

Journal of Industrial and Manufacture Engineering

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jime>

Perancangan Fasilitas Kerja Yang Ergonomi Dengan Menggunakan Metode Rasional Di Dusun Serdang Bedagai Provinsi Sumatra Utara

Designing Work Facilities of Ergonomic Dengan Using Rational Methods In Kampung Dusun Serdang Bedagai North Sumatra Province

Billy Frans Siahaan, Haniza*

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Medan Area, Indonesia

*Corresponding author: wan.haniza@yahoo.com

Abstrak

PT.Florindo Makmur merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan tepung tapioka yang masih menggunakan alat manual. proses pembuatan tepung tapioka banyak menimbulkan 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 tepung tapioka dimana operator harus melakukan pekerjaan manual yang mengakibatkan keluhan-keluhan pada bagian tubuh tertentu. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang fasilitas kerja yaitu pembuatan yang ergonomis sesuai dengan dimensi tubuh dan keinginan pengguna sehingga dapat bekerja dengan efektif, nyaman dan aman. Standar Nordic Questionnaire disebarkan untuk mengetahui keluhan bagian tubuh operator yang sakit, hasil dari SNQ menunjukkan bahwa operator banyak mengalami keluhan pada bagian pinggang, punggung, betis kiri, betis kanan, sakit kaku di leher bagian atas dan sakit kaku leher di bagian bawah sakit pada paha kanan dan kiri. Keluhan ini diakibatkan proses kerja yang masih 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 punggung dan pinggang.

Kata Kunci : *Anthropometri; Perancangan Fasilitas; REBA; SNQ*

Abstract

PT.Florindo Makmur is a company engaged in producing tapioca flour which the process possible in resulting the Musculoskeletal Disorders (MSDs) for the operators' body. Its construction is still used a simple facility makes the work without considering the un-ergonomi principal and wrong working position. This condition affected the workers to unfinished their work on time and caused the complaints in body parts. This study is heading to design an ergonomic framework by the workers' body dimension and their willing to make an adequate, comfortable, and safety for working. Standard Nordic Questionnaire was distributed to determine sore body parts of the workers. The result shows that majority of employees claimed that have a sore in their waist, back, both left and right calf, both upper and lower neck, both left and right thigh. The result shows that most of the complaints tend to not going with the ergonomic principal. This condition can be demonstrated by level assessments of working posture with REBA method. A high risk of sore is prevalen on back and waist.

Keywords : *Anthropometri; design facility; REBA; SNQ*

How to Cite: Siahaan, B.F, 2017, Perancangan Fasilitas Kerja Yang Ergonomi Dengan Menggunakan Metode Rasional Di Kampung Dusun Serdang Bedagai Provinsi Sumatra Utara, *Journal of Industrial and Manufacture Engineering*, 1(1): 1-13.

PENDAHULUAN

PT. Florindo Makmur merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang pembuatan tepung tapioka, proses pembuatan tepung tapioka 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 tepung tapioka 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.

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 lantai 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 lantai 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).

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.

Istilah antropometri berasal dari kata "anthro" berarti manusia dan "metri" berarti ukuran secara definitive antropometri dapat dinyatakan sebagai suatu studi yang berkaitan dengan

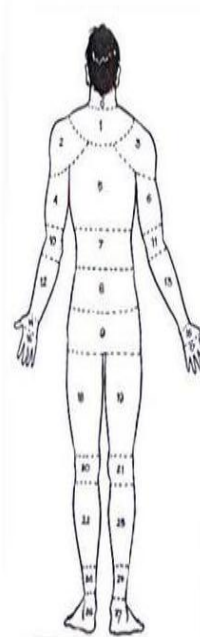
pengukuran dimensi tubuh manusia. Antropometri secara luas digunakan untuk pertimbangan ergonomis dalam suatu perancangan atau (design) produk maupun system kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Aspek-aspek ergonomic dalam suatu proses rancangan bangun fasilitas merupakan factor yang penting dalam menunjang peningkatan pelayanan jasa produksi.

Antropometri adalah pengukuran dimensi tubuh atau karakteristik fisik tubuh lainnya yang relevan dengan disain tentang sesuatu yang dipakai manusia (Sanders dan McCormick - 1987, Pheasant - 1988, dan pulat -1992). Tujuan antropometri agar terjadi keserasian antara manusia dengan system kerja (man-machine system), sehingga menjadikan tenaga kerja dapat bekerja secara nyaman, baik dan efisien. Karena itu perancangan tempat kerja dan peralatan pendukungnya menjadi penting agar sisi buruk yang ada pada setiap produk muncul.

Keluhan *musculoskeletal* 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 diistilakan dengan *Musculoskeletal 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

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. maka dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja



KETERANGAN	
NO	JENIS KELUHAN
1	Sakit kakai di bagian leher bagian bawah
2	Sakit di bahu kiri
3	Sakit di bahu kanan
4	Sakit lengan atas kiri
5	Sakit di punggung
6	Sakit lengan atas kanan
7	Sakit pada pinggang
8	Sakit pada bokong
9	Sakit pada pantat
10	Sakit pada siku kiri
11	Sakit pada siku kanan
12	Sakit pada lengan bawah kiri
13	Sakit pada lengan bawah kanan
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

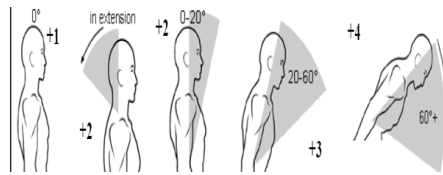
Gambar 1. Standard Nordic Questionnaire (SNQ) Postur Kerja

Di dunia industri khususnya industri manufaktur yang banyak menggunakan tenaga manusia (*manual work*), produktivitas kerja sangat dipengaruhi oleh performansi tenaga kerja.

REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) merupakan suatu metode penilaian postur untuk menilai faktor resiko gangguan tubuh keseluruhan. Untuk masing-masing tugas, kita menilai faktor postur tubuh dengan penilaian pada masing-masing grup yang terdiri atas 2 grup yaitu:

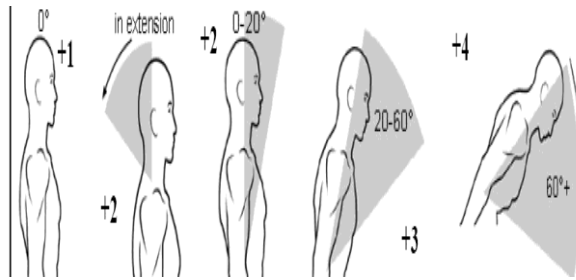
1. Grup A yang terdiri dari postur tubuh kiri dan kanan dari batang tubuh (*trunk*) dan leher (*neck*). Pada masing-masing grup diberikan suatu skala postur tubuh dan suatu pernyataan tambahan. Diberikan juga faktor beban/kekuatan dan *coupling*. Berikut ini adalah faktor-faktor yang dinilai pada metode REBA

a. Batang tubuh(*trunk*)



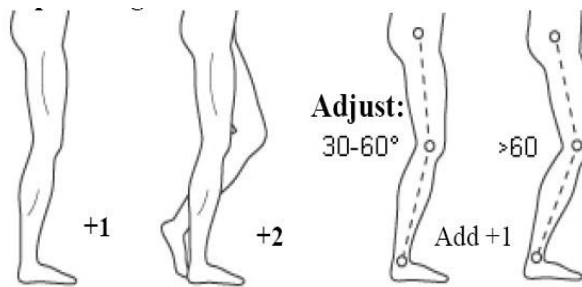
Gambar 2. Postur Batang Tubuh REBA

b. Batang tubuh(*trunk*)



Gambar 3. Postur Batang Tubuh REBA

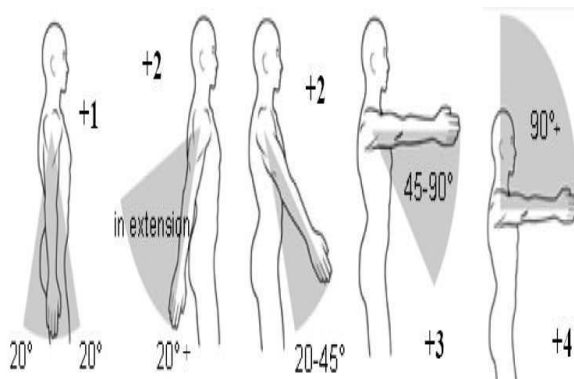
c. Kaki (legs)



Gambar 4. Postur Kaki REBA

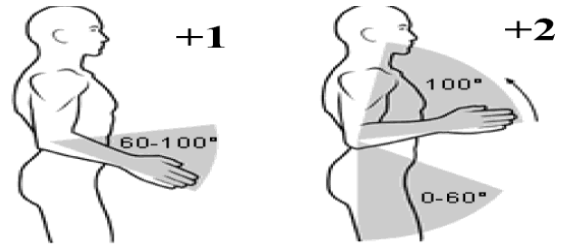
d. Beban (*load*)

1. Lengan atas (*upper arm*)



Gambar 5. Postur Lengan Atas REBA

2. Lengan bawah(*lower arm*)



Gambar 6. Postur Lengan Bawah REBA

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di PT.Florindo Makmur yang beralamat di Desa Pergulaan Kecamatan Sei Rampah Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara, Indonesia. Penelitian dilakukan pada bagian pembuatan dan pemotongan pola *texon*. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2015

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.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah:

1. Observasi adalah studi yang disengaja dan sistematis tentang fenomena sosial dan gejala-gejala fisik dengan jalan mengamati dan mencatat. Pada penelitian ini peneliti melihat dan mengamati postur kerja operator di PT.Florindo Makmur
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 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 PT.Florindo Makmur yang berjumlah 25 orang.

Sampel adalah sebagian yang diambil dari keseluruhan objek yang diteliti dan dianggap mewakili seluruh populasi disebut sampel penelitian (*Soekidjo Notoatmodjo, 2002:79*). 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.

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

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.

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.

Data yang diperoleh berasal dari rantai produksi yaitu pada proses pembuatan tepung tapioca . Ada 2 jenis data yang harus diperoleh yaitu data primer dan data skunder.

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 PT. Florindo Makmur dan mahasiswa Teknik Industri UMA Angkatan 2011 yang diperlukan dalam perancangan fasilitas kerja dengan alat kursi kerja.

- 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.

Tahapan penentuan Pengolahan Data dapat dilihat lebih jelas pada gambar 3.

-Penentuan modus keluhan berdasarkan SNQ

-Pengukuran data antropometri

-penilaian level resiko kerja operator dengan metode REBA

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.

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

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.

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:

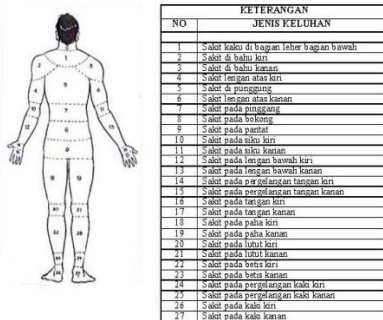
- a. Evaluasi ergonomi terhadap hasil perancangan fasilitas dapat dilihat dari posisi kerja sebelum dan sesudah perancangan yaitu posisi kerja yang duduk di lantai dan tidak nyaman akan diperbaiki dengan posisi kerja berdiri untuk mengurangi level resiko kerja yang tidak aman dan keluhan musculoskeletal. Hal ini dilakukan melalui analisa Postur kerja dengan metode REBA dan SNQ.
- b. Kenyamanan operator dalam menggunakan failitas kerja sebelum dan sesudah dapat dilihat dari kesesuaian

dimensi anthropometri yang diinginkan pemakai

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dikumpulkan pada penelitian ini merupakan data primer yang dihasilkan melalui pengamatan postur kerja, pengukuran data anthropometri, wawancara dengan pemilik usaha dan karyawan-karyawan serta pengisian kuesioner *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 7. maka dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja.



Gambar 7. Standard Nordic Questionnaire (SNQ)

Data ini didapatkan melalui penyebaran kuesioner SNQ. Data ini ditujukan untuk mengetahui bagian tubuh operator yang mengalami keluhan sewaktu melakukan aktivitasnya. Data hasil penyebaran *Standard Nordic Questionnaire* diberi penilaian atau pembobotan untuk masing-masing kategori sebagai berikut: Tidak sakit : bobot 0

Agak sakit : bobot 1

Sakit : bobot 2

Sangat sakit : bobot 3

Untuk setiap kategori yang dirasakan oleh operator adalah sebagai berikut:

Tidak sakit : Jika operator merasakan bagian tubuhnya tidak terasa nyeri sedikitpun karena kontraksi otot yang

terjadi berjalan normal, biasanya hal ini terjadi jika bagian tubuh tidak langsung bersentuhan dengan benda kerja. Agak sakit : Jika operator merasakan bagian tubuhnya mulai terasa nyeri, namun rasa nyeri yang timbul tidak membuat operator jenuh atau cepat lelah. Operator masih bisa bekerja seperti kondisi semula.

Sakit : Jika operator merasakan bagian tubuhnya nyeri yang cukup hebat dan keadaan ini membuat operator mulai jenuh dan cepat lelah, sehingga operator cenderung mengalami keluhan yang sangat hebat pada bagian tubuh tertentu.

Sangat sakit: Jika operator merasakan bagian tubuhnya nyeri yang sangat luar biasa disertai dengan ketegangan (kontraksi otot yang sangat hebat) membuat operator merasakan jenuh dan kelelahan yang cukup besar.

Pengukuran dimensi anthropometri pekerja dilakukan dengan pengukuran secara langsung kepada seluruh pekerja yang ada di PT.Florindo Makmur menggunakan alat ukur *Martins Human Body Measuring Instrument* dimana pemilihan dimensi bagian tubuh yang akan diukur ditentukan berdasarkan rancangan fasilitas yang akan dirancang untuk mengurangi keluhan dari bagian tubuh yang sakit. Perancangan tempat duduk mempunyai kriteria, kriteria tersebut adalah pekerja dengan sikap duduk mendapatkan kedudukan yang mantap dan memberikan relaksasi otot-otot yang tidak dipakai untuk bekerja dan tidak mengalami penekanan penekanan pada bagian tubuh yang mengganggu

sirkulasi darah dan sensitifitas bagian tersebut. Analisa ukuran tempat duduk dengan ukuran tubuh tenaga kerja :

1. Tinggi Tempat Duduk

Tinggi tempat duduk harus lebih pendek dari panjang tekuk lutut sampai dengan telapak kaki (lebih pendek dari panjang tungkai bawah). Pada tinggi tempat duduk (lihat tabel IV-13) menggunakan 5 persentil, artinya 5% dari populasi berada sama atau lebih rendah dari 5 persentil. Persentil 5% pada tinggi tempat duduk yaitu 81,26cm dan untuk panjang tungkai bawah diambil persentil 5% yaitu 75 cm. Dengan demikian tinggi tempat duduk lebih tinggi dari panjang tungkai bawah (81cm > 75cm) sehingga dapat dikatakan bahwa tinggi tempat duduk yang digunakan pada tenaga kerja tidak ergonomis.

2. Panjang Alas Duduk

Panjang alas duduk harus lebih pendek dari lekuk lutut sampai dengan garis punggung (panjang tungkai atas). Hasil pengukuran panjang alas duduk mempunyai ukuran yang sama yaitu 40,5 cm dan untuk panjang tungkai atas menggunakan persentil 5% yaitu 61,4. Dengan demikian panjang kursi lebih pendek dari panjang tungkai atas (40,5 cm < 61,4cm) akan tetapi panjang kursi dikatakan tidak ergonomis karena ukuran kursi terlalu kecil. Sehingga kursi tidak dapat menopang bagian paha. Posisi paha yang seharusnya lurus menjadi cenderung miring ke bawah dan kaki menjadi tumpuan. Hal ini dapat menyebabkan keluhan dibagian pantat, dan paha.

3. Lebar Tempat Duduk

Lebar tempat duduk harus lebih lebar dari lebar pinggul. Lebar tempat duduk mempunyai ukuran yang sama yaitu 34 cm. Sedangkan lebar pinggul menggunakan persentil 95% agar kursi dapat digunakan orang terbesar. Lebar pinggul tenaga kerja dengan persentil 95% adalah 51,4cm. Sehingga lebar tempat duduk dapat dikatakan tidak ergonomis karena lebar tempat duduk tidak lebih lebar dari lebar pinggul. Dengan demikian kursi tidak dapat menopang seluruh

bagian pantat, hal ini dapat mengurangi tingkat kenyamanan tenaga kerja dalam bekerja.

4. Sandaran Punggung

Kursi kerja yang yang dipakai pada bagian mesin cucuk tidak terdapat sandaran pinggang. Sandaran pinggang ini penting untuk menahan beban punggung ke arah belakang sehingga dapat mengurangi keluhan di bagian punggung dan pinggang. Kriteria sandaran pinggang bagian atas dari sandaran pinggang tidak melebihi tepi bawah ujung tulang belikat dan bagian bawahnya setinggi garis pinggul. Sandaran pinggang yang disarankan tidak melebihi tinggi bahu dengan persentil 5% yaitu 41,13 cm dari lantai dan setinggi pinggul dengan menggunakan persentil 5% yaitu 60 cm dari lantai. Sedangkan pengukuran dimensi antropometri terhadap rancangan pembuatan kursi dilakukan dengan pengukuran data dimensi karyawan PT. Florindo Makmur. Dimana sampel yang diperoleh dapat dijadikan kesimpulan.

Adapun dimensi antropometri yang diukur yaitu :

TPO (tinggi popliteal)

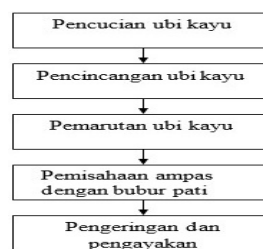
PPo (pantat popliteal)

LP (Lebar pinggul)

TSP (tinggi sandaran punggung)

LSD (Lebar sandaran duduk)

Proses pembuatan tepung tapioka terdiri dari beberapa tahap proses pengerjaan. Tahap proses pengerjaan tersebut dapat dilihat dalam blok diagram pada Gambar 8.



Gambar 8. Blok Diagram Proses Menjadi Tepung Tapioka

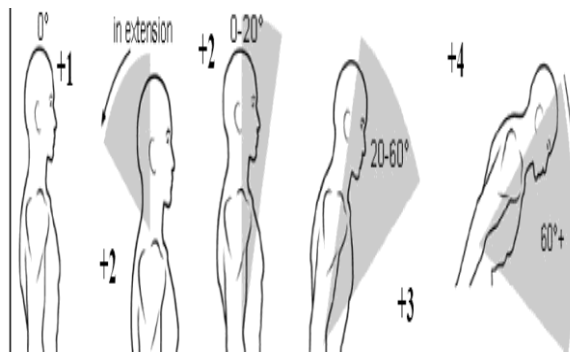
REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) merupakan suatu metode penilaian postur untuk menilai faktor resiko gangguan tubuh keseluruhan. Untuk masing- masing

tugas,kita menilai faktor postur tubuh dengan penilaian pada masing- masing grup yang terdiri atas 2 grup yaitu:

Grup A yang terdiri dari postur tubuh kiri dan kanan dari batang tubuh (*trunk*) dan leher (*neck*).

Pada masing-masing grup diberikan suatu skala postur tubuh dan suatu pernyataan tambahan. Diberikan juga faktor beban/kekuatan dan *coupling*. Berikut ini adalah faktor-faktor yang dinilai pada metode REBA.

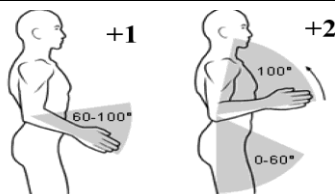
Grup A :



Gambar 9. Postur Batang Tubuh REBA

Tabel 1. Skor Batang Tubuh REBA

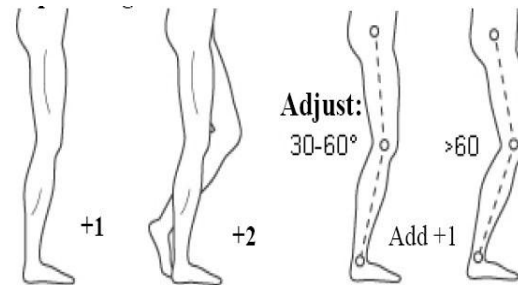
Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi normal	1	
0-20° (kedepan Dan belakang)	2	+1 jika batang tubuh berputar/bengkok/bungkuk
<-20° atau 20-60°	3	
>60°	4	



Gambar 10. Postur Leher REBA

Tabel 2. Skor Leher REBA

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0-20	1	1 jika leher berputar/bengkok
>20-ekstansi	2	

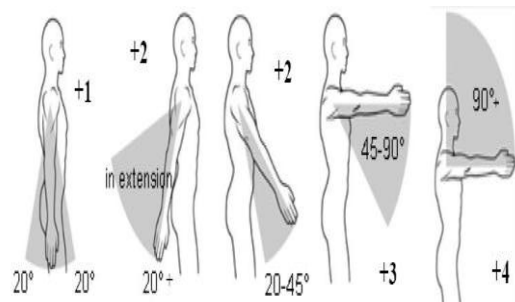


Gambar 11. Postur Kaki REBA

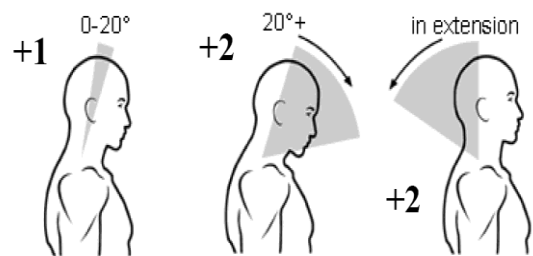
Tabel 3. Skor Beban REBA

Pergerakan	Skor	Skor Pergerakan
<5 kg	0	
5-10 kg	1	+ 1 jika kekuatan cepat
>10 kg	2	

Grup B :



Gambar 12. Postur Lengan Atas REBA



Gambar 13. Postur Lengan Bawah REBA

Tabel 4. Skor Lengan Bawah REBA

Pergerakan	Skor
60-100	1
<60 atau >100	2

Untuk menentukan level tindakan REBA, kita membutuhkan tambahan data apakah akan menggunakan tubuh bagian kiri atau kanan. Berikut ini nilai level tindakan REBA.

Setelah penyebaran kuesioner SNQ. Data ini ditujukan untuk mengetahui bagian tubuh operator yang mengalami keluhan sewaktu melakukan aktivitasnya. Data hasil penyebaran *Standard Nordic Questionnaire* diberi penilaian atau pembobotan untuk diolah masing-masing kategori sebagai berikut:

Tabel 5. Rekapitulasi Bobot *Standard Nordic Questionnaire*

No	Nama Operator	Pertanyaan Ke-																	Total
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	Buyung	2	2	1	1	2	2	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	3	29
2	Prima	0	2	1	0	1	2	3	3	2	2	1	1	1	2	1	1	3	26
3	Marno	2	2	1	2	2	2	3	0	2	3	1	1	2	1	2	2	3	31
4	Putra	2	1	2	1	2	2	3	0	3	2	2	2	2	1	2	2	3	32
5	Ijol	2	2	1	1	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	2	3	28
6	Saiful	2	2	1	1	2	1	3	1	3	2	2	1	1	1	2	2	3	30
7	Toni	2	2	1	1	2	2	3	1	2	2	1	1	2	2	2	2	3	31
8	Eko	2	2	1	1	1	1	2	1	2	3	1	1	1	1	1	2	2	26
9	Tono	2	1	2	2	3	1	2	0	2	1	2	3	1	2	2	2	3	30
10	Satria	1	2	1	2	1	2	2	1	1	1	2	2	3	2	1	2	3	29
11	Ferry	2	2	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	2	28
12	Lufi	1	1	2	2	1	2	1	2	2	3	2	2	1	2	3	2	2	31
13	Ruben	2	2	2	1	1	2	2	0	2	2	3	1	1	2	2	1	3	29
14	Lian	2	1	3	2	1	1	2	1	2	1	2	2	2	1	1	2	2	28
15	Rizal	1	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1	3	2	1	1	2	3	29
Total		25	26	22	19	25	25	34	17	31	30	24	23	22	22	26	26	40	437

Keterangan No. Dimensi tubuh :

- | | | |
|----------------------|------------------------|-----------------|
| 1. Leher bag. Atas | 8. Pantat | 15. Betis kiri |
| 2. Leher bag. Bawah | 9. Lengan bawah kiri | 16. Betis kanan |
| 3. Bahu kiri | 10. Lengan bawah kanan | 17. pinggang |
| 4. Bahu kanan | 11. Paha kiri | |
| 5. Lengan atas kiri | 12. Paha kanan | |
| 6. Lengan atas kanan | 13. Lutut kiri | |
| 7. Punggung | 14. Lutut kanan | |

Dari hasil data diatas dapat ditarik kesimpulan keluhan yang paling terbesar terletak pada no.7 dan no 17 yaitu pada bagian punggung dan pinggang.

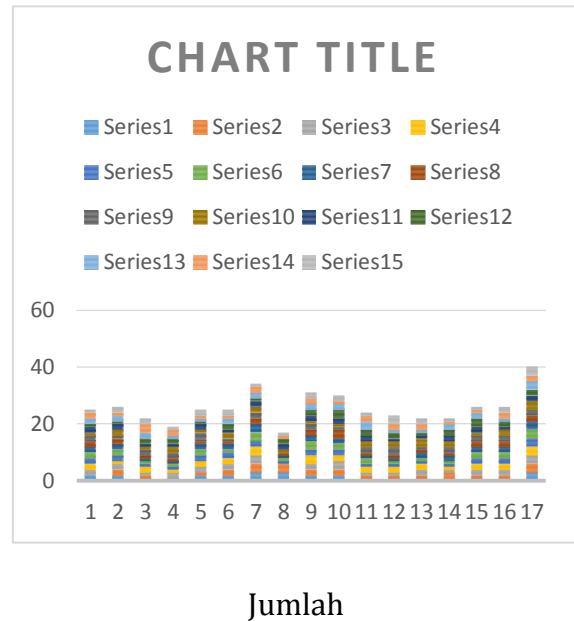
Setelah dilakukan rekapitulasi skor bobot SNQ pada pengumpulan data dimana diperoleh total skor bobot SNQ sebesar 437. Kemudian data skor rekapitulasi tersebut dirubah kedalam persentase. Untuk mendapatkan

persentase tersebut dapat dicari dengan rumus :

$$\text{keluhan} = \frac{\text{skor resiko bagian tubuh operator}}{\text{jumlah skor resiko bagian tubuh operator}} \times 100\%$$

Contoh :

$$\text{Skor sakit di leher bagianbawah} = \frac{26}{437} \times 100\% = 5,9\%$$



Gambar 14. Histogram Keluhan Operator

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

1. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data perlu diperhatikan bahwa pengambilan simple harus melebihi banyaknya variable yang akan diukur papulasi tersebut untuk mengetahui ukuran sampel yang diambil sebagai perwakilan dari suatu populasi.

Besarnya sampel penelitian yang diperlukan ditentukan menggunakan rumus slovin pada asumsi tingkat kepercayaan 90% maka dipeoleh taraf sigmanifikasi $\alpha = 100\% - 90\% = 10\%$ atau 0,1 dan jumlah populasi sebanyak orang.

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

Rumus:

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

Dimana :

n = ukuran sampel,

N = ukuran populasi

α = persen kelonggaran ketidakteelitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir, biasanya 0,02

penyelesaian:

$$n = \frac{15}{1 + 15,0,1^2}$$

$$N = \frac{15}{2,5}$$

$$N = 6$$

2. Uji keseragaman Data

Perhitungan uji keseragaman data dilakukan dengan memilih tingkat ketelitian 5% dan tingkat keyakinan 95%. Untuk mengetahui data seragam atau tidak seragam, maka masing-masing data antropometri dibuatkan peta Kendali dengan rumus Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB), menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$BKA = \bar{x} + K.\alpha$$

$$BKB = \bar{x} - K.\alpha$$

Dimana :

\bar{x} = rata-rata pengukuran

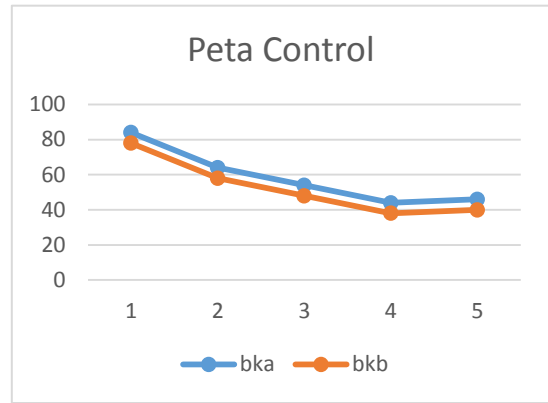
K = nilai indeks pada table distribusi normal yang besarnya tergantung tingkat kepercayaan yang diambil.

α = standard deviasi.

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} BKA &= 75 + (3,0,975) \\ &= 75 + 2,92 \\ &= 77,92 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} BKB &= 75 - (3,0,975) \\ &= 75 - 2,92 \\ &= 72,08 \end{aligned}$$



Gambar 15. Peta Control TPO

3. 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.

Dalam uji kolmogorov-smirnov yang diperbandingkan adalah distribusi frekuensi kumulatif hasil pengamatan dengan distribusi kumulatif yang diharapkan. Langkah-langkah yang diperlukan dalam pengujian ini adalah :

a. Sampel adalah sampel random dengan n = 25

b. Dengan hipotesis :

-Ho : Data antropometri berdistribusi normal

-Ha : Data antropometri tidak berdistribusi normal

c. Dengan Ketentuan

- Jika X^2 hitung $> X^2$ tabel $\alpha = 0,05$; dk = (n-1), maka Ho : Ditolak

- Jika X^2 hitung $< X^2$ tabel $\alpha = 0,05$; dk = (n-1), maka Ho : Diterima.

-Jumlah kelas interval (k) menurut metode sturgess

$$N = 25$$

$$K = 1 + 3,333 \log N$$

Dimana, K = Jumlah Kelas

$$N = 1 + 3,333 \log 25 = 5,73 = 6$$

$$K = 6$$

-Hitung range = Xmax - Xmin
 Data Terbesar (Xmax) = 82
 Data Terkecil (Xmin) = 70
 Range (R) = 82 - 70 = 12

-Panjang Interval Kelas (I)

$$I = \frac{R}{K}$$

Dimana : I = Interval

R = Selisih nilai tinggi dengan nilai data terendah (range).

$$I = \frac{12}{6} = 2$$

Menghitung Nilai Rata-rata (\bar{x})

$$\bar{x} = \frac{\sum FiXi}{\sum Fi}$$

$$\bar{x} = \frac{1.866,68}{25}$$

$$\bar{x} = 74,66$$

-Menentukan Standart Deviasi (SD)

$$Sd = \frac{\sqrt{\sum Fi(Xi - \bar{x})^2}}{n-1}$$

$$Sd = \frac{\sqrt{397,98}}{24}$$

$$Sd = \sqrt{16,58}$$

$$Sd = 4,14$$

-Menentukan Nilai Z dan Nilai X²

$$Zb = \frac{Bkb - \bar{x}}{Sd}$$

$$Za = \frac{Bka - \bar{x}}{Sd}$$

$$Z1b = \frac{70,00 - 74,66}{4,14} = -0,274$$

$$Z2B = \frac{71,17 - 74,66}{4,14} = -0,205$$

$$Z1a = \frac{71,16 - 74,66}{4,14} = -0,206$$

$$Z2a = \frac{73,33 - 74,66}{4,14} = -0,078$$

$$Z3b = \frac{73,34 - 74,66}{4,14} = -0,077$$

$$Z4b = \frac{74,51 - 74,66}{4,14} = -0,083$$

$$Z3a = \frac{74,50 - 74,66}{4,14} = -0,042$$

$$Z4a = \frac{75,67 - 74,66}{4,14} = -0,059$$

$$Z5b = \frac{75,68 - 74,66}{4,14} = 0,060$$

$$Z6b = \frac{77,85 - 74,66}{4,14} = 0,187$$

$$Z5a = \frac{77,84 - 74,66}{4,14} = 0,87$$

$$Z6a = \frac{82,01 - 74,66}{4,14} = 0,432$$

Luas Kelas = |Pa - Pb|

Ei = Luas Kelas x n

-Uji Distribusi Normal

Dengan harga $\alpha = 0,05$ -----dk = 3

Maka, didapatkan X² 0,95(3) pada table =

7,81

Dengan harga $\alpha = 0,01$ -----dk = 3

Maka, didapat x² 0,99(3) pada table = 11,34

Karena X² tabel . X² hitung = 11,34 >

11,149 -Data Distribusi Normal

Pengolahan REBA (*Rapid entire Body Assessment*)

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.

Penilaian skor akhir postur kerja dapat dilihat pada Stasion REBA pada tabel 6. Berikut

Tabel 6. Nilai Total Pada Stasion REBA

Stasio n	Nama	Total	Tindakan
1	Pemotongan Ubi Kayu	9	Segera Perbaikan
2	Proses Extrator ampas	14	Sekarang Perbaikan
3	Pengisian dan Penimbangan	10	Segera Perbaikan
4	Pengemasan Tepung Tapioka	9	Segera Perbaikan

Setelah dilakukan perhitungan

persentase keluhan secara keseluruhan, maka diperoleh bahwa rata-rata operator mengalami keluhan terbesar pada bagian tubuh antara lain :

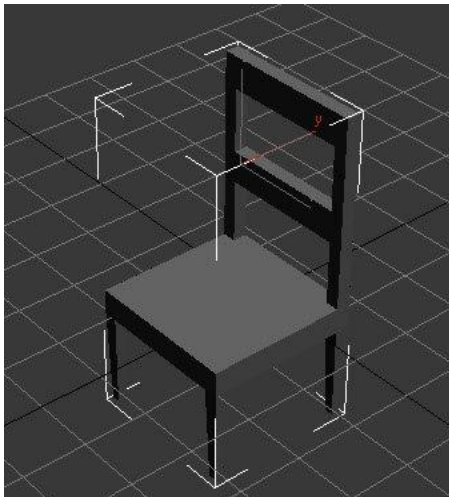
1. Bagian pinggang (10 %)
2. Bagian punggung (9,6 %)
3. Bagian betis kiri (6,1 %)
4. Bagian betis kanan (6,1 %)
5. Bagian leher atas (5,9 %)
6. Bagian leher bawah (5,9 %)
7. Bagian paha kanan (3,9%)

Setelah dilakukan pengukuran dimensi anthropometri dan perancangan dengan metode REBA maka rancangan fasilitas kerja yaitu pembuatan kursi di setiap stasiun kerja pada proses produksi pembuatan tepung tapioka dapat dilihat pada gambar IV-10 sebagai berikut:

tindakan segera diperbaiki dan perlu perbaikan Fasilitas yang diinginkan pengguna kursi kerja adalah TPO (tinggi popliteal) 81 cm, PPO (pantat popliteal) 61 cm, LP (lebar pinggul) 51 cm, TSP (tinggi sandaran punggung) 41 cm dan LSD (lebar sandaran duduk) 43 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Fadillah, A (2010). Perancangan Fasilitas Kerja Yang Ergonomis Dengan Menggunakan Metode Rasional. USU : Medan
- Subana, Dasar Dasar Statistik
- Nurmianto, E. (2006) Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya. Surabaya: PT.Guna widya
- Prof. Dr. Nyoman Kuta Ratna, SU Metode Penelitian
- Prof. Dr. Sugiono, Stastistik Untuk Penelitian
- Search. <https://scholar.google.co.id/>



Gambar 16. Hasil Akhir Rancangan Kursi Kerja

SIMPULAN

Dari uraian yang telah disajikan pada bab-bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan Ingin mengetahui tingkat keluhan yang dialami operator pada saat melakukan kegiatan di lantai produksi melalui penyebaran kuesioner SNQ bahwa rasa sakit yang sering terjadi pada operator yaitu pada bagian pinggang, punggung, betis kiri, betis kanan, sakit kaku di leher bagian atas, dan sakit kaku leher di bagian bawah, sakit pada paha kanan, sakit pada paha kiri. Hasil penilaian postur kerja aktual memiliki level resiko yang tinggi dan sedang dimana level