



STUDI ERGONOMI PADA *MOBILE RICE MILLING UNIT*

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

Esa Permana Putra
NIM 111710201060

JURUSAN TEKNIK PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015

PERSEMBAHAN

Rasa syukur ini kupersembahkan untuk kedua orang tuaku, nenek, alm. Kakek, adikku, kakakku, dan seluruh keluarga FTP yang telah membantu menyelesaikan tugas ini.



MOTTO

Dimana Ada Kemauan, Disitu Ada Jalan.

(Mario Teguh)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain). Dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap.”

(QS. Al-Insyirah,6-8)

*Memulai dengan penuh keyakinan
Menjalankan dengan penuh keikhlasan
Menyelesaikan dengan penuh kebahagiaan*

^{*} Departemen Agama Republik Indonesia. 1998. Al Qur'an dan Terjemahannya. Semarang: PT Kumudasmoro Grafindo

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Esa Permana Putra

NIM : 111710201060

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Studi Ergonomi Pada *Mobile Rice Milling Unit*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 18 November 2015

Yang menyatakan,

Esa Permana Putra

NIM 111710201060

SKRIPSI

STUDI ERGONOMI PADA *MOBILE RICE MILLING UNIT*

Oleh

Esa Permana Putra

NIM 111710201060

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Dr. I. B. Suryaningrat, S.TP., M.M.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP., M.Eng.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Studi Ergonomi Pada *Mobile Rice Milling Unit*” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

hari, tanggal : 02 November 2015

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Anggota,

(Ir. Hamid Ahmad)

(Dr. Yuli Wibowo, S. TP., M. Si)

NIP. 195502271984031002

NIP. 1972073011999031001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember,

Dr. Yuli Witono S.TP., M.P.

NIP. 196910051994021001

RINGKASAN

Studi Ergonomi Pada *Mobile Rice Milling Unit*; Esa Permana Putra, 111710201060; 2015: 65 halaman; Jurusan Teknik Pertanian Universitas Jember.

Rice Milling Unit adalah mesin pengupas kulit gabah menjadi beras. Mesin tersebut terdiri dari satu rangkaian unit penggiling yang terdiri dari unit pengupas, penyosoh, dan pemisah sekam. Akan tetapi ditinjau dari ukuran, mesin penggiling padi ini masih belum efisien karena ukuran dan kapasitas yang besar (700-900 kg/jam), sehingga bersifat tetap (*stationer*) dan tidak dapat dibawa dan dipindahkan. Maka dari itu, para petani memodifikasi unit penggiling tetap menjadi keliling. Unit penggiling keliling ini terdiri dari diesel sebagai motor penggerak dan satu sasis mobil penopang mesin *Rice Milling Unit*. Pada kenyataannya, unit ini telah berhasil memudahkan petani dalam melakukan pekerjaannya, akan tetapi banyak keluhan-keluhan yang timbul akibat penggunaannya. Keluhannya adalah rasa nyeri saat bekerja. Salah satu upaya yang harus dilakukan adalah dengan penerapan ergonomi pada unit ini.

Tujuan penelitian ini adalah (1) mengevaluasi lingkungan kerja (kebisingan dan getaran mekanis), (2) memberi alternatif desain *mobile Rice Milling Unit* (RMU) berdasarkan aspek ergonomi. Untuk mendukung hasil penelitian yang baik, digunakan juga metode wawancara. Hal ini dilakukan untuk memberikan saran yang tepat dalam membantu pekerjaannya.

Hasil penelitian dan pengolahan data menunjukkan bahwa keseluruhan responden mengalami keluhan yang hampir sama. Pada kondisi lingkungan kerja, diketahui nilai kebisingan yang dihasilkan mesin ini sudah diambang batas nilai yang diwajibkan yaitu 85 dBA sedangkan nilai ambang getaran mekanis adalah 4m/s^2 . Sedangkan pada desain unit penggiling, dimensi tinggi pengatur masuknya gabah, tinggi hopper, pegangan wadah gabah memiliki dimensi yang kurang sesuai dengan operator. Solusi yang diberikan adalah menggunakan alat pelindung diri dan melakukan perbaikan secara berkala untuk mengatasi lingkungan kerja serta melakukan perubahan dimensi yang sesuai dengan prinsip ergonomi.

SUMMARY

“Study Of Ergonomic Mobile Rice Milling Unit”; Esa Permana Putra, 11171020106; 2015: 65 pages; Department of Agricultural Engineering, the University of Jember.

Rice milling unit is the engine paring the skin grain into rice. The machine consisting of a series of steamroller unit consisting of paring, unit polishes, and dividing the husk. The machine consisting of a series of steamroller unit comprising a unit of a peeler, polishes, and dividing the husk. In terms of size, a steamroller rice has still not been efficient because of size and the great capacity (700-900 kg per hours), so that stayed constant (stationary) and can not be brought and transferred. Therefore, farmers modify unit steamroller remain a roving. Mobile unit steamroller consists of diesel as the engine of a truck chassis and one car buttresses rice milling unit. fact this unit have managed to make it easier for farmers in doing the job is to but found complaints that arise due to its use. Their grievances is the pain while working. One of the efforts had to do was by the application of ergonomics on this unit.

The purpose of this research is (1) the evaluate work environment mechanical vibrations and noise, give alternative design (2) the rice milling mobile unit (rmu) based on the aspect of ergonomics. Good research to support, also used a method of interview. This is done to give advice to help his job right.

The results of research and data processing showed that overall respondents who have complaints similar. On the condition of working environment, known the value of the noise produced this unit has diambang the limit value that is required that is 85 dba while the value of the verge of mechanical vibrations is 4m/s^2 . While in the design of a unit of steamroller, the dimensions of high officers of the grain, high hoper, the handle of a container of rice has a dimension lacking in accordance with the operators. Given of solution is to use protective instrument themselves and make repairs regularly to overcome the working environment and make changes dimension that in accordance with the principle of ergonomics.

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Studi Ergonomi Pada *Mobile Rice Milling Unit*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada.

1. Dr. I. B. Suryaningrat, S.TP., M.M., selaku Dosen Pembimbing Utama, Dr. Siswoyo Soekarno, S.TP.,M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah banyak memberikan materi, bimbingan dan saran, serta meluangkan waktu, pikiran dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
2. Ir. Muharjo Pudjojono sebagai Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Komisi Bimbingan yang telah banyak memberikan saran, arahan serta masukan selama menyusun skripsi ini;
3. Ayahku Budiyanto, Ibuku Juariyah, Alm. Kakek Moenadjat, Nenek Rofiah, mas Dedy, adikku Agung dan seluruh keluarga besarku yang tidak pernah berhenti memberikan doa serta dukungan dalam penulisan skripsi ini;
4. Teman-teman TEP, khususnya angkatan 2011 yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama ini;
5. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah banyak membantu selama studi;
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu baik tenaga maupun pikiran dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua.

Jember, November 2015

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	viii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Ergonomi	4
2.2 Pengertian Antrophometri	5
2.2.1 Faktor Penyebab Variabilitas Ukuran Tubuh Manusia ..	6
2.2.2 Data Antropometri dan Cara Pengukurannya	6
2.2.3 Dimensi Tubuh Manusia	7
2.2.4 Aplikasi Distribusi Normal	9
2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas	10
2.3.1 Kenyamanan Kerja	10

2.3.2 Kelelahan Kerja.....	11
2.3.3 Kondisi Lapangan Kerja	12
2.4 Mobil Rice Milling Unit (RMU)	13
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	14
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	14
3.2 Bahan, Alat dan Objek Penelitian	14
3.2.1 Bahan Penelitian	14
3.2.2 Alat Penelitian	14
3.2.3 Objek Penelitian	14
3.3 Metode Penelitian	15
3.4 Pengambilan Data	16
3.4.1 Pengukuran Fisik Operator	16
3.4.2 Pengukuran Dimensi Bagian Mesin	16
3.4.3 Pengukuran Kebisingan dan Getaran	17
3.5 Analisis Data.....	17
3.5.1 Analisis Kenyamanan Operator	17
3.5.2 Analisis Data Kuesioner	18
3.5.3 Analisis Data Anthropometri	18
3.5.4 Analisis aktor Lingkungan Kerja	19
3.6 Diagram Alir Penelitian	21
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
4.1 Hasil	22
4.1.1 Hasil Pengukuran	22
4.1.2 Analisis Data	23
4.2 Pembahasan	35
4.2.1 Karakteristik Responden	35
4.2.2 Alat Pelindung Diri	37
4.2.3 Kondisi Lingkungan Kerja	38
4.2.4 Data Antrophometri	43
BAB 5. PENUTUP.....	51
5.1 Kesimpulan.....	51

5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	54



DAFTAR TABEL

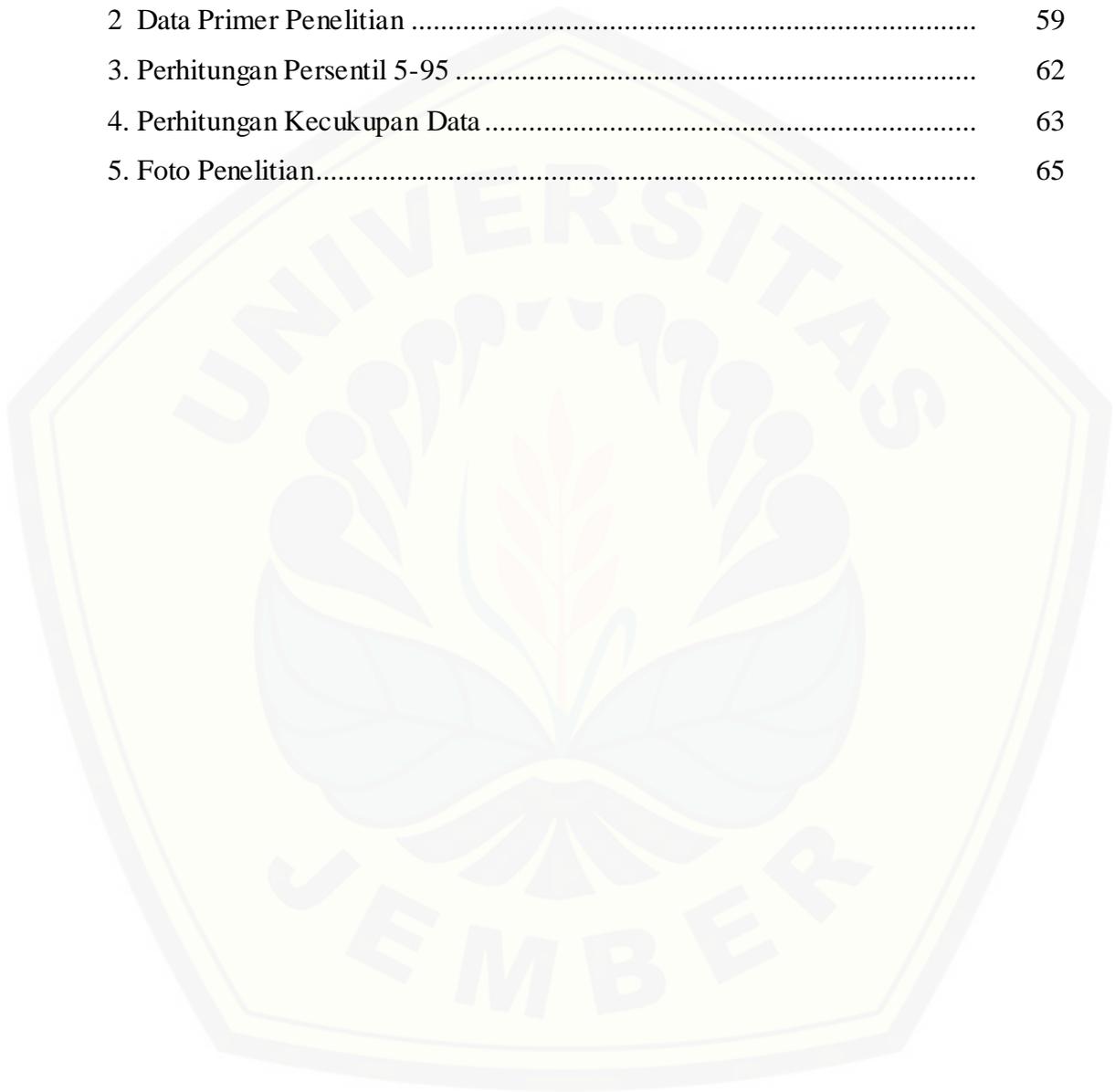
	Halaman
2.1. Tabel Probabilitas Distribusi Normal.....	10
2.2. Tingkat Paparan Kebisingan	11
3.1. Tabel Probabilitas Distribusi Normal.....	20
4.1. Data Pengukuran Panel-panel <i>Rice Milling Unit</i>	22
4.2. Data Kebisingan	22
4.3. Data Getaran Mekanis	23
4.4. Data Antrophometri.....	24
4.5. Karakteristik Responden	31
4.6. Pengetahuan Responden Tentang Alat Pelindung Diri (APD)	32
4.7. Penggunaan APD	33
4.8. Kondisi Lingkungan Kerja Menurut Reponden.....	35
4.9. Tabel Rekomendasi Dimensi	44

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1. Dimensi Tubuh Manusia	7
2.2. Distribusi Normal.....	9
2.3. <i>Mobil Rice Milling unit</i> di Kec. Wuluhan Kab. Jember.....	13
3.1. Diagram Alir Penelitian	21
4.1. Grafik Data Keseragaman Tinggi Lipat Lutut	25
4.2. Grafik Data Keseragaman Tinggi Pinggang	26
4.3. Grafik Data Keseragaman Tinggi Siku	26
4.4. Grafik Data Keseragaman Lebar Telapak Tangan	27
4.5. Grafik Data Keseragaman Jangkauan Tangan	27
4.6. Grafik Data Keseragaman Lebar Telapak Kaki	28
4.7. Grafik Data Keseragaman Panjang Telapak Kaki	28
4.8. Grafik Kelelahan	34
4.9. Posisi Kerja	43
4.10 Rekomendasi Desain <i>Mobile Rice Milling Unit</i>	46
4.11. Desain Tangga Mobile	46
4.12. Pijakan <i>Mobile Rice Milling Unit</i>	48
4.13. <i>Mobile</i> RMU dengan Pangkon Adaptor.....	48
4.14. Redesain Bak Penampung Beras.....	49
4.15. Redesain <i>Mobile Rice Milling Unit</i> Anthropometri Operator	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Kuisiner Penelitian	56
2. Data Primer Penelitian	59
3. Perhitungan Persentil 5-95	62
4. Perhitungan Kecukupan Data	63
5. Foto Penelitian.....	65



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu teknologi pasca panen padi yaitu *Rice Milling Unit*. *Rice Milling Unit* adalah alat mesin pertanian yang berfungsi untuk mengupas kulit gabah sehingga menjadi beras. *Rice Milling Unit* terdiri dari satu rangkaian unit penggiling yang terdiri dari unit pengupas, penyosoh, dan pemisah sekam (Nofriadi, 2007). Mesin ini bersifat stasioner (tetap), sehingga tidak mudah dipindah dan dibawa sesuai permintaan petani. Maka dari itu, pengusaha *Rice Milling Unit* merancang ulang *Rice Milling Unit* stasioner menjadi *Mobile Rice Milling Unit*. Dimana pembuatan mesin ini ditujukan untuk memudahkan petani agar tidak perlu membawa gabah ke tempat penggilingan. Mesin ini juga diharapkan dapat meningkatkan produktivitas hasil gilingan gabah.

Pada pengoperasian *mobile Rice Milling Unit*, manusia merupakan salah satu faktor penentu untuk meningkatkan produktivitas. Selain manusia sebagai pelaksana kerja, salah satu faktor terpenting yang mempengaruhi produktivitas kerja adalah kondisi lingkungan kerja. Lingkungan kerja sebagai salah satu komponen sistem kerja akan memberikan beban tambahan baik fisik maupun psikologi pada manusia dalam proses kerja. Suatu lingkungan kerja yang tidak nyaman, seperti panas yang cukup tinggi, pencahayaan yang kurang memenuhi syarat dan tingkat kebisingan yang sering mengganggu ketenangan bekerja merupakan kendala yang dapat mengurangi produktivitas kerja (Suma'mur, 1995:56).

Di Kecamatan Wuluhan, produksi padi pada tahun 2013 mencapai 30.575,41 ton dengan luas tanam 5436 ha (Badan Pusat Statistik Jember, 2013). Badan Pusat Statistik Jember (2013) menyatakan bahwa kecamatan wuluhan menempati peringkat empat terbesar di kabupaten jember dalam hal rumah tangga usaha pertanian yaitu 325.026 rumah tangga pada tahun 2013. Salah satunya yaitu usaha penggiling gabah keliling. Dari survei pendahuluan, pada kecamatan wuluhan terdapat 17 pengusaha *Mobile Rice Milling Unit*. Di kecamatan wuluhan kabupaten jember, operator *Mobile Rice Milling Unit* mengalami berbagai

keluhan yang diakibatkan pekerjaannya sehingga akan mempengaruhi produktivitas kerjanya. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengevaluasi aspek ergonomi *mobile Rice Milling Unit* di Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember untuk meningkatkan produktivitas kerja operator.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini mengidentifikasi faktor-faktor yang menimbulkan berbagai keluhan yang tidak diharapkan akibat kurang adanya kesesuaian *Mobile Rice Milling Unit* dengan dimensi operator. Dimensi mesin yang tidak sesuai, faktor kebisingan dan getaran mekanis dari mesin ini juga sangat mengganggu pekerjaan operator sehingga produktivitas kerja operator juga terganggu. Dari permasalahan ini, perlu adanya desain ulang *Mobile Rice Milling Unit* untuk mendapatkan hasil yang baik dari sebelumnya dan meningkatkan rasa nyaman untuk operator sehingga produktivitas kerja juga meningkat.

1.3 Batasan Penelitian

Pembatasan penelitian ini dilakukan agar tidak terlalu luas dan memperjelas objek penelitian yang akan dilakukan. Batasan penelitian ini sebagai berikut:

1. penelitian ini tidak mengamati hasil gilingan dari mesin,
2. evaluasi hanya ditekankan pada dimensi mesin mobil *Rice Milling Unit* yang memiliki satu *Hoper*.
3. usulan dimensi redesain rancangan *Mobile Rice Milling Unit* menggunakan data antropometri hasil penelitian,
4. faktor lingkungan kerja yang diamati adalah kebisingan dan getaran mekanis,
5. mesin yang diamati bermerk (A, B, C).

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. mengevaluasi faktor lingkungan kerja (kebisingan dan getaran mekanis) *Mobile Rice Milling Unit* untuk operator sesuai dengan prinsip-prinsip ergonomi,
2. memberikan suatu usulan mengenai perbaikan kondisi lingkungan kerja yang sesuai dengan ilmu ergonomi,
3. memberi alternatif desain *Mobile Rice Milling Unit* yang dapat memberikan tingkat kenyamanan dan keamanan saat digunakan dengan metode anthropometri.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini sebagai berikut:

1. bagi pekerja, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan pemahaman dan pengertian terhadap pentingnya kesehatan dan keselamatan dalam bekerja sehingga pekerja akan terhindar dari kecelakaan bekerja.
2. bagi mahasiswa, dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya serta penambahan pengetahuan dan wawasan.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Ergonomi

Ergonomi adalah suatu studi yang mempelajari hubungan manusia dengan lingkungan, digunakan untuk mencegah dari kecelakaan sehingga dapat menciptakan peningkatan atas kenyamanan dan keamanan dalam beraktivitas. Pengertian ini telah mencakup keseluruhan elemen penting dari ergonomi, diantaranya manusia sebagai objek, lingkungan dan kompleksitas hubungan diantaranya. Tujuannya adalah untuk merancang suatu sistem kerja yang baik sehingga diperoleh sistem yang efektif, aman dan nyaman. Secara umum, ergonomi dapat didefinisikan sebagai suatu aplikasi sistematis, dari berbagai informasi dan kajian yang relevan tentang karakteristik, kemampuan dan keterbatasan manusia serta interaksinya terhadap alat, mesin, prosedur dan lingkungan dimana manusia melakukan kerja atau aktivitas dengan tujuan agar mencapai kondisi keselamatan, kesehatan dan kenyamanan serta produktivitas kerja yang optimal (Nurmianto, 1998:1).

Fokus utama pertimbangan ergonomi adalah mempertimbangkan unsur manusia dalam perancangan objek, prosedur kerja dan lingkungan kerja. Metode pendekatannya adalah dengan mempelajari hubungan manusia, pekerjaan dan fasilitas pendukungnya, dengan harapan dapat sedini mungkin mencegah kelelahan yang terjadi akibat sikap atau posisi kerja yang keliru. Untuk itu, dibutuhkan adanya data pendukung seperti ukuran bagian-bagian tubuh yang memiliki relevansi dengan tuntutan aktivitas, dikaitkan dengan profil tubuh manusia, baik orang dewasa, anak-anak atau orang tua, laki-laki dan perempuan, utuh atau cacat tubuh, gemuk atau kurus. Jadi, karakteristik manusia sangat berpengaruh pada desain dalam meningkatkan produktivitas kerja manusia untuk mencapai tujuan yang efektif, sehat, aman dan nyaman. Tujuan tersebut dapat tercapai dengan adanya pengetahuan tentang kesesuaian, kepresisian, keselamatan, keamanan, dan kenyamanan manusia dalam menggunakan hasil produk desain, yang kemudian dikembangkan dalam penyelidikan di bidang ergonomi (Wardani, 2003:43).

Dari hasil penelitian Herwanto *et al.* (2013:1117-1124) proses ergonomi yang diteliti adalah kerja operator saat meng-ekstrak bubuk buah jambu biji sampai hasil ekstraksi tersebut ke dalam cold storage. Proses ekstraksi dilakukan oleh dua operator masing-masing sebagai penuang dan penadah. Operator pertama (penuang) bertugas mengambil bubuk buah yang berada di bak penampungan.

Kemudian operator kedua (penadah) bertugas mengambil hasil ekstraksi yang berada di bak penampungan. Setelah proses pengestrakan selesai, hasil ekstraksi tersebut dibungkus plastik dengan berat rata-rata kurang lebih 144kg/plastik. Kemudian hasil ekstraksi tersebut dipindahkan ke dalam storage.

2.2 Pengertian Antrophometri

Menurut Nurmiyanto (1998:50) dalam bukunya istilah antropometri berasal dari anthro yang berarti manusia dan metri yang berarti ukuran. Secara definitif antropometri dapat dinyatakan sebagai satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran (tinggi, lebar dsb.) dan berat. Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan (desain) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Menurut Sedarmayanti (1996:6) bahwa data antropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain dalam hal:

1. perancangan areal kerja (*workstation*, interior mobil, dll.);
2. perancangan peralatan kerja seperti mesin, *equipment*, perkakas (*tools*) dan sebagainya;
3. perancangan produk-produk konsumtif seperti, kursi/meja komputer dll;
4. perancangan lingkungan kerja fisik.

Dari hasil penelitian Herwanto *et al.* (2013:1117-1124) ekstraktor tersebut sesuai dengan standart rata-rata antropometri operator karena memiliki tinggi corong pengumpan setinggi 103 cm, tinggi tersebut masih terjangkau oleh operator yang memiliki rata-rata tinggi bahu setinggi 136 cm, sehingga posisi tangan tidak melebihi bahu pada saat bekerja karena dapat menyebabkan cepat terjadinya kelelahan. Selain itu tinggi corong keluaran hasil ekstraksi dan tinggi

tombol power untuk menyalakan mesin juga masih terjangkau dengan lengan dibawah bahu oleh ke-dua operator.

2.2.1 Faktor Penyebab Variabilitas Ukuran Tubuh Manusia

Menurut Nurmianto (1998:48-50), manusia pada umumnya berbeda-beda dalam hal bentuk dan ukuran tubuhnya. Perbedaan (variabilitas) antara satu populasi dengan populasi yang lain disebabkan oleh faktor-faktor, sebagai berikut.

- a. Keacakan
- b. Jenis Kelamin (sex)
- c. Suku bangsa
- d. Usia
- e. Tebal Tipis Pakaian
- f. Kehamilan
- g. Posisi Tubuh (postur)
- h. Cacat Tubuh

2.2.2 Data Antropometri dan Cara Pengukurannya

Menurut Wignjosoebroto (2003:36) bahwa cara pengukuran dimensi tubuh manusia berdasarkan posisi kerja tubuh dibedakan menjadi dua macam pengukuran, yaitu:

a. Antropometri Statis (*Structural Body Dimensions*)

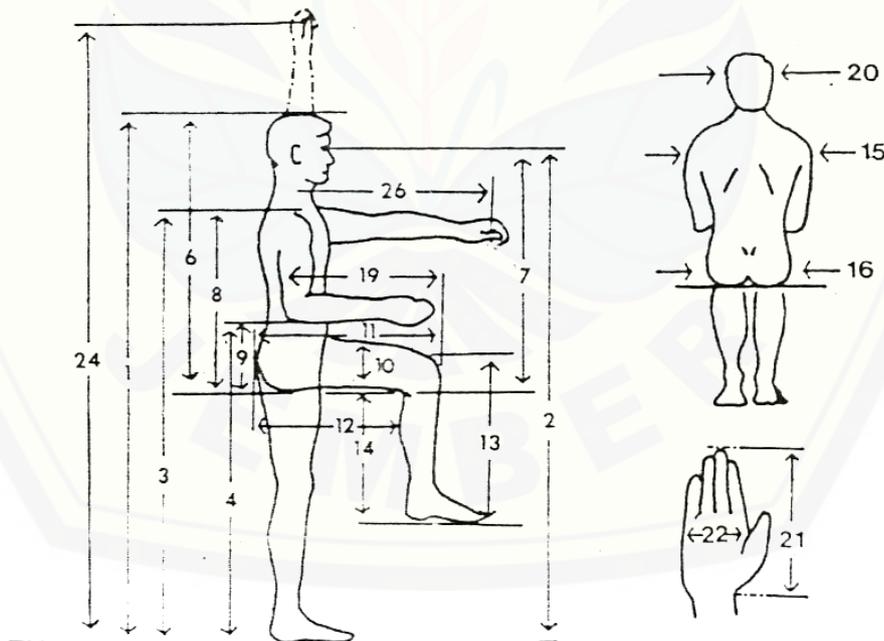
Pengukuran manusia pada posisi tubuh diam dan linier pada permukaan tubuh. Ada beberapa metode pengukuran tertentu agar hasilnya representative. Disebut juga pengukuran dimensi struktur tubuh dimana tubuh diukur dalam berbagai posisi standard dan tidak bergerak (tetap tegak sempurna). Dimensi tubuh yang diukur dengan posisi tetap antara lain meliputi berat badan, tinggi tubuh dalam posisi berdiri maupun duduk, ukuran kepala, tinggi / panjang lutut pada saat berdiri atau duduk, panjang lengan, dsb. Ukuran dalam hal ini diambil dengan persentil tertentu seperti persentil 5, persentil 50 dan persentil 95.

b. Antropometri Dinamis (*Functional Body Dimensions*)

Yang dimaksud antropometri dinamis adalah pengukuran keadaan dan ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan bergerak atau memperhatikan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi saat pekerja tersebut melaksanakan kegiatannya. Hal pokok yang ditekankan dalam pengukuran antropometri dinamis adalah mendapatkan ukuran tubuh yang nantinya akan berkaitan erat dengan gerakan-gerakan nyata yang diperlukan tubuh untuk melaksanakan kegiatan-kegiatan tertentu. Antropometri dalam posisi tubuh melaksanakan fungsinya yang dinamis akan banyak diaplikasikan dalam proses perancangan fasilitas ataupun ruang kerja.

2.2.3 Dimensi Tubuh Manusia

Data antropometri dapat dijelaskan menggunakan gambar sehingga tepat diaplikasikan dalam berbagai rancangan produk ataupun fasilitas kerja, diperlukan pengambilan ukuran dimensi anggota tubuh pada gambar 2.1 di bawah ini.



Gambar 2.1 Dimensi Tubuh Manusia

(Sumber: Nurmiyanto, 1998:52)

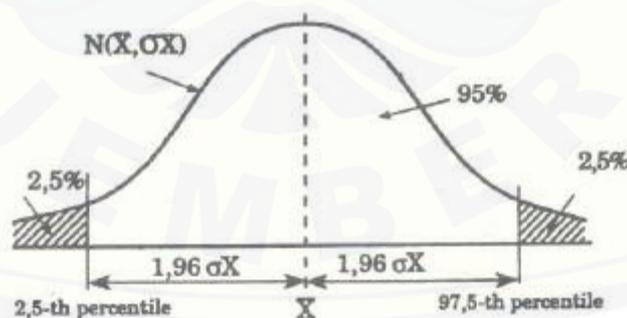
Keterangan:

1. Dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai s.d. ujung kepala).
2. Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak.
3. Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak.
4. Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus).
5. Tinggi kepalan tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak (dalam gambar tidak ditunjukkan).
6. Tinggi tubuh dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk atau pantat sampai dengan kepala).
7. Tinggi mata dalam posisi duduk.
8. Tinggi bahu dalam posisi duduk.
9. Tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus).
10. Tebal atau lebar paha.
11. Panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan ujung lutut.
12. Panjang paha yang diukur dari pantat sampai dengan bagian belakang dari lutut.
13. Tinggi lutut yang bisa diukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk.
14. Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan paha.
15. Lebar dari bahu (bisa diukur dalam posisi berdiri ataupun duduk).
16. Lebar pinggul atau pantat.
17. Lebar dari dada dalam keadaan membusung (tidak ditunjukkan dalam gambar).
18. Lebar perut.
19. Panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus.
20. Lebar kepala.
21. Panjang tangan diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari.
22. Lebar telapak tangan.
23. Lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar-lebar ke samping kiri kanan (tidak ditunjukkan dalam gambar).

24. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak, diukur dari lantai sampai dengan telapak tangan yang terjangkau lurus keatas (vertikal).
25. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi duduk tegak, diukur seperti halnya no.24 tetapi dalam posisi duduk (tidak ditunjukkan dalam gambar).
26. Jarak jangkauan tangan yang terjulur ke depan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan.

2.2.4 Aplikasi Distribusi Normal dan Persentil Dalam Penetapan Data Antropometri

Pada umumnya distribusi normal sering diterapkan dalam penetapan data anthropometri. Distribusi normal dapat diformulasikan berdasarkan harga rata-rata (\bar{X}) dan simpangan standarnya (\bar{S}) dari data yang ada. Berdasarkan nilai yang ada tersebut, maka persentil (nilai yang menunjukkan prosentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau di bawah nilai tersebut) bisa ditetapkan sesuai tabel probabilitas distribusi normal. Contoh penerapan distribusi normal dalam penetapan data anthropometri ditunjukkan dalam Gambar 2.2. Apabila diharapkan ukuran yang mampu mengakomodasi 95% dari populasi yang ada, maka di sini diambil rentang 2,5th dan 97,5th percentile sebagai batas-batasnya (Wignjoseobroto, 2003:35).



Gambar 2.2 Distribusi Normal (Sumber: Wignjoseobroto, 2003:35)

Pemakaian nilai-nilai persentil yang umum diaplikasikan dalam perhitungan data antropometri dijelaskan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Probabilitas Distribusi Normal

Persentil	:	Hitungan
Ke- 1		$\bar{X} - 2.325 \sigma_X$
Ke- 2.5		$\bar{X} - 1.960 \sigma_X$
Ke- 5		$\bar{X} - 1.645 \sigma_X$
Ke- 10		$\bar{X} - 1.280 \sigma_X$
Ke- 50		\bar{X}
Ke- 90		$\bar{X} + 1.280 \sigma_X$
Ke- 95		$\bar{X} + 1.645 \sigma_X$
Ke- 97.5		$\bar{X} + 1.960 \sigma_X$
Ke- 99		$\bar{X} + 2.325 \sigma_X$

Sumber: Nurmianto (1998:51)

Dari hasil penelitian Nurhidayah *et al.* (2013:109-113) pada perencanaan tempat duduk traktor menggunakan prinsip perancangan fasilitas yang bisa dioperasikan di antara rentang ukuran tertentu. Persentil yang digunakan adalah persentil ke-5, ke-50 dan persentil ke-95. Sedangkan persentil antropometri individu hanya atas ukuran tubuh saja, seperti tinggi tubuh atau tinggi duduk. Berkaitan dengan rancangan harus fleksibel, maka data antropometri diaplikasikan rentang nilai persentil 5-95.

2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Produktivitas

Produktivitas mempunyai beberapa pengertian filosofis, produktivitas mengandung pengertian sikap mental yang selalu mempunyai pandangan bahwa mutu kehidupan hari ini harus lebih baik dari kemarin, hari esok harus lebih baik dari hari ini.

2.3.1 Kenyamanan Kerja

Kenyamanan adalah unsur perasaan manusia yang muncul sebagai akibat dari minimalnya atau tidak adanya gangguan pada tubuh. Dengan kata lain, kenyamanan sangat ditentukan oleh adanya keseimbangan antara faktor dalam diri manusia dengan faktor lingkungan yang mempengaruhinya. Dengan kondisi yang

nyaman, membuat manusia merasa sehat, betah melakukan aktivitas dan mampu berprestasi (Nurmianto, 1998:66).

2.3.2 Kelelahan Kerja

Kelelahan kerja merupakan keadaan pekerja yang mengakibatkan penurunan vitalis dan produktivitas kerja sebagai akibat faktor pekerja, atau sebagai suatu proses menurunnya efisiensi, performansi kerja dan berkurangnya kekuatan atau ketahanan fisik (Nurmianto, 1998:264).

Ada beberapa kelelahan yang disebabkan oleh beberapa faktor-faktor yang berbeda yaitu sebagai berikut.

a. Kelelahan Otot

Kelelahan otot merupakan teremor pada otot atau perasaan nyeri pada otot. Ditandai dengan menurunnya kinerja sesudah mengalami tekanan tertentu yang ditandai dengan menurunnya kekuatan dan kelambanan gerak.

b. Kelelahan Umum

Kelelahan umum merupakan suatu perasaan yang menyebar yang disertai adanya penurunan kesiagaan dan kelembapan pada setiap aktivitas. Perasaan adanya kelelahan secara umum dapat ditandai dengan berbagai kondisi. Kondisinya adalah lelah pada organ penglihatan, mengantuk, stress, rasa malas bekerja (Nurmianto, 1998:267-268). Selain itu, kelelahan umum dicirikan dengan menurunnya perasaan ingin bekerja, serta kelelahan umum disebut juga kelelahan fisik dan kelelahan syaraf (Suma'mur, 2009:358).

2.3.3 Kondisi Lapangan Kerja

Manusia sebagai makhluk sempurna tidak luput dari kekurangan karena segala kemampuannya masih dipengaruhi beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut biasa datang dari dalam diri sendiri atau dari luar. Salah satu faktor yang berasal dari luar adalah kondisi lingkungan kerja. Lingkungan kerja adalah semua keadaan yang terdapat disekitar tempat kerja seperti suhu, kelembapan udara, sirkulasi udara, pencahayaan, kebisingan, getaran mekanis, bau-bauan, warna, dan

lain-ain. Hal ini akan berpengaruh secara signifikan terhadap kerja manusia tersebut (Wignjosoebroto, 2003:83-87)

a. Kebisingan

Kebisingan merupakan suara atau bunyi yang tidak dikehendaki karena pada tingkat atau intensitas tertentu dapat menimbulkan gangguan, terutama merusak alat pendengaran. Sedangkan intensitas kebisingan yang dianjurkan berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No.13/MEN/X/2011 tentang nilai ambang batas aktor fisika dan aktor kimia di tempat kerja adalah 85dBA untuk 8 jam kerja. Adapun tingkat kebisingan yang dianjurkan selama satu hari dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Tingkat Paparan Kebisingan

No	Tingkat Kebisingan (dBA)	Pemaparan Harian
1	85	8 jam
2	88	4 jam
3	91	2 jam
4	94	1 jam
5	97	30 menit
6	100	15 menit

Sumber: Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi No.13/MEN/X/2011

Dari hasil penelitian Feidihal (2007:31-41) bahwa kebisingan sangat berpengaruh sekali pada manusia, terutama kepada mahasiswa ditempat bising. Banyak penyakit atau gangguan yang dapat ditimbulkan oleh bising, maka penyakit atau gangguan ini dapat dikelompokkan menjadi gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi, dan gangguan pendengaran.

b. Getaran Mekanis

Getaran mekanis adalah getaran bolak-balik suatu massa melalui keadaan seimbang terhadap suatu titik acuan. Gangguan yang ditimbulkan dapat mempengaruhi kondisi kerja, mempercepat datangnya kelelahan dan menyebabkan timbulnya beberapa penyakit. Besaran getaran ditentukan oleh lama, intensitas dan frekuensi getaran. Sedangkan anggota tubuh mempunyai frekuensi getaran sendiri sehingga jika frekuensi alami ini beresonansi dengan frekuensi getaran mekanis akan mempengaruhi konsentrasi kerja, mempercepat

kelelahan, gangguan pada anggota tubuh seperti mata, syaraf dan otot. Menurut Sedarmayanti (1996:27-28) bahwa secara umum getaran mekanis dapat mengganggu tubuh dalam hal seperti konsentrasi bekerja, datangnya kelelahan, dan timbulnya beberapa penyakit diantaranya gangguan terhadap mata, saraf, peredaran darah, otot, tulang, dan lain-lain.

Dari hasil penelitian Suyanto *et al.* (2012:231-237) bahwa analisa akustik dan vibrasi pada FFT didapatkan hasil pada puncak sinyal dengan nilai frekuensi yang sama memiliki amplitudo yang berbeda. Nilai frekuensi dan amplitudo ini tergantung panjang gelombang dan rambatan bunyi tersebut.

2.4 Mobile Rice Milling Unit (RMU)

Penggiling padi bergerak atau *Mobile Rice Milling Unit* yang biasa disebut grandong di daerah Jawa Timur. Mesin ini muncul dengan adanya pemikiran untuk menarik petani menggiling padi tanpa harus memikirkan pengangkutan hasilnya. Mesin ini terdiri dari bagian pengupas, penyosoh dan pemisah/penghembus sekam (Nofriadi, 2007:83-90).



Gambar 2.3 *Mobile Rice Milling Unit* di Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2014 sampai Maret 2015.

3.2 Bahan, Alat dan Objek Penelitian

3.2.1 Bahan Penelitian

Kuesioner merupakan bahan penelitian berisi daftar pertanyaan yang ditujukan kepada operator atau pengguna *Mobile Rice Milling Unit* di Kecamatan Wuluhan. Kuesioner ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keamanan dan kenyamanan sehingga dapat memberikan alternatif solusi untuk memperbaiki sistem kerja dari sebelumnya. Daftar pertanyaan meliputi keluhan tubuh yang dirasakan operator. Pertanyaan tentang faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja yang meliputi kebisingan dan getaran mekanis.

3.2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi.

- a. *Roll meter*, digunakan untuk mengukur mesin dan manusia (operator).
- b. Kamera digital, digunakan untuk mendokumentasikan hasil penelitian.
- c. *Sound Level Meter*, digunakan untuk mengukur aspek kebisingan.
- d. *Vibration Meter*, digunakan untuk mengukur aspek getaran mesin.
- e. *Tachometer*, digunakan untuk mengukur kecepatan PPM.

3.2.3 Objek Penelitian

Objek yang diamati dalam penelitian ini meliputi.

- a. Manusia (30 operator), digunakan untuk mengetahui dan mengukur dimensi tubuh.
- b. *Mobile Rice Milling Unit*, digunakan untuk mengetahui dan mengukur ukuran dari dimensi mesin yang biasanya langsung berhubungan dengan para pekerja. Spesifikasi *Rice Milling Unit* yang diteliti sebagai berikut.

1) *Rice Milling Unit A.*

Merk : A N-70-F
PPM : 750-850 PPM
Kapasitas Produksi : 1.100-1.200 kg/jam
Dimensi : (P) 132 cm; (L) 30 cm; (T) 122 cm
Daya : 10-11 KW

2) *Rice Milling Unit B.*

Merk : B N-70-F
PPM : 750-850 PPM
Kapasitas Produksi : 1.100-1.200 kg/jam
Dimensi : (P) 132 cm; (L) 30 cm; (T) 120 cm
Daya : 10-11 KW

3) *Rice Milling Unit C.*

Merk : C N-110-F
PPM : 750-850 PPM
Kapasitas Produksi : 1.200-1.500 kg/jam
Dimensi : (P) 143 cm; (L) 32 cm; (T) 151 cm
Daya : 11-15 KW

c. Sistem kerja, beroperasinya saat dijalankan oleh operator.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah dengan menggunakan wawancara dan pengukuran langsung. Pemilihan responden dan tempat penelitian menggunakan metode *Purposive Sampling*, yaitu pemilihan responden berdasarkan pertimbangan peneliti.

Pengambilan data kuesioner kepada para operator dengan memilih operator yang telah bekerja minimal satu tahun mengoperasikan *Mobile Rice Milling Unit*. Sedangkan lokasi penelitian dipilih dengan persyaratan terdapat lebih dari dua merk mesin *Rice Milling Unit*. Di Kecamatan wuluhan terdapat beberapa merk yang sering digunakan oleh operator yaitu mesin A, mesin B, dan mesin C.

3.4 Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan kepada operator (30 operator) yang mengoperasikan *Mobile Rice Milling Unit* di Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember dan dipilih tiga *Mobile Rice Milling*. Aspek pengambilan data mengenai kenyamanan penggunaan *Mobile Rice Milling Unit* sebagai berikut.

3.4.1 Pengukuran fisik operator

Pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui kesesuaian fisik operator dengan mesin *Mobile Rice Milling Unit*.

Karakteristik dari fisik operator yang dilakukan pengukuran, antara lain:

- a. Tinggi siku.
- b. Tinggi lipat lutut.
- c. Tinggi pinggang.
- d. Lebar telapak tangan.
- e. Jangkauan tangan
- f. Panjang telapak kaki.
- g. Lebar telapak kaki

3.4.2 Pengukuran Dimensi Bagian Mesin *Rice Milling Unit (RMU)*

- a. Tinggi mesin (dasar mesin sampai hopper).
- b. Tinggi mobil yang menopang mesin (jarak tanah sampai ke mobil).
- c. Tinggi Tuas penarik diesel.
- d. Tinggi pengatur masuknya gabah.
- e. Tinggi pengatur poles gabah..

3.4.3 Pengukuran Kebisingan dan Getaran

Metode yang digunakan adalah mengukur faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja secara langsung meliputi kebisingan dan getaran mekanis terhadap ketiga *Rice Milling Unit*. Pengukuran ini dilakukan sebanyak tiga pengulangan dan digunakan lima perlakuan yaitu 750 PPM, 800 PPM, 850 PPM, 900 PPM, 950 PPM, dan 1000 PPM. Kebisingan diukur menggunakan *Sound*

Level Meter dan pengukuran getaran yang diukur pada titik mesinnya menggunakan *vibration meter*.

3.5 Analisis Data

Dalam penelitian ini diperoleh data hasil pengukuran secara langsung pada dimensi tubuh operator, dimensi mesin dan faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja (kebisingan dan getaran mekanis). Selanjutnya hasil pengukuran tersebut dihitung untuk dicari rata-rata, standart deviasinya, serta persentil data kemudian dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif deskriptif. Analisis deskriptif untuk menggambarkan data lapangan secara deskriptif dengan cara menginterplestasikan hasil pengolahan data lewat tabulasi.

3.5.1 Analisis Kenyamanan Operator

Uji kenyamanan operator dilakukan untuk mengetahui apakah pekerjaan yang dilakukan operator dirasa nyaman atau tidak. Untuk mengetahui kenyamanan kerja operator, dilakukan dengan cara mengetahui keluhan subjektif yang dialami operator. Kuesioner keluhan subjektif operator akan disebar kepada 30 operator. Lembar pengamatan yang digunakan memiliki alternatif skala 1-3. Setelah data diperoleh, maka dilakukan tahapan-tahapan pengolahan data sebagai berikut.

a. Pemberian Skor

Penentuan skor pada lembar pengamatan adalah sebagai berikut.

- 1) Jika responden menjawab item (a).
- 2) Jika responden menjawab item (b).
- 3) Jika responden menjawab item (c).

b. Tabulasi

Pada tahap ini dilakukan dengan cara memasukkan data yang diperoleh ke dalam tabel-tabel agar mudah dibaca dan dihitung. Hasil tabel tersebut memudahkan dalam mengetahui karakteristik responden.

3.5.2 Analisis Data Kuesioner

Analisis data kuesioner dilakukan dengan mengacu terhadap hasil wawancara yang dilakukan, dan memberi usulan dimensi *Mobile Rice Miling Unit* sesuai dengan karakteristik fisik operator Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember melalui kuesioner yang dibagikan. Setelah data diperoleh, maka dihitung berapa jumlah pengelompokan sesuai jawaban operator.

3.5.3 Analisis Data Antropometri

Data hasil pengukuran atau data mentah diuji terlebih dahulu dengan menggunakan metode statistik sederhana yaitu uji keseragaman dan uji kecukupan (wignjosoebroto, 1995:53). Hal tersebut dilakukan agar data yang diperoleh bersifat representatif, artinya data tersebut dapat mewakili populasi yang diharapkan.

a. Uji Keseragaman Data

Pengujian keseragaman data dilakukan untuk mengetahui:

- 1). Homogenitas data.
- 2). Apakah berasal dari suatu populasi yang sama.
- 3). Data ekstrim atau yang berada di luar batas harus dihilangkan dan tidak perlu disertakan dalam perhitungan.

Rumus yang digunakan dalam uji ini, yaitu:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} \dots\dots\dots(3.1)$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} \dots\dots\dots(3.2)$$

Rumus uji keseragaman data:

$$BKA = \bar{x} + 3\sigma_x \dots\dots\dots(3.3)$$

$$BKB = \bar{x} - 3\sigma_x \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan : \bar{x} = rata-rata

σ_x = standart deviasi atau simpangan baku

- N = jumlah data
- BKA = batas kontrol atas
- BKB = batas kontrol bawah

b. Uji kecukupan Data

Uji kecukupan data berfungsi untuk mengetahui apakah data hasil pengamatan dapat dianggap mencukupi. Penetapan berapa jumlah data yang seharusnya dibutuhkan, terlebih dahulu ditentukan derajat ketelitian (s) yang menunjukkan penyimpangan maksimum hasil penelitian, dan tingkat kepercayaan (k) yang menunjukkan besarnya keyakinan pengukur akan ketelitian data antropometri. Rumus uji kecukupan data yaitu :

$$N' = \left[k/s \sqrt{\frac{N \sum(x_i^2) - (\sum x_i)^2}{\sum x_i}} \right]^2 \dots\dots\dots(3.5)$$

Data dianggap cukup jika memenuhi persyaratan $N' < N$, dengan kata lain jumlah data secara teoritis lebih kecil daripada jumlah data pengamatan (Wignjosoebroto, 1995:38).

c. Perhitungan Persentil

Persentil yang digunakan adalah persentil 5-95. Besarnya nilai persentil ditentukan dari Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Tabel Probabilitas Distribusi Normal

Persentil	:	Hitungan
Ke- 1		$\bar{X} - 2.325 \sigma_X$
Ke- 2.5		$\bar{X} - 1.960 \sigma_X$
Ke- 5		$\bar{X} - 1.645 \sigma_X$
Ke- 10		$\bar{X} - 1.280 \sigma_X$
Ke- 50		\bar{X}
Ke- 90		$\bar{X} + 1.280 \sigma_X$
Ke- 95		$\bar{X} + 1.645 \sigma_X$
Ke- 97.5		$\bar{X} + 1.960 \sigma_X$
Ke- 99		$\bar{X} + 2.325 \sigma_X$

Sumber: Nurmianto (1998:51)

Keterangan:

σ : Standar Deviasi

x : Kriteria / parameter

n : Jumlah responden

d. Usulan dimensi *Mobile Rice Milling Unit* dengan metode antropometri

Aplikasi perancangan menggunakan perhitungan persentil data untuk mencari kesesuaian ukuran atau dimensi antara operator dan alat atau mesin yang digunakan. Pengambilan data antropometri operator dilakukan bersama dengan pengukuran dimensi mobil *Rice Milling Unit*.

3.5.4 Analisis Faktor Lingkungan Kerja

Data yang dihitung dalam penelitian ini adalah hasil pengukuran faktor yang mempengaruhi lingkungan kerja yaitu kebisingan dan getaran mekanis. Data hasil pengukuran dihitung untuk diperoleh nilai rata-rata yang kemudian dibandingkan dengan standar literatur untuk mengetahui kondisi yang ada di lapangan.