

**PERANCANGAN FASILITAS KERJA PADA PEMBUATAN
SEPATU DENGAN MENGGUNAKAN METODE REBA
DI UD. ANUGRAH ABADI**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Ujian Sarjana Teknik Industri

Oleh:

ROSLEINI

NIM:13.815.0019



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
2016**

**PERANCANGAN FASILITAS KERJA PADA PEMBUATAN
SEPATU DENGAN MENGGUNAKAN METODE REBA
DI UD. ANUGRAH ABADI**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan
Ujian Sarjana Teknik Industri

Oleh:

ROSLEINI
13.815.0019

Disetujui Oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

(Ir. Hj. Haniza. MT)

(Ir. Hj. Ninny Siregar, M.Si)

Mengetahui:

Dekan

Ka. Program Studi

(Prof. Dr. Dadan Ramdan M, Eng. MSc)

(Yuana Delvika ST.MT)

Tanggal Lulus : 16 November 2016

ABSTRAK

Rosleini NPM 13.815.0019. **“Perancangan Fasilitas Kerja Pada Pembuatan Sepatu Dengan Menggunakan Metode REBA di UD. ANUGRAH ABADI”**. Dibawah Bimbingan Ibu. Ir. Hj. Haniza, MT. Sebagai Pembimbing I, dan Ibu. Ir.Hj. Ninny Siregar, M.Si Sebagai Pembimbing II.

UD. Anugrah Abadi adalah perusahaan yang bergerak dalam mendistribusikan dan memproduksi berbagai jenis sepatu pria. Industri rumah tangga ini berkembang dengan baik dan cepat, namun proses pembuatannya masih secara manual, menggunakan fasilitas sederhana dan tidak ergonomis. Ada beberapa tahap dalam memproduksi sepatu, yaitu membuat pola, menggunting , menjahit, gerinda, kemudian menekan kebawah, pengecatan, dan pengemasan. Kinerja pekerja berkurang karena kondisi tempat kerja tidak sesuai dengan standar keamanan bekerja , sehingga dapat mengakibatkan Gangguan Musculocetal Disorders (MSDs) kepada pekerja. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang fasilitas kerja yang ergonomis sesuai dengan dimensi tubuh dan keinginan pekerja sehingga dapat bekerja efektif, nyaman dan aman untuk bekerja. Standard Nordic Questionnaire disebarkan untuk mengetahui keluhan pada bagian tubuh pekerja yang terasa sakit. Hasilnya menunjukkan bahwa mayoritas pekerja mengalami keluhan pada bagian pinggang dan punggung karena cenderung mengabaikan prinsip – prinsip ergonomi. Hal ini terbukti dengan hasil penilaian level tindakan postur kerja dengan metode REBA yang sebagian besar beresiko tinggi pada bagian pinggang dan punggung. Upaya yang dilakukan untuk mengurangi keluhan MSDs (Musculocetal Disorders) adalah dengan merancang fasilitas kerja yang ergonomis berupa kursi kerja agar dapat meminimalisasi keluhan pekerja sehingga proses produksi dapat berjalan lancar.

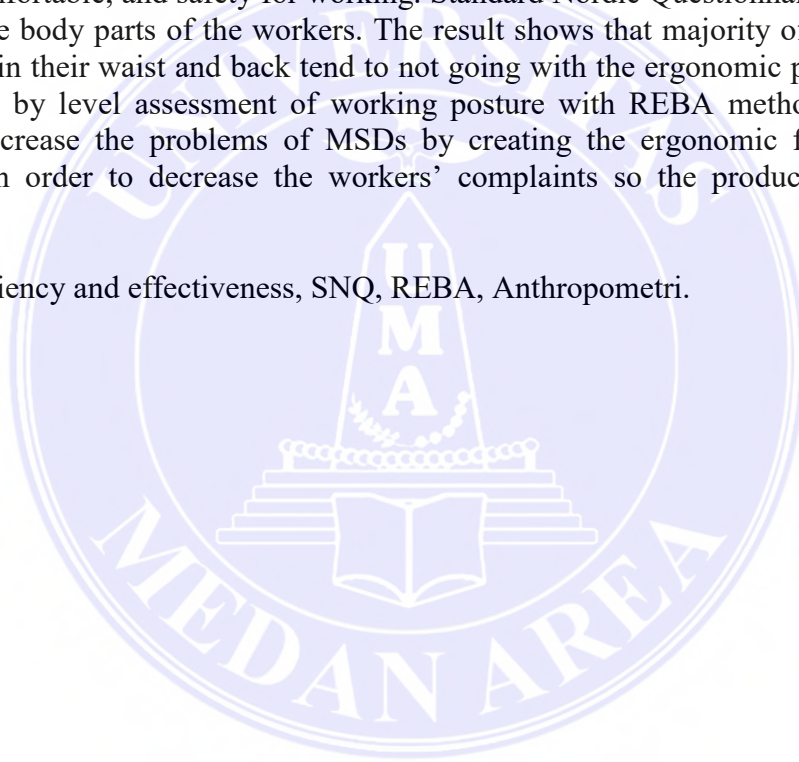
Kata kunci : Efisien dan efektif, SNQ, REBA, Anthropolometri.

ABSTRACT

Rosleini 138150019. "A Framework of Working Tools in Shoes Manufacturing by Using REBA Method at UD. ANUGRAH ABADI". Supervised by Ir. Hj. Haniza, MT. and Ir. Hj. Ninny Siregar, M.Si

UD. Anugrah Abadi is a company engaged in distributing and producing various types of man shoes. This home industry was developed well and rapidly, however its construction is still manually, used both simple facility and un-ergonomic. There are several levels in producing shoes, namely making its pattern, cutting-down and scrapping, sewing up, making its sole, grinding up, then pressing it down, painting and making the package. Workers' performance were reduced due to the condition of working place is not agreed with the safety standard, thus may resulting Musculocelatal Disorders (MSDs) to them. This study is heading to design an ergonomic framework in accordance with the workers' body dimension and their willing to make an effective, comfortable, and safety for working. Standard Nordic Questionnaire was distributed to determine sore body parts of the workers. The result shows that majority of workers claimed that have a sore in their waist and back tend to not going with the ergonomic principal. This can be demonstrated by level assessment of working posture with REBA method. An effort was conducted to decrease the problems of MSDs by creating the ergonomic framework that is working chair in order to decrease the workers' complaints so the productivity can be run smoothly.

Keywords: Efficiency and effectiveness, SNQ, REBA, Anthropometri.



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunianya, karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini merupakan syarat untuk mengikuti ujian akhir pada jurusan teknik industri Universitas Medan Area.

Penyusun Skripsi Ini didasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan UD. Anugrah Abadi. Penulis berharap semoga tulisan ini dapat memberikan manfaat kepada program studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Medan Area Medan.

Selama menyelesaikan Skripsi ini, penulis telah banyak menerima bantuan, bimbingan dan dorongan moril maupun materiil dari berbagai pihak maka pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih. kepada.

1. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan.M,Eng.MSc,sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area dan sebagai dekan.
2. Ibu Yuana Delvika ST,MT sebagai Ka. Program Studi Teknik Industri.
3. Ibu Ir.Hj.Haniza.MT sebagai Dosen Pembimbing I yang telah memberikan waktu bimbingan pengarahan dan masukan dalam penyelesaian skripsi.
4. Ibu Ir.Hj. Ninny Siregar,M.Si sebagai Dosen Pembimbing II yang telah memberikan waktu, bimbingan, pengarahan, dan masukan dalam penyelesaian skripsi.
5. Bapak H. Putra sebagai Pemilik UD. Anugrah Abadi yang telah memberikan izin penelitian di perusahaan tersebut.
6. Kepada suami dan ketiga ananda yang tercinta yang selalu memberikan

dukungan, doa, yang sangat membantu dalam penyelesaian skripsi.

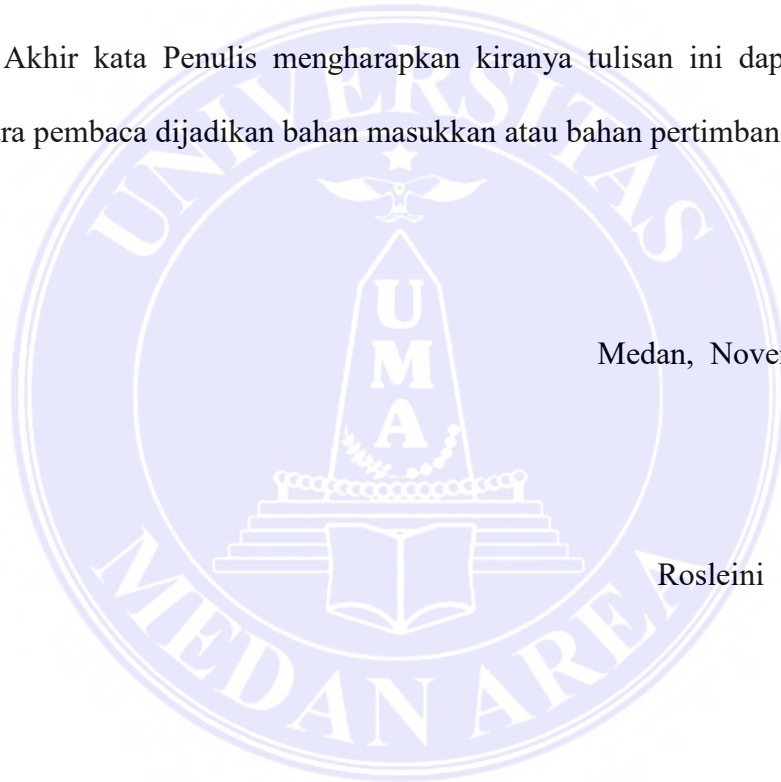
7. Seluruh staff Fakultas Teknik Universitas Medan Area yang banyak memberikan bantuan kepada penulis.
8. Rekan-rekan mahasiswa yang selalu memberikan semangat kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dan bermanfaat bagi penulis.

Akhir kata Penulis mengharapkan kiranya tulisan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dijadikan bahan masukan atau bahan pertimbangan.

Medan, November 2016

Rosleini



DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR JUDUL

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK i

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR TABEL xi

DAFTAR LAMPIRAN x

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah..... 1-1

1.2 Rumusan Masalah..... 1-2

1.3 Tujuan Penelitian..... 1-2

1.4 Batasan Masalah dan Asumsi..... 1-3

1.5 Manfaat Penelitian..... 1-4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi..... II-1

2.2 Produktivitas..... II-2

2.3 Antropometri II-3

2.4 Keluhan Musculoskeletal II-4

2.5 Postur Kerja..... II-8

2.6 Pembuatan Kuesioner.....	II-9
2.7 Uji Reliabilitas.....	II-10
2.8 Uji Validitas	II-11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	III-1
3.2 Objek Penelitian	III-1
3.3 Jenis Penelitian.....	III-1
3.4 Metode Pengumpulan Data	III-1
3.5 Populasi	III-2
3.6 Sampel.....	III-3
3.7 Identifikasi Variabel Penelitian.....	III-3
3.7.1 Variabel Independen.....	III-3
3.7.2 Variabel Dependent	III-4
3.7.3 Kerangka Konseptual.....	III-4
3.8 Instrumen Penelitian.....	III-5
3.9 Sumber Data.....	III-6
3.10 Pengolahan Data	III-7
3.10.1 Penentuan Modus Keluhan Berdasarkan Kuesioner	
SNQ.....	III-7
3.10.2 Pengukuran Data Antropometri	III-7
3.10.3 Penilaian Level Resiko Kerja dengan Metode REBA ..	III-7

3.11	Analisa Pemecahan Masalah	III-9
3.12	Bagan Alir Penelitian.....	III-9

BAB IV ANALISA DAN PEMECAHAN MASALAH

4.1	Pengumpulan Data.....	IV-1
4.1.1	Standard Nordic Questionnaire	IV-1
4.1.2	Antropometri dan Postur Kerja Operator	IV-4
4.1.3	REBA (<i>Rapid Entire Body Assessment</i>).....	IV-10
4.2	Pengolahan Data	IV-13
4.2.1	Pengolahan Antropometri.....	IV-15
4.2.2	Pengolahan REBA (<i>Rapid Entire Body Assessment</i>).....	IV-21
4.3	Analisis Bagian Tubuh yang Mengalami Keluhan.....	IV-22
4.4	Analisa Kondisi Aktual Fasilitas Kerja	IV-24
4.5	Hasil Akhir Rancangan Fasilitas Kerja.....	IV-25
4.6	Perbandingan Fasilitas Kerja Aktual (Before) dengan Fasilitas Kerja Usulan (After)	IV-28

BAB V KESIMPULAN SARAN

5.1	Kesimpulan	V-1
5.2	Saran	V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di kota Medan, Sumatera Utara pada tanggal 21 Juni 1963 dari ayah Azwar Rahim (Almarhum) dan Ibu Rasima (Almarhumah). Pada tahun 1983 penulis melanjutkan kuliah di Akademi Teknologi Grafika Indonesia Jakarta (ATGI), jurusan Desain dan Teknologi dan kerja praktek di PERUM PERURI ((Perusahaan Umum Percetakan Uang Republik Indonesia) Jakarta. Setelah itu di Pusat Grafika Indonesia Jakarta (PUSGRAFIN) . Pada tahun 1986 penulis bekerja di Yayasan Pendidikan Haji Agus Salim di PUSKOM (Pusat Komputer) Universitas Medan Area Medan dan tahun 1991, penulis menjadi guru Komputer di SMA Nusa Penida milik Yayasan Pendidikan Haji Agus Salim Medan.

Pada tahun 1998 penulis melanjutkan kuliah di Fakultas Teknik Industri Universitas Medan Area Medan, karena anak sakit parah penulis cuti hingga sembuh. Kemudian tahun 2013 penulis melanjutkan kuliah kembali aktif di Universitas Medan Area, sampai selesai tahun 2016. Saat ini penulis bekerja di Yayasan Pendidikan Harapan (YASPENDHAR) sampai saat ini.

Penulis melaksanakan Riset di UD. ANUGRAH ABADI Medan.

Demikian Riwayat Hidup Penulis

Medan, 16 November 2016

Penulis

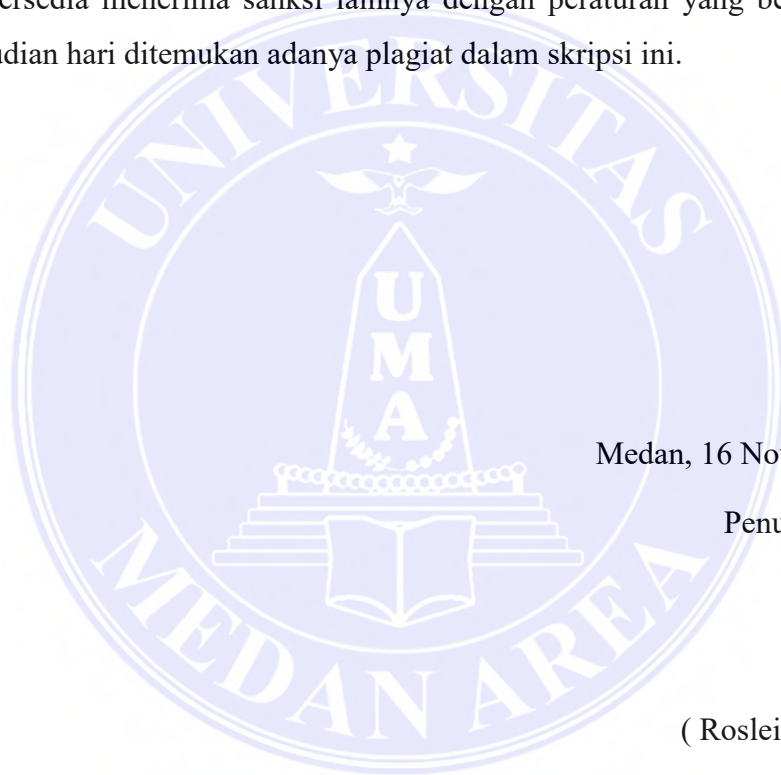
(Rosleini)



LEMBAR PERNYATAAN

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

Saya bersedia menerima sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.



Medan, 16 November 2016

Penulis

(Rosleini)

DAFTAR GAMBAR

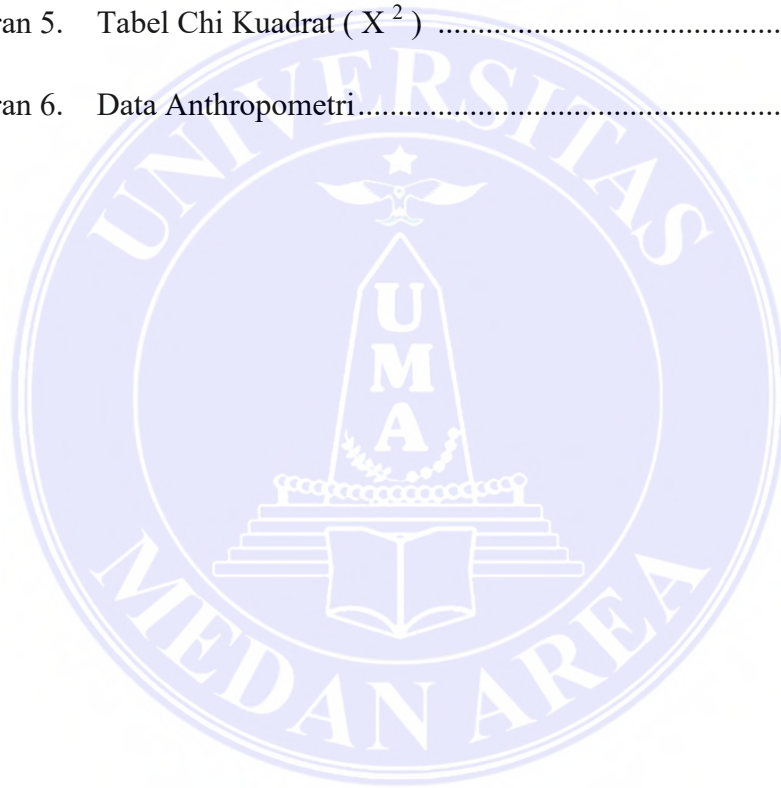
Gambar	Halaman
II.1. Standart Nordic Questionnaire (SNQ) -----	II-7
III.1. Kerangka Konseptual Penelitian -----	III-5
III.2. Blok Diagram Alir Penelitian -----	III-10
IV.1. Blok Diagram Proses Pembuatan Sepatu -----	IV-7
IV.2. Postur Batang Tubuh REBA -----	IV-10
IV.3. Postur Leher REBA -----	IV-11
IV.4. Postur Lengan Atas REBA -----	IV-11
IV.5. Postur Lengan Bawah REBA -----	IV-12
IV.6. Peta Control -----	IV-16
IV.7. Kursi Kerja Aktual -----	IV-23
IV.8. Kondisi Meja Kerja Aktual -----	IV-23
IV.9. Kondisi Kerja Aktual -----	IV-24
IV.10. Kursi Kerja Usulan -----	IV-24
IV.11. Kursi Kerja Usulan Tampak Depan -----	IV-25
IV.12. Kursi Kerja Usulan Tampak Samping -----	IV-25
IV.13. Kursi Kerja Usulan Tampak Atas -----	IV-26
IV.14. Tempat Fasilitas Peralatan Usulan -----	IV-26
IV.15. Perbaikan Meja Kerja Usulan -----	IV-27
IV.16. Perbaikan Meja Kerja Usulan Tampak Samping -----	IV-27
IV.17. Perbandingan Fasilitas Kerja Aktual dengan Fasilitas Kerja Usulan ---	IV-28

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
IV.1. Standard Nordic Questionnaire (SNQ)	IV-1
IV.2. Data SNQ (<i>Standart Nordic Questionnaire</i>)	IV-3
IV.3. Data Dimensi Anthropometri Operator	IV-6
IV.4. Skor Batang Tubuh REBA	IV-10
IV.5. Skor Leher REBA	IV-11
IV.6. Skor Beban REBA	IV-11
V.7. Skor Lengan Atas REBA	IV-12
IV.8. Skor Lengan Bawah REBA	IV-13
IV.9. Nilai Level Tindakan REBA	IV-13
IV.10. Nilai Total Level Tindakan REBA	IV-13
IV.11. Rekapitulasi Bobot Standard Nordic Questionnaire	IV-14
IV.12. Uji Keseragaman Data	IV-17
IV.13. Data Tinggi Popliteal	IV-18
IV.14. Menentukan Distribusi Frekuensi	IV-19
IV.16. Menentukan Nilai Z dan Nilai X	IV-20
IV.17. Uji Kenormalan Data	IV-21
IV.18. Nilai Total Level Pada Station REBA	IV-22
IV.19. Hasil Penentuan Dimensi Anthropometri Untuk Perancangan Kursi .	IV-23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Layout UD. Anugrah Abadi	L-1
Lampiran 2.	Layout Proses Produksi UD.Anugrah Abadi	L-2
Lampiran 3.	Flowchart Proses Produksi Anugrah Abadi	L-3
Lampiran 4.	Tabel Z.....	L-4
Lampiran 5.	Tabel Chi Kuadrat (X^2)	L-5
Lampiran 6.	Data Anthropometri.....	L-6



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

UD. Anugrah Abadi merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan sepatu, proses pembuatan sepatu secara manual dapat mengakibatkan timbulnya keluhan *musculoskeletal* pada bagian tubuh operator antara pengguna peralatan kerja yang masih sederhana ini membuat operator bekerja dengan kondisi yang tidak mempertimbangkan prinsip-prinsip ergonomis dan posisi kerja yang salah sehingga pekerja sulit untuk menyelesaikan pekerjaannya secara cepat, hal ini dapat dilihat pada pekerjaan pembuatan tapak sepatu dimana operator harus melakukan pekerjaan manual yang mengakibatkan keluhan- keluhan pada bagian tubuh tertentu.

Dengan memperhatikan kondisi dan cara kerja yang berlangsung, maka penelitian akan mengembangkan sebuah solusi alternatif yaitu perancangan fasilitas kerja yang ergonomis dan sesuai dengan keinginan operator berupa kursi kerja. Perancangan ini bertujuan untuk membuat peralatan kerja dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip ergonomis, agar operator dapat bekerja dengan efektif, nyaman dan aman, aktivitas kerja yang berlangsung selama ini tanpa disadari kurang memperhatikan faktor kenyamanan, kesehatan maupun keselamatan kerja operator, dan hal tersebut merupakan cara yang kurang efektif dan efisien. Dengan adanya rancangan pembuatan kursi diharapkan operator bisa merasa lebih nyaman saat melakukan pekerjaan.

Ergonomis dalam perancangan pembuatan kursi ini ditunjukkan melalui aplikasi data antropometri yang relevan untuk perancangan alat ini. Digunakan pula metode Reba untuk menerapkan kriteria-kriteri akualitas dari desain perancangan kursi yang merepresentasikan kebutuhan penggunaan alat ini serta penerapan prinsip ergonomi.

Perancangan ini diawali dengan penetapan tujuan yang bertujuan untuk menjelaskan dari perancangan. Selanjutnya adalah penetapan fungsi yang bertujuan untuk menentukan fungsi-fungsi yang dibutuhkan dan batasan sistem dari perancangan. Selanjutnya adalah penyusunan ukuran yang bertujuan untuk membuat spesifikasi dari kebutuhan perancangan. Langkah selanjutnya adalah penentuan karakteristik yang bertujuan untuk menetapkan target yang akan dicapai oleh karakteristik teknis produk. Selanjutnya adalah pembangkitan alternatif yang bertujuan untuk membangkitkan solusi-solusi perancangan fasilitas kerja.

1.2 Rumusan Masalah

1. Adanya keluhan *musculoskeletal* yang dialami operator diakibatkan postur kerja operator yang tidak ergonomis.
2. Bagaimana merancang fasilitas kerja yang ergonomis untuk mengurangi keluhan *musculoskeletal* yang dirasakan oleh operator dan memperhatikan keinginan konsumen sebagai penggunanya.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan umum dari penelitian yang akan dilakukan adalah merancang fasilitas kerja yaitu kursi yang ergonomis sesuai dengan dimensi tubuh dan

keinginan operator sehingga dapat bekerja dengan efektif, nyaman, dan aman.

1.3.1. Tujuan khusus dari penelitian ini adalah:

1. Ingin mengidentifikasi bagian tubuh yang mengalami keluhan *musculoskeletal*.
2. Ingin menganalisa level resiko postur kerja operator sesuai dengan data anthropometri pengguna fasilitas kerja.
3. Ingin mengidentifikasi atribut keinginan pengguna fasilitas kerja yang dirancang.

1.4. Batasan dan Asumsi Penelitian

Batasan terhadap masalah yang akan dianalisis antara lain, yaitu:

1. Fasilitas kerja yang dirancang hanya pada bagian stasiun kerja
2. Perancangan kursi disesuaikan dengan kondisi stasiun kerja.
3. Metode penilaian postur kerja yang digunakan adalah metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*).
4. Data anthropometri yang digunakan terhadap rancangan fasilitas kerja adalah data dimensi tubuh operator pada UD. Anugrah Abadi
5. Penerapan Atribut dari fasilitas kerja yang akan dirancang menggunakan metode Reba.

Adapun asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Semua peralatan yang digunakan dalam proses produksi, berada dalam kondisi baik dan tidak rusak selama penelitian.
2. Pekerja yang diamati bekerja sesuai dengan waktu proses dan prosedur kerja yang tidak berubah selama penelitian.
3. Operator telah terbiasa dengan pekerjaan yang dilakukannya

1.5. Manfaat Penelitian

a. Bagi Mahasiswa

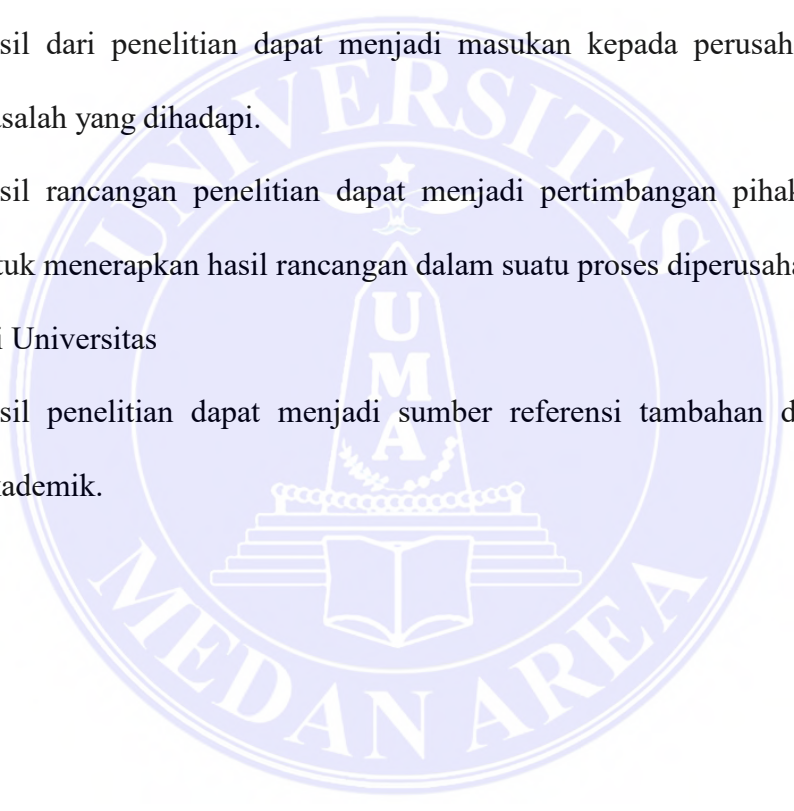
- Upaya mendapatkan pengalaman dalam menerapkan konsep-konsep ilmiah selama menjalani perkuliahan di dunia nyata.
- Pengembangan konsep berfikir dalam menganalisis suatu masalah dengan pendekatan ilmiah dan mencari solusi yang mungkin diterapkan.

b. Bagi Perusahaan

- Hasil dari penelitian dapat menjadi masukan kepada perusahaan terhadap masalah yang dihadapi.
- Hasil rancangan penelitian dapat menjadi pertimbangan pihak perusahaan untuk menerapkan hasil rancangan dalam suatu proses diperusahaan.

c. Bagi Universitas

- Hasil penelitian dapat menjadi sumber referensi tambahan dalam bidang Akademik.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

Ergonomi atau *ergonomics* (bahasa Inggrisnya) sebenarnya berasal dari kata Yunani yaitu Ergo yang berarti kerja dan Nomos yang berarti hukum. Dengan demikian ergonomi dimaksudkan sebagai disiplin keilmuan yang mempelajari manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan. Disiplin ergonomi secara khusus akan mempelajari keterbatasan dari kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan teknologi dan produk-produk buaatannya.

Pendekatan ergonomi dalam perancangan stasiun atau fasilitas kerja di industri telah menempatkan rancangan sistem kerja manusia-mesin yang awalnya serba rasional-mekanistik menjadi tampak lebih manusiawi. Disini faktor yang terkait dengan fisik (faal/fisiologi) maupun perilaku (psikologi) manusia baik secara individu pada saat berinteraksi dengan mesin dalam sebuah rancangan sistem manusia-mesin dan lingkungan kerja fisik akan dijadikan pertimbangan utama. Persoalan perancangan tata cara kerja di rantai aktivitas produksi nampaknya juga akan terus terarah pada segala upaya untuk mengimplementasikan konsep "*human-centered engineered systems*" dalam perancangan teknologi produk maupun proses dengan mengkaitkan faktor manusia didalamnya.

Pendekatan ergonomi yang dilakukan dalam perancangan sistem produksi di rantai produksi akan mampu menghasilkan sebuah rancangan sistem manusia-mesin yang sesuai dengan ekspektasi manusia pekerja atau tanpa menyebabkan

beban kerja yang melebihi ambang batas (fisik maupun psikologis) manusia untuk menahannya. Dalam hal ini akan diaplikasikan segala macam informasi yang berkaitan dengan faktor manusia (kekuatan, kelemahan/ keterbatasan) dalam perancangan sistem kerja yang meliputi perancangan produk (man-made objects), mesin & fasilitas kerja dan/ atau lingkungan kerja fisik yang lebih efektif, nyaman, aman, sehat dan efisien (ENASE).

2.2. Produktivitas

Produktivitas menggambarkan perbandingan atau rasio antara keluaran dan masukan :

$$\text{Produktivitas} = \frac{\text{Keluaran}}{\text{Masukan}}$$

Jelas bahwa produktivitas kita katakan meningkat apabila:

1. Volume/ kuantitas keluaran bertambah besar, tanpa menambah jumlah masukan.
2. Volume/ kuantitas keluaran tidak bertambah, akan tetapi jumlah masukannya berkurang.
3. Volume/ kuantitas keluaran bertambah besar sedang masukannya juga berkurang.
4. Jumlah masukan bertambah, asalkan volume/ kuantitas keluaran bertambah berlipat ganda.

Banyak hal-hal yang telah dilakukan manusia dalam usahanya untuk meningkatkan produktivitas kerja. Kemajuan teknologi akhirnya banyak mengakibatkan bergesernya tenaga manusia untuk kemudian digantikan seberapa efisien pula sumber-sumber input telah berhasil dihemat. Upaya peningkatan

produktivitas secara terus-menerus dan menyeluruh merupakan suatu hal yang penting tidak saja berlaku bagi setiap individu pekerja, melainkan juga bagi perusahaan/ industri.

2.3. Anthropometri

Istilah antropometri berasal dari kata “anthro” berarti manusia dan “metri” berarti ukuran secara definitive antropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Antropometri secara luas digunakan untuk pertimbangan ergonomis dalam suatu perancangan atau (design) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Aspek-aspek ergonomik dalam suatu proses rancangan bangun fasilitas merupakan faktor yang penting dalam menunjang peningkatan pelayanan jasa produksi.

Antropometri adalah pengukuran dimensi tubuh atau karakteristik fisik tubuh lainnya yang relevan dengan desain tentang sesuatu yang dipakai manusia. Tujuan antropometri agar terjadi keserasian antara manusia dengan sistem kerja (man-machine system), sehingga menjadikan tenaga kerja dapat bekerja secara nyaman, baik dan efisien. Karena perancangan tempat kerja dan peralatan pendukungnya menjadi sangat penting dalam setiap perusahaan.

Data dimensi manusia ini sangat berguna dalam perancangan produk dengan tujuan mencari keserasian produk dengan manusia yang memakainya. Pemakaian data antropometri mengusahakan semua alat disesuaikan dengan kemampuan manusia, bukan manusia disesuaikan dengan alat. Kenyamanan menggunakan alat bergantung pada kesesuaian ukuran alat dengan ukuran tubuh pekerja.

Jika tidak sesuai, maka dalam jangka waktu tertentu akan mengakibatkan stress tubuh antara lain dapat berupa lelah, nyeri dan pusing. Jika disadari bahwa perancangan suatu produk juga dilakukan oleh manusia, maka perancangan sistem manusia-mesin juga tidak lepas dari faktor-faktor manusia karena sebagian dari kesalahan-kesalahan kerja yang terjadi disebabkan oleh rancangan produk yang tidak mempunyai kompatibilitas dengan manusia yang menanganinya, peran besar dalam mengurangi resiko bahaya akibat kesalahan kerja.

2.4. Keluhan Muskuloskeletal

Keluhan muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya disebut dengan Muskuloskeletal disorders (MSDs) atau cedera pada sistem muskuloskeletal. Apabila pekerjaan berulang tersebut dilakukan dengan cara yang nyaman, sehat dan sesuai dengan standar yang ergonomis, maka tidak akan menyebabkan gangguan muskuloskeletal dan semua pekerjaan akan berlangsung dengan efektif dan efisien. Secara garis besar keluhan otot yang terjadi dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu:

1. Keluhan sementara (reversible), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan hilang apabila pembebanan dihentikan.
2. Keluhan menetap (persistent), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap.

Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut. Studi tentang MSDs pada berbagai jenis industri telah banyak dilakukan dan hasil studi menunjukkan bahwa bagian otot yang sering dikeluhkan adalah otot rangka (skeletal) yang meliputi leher, bahu, lengan, tangan, jari, punggung, pinggang dan otot-otot bagian bawah. Diantara keluhan otot skeletal tersebut, yang paling banyak dialami oleh pekerja adalah otot bagian pinggang (Low Back Pain = LBP).

Keluhan otot skeletal pada umumnya terjadi karena kontraksi otot yang berlebihan akibat pemberian beban kerja yang terlalu berat dengan durasi pembebanan yang panjang. Sebaliknya, keluhan otot kemungkinan tidak terjadi apabila kontraksi otot hanya berkisar antara 15-20%. Peredaran darah ke otot berkurang menurut tingkat kontraksi yang dipengaruhi oleh besarnya tenaga yang diperlukan. Bila suplai oksigen ke otot menurun, proses metabolisme karbohidrat terhambat dan sebagai akibatnya terjadi penimbunan asam laktat yang menyebabkan timbulnya rasa nyeri otot.

Faktor yang dapat menyebabkan terjadi keluhan musculoskeletal sebagai berikut.

1. Peregangan otot yang berlebihan

Peregangan otot yang berlebihan pada umumnya sering dikeluhkan oleh para pekerja dimana aktivitas kerjanya menuntut pengerahan tenaga yang besar seperti aktivitas mengangkat, menarik, mendorong dan menahan beban yang berat.

Peregangan otot yang berlebihan ini terjadi karena pengerahan otot yang diperlukan melampaui kekuatan optimum otot.

Apabila hal serupa sering dilakukan, maka dapat mempertinggi resiko terjadinya keluhan otot, bahkan dapat menyebabkan terjadinya otot skeletal.

2. Aktivitas berulang

Aktivitas berulang merupakan pekerjaan yang dilakukan secara terus menerus seperti pekerjaan mencangkul, membelah kayu besar, angkut dan sebagainya. Keluhan otot terjadi karena otot menerima tekanan akibat beban kerja secara terus menerus tanpa memperoleh kesempatan untuk relaksasi.

3. Sikap kerja tidak alamiah

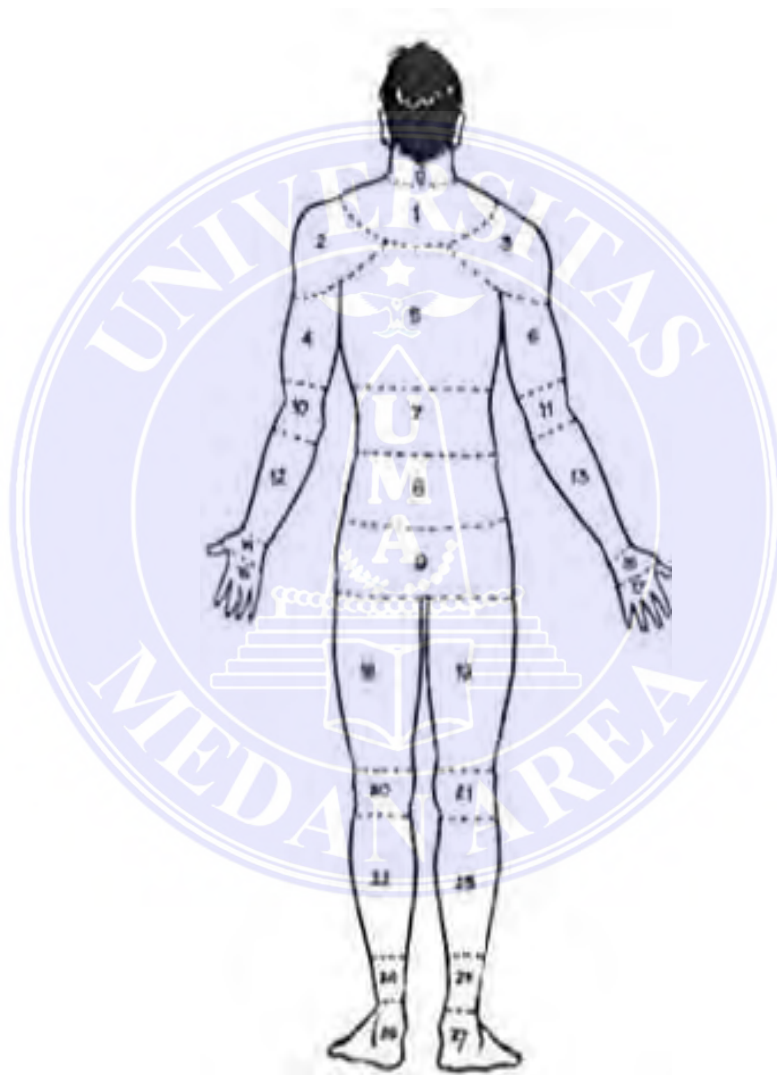
Sikap kerja tidak alamiah adalah sikap kerja yang menyebabkan posisi bagian bagian tubuh bergerak menjauhi posisi alamiah, misalnya pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk, kepala terangkat dan sebagainya. Semakin jauh posisi tubuh dari pusat gravitasi tubuh, maka semakin tinggi pula resiko terjadinya keluhan otot skeletal.

4. Faktor penyebab sekunder

Faktor penyebab sekunder ini adalah berupa tekanan langsung dari jaringan otot yang lunak atau getaran dengan frekwensi tinggi yang menyebabkan kontraksi otot bertambah. Ada beberapa cara yang telah diperkenalkan dalam melakukan evaluasi ergonomi untuk mengetahui hubungan antara tekanan fisik dengan resiko keluhan otot skeletal. Pengukuran terhadap tekanan fisik ini cukup sulit karena melibatkan berbagai faktor subjektif seperti kinerja, motivasi, harapan dan toleransi kelelahan. Alat ukur yang digunakan dapat dilakukan dengan berbagai cara mulai metoda yang sederhana sampai menggunakan sistem komputer.

2.4.1. Standard Nordic Questionnaire (SNQ)

Standard Nordic Questionnaire (SNQ) merupakan alat yang dapat mengetahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari Tidak Sakit (TS), agak sakit (AS), Sakit (S) dan Sangat Sakit (SS). Dengan melihat dan menganalisis peta tubuh seperti pada Gambar II-1.

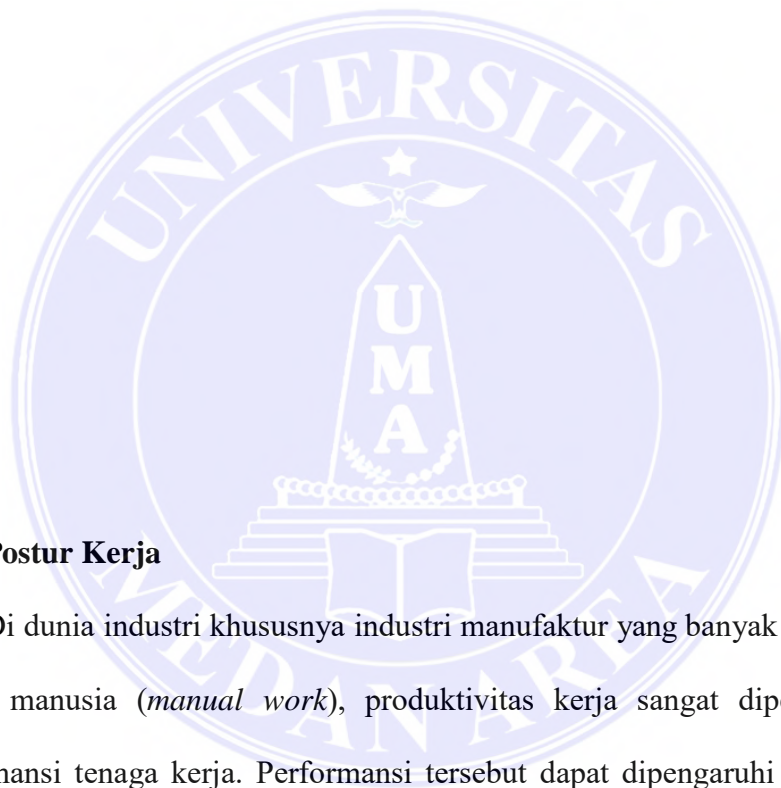


Gambar II-1. Standard Nordic Questionnaire (SNQ)

KETERANGAN

No. Jenis Keluhan

- 1 Sakit kaku di bagian leher bagian bawah
- 2 Sakit di bahu kiri
- 3 Sakit di bahu kanan
- 4 Sakit di lengan atas kiri
- 5 Sakit di punggung
- 6 Sakit di lengan atas kanan
- 7 Sakit pada pinggang
- 8 Sakit pada bokong



2.5. Postur Kerja

Di dunia industri khususnya industri manufaktur yang banyak menggunakan tenaga manusia (*manual work*), produktivitas kerja sangat dipengaruhi oleh performansi tenaga kerja. Performansi tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya adalah postur dan sikap/gerakan pada saat melakukan aktivitas kerja. Sikap/gerakan yang salah atau kurang ergonomis selanjutnya dapat mempercepat kelelahan yang berujung pada turunnya produktivitas kerja atau perubahan fisik pada operator sebagai akibat jangka panjang.

2.6. Pembuatan Kuesioner

Kuesioner merupakan sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang ia ketahui. Pada penelitian survey, penggunaan kuesioner merupakan hal yang sangat pokok dalam pengumpulan data. Tujuan pokok pembuatan kuesioner adalah untuk memperoleh informasi yang relevan dengan cara mengisi pertanyaan yang diajukan oleh peneliti terhadap responden yang dipilih.

Ada empat komponen utama dari suatu kuesioner, yaitu:

1. Adanya subjek, individu yang melaksanakan penelitian
2. Adanya ajakan, yaitu permohonan dari peneliti
3. Adanya petunjuk pengisian kuesioner
4. Adanya pertanyaan maupun pertanyaan beserta tempat mengisi jawaban.

Kuesioner dapat dibedakan berdasarkan berdasarkan beberapa tipe yaitu:

1. Berdasarkan cara menjawab
 - a) Kuesioner Terbuka, yang memberikan kesempatan kepada responden untuk menjawab dengan kalimatnya sendiri.
 - b) Kuesioner Tertutup, yang telah disediakan jawabannya sehingga responden hanya tinggal menjawab memilih sesuai pilihan yang ada.
2. Berdasarkan jawaban yang diberikan

Kuesioner langsung, yaitu responden menjawab tentang dirinya atau memberikan informasi mengenai perihal pribadi.

- a) Kuesioner tidak langsung, yaitu jika responden memberikan jawaban tentang perihal orang lain.

3. Berdasarkan bentuknya

- a) Kuesioner pilihan ganda
- b) Kuesioner isian
- c) Check List
- d) *Rating Scale*

2.7. Uji Reliabilitas

Reliabilitas artinya adalah tingkat kepercayaan hasil suatu pengukuran. Pengukuran memiliki reliabilitas yang tinggi, yaitu pengukuran yang mampu memberikan hasil yang terukur dan terpercaya, reliabilitas merupakan salah satu ciri atau karakter utama instrumen pengukuran yang baik. Kadang-kadang reliabilitas disebut juga sebagai keterpercayaan, konsistensi, kestabilan, dan sebagainya. Namun ide pokok dalam konsep reliabilitas adalah sejauh mana hasil pengukuran dapat terpercaya, artinya sejauh mana skor hasil pengukuran terbebas dari galat pengukuran.

Metode-metode perhitungan reliabilitas dapat dikelompokkan berdasarkan sumber-sumber galat pengukuran sebagai berikut:

1. *Test Retest Reliability*

Metode perhitungan reliabilitas yang paling baik digunakan untuk mengetahui sumber-sumber galat yang berkaitan dengan waktu. Metode ini digunakan untuk mengevaluasi galat yang dikaitkan dengan pengadministrasian

suatu tes pada dua waktu yang berbeda, yang dilakukan dengan cara mengadministrasikan suatu tes dengan kesempatan yang berbeda dan kemudian mengkorelasikan skor-skor hasil dari kedua pengadministrasian tersebut.

Rumus perhitungan yang sering digunakan untuk menghitung nilai reliabilitas antara lain adalah korelasi belah dua (korelasi genap ganjil)

2.8. Uji Validitas

Ada tiga tipe validitas, yaitu:

1. *Content Validity*, adalah satu-satunya tipe validitas yang menggunakan pembuktian secara logika dan bukan secara statistik. Suatu pengukuran dikatakan memiliki content validity apabila pengukuran tersebut memberikan gambaran yang memadai mengenai domain konseptual yang dirancang untuk alat ukur tersebut.
2. *Criterion-Related Validity*, berkaitan dengan relasi hasil suatu alat tes dengan kriteria yang telah ditentukan. Ada dua tipe *criterion-related validity*, yaitu:
 - a) *Concurrent validity* yang menunjukkan hubungan antara hasil pengukuran dengan keadaan yang sekarang.
 - b) *Predictive validity* yang menunjukkan pada apa kiranya dapat terjadi pada waktu yang akan datang.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di UD. Anugrah Abadi yang terletak di jalan AR. Hakim Gg. Hormat No. 13 Medan. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret 2016.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian yang diamati adalah operator pekerja pada stasiun tapak, dimensi tubuh pekerja aktual dan dimensi fasilitas kerja aktual.

3.3 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif (*description Research*) dengan jenis analisis pekerjaan dimana tujuannya adalah untuk membuat deskripsi, gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki kemudian dianalisis, diberikan interpretasi dan diadakan generalisasi dalam rangka menetapkan sifat-sifat dan kriteria-kriteria pekerjaan yang baik.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah :

1. Observasi adalah studi sistematis tentang fenomena sosial dan gejala-gejala fisik dengan jalan mengamati dan mencatat. Pada penelitian

ini melihat dan mengamati postur kerja operator di UD. Anugrah Abadi.

2. Metode survey dengan kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Rangkaian pertanyaan tersebut berisi pertanyaan yang berkenaan terhadap masalah yang akan diteliti pada proses penelitian. Adapun jenis kuesioner yang dilakukan pada penelitian ini adalah:
 - a. Standard Nordic Questionnaire (SNQ)
 - b. Kuesioner tertutup dan terbuka, yaitu kuesioner yang berisi pernyataan mengenai atribut fasilitas kerja dan karakteristik produk yang dibutuhkan dan diinginkan oleh pekerja.
3. Metode wawancara, teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara melakukan wawancara secara langsung kepada pemilik industri dan para pekerja untuk mendapatkan informasi yang diperlukan untuk menunjang penyelesaian masalah.
4. Metode Pengukuran Anthropometri, adalah pengukuran terhadap dimensi tubuh pekerja dan dimensi kaki mahasiswa, dimana dimensi-dimensi tersebut digunakan pada produk yang akan dirancang Populasi

3.5 Populasi

Populasi adalah keseluruhan pengamatan yang menjadi perhatian kita yang terdiri dari objek/ subjek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. (Walpole, Ronald E. 1995).

Populasi dalam penelitian ini adalah semua pekerja yang bekerja pada UD. Anugrah Abadi yang berjumlah 25 orang.

3.6 Sampel

Sampel adalah sebagian yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi disebut sampel penelitian.

Pada dasarnya pengambilan jumlah sampel tergantung pada kondisi populasinya. Apabila populasinya sangat homogen, maka pengambilan sampel secukupnya saja. Akan tetapi bila kondisi populasinya sangat heterogen, maka pengambilan sampel harus memperhatikan bahwa tiap tingkatan populasi harus terwakili.

Yang perlu diperhatikan bahwa pengambilan sampel harus melebihi banyaknya variabel yang akan diukur pada populasi tersebut, untuk mengetahui ukuran sampel yang diambil sebagai perwakilan dari suatu populasi yaitu.

Pendapat *Slovin*, Menurut *slovin*, jumlah sampel yang dapat diambil adalah:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Dimana :

n = ukuran sampel,

N = ukuran populasi

e = persen kelonggaran ketidaktelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir, biasanya 0,02

3.7 Identifikasi Variabel Penelitian

Identifikasi variabel merupakan bagian dari langkah-langkah penelitian yang dilakukan penelitian dengan cara menentukan variabel-variabel yang ada dalam penelitian.

3.7.1 Variabel Independent

Variabel independent yang berpengaruh terhadap perancangan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Keluhan *musculoskeletal*

Keluhan *musculoskeletal* operator digunakan sebagai identifikasi awal terhadap bagian tubuh yang mengalami rasa sakit sehingga dapat diperbaiki melalui perancangan fasilitas kerja yang baru.

2. Postur kerja

Postur kerja aktual akan dihitung untuk menilai resiko kerja yang dilakukan oleh operator berbahaya atau tidak setelah itu akan dijadikan pertimbangan untuk memberikan usulan posisi kerja yang baik dalam perancangan fasilitas yang baru agar posisi kerja operator dapat lebih aman dan nyaman sehingga kinerja operator meningkat.

3. Anthropometri tubuh operator

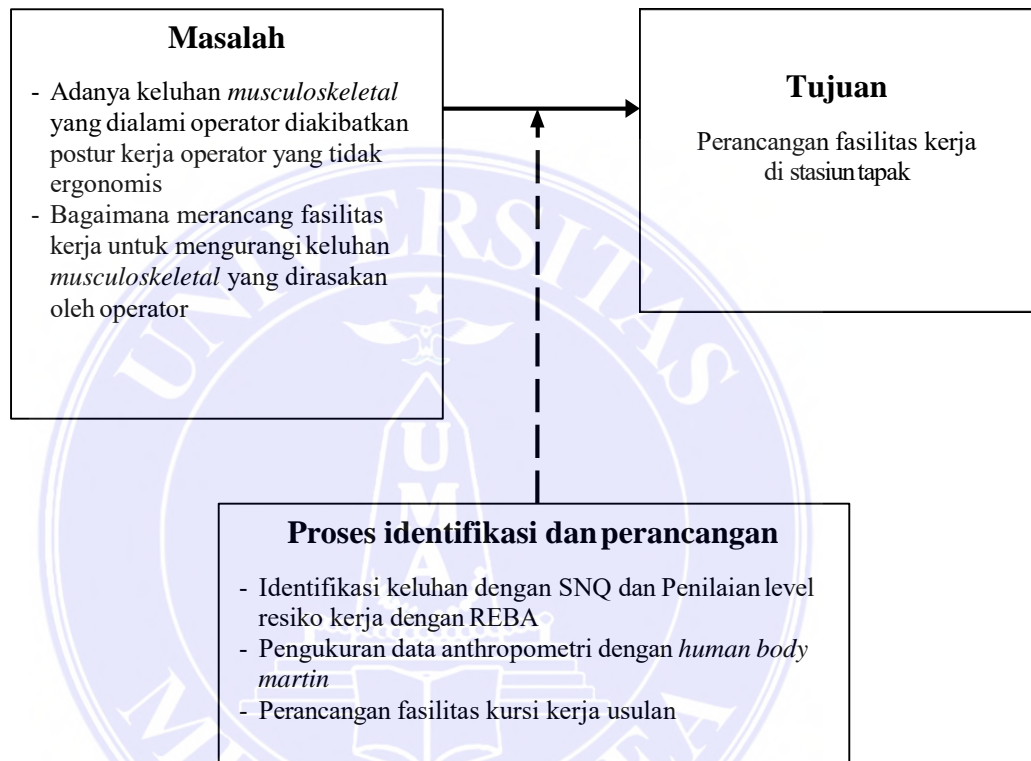
Pengukuran data anthropometri tubuh operator digunakan untuk mendapatkan dimensi dari bagian tubuh operator yang akan dijadikan dasar perancangan fasilitas agar terjadi kesesuaian fasilitas kerja dengan operator.

3.7.2 Variabel Dependent

Variabel dependent yang dipengaruhi terhadap perancangan penelitian adalah kenyamanan kerja operator. Dengan perbaikan posisi kerja yang nyaman, dan penyesuaian rancangan fasilitas kerja dengan dimensi tubuh operator nantinya akan mempengaruhi kinerja operator sehingga dapat bekerja secara efektif, nyaman dan aman.

3.7.3 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual adalah suatu hubungan atau kaitan antara konsep satu terhadap konsep yang lainnya dari masalah yang ingin diteliti. Kerangka konseptual ini gunanya untuk menghubungkan atau menjelaskan topik yang dibahas. Kerangka konseptual dalam penelitian dapat dilihat pada Gambar III-1



3.8 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini instrumen penelitian yang digunakan antara lain:

1. Kuesioner SNQ untuk mengidentifikasi keluhan bagian tubuh pada operator.
2. Tabel postur kerja REBA untuk penilaian postur pekerja.

3.9 Sumber Data

Data yang diperoleh berasal dari rantai produksi yaitu pada proses pembuatan

pembuatan sepatu. Ada 2 jenis data yang harus diperoleh yaitu data primer dan data sekunder.

1. Data primer

- a. Data keluhan *musculoskeletal*, data ini dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner SNQ yang ditanyakan kepada operator.
- b. Data postur kerja operator, data ini dikumpulkan melalui pengamatan langsung di lapangan dengan mengambil populasi karyawan yang bekerja di lokasi penelitian dengan menggunakan daftar tabel isian postur kerja REBA.
- c. Data anthropometri, data ini dikumpulkan melalui pengukuran dimensi tubuh operator pada UD. Anugrah Abadi.
- d. Data atribut dan karakteristik produk yang diinginkan pekerja sebagai fasilitas kerja dikumpulkan melalui pembagian kuesioner terbuka dan tertutup yang diawali dengan kegiatan *brainstorming* dalam penentuan atribut pada kuesioner.

2. Data sekunder

Data sekunder dikumpulkan dengan melakukan wawancara dengan pimpinan atau karyawan untuk mendapatkan informasi yang relevan dan juga dengan mencatat data-data yang diperlukan dari arsip perusahaan serta data yang diperoleh dari luar lingkup penelitian. Data sekunder ini meliputi:

- a. Data proses produksi.
- b. Sejarah perusahaan dan struktur organisasi

- c. Jumlah pekerja di lantai produksi.

3.10 Pengolahan Data

Langkah-langkah yang digunakan dalam pengolahan data dapat dilihat sebagai berikut :

1. Penentuan modus Keluhan Berdasarkan kuesioner SNQ.
2. Pengukuran data antropometri.
3. Penilaian level resiko kerja Operator dengan Metode REBA.

3.10.1 Penentuan Modus Keluhan Berdasarkan Kuesioner SNQ

Tahapan Penentuan Modus Keluhan Berdasarkan Kuesioner SNQ dapat dilihat sebagai berikut:

1. Perhitungan Persentase Keluhan Bagian Tubuh.
2. Penentuan Bagian Tubuh yang Mengalami Keluhan

Penjelasan beberapa hal yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- a. Kuesioner disebarkan kepada semua operator untuk mengidentifikasi keluhan pada seluruh bagian tubuh operator.
- b. Masing-masing bagian tubuh diberikan bobot
- c. Jumlahkan masing-masing bobot dari setiap bagian tubuh sehingga diketahui bagian tubuh yang mengalami keluhan *musculoskeletal* dengan melihat bobot bagian tubuh yang paling tinggi.

3.10.2 Pengukuran Data Antropometri

Tahapan Pengolahan data anthropometri dapat dilihat sebagai berikut:

1. Perhitungan Nilai rata-rata, standar deviasi, minimum dan maksimum

2. Uji Keseragaman data anthropometri
3. Uji Kenormalan data anthropometri

Dalam tahapan pengolahan data anthropometri beberapa hal yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data perlu untuk pengendalian proses bagian data yang ditolak atau tidak seragam (*out of control*) karena tidak memenuhi batas yang telah ditetapkan. Peta kontrol adalah suatu alat yang tepat digunakan dalam menguji keseragaman data yang diperoleh dari hasil pengamatan rata-rata. Batas kontrol atas (BKA) serta bata kontrol bawah (BKB) dicari dengan formulasi sebagai berikut:

$$BKA = X + K\alpha \quad \text{dn} \quad BKB = X - K\alpha$$

Dimana :

X = rata-rata waktu kerja .

K = nilai indeks pada table distribusi normal yang besarnya tergantung tingkat kepercayaan yang diambil.

α = standard deviasi.

2. Uji Kenormalan Data

Uji kesesuaian antara frekuensi hasil pengamatan dengan frekuensi yang diharapkan, yang tidak memerlukan anggapan tertentu tentang bentuk distribusi populasi dari mana sampel diambil, disamping dapat menggunakan uji chi-square dapat juga digunakan uji kolmogorov smirnov. Suatu alternatif dari uji kesesuaian ini dikemukakan oleh A. Kolmogorov dan NV Smirnov matematis Bangsa Rusia yang meletakkan

dasar teoritis dari alternatif uji kesesuaian.

3.10.3 Penilaian Level resiko Kerja dengan Metode REBA

Tahapan Penilaian Level resiko Kerja dengan Metode REBA dapat dilihat sebagai berikut:

1. pemberian skor postur Group A dan B
2. Kalkulus skor REBA
3. Konfirmasi level tindakan

Dalam tahapan pengolahan data postur kerja beberapa hal yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan penilaian postur terhadap bagian tubuh A dan B dalam setiap elemen kegiatan yang dilakukan dengan menggunakan tabel postur kerja.
- b. Penambahan skor aktivitas untuk hasil akhir penjumlahan skor REBA.
- c. Konfirmasi skor REBA dengan level tindakan.

3.11 Analisis Pemecahan Masalah

Setelah dilakukan pengumpulan dan pengolahan data maka tahap terakhir yaitu melakukan analisis pemecahan masalah terhadap perancangan fasilitas kerja. Adapun yang menjadi evaluasi dari implementasi perancangan failitas kerja terhadap pemecahan masalah adalah sebagai berikut :

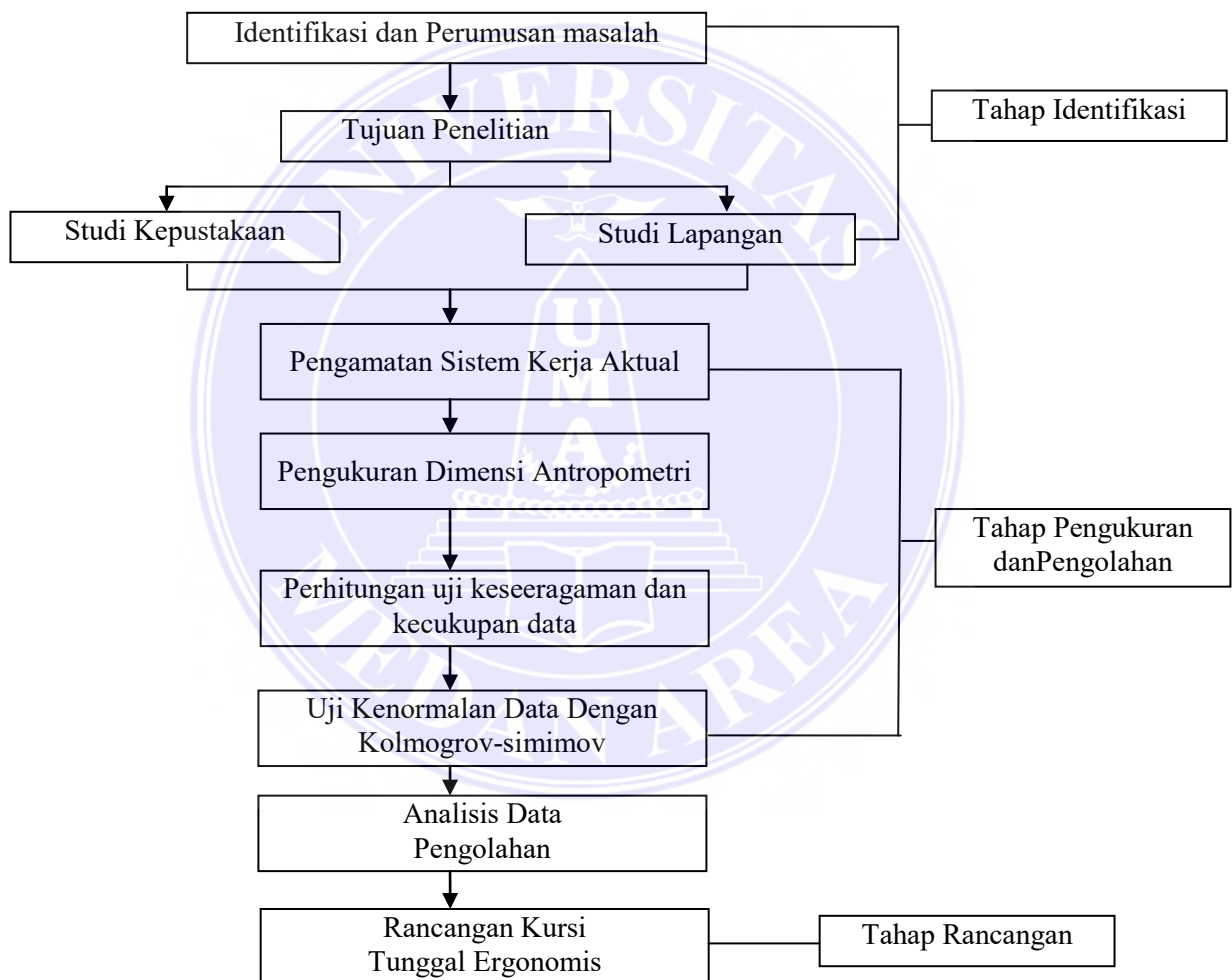
1. Evaluasi ergonomi terhadap hasil perancangan fasilitas dapat dilihat dari posisi kerja sebelum dan sesudah perancangan yaitu posisi kerja yang duduk di lantai dan tidak nyaman akan diperbaiki dengan posisi kerja berdiri untuk mengurangi level resiko kerja yang tidak aman dan

keluhan musculoskeletal. Hal ini dilakukan melalui analisa Postur kerja dengan metode REBA dan SNQ.

2. Kenyamanan operator dalam menggunakan fasilitas kerja sebelum dan sesudah dapat dilihat dari kesesuaian dimensi anthropometri yang diinginkan pemakai.

3.12 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir dapat dilihat dari gambar III-2



Gambar III-2. Blok Diagram Alir Penelitian