

**PEMBUATAN *ADJUSTABLE HEIGHT ENGINE STAND* UNTUK MENGURANGI  
RISIKO *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* PADA PRAKTIK MOTOR BENSIN**

**SKRIPSI**

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Sarjana di Pendidikan Teknik Mesin



Oleh

Rizki Rahmanto

NIM. 1505794

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
2020**

**PEMBUATAN *ADJUSTABLE HEIGHT ENGINE STAND* UNTUK  
MENGURANGI RISIKO *MUSCULOSKELETAL DISORDERS*  
PADA PRAKTIK MOTOR BENSIN**

Oleh

Rizki Rahmanto

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

© Rizki Rahmanto 2020

Universitas Pendidikan Indonesia

Januari 2020

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian, dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

Rizki Rahmanto, 2020

***PEMBUATAN ADJUSTABLE HEIGHT ENGINE STAND UNTUK MENGURANGI RISIKO  
MUSCULOSKELETAL DISORDERS PADA PRAKTIK MOTOR BENSIN***

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](https://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](https://perpustakaan.upi.edu)


RIZKI RAHMANTO

1505794

**PEMBUATAN *ADJUSTABLE HEIGHT ENGINE STAND* UNTUK MENGURANGI  
RISIKO *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* PADA PRAKTIK MOTOR BENSIN**

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing I



**Sriyono, S.Pd., M.Pd.**  
**NIP. 19690830 199802 1 001**

Pembimbing II



**Ridwan Adam M.N, S.Pd., M.Pd.**  
**NIP. 19761116200501 1 002**

Mengetahui,

Ketua Departemen Pendidikan Teknik Mesin  
Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan  
Universitas Pendidikan Indonesia



**Dr. H. Mumu Komaro, M.T.**  
**NIP. 19660503 199202 1 001**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul "*Pembuatan Adjustable Height Engine Stand Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders Pada Praktik Motor Bensin*" ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Januari 2020  
Penulis,

Rizki Rahmanto  
NIM. 1505794

## UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji marilah kita panjatkan kehadirat Allah S.W.T, karena atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya, penulis diberikan kesehatan sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang menjadi salah satu syarat mendapat gelar sarjana. Shalawat serta salam semoga tetap tercurah limpahkan kepada junjunan kita, suri tauladan kita, dan panutan kita semua, Nabi Muhammad *shallallahu 'alaihi wa sallam*, juga kepada para keluarganya, para sahabat, semoga kita tetap menjadi pengikutnya hingga di akhir zaman. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dorongan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun secara tidak langsung, sehingga penulis bersyukur dan mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini, di antaranya:

- 1) Kedua orang tua tercinta yaitu Bapak Katon Karjono dan Ibu Tri Anggraeni yang terus memberikan kepada penulis semangat, kesabaran, keikhlasan, menyayangi, mendoakan, dan mendidik agar menjadi seorang manusia yang mandiri, jujur, tanggung jawab, serta sepenuh tenaga memberikan kemampuannya demi pendidikan terbaik untuk penulis sehingga dapat menyelesaikan perkuliahan.
- 2) Yth. Bapak Sriyono, S.Pd., M.Pd., selaku dosen Pembimbing I skripsi yang juga telah memberikan arahan dan bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
- 3) Yth. Bapak Ridwan Adam M.N, S.Pd., M.Pd., selaku dosen Pembimbing II skripsi yang juga telah memberikan arahan dan bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
- 4) Yth. Bapak Dr. H. Mumu Kumaro, M.T., selaku ketua DPTM FPTK UPI yang telah memberikan fasilitas-fasilitas akademik yang menunjang penelitian ini.
- 5) Yth. Bapak Drs. Tatang Permana, M.Pd., selaku dosen ahli materi I. Semoga ilmu serta pengalaman yang telah bapak berikan dapat

menjadi manfaat bagi bapak dan saya pribadi.

- 6) Yth. Bapak Ibnu Mubarak, S.Pd., M.Pd., selaku dosen ahli materi II. Semoga ilmu serta pengalaman yang telah bapak berikan dapat menjadi manfaat bagi bapak dan saya pribadi.
- 7) Kepada Kakak Sepupu Nurul Huda R, S.Si. yang telah memberi dukungan dan mengingatkan untuk menyelesaikan skripsi ini.
- 8) Kepada Kartika Sari Siregar, S.H. dan Annisa Irawan yang telah memberi dukungan dan mengingatkan untuk menyelesaikan skripsi ini.
- 9) Kepada keluarga besar Mahasiswa Otomotif Club yang telah menjadi wadah bagi penulis untuk dapat melakukan pengembangan diri selama perkuliahan.
- 10) Kepada keluarga besar Mahasiswa S-1 Otomotif UPI yang telah menemani dan membantu penulis selama perkuliahan. Semoga segala usaha yang ditempuh dalam perkuliahan dapat bermanfaat di kemudian hari.
- 11) Serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam melaksanakan dan menyelesaikan skripsi ini.

Demikian penulis ucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang terlibat langsung maupun tidak langsung, semoga apa yang telah mereka semua lakukan berupa bantuan dan kemudahan dibalas dengan yang lebih baik oleh Allah *subhanahu wa ta'ala*.

Bandung, Januari 2020  
Penulis,

Rizki Rahmanto  
NIM. 1505794

## ABSTRAK

Rizki Rahmanto. (2020). *Pembuatan Adjustable Height Engine Stand Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders Pada Praktik Motor Bensin*. Bandung: DPTM FPTK UPI.

Permasalahan yang diangkat pada penelitian ini adalah mengenai tingginya risiko *musculoskeletal disorders* yang dialami oleh mahasiswa DPTM UPI Angkatan 2017 ketika melakukan praktik *tune up* motor bensin. Penelitian ini bertujuan untuk mengurangi risiko *musculoskeletal disorders* yang terjadi pada mahasiswa DPTM UPI Angkatan 2017 yang melaksanakan praktik *tune up* motor bensin. Faktor yang mempengaruhi tingginya risiko *musculoskeletal disorders* adalah ketinggian *engine stand* yang tidak dapat disesuaikan dengan postur tubuh mahasiswa DPTM UPI Angkatan 2017 sehingga menimbulkan risiko *musculoskeletal disorders*. Metode penelitian ini adalah *deskriptif* dengan desain *cross sectional*. Populasi pada penelitian ini adalah mahasiswa DPTM UPI Angkatan 2017. Teknik *sampling* yang digunakan adalah teknik *sampling purposive*. Sampel dalam penelitian ini adalah mahasiswa DPTM UPI Angkatan 2017 yang sedang melaksanakan praktik mata kuliah motor bensin. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *adjustable height engine stand* pada praktik *tune up* motor bensin dapat mengurangi risiko *musculoskeletal disorders* dari level risiko sedang menjadi kecil.

**Kata Kunci:** *Adjustable Height Engine Stand, Ergonomi, Musculoskeletal Disorders, Rapid Upper Limb Assessment*

## ABSTRACT

Rizki Rahmanto. (2020). *Adjustable Height Engine Stand Establishment To Reduce The Risk Of Musculoskeletal Disorders In The Practice Of Gasoline Motors*. Bandung: DPTM FPTK UPI.

The problem raised in this study is about the high risk of musculoskeletal disorders experienced by college student DPTM UPI 2017 when practicing tune up of gasoline motors. This study aims to reduce the risk of musculoskeletal disorders that occur in DPTM UPI 2017 students who carry out the practice of tune up gasoline motors. The factor that influences the high risk of musculoskeletal disorders is the height of the engine stand that cannot be adjusted to the body posture of DPTM UPI 2017 students so that it creates a risk of musculoskeletal disorders. This research method is descriptive with cross-sectional design. The population in this study was DPTM UPI 2017 college students. The sampling technique used was the purposive sampling technique. The sample in this study was DPTM UPI 2017 college students who were carrying out practical gasoline motorcycle courses. The results of this study indicate that the use of an adjustable height engine stand in the practice of tune up gasoline engines can reduce the risk of musculoskeletal disorders from moderate to moderate risk levels.

**Keyword:** *Adjustable Height Engine Stand, Ergonomics, Musculoskeletal Disorders, Rapid Upper Limb Assessment*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2. Rumusan Masalah Penelitian.....	2
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian .....	3
1.5. Struktur Organisasi Skripsi .....	4
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Ergonomi .....	5
2.1.1. Definisi Ergonomi.....	5
2.1.2. Harapan Ergonomi .....	6
2.1.3. Risiko Ergonomi.....	6
2.1.3.1. <i>Cumulative Trauma Disorders</i> (CTD) .....	7
2.1.3.2. <i>Repetitive Strain Injuries</i> (RSI) .....	7
2.1.3.3. <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs) .....	7
2.1.4. Sistem Otot-Rangka Manusia .....	10
2.2. Antropometri .....	10
2.2.1. Definisi Antropometri.....	10
2.2.2. Penggunaan Antropometri Untuk Perancangan.....	10
2.3. Metode Analisis Ergonomi .....	11
2.3.1. <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA).....	11
2.4. Standar Kompetensi Praktik <i>Tune Up</i> .....	18

2.5. Penelitian yang Relevan .....	22
2.6. Kerangka Berpikir .....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1. Desain Penelitian .....	25
3.2. Partisipan .....	25
3.3. Populasi dan Sampel.....	25
3.3.1. Populasi.....	25
3.3.2. Sampel .....	26
3.4. Metode Pengumpulan Data .....	26
3.5. Kisi-kisi Instrumen Penelitian .....	28
3.5.1. Kisi-kisi Instrumen Antropometri.....	28
3.5.2. Kisi-kisi Instrumen Kuesioner .....	28
3.5.3. Kisi-kisi Instrumen Wawancara.....	29
3.6. Instrumen Penelitian .....	30
3.7. Prosedur Penelitian .....	30
3.8. Pengolahan Data .....	31
3.8.1. Tahap Pengolahan Data Antropometri .....	32
3.8.2. Tahap Pengolahan Data Kuesioner.....	34
3.8.3. Tahap Perhitungan Data Menggunakan Metode RULA.....	35
3.8.3.1. Penilaian Skor Grup A .....	35
3.8.3.2. Penilaian Skor Grup B.....	36
<b>BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>37</b>
4.1. Temuan Data.....	37
4.1.1. Wawancara Responden.....	37
4.1.2. Kuesioner Penggunaan <i>Adjustable Height Engine Stand</i> .....	39
4.1.3. Perancangan dan Pembuatan <i>Adjustable Height Engine Stand</i> ...	39
4.1.4. Data Hasil Pengaruh Penggunaan <i>Adjustable Height Engine Stand</i> Terhadap Risiko MSDs Menggunakan Metode RULA .....	42
4.2. Pembahasan Penelitian .....	52
4.2.1. Penerapan <i>Adjustable Height Engine Stand</i> Pada Mata Kuliah Motor Bensin .....	52

4.2.2. Gambaran Praktik Kerja Mahasiswa DPTM UPI Dalam Melakukan Praktik <i>Engine Tune Up</i> Untuk Kebutuhan Data Metode RULA .....	52
4.2.3. Gambaran Respon Mahasiswa DPTM UPI Terhadap Penggunaan <i>Adjustable Height Engine Stand</i> Pada Praktik <i>Engine Tune Up</i> .....	53
4.2.4. Pengaruh Penggunaan <i>Adjustable Height Engine Stand</i> Pada Praktik Motor Bensin Terhadap MSDs .....	53
<b>BAB V SIMPULAN, SARAN, DAN REKOMENDASI .....</b>	<b>55</b>
5.1. Simpulan .....	55
5.2. Implikasi .....	55
5.3. Rekomendasi .....	56
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>57</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>60</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Postur Tubuh Bagian Lengan Atas ( <i>Upper Arm</i> ) .....	12
Gambar 2.2. Postur Tubuh Bagian Lengan Bawah ( <i>Lower Arm</i> ) .....	12
Gambar 2.3. Pergelangan Tangan ( <i>Wrist</i> ) .....	13
Gambar 2.4. Postur Tubuh Bagian Leher ( <i>Neck</i> ).....	15
Gambar 2.5. Batang Tubuh ( <i>Trunk</i> ).....	15
Gambar 2.6. Pemeriksaan kecukupan air pendingin pada <i>reservoir tank</i> ....	18
Gambar 2.7. Pemeriksaan kondisi tutup radiator menggunakan <i>radiator cap tester</i> .....	19
Gambar 2.8. Pemeriksaan kondisi dan kekencangan <i>V-belt</i> .....	19
Gambar 2.9. Membersihkan saringan udara menggunakan udara bertekanan tinggi .....	20
Gambar 2.10. Memeriksa kondisi terminal baterai dan memeriksa berat jenis cairan elektrolit dalam baterai .....	20
Gambar 2.11. Memeriksa kuantitas dan kualitas pelumas melalui <i>dips stick oil</i> .....	21
Gambar 2.12. Melepas <i>drain plug</i> pada <i>carter</i> .....	21
Gambar 2.13. Memeriksa celah busi.....	22
Gambar 2.14. Memeriksa celah katup.....	22
Gambar 3.1. Alur Penelitian .....	31
Gambar 3.2. Distribusi Normal dan Perhitungan Persentil.....	32
Gambar 4.1. Rancangan <i>Adjustable Height Engine Stand</i> .....	39
Gambar 4.2. Desain <i>Adjustable Height Engine Stand</i> .....	42
Gambar 4.3. Analisis RULA Pada Postur Tubuh Persentil 5 .....	43
Gambar 4.4. Analisis RULA Pada Postur Tubuh Persentil 50 .....	46
Gambar 4.5. Analisis RULA Pada Postur Tubuh Persentil 95 .....	49

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Rekomendasi Ketinggian Rancangan Alat Praktik .....	2
Tabel 2.1. Contoh Pekerjaan yang Memiliki Risiko Ergonomi .....	9
Tabel 2.2. <i>Grand Score Upper Arm</i> .....	12
Tabel 2.3. <i>Grand Score Lower Arm</i> .....	13
Tabel 2.4. <i>Grand Score Wrist</i> .....	13
Tabel 2.5. Skor Grup A .....	14
Tabel 2.6. Penambahan Skor Aktivitas dan Skor Beban A .....	14
Tabel 2.7. <i>Grand Score Neck</i> .....	15
Tabel 2.8. <i>Grand Score Trunk</i> .....	16
Tabel 2.9. <i>Grand Score Legs</i> .....	16
Tabel 2.10. Skor Grup A <i>Trunk Posture Score</i> .....	16
Tabel 2.11. Penambahan Skor Aktivitas dan Skor Beban B .....	17
Tabel 2.12. <i>Grand Score Tabel</i> .....	17
Tabel 2.13. Kategori Tindakan RULA .....	17
Tabel 3.1. Karakteristik Data Pengukuran .....	26
Tabel 3.2. Kisi Kisi Instrumen Antropometri .....	28
Tabel 3.3. Kisi Kisi Instrumen Kuesioner .....	28
Tabel 3.4. Kisi Kisi Instrumen Wawancara .....	29
Tabel 3.5. Faktor Pengali dalam Perhitungan Persentil .....	32
Tabel 3.6. Skoring Skala Guttman .....	35
Tabel 4.1. Hasil Wawancara .....	37
Tabel 4.2. Hasil Total Kuesioner .....	39

Tabel 4.3. Skor Grup A Persentil 5 .....	43
Tabel 4.4. Skor Grup B Persentil 5 .....	45
Tabel 4.5. <i>Grand Score</i> Persentil 5 .....	45
Tabel 4.6. Skor Grup A Persentil 50 .....	47
Tabel 4.7. Skor Grup B Persentil 50 .....	48
Tabel 4.8. <i>Grand Score</i> Persentil 50 .....	48
Tabel 4.9. Skor Grup A Persentil 95 .....	50
Tabel 4.10. Skor Grup B Persentil 95 .....	51
Tabel 4.11. <i>Grand Score</i> Persentil 95 .....	51
Tabel 4.12. Hasil Skor Analisis RULA Penggunaan <i>Adjustable Height</i> <i>Engine Stand</i> .....	53

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Tugas Dosen .....	60
Lampiran 2. Lembar Bimbingan .....	62
Lampiran 3. Instrumen Antropometri .....	66
Lampiran 4. Instrumen Kuesioner.....	67
Lampiran 5. Instrumen Wawancara .....	68
Lampiran 6. Validasi Instrumen.....	69
Lampiran 7. Berita Acara Seminar.....	71
Lampiran 8. Rancangan <i>Adjustble Height Engine Stand</i> .....	73
Lampiran 9. Petunjuk Penggunaan <i>Adjustble Height Engine Stand</i> .....	74
Lampiran 10. Perhitungan Antropometri .....	76
Lampiran 11. Riwayat Hidup Penulis .....	82

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, D L. (2015). *Gambaran Tingkat Risiko Ergonomi Terhadap Terjadinya Keluhan MSDs Pada Pekerja Mekanik Unit Produksi TCW di PT GMF AEROASIA Tahun 2015* (Skripsi). Program Studi Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Anwar, P B. (2009). *Evaluasi Kinerja Sumber Daya Manusia*. Bandung: Refika Aditama.
- Bungin, B. (2010). *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Gurunath, S V & Jadhav, V S (2012). Ergonomic analysis of an assembly workstation to identify time consuming and fatigue causing factors using application of motion study. *International Journal Of Engineering and Technology (IJET)*, 4 (4), 220-227.
- Hardianto, I. & Yassierli. (2014). *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Kuswana, W S. (2015). *Antropometri Terapan untuk Perancangan Sistem Kerja*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Kuswana, W S. (2015). *Mencegah Kecelakaan Kerja*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya .
- Kuswana, W S. (2017). *Ergonomi dan K3*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya.
- Mahardika, T. dan Pujotomo, D. (2014). Perancangan Fasilitas Kerja Untuk Mengurangi Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Dengan Metode *Rapid Entire Body Assessment* Pada Pekerja pembuatan Paving Dan Batako Pada UKM Usaha Baru. *Jurnal Teknik Industri*, 9 (2) 109–116.
- Mayasari, D. dan Saftarina, F. (2016). Ergonomi sebagai Upaya Pencegahan *Musculoskeletal Disorders* pada Pekerja. *Jurnal Kedokteran Unila*, 1(2) 369-379.
- Mc Atamney, Lynn & Corlett, E Nigel, (1993). *RULA: A Survey Method for Investigation of Work-related Upper Limb Disorders*. *Applied Ergonomics*. Meliana, D P. (2009) *Analisis Postur Kerja Dengan Metode RULA Pada Pegawai Bagian Pelayanan Perpustakaan USU Medan* (Skripsi). Teknik Industri Universitas Sumatera Barat, Medan.



- Murti, A. (2013) *Penentuan Ergonomic Assessment Method Untuk Mengidentifikasi Dan Menilai Ergonomic Hazards Di Pekerjaan Yang Paling Berisiko Menimbulkan Musculoskeletal Disorders (Studi Kasus Perusahaan Tambang Batubara Yang Menerapkan OHSAS 18001:2007)* (Tesis). Teknik Industri Universitas Indonesia, Jakarta.
- Notoadmojo, S. (2012). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurmianto, E. (2008). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Guna Widya.
- Pheasant, Stephen. (2003). *Bodyspace: Antropometry, Ergonomics and the Design of Work*. London: Taylor and Francis.
- Pendit, P L. (2007). *Perpustakaan Digital Perspektif Perpustakaan Perguruan Tinggi Indonesia*. Jakarta: Sagung Seto.
- Pulat, B. Mustafa. (1992). *Fundamentals of Industrial Ergonomics*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Purbasari, A. dan Anna, B H S (2018). Analisis Sikap Kerja Terhadap Faktor Risiko Ergonomi Pada Kerja *Assembly Manual*. *PROFIENSI JOURNAL*, 6 (1), 8–15.
- Rusli, J. (2017) *Analisis Ergonomi Pada Praktik Engine Tune Up Menggunakan Metode RULA Di Departemen Pendidikan Teknik Mesin UPI* (Skripsi). Pendidikan Teknik Mesin Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sanjaya, Wina. (2008). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Grup.
- Sudjana, D (2001). *Metode & Teknik Pembelajaran Partisipatif*. Bandung: Falah Production.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sulistiyo, T H., Sitorus, R J., Ngudiantoro (2018). Analisis Faktor Risiko Ergonomi Dan *Musculoskeletal Disorders* Pada Radiografer Instalasi Radiologi Rumah Sakit di Kota Palembang. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan (JKK)*, 5 (1), 26-37.
- Toyota. (2006). *TEAM 21 Toyota Technician Complete Self Study Material*. Jakarta: PT. TOYOTA ASTRA-MOTOR.

Tulder, Van. M W, Koes, B & Malmivaara, A. (2006). *Outcome of Noninvasive Treatment Modalities on Back Pain: an Evidence-based.* Europe: -

Universitas Pendidikan Indonesia.(2018). *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah UPI.*Universitas Pendidikan Indonesia.

Wingjosoebroto (2008). *Ergonomi, Studi, Gerak dan Waktu.* Surabaya: Guna Widya.