

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENANAM BENIH
JAGUNG UNTUK MENGURANGI CIDERA
MUSCULOSKELETAL DISORDERS PADA PETANI JAGUNG**

SKRIPSI

OLEH :

ZULKARNAEN

188150010



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 27/12/22

Access From (repository.uma.ac.id)27/12/22

**RANCANG BANGUN ALAT BANTU PENANAM BENIH
JAGUNG UNTUK MENGURANGI CIDERA
MUSCULOSKELETAL DISORDERS PADA PETANI JAGUNG**

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar

Sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri

Universitas Medan Area

OLEH :

ZULKARNAEN

188150010



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2022**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 27/12/22

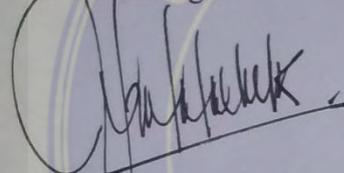
Access From (repository.uma.ac.id)27/12/22

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Bantu Penanam Benih Jagung Untuk
Mengurangi Cidera *Musculoskeletal Disorders* Pada Petani
Jagung
Nama : Zulkarnaen
Npm : 188150010
Fakultas/Prodi : Teknik/Industri

Disetujui Oleh :
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Ir. M. Banjarnahor, M.Si
NIDN. 0114026101

Pembimbing II



Rudi Salam, ST, MT
NIDN. 0105029102

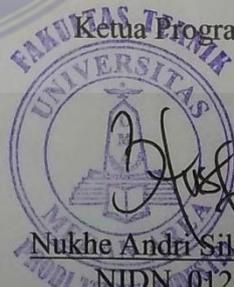
Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Rahmad Syah S, Kom. M.Kom
NIDN. 0105058804

Ketua Program Studi



Nukhe Andri Silviana, ST, MT
NIDN. 0127038802

Tanggal Sidang: 19 September 2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 19 September 2022



Zulkarnaen
18.815.0010

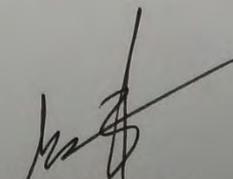
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Zulkarnaen
NPM : 188150010
Program Studi : Teknik Industri
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul : Rancang Bangun Alat Bantu Penanam Benih Jagung Untuk Mengurangi Cidera *Musculoskeletal Disorders* Pada Petani Jagung, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan
Pada Tanggal : 19 September 2022
Yang Menyatakan


(Zulkarnaen)

ABSTRAK

Zulkarnaen. 188150010. “Rancang Bangun Alat Bantu Penanam Benih Jagung Untuk Mengurangi Cidera *Musculoskeletal Disorders* Pada Petani Jagung”. Dibimbing oleh Ir. Marali Banjarnahor, M.Si, dan Rudi Salam, ST, MT.

Proses penanaman jagung masih menggunakan cara yang sangat sederhana yaitu kayu yang ditajamkan ujungnya dan memegang bungkus benih jagung dengan membungkuk badan secara terus-menerus dimana petani bekerja dengan minimal dua orang. Sehingga akan membawa kinerja menjadi tidak optimal, kondisi kerja tersebut akan mempercepat kelelahan dan menimbulkan banyak keluhan, rasa sakit maupun cidera pada petani jagung pada jangka pendek maupun panjang. Penelitian ini mengukur data-data antropometri yaitu tinggi bahu berdiri, tinggi siku berdiri, panjang lengan bawah, lebar tangan, diameter genggam tangan agar petani dapat memperbaiki postur tubuh dalam penanam benih jagung, kemudian memberikan kuesioner *Nordic Body Map* untuk mengetahui keluhan nyeri yang dialami petani pada penanaman benih jagung dan perhitungan biaya unit produk perancangan alat bantu penanam benih jagung. Subjek dalam penelitian ini berjumlah 30 petani jagung. Dengan perhitungan dimensi tubuh maka diperoleh tinggi alat benih jagung 140 cm, tinggi pegangan alat tanam benih jagung 105 cm, diameter genggam alat tanam benih jagung 5 cm, panjang genggam alat tanam benih jagung 9 cm, jarak operator dengan alat tanam benih jagung 45 cm. Pekerjaan penanam benih jagung menimbulkan keluhan pada bagian leher, bahu, pinggang, pergelangan tangan, tangan kanan dalam pembuatan unit produk membutuhkan biaya sebesar Rp 466.000.00.

Kata Kunci : Rancangan, Antropometri, Nordic Body Map.

ABSTRACT

Zulkarnaen. 188150010. "The Design of Corn Seed Planter Tool to Reduce Musculoskeletal Disorders Injury to Corn Farmers". Supervised by Ir. Marali Banjarnahor, M.Si. and Rudi Salam, S.T., M.T.

The process of planting corn still uses a modest method that is using sharpened wood and holding the corn seed wrapper by bending over continuously where the farmer works with a minimum of two people. So that it will lead the performance to be not optimal and these working conditions will accelerate fatigue and cause a lot of complaints, pain, and injury to corn farmers in the short and long term. This study measured anthropometric data, namely standing shoulder height, standing elbow height, forearm length, hand width, and hand grip diameter so that farmers could improve body posture in planting corn seeds, then provided a Nordic Body Map questionnaire to find out pain complaints experienced by farmers on planting corn seeds and calculating the unit cost of product design tools for corn seed growers. The subjects in this study were 30 corn farmers. By calculating the dimensions of the body, then obtained the height of the corn seed planting tool was 140 cm, the height of the corn seed planting handle was 105 cm, the grip diameter of the corn seed planting was 5 cm, the grip length of the corn seed planting tool was 9 cm, the distance between the operator and the corn seed planting tool was 45 cm. The cultivating corn seeds job caused complaints on the neck, shoulders, waist, wrist, and right hand that in the manufacture of product units cost Rp 466,000.00.

Keywords: Design, Anthropometry, Nordic Body Map.

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan pada tanggal 30 Maret 1999 dari ayah Marwan Tanjung dan ibu Samini penulis merupakan putra kedua dari kedua bersaudara.

Penulis Pertama kali menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri No. 064011 Medan pada tahun 2005 dan selesai pada tahun 2011, pada tahun yang sama penulis melanjutkan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 33 Medan dan selesai pada tahun 2014, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Madrasah Aliyah Negeri 4 Medan, penulis mengambil jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan selesai pada tahun 2017, dan pada tahun 2018 penulis terdaftar sebagai mahasiswi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area.

Berkat petunjuk dan pertolongan Allah SWT, usaha yang disertai do'a juga dari orang tua dalam menjalani aktivitas akademik di Perguruan Tinggi Universitas Medan Area . Alhamdulillah Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Alat Bantu Penanam Benih Jagung Untuk Mengurangi Cidera *Musculoskeletal Disorders* Pada Petani Jagung”, dan pada tanggal 19 September 2022 penulis dinyatakan lulus dan berhak menyandang gelar Sarjana Teknik melalui Ujian Skripsi Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

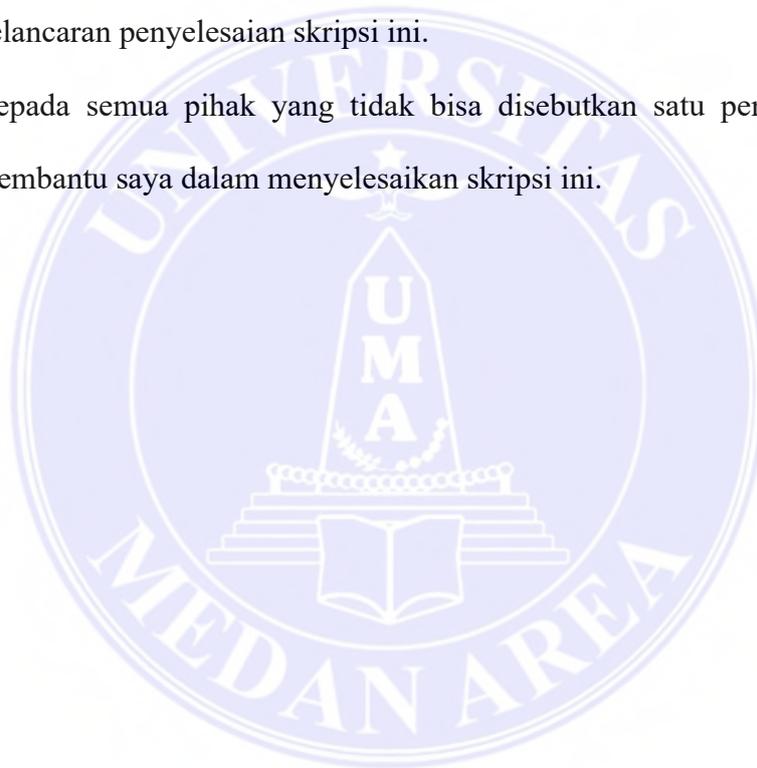
KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil'alamiin, Puji syukur saya panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, Tuhan Yang Maha Esa yang melimpahkan rahmat dan karunianya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar dan baik, serta tidak lupa shalawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya.

Penulisan skripsi ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Pada saat penyelesaian laporan skripsi ini, penulisan telah banyak memperoleh bantuan dan bimbingan baik moral, material dan spiritual dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulisan ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng., M.Sc., selaku Rektor Universitas Medan Area.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M.Kom. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST., MT., selaku Ketua Program Studi Teknik Industri.
4. Bapak Ir. M. Banjarnahor, M.Si selaku Dosen Pembimbing I saya yang telah banyak membantu, membimbing, dan memberikan masukan yang baik dan membangun untuk kelancaran penyelesaian skripsi saya ini.
5. Bapak Rudi Salam, ST, MT selaku Dosen Pembimbing II saya telah banyak membantu, membimbing, dan memberikan masukan yang baik dan membangun untuk kelancaran penyelesaian skripsi saya ini.

6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Industri yang telah yang telah memberi pengajaran selama perkuliahan yang menjadi bekal penulis dalam menyelesaikan tugas ini.
7. Kedua Orangtua dan Kakak Saya yang selalu memberikan do'a dan dukungan serta selalu menjadi penyemangat dalam proses penyelesaian skripsi ini.
8. Kepada semua teman – teman Teknik Industri Universitas Medan Area, yang selalu memberikan dukungan baik secara moral maupun tindakan demi kelancaran penyelesaian skripsi ini.
9. Kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah membantu saya dalam menyelesaikan skripsi ini.



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR RIYAWAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Antropometri	5
2.1.1 Dimensi Antropometri dan Pengukurannya.....	7
2.1.2 Penerapan Data Antropometri Dalam Perancangan Produk	11
2.1.3 Pengujian Data Antropometri	12
2.1.4 Uji Normal Dengan <i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	15
2.2 Biomekanika	16
2.3 Ergonomi.....	17
2.4 <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs).....	18
2.5 AutoCAD Versi 2017.....	19
2.6 <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	22

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.2 Sumber Data dan Instrumen Data	22
3.2.1 Sumber Data.....	22
3.2.2 Instrumen Data	22
3.3 Jenis Data dan Pengumpulan Data	23
3.3.1 Jenis Data	23
3.3.2 Pengumpulan Data	23
3.4 Metode Penelitian	24
3.4.1 Variabel Penelitian.....	24
3.5 Kerangka Konseptual Penelitian	25
3.6 Tahapan Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Pengumpulan Data	27
4.1.1 Profil Industri Kecil Menengah (IKM)	27
4.1.2 Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	27
4.1.3 Data Antropometri Pekerja	29
4.2 Pengolahan Data Aktual.....	30
4.2.1 Pengolahan Data Antropometri.....	30
4.3 Perhitungan Spesifikasi Perancangan	44
4.4 Desain Rancangan Menggunakan <i>Software AutoCAD</i> dan Pembahasan.....	47
4.5 Penentuan Komponen	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran.....	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	27
Tabel 4.2 Data Pengukuran Antropometri Petani	30
Tabel 4.3 Nilai Rata-rata dan Standart Devisiasi Tiap Dimensi Tubuh(TBB)	32
Tabel 4.4 Nilai Rata-rata dan Standart Devisiasi Tiap Dimensi Tubuh(TSB).....	32
Tabel 4.5 Nilai Rata-rata dan Standart Devisiasi Tiap Dimensi Tubuh(PLB).....	33
Tabel 4.6 Nilai Rata-rata dan Standart Devisiasi Tiap Dimensi Tubuh(LT)	33
Tabel 4.7 Nilai Rata-rata dan Standart Devisiasi Tiap Dimensi Tubuh(DGT).....	34
Tabel 4.8 Uji Normalitas Dimensi TBB dengan <i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	43
Tabel 4.9 Uji Normalitas Dimensi TSB dengan <i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	43
Tabel 4.10 Uji Normalitas Dimensi PLB dengan <i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	43
Tabel 4.11 Uji Normalitas Dimensi LT dengan <i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	44
Tabel 4.12 Uji Normalitas Dimensi DGT dengan <i>Kolmogorov-Smirnov Test</i>	44
Tabel 4.13 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Persentil dengan SPSS	45
Tabel 4.14 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Dimensi Alat Tanam Benih Jagung .	47
Tabel 4.15 <i>Bill Of Material</i> Alat Tanam Jagung.....	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Proses Penanaman Jagung.....	2
Gambar 2.1 Dimensi Antropometri Tubuh Manusia	9
Gambar 2.2 Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	21
Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Penelitian	25
Gambar 3.2 Tahapan Penelitian	26
Gambar 4.1 Rekapitulasi SNQ Setelah Melakukan Pekerjaan	29
Gambar 4.2 Uji Keseragaman Tinggi Bahu Berdiri (TBB).....	35
Gambar 4.3 Uji Keseragaman Tinggi Siku Berdiri (TSB).....	36
Gambar 4.4 Uji Keseragaman Tinggi Siku Berdiri (TSB) Revisi I.....	36
Gambar 4.5 Uji Keseragaman Panjang Lengan Bawah (PLB).....	37
Gambar 4.6 Uji Keseragaman Lebar Tangan (LT).....	38
Gambar 4.7 Uji Keseragaman Diameter Genggaman Tangan (DGT).....	39
Gambar 4.8 Simulasi Alat Tanam Jagung.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Sudut yang Terbentuk Pada Saat Melakukan Penanaman.....	56
Lampiran 2 Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>	57
Lampiran 3 Komponen Rancangan Produk Alat Tanam Jagung.....	59
Lampiran 4 <i>One-Sample Kolmogrov-Test</i>	60
Lampiran 5 Alat Tanam Jagung	61



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara agraris dengan sebagian besar penduduknya bekerja pada bidang pertanian. Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki lahan pertanian yang luas, sumber daya alam beraneka ragam dan berlimpah. Di negara agraris pertanian mempunyai peranan yang sangat penting baik di sektor pemenuhan kebutuhan pokok, selain itu pertanian berperan besar dalam mendongkrak sektor sosial, sektor perekonomian dan perdagangan.

Salah satu jenis komoditas tanaman yang tergolong paling banyak dikembangkan di Indonesia ialah komoditas tanaman jagung. Jagung termasuk salah satu jenis tanaman pangan biji-bijian. Tanaman jagung berasal dari daerah tropis, sehingga jagung dapat tumbuh dalam berbagai kondisi tanah. Untuk pertumbuhan optimalnya, jagung memiliki beberapa persyaratan, salah satunya dengan alat yang digunakan dalam proses penanaman, seperti tenaga manusia, hewan dan alat lainnya (Iskandar, 2017).

Dalam melakukan proses penanaman, perlu memperhatikan pemilihan benih jagung, membuat bedengan, dan alat yang digunakan. Biasanya petani menanam 1-2 benih jagung serta jarak tanam sebesar 40-70 cm dengan kedalaman benih 3-6 cm. Kegiatan penanaman jagung yang ada di Jl. Damar Wulan, Sampali, Percut Sei tuan, Kabupaten Deli Serdang. Proses penanaman jagung masih menggunakan cara yang sangat sederhana yaitu kayu yang ditajamkan ujungnya dan memegang

bungkus benih jagung dengan membungkuk badan secara terus-menerus dimana petani bekerja dengan minimal dua orang.



Gambar 1.1 Proses Penanaman Benih Jagung

Salah satu dampak resiko yang dihadapi petani dalam melakukan penanaman benih jagung cara sederhana adalah membutuhkan banyak tenaga dan keluhan nyeri pada anggota tubuh dan menimbulkan efek negatif pada kesehatan. Hal ini tentu tidak efektif dan efisien. Sehingga akan membawa kinerja menjadi tidak optimal, dan disisi lain kondisi kerja tersebut akan mempercepat kelelahan dan menimbulkan banyak keluhan, rasa sakit maupun cedera pada petani jagung pada jangka pendek maupun panjang.

Dari permasalahan yang ada, maka perlu di rancang sebuah alat bantu yang dapat membantu petani dalam penanaman benih jagung, sehingga dapat memperbaiki postur tubuh petani dan mendapatkan sistem kerja yang nyaman dan optimal pada saat penanaman benih jagung. setelah melalui tahapan diatas maka akan dilakukan implementasi hasil rancangan terhadap subjek penelitian, agar

didapatkan hasil rancangan yang sesuai dan mendekati keadaan yang sebenarnya serta dapat digunakan.

1.2 Rumusan Masalah

Alat tanam yang digunakan oleh petani jagung yang sangat sederhana dari kayu yang ditajamkan ujungnya dan memegang bungkus benih jagung dengan membungkuk badan secara terus-menerus . dalam melakukan aktivitas penanaman benih jagung petani mengalami nyeri terhadap keluhan yang dirasakan. Selain itu, dapat mengakibatkan cedera yang sangat serius serta mempengaruhi sistem kerja dan fungsi dasar dari tulang tersebut.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Merancang alat bantu penanaman jagung yang ergonomis untuk memperbaiki postur tubuh.
2. Mengetahui keluhan nyeri yang dialami petani pada penanaman benih jagung.
3. Mengetahui biaya perancangan alat bantu penanam benih jagung.

1.4 Batasan Masalah

Diperlukan ruang lingkup atau batasan yang jelas dalam melakukan penelitian agar pembahasan dapat lebih terarah dan jelas. Adapun batasan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Alat yang dirancang tanpa menggunakan mesin namun tetap ergonomis.

2. Penelitian ini bersifat usulan perbaikan fasilitas kerja dengan menggunakan prinsip ergonomi pada pekerja petani jagung.
3. Pengumpulan data dilakukan dengan cara pengamatan langsung di lapangan, kuesioner dan wawancara dengan kelompok tani jagung yang bekerja tersebut.
4. Data yang diambil hanya data yang diperlukan dalam penelitian untuk merancang fasilitas kerja yang diperlukan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengurangi risiko cedera *musculoskeletal* dan memperbaiki postur kerja para petani pada proses penanaman jagung.
2. Sebagai pertimbangan serta masukkan kepada petani jagung dalam memperbaiki sistem kerja sehingga mampu memberikan jaminan rasa nyaman dan sehat bagi petani jagung yang bekerja.
3. Sebagai pengaplikasian ilmu biomekanika, ergonomi yang diperoleh selama perkuliahan dalam dunia industri sehingga menghasilkan suatu sistem kerja yang baik.
4. Hasil penelitian diharapkan menjadi salah satu solusi dalam menciptakan sistem kerja yang aman dan sehat di dunia industri.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Antropometri

Istilah antropometri berasal dari “*anthropos*” yaitu manusia dan “*metrikos*” yaitu pengukuran. Antropometri adalah ilmu yang membahas tentang pengukuran tubuh manusia khususnya dimensi tubuh. Data pada antropometri meliputi pengukuran dan pemodelan dimensi tubuh manusia. Terdapat dua dimensi yang dibahas pada antropometri ini yaitu dimensi struktural dan fungsional. Dimensi tubuh struktural adalah pengukuran tubuh manusia dalam keadaan tidak bergerak (Statis). Sedangkan dimensi tubuh fungsional adalah pengukuran tubuh manusia dalam keadaan bergerak. Ada beberapa data antropometri yang didapat secara luas yaitu (Djamal dkk, 2019):

1. Perancangan peralatan kerja seperti mesin, equipment, perkakas.
2. Perancangan areal kerja.
3. Perancangan lingkungan kerja fisik.
4. Perancangan produk seperti kursi / meja, komputer, dan lain – lain.

Oleh karena itu sebuah perancangan harus mampu menentukan dimensi tubuh dari populasi terbesar yang akan menggunakan produk dari hasil rancangan. Secara umum sekurang – kurangnya 90% - 95% dari populasi menjadi target dalam bagian pengguna suatu produk harus mampu membuat rancangan dengan nyaman (*comfortable*), aman, efektif dan efisien (Djamal dkk, 2019).

Beberapa faktor yang mempengaruhi ukuran tubuh manusia, sehingga seorang perancang produk harus memperhatikan faktor-faktor tersebut. Hal ini anatara lain (Suhardi, 2008):

1. Suku Bangsa

Setiap suku bangsa akan memiliki karakteristik fisik yang akan berbeda satu dengan yang lainnya.

2. Jenis Kelamin

Dimensi ukuran tubuh laki-laki pada umumnya akan lebih besar dibandingkan dengan wanita, terkecuali untuk beberapa bagian tubuh tertentu seperti pinggul dan sebagainya.

3. Usia

Variansi beberapa kelompok yaitu balita, anak-anak, remaja, dewasa dan lanjut usia jelas berpengaruh terutama jika desain diaplikasikan untuk antropometri.

4. Pakaian

Tebal tipisnya pakaian disesuaikan dengan kondisi iklim di suatu tempat. Perancangan untuk individu ekstrim digunakan apabila alat yang dirancang tersebut dapat dipakai dengan enak, nyaman, aman, sehat, efisien (ENASE) oleh sebagian besar orang-orang yang memakainya (biasanya minimal oleh 95 % pemakai), atau produk ini dirancang agar bisa memenuhi dua sasaran produk yaitu (Wignjosoebroto, 2006):

1. Bisa sesuai untuk ukuran tubuh manusia yang mengikuti klasifikasi ekstrim, dalam artian terlalu besar atau terlalu kecil bila dibandingkan dengan rata-ratanya.

2. Tetap bisa digunakan untuk memenuhi ukuran tubuh yang lain (mayoritas dari populasi yang ada). Perancangan untuk individu ekstrim ini terdiri atas dua, yaitu:

a. Ekstrim atas

Perancangan dilakukan berdasarkan nilai persentil yang terbesar, seperti persentil 90%, persentil 95% atau persentil 99%. Contoh penggunaannya adalah pada penetapan ukuran minimal dari lebar dan tinggi pintu darurat.

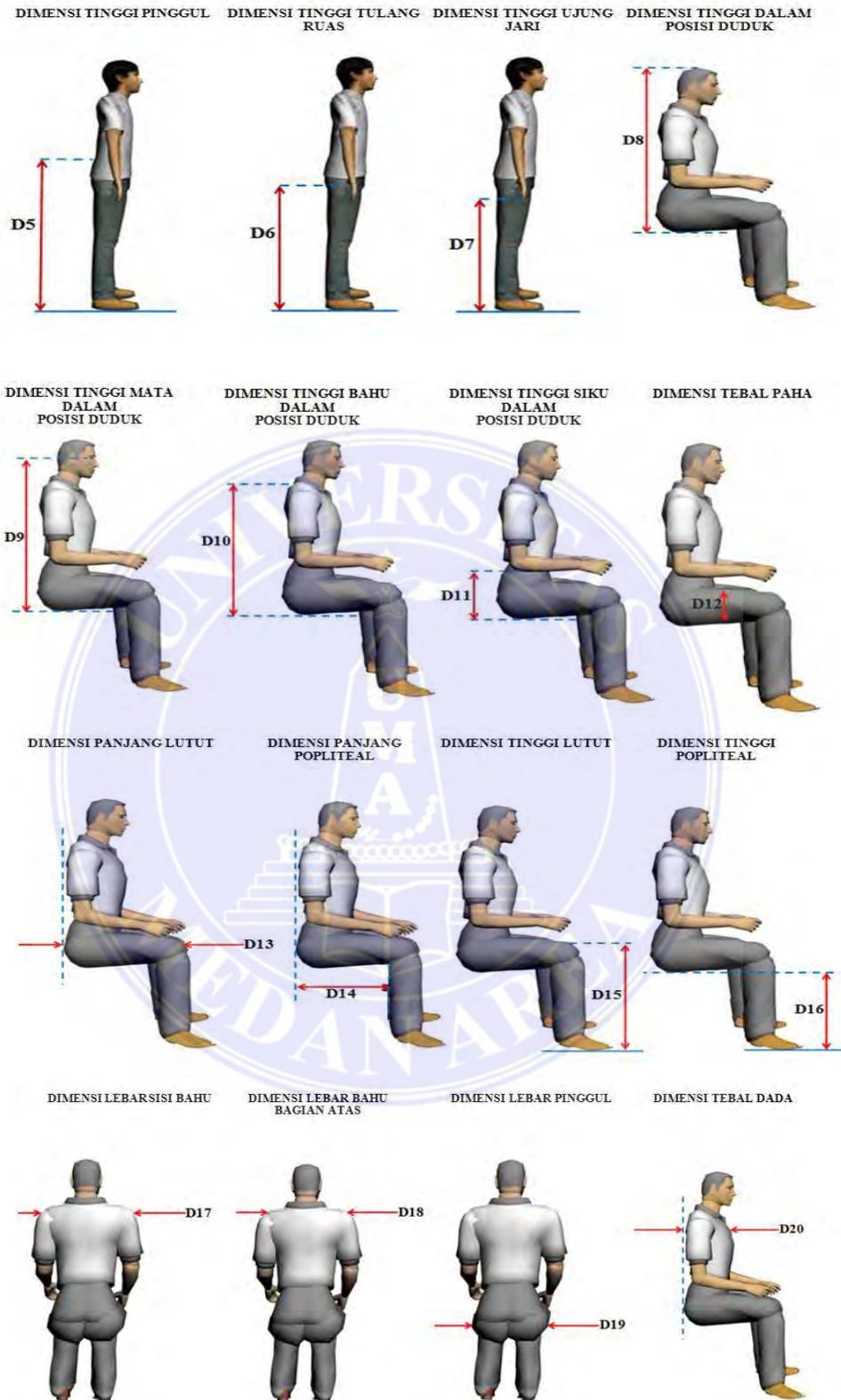
b. Ekstrim bawah

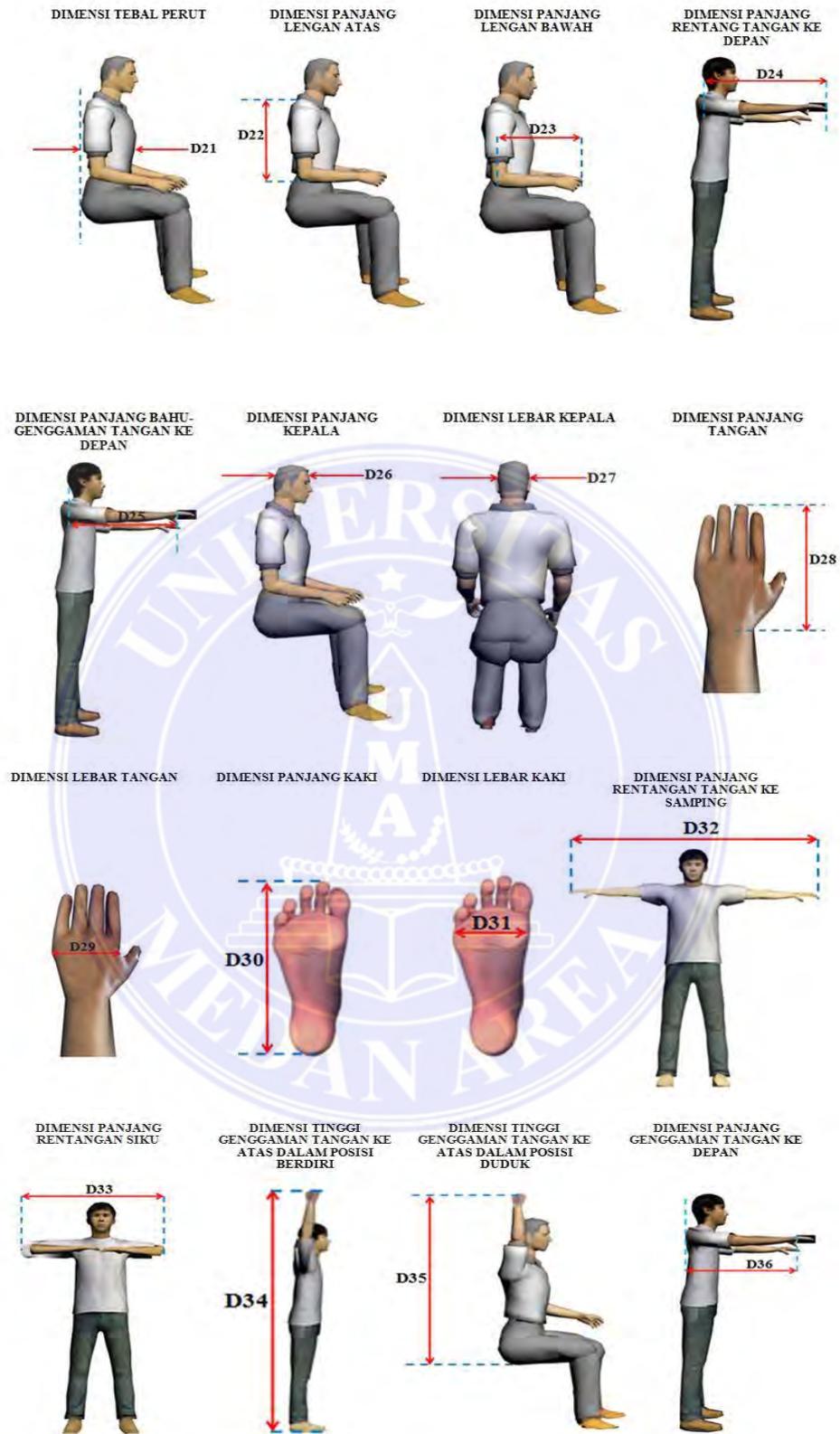
Perancangan dilakukan berdasarkan nilai persentil yang terkecil, seperti persentil 1%, persentil 5% atau persentil 10%. Contoh penggunaannya adalah pada penetapan jarak jangkauan dari suatu mekanisme kontrol yang harus dioperasikan oleh seorang pekerja.

2.1.1 Dimensi Antropometri dan Pengukurannya

Manusia pada umumnya akan berbeda-beda dalam hal bentuk dan dimensi ukuran tubuhnya seperti faktor umur, jenis kelamin, suku, posisi tubuh. Dapat dilihat pada Gambar 2.1 yang ada dibawah ini :







Gambar 2.1 Dimensi Antropometri Tubuh Manusia

Keterangan Gambar 2.1:

1. D1 yaitu dimensi tinggi tubuh pada posisi berdiri.
2. D2 yaitu dimensi tinggi mata pada posisi berdiri.
3. D3 yaitu dimensi tinggi bahu pada posisi berdiri.
4. D4 yaitu dimensi tinggi siku pada posisi berdiri.
5. D5 yaitu dimensi tinggi pinggul pada posisi berdiri.
6. D6 yaitu dimensi tinggi tulang ruas pada posisi berdiri.
7. D7 yaitu dimensi tinggi ujung jari pada posisi berdiri.
8. D8 yaitu dimensi tinggi dalam posisi duduk.
9. D9 yaitu dimensi tinggi mata dalam posisi duduk.
10. D10 yaitu dimensi tinggi bahu dalam posisi duduk.
11. D11 yaitu dimensi tinggi siku dalam posisi duduk.
12. D12 yaitu dimensi tebal paha dalam posisi duduk.
13. D13 yaitu dimensi panjang lutut dalam posisi duduk.
14. D14 yaitu dimensi panjang popliteal dalam posisi duduk.
15. D15 yaitu dimensi tinggi lutut dalam posisi duduk.
16. D16 yaitu dimensi tinggi popliteal dalam posisi duduk.
17. D17 yaitu dimensi lebar sisi bahu dalam posisi duduk.
18. D18 yaitu dimensi lebar bahu bagian atas dalam posisi duduk.
19. D19 yaitu dimensi lebar pinggul dalam posisi duduk.
20. D20 yaitu dimensi tebal dada dalam posisi duduk.
21. D21 yaitu dimensi tebal perut dalam posisi duduk.
22. D22 yaitu dimensi panjang lengan atas dalam posisi duduk.
23. D23 yaitu dimensi panjang lengan bawah dalam posisi duduk.

24. D24 yaitu dimensi panjang rentang tangan ke depan dalam posisi berdiri.
25. D25 yaitu dimensi panjang bahu genggam tangan ke depan posisi berdiri.
26. D26 yaitu dimensi panjang kepala dalam posisi duduk.
27. D27 yaitu dimensi lebar kepala dalam posisi duduk.
28. D28 yaitu dimensi panjang tangan.
29. D29 yaitu dimensi lebar tangan.
30. D30 yaitu dimensi panjang kaki.
31. D31 yaitu dimensi lebar kaki.
32. D32 yaitu dimensi panjang rentangan tangan ke samping posisi berdiri.
33. D33 yaitu dimensi panjang rentangan siku posisi berdiri.
34. D34 yaitu dimensi tinggi genggam tangan ke atas dalam posisi berdiri.
35. D35 yaitu dimensi tinggi genggam tangan ke atas dalam posisi duduk.
36. D36 yaitu dimensi panjang genggam tangan ke depan posisi berdiri.

2.1.2 Penerapan Data Antropometri dalam Perancangan Produk

Data antropometri dari anggota tubuh manusia sangat bermanfaat dalam melakukan perancangan produk atau fasilitas kerja yang sesuai dengan tubuh manusia (dari berbagai populasi). Prinsip-prinsip yang harus dipahami dari data antropometri tersebut harus ditetapkan terlebih dahulu seperti di bawah ini (Sutalaksana, 1979):

1. Perancangan fasilitas berdasarkan individu ekstrim

Prinsip ini digunakan jika fasilitas yang dirancang tersebut dapat dipakai dengan enak dan nyaman oleh sebagian besar penggunanya. Secara umum aplikasi data antropometri untuk perancangan produk ataupun fasilitas kerja

akan menetapkan nilai persentil 5 untuk dimensi maksimum dan persentil 95 untuk dimensi minimumnya.

2. Perancangan fasilitas yang bisa disesuaikan

Prinsip ini digunakan jika fasilitas tersebut bisa menampung atau bisa dipakai dengan enak dan nyaman oleh semua orang yang mungkin memerlukannya. Di sini rancangan bisa dirubah-ubah ukurannya sehingga cukup fleksibel dioperasikan oleh setiap orang yang memiliki berbagai macam ukuran tubuh. Dalam kaitannya untuk mendapatkan rancangan yang fleksibel, maka data antropometri yang umum diaplikasikan adalah dalam rentang nilai persentil 5 sampai dengan persentil 95.

3. Perancangan fasilitas berdasarkan ukuran rata-rata

Prinsip ini hanya digunakan jika perancangan berdasarkan harga ekstrim tidak mungkin dilaksanakan dan tidak layak jika kita menggunakan prinsip perancangan fasilitas yang bisa disesuaikan.

2.1.3 Pengujian Data Antropometri

Data antropometri perlu melakukan uji keseragaman, kecukupan dan normalitas agar dapat digunakan dalam perancangan. Adapun rumus-rumus yang digunakan untuk mencari keseragaman data yaitu:

1. Rata-rata

Rata-rata, atau lengkapnya rata-rata hitung, untuk data yang terdapat dalam sebuah sample yang dihitung dengan jalan membagi jumlah nilai data dengan banyaknya data. Perumusannya adalah sebagai berikut :

$$\bar{X} = \frac{\sum xi}{n}$$

Dimana :

\bar{X} = Nilai rata-rata pengamatan

$\sum xi$ = Jumlah pengamatan ke-i

N = Jumlah pengamatan

2. Standar Deviasi

Standar deviasi adalah standar penyimpangan data dari nilai rata-ratanya.

Standar deviasi berguna dalam menghilangkan pengaruh positif dan negatif.

Selisih data dengan harga rata-rata tidak dengan harga mutlak.

Perumusannya adalah sebagai berikut:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

Dimana:

S = Standar deviasi

X_i = Nilai x ke-i

\bar{X} = Nilai rata-rata data

N = Jumlah data

3. Nilai Maksimum dan Mininum

Bila terdapat sebuah kumpulan data yang terdiri dari X_1, X_2, \dots, X_n , maka

besarannya nilai maksimum dapat diperoleh dari data tersebut adalah nilai

yang menunjukkan nilai terbesar. Sebaliknya nilai terkecil ditunjukkan oleh

nilai yang paling kecil. Misalnya diketahui data dengan nilai 4, 2, 7, 1 dan 9.

Maka dari data tersebut nilai maksimumnya adalah 9 dan nilai minimumnya

adalah 1.

4. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk pengendalian proses bagian data yang ditolak atau tidak seragam karena tidak memenuhi spesifikasi (Purnomo, 2004). Apabila dalam suatu pengukuran terdapat satu jenis atau lebih data tidak seragam maka data tersebut akan langsung ditolak dan dilakukan revisi data tidak seragam dengan cara membuang data yang *out of control* tersebut dan melakukan perhitungan kembali. Untuk menguji keseragaman data digunakan peta kontrol dengan persamaan berikut :

$$BKA = \bar{X} + 2\sigma, \text{ dan}$$

$$BKB = \bar{X} - 2\sigma$$

Jika : $X_{\min} > BKB$ dan $X_{\max} < BKA$ maka data seragam

$X_{\min} < BKB$ dan $X_{\max} > BKA$ maka data tidak seragam

Harga indeks untuk beberapa tingkat kepercayaan yang umumnya digunakan adalah:

- a. Untuk tingkat kepercayaan 68%, maka nilai $k=1$
- b. Untuk tingkat kepercayaan 95%, maka nilai $k=2$
- c. Untuk tingkat kepercayaan 99%, maka nilai $k=3$

5. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data diperlukan untuk memastikan bahwa yang telah dikumpulkan dan disajikan dalam laporan penimbangan tersebut adalah secara objektif (Purnomo, 2004). Idealnya pengukuran harus dilakukan dalam jumlah banyak, bahkan sampai jumlah yang tak terhingga agar data hasil pengukuran layak untuk digunakan. Untuk melakukan penghitungan atas berapa banyak data yang diperlukan untuk pengukuran. Uji kecukupan data ini dapat dilakukan dengan rumus:

$$N' = \left[\frac{z/s \sqrt{N \times \sum X_i^2 - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]$$

Keterangan :

N = Jumlah pengamatan aktual yang dilakukan

N' = Jumlah pengamatan teoritis yang diperlukan

Xi = waktu penyelesaian

Bila nilai N (data aktual) lebih besar daripada N' (data teoritis) maka pengumpulan data dinilai cukup dan sudah dapat mewakili populasi.

2.1.4 Uji Normal dengan *Kolmogrov-Smirnov Test*

Uji kesesuaian antara frekuensi hasil pengamatan dengan frekuensi yang diharapkan, yang tidak memerlukan anggapan tertentu tentang bentuk distribusi populasi dari mana sampel diambil. Dalam uji *kolmogrov-smirnov* yang diperbandingkan n adalah distribusi frekuensi kumulatif hasil pengamatan dengan distribusi kumulatif yang diharapkan. Langkah-langkah yang diperlukan dalam pengujian ini adalah:

1. Data dari hasil pengamatan disusun mulai dari nilai pengamatan terkecil sampai nilai pengamatan terbesar.
2. Nilai – nilai pengamatan tersebut kemudian disusun membentuk distribusi frekuensi kumulatif relative, dinotasikan dengan Fa (x).
3. Hitung nilai Z dengan rumus.

$$Z = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma}$$

Keterangan :

Xi = Data ke-i

\bar{X} = Nilai rata-rata

σ = Standart deviasi

4. Hitung distribusi frekuensi kumulatif teoritis (berdasarkan kurva normal) dan notasikan dengan $F_e(x)$.
5. Ambil selisih antara $F_a(x)$ dengan $F_e(x)$.
6. Ambil angka selisih maksimum dan notasikan dengan

$$D = Ma x [f_a(x) - f_e(x)]$$

7. Bandingkan nilai D yang diperoleh dengan nilai D_α dari tabel uji *kolmogrov-smirnov*.

Kriteria pengambilan keputusannya adalah:

Ho diterima apabila $D \leq D_\alpha$

Ho ditolak apabila $D > D_\alpha$

2.2 Biomekanika

Biomekanika merupakan ilmu yang membahas tentang hukum-hukum fisika dan mekanika teknik dalam menjelaskan gerakan pada bagian tubuh dan mengetahui gaya yang terjadi pada saat melakukan gerakan. Biomekanika juga disebut sebagai ilmu yang menggabungkan hukum-hukum fisika dan teknik dengan ilmu biologi dan perilaku manusia (Sanjaya dkk, 2019).

Biomekanika diartikan sebagai bidang ilmu aplikasi mekanika pada sistem biologi. Biomekanika juga mempelajari hubungan pekerja dengan perlengkapan kerja dan lainnya. Biomekanika juga merupakan gabungan antara disiplin ilmu mekanika terapan dan ilmu-ilmu biologi. Selain itu untuk meningkatkan suatu sistem kerja, biomekanika menggunakan hukum-hukum mengenai konsep fisik dan teknik yang dialami oleh bagian-bagian tubuh yang beragam dalam

melakukan aktifitas harian. Pendekatan biomekanika memandang tubuh manusia sebagai suatu *system* yang terdiri dari bagian-bagian yang saling berhubungan. Hal ini terfokus pada struktur tulang dan posisi pengangkatan, dimana struktur tulang mengalami tekanan ketika melakukan pengangkatan terutama tulang belakang. (Nurmianto, 2004).

Untuk mendapatkan kemiringan sudut posisi tubuh maka kondisi berikut harus dapat dipenuhi (Nurmianto, 2004):

1. Analisa biomekanika memperhatikan kondisi masing-masing otot.
2. Pengukuran langsung terhadap kekuatan otot menggunakan metode empiris
3. Analisa biomekanika berdasarkan pada sistem sambungan tulang untuk mengangkat beban kerja.

2.3 Ergonomi

1. Pengertian Ergonomi

Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyetarakan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktifitas maupun dalam beraktifitas maupun dalam beristirahat atas dasar kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik lagi (Tarwaka, 2004).

Dalam dunia kerja ergonomi memiliki peran yang besar dan semua bidang pekerjaan memerlukan ergonomi. Ergonomi yang diterapkan di dunia kerja membuat pekerja merasa nyaman dalam melakukan pekerjaan. Dengan adanya rasa nyaman tersebut maka akan bermanfaat pada produktifitas kerja yang diharapkan dan mampu membuatnya meningkat (Suhardi,2008).

2. Tujuan Ergonomi

Secara umum tujuan dan penerapan ergonomi adalah:

- a. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
- b. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif.
- c. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

2.4 *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*

Muskuloskeletal berhubungan dengan seluruh alat gerak manusia (*locomotor*), meliputi otot, tendon, tulang, sendi, ligamen dan termasuk sel-sel syaraf di dalamnya. Bahaya *muskuloskeletal* disebabkan oleh beban mekanis yang harus ditanggung melebihi kapasitas komponen sistem *muskuloskeletal*. Efek bahaya *muskuloskeletal* adalah gangguan atau penurunan kondisi system *muskuloskeletal* yang umum disebut sebagai *muskuloskeletal disorders (MSDs)* (Dewi, 2017). Keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua (Tarwaka, 2004) yaitu :

1. Keluhan sementara (*reversible*)

Yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban bersifat sementara jika tekanan dihentikan.

2. Keluhan menetap (*persistent*)

Yaitu keluhan otot yang bersifat menetap walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.

Keluhan otot kemungkinan tidak terjadi apabila kontraksi otot hanya berkisar antara 15 - 20% dari kekuatan otot maksimum. Namun apabila kontraksi otot melebihi 20 %, maka peredaran darah ke otot berkurang. Proses metabolisme karbohidrat terhambat karena berkurangnya kadar oksigen kemudian terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri otot (Tarwaka, 2004).

2.5 AutoCAD Versi 2017

AutoCAD adalah suatu perangkat lunak atau *software* komputer CAD yang digunakan untuk membuat gambar 2 dimensi dan juga 3 dimensi yang dikembangkan oleh Autodesk. AutoCAD sebuah program yang biasa digunakan untuk tujuan tertentu dalam menggambar atau merancang dengan bantuan komputer dalam pembentukan model serta ukuran dua dan tiga dimensi atau lebih dikenal dengan sebagai *Computer-aided and design* program atau CAD. AutoCAD hanya berjalan atau bisa digunakan pada sistem operasi *Microsoft* dan AutoCAD sudah mendukung DWF, sebuah format yang dikeluarkan dan dipromosikan oleh Autodesk untuk mempublikasikan data CAD.

Untuk versi AutoCad 2017. Secara umum. AutoCAD 2017 memiliki kesamaan dengan AutoCad 2016, hanya saja ada sedikit perbedaan. Fitur-fitur yang ada pada AutoCAD 2017 yaitu :

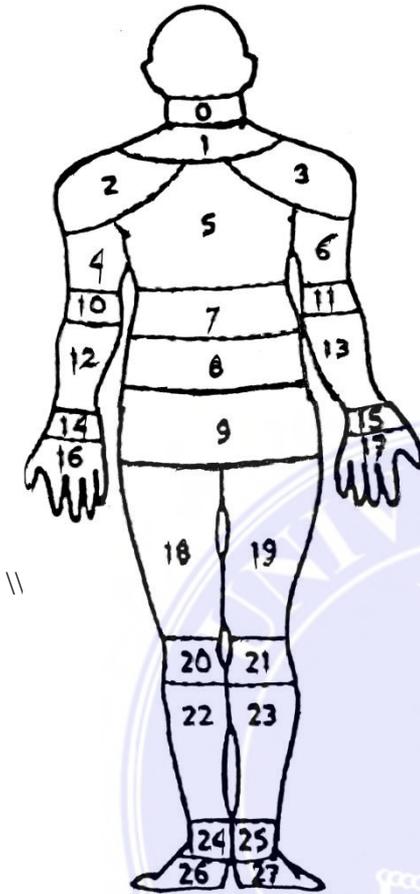
1. *Migration tools (enhanced).*
2. *Smart centerlines and center marks*
3. *AutoCAD 360 Pro mobile app.*
4. *Coordination model (enhanced)*
5. *Share design viewsImport PDFs*
6. *3D printing (enhanced).*
7. *Autodesk desktop appSmart Dimensioning*

2.6 Nordic Body Map (NBM)

Kuesioner *Nordic Body Map* merupakan kuesioner yang bagus digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pekerja, dan kuesioner ini sudah terstandarisasi dan tersusun rapi. Dengan memperhatikan peta tubuh dapat ketahui jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan pekerja. NBM sangat sederhana namun kurang teliti dikarenakan mengandung subjektivitas tinggi. Untuk mengurangi subjektivitas, maka dilakukan pengisian kuesioner sebelum dan sesudah melakukan kegiatan (Restuputri dkk, 2017).

Kuesioner *Nordic Body Map* terhadap bagian-bagian tubuh dapat dilihat pada Gambar 2.2 berikut ini:

Keterangan:



Gambar 2.2 Nordic Body Map

No	Jenis Keluhan
0.	Sakit pada atas leher
1.	Sakit pada bawah leher
2	Sakit pada kiri bahu
3.	Sakit pada kanan bahu
4.	Sakit pada kiri atas lengan
5.	Sakit pada punggung
6.	Sakit pada kanan atas lengan
7.	Sakit pada pinggang
8.	Sakit pada pantat
9.	Sakit pada bagian bawah pantat
10.	Sakit pada kiri siku
11.	Sakit pada kanan siku
12.	Sakit pada kiri lengan bawah
13.	Sakit pada kanan lengan bawah
14.	Sakit pada pergelangan tangan kiri
15.	Sakit pada pergelangan tangan kanan
16.	Sakit pada tangan kiri
17.	Sakit pada tangan kanan
18.	Sakit pada paha kiri
19.	Sakit pada paha kanan
20.	Sakit pada lutut kiri
21.	Sakit pada lutut kanan
22.	Sakit pada betis kiri
23.	Sakit pada betis kanan
24.	Sakit pada pergelangan kaki kiri
25.	Sakit pada pergelangan kaki kanan
26.	Sakit pada kaki kiri
27.	Sakit pada kaki kanan

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Jl. Damar Wulan, Sampali, Percut Sei tuan, Kabupaten Deli Serdang, dengan subjek dalam penelitian berjumlah 30 orang petani jagung didaerah tersebut. Sedangkan waktu penelitian yang dilakukan yaitu pengambilan data, dimulai pada bulan Juni 2022 hingga Juli 2022.

3.2 Sumber data dan Instrumen Penelitian

3.2.1 Sumber Data

Merupakan data yang diperoleh dari wawancara dan pengamatan langsung di lapangan aktivitas petani dalam penanaman benih jagung.

3.2.2 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh penelitian dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan mendapatkan hasil yang lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah.

Kelengkapan alat sangat mendukung pada kualitas data dan hasil yang diperoleh dapat dilakukan pengolahan data. Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. **Meteran**

Digunakan untuk mengukur mengukur bagian badan petani ketika bekerja.

b. **Lembar Kuesioner NBM**

Digunakan untuk mengetahui bagian otot petani yang mengalami keluhan pada saat sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan.

3.3 Jenis Data dan Pengumpulan Data

3.3.1 Jenis Data

1. Data *Nordic Body Map* dengan memberikan lembar kuesioner kepada petani jagung.
2. Data antropometri yang digunakan untuk menetapkan ukuran rancangan alat penanam benih jagung. Hal ini dimaksudkan agar rancangan yang dihasilkan dapat digunakan dengan baik dan disesuaikan atau paling tidak mendekati karakteristik penggunaannya.
3. Data rincian biaya pembuatan alat penanam benih jagung.

3.3.2 Pengumpulan Data

1. Rekapitulasi Keluhan dan Keinginan Pekerja
Sebelum memberikan kuesioner *Nordic Body Map*, dilakukan tahap awal yaitu melakukan wawancara dengan beberapa pertanyaan kepada petani untuk mengidentifikasi keluhan ketidaknyamanan dan kesulitan pada aktivitas penanaman benih jagung. Kemudian memberikan kuesioner *Nordic Body Map* untuk mengetahui presentase keluhan dan keinginan terbesar ketika menggunakan alat bantu yang dialami oleh para pekerja pada saat penanaman benih jagung.
2. Penentuan Antropometri
Dalam Perancangan Berdasarkan penyusunan konsep perancangan, peneliti dapat menentukan dimensi antropometri yang akan digunakan sebagai acuan

untuk menetapkan ukuran rancangan alat bantu penanaman benih. Pengukuran dimensi antropometri ini dimaksudkan agar rancangan yang dihasilkan dapat digunakan dengan baik dan disesuaikan atau paling tidak mendekati karakteristik dan kebutuhan penggunanya. Adapun dimensi antropometri tersebut meliputi tinggi bahu berdiri (tbb), tinggi siku berdiri (tsb), panjang lengan bawah (plb), lebar tangan (lt), diameter genggam tangan (dgt) pada setiap petani dibidang penanaman benih jagung, untuk merancang sebuah fasilitas kerja pada bagian penanaman benih jagung.

3. Perhitungan Rincian Biaya

Perhitungan rincian biaya agar dapat menggambarkan seberapa besar jumlah biaya yang dikeluarkan dalam membuat satu unit produk alat penanam benih jagung.

3.4 Metode Penelitian

3.4.1 Variabel Penelitian

Secara umum pengertian variabel adalah merupakan objek yang berbentuk apa saja yang ditentukan oleh peneliti dengan tujuan untuk memperoleh informasi supaya dapat ditarik sebuah kesimpulan. Variabel yang diamati petani jagung adalah:

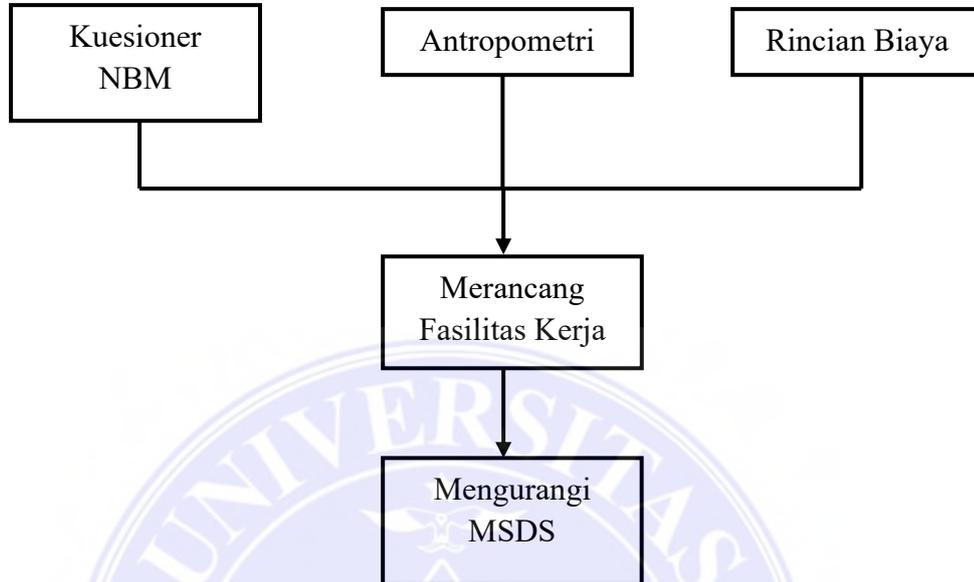
1. Variabel Independen

Dimana pada penelitian ini yang menjadi variabel independennya adalah kuesioner *Nordic Body Map*, antropometri, dan rincian biaya perancangan.

2. Variabel Dependen

Dimana pada penelitian ini yang menjadi variabel dependennya adalah Fasilitas kerja.

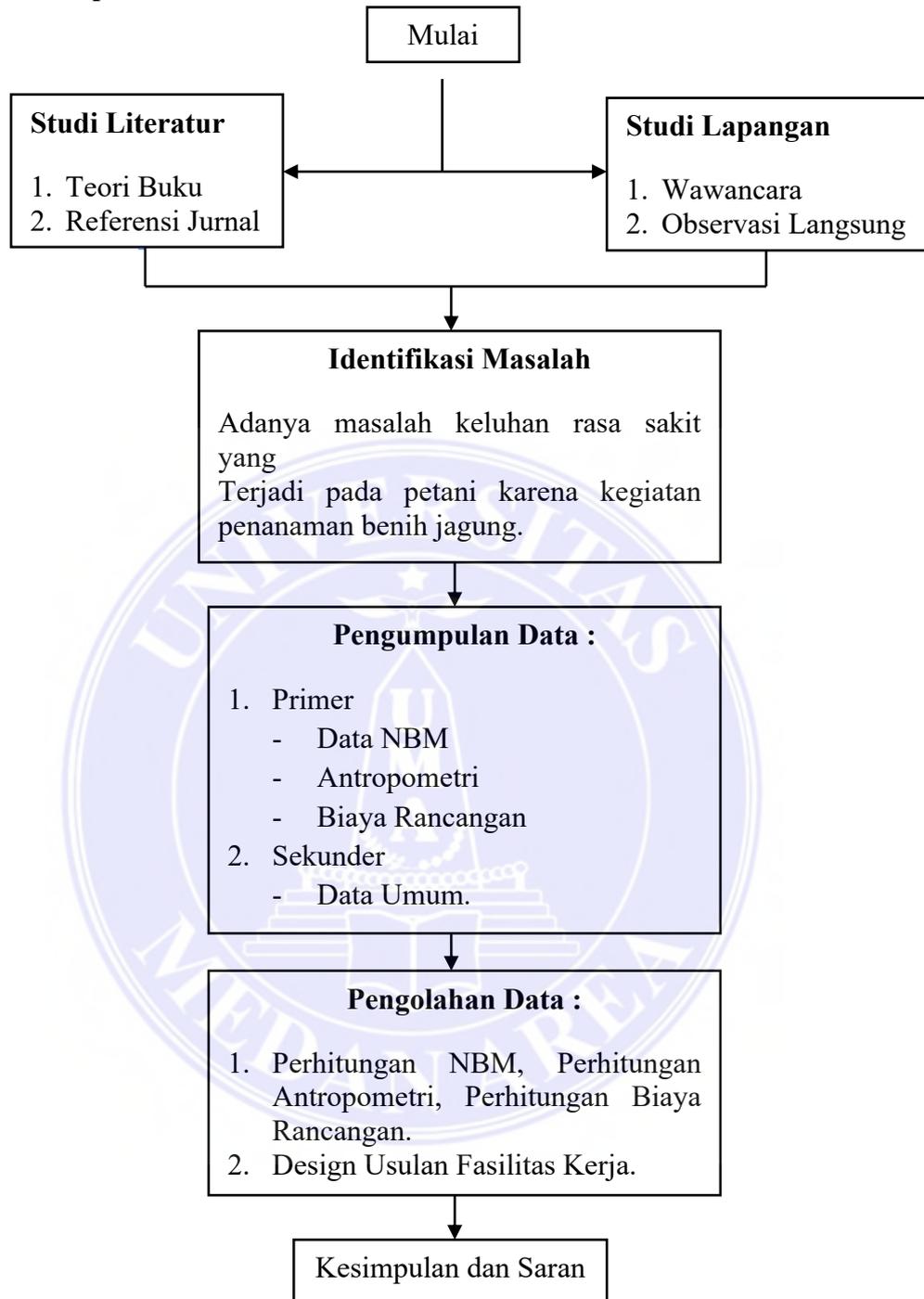
3.5 Kerangka Konseptual Penelitian



Gambar 3.1 Kerangka Konseptual Penelitian

Kerangka Konseptual Penelitian di atas menjelaskan bahwa fasilitas kerja yang kurang mendukung sebagai variabel independen akan mengakibatkan adanya keluhan bagi petani jagung pada saat penanaman benih, dimana keluhan itu berasal dari bagian organ tubuh petani yang salah pada saat bekerja yang diakibatkan oleh fasilitas kerja yang kurang sehingga mengakibatkan adanya keluhan bagi petani pada saat bekerja, sehingga untuk mengurangi MSDS dilakukan perancangan fasilitas kerja yang nyaman. perancangan fasilitas kerja dapat membantu meringankan pekerjaan petani pada saat penanaman benih.

3.6 Tahapan Penelitian



Gambar 3.2 Tahapan Penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

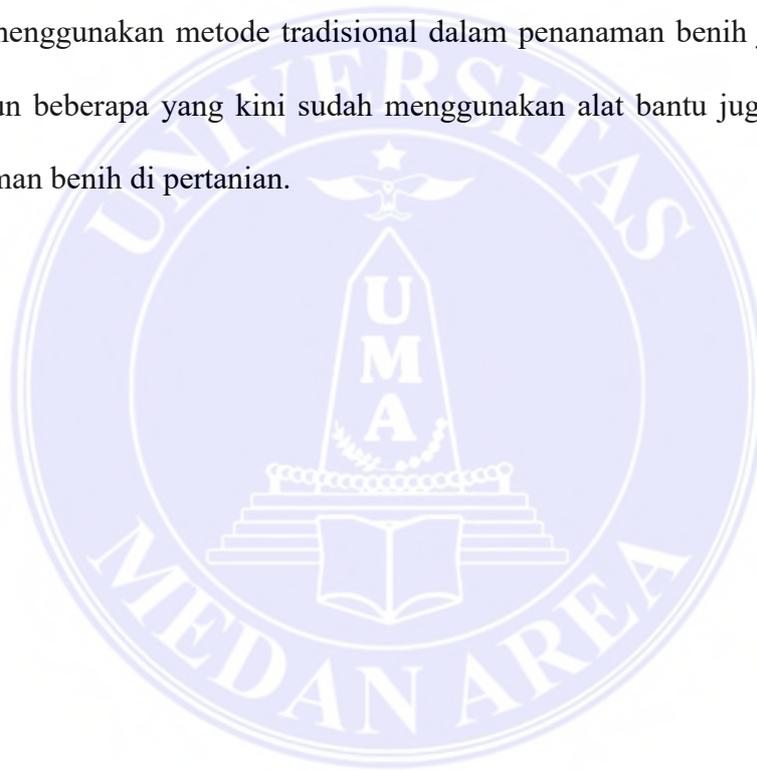
5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diperoleh dari hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Dengan menghitung nilai tinggi bahu berdiri, tinggi siku berdiri, panjang lengan bawah, lebar tangan, dan diameter genggam tangan operator maka di dapatkan tinggi alat tanam benih jagung 140 cm, tinggi pegangan alat tanam benih jagung 105 cm, diameter genggam tangan operator alat tanam benih jagung 5 cm, panjang genggam tangan operator alat tanam benih jagung 9 cm, jarak operator dengan alat tanam benih jagung 45 cm. Sehingga diharapkan mampu memberikan rasa nyaman, aman, sehat dan efisien bagi operator yang bekerja dipenanaman benih jagung.
2. Dari rekapitulasi bahwa pekerjaan penanam benih jagung menimbulkan keluhan yang cukup tinggi pada bagian leher, bahu, pinggang, pergelangan Tangan dan Tangan kanan.
3. Pada perancangan alat tanam benih jagung yang telah diinovasikan, mampu melakukan 2 proses pengerjaan secara langsung yaitu pelubangan tanah tanam dan penanaman benih jagung secara bersamaan. Alat tanam benih jagung hasil rancangan lebih efektif dan efisien dalam segi tenaga dan waktu penyelesaian. Rancangan produk alat tanam benih jagung diperoleh harga pembuatan produk sebesar Rp 466.000,00.

5.2 Saran

Saran yang diberikan adalah dalam pengembangan pertanian di Indonesia sangatlah penting teknologi pertanian mulai ditingkatkan, karena kebutuhan pokok dimasyarakat semakin bertambah meningkat pesat dan semakin sulitnya mencari sumber daya manusia untuk membantu menanam benih jagung. Pengembangan teknologi dalam pertanian masih sangat minim karena kurangnya minat pemuda dalam pengembangan teknologi tersebut. Hingga saat ini petani masih menggunakan metode tradisional dalam penanaman benih jagung mereka, meskipun beberapa yang kini sudah menggunakan alat bantu juga dalam proses penanaman benih di pertanian.



DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, L. T. (2017). Analisis Tingkat Resiko Bahaya Muskuloskeletal Aktivitas Industri Kecil Makanan di Yogyakarta, *Jurnal Metris*, Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Djamal, H., Nelfiyanti., Kurniawan, M. F. (2019). Desain Alat Bantu Pengambilan Part Di Warehouse Pt. Xyz Dengan Aspek Ergonomi. *Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 6(2).
- Iskandar, M., Syafriandi., Mustaqima. (2017). Desain Dan Pengujian Alat Tanam Benih Jagung. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 2(1).
- Khofiyya, A. N., Suwondo, A., Jayanti, S. (2019). Hubungan Beban Kerja, Iklim Kerja, Dan Postur Kerja Terhadap Keluhan Musculoskeletal Pada Pekerja Baggage Handling Service Bandara. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(4).
- Nurmianto. E., (2004). *Ergonomi. Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Guna Widya. Jakarta.
- Purnomo, H., (2004). *Pengantar Teknik Industri*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Restuputri, D. P., Lukman, M., Wibisono. (2017). Metode REBA Untuk Pencegahan Musculoskeletal Disorder Tenaga Kerja. *Jurnal Teknik Industri*, 18(1).
- Sanjaya, K. T., Novi, H. W., Baid, A. (2019). Analisis Postur Kerja Manual Material Handling Menggunakan Biomekanika dan Niosh. *Jurnal Teknik Industri Jati Unik*, 1(1).
- Suhardi, B. (2008). *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri Jilid 1*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Sutalaksana, I.F., Anggawisastra, R., dan Tjakraatmadja, J.H. (1979). *Teknik Tata Cara Kerja*. Jurusan Teknik Industri (ITB). Bandung.
- Tannady, H., Sari, S.M., dan Gunawan, E. (2017). Analisis Postur Kerja Pembuat Gula Srikaya Dengan Metode Quick Exposure Checklist. *Prosiding SNATIF*. ISBN:978-602-1180-50-1.
- Tarwaka, S.H. and Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas*. UNIBA, Surakarta.

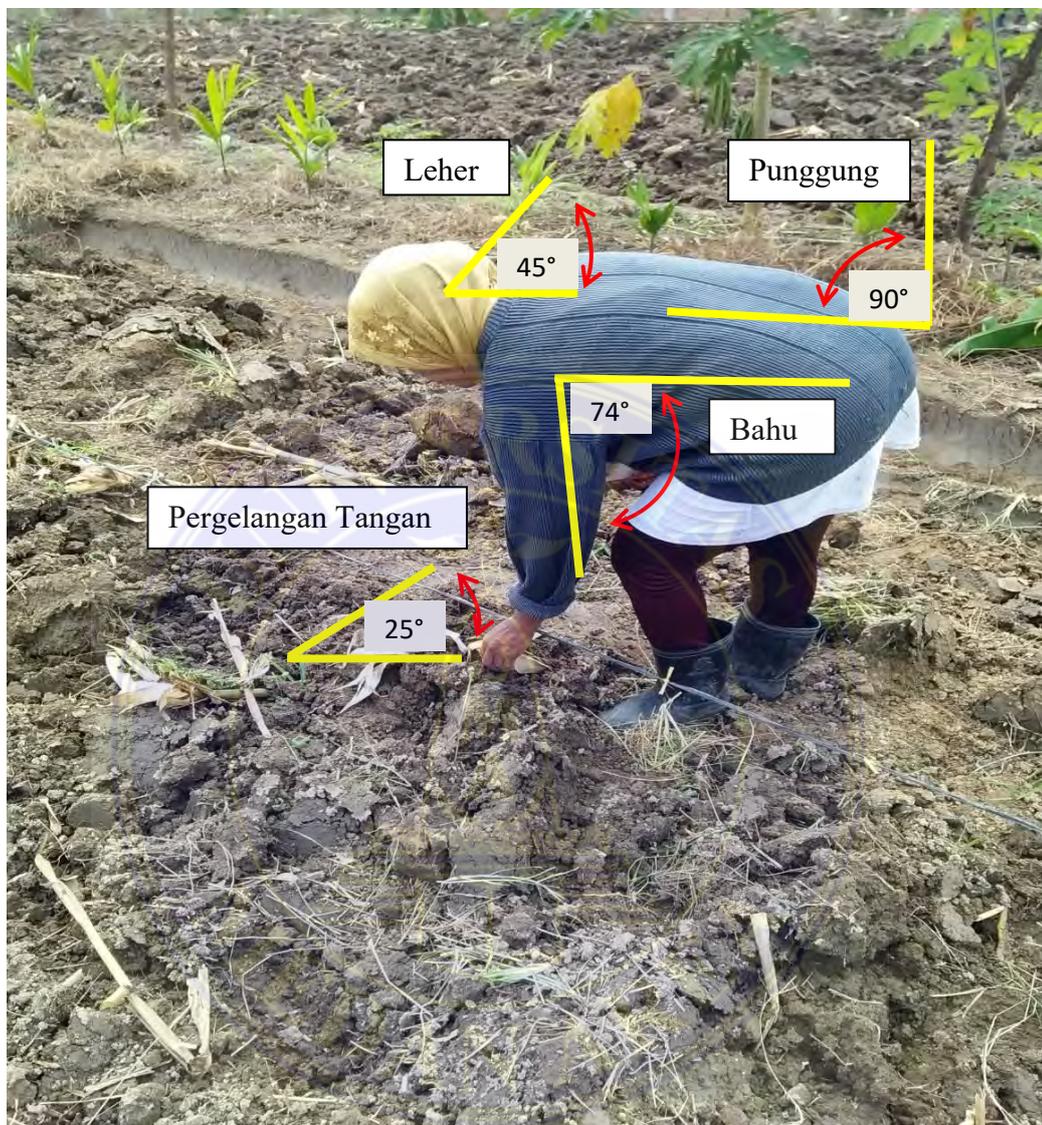
Widodo, L., Sukania, I.W., dan Angraeni, R. (2017). Analisis Beban Kerja Dan Keluhan Subjektif Pekerja Serta Usulan Perbaikan Pada Proses Pembuatan Batako. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 5(3).

Wignjosoebroto, S. (2006). *Ergonomi studi gerak dan waktu*. Surabaya: Guna Widya.



Lampiran 1

Sudut Yang Terbentuk Pada Saat Melakukan Penanaman



NO	Sendi	Besar Sudut
1	Punggung	90°
2	Leher	45°
3	Bahu	74°
4	Pergelangan Tangan	25°

Lampiran 2

Lembar Kuesioner Nordic Body Map

Nama : _____.

Jenis Kelamin : L/P

Berat Badan : _____ kg

Usia : _____ tahun

Pekerjaan : _____.

Berikan tanda centang (√) pada kolom berdasarkan keluhan/ kesakitan/ ketergantungan yang dirasakan pada bagian tubuh.

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan				Jumlah
		Tidak Sakit	Cukup Sakit	Sakit	Sangat Sakit	
0	Sakit pada atas leher					
1	Sakit pada bawah leher					
2	Sakit pada kiri bahu					
3	Sakit pada kanan bahu					
4	Sakit pada kiri atas lengan					
5	Sakit pada punggung					
6	Sakit pada kanan atas lengan					
7	Sakit pada pinggang					
8	Sakit pada pantat					
9	Sakit pada bagian bawah					
10	Sakit pada kiri siku					
11	Sakit pada kanan siku					
12	Sakit pada kiri lengan bawah					
13	Sakit pada kanan lengan					
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pada pergelangan					
16	Sakit pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					
20	Sakit pada lutut kiri					
21	Sakit pada lutut kanan					

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan				
		Tidak Sakit	Cukup Sakit	Sakit	Sangat Sakit	Jumlah
22	Sakit pada betis kiri					
23	Sakit pada betis kanan					
24	Sakit pada pergelangan kaki					
25	Sakit pada pergelangan kaki					
26	Sakit pada kaki kiri					
27	Sakit pada kaki kanan					



Lampiran 3

Komponen – Komponen Rancangan Produk Alat Tanam Jagung

NO	Nama Komponen	Harga / Biaya
1.	Stainless Stell Bulat 1 Inchi	Rp. 30.000,00
2.	Besi Bulat 1.5 Inchi	Rp. 12.000,00
3.	Besi As 4 Mm	Rp. 14.000,00
4.	Spring / Per 1.5 Mm	RP. 15.000,00
5.	Kaca Arclicy	Rp. 40.000,00
6.	Sekrup	Rp. 3.500,00
6.	Pipa Pvc 1 Inchi	Rp. 15.000,00
7.	Batang Pvc Nylon 1 Inchi	Rp. 15.000,00
8.	Paku 5 Inchi	Rp. 5.00,00
9.	Kep	Rp. 1.000,00
10.	Overpal	Rp. 4.000,00
11.	Armaflex 10 mm	Rp. 22.000,00
12.	Cat	Rp. 8.000,00
13.	Baut	RP. 1.500,00
14.	Mur	RP. 1.500,00
15.	Ring	Rp. 5.00.00
16.	Paku Rivet	Rp. 4.000,00
17.	Engsel	Rp. 6.000,00
18.	Sok Drat Luar	Rp. 2.500,00
19.	Sok Drat Dalam	Rp. 2.500,00
20.	Dop Pvc	Rp. 2.000,00
21.	Plat Besi	Rp. 50.000.00
Total		Rp. 250.500,00
Biaya Produksi		Rp. 215.500,00
Total Biaya Komponen + Biaya Produksi		Rp. 466.000,00

Lampiran 4

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		TBB	TSB	PLB	LT	DGT
N		30	29	30	30	30
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	139.37	105.55	44.67	9.57	5.03
	Std. Deviation	4.056	3.888	2.324	2.161	1.474
Most Extreme Differences	Absolute	.129	.115	.157	.137	.158
	Positive	.075	.108	.124	.137	.158
	Negative	-.129	-.115	-.157	-.103	-.144
Test Statistic		.129	.115	.157	.137	.158
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}	.200 ^{c,d}	.057 ^c	.159 ^c	.053 ^c

Lampiran 5







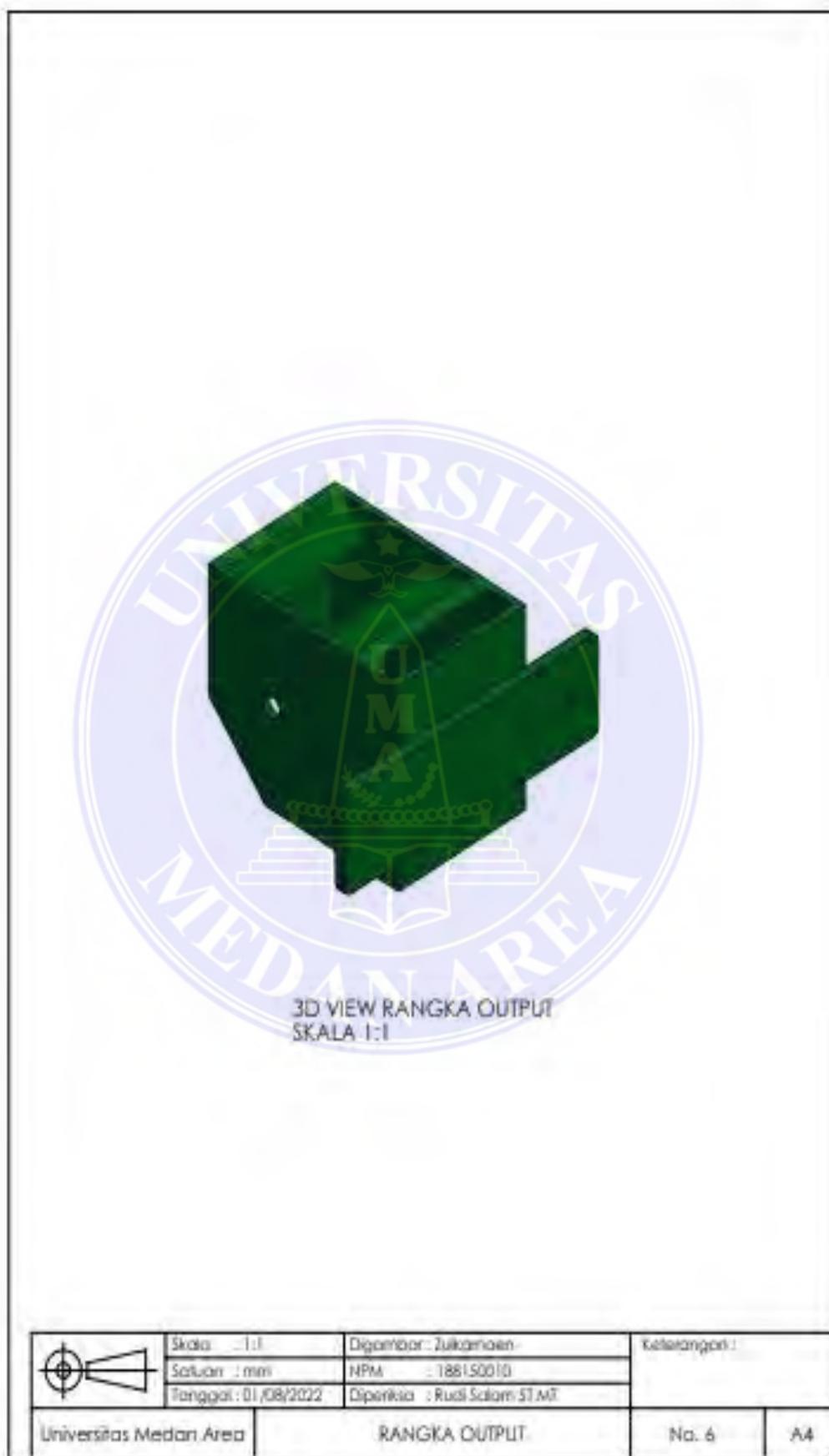


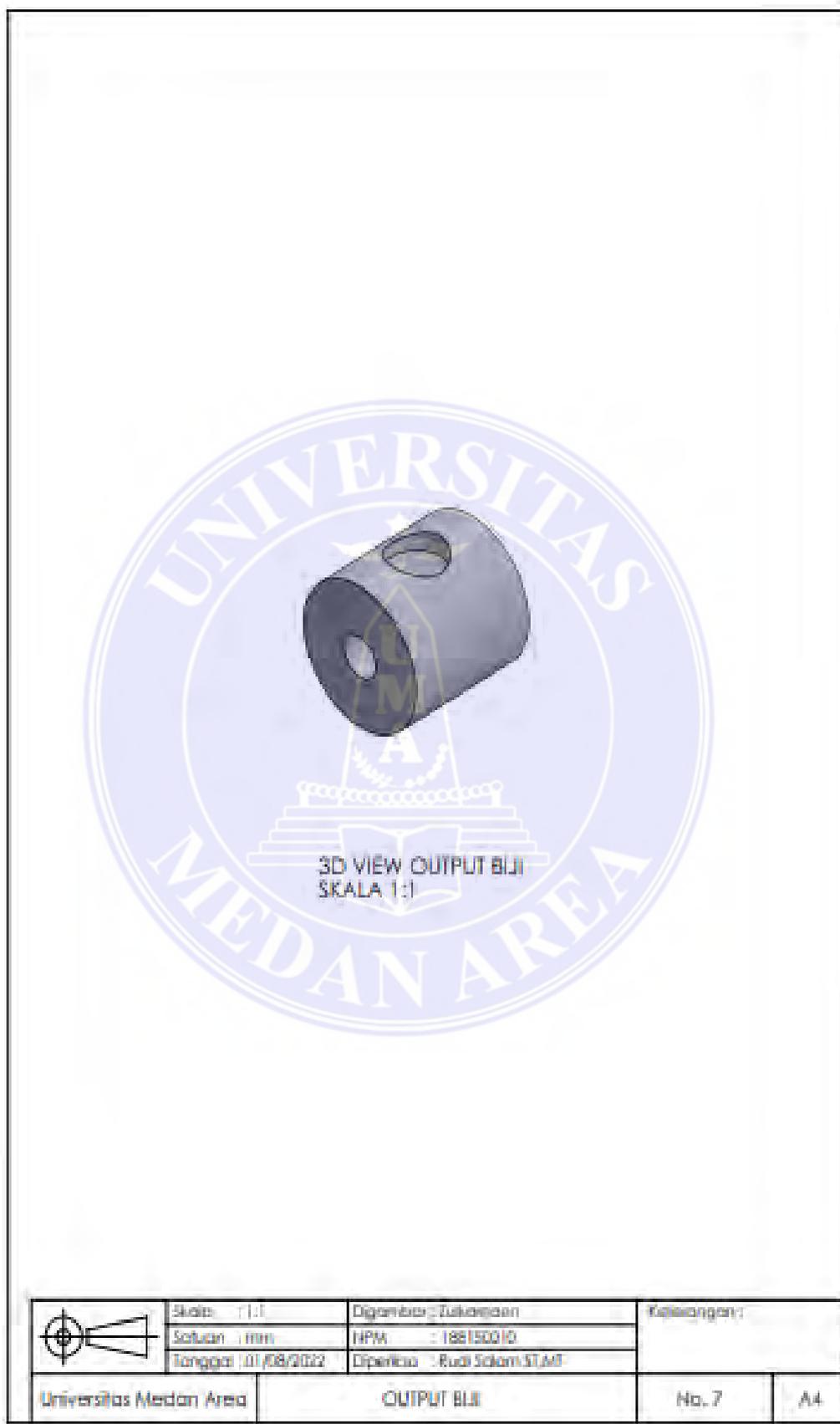


UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

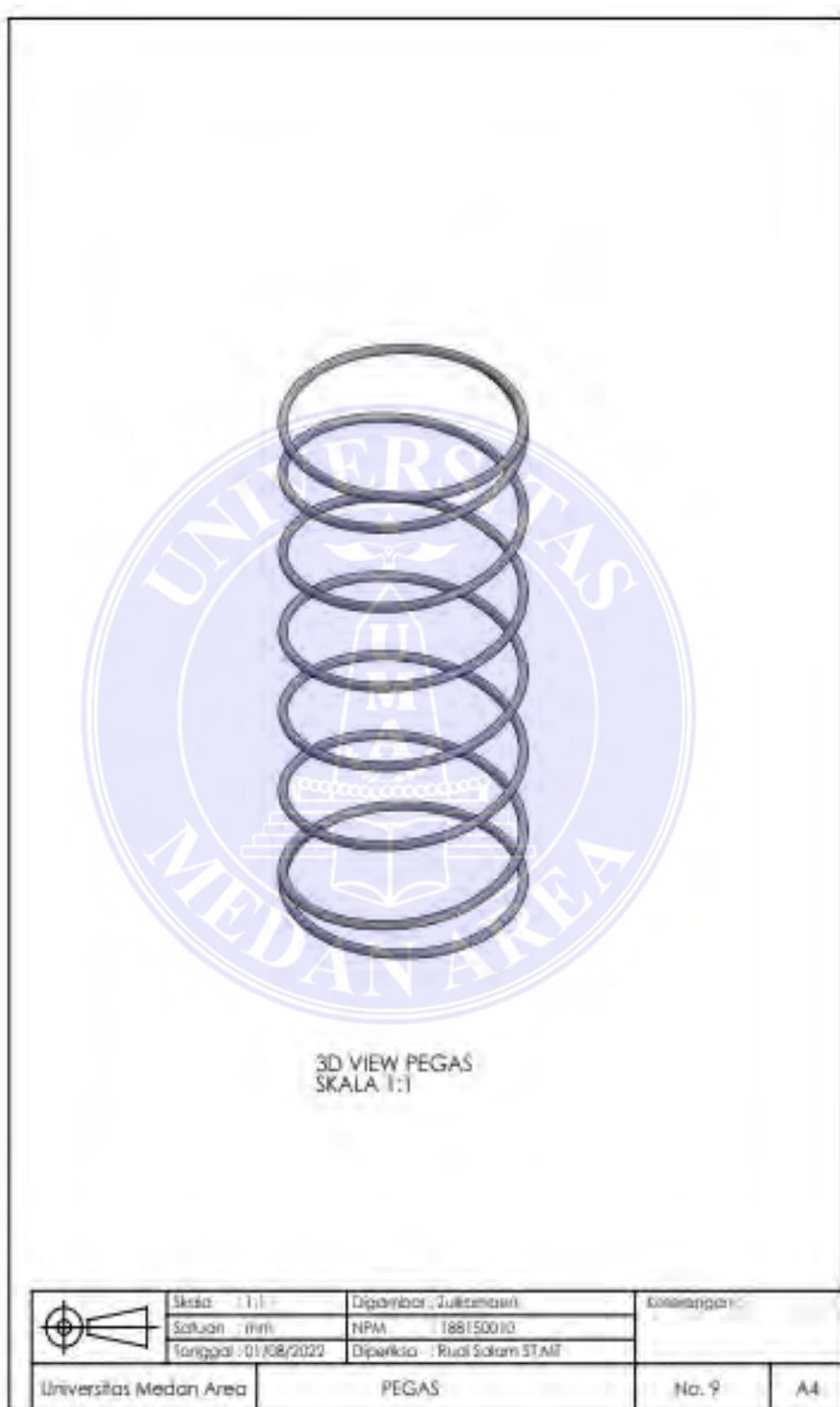
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area





	Skala: 1:1	Digambar: Zulkarnaen	Kelasangan:	
	Satuan: mm	NPM: 188150010		
	Tanggal: 01/08/2022	Diperiksa: Budi Salam, ST, MT		
Universitas Medan Area	OUTPUT BIJI	No. 7	A4	





UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area