

TUGAS AKHIR
ANALISIS RISIKO ERGONOMI TERHADAP KELUHAN
***MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDS) DENGAN METODE**
NORDIC BODY MAP* DAN *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT
PADA PERANCANGAN PEMOTONG SUKUN YANG ERGONOMIS



SHALAHUDDIN FATHIN FI'ILMI

202134003

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS NAHDLATUL ULAMA AL GHAZALI CILACAP
CILACAP

2024

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Shalahuddin Fathin Fi'ildi

NIM : 202134003

Fakultas/Prodi : Teknologi Industri/Teknik Industri

Tahun : 2023

Judul Skripsi : **ANALISIS RISIKO ERGONOMI TERHADAP KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDS) DENGAN METODE *NORDIC BODY MAP* DAN *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT* PADA PERANCANGAN PEMOTONG SUKUN YANG ERGONOMIS**

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini benar-benar orisinal/asli dibuat oleh saya sendiri, tidak dibuatkan, tidak ada unsur plagiat kecuali pada bagian-bagian yang disebutkan rujukannya. Jika suatu hari ditemukan adanya indikasi dibuat orang lain, maka saya bersedia menerima konsekuensi dari institusi.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan penuh kesadaran tanpa ada paksaan.

Cilacap, 13 Januari 2024

Yang Menyatakan



Shalahuddin Fathin Fi'ildi

NIM. 202134003

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai Civitas Akademik Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap (UNUGHA), saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shalahuddin Fathin Fi'ilmu
NIM : 202134003
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknologi Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“ANALISIS RISIKO ERGONOMI TERHADAP KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDS) DENGAN METODE *NORDIC BODY MAP* DAN *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT* PADA PERANCANGAN PEMOTONG SUKUN YANG ERGONOMIS”** beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap (UNUGHA) berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada unsur paksaan dari pihak lain.

Cilacap, 13 Januari 2024

Yang Menyatakan



Shalahuddin Fathin Fi'ilmu

NIM. 202134003

PENGESAHAN

Tugas Akhir Saudara,

Nama : **Shalahuddin Fathin Fi'ilmi**
NIM : 202134003
Judul : Analisis Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDS) dengan Metode *Nordic Body Map* dan *Rapid Upper Limb Assessment* pada Perancangan Pemotong Sukun yang Ergonomis

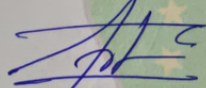
Telah disidang Tugas Akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap pada hari / tanggal :

Sabtu, 30 Desember 2023

Dan dapat diterima sebagai pemenuhan tugas akhir mahasiswa Program Strata 1 (S.1) Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

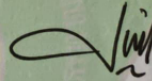
Mengetahui,

Penguji 1



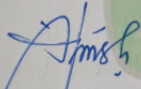
Fathurohman, M.T.
NIDN. 0609018102

Penguji 2



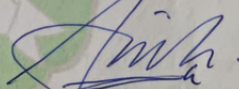
Siti Fauzatun Wachidah, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0618088602

Pembimbing 1/Ketua Sidang



Anisha Dian Iswahyuni, ST., M.Sc.
NIDN. 0629048401

Pembimbing 2/Sekretaris Sidang



Aji Kusumasfuti Hendrawan, ST., MT.
NIDN. 0617019501

Cilacap, 15 Januari 2024

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Industri



Christian Soolany, S.TP., M.Si.
NIDN. 0627128801

NOTA KONSULTAN

Hal : Naskah Laporan Tugas Akhir Shalahuddin Fathin Fi'ilmi

Lamp : -

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Teknologi Industri
UNUGHA Cilacap
Di -
Cilacap

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

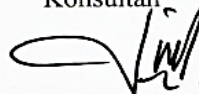
Setelah membaca, mengkoreksi dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka konsultan berpendapat bahwa Laporan Tugas Akhir saudara:

Nama : Shalahuddin Fathin Fi'ilmi
NIM : 202134003
Fakultas/Prodi : Fakultas Teknologi Industri / Teknik Industri
Judul skripsi : Analisis Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDS) dengan Metode *Nordic Body Map* dan *Rapid Upper Limb Assessment* pada Perancangan Pemetong Sukun yang Ergonomis

Telah dapat diajukan kepada Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar Strata Satu (S-1) Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri pada Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali (UNUGHA) Cilacap.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Cilacap, Januari 2024
Konsultan



Siti Fauzatun Wachidah, S.Si., M.Sc.
NIDN. 0618088602

KATA PENGANTAR

Dengan penuh rasa syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang, Tuhan semesta alam. Dalam kerendahan hati, penulis menyatakan terima kasih yang mendalam atas berkah, rahmat, serta petunjuk-Nya yang tak terhingga. Berkat karunia-Nya yang tak kenal batas, penulis berhasil menyelesaikan skripsi berjudul "Analisis Risiko Ergonomi Terhadap Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Dengan Metode *Nordic Body Map* Dan *Rapid Upper Limb Assessment* Pada Perancangan Pemotong Sukun Yang Ergonomis." penulis juga dengan hormat mengirimkan shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai teladan utama bagi seluruh umat manusia.

Penulis ingin mengungkapkan penghargaan yang tulus kepada orang tua, yang sangat penulis cintai, yaitu Ayahanda Beno dan Ibunda Sri Mustaryanti, serta kepada Istri tercinta, Heti Nursasi. Mereka telah memberikan cinta tak terbatas, nasihat berharga, dukungan tanpa syarat, dan doa yang tak henti-hentinya. Tanpa kehadiran mereka, pencapaian penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tak akan menjadi kenyataan.

Skripsi ini merupakan salah satu persyaratan untuk meraih gelar Strata-1 di program studi Teknik Industri, yang berada di bawah naungan Fakultas Teknologi Industri. Selama proses penulisan skripsi ini, penulis merasa sangat beruntung karena mendapatkan bimbingan dan dukungan yang melimpah, baik dalam hal semangat maupun materi. Pada kesempatan ini, peneliti ingin menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada semua yang telah memberikan bantuan dan dukungan, baik dalam penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih peneliti ditujukan kepada:

1. Drs. K.H. Nasrulloh Mukhson, M.H. Rektor Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
2. Christian Soolany, S.TP., M.Si. Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Nahdlatul Ulama Al Ghazali Cilacap.
3. Anisha Dian Iswahyuni, ST., M.Sc. selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pemikiran untuk memberikan bimbingan dan panduan dalam proses penulisan skripsi.

4. Aji Kusumastuti Hendrawan, ST., MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri dan dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pemikiran untuk memberikan bimbingan dan panduan dalam proses penulisan skripsi.
5. Segenap dosen, pegawai, serta civitas akademik di lingkungan Fakultas Teknologi Industri UNUGHA Cilacap yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama perkuliahan.
6. Rekan-rekan di program studi S1 Teknik Industri yang telah menjadi sumber inspirasi dan berbagi pengetahuan selama masa perkuliahan, yang sangat berkontribusi pada akumulasi ilmu dan pengalaman penulis.
7. Seluruh pihak yang sudah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis sadar bahwa skripsi ini memiliki kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak agar penulis dapat meningkatkan kualitas penulisan di masa mendatang. Terakhir, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca.

Cilacap, 13 Januari 2024

Shalahuddin Fathin Fi'ilmi

ABSTRAK

Proses pemotongan sukun di UMKM Mastif di Desa Gunung Simping, Kabupaten Cilacap, masih dilakukan secara manual dengan menggunakan tangan dan alat sederhana. Praktik ini dapat menyebabkan timbulnya keluhan gangguan muskuloskeletal seperti nyeri punggung, nyeri leher, dan kelelahan tubuh lainnya. Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengidentifikasi keluhan muskuloskeletal yang terkait dengan postur kerja saat melakukan pemotongan sukun, menganalisis, serta mengevaluasi postur kerja saat menggunakan alat pemotong sukun yang telah direkayasa. Metode penelitian ini menggabungkan penggunaan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) bersama dengan *Nordic Body Map* (NBM), serta memanfaatkan data antropometri dalam merancang kembali alat pemotong sukun. Antropometri digunakan untuk menentukan dimensi tubuh pekerja, yang nantinya akan menjadi masukan dalam merancang dimensi alat pemotong sukun yang direvisi. Sementara itu, RULA diterapkan melalui perangkat lunak *Computer Aided Three-Dimensional Interactive Application* (CATIA) untuk melakukan simulasi pemotong sukun dengan menggunakan manekin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan skor NBM pada penggunaan alat pemotong sukun hasil rancang bangun dibandingkan dengan alat *existing*. Hasil analisis RULA menyimpulkan bahwa terjadi penurunan skor RULA dari 7 pada kondisi alat *existing* yang menunjukkan Tingkat risiko sangat tinggi, menjadi skor 2 yang menunjukkan tingkat risiko yang lebih rendah namun tetap memerlukan peninjauan lebih lanjut. Hal ini menunjukkan bahwa alat pemotong sukun yang telah direkayasa untuk para pekerja di UMKM Mastif di Desa Gunung Simping, Kabupaten Cilacap, telah berhasil mengurangi risiko terjadinya keluhan muskuloskeletal.

Kata Kunci: Postur Kerja Ergonomi, Gangguan Muskuloskeletal, RULA, NBM, CATIA

ABSTRACT

The breadfruit cutting process at UMKM Mastif in Gunung Simping Village, Cilacap Regency, is still done manually using simple hands and tools. This practice can cause complaints of musculoskeletal disorders such as back pain, neck pain, and other body fatigue. This study aims to identify musculoskeletal complaints associated with work postures when cutting breadfruit, analyze, and evaluate work postures when using an engineered breadfruit cutting tool. This research method combines the use of Rapid Upper Limb Assessment (RULA) along with the Nordic Body Map (NBM), and utilizes anthropometric data in redesigning the breadfruit cutting tool. Anthropometry was used to determine the dimensions of the worker's body, which would later become input in designing the dimensions of the revised breadfruit cutting tool. Meanwhile, RULA was applied through Computer Aided Three-Dimensional Interactive Application (CATIA) software to simulate the breadfruit cutter using a mannequin. The results showed that there was a decrease in the NBM score when using the designed breadfruit cutter compared to the existing tool. The results of the RULA analysis concluded that there was a decrease in the RULA score from 7 in the existing tool condition which indicates a very high level of risk, to a score of 2 which indicates a lower level of risk but still requires further review. This shows that the breadfruit cutting tool that has been engineered for workers at UMKM Mastif in Gunung Simping Village, Cilacap Regency, has successfully reduced the risk of musculoskeletal disorders.

Keywords: Ergonomic Work Posture, Musculoskeletal Disorders, RULA, NBM, CATIA

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR.....	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR ISTILAH.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	6
2.1 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif.....	6
2.2 Ruang Lingkup Penelitian.....	8
2.3 Kajian Empiris.....	9
2.4 Definisi Ergonomi.....	11
2.5 Tujuan Ergonomi.....	12
2.6 Postur Kerja.....	12
2.7 Definisi <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs).....	13
2.8 Pengaruh Postur Kerja Terhadap Muskuloskeletal.....	14
2.9 Pendekatan Dalam Desain Stasiun Kerja.....	16
2.10 Desain Posisi Alat Kerja Yang Ergonomis.....	17
2.11 Metode RULA (Rapid Upper Limb Assessment).....	20
2.12 Metode NBM (<i>Nordic Body Map</i>).....	24
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN.....	28
3.1 Jenis Penelitian.....	28

3.2 Metode Pengumpulan Data.....	29
3.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	32
3.4 Perancangan Mesin atau Redesain Alat.....	33
3.5 Instrument Penelitian.....	33
3.6 Diagram Aliran Penelitian.....	34
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	35
4.1 Gambaran Umum UMKM Mastif.....	35
4.2 Tahapan Pembuatan Keripik Sukun.....	35
4.3 Analisis NBM Kondisi <i>Existing</i>	37
4.4 Analisis RULA Kondisi <i>Existing</i>	39
4.5 Pertimbangan Antropometri Pada Redesain Alat.....	42
4.6 Rancang Bangun Alat Pemotong Sukun.....	46
4.7 Analisis NBM Setelah Kondisi Perbaikan.....	50
4.8 Analisis RULA Setelah Kondisi Perbaikan (Simulasi).....	52
4.9 Pembahasan.....	54
BAB V PENUTUP.....	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	61
LAMPIRAN.....	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Daftar Kajian Empiris.....	9
Tabel 2.2 Tingkat aksi yang diperlukan berdasarkan skor akhir RULA.....	23
Tabel 2.3 Lembar Kerja Kuesioner Individu <i>Nordic Body Map</i>	26
Tabel 2.4 Klasifikasi Subjektivitas Tingkat Risiko Sistem Muskuloskeletal Berdasarkan Total Skor Individu.....	27
Tabel 3.1 Timeline Kegiatan Selama Penelitian.....	32
Tabel 4.1 Perhitungan Kuesioner NBM Kondisi <i>Existing</i>	37
Tabel 4.2 Data Pengukuran Tubuh Responden.....	42
Tabel 4.3 Uji Keseragaman Data.....	44
Tabel 4.4 Hasil Uji Kecukupan Data.....	44
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Persentil & Simpang Baku.....	45
Tabel 4.6 Dasar Pengukuran Dari Data Antropometri.....	46
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Dimensi Alat Pemotong Sukun Redesain.....	46
Tabel 4.8 Hasil Penentuan Komponen Alat Pemotong Sukun Redesain.....	49
Tabel 4.9 Daftar Estimasi Perhitungan Biaya.....	50
Tabel 4.10 Perhitungan Kuesioner NBM Kondisi Perbaikan.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Lembar Kerja Metode RULA.....	20
Gambar 3.1 Diagram Aliran Penelitian.....	34
Gambar 4.1 Bagan Nilai Keluhan Otot Pekerja Kondisi Existing.....	38
Gambar 4.2 Penggunaan Alat Pemotong Sukun Manual Pada Saat Awal / Sedang Posisi Duduk.....	39
Gambar 4.3 Ilustrasi Pekerja Pada Saat Pemotongan Sukun Berlangsung / Sedang Posisi Membungkuk.....	39
Gambar 4.4 Postur Kerja Awal Saat Pemotongan Sukun Tampak Depan.....	40
Gambar 4.5 Alat Pemotong Manual Dan Manekin Saat Pemotongan Sukun Tampak Depan.....	40
Gambar 4.6 Skor RULA Saat Kondisi Pemotongan Sukun Manual Tampak Depan.....	40
Gambar 4.7 Postur Kerja Awal Saat Pemotongan Sukun Tampak Samping.....	41
Gambar 4.8 Alat Pemotong Manual Dan Manekin Saat Pemotongan Sukun.....	41
Gambar 4.9 Skor Pemotongan Sukun Secara Manual.....	42
Gambar 4.10 Desain Alat Pemotong Sukun CATIA.....	47
Gambar 4.11 Desain Alat Pemotong Sukun Solidwork.....	47
Gambar 4.12 Desain Alat Pemotong Sukun Tampak Dari Berbagai Sisi.....	48
Gambar 4.13 Komponen Alat Pemotong Sukun Redesain.....	49
Gambar 4.14 Bagan Nilai Keluhan Otot Pekerja Kondisi Perbaikan.....	52
Gambar 4.15 Postur Kerja Alat Pemotong Sukun Redesain.....	53
Gambar 4.16 Manekin Dan Alat Pemotong Sukun Redesain.....	53
Gambar 4.17 Skor Pemotongan Sukun Redesain.....	54

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar Perhitungan Manual Analisis RULA Kondisi Existing
- Lampiran 2 Pengolahan Data Antropometri
- Lampiran 3 Daftar Perhitungan Manual Analisis RULA Setelah Kondisi Perbaikan (Simulasi)
- Lampiran 4 Aplikasi CATIA V5
- Lampiran 5 Daftar Pertanyaan Wawancara UMKM Mastif (Olahan Sukun)
- Lampiran 6 Hasil Wawancara
- Lampiran 7 Pernyataan Kuesioner
- Lampiran 8 Kuesioner *Nordic Body Map*
- Lampiran 9 Dokumentasi Foto

DAFTAR ISTILAH

MSDs	: <i>Musculoskeletal Disorders</i>
RULA	: <i>Rapid Upper Limb Assessment</i>
NBM	: <i>Nordic Body Map</i>
CATIA	: <i>Computer Aided Three-Dimensional Interactive Application</i>
NIOSH	: <i>National Institute of Occupational Safety and Health</i>
UMKM	: Usaha Mikro Kecil dan Menengah