

**ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE *NORDIC BODY*
MAP DAN *MUSCLE FATIGUE ANALYSIS* (MFA) UNTUK
MEMINIMALISIR *MSDs*
(Studi Kasus : UKM Robin Gitar Sukoharjo)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1



**Diajukan Oleh :
Isnainiyah Wardatul Jannah
D.600.170.072**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2021**

**ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE *NORDIC BODY*
MAP DAN *MUSCLE FATIGUE ANALYSIS* (MFA) UNTUK
MEMINIMALISIR *MSDs*
(Studi Kasus : UKM Robin Gitar Sukoharjo)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1



**Diajukan Oleh :
Isnainiyah Wardatul Jannah
D.600.170.072**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2021**

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE *NORDIC BODY MAP* DAN *MUSCLE FATIGUE ANALYSIS* (MFA) UNTUK MEMINIMALISIR *MSDs*

(Studi Kasus : UKM Robin Gitar Sukoharjo)

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S-1 untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta

Hari : Sabtu
Tanggal : 11 Desember 2021

Disusun oleh :

Nama : Isnainiyah Wardatul Jannah
NIM : D600170072
Jurusan/Fakultas : Teknik Industri/Teknik

**Menyetujui,
Dosen Pembimbing**



Dr. Ir. Indah Pratiwi, S.T., M.T
NIK. 705

HALAMAN PERSETUJUAN



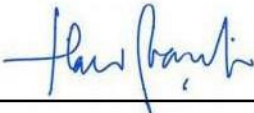
ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE *NORDIC BODY MAP* DAN *MUSCLE FATIGUE ANALYSIS (MFA)* UNTUK MEMINIMALISIR *MSDs*

(Studi Kasus : UKM Robin Gitar Sukoharjo)

Telah Dipertahankan pada Sidang Pendadaran Tugas Akhir Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta Dihadapan Dewan Penguji

Hari/Tanggal : Sabtu, 11 Desember 2021

Jam : 09.30 – 11.10 WIB

Nama	Menyetujui	Tanda Tangan
1. Dr. Ir Indah Pratiwi, S.T., M.T (Ketua Dewan Penguji)		
2. Ir. Ratnanto Fitriadi, S.T., M.T (Anggota I Dewan Penguji)		
3. Hari Prasetyo, S.T., M.T., Ph.D (Anggota II Dewan Penguji)		



Dekan Fakultas Teknik

Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D.
NIK. 892

Mengetahui,



Ketua Jurusan Teknik Industri

Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D
NIK. 888

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis untuk diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan diatas, maka saya akan mempertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 10 November 2021

Penulis



Isnainiyah Wardatul Jannah

MOTTO

“Terkadang, kesulitan harus kamu rasakan terlebih dulu sebelum kebahagiaan yang sempurna datang kepadamu”

(R.A.Kartini)

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan”

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

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar”

(Q.S Ar-Rum:60)

“Belajarlah mengucap syukur dari hal-hal baik di hidupmu. Belajarlah menjadi kuat dari hal-hal buruk di hidupmu”

(B.J.Habibie)

PERSEMBAHAN

Laporan Tugas Akhir ini penulis persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa dan dukungan luar biasa.
2. Dosen dan Staf Teknik Industri UMS yang senantiasa membimbing, dan memberi arahan selama pengerjaan Tugas Akhir.
3. Bapak Robin (Pemilik UKM Robin Gitar Sukoharjo) beserta seluruh karyawan yang telah memberi izin dan berpartisipasi sebagai objek penelitian.
4. Aa^u, Dedek Emesh dan teman-teman seperjuangan Teknik Industri 2017 yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan dorongan mental.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE *NORDIC BODY MAP* DAN *MUSCLE FATIGUE ANALYSIS (MFA)* UNTUK MEMINIMALISIR *MSDs* (Studi Kasus : UKM Robin Gitar Sukoharjo)” dapat berjalan dengan lancar.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan wajib untuk memperoleh gelar Sarjana Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penulis menyampaikan banyak terimakasih atas bantuan dan dorongannya kepada :

1. Bapak Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D selaku Kepala Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Ibu Dr. Ir. Indah Pratiwi, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa membimbing dan memberikan arahan dalam penelitian Tugas Akhir.
3. Bapak Ir. Ratnanto Fitriadi, S.T., M.T dan Bapak Ir. Ahmad Kholid Alghofari, S.T., MT selaku Dosen Penguji yang telah memberikan kritik dan masukan dalam perbaikan kualitas penelitian tugas akhir.
4. Seluruh Dosen dan Staff Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membimbing, memberi pengalaman dan ilmu selama masa perkuliahan hingga terlaksananya Tugas Akhir.
5. Bapak Robin (Pemilik UKM Robin Gitar Sukoharjo) beserta seluruh karyawan.
6. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta angkatan 2017 .

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini kurang sempurna, maka kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan Laporan Tugas Akhir ini dikemudian hari. Penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis dan pihak lain yang membaca pada umumnya.

Surakarta, 10 November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ABSTRAK	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Ergonomi	5
2.2 Antropometri.....	5
2.3 <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs).....	6
2.4 <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	6
2.5 <i>Muscle Fatigue Analysis</i> (MFA).....	8
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Objek Penelitian.....	14
3.2 Jenis Data.....	14
3.2.1 Data Primer.....	14
3.2.2 Data Sekunder	14
3.3 Prosedur Penelitian	14
3.3.1 Studi Pendahuluan	16
3.3.2 Studi Pustaka	16
3.3.3 Identifikasi Permasalahan.....	16
3.3.4 Rumusan Masalah	16
3.3.5 Tujuan Penelitian.....	16
3.4 Tahap Pengumpulan Data	16
3.5 Tahap Pengolahan Data	17
3.5.1 Perhitungan Metode NBM	17
3.5.2 Perhitungan Metode MFA.....	17
3.6 Analisis Data.....	17

3.7 Usulan Perbaikan	18
3.8 Kesimpulan dan Saran	18
BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS.....	19
4.1 Pengumpulan Data	19
4.1.1 Data Profil Pekerja	19
4.1.2 Data Antropometri.....	20
4.2 Pengolahan Data	21
4.2.1 <i>Nordic Body Map</i> (NBM).....	21
4.2.2 <i>Muscle Fatigue Analysis</i> (MFA)	22
4.2.2.1 Pekerja 1	24
4.2.2.2 Pekerja 2	31
4.2.2.3 Pekerja 3	36
4.2.2.4 Pekerja 5	40
4.2.2.5 Pekerja 6	44
4.3 Analisa Hasil Pengolahan Data.....	48
4.4 Usulan Perbaikan	51
4.4.1 Aktivitas Pemasangan <i>Braces</i> Pekerja 1	51
4.4.2 Aktivitas <i>Finishing Body</i> Pekerja 1	53
4.4.3 Aktivitas Pemasangan <i>Body Side</i> dan Pemasangan <i>Linings</i> Pekerja 3	56
4.4.4 Aktivitas Pemotongan Kayu Pekerja 5.....	58
4.4.5 Aktivitas <i>Finishing Neck</i> Pekerja 5	60
4.5 Hasil Perbaikan	63
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skor Tingkat Keluhan NBM	7
Tabel 2.2 Klasifikasi Tingkat Risiko Berdasarkan Total Skor Individu	7
Tabel 2.3 Skor Durasi Kerja.....	8
Tabel 2.4 Frekuensi Kerja	8
Tabel 2.5 Formulir Observasi Berdasarkan Aktivitas	9
Tabel 2.6 MFA <i>Priority of Change</i>	10
Tabel 2.7 Tinjauan Pustaka	11
Tabel 4.1 Data Profil Pekerja	19
Tabel 4.2 Data Antropometri	20
Tabel 4.3 Hasil Skoring Kuesioner NBM	21
Tabel 4.4 Pemilihan Pekerja Untuk Metode MFA.....	22
Tabel 4.5 Data Aktivitas Kerja.....	22
Tabel 4.6 Data MFA Pekerja 1 Aktivitas Pemasangan <i>Body Side</i>	24
Tabel 4.7 Data Akumulasi Seluruh Aktivitas Pemasangan <i>Body Side</i>	25
Tabel 4.8 Data Akumulasi Prioritas Aktivitas Pemasangan <i>Body Side</i>	26
Tabel 4.9 Data MFA Aktivitas Pemasangan <i>Braces</i>	27
Tabel 4.10 Data Akumulasi Seluruh Aktivitas Pemasangan <i>Braces</i>	28
Tabel 4.11 Data Akumulasi Prioritas Aktivitas Pemasangan <i>Braces</i>	28
Tabel 4.12 Data MFA Aktivitas <i>Finishing Body</i>	29
Tabel 4.13 Data Akumulasi Seluruh Aktivitas <i>Finishing Body</i>	30
Tabel 4.14 Data Akumulasi Prioritas Aktivitas <i>Finishing Body</i>	30
Tabel 4.15 Data MFA Aktivitas Pemasangan <i>Closing</i> Pada Kerangka <i>Body</i>	32
Tabel 4.16 Data Akumulasi Seluruh Aktivitas Pemasangan <i>Closing</i>	33
Tabel 4.17 Data Akumulasi Prioritas Aktivitas Pemasangan <i>Closing</i>	33
Tabel 4.18 Data MFA Aktivitas Pemasangan <i>Top</i> dan <i>Back Body</i>	34
Tabel 4.19 Data Akumulasi Seluruh Aktivitas Pemasangan <i>Top</i> dan <i>Back Body</i>	35
Tabel 4.20 Data Akumulasi Prioritas Aktivitas Pemasangan <i>Top</i> dan <i>Back Body</i>	35
Tabel 4.21 Data MFA Pekerja 3 Aktivitas Pemasangan <i>Body Side</i>	36
Tabel 4.22 Data Akumulasi Seluruh Aktivitas Pemasangan <i>Body Side</i>	37
Tabel 4.23 Data Akumulasi Prioritas Aktivitas Pemasangan <i>Body Side</i>	38
Tabel 4.24 Data MFA Pekerja 3 Aktivitas Pemasangan <i>Linings</i>	38
Tabel 4.25 Data Akumulasi Seluruh Aktivitas Pemasangan <i>Linings</i>	39
Tabel 4.26 Data Akumulasi Prioritas Aktivitas Pemasangan <i>Linings</i>	40
Tabel 4.27 Data MFA Pekerja 5 Aktivitas Pematongan Kayu	41
Tabel 4.28 Data Akumulasi Seluruh Aktivitas Pematongan Kayu	42
Tabel 4.29 Data Akumulasi Prioritas Aktivitas Pematongan Kayu.....	42
Tabel 4.30 Data MFA Pekerja 5 Aktivitas <i>Finishing Neck</i>	43
Tabel 4.31 Data Akumulasi Seluruh Aktivitas <i>Finishing Neck</i>	44
Tabel 4.32 Data Akumulasi Prioritas Aktivitas <i>Finishing Neck</i>	44

Tabel 4.33 Data MFA Aktivitas Menggambar Pola Pada Stasiun Neck.....	45
Tabel 4.34 Data Akumulasi Seluruh Aktivitas Menggambar Pola Pada Stasiun <i>Neck</i>	46
Tabel 4.35 Data Akumulasi Prioritas Aktibitas Menggambar Pola Pada Stasiun Kerja <i>Neck</i>	46
Tabel 4.36 Rekapitulasi Hasil Pengolahan Data MFA.....	47
Tabel 4.37 Hasil Simulasi Penilaian Ulang Aktivitas Pada Pekerja.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	15
Gambar 4.1 Pemasangan <i>Body Side</i> Pekerja 1	24
Gambar 4.2 Pemasangan <i>Braces</i> (Palang) Pekerja 1	26
Gambar 4.3 <i>Finishing Body</i> Pekerja 1	29
Gambar 4.4 Pemasangan <i>Closing</i> Pekerja 2.....	31
Gambar 4.5 Pemasangan <i>Top</i> dan <i>Back</i> Pekerja 2	34
Gambar 4.6 Pemasangan <i>Body Side</i> Pekerja 3.....	36
Gambar 4.7 Pemasangan <i>Linings</i> Pekerja 3.....	38
Gambar 4.8 Pematongan Kayu Pekerja 5	40
Gambar 4.9 Aktivitas <i>Finishing Neck</i> Pekerja 5	42
Gambar 4.10 Aktivitas Menggambar Pola Pekerja 6.....	45
Gambar 4.11 Desain Usulan Meja Stasiun Kerja <i>Body</i> Aktivitas Pemasangan <i>Braces</i>	51
Gambar 4.12 Dimensi Ukuran Usulan Meja Stasiun Kerja <i>Body</i> Aktivitas Pemasangan <i>Braces</i>	52
Gambar 4.13 Perbandingan Pemasangan <i>Braces</i> Pekerja 1 Aktual dan Usulan	53
Gambar 4.14 Desain Usulan Mejas Stasiun Kerja <i>Body</i> Aktivitas <i>Finishing</i> <i>Body</i>	54
Gambar 4.15 Dimensi Ukuran Usulan Meja Stasiun Kerja <i>Body</i> Aktivitas <i>Finishing Body</i>	54
Gambar 4.16 Jangkauan Tangan Operator Posisi Duduk.....	55
Gambar 4.17 Perbandingan <i>Finishing Body</i> Pekerja 1 Aktual dan Usulan.....	56
Gambar 4.18 Desain Usulan Postur Kerja Stasiun <i>Body</i> Aktivitas Pemasangan <i>Body Side</i> dan Pemasangan <i>Linings</i>	56
Gambar 4.19 Dimensi Ukuran Usulan Meja Stasiun Kerja <i>Body</i> Aktivitas Pemasangan <i>Body Side</i> dan Pemasangan <i>Linings</i>	57
Gambar 4.20 Perbandingan Pemasangan <i>Body Side</i> dan Pemasangan <i>Linings</i> Pekerja 3 Aktual dan Usulan	58
Gambar 4.21 Desain Usulan <i>Container Box</i> Stasiun Kerja <i>Neck</i> Aktivitas Pematongan Kayu	59
Gambar 4.22 Dimensi Ukuran Usulan <i>Container Box</i> Stasiun Kerja <i>Neck</i>	59
Gambar 4.23 Perbandingan Pematongan Kayu Pekerja 5 Aktual dan Usulan.....	60
Gambar 4.24 Desain Usulan Meja dan <i>Container Box</i> Stasiun Kerja <i>Neck</i> Aktivitas <i>Finishing Neck</i>	61
Gambar 4.25 Dimensi Ukuran Usulan Meja Stasiun Kerja <i>Neck</i>	61
Gambar 4.26 Perbandingan Aktivitas <i>Finishing Neck</i> Pekerja 5 Aktual dan Usulan.....	62

**ANALISIS POSTUR KERJA MENGGUNAKAN METODE *NORDIC BODY*
MAP DAN *MUSCLE FATIGUE ANALYSIS* (MFA) UNTUK
MEMINIMALISIR *MSDs*
(Studi Kasus : UKM Robin Gitar Sukoharjo)**

Abstrak

Proses pembuatan produk gitar akustik di Sukoharjo terdapat 4 stasiun kerja dan 17 aktivitas kerja. Selama proses produksi terdapat risiko *musculoskeletal disorders* (MSDs) dikarenakan pekerjaan dilakukan selama 8 jam dengan posisi duduk dengan posisi badan membungkuk, berjongkok, dan melakukan gerakan berulang-ulang atau repetitif terutama tubuh bagian atas seperti leher, bahu, punggung, lengan, dan pergelangan tangan. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi dan menganalisa kondisi postur tubuh menggunakan metode *Nordic Body Map* (NBM) dan *Muscle Fatigue Analysis* (MFA). Metode NBM mencakup keluhan rasa sakit seluruh bagian tubuh pekerja. Metode MFA untuk mengetahui kelelahan otot yang terjadi pada tiap bagian tubuh pekerja dengan menentukan tingkat usaha, durasi kerja, dan frekuensi pergerakan kerja. 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 dan CATIA. Hasil penelitian menggunakan metode MFA diketahui bahwa terdapat 3 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, perbaikan layout, dan melakukan peregangan otot secara rutin serta olahraga.

Kata kunci: MSDs, NBM, MFA, SolidWork, CATIA

**WORKING POSTURE ANALYSIS USES NORDIC BODY MAP AND
MUSCLE FATIGUE ANALYSIS (MFA) METHODS TO MINIMIZE MSDs
(Case Study: UKM Robin Gitar Sukoharjo)**

Abstract

The process of making acoustic guitar products in Sukoharjo has 4 work stations and 17 work activities. During the production process there is a risk of musculoskeletal disorders (MSDs) because the work is done for 8 hours with a sitting position with the body position bent, crouched, and perform repetitive or repetitive movements, especially the upper body such as the neck, shoulders, back, arms, and wrists. The aim of the study was to identify and analyze posture conditions using the Nordic Body Map (NBM) and Muscle Fatigue Analysis (MFA) methods. The NBM method includes complaints of pain of all parts of the worker's body. MFA method to determine muscle fatigue that occurs in the taip of the worker's body by determining the level of effort, duration of work, and frequency of work movements. The results of the study using the NBM method were conducted on all workers there were 2 high-risk workers, 3 moderate-risk workers, and 7 low-risk workers. Efforts to minimize the risk of MSDs are redesigned using SolidWork and CATIA applications. The results of the study using the MFA method are known that there are 3 workers perioritas very high and high on the body of the neck, back, shoulders, right arm, wrists and feet. Proposed improvements are given to reduce the level of risk felt by workers, namely repair of work facilities, layout improvements, and routine muscle stretching and exercise.

Keywords: MSDs, NBM, MFA, SolidWork, CATIA