straight Leg Raise Test. Vol. Vol. StatPearl. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023.
12. Fares MY, Fares J, Salhab HA, Khachfe HH, Bdeir A, Fares Y. Low Back Pain Among Weightlifting Adolescents and Young Adults. *Cureus*. 2020 Jul 11;
13. Suma'mur. Higinie Perusahaan dan Kesehatan Kerja (HIPERKES). Jakarta: SAGUNG SETO; 2013.
14. Fatoye F, Gebrye T, Odeyemi I. Real-world incidence and prevalence of low back pain using routinely collected data. Vol. 39, *Rheumatology International*. Springer Verlag; 2019. p. 619–26.
15. Ferreira ML, De Luca K, Haile LM, Steinmetz JD, Culbreth GT, Cross M, et al. Global, regional, and national burden of low back pain, 1990–2020, its attributable risk factors, and projections to 2050: a systematic analysis of the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet Rheumatol*. 2023 Jun 1;5(6):e316–29.
16. Keperawatan JU, Monzera MA, Ulfah M, Surahmi F, Program M, Sarjana S, et al. Hubungan Perilaku Gaya Hidup Sehat Terhadap Kebugaran Jasmani Usia Dewasa di Fasilitas Olahraga Summit Gym Kota Semarang. 2022;2(2):12. Available from: <https://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/JUK>
17. Smuck M, Kao MCJ, Brar N, Martinez-Ith A, Choi J, Tomkins-Lane CC. Does physical activity influence the relationship between low back pain and obesity? *Spine Journal*. 2014 Feb 1;14(2):209–16.
18. Hoy D, March L, Brooks P, Blyth F, Woolf A, Bain C, et al. The global burden of low back pain: Estimates from the Global Burden of Disease 2010 study. *Ann Rheum Dis*. 2014;73(6):968–74.
19. Rusmayanti A. Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Pada Desa Ngadirejan. *Asosiasi Profesi Multimedia Indonesia (APMI): E-Journals*. 2014;6(2).
20. Vahdat I, Rostami M, Tabatabai Ghomsheh F, Khorrammehr S, Tanbakoosaz A. Effects of external loading on lumbar extension moment during squat lifting. *Int J Occup Med Environ Health*. 2017 Jun 19;30(4):665–79.
21. Fares J, Fares M, Fares Y. Musculoskeletal neck pain in children and adolescents: Risk factors and complications. *Surg Neurol Int*. 2017;8(1).



22. Berglund L, Bjo¨ B, Aasa B, Hellqvist J, Michaelson P, Aasa U. Which Patients With Low Back Pain Benefit From Deadlift Training? 2015; Available from: [www.nasca.com](http://www.nasca.com)
23. Waxenbaum JA, Reddy V, Williams C, Futterman B. Anatomy, Back, Lumbar Vertebrae. StatPearls: StatPearls Publishing; 2023.
24. Gilchrist R V, Frey ME, Nadler SF. Muscular Control of the Lumbar Spine An Anatomical Review. Muscular Control of the Lumbar Spine 361 Pain Physician. 2017;6(3):361–8.
25. Huang Y, Hu Y, Li Z, Luk KDK. Biomaterials for intervertebral disc regeneration: Current status and looming challenges. J Tissue Eng Regen Med. 2018;12(11):2188–202.
26. Sassack B, Carrier JD. Anatomy, Back, Lumbar Spine. In: StatPearls [Internet] Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024 Jan- Available from: 2023 Aug 14;
27. Ferng A. Lumbar vertebrae. [Internet] [Internet]. Kenhub. 2023 [cited 2024 May 24]. Available from: <https://www.kenhub.com/en/library/anatomy/lumbar-vertebrae>
28. de Souza IMB, Sakaguchi TF, Yuan SLK, Matsutani LA, Do Espirito-Santo A de S, Pereira CA de B, et al. Prevalence of low back pain in the elderly population: A systematic review. Vol. 74, Clinics. Universidade de Sao Paulo; 2019.
29. Marinus Lailani T, Dyan Roshinta Laksmi Dewi dr, Willy Handoko dr. Hubungan Antara Peningkatan Indeks Massa Tubuh Dengan Kejadian Nyeri Punggung Bawah Pada Pasien Rawat Jalan di Poliklinik Saraf RSUD Dokter Soedarso Pontianak. 2013.
30. Tantanatip A, Chang KV. Myofascial Pain Syndrome. [Updated 2023 Jul 4]. In: StatPearls [Internet] Treasure Island (FL): StatPearls Publishing [Internet]. 2024 Jan [cited 2024 May 24]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499882/>
31. Ramirez VJ, Bazrgari B, Gao F, Samaan M. Low Back Biomechanics during Repetitive Deadlifts: A Narrative Review. IISE Trans Occup Ergos Hum Factors. 2022;10(1):34–46.
32. Khairunnisa L. Hubungan Tingkat Aktivitas Fisik Dengan Nyeri Muskuloskeletal Selama Pandemi COVID-19 Pada Mahasiswa PSPD FK UNSRI. Majalah Kedokteran Sriwijaya. 2022;

33. Shiri R, Falah-Hassani K, Heliövaara M, Solovieva S, Amiri S, Lallukka T, et al. Risk Factors for Low Back Pain: A Population-Based Longitudinal Study. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2019 Feb 1;71(2):290–9.
34. Yang FF, Kejadian M, Back L, Dan P, Penanganannya U, Ningsih RW, et al. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Low Back Pain Dan Upaya Penanganan Pada Pasien Ashuma Terapi Sidoarjo. *Jurnal Kesehatan Olahraga*. 2022;10(1):75–84.
35. Green BN, Johnson CD, Snodgrass J, Smith M, Dunn AS. Association Between Smoking and Back Pain in a Cross-Section of Adult Americans. *Cureus*. 2016 Sep 26;8(9):e806.
36. Cahya S A, Mardi Santoso W, Husna M, Munir B, Nandar Kurniawan S. Low Back Pain. *JPHV (Journal of Pain, Vertigo and Headache)* [Internet]. 2021 Mar 1;2(1):13–7. Available from: <https://jphv.ub.ac.id/index.php/jphv/article/view/17>
37. Hartvigsen J, Hancock MJ, Kongsted A, Louw Q, Ferreira ML, Genevay S, et al. What low back pain is and why we need to pay attention. Vol. 391, *The Lancet*. Lancet Publishing Group; 2018. p. 2356–67.
38. Hüllemann P, Keller T, Kabelitz M, Gierthmühlen J, Freynhagen R, Tölle T, et al. Clinical Manifestation of Acute, Subacute, and Chronic Low Back Pain in Different Age Groups: Low Back Pain in 35,446 Patients. *Pain Practice*. 2018 Nov 1;18(8):1011–23.
39. Cahya S A, Mardi Santoso W, Husna M, Munir B, Nandar Kurniawan S. LOW BACK PAIN. *JPHV (Journal of Pain, Vertigo and Headache)* [Internet]. 2021 Mar 1;2(1):13–7. Available from: <https://jphv.ub.ac.id/index.php/jphv/article/view/17>
40. Zahrani TA, Laeto A Bin, Santoso B. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Angka Kejadian Nyeri Punggung Bawah (Low Back Pain) Pada Komunitas Pengemudi Ojek Online Di Kota Palembang. *Universitas Sriwijaya* [Internet]. 2023;1–57.
41. Foster NE, Anema JR, Cherkin D, Chou R, Cohen SP, Gross DP, et al. Prevention and treatment of low back pain: evidence, challenges, and promising directions. Vol. 391, *The Lancet*. Lancet Publishing Group; 2018. p. 2368–83.

42. Mulyasari V. Pengaruh Latihan Barbell Squat Dan Barbell Deadlift Terhadap Peningkatan Kekuatan Otot Tungkai Atlet Gulat Kabupaten Tuban. *Jurnal Mahasiswa Universitas Negeri Surabaya*. 2023;
43. Martín-Fuentes I, Oliva-Lozano JM, Muyor JM. Electromyographic activity in deadlift exercise and its variants. A systematic review. *PLoS One*. 2020 Feb 27;15(2):e0229507.
44. Chan Faizal. Strength Training (Latihan kekuatan). *Cerdas Sifa* [Internet]. 2020 [cited 2024 May 24];2. Available from: <https://online-journal.unja.ac.id/doi.org/10/22437/csp/v1i1.703>
45. Suharjana. Latihan Beban: Sebuah Metode Latihan Kekuatan. Vol. III. Yogyakarta; 2017. 80–101 p.
46. Ramirez V, Ghezelbash F, Shirazi-Adl A, Bazrgari B. Trunk muscle forces and spinal loads during heavy deadlift: Effects of personalization, muscle wrapping, muscle lever arm, and lumbopelvic rhythm. *Int J Numer Method Biomed Eng*. 2023 Apr 1;39(4).
47. Fauzy A. Konsep Dasar Teori Sampling [Internet]. [cited 2024 Nov 21]. Available from: <https://pustaka.ut.ac.id/lib/wp-content/uploads/pdfmk/SATS432102-M1.pdf>
48. Perdani P, Husni A. Pengaruh Postur Dan Posisi Tubuh Terhadap Timbulnya Nyeri Punggung Bawah. *EJournal Universitas DIponegoro*. 2014;
49. Wang X, Cheng Z. Cross-Sectional Studies: Strengths, Weakness, and Recommendations. *Chest*. 2020 Jul;158(1S):65–71.
50. Ulfa R. Varibael Penelitian Dalam Penelitian Pendidikan. *Jurnal Pendidikan dan Keislaman* [Internet]. [cited 2024 Nov 21]; Available from: <https://www.jurnal.stitbb.ac.id/index.php/al-fathonah/article/download/44/29>
51. Linggar IIA. Analisis Karakteristik Sosiodemografi KTH Jati Subur Terkait Kegiatan Pemanenan Daun Kayu Putih di RPH Gelaran, BDH Karangmojo, KPH Yogyakarta. [cited 2024 May 6] [Internet]. 2016 [cited 2024 Nov 21]; Available from: [Available from: https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/105794](https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/105794)
52. Zahrani TA. Analisis Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Angka Kejadian Nyeri Punggung Bawah (Low Back Pain) Pada Komunitas Pengemudi Ojek Online Di Kota Palembang. *Majalah Kedokteran Sriwijaya*. 2023;

53. Andini F. Risk Factors of Low Back Pain in Workers. *Medical Journal of Lampung University*. 2015;4:12.
54. Sahara R, Pristya TY, Pembangunan Nasional Veteran Jakarta U. Faktor Risiko yang Berhubungan dengan Kejadian Low Back Pain (LBP) pada Pekerja. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 2020;19(3).
55. Rahayu M. Perbaikan Postur Kerja Pada Operator Komputer Dengan Menggunakan Metode REBA. Vol. 2, *Jurnal Rekayasa Sistem & Industri*. 2015.
56. Yazid B, Situmorang H. Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Gangguan Muskuloskeletal Pada Perawat Di RSUD Sundari Medan. Vol. 19, *Jurnal Keluarga Sehat Sejahtera*. 2021.
57. Muhtadin U, Fariza R, Rizqi ZU. Analisis Pengaruh Postur Kerja terhadap Efektivitas Kegiatan Kebugaran Deadlift [Internet]. 2020. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/340916779>
58. Siewe J, Marx G, Knöll P, Eysel P, Zarghooni K, Graf M, et al. Injuries and overuse syndromes in competitive and elite bodybuilding. *Int J Sports Med*. 2014 Oct 1;35(11):943–8.
59. Lagha PAL. Hubungan Tingkat Aktivitas Dan Indeks Massa Tubuh Terhadap Kejadian Low Back Pain Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Angkatan 2016. *Nusantara Medical Science Journal*. 2019;
60. Tarwaka. *Ergonomi, Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Produktivitas*. UNIBA PRESS. 2014;
61. Boocock M, Naudé Y, Taylor S, Kilby J, Mawston G. Influencing lumbar posture through real-time biofeedback and its effects on the kinematics and kinetics of a repetitive lifting task. *Gait Posture*. 2019 Sep 1;73:93–100.
62. Widjasena B, Jayanti S, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro M, Pengajar Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja Fakultas Kesehatan S. Hubungan Beban Kerja, Postur, Dan Durasi Jam Kerja Dengan Keluhan Nyeri Leher Pada Porter Di Pelabuhan Penyeberangan Ferry Merak-Banten [Internet]. Vol. 5. 2017. Available from: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>
63. Dewita AK. Pengaruh Back Exercise Terhadap Keluhan Low Back Pain (LBP) Pada Pekerja Area Sorting di TPA Tlanag Gulo Kota Jambi. 2023;

64. Yunika Safithry C, Nisya K, Fadhilah N, Shakila R, Alya Harahap R, Hasanah Fakultas Kesehatan W. The Influence of Work Activities And Lifting Loads On Complaints Of Musculoskeletal Disorders (MSDS). Vol. 11. 2023.