

**USULAN PERANCANGAN MESIN PEMIPIL JAGUNG
DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN
ERGONOMI DAN BIOMEKANIKA
(STUDI KASUS DI GUNUNG KIDUL)**

SKRIPSI

Oleh :

ISNAN AGUNG KURNIAWAN

201710215115



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Usulan Perancangan Mesin Pemipil Jagung
Dengan Menggunakan Pendekatan Ergonomi
dan Biomekanika (Studi Kasus di Gunung
Kidul)
Nama Mahasiswa : Isnan Agung Kurniawan
Nomor Pokok Mahasiswa : 201710215115
Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 13 Juli 2022

Bekasi, 26 Juli 2022

MENYETUJUI,

Pembimbing I

Pembimbing II


Murwan Widyantoro, S.Pd., M.T.


Yuri Delano Regent Montororing, S.T., M.T.

NIDN 0301048601

NIDN 0309098501

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Usulan Perancangan Mesin Pemipil Jagung
Dengan Menggunakan Pendekatan Ergonomi
dan Biomekanika (Studi Kasus di Gunung
Kidul)
Nama Mahasiswa : Isnan Agung Kurniawan
Nomor Pokok Mahasiswa : 201710215115
Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik
Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 13 Juli 2022

Bekasi, 26 Juli 2022

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Rifda Ilahy Rosihan, S.T., M.Sc.

NIDN 0326029103

Penguji I : Rifki Muhendra, S.Si., M.Si.

NIDN 0306108704

Penguji II : Murwan Widyanoro, S.Pd., M.T.

NIDN 0301048601

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi
Teknik Industri



Yuri Delano Regent Montororing, S.T., M.T.

NIDN 0309098501

Dekan
Fakultas Teknik



Dr. Ismaniah, S.Si., M.M.

NIDN 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

Skripsi yang berjudul “Usulan Perancangan Mesin Pemipil Jagung Dengan Menggunakan Pendekatan Ergonomi Dan Biomekanika (Studi Kasus di Gunung Kidul)” ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila di kemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui Internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 26 Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Isnan Agung Kurniawan

201710215115

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Isnan Agung Kurniawan
NPM : 201710215115
Program Studi/Fakultas : Teknik Industri/Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif (Non – Ekclusive Royalty-Right). Atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“Usulan Perancangan Mesin Pemipil Jagung Dengan Menggunakan Pendekatan Ergonomi dan Biomekanika (Studi Kasus di Gunung Kidul)”.

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan), dengan hak yang bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk basis data (data base), mendistribusikannya dan menampilkan/mempublikasi di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Dibuat di : BEKASI

Pada Tanggal : 22 Juli 2022

Yang menyatakan,

Isnan Agung Kurniawan

201710215115

ABSTRAK

Isnain Agung Kurniawan, 201710215115. Usulan Perancangan Mesin Pemipil Jagung Dengan Menggunakan Pendekatan Ergonomi Dan Biomekanika (Studi Kasus di Gunung Kidul)

Penelitian ini dilakukan kepada para petani usia 30 sampai 70 tahun di Gunung Kidul terhadap posisi duduk dan keluhan mereka ketika melakukan kegiatan pemipilan jagung secara manual. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui posisi duduk petani ketika melakukan kegiatan pemipilan jagung secara manual, sebagai indikator penilaian yang didukung dengan keluhan hasil wawancara dan kuesioner sebagai metode pengumpulan data. Hasil penelitian ini mengetahui posisi duduk petani ketika melakukan kegiatan pemipilan jagung secara manual mengakibatkan Metode RULA tersebut didukung dengan penilaian keluhan NBM (*Nordic Body Map*) kepada 30 petani usia 30 sampai 70 tahun terhadap posisi duduk membungkuk dan hasilnya adalah 100% petani usia 30 sampai 70 tahun mengeluh sakit dibagian tangan, 83,3% mengeluh sakit dibagian leher atas, 86,6% mengeluh sakit dibagian punggung, 76,6% mengeluh sakit dibagian pinggang, dan 50% mengeluh sakit dibagian kaki kanan dan kaki kiri. Karena posisi duduk membungkuk terbukti bermasalah dan berisiko berdasarkan metode RULA dan NBM, maka penulis menyarankan usulan perancangan mesin pemipil jagung yang sesuai dengan antropometri posisi duduk. Pengukuran postur tubuh dengan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) terhadap posisi duduk membungkuk menunjukkan grand skor 5, yang berarti menunjukkan diperlukan adanya investigasi dan perbaikan segera. Dan setelah penulis melakukan usulan perancangan mesin pemipil jagung, maka grand skor RULA turun menjadi 3. Gaya kompresi paling besar yang diterima petani yaitu 2803,785 Newton dan yang paling kecil yaitu 104,030 Newton. Dari data yang dianalisa hasilnya menunjukkan bahwa aktivitas petani pada saat melakukan kegiatan pemipilan jagung tidak melebihi batas beban (3400 N) dari aspek biomekanika.

Kata Kunci : RULA, *Nordic Body Map*, Ergonomi, Biomekanika

ABSTRACT

Isnan Agung Kurniawan, 201710215115. Proposed Design of Corn Sheller Machine Using Ergonomics and Biomechanics Approach (Case Study in Gunung Kidul)

This research was conducted on farmers aged 30 to 70 years in Gunung Kidul regarding their sitting position and complaints when doing corn shelling activities manually. This study aimed to determine the sitting position of farmers when doing corn shelling activities manually, as an assessment indicator supported by complaints from interviews and questionnaires as data collection methods. The results of this study determine the sitting position of farmers when doing corn shelling activities manually resulting in the RULA method being supported by an assessment of NBM complaints (Nordic Body Map) to 30 farmers aged 30 to 70 years against a bent sitting position and the results are 100% farmers aged 30 to 70 years complained of pain in the hands, 83.3% complained of pain in the upper neck, 86.6% complained of pain in the back, 76.6% complained of pain in the waist, and 50% complained of pain in the right leg and left leg. Because the slouched sitting position proved problematic and risky based on the RULA and NBM methods, the authors suggest the proposed design of a corn sheller machine according to the anthropometry of the sitting position. Measurement of body posture using the RULA (Rapid Upper Limb Assessment) method for a sitting bent position shows a grand score of 5, which means that an investigation and immediate improvement are needed. And after the author proposed the design of a corn sheller machine, the RULA grand score dropped to 3. The largest compression force received by the farmer was 2803.785 Newton and the smallest was 104.030 Newton. From the analyzed data, the results show that the activities of farmers when doing corn shelling activities do not exceed the load limit (3400 N) from the biomechanics aspect.

Keywords: RULA, Nordic Body Map, Ergonomics, Biomechanics

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr.Wb

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala nikmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Usulan Perancangan Mesin Pemipil Jagung Dengan Menggunakan Pendekatan Ergonomi Dan Biomekanika (Studi Kasus di Gunung Kidul)”**. skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi persyaratan akademis untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik atas bantuan dan dukungan semua pihak baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah bersedia memberikan masukan dan saran selama menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada :

1. Bapak Irjen. Pol (Purn) Dr. Drs. Bambang Karsono, S.H., M.H. Selaku Rektor Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
2. Ibu Dr. Ismaniah, S.Si., M.M. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
3. Bapak Yuri Delano Regent Montororing, S.T., M.T Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.
4. Bapak Dr. Paduloh, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing Akademik TID A2 Pagi Reguler.
5. Bapak Murwan Widyantoro, S.Pd., M.T Selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi.
6. Bapak Yuri Delano Regent Montororing, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi.
7. Kedua Orang Tua dan Keluarga tercinta atas semua doa dan dukungan yang tak pernah putus dipanjatkan untuk kesuksesan penulis.

7. Kedua Orang Tua dan Keluarga tercinta atas semua doa dan dukungan yang tak pernah putus dipanjatkan untuk kesuksesan penulis.
8. Rekan-Rekan Mahasiswa Teknik Industri Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Angkatan 2017 yang memberikan bantuan dan dukungan khususnya TID A2 Pagi Reguler.
9. Semua pihak yang secara langsung maupun secara tidak langsung membantu penulis dalam menyelesaikan laporan Skripsi ini.

Bekasi, 20 Agustus 2021



Isnan Agung Kurniawan

NPM : 201710215115



DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	7
1.3 Rumusan Masalah	7
1.4 Batasan Masalah.....	8
1.5 Tujuan Penelitian.....	8
1.6 Manfaat Penelitian.....	9
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian	9
1.8 Metode Penelitian.....	9
1.9 Sistematika Penulisan.....	10
BAB II LANDASAN TEORI.....	12
2.1 Pengertian Mesin Pemipil Jagung	12
2.2 Pengertian Perancangan Alat	12

2.3	Prinsip Kerja Mesin Pemipil Jagung	13
2.4	Ergonomi	13
2.4.1	Ruang Lingkup Ergonomi.....	14
2.4.2	Tujuan Ergonomi	15
2.5	Antropometri	15
2.6	Jenis Pengukuran Antropometri	16
2.7	Metode RULA (<i>Rapid Upper Limb Assessment</i>)	17
2.8	Penentuan Skor Anggota Tubuh.....	17
2.8.1	Skoring Untuk Grup A.....	18
2.8.2	Skoring Untuk Grup B.....	21
2.8.3	Penentuan Skor Grup A.....	24
2.8.4	Penentuan Skor Grup B.....	24
2.8.5	Penentuan Skor Grup C dan D.....	25
2.8.6	Perhitungan <i>Grand</i> Skor Pada Metode RULA.....	26
2.8.7	Penilaian Aksi	26
2.9	Metode NBM (<i>Nordic Body Map</i>).....	27
2.10	Keluhan Muskuloskeletal.....	27
2.11	Pengujian Data.....	28
2.12	Pengertian Biomekanika	30
2.13	Perhitungan Gaya Tekan L5/S1.....	30
2.14	Penelitian Relevan	32
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	41
3.1	Jenis Penelitian	41
3.2	Sumber Data	41
3.3	Teknik Pengumpulan Data	42
3.4	Kerangka Berpikir	43
BAB IV	ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN.....	45
4.1	Gambaran Tempat Penelitian	45
4.2	Hasil Observasi	45
4.3	Pengukuran Sudut Posisi Duduk Menggunakan RULA.....	45
4.3.1	Skor Grup A	45
4.3.2	Skor Grup B	47

4.4 Perhitungan Skor RULA	49
4.4.1 Skor Postur Anggota Tubuh Grup A	50
4.4.2 Skor Postur Anggota Tubuh Grup B	51
4.4.3 Penambahan Skor Penggunaan Otot.....	52
4.4.4 Perhitungan Grand Skor Kombinasi Skor C dan D.....	52
4.4.5 Penilaian Tingkat Aksi	53
4.5 Penilaian Keluhan Dengan NBM	53
4.6 Pengukuran Antropometri Posisi Duduk	56
4.7 Menentukan Ukuran Dimensi Mesin Pemipil Jagung	66
4.8 Bahan Pembuatan Mesin Pemipil Jagung	75
4.9 Perhitungan RULA Setelah Adanya Mesin Pemipil Jagung ..	80
4.9.1 Skor Grup A (Setelah Solusi)	80
4.9.2 Skor Grup B (Setelah Solusi)	82
4.9.3 Skor Postur Anggota Tubuh Grup A (Setelah Solusi)...	84
4.9.4 Skor Postur Anggota Tubuh Grup B (Setelah Solusi)...	86
4.9.5 Penambahan Skor Penggunaan Otot (Setelah Solusi) ...	86
4.9.6 Perhitungan Grand Skor Kombinasi Skor C dan D (Setelah Solusi)	87
4.10 Produktivitas Pemipilan Jagung Setelah Adanya Solusi	88
4.11 Biomekanika	89
BAB V PENUTUP	91
5.1 Kesimpulan.....	91
5.2 Saran	92
 DAFTAR PUSTAKA.....	94
 LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Bagian Tubuh Yang Dikeluhkan Oleh Para Petani	4
Tabel 1.2 Postur Tubuh Pada Aktivitas Pemipilan Jagung Secara Manual..	5
Tabel 1.3 Produktivitas Pemipilan Jagung Secara Manual	6
Tabel 1.4 Pertanyaan Terhadap Keluhan Posisi Duduk	7
Tabel 2.1 Skoring Sudut Pada Lengan Atas	18
Tabel 2.2 Skoring Lengan Dengan Posisi Yang Dimodifikasi	18
Tabel 2.3 Skoring Sudut Lengan Bawah	19
Tabel 2.4 Skoring Lengan Bawah Dengan Posisi Yang Dimodifikasi	19
Tabel 2.5 Skoring Pergelangan Tangan	20
Tabel 2.6 Skoring Pergelangan Lengan Dengan Gerakan Tambahan.....	20
Tabel 2.7 Skoring Gerakan Tambahan Lengan Memuntir	21
Tabel 2.8 Skoring Pada Leher	21
Tabel 2.9 Skoring Pada Leher Dengan Gerakan Tambahan	22
Tabel 2.10 Skoring Badan	22
Tabel 2.11 Skoring Badan Dengan Gerakan Tambahan	23
Tabel 2.12 Skoring Posisi Kaki	23
Tabel 2.13 Penentuan Skor Grup A.....	24
Tabel 2.14 Penentuan Skor Grup B.....	25
Tabel 2.15 Pengerahan Otot, Pembebanan dan Pengerahan Tenaga.....	25
Tabel 2.16 Perhitungan <i>Grand</i> Skor.....	26
Tabel 2.17 Penilaian Aksi Berdasarkan <i>Grand</i> Skor.....	26

Tabel 2.18 Penelitian Terdahulu Mengenai Persoalan Yang Akan Dikaji.....	33
Tabel 4.1 Penilaian Skor Postur Anggota Tubuh Grup A.....	50
Tabel 4.2 Penilaian Skor Postur Anggota Tubuh Grup B	51
Tabel 4.3 Perhitungan <i>Grand</i> Skor Kombinasi C dan D.....	52
Tabel 4.4 Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	54
Tabel 4.5 Persentase Keluhan Posisi Duduk	55
Tabel 4.6 Pengukuran Antropometri Posisi Duduk.....	56
Tabel 4.7 Uji Normalitas Data Antropometri.....	58
Tabel 4.8 Uji Keseragaman Data Antropometri.....	60
Tabel 4.9 Uji Keseragaman TDT	61
Tabel 4.10 Uji Keseragaman JTD	61
Tabel 4.11 Uji Keseragaman TUTDL	62
Tabel 4.12 Uji Kecukupan Data Antropometri	64
Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Data	65
Tabel 4.14 Rekapitulasi Hasil Uji Keseragaman Data	65
Tabel 4.15 Rekapitulasi Hasil Uji Kecukupan Data.....	65
Tabel 4.16 Penilaian Skor Postur Anggota Tubuh Grup A (Setelah Solusi)	85
Tabel 4.17 Penilaian Skor Postur Anggota Tubuh Grup B (Setelah Solusi)	86
Tabel 4.18 Perhitungan <i>Grand</i> Skor Kombinasi Skor C dan D (Setelah Solusi)	87
Tabel 4.19 Hasil Perbandingan Skor Sebelum Penerapan dan Sesudah Penerapan	88
Tabel 4.20 Hasil Perbandingan <i>Grand</i> Skor.....	88
Tabel 4.21 Data Pengukuran Biomekanika	89

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Sampel Posisi Duduk Petani Ketika Memipil Jagung Secara Manual	3
Gambar 2.1 Dimensi Antropometri Tubuh.....	16
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir	44
Gambar 4.1 Skor Sudut Untuk Lengan Atas	46
Gambar 4.2 Skor Sudut Untuk Lengan Bawah	46
Gambar 4.3 Skor Sudut Untuk Pergelangan Tangan.....	47
Gambar 4.4 Skor Sudut Untuk Leher	48
Gambar 4.5 Skor Sudut Untuk Badan	48
Gambar 4.6 Skor Sudut Untuk Kaki.....	49
Gambar 4.7 Grafik Uji Keseragaman TDT	61
Gambar 4.8 Grafik Uji Keseragaman JTD	62
Gambar 4.9 Grafik Uji Keseragaman TUTDL	62
Gambar 4.10 Pandangan Depan	67
Gambar 4.11 Pandangan Belakang.....	67
Gambar 4.12 Pandangan Samping Kanan	68
Gambar 4.13 Pandangan Samping Kiri	68
Gambar 4.14 Pandangan Atas	69
Gambar 4.15 Pandangan Bawah.....	69
Gambar 4.16 Detail Ukuran Rangka Mesin	70
Gambar 4.17 Detail Ukuran Plat Besi Bolong	70

Gambar 4.18 Detail Ukuran Pipa Gulung	71
Gambar 4.19 Detail Ukuran Besi As	71
Gambar 4.20 Detail Ukuran Corong Atas	72
Gambar 4.21 Detail Ukuran Penutup Pipa Gulung	72
Gambar 4.22 Detail Ukuran Sabuk V-Belt.....	73
Gambar 4.23 Detail Ukuran Pulley	73
Gambar 4.24 Detail Ukuran Peredam	74
Gambar 4.25 Detail Penutup Pulley	74
Gambar 4.26 Keseluruhan Tampilan 3D Mesin Pemipil Jagung Dengan Posisi Berdiri	75
Gambar 4.27 Rancangan Mesin Pemipil Jagung Dengan Posisi Berdiri	76
Gambar 4.28 Dinamo Listrik (Motor Penggerak)	77
Gambar 4.29 Poros	77
Gambar 4.30 Bantalan	78
Gambar 4.31 Pulley	78
Gambar 4.32 Sabuk V-Belt	79
Gambar 4.33 Peredam	79
Gambar 4.34 Skor Sudut Untuk Lengan Atas (Setelah Solusi).....	80
Gambar 4.35 Skor Sudut Untuk Lengan Bawah (Setelah Solusi).....	81
Gambar 4.36 Skor Sudut Untuk Pergelangan Tangan (Setelah Solusi)	81
Gambar 4.37 Skor Sudut Untuk Leher (Setelah Solusi).....	82
Gambar 4.38 Skor Sudut Untuk Badan (Setelah Solusi).....	83
Gambar 4.39 Skor Sudut Untuk Kaki (Setelah Solusi)	84
Gambar 4.40 Pengukuran Dimensi Petani.....	89

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Gambar Kebun Tanaman Jagung
- Lampiran 2. Gambar Meteran Untuk Mengukur Antropometri Posisi Duduk
- Lampiran 3. Gambar Tampilan 3D Mesin Pemipil Jagung
- Lampiran 4. Gambar Sedang Mendesain Mesin Pemipil Jagung Dengan Posisi Berdiri
- Lampiran 5. Gambar Hasil Uji Normalitas Data Dengan Menggunakan SPSS
- Lampiran 6. Gambar Hasil Cek Plagiarisme
- Lampiran 7. Gambar Hasil Uji Keseragaman Data Dengan Menggunakan Microsoft Excel
- Lampiran 8. Gambar Hasil Uji Kecukupan Data Dengan Menggunakan Microsoft Excel
- Lampiran 9. Gambar Hasil Kuesioner NBM (*Nordic Body Map*) Petani di Gunung Kidul
- Lampiran 10. Gambar Grafik Kuesioner NBM (*Nordic Body Map*)
- Lampiran 11. Gambar Pengukuran Antropometri Petani Ketika Duduk Bersila