

**RANCANGAN ALAT BANTU KERJA OPERATOR PEMBUATAN KAPAL  
KAYU MENGGUNAKAN SNQ DAN REBA DENGAN *SOFTWARE*  
*ERGOFELLOW* (STUDI KASUS CV. WAHANA KARYA)**

**Tugas Akhir**

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Dari  
Syarat-Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik**

**Disusun Oleh:**

**NAMA : DENI PRAYOGA**

**NIM : 1705903030061**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TEUKU UMAR  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
ACEH BARAT  
2022**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TEUKU UMAR  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
KAMPUS UTU MEULABOH-ACEH BARAT 23615 PO BOX 59  
Laman: [www.industri.utu.ac.id](http://www.industri.utu.ac.id), Email : [teknikindustri@utu.ac.id](mailto:teknikindustri@utu.ac.id)

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**

Telah dipertahankan Didalam Seminar Tugas Akhir Dihadapan Dewan Penguji  
dan Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai  
Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Industri

Pada Tanggal, 29 Juli 2022

Di

Meulaboh – Aceh Barat

**DENGAN JUDUL TUGAS AKHIR  
RANCANGAN ALAT BANTU KERJA OPERATOR PEMBUATAN  
KAPAL KAYU MENGGUNAKAN SNQ DAN REBA DENGAN  
MENGGUNAKAN *SOFTWARE ERGOFELLOW* (STUDI KASUS CV.  
WAHANA KARYA)**

DI SUSUN OLEH:

**NAMA : DENI PRAYOGA**

**NIM : 1705903030061**

Mengetahui Dewan Penguji Tugas Akhir:

Penguji I

**SOFIYANNURRIYANTI, S.T., M.T.**

**NIP. 199009202019032018**

Penguji II

**MARLINDA, S.Pd., M.Pd**

**NIDN. 021088104**

Pembimbing Tugas Akhir

**Ir. GAUSTAMA PUTRA, S.T., M.T.**

**NIP. 197908102021211006**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri  
Universitas Teuku Umar

**NISSA PRASANTI, S.Si., M.T.**

**NIP. 198906092018032001**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI**

**UNIVERSITAS TEUKU UMAR**

**FAKULTAS TEKNIK**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI**

**ACEH BARAT**

**2022**

**ii**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TEUKU UMAR  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
KAMPUS UTU MEULABOH-ACEH BARAT 23615 PO BOX 59  
Laman: [www.industri.utu.ac.id](http://www.industri.utu.ac.id), Email : [teknikindustri@utu.ac.id](mailto:teknikindustri@utu.ac.id)

---

LEMBAR PENGESAHAN  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

RANCANGAN ALAT BANTU KERJA OPERATOR PEMBUATAN  
KAPAL KAYU MENGGUNAKAN SNQ DAN REBA DENGAN  
MENGGUNAKAN *SOFTWARE ERGOFELLOW* (STUDI KASUS CV.  
WAHANA KARYA)

DI SUSUN OLEH:

NAMA : DENI PRAYOGA  
NIM : 1705903030061

Di Setujui Oleh:  
Pembimbing Tugas Akhir

Ir. GAUSTAMA PUTRA, S.T., M.T.  
NIP. 197908102021211006

Mengetahui:  
Ketua Program Studi Teknik Industri

NISSA PRASANTI, S.Si., M.T  
NIP. 198906092018032001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TEUKU UMAR  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
ACEH BARAT

2022

iii





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,  
RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TEUKU UMAR  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
KAMPUS UTU MEULABOH-ACEH BARAT 23615 PO BOX 59  
Laman: [www.industri.utu.ac.id](http://www.industri.utu.ac.id), Email : [teknikindustri@utu.ac.id](mailto:teknikindustri@utu.ac.id)

---

LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS TEKNIK

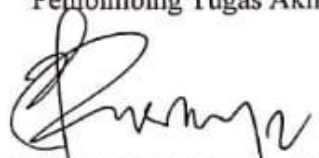
RANCANGAN ALAT BANTU KERJA OPERATOR PEMBUATAN  
KAPAL KAYU MENGGUNAKAN SNQ DAN REBA DENGAN  
MENGGUNAKAN *SOFTWARE ERGOFELLOW* (STUDI KASUS CV.  
WAHANA KARYA)

DI SUSUN OLEH:

NAMA : DENI PRAYOGA  
NIM : 1705903030061

Di Setujui Oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

  
Ir. GAUSTAMA PUTRA, S.T., M.T.  
NIP. 197908102021211006

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik Industri

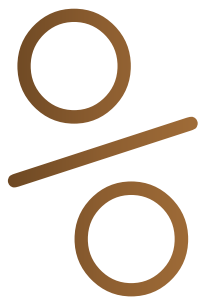
Dr. Ir. M. ISYA, M.T  
NIP. 196204111989031002

  
NISSA PRASANTI, S.Si., M.T  
NIP. 198906092018032001

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS TEUKU UMAR  
FAKULTAS TEKNIK  
PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
ACEH BARAT

2022

iv



## LEMBAR PERSEMBAHAN

*Seseorang Berkata kepadaku "Cintailah Pacarmu, Lalu Pacarku Berkata "Sayangilah Saudaramu Saudaraku Pun Berkata "Cintai Dulu Ibumu. Ibuku Yang Bijak Pun Berkata "Yang Pertama, Cintai Dulu Allah dan Rasul-Nya.*

*Yang utama dan pailing Utama Sembah sujud serta rasa syukur kepada Allah SWT. Taburan cinta dan kasih sayang-Mu telah memberikanku kekuatan, membekaliku dengan ilmu serta memperkenalkanku dengan cinta. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Sholawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.*

*Hari takkan indah tanpa mentari dan rembulan, begitu juga hidup takkan indah tanpa tujuan, harapan serta tantangan. Meski terasa berat, namun manisnya hidup justru akan terasa, apabila semuanya terlalui dengan baik, meski harus memerlukan pengorbanan.*

*Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna, karena tragedi terbesar dalam hidup bukanlah kematian tapi hidup tanpa tujuan. Teruslah bermimpi untuk sebuah tujuan, pastinya juga harus diimbangi dengan tindakan nyata, agar mimpi dan juga angan, tidak hanya menjadi sebuah bayangan semu.*

*"Dan seandainya semua pohon yang ada dibumi dijadikan pena, dan lautan dijadikan tinta, ditambah lagi tujuh lautan sesudah itu, maka belum akan habislah kalimat-kalimat Allah yang akan dituliskan, sesungguhnya Allah maha Perkasa lagi Maha Bijaksana". (Q.S. Lukman: 27)*

*"Allah akan mengangkat kedudukan orang-orang yang beriman dan diberi ilmu di antara kalian beberapa derajat." (Q.S. Al Mujadilah : 11)*

*"Ilmu pengetahuan itu bagaikan pelita atau cahaya di malam yang gelap. Ilmu menjadi penuntun manusia untuk menjalani kehidupannya di dunia ini. Dengan ilmu, manusia dapat mengetahui mana yang benar dan mana yang salah." (S.Q. Al- Alaq : 1-5)*

*Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain. (Q.S Al-Insyirah 6-7)*

*"...kaki yang akan berjalan lebih jauh, tangan yang akan berbuat lebih banyak, mata yang akan menatap lebih lama, leher yang akan lebih sering melihat ke atas, lapisan tekad yang seribu kali lebih keras dari baja, dan hati yang akan bekerja lebih keras, serta mulut yang akan selalu berdoa..."*

*Alhamdulillahirrabil alamin*

*Sebuah langkah usai sudah, Satu cita telah ku gapai, Namun...*

*Itu bukan akhir dari perjalanan, Melainkan awal dari satu perjuangan*

*Hari takkan indah tanpa mentari dan rembulan, begitu juga hidup takkan indah tanpa tujuan, harapan serta tantangan. Meski terasa berat, namun manisnya hidup justru akan terasa, apabila semuanya terlalui dengan baik, meski harus memerlukan pengorbanan.*

*Kupersembahkan karya kecil ini, untuk cahaya hidup, yang senantiasa ada saat suka maupun duka, selalu setia mendampingi, saat kulemah tak berdaya yaitu Ibu dan Ayah Tercinta yang selalu memanjatkan doa kepada putra dan putrimu Mu tercinta dalam setiap sujudnya. Terima kasih untuk semuanya.*

*Untuk ribuan tujuan yang harus dicapai, untuk jutaan impian yang akan dikejar, untuk sebuah pengharapan, agar hidup jauh lebih bermakna, karena tragedi terbesar dalam hidup bukanlah kematian tapi hidup tanpa tujuan. Teruslah bermimpi untuk sebuah tujuan, pastinya juga harus diimbangi dengan tindakan nyata, agar mimpi dan juga angan, tidak hanya menjadi sebuah bayangan semu. hatimu Ibu searif arahanmu Ayah, Doamu hadirkan keridhaan untukku, petunjukmu tuntunkan jalanku, Pelukmu berkahi hidupku, diantara perjuangan dan tetesan doa malam mu, Dan sebit doa telah merangkul diriku, menuju hari depan yang cerah Kini diriku telah selesai dalam studi sarjana Dengan kerendahan hati yang tulus, bersama keridhaan-Mu ya Allah,*

*Kupersembahkan karya tulis ini untuk yang termulia, orang yang sangat kukasih dan kusayangi*

*Ayahanda Terkasih **Syah Kuat**  
Ibunda Tercinta **Saripah***

*Mungkin tak dapat selalu terucap, namun hati ini selalu bicara, sungguh ku sayang kalian.*

*Sebagai tanda bakti, hormat, dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu dan Ayahanda yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan, dan cinta kasih yang tiada terhingga yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat Ibu dan Ayah bangga karena kusadar, selama ini belum bisa berbuat yang lebih Untuk Ibu dan Ayah yang selalu membuatku termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik,*

*Terima Kasih Ibu.... Terima Kasih Ayah....*

*Untuk kakak Vivin Silviani, adik-adik Mauliy Shintia dan Nabila Alia Fitri terima kasih kalian telah menjadi penyemangat dan sumber inspirasi disaat aku keletihan menyelesaikan Tugas Akhir ini. Besar harapan, ini dapat menjadi harapan keluarga yang baik sehingga aku mampu menjadi sosok yang jauh lebih hebat untuk kedepannya bagi keluarga. Tak lupa terimakasih kepada seluruh keluarga besar saya, terkhusus dari pihak Ayah dan dari pihak Ibunda*

*Dosen Pembimbing Tugas Akhirku...*

*Ir. Gaustama Putra, S.T., M.T.*

*Selaku dosen pembimbing tugas akhir saya, terima kasih banyak..Bapak, yang selalu sabar dalam membimbing penulisan tugas akhir ini. Bapak bukan hanya sebagai dosen melainkan orangtua yang terbaik dalam menuntun menasehati dan mengarahkan untuk jalan hidupku. Doa yang tak pernah henti untuk Bapak Ir. Gaustama Putra, S.T., M.T. agar selalu diberi kesehatan, kebaikan, dan kebahagiaan. Terimakasih Bapak atas bantuan selama ini, sudah dinasehati, sudah diajari, dan sudah di bimbing dan yang tak akan pernah saya lupakan adalah nasehat Bapak yang begitu berarti buat hidup saya terimakasih atas bantuan dan kesabaran dari Bapak selama membimbing. Terima kasih banyak.. Bapak,, Bapak adalah dosen favorit saya...*

*Seluruh Dosen Pengajar S1. Teknik Industri:*

*Terima kasih banyak untuk semua ilmu, didikan dan pengalaman yg sangat berarti yang telah kalian berikan kepada saya...*

*HMTI UTU*

*Untuk Lembaga tercinta dan yang aku banggakan, terimakasih atas segala Ilmu yang aku dapatkan disini, aku banyak mendapatkan mentor yang dapat membimbing dan mengarahkan, yang telah membuat aku banyak belajar hingga bisa menjadi lebih baik lagi. Bagiku ini bukan hanya sekedar teman, tapi seluruh mahasiswa teknik industri ini adalah keluarga bagiku.*

*My Best friend's*

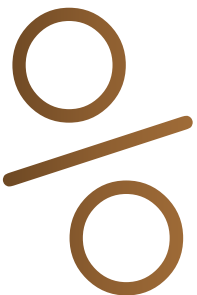
*Buat saudara seperjuanganku yang selalu memberi Support, untuk menjadi yang terbaik, sahabat terbaikku, Irgan Wiranto, Aleng Maulida Hermi, Erliandi Syahman Berutu, Candra Dabutar, Agus Yulianda, T.Sholeh Fauza, Bismi Khairjal, Salbia, Nur Hayati, Diana, Khalisud Zuhri, Juli Maulidi,, Ryan Putra Pratama, , dan seluruh teman teman seperjuangan yang tidak bisa disebutkan satu persatu angkatan 2017. Terima kasih atas bantuan, baik moril maupun materil serta doa, nasehat, hiburan, traktiran, ejekan, dan semangat yang kalian berikan selama Aku kuliah, Aku tak akan melupakan semua yang telah kalian berikan dan lakukan untukku selama ini.*

*Someone Special*

*Untuk seseorang spesial Rafika Arafia Afati yang dalam beberapa tahun ini ikut menghiasi perjalananku disini, terimakasih atas suportnya selama ini dengan banyak hal yang kau rasakan karena aku, tapi sampai saat ini kau mampu berada sampai titik ini, thank you so much for everything.*

*"Sure, Effrot, Until. Make it Happen. Allah SWT will always be with us"*

*(Deni Prayoga)*



## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Deni Prayoga  
NIM : 1705903030061  
Fakultas : Teknik  
Prodi : Teknik Industri

Dengan ini saya menyatakan sesungguhnya di dalam skripsi adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat bagian atau satu kesatuan yang utuh dari skripsi, tesis, disertasi, buku atau bentuk lainnya yang saya kutip dari orang lain tanpa saya sebutkan sumbernya yang dapat dipandang sebagai penjiplakan. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat reproduksi karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain yang dijadikan seolah-olah karya asli saya sendiri. Apabila ternyata dalam skripsi saya terdapat bagian-bagian yang memenuhi unsur penjiplakan, saya menyatakan kesediaan untuk di batalkan sebahagian atau seluruh hak gelar kesarjaan saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dapat di pergunakan seperlunya.

Meulaboh, 06 Desember 2022

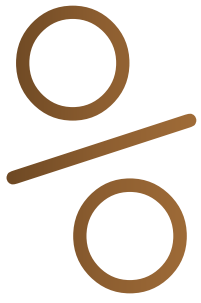
Saya yang membuat pernyataan,



Deni Prayoga

NIM : 1705903030061





## MOTTO

*"Percayalah kamu bisa dan itu sudah setengah jalan keberhasilan."*

*(Theodore Roosevelt)*

*"Kamu tidak bisa pergi dari tanggung jawab esok hari dengan menghindarinya hari ini."*

*(Abraham Lincoln)*

*"Hidup ini seperti sepeda. Agar tetap seimbang, kau harus terus bergerak."*

*(Albert Einstein)*

*"Sebenarnya bukan saya yang hebat, tetapi doa orang tua saya yang tidak pernah terlambat"*

*"Ku rangkai kata-kata, kubaca makna, kuikat dalam alinea, kubingkai dalam bab sejumlah enam bab, jadilah mahakarya, gelar sarjana kuterima, orangtua, pun bahagia"*

*"Aset terbesar di dunia yang kamu miliki adalah mindset-mu."*

*(Deni Prayoga, S.T)*





## RIWAYAT HIDUP



**DENI PRAYOGA, S.T** dilahirkan di Desa Pulo Tengah, Kecamatan Darul Makmur Kabupaten Nagan Raya pada Tanggal 03 April 1998 merupakan anak ke-dua dari empat bersaudara dari pasangan Ayahanda Syah Kuat dan Ibunda Saripah. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar pada Tahun 2011 di SD Negeri Simpang Deli Kilang Kecamatan Darul Makmur Kabupaten Nagan Raya. Penulis Menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama pada Tahun 2014 di SMP Negeri 5 Darul Makmur Kecamatan Darul Mkmur Kabupaten Nagan Raya dan Penulis menyelesaikan Sekolah Menengah Atas pada Tahun 2017 di SMA Negeri 6 Darul Makmur Kabupaten Nagan Raya ,dan menyelesaikan pendidikan S1 pada Bidang Ergonomi dan perancangan dasar di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri Universitas Teuku Umar Meulaboh Kabupaten Aceh Barat Provinsi Aceh pada Tahun 2023. Semasa kuliah penulis turut berperan aktif di dalam organisasi internal maupun Eksternal Kampus yaitu mulai dari mengikuti kegiatan ekstrakurikuler organisasi sebagai peserta dan panitia di lingkup organisasi Fakultas Teknik, anggota pengurus Himpunan Mahasiswa Teknik Industri Universitas Teuku Umar (HMTI UTU) periode 2018/2019 dan pernah menjadi Ketua Umum Ikatan Pelajar Mahasiswa Darul Makmur (IPELMASDAM) Aceh Barat periode 2020/2021 serta aktif orgsnisasi mahasiswa eksternal lai

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala Rahmat Hidayah dan Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **"Rancangan Alat Bantu Kerja Operator Pembuatan Kapal Kayu Menggunakan SNQ dan REBA Dengan *Software Ergofellow*"** Skripsi ini disusun dalam rangka memenuhi tugas dan persyaratan untuk meraih gelar sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri di Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar.

Shalawat serta salam penulis panjatkan kepada pangkuan baginda Nabi Besar Muhammad SAW karena dengan berkat perjuangan beliau kita dapat hidup sejahtera di bumi Allah SWT.

Skripsi ini tidak akan selesai tanpa doa, bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kepada Ayah Syah Kuat dan Ibu Saripah yang selalu mendoakan anaknya. Terimakasih untuk kasih sayang, pengorbanan, dukungan dan semangat moril dan materil yang telah diberikan.
2. Dr. Ishak Hasan, M. Si selaku Rektor Universitas Teuku Umar.
3. Dr. Ir. M. Isya, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Teuku Umar.
4. Nissa Prasanti, S.Si., M.T, selaku Ketua Program Studi Teknik Industri terimakasih atas dorongan semangatnya selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Ir. Gaustama Putra, S.T., M.Sc selaku Dosen Pembimbing, yang telah bersedia meluangkan waktunya dan terimakasih atas segala kesabaran dan dorongan semangatnya selama membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Sofiyanurriyanti, S.T., M.T selaku dosen penguji I. Terimakasih atas pertanyaan yang diberikan, masukan ilmu, saran dan motivasi yang membangun untuk memacu penulis menjadi lebih baik.

7. Marlinda, S.Pd. M.Pd selaku dosen penguji II. Terimakasih atas masukan, arahan dan motivasi yang sangat membangun untuk memacu penulis menjadi lebih baik.
8. Kepada kakak Vivin, Abang Vendi, Rafika, Adik-adik dan seluruh keluarga yang selalu memberi semangat dan dukungan dari rumah agar segera menyelesaikan gelar sarjana.
9. Seluruh staf dosen prodi Teknik Industri yang telah membantu kelancaran penulis dalam menyelesaikan studi di Universitas Teuku Umar.
10. Keluarga dari Galangan Kapal CV. Wahana Karya di desa Pasi Pinang yang telah banyak membantu penulis dalam melakukan penelitian dan menerima penulis dengan sangat baik.
11. Teman-teman kos dan teman-teman angkatan 2017 telah memberikan semangat dan dukungan selama ini dalam menyelesaikan gelar sarjana.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, baik dilihat dari isi maupun pembahasan. Oleh karena itu, penulis mengharap kritik dan saran yang sifatnya membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Alue Peunyareng, 29 Juli 2022

Penulis

Deni Prayoga

NIM. 1705903030061

## ABSTRAK

CV. Wahana Karya merupakan usaha yang memproduksi kapal kayu, di mana pada stasiun penghalusan kayu tidak terdapat fasilitas kerja yang mendukung pekerja untuk melakukan aktivitas kerjanya mengakibatkan keluhan pada otot rangka. Pada kegiatan proses produksi ditemukan adanya aktivitas semi otomatis yaitu proses penghalusan kayu dengan menggunakan ketam listrik berada dilantai sehingga operator bekerja dalam keadaan jongkok, lutut dan mata kaki tertekuk. Tujuan dari penelitian ini yaitu (1) Mengidentifikasi keluhan *muskuloskeletal disorders* yang dialami pekerja menggunakan SNQ (2) Menentukan nilai postur kerja operator menggunakan metode REBA dengan *Software Ergofellow* dan (3) Merancang fasilitas kerja yang ergonomis. SNQ digunakan untuk mengenali sumber penyebab keluhan-kelelahan otot saat bekerja, metode REBA untuk mengetahui faktor risiko terkait dengan postur tubuh secara keseluruhan. Alat bantu yang digunakan yaitu *Software Ergofellow* untuk menganalisa dengan cepat dan mudah. Hasil identifikasi diperoleh beberapa kesimpulan yaitu: (1). Berdasarkan SNQ persentase keluhan paling tinggi pada stasiun penghalusan kayu 76,78%, terendah pengukuran dan pembuatan pola 58,93%. (2). Penilaian *software Ergofellow* memperoleh skor REBA tertinggi pada penghalusan kayu skor 11 diperlukan saat itu juga, terendah posisi kerja 6 pada pengecatan/*finishing* skor 4 dikategorikan diperlukan. (3). Usulan perancangan alat bantu kerja didapat dari perhitungan antropometri pekerja dimana dimensi (RT) dengan persentil 50 panjang meja yaitu 171 cm, lebar meja (JT) 79 cm, tinggi meja kerja yaitu (TSB) 103,50 tinggi mesin penghalusan (TMB) 154 cm. Berdasarkan ukuran tersebut fasilitas yang dirancang sudah ergonomi karena menggunakan penerapan antropometri tubuh pekerja.

**Kata kunci** - Perancangan Fasilitas Kerja, SNQ, REBA, *Ergofellow*



## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>v</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vi</b>
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>MOTO</b> .....	<b>ix</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xix</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1...</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	4
1.4. Manfaat Penelitian .....	4
1.5. Ruang Lingkup Penelitian .....	5
1.5.1. Batasan Masalah .....	5
1.5.2. Asumsi .....	6
1.6. Ruang Lingkup Penelitian .....	6
<b>BAB 2 LANDASAN TEORI</b> .....	<b>8</b>
2.1. Perencanaan .....	8
2.2. Alat Bantu .....	10
2.3. Ergonomi .....	10
2.3.1. Manfaat Ergonomi .....	12
2.3.2. Tujuan Ergonomi .....	12
2.3.3. Operator Alat Bantu .....	14
2.3.4. <i>Standard Nordic Questionnaire</i> .....	14
2.3.5. <i>Rapid Entire Body Assessment</i> .....	16

2.4. <i>Software Ergofellow</i> Dalam Menentukan Postur Kerja.....	21
2.5. Kapal Kayu .....	22
2.5. Kerangka Konseptual.....	23
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1. Jenis Penelitian .....	25
3.2. Rancangan Penelitian.....	25
3.2.1. Pendaahuluan .....	25
3.2.2. Studi Literatur .....	25
3.2.3. Pengumpulan Data .....	26
3.2.4. Pengolahan Data .....	27
3.2.5. Perhitungan Postur Kerja Dengan <i>SNQ</i> .....	28
3.2.6. Perhitungan Postur Kerja Dengan <i>Software Ergofellow</i> .....	28
3.2.7. Perhitungan Uji Kecukupan Data .....	28
3.2.7. Perhitungan Uji Keseragaman Data.....	30
3.2.7. Perhitungan Persentil .....	31
3.2.8. Perancangan Fasilitas Kerja .....	32
3.2.9. Analisis dan Pembahasan .....	32
3.2.10. Kesimpulan dan Saran .....	33
3.3. Tempat dan Waktu Penelitian .....	35
3.3.1. Tempat Penelitian .....	35
3.3.2. Waktu Penelitian .....	35
3.4. Posisi Penelitian.....	37
<b>BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA.....</b>	<b>40</b>
4.1. Pengumpulan Data .....	40
4.1.1. Kuesioner dan Rekapitulasi Kuesioner <i>SNQ</i> .....	40
4.1.2. Data Keluhan Pekerja Berdasarkan Penyebaran <i>SNQ</i> .....	42
4.1.3. Data Pekerja.....	44
4.1.4. Beban Alat Yang Digunakan .....	44
4.1.5. Data Elemen dan Sikap Pada Kondisi Kerja Aktual .....	45
4.1.6. Data Antropometri Pekerja .....	48
4.2. Pengolahan Data .....	49

4.2.1.	Perhitungan Persentase Keluhan Berdasarkan SNQ.....	49
4.3.	Penilaian Postur Kerja Dengan Menggunakan Aplikasi REBA .....	55
4.3.1.	Sikap Akrivitas Pengukuran dan Pembuatan Pola.....	55
4.3.2.	Sikap Postur Tubuh pada Akrivitas Pemotongan Kayu.....	59
4.3.3.	Sikap Postur Tubuh pada Akrivitas Penghalusan Kayu .....	63
4.3.4.	Sikap Postur Tubuh pada Akrivitas Pengeborann Kayu.....	67
4.3.5.	Sikap Postur Tubuh pada Akrivitas Pengepresan Kayu .....	71
4.3.6.	Sikap Postur Tubuh pada Akrivitas Pengecatan .....	75
4.3.7.	Rekapitulasi Skor REBA .....	79
4.4.	Perhitungan Dimensi Antropometri Pekerja.....	83
4.4.1.	Uji Kecukupan Data.....	83
4.4.2.	Perhitungan Rata-Rata, Deviasi, Nilai mak dan Min.....	84
4.4.3.	Uji Keseragaman Data .....	86
4.4.4.	Perhitungan Persentil .....	89
4.4.	Ukuran Fasilitas Kerja Berdasarkan Perhitungan Antropometri .....	91
<b>BAB 5</b>	<b>ANALISIS DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>92</b>
5.1.	Analisis Tingkat Keluhan Berdasarkan SNQ .....	92
5.2.	Analisis Postur Kerja Menggunakan <i>Software Ergofellow</i> .....	93
5.3.	Analisis Perancangan Alat Bantu .....	93
5.4.	Analisis Analisis Meja Mesin Penghalus Kayu .....	94
<b>BAB 6</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>97</b>
6.1.	Kesimpulan .....	97
6.2.	Saran .....	98

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1.</b> <i>Standard Nordic Questionnaire (SNQ)</i> .....	15
<b>Tabel 2.2.</b> Penilaian Batang Tubuh ( <i>Trunk</i> ) .....	17
<b>Tabel 2.3.</b> Penilaian Leher ( <i>Neck</i> ) .....	18
<b>Tabel 2.4.</b> Penilaian Kaki ( <i>Legs</i> ).....	18
<b>Tabel 2.5.</b> Penilaian Lengan Atas ( <i>Upper Arm</i> ) .....	19
<b>Tabel 2.6.</b> Skor Lengan Bawah .....	19
<b>Tabel 4.7.</b> Skor Pergelangan Tangan ( <i>Wrist</i> ).....	20
<b>Tabel 2.8.</b> <i>Coupling</i> .....	20
<b>Tabel 2.9.</b> Skor Aktifitas .....	20
<b>Tabel 2.10.</b> Tingkat Tindakan REBA .....	21
<b>Tabel 3.1.</b> <i>Percentile</i> dan Cara Perhitungan Dalam Distribusi Normal .....	32
<b>Tabel 3.2.</b> <i>Time Line</i> Penelitian Tahun 2022. ....	36
<b>Tabel 3.3.</b> Posisi Penelitian .....	37
<b>Tabel 4.1.</b> Kuesioner dan Rekapitulasi SNQ .....	41
<b>Tabel 4.2.</b> Data Keluhan Hasil Rekapitulasi <i>Standar Nordic Questionare</i> (SNQ) Pekerja Pembuatan Kapal Kayu .....	43
<b>Tabel 4.3.</b> Tabel Data Pekerja pada Pembuatan Kapal Kayu .....	44



<b>Tabel 4.4.</b> Berat Alat Yang digunakan .....	
	45
<b>Tabel 4.5.</b> Data Elemen Pekerja Pembuatan Kapal Kayu .....	
	46
<b>Tabel 4.6.</b> Data Pengukuran Antropometri Pekerja .....	
	48
<b>Tabel 4.7.</b> Rekapitulaso Persentase Skor Hitung Berdasarkan SNQ pada Aktivitas Pembuatan Kapal Kayu .....	
	50
<b>Tabel 4.8.</b> Rekapitulaso Persentase Skor Hitung Berdasarkan SNQ pada Aktivitas Pekerja Pembuatan Kapal Kayu .....	
	51
<b>Tabel 4.9.</b> Persentase Keluhan Pekerja Pembuatan Kapal Kayu .....	53
<b>Tabel 4.10.</b> Hasil Rekapitulasi Skor REBA denagn <i>Software Ergofellow</i> untuk Postur Tubuh Pekerja Pembuatan Kapal Kayu .....	79
<b>Tabel 4.11.</b> <i>Action Level</i> REBA .....	81
<b>Tabel 4.12.</b> Rekapitulasi Uji Kecukupan Data .....	84
<b>Tabel 4.13.</b> Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai Rata-rata, Standar Deviasi, Nilai Maksimum dan Minimum .....	86
<b>Tabel 4.14.</b> Hasil Uji Keseragaman Data Untuk Dimensi Tinggi Posisi Tubuh Berdiri Tegak (TBT) .....	87
<b>Tabel 4.15.</b> Rekapitulasi Perhitungan Uji Keseragaman Data .....	89
<b>Tabel 4.16.</b> Rekapitulasi Perhitungan Persentil .....	90

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1.</b> Postur Batang Tubuh ( <i>Trunk</i> ) .....	17
<b>Gambar 2.2.</b> Postur Tubuh Bagian Leher ( <i>Neck</i> ) .....	17
<b>Gambar 2.3.</b> Postur Tubuh Bagian Kaki ( <i>Legs</i> ) .....	18
<b>Gambar 2.4.</b> Postur Tubuh Bagian Lengan Atas ( <i>Upper Arm</i> ).....	18
<b>Gambar 2.5.</b> Postur Lengan Bawah .....	19

<b>Gambar 2.6.</b> Postur Pergelangan Tangan .....	19
<b>Gambar 2.7.</b> Tampilan <i>Ergofellow</i> .....	22
<b>Gambar 2.8.</b> Kerangka Konseptual .....	23
<b>Gambar 3.1.</b> <i>Flowchart</i> Penelitian .....	34
<b>Gambar 3.2.</b> Peta Lokasi CV. Wahana Karya .....	35
<b>Gambar 4.1.</b> Persentase Keluhan Yang Dialami Pekerja Pembuatan Kapal Kayu .....	54
<b>Gambar 4.2.</b> Sikap Kerja Pada Aktivitas Pengukuran dan Pembuatan Pola .....	55
<b>Gambar 4.3.</b> Input <i>Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Kepala, Batang Tubuh dan Kaki .....	56
<b>Gambar 4.4.</b> Input <i>Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Beban .....	56
<b>Gambar 4.5.</b> Input <i>Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Lengan Bawah dan Tangan .....	57
<b>Gambar 4.6.</b> Input <i>Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Genggaman .....	57
<b>Gambar 4.7.</b> Input <i>Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Aktivitas Pengulangan .....	58
<b>Gambar 4.8.</b> Input <i>Screen Shoot</i> Perhitungan <i>Action Level</i> Postur Kerja Dengan Aplikasi REBA .....	58
<b>Gambar 4.9.</b> Sikap Kerja Pada Aktivitas Pemotongan Kayu .....	59

<b>Gambar 4.10.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Kepala, Batang Tubuh dan Kaki .....	
	60
<b>Gambar 4.11.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Beban .....	
	60
<b>Gambar 4.12.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Lengan Bawah dan Tangan .....	
	61
<b>Gambar 4.13.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Genggaman .....	61
<b>Gambar 4.14.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Aktivitas Pengulangan .....	
	62
<b>Gambar 4.15.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Perhitungan <i>Action Level</i> Postur Kerja Dengan Aplikasi REBA .....	
	62
<b>Gambar 4.16.</b> Sikap Kerja Pada Aktivitas Penghalusan Kayu .....	
	63
<b>Gambar 4.17.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Kepala, Batang Tubuh dan Kaki .....	
	64
<b>Gambar 4.18.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Beban .....	64
<b>Gambar 4.19.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Lengan Bawah dan Tangan .....	
	65
<b>Gambar 4.20.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Genggaman .....	65
<b>Gambar 4.21.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Aktivitas Pengulangan .....	
	66



<b>Gambar 4.22.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Perhitungan <i>Action Level</i> Postur Kerja Dengan Aplikasi REBA .....	66
<b>Gambar 4.23.</b> Sikap Kerja Pada Aktivitas Pengeboran Kayu .....	67
<b>Gambar 4.24.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Kepala, Batang Tubuh dan Kaki .....	68
<b>Gambar 4.25.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Beban .....	68
<b>Gambar 4.26.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Lengan Bawah dan Tangan .....	69
<b>Gambar 4.27.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Genggaman .....	69
<b>Gambar 4.28.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Aktivitas Pengulangan .....	70
<b>Gambar 4.29.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Perhitungan <i>Action Level</i> Postur Kerja Dengan Aplikasi REBA .....	70
<b>Gambar 4.30.</b> Sikap Kerja Pada Aktivitas Pengepresan Kayu .....	71
<b>Gambar 4.31.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Kepala, Batang Tubuh dan Kaki .....	72
<b>Gambar 4.32.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian Beban .....	72
<b>Gambar 4.33.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada	

Bagian Lengan Bawah dan Tangan .....	
73	
<b>Gambar 4.34.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada	
Bagian Genggaman .....	73
<b>Gambar 4.35.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada	
Aktivitas Pengulangan .....	
74	
<b>Gambar 4.36.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Perhitungan <i>Action Level</i> Postur Kerja	
Dengan Aplikasi REBA .....	
74	
<b>Gambar 4.37.</b> Sikap Kerja Pada Aktivitas Pemoongan Kayu .....	
75	
<b>Gambar 4.38.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada	
Bagian Kepala, Batang Tubuh dan Kaki .....	
76	
<b>Gambar 4.39.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada Bagian	
Beban .....	
76	
<b>Gambar 4.40.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada	
Bagian Lengan Bawah dan Tangan .....	
77	
<b>Gambar 4.41.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada	
Bagian Genggaman .....	77
<b>Gambar 4.42.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Skor REBA Dengan Aplikasi Pada	
Aktivitas Pengulangan .....	
78	
<b>Gambar 4.43.</b> <i>Input Screen Shoot</i> Perhitungan <i>Action Level</i> Postur Kerja	
Dengan Aplikasi REBA .....	
78	
<b>Gambar 4.44.</b> Histogram Skor REBA Untuk Postur Kerja Pembuatan Kapal ....	
80	

<b>Gambar 4.45.</b> Histogram Action Level REBA .....	
	82
<b>Gambar 4.46.</b> Peta Kontrol Untuk Dimensi Tinggi Posisi Tubuh Berdiri Tegak (TBT) .....	
	89
<b>Gambar 5.1.</b> Perancangan Usulan Fasilitas Meja Mesin Kerja Penghalusan Kayu .....	95
<b>Gambar 5.2.</b> Perancangan Usulan Fasilitas Meja Mesin Kerja Penghalusan Kayu Tampak Depan .....	
	96
<b>Gambar 5.3.</b> Perancangan Usulan Fasilitas Meja Mesin Kerja Penghalusan Kayu Tampak Samping .....	
	96
<b>Gambar 5.4.</b> Perancangan Usulan Fasilitas Meja Mesin Kerja Penghalusan Kayu Tampak Atas .....	
	97
<b>Gambar 5.5.</b> Perancangan Usulan Fasilitas Meja Mesin Kerja Penghalusan Kayu Tampak Bawah .....	
	97





# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Alat bantu adalah instrumen, mesin atau alat yang dapat digunakan dan dimanfaatkan untuk mempermudah operator dalam melakukan setiap kegiatan, alat bantu merupakan komponen yang berhubungan langsung dengan manusia dimana alat bantu diperlukan untuk mendukung aktifitas kerja yang dilakukan oleh operator agar lebih efektif dan efisien dalam setiap kegiatan kerja. Alat bantu juga dapat menjamin keamanan, kesehatan dan keselamatan kerja.

Alat bantu kerja yang baik dibuat dengan tujuan mempermudah dan mempercepat pembuatan suatu produk, alat bantu juga berguna untuk mengurangi cedera atau kelelahan yang berlebihan pada operator akibat aktifitas kerja yang tidak baik dan berpotensi terhadap keluhan operator diantaranya, perasaan nyeri, sakit, kesemutan, kekakuan dan lelah yang berlebihan adalah gejala awal dari *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Sedangkan alat bantu kerja yang tidak sesuai dengan kondisi fisik pekerja dapat mengakibatkan ketidaknyamanan yang dapat menurunkan efektifitas dan efisiensi kerja. Apabila ukuran alat bantu tidak disesuaikan dengan ukuran maupun keadaan fisik dari pekerja maka penggunaan alat tersebut pada jangka waktu tertentu dapat mengakibatkan stres tubuh. Stres tubuh tersebut antara lain bisa berupa tidak nyaman, lelah, nyeri, pusing dan lain-lain (Gempur, 2004).

Galangan kapal CV. Wahana Karya merupakan unit perusahaan yang memproduksi dan mereparasi kapal kayu dengan berukuran 15 GT sampai 30 GT

yang ada di Desa Pasi Pinang, Kecamatan Meureubo, Kabupaten Aceh Barat. Galangan kapal ini masih berupa galangan kapal konvensional yang memiliki 6 (enam) pekerja yang memiliki tugasnya masing-masing yaitu pekerja pengukur, pemotongan kayu, penghalusan, pengeboran, pengepresan dan pemakuan serta pekerja pengecatan atau *finishing*. Proses pembuatan kapal dengan ukuran 15 GT memerlukan waktu 3-4 bulan dan 30 GT memakan waktu 5-6 bulan pengerjaan, setiap pekerja mengerjakan sesuai dengan keahliannya masing-masing dan memiliki beban kerja yang berbeda-beda.

Dari studi lapangan awal diketahui proses pembuatan kapal kayu menggunakan alat-alat konvensional dari proses tersebut muncul permasalahan keluhan-keluhan pada pekerja, diantaranya pada proses pemotongan kayu terjadi nyeri di bagian pinggang dan punggung serta keram di bagian pergelangan tangan, pada proses pengeboran sering terjadi keluhan nyeri pinggang dan kebas pada lutut dan keluhan-keluhan lainnya pada proses pembuatan kapal kayu.

*Standard Nordic Questionnaire* (SNQ) merupakan salah satu alat ukur yang biasa digunakan untuk mengenali sumber penyebab keluhan-kelelahan otot dan mengetahui tingkat keluhan mulai dari rasa tidak sakit sampai sangat sakit. Analisis keluhan rasa sakit yang dialami pekerja pada UKM sepatu kulit menggunakan SNQ menghasilkan keluhan terbesar pada tubuh yaitu pinggang 8,91 %, leher atas 7,92 %, punggung, betis kiri dan betis kanan 5,94 %, bahu kanan dan lengan kanan atas 4,95 %, (Ginting, 2016). Perbaikan fasilitas kerja untuk mengurangi keluhan *musculoskeletal* yang dialami pada pekerja di CV. Medan Mancing menggunakan SNQ dan menghasilkan keluhan pada leher bawah 66.7 %, dan pada bagian tersakit ada pada tangan kanan, pergelangan tangan

kanan, tangan kiri dan pergelangan tangan kiri sebesar 100%, (Mustafa dkk., 2018).

REBA sebuah metode penilaian postur kerja untuk menilai faktor resiko gangguan tubuh secara keseluruhan. Data yang dikumpulkan adalah data mengenai postur tubuh, kekuatan yang digunakan, jenis pergerakan atau aksi, pengulangan atau pegangan (Wignjosoebroto, 2005). Analisis postur kerja dengan metode REBA untuk mengurangi resiko cedera pada operator mesin *binding* di PT. Solo Murni Boyolali. Menghasilkan pengukuran operator mesin *binding* memiliki risiko *musculoskeletal* tinggi (Skor REBA 9). Hal ini dapat disimpulkan operator masih berada dalam kondisi tidak sesuai dengan postur kerja yang baik karena skor menunjukkan perlu dilakukan tindakan secepatnya. Penelitian ini diharapkan dapat sebagai usulan untuk mengurangi gangguan *musculoskeletal* kerja menjadi lebih rendah, penelitian tentang permasalahan keluhan MSDs tenaga kerja metode REBA diperoleh 6 postur kerja dengan level dengan resiko “tinggi”. Seluruh postur kerja di proses produksi sanitair memerlukan tindakan perbaikan postur kerja (Joanda dkk., 2017).

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, maka peneliti tertarik melakukan sebuah penelitian. Adapun penelitian yang dilakukan adalah tentang alat bantu yang digunakan untuk mempermudah pekerja pada pembuatan kapal kayu dengan judul “**Rancangan Alat Bantu Kerja Operator Pembuatan Kapal Kayu Menggunakan SNQ dan REBA Dengan Software Ergofellow**”.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan di atas maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

1. Adanya keluhan *muskuloskeletal disorders* yang dialami operator pada pembuatan kapal.
2. Masih adanya postur kerja operator pada pembuatan kapal yang kurang ergonomi.
3. Tidak adanya fasilitas kerja yang mendukung operator untuk melakukan aktivitas kerjanya.

## 1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari pemecahan masalah ini adalah:

1. Mengidentifikasi keluhan *muskuloskeletal disorders* yang dialami pekerja pembuatan kapal dengan menggunakan *Standard Nordic Questionnaire*.
2. Menentukan nilai postur kerja operator menggunakan metode REBA dengan bantuan *Software Ergofellow*.
3. Merancang fasilitas kerja yang ergonomis.

## 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari hasil penelitian ini diantaranya yaitu:

1. Bagi Perusahaan

Memberikan masukan untuk perusahaan dalam menentukan fasilitas kerja agar tidak terjadi keluhan-keluhan yang akan dialami pekerja.

2. Bagi Universitas Teuku Umar

Mempererat tali silaturahmi antar pada perusahaan dan kampus untuk mempermudah penelitian selanjutnya.

3. Bagi Penulis

Mempertajam kemampuan untuk menganalisis dan cara berfikir mahasiswa lebih sistematis dalam penerapan teori dan metode ilmiah yang diperoleh selama mengikuti perkuliahan dengan mengaplikasikannya di lapangan.

### **1.5. Ruang Lingkup Penelitian**

Ruang lingkup penelitian ini meliputi dua hal, yaitu batasan penelitian dan asumsi yang digunakan dalam penelitian ini.

#### **1.5.1. Batasan Masalah**

Pembatasan masalah sangat diperlukan dalam penelitian ini, sehingga hasil yang di peroleh dapat benar-benar sesuai dengan tujuan yang ingin di capai. Hal-hal yang membatasi lingkup penelitian ini adalah:

1. Pengamatan hanya dilakukan pada pekerja kayu pembuatan kapal kayu di CV. Wahana Karya Kabupaten Aceh Barat. (tipe kapal, berapa lama, kapan waktu penelitian dan jumlah pekerja)
2. Penelitian postur kerja dilakukan dengan SNQ metode REBA dengan bantuan *Software Ergofellow*.
3. Usulan perancangan fasilitas kerja hanyan berupa konseptual, tidak membangun dan tidak menghitung biaya.

4. Pengambilan data dilakukan pada Tanggal 22-28 Mai 2022, Jam 17.00 WIB.
5. Tidak memperlmasalahkan jenis papan dan metode kerja.
6. Tidak terpengaruh oleh cuaca
7. Tidak terpengaruh kesediaan bahan baku yang digunakan.

#### 1.5.2. Asumsi

Sedangkan asumsi-asumsi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Tidak terjadinya perubahan metode dan jam kerja
2. Tidak terjadinya pergantian tenaga kerja
3. Fasilitas kerja yang digunakan pekerja pembuatan kapal tidak ada perubahan.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Tugas akhir ini menyajikan enam bab dengan sistematika sebagai berikut:

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Bab ini menjelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian ruang lingkup penelitian (batasan dan asumsi) dan sistematika penulisan.

#### **BAB 2 LANDASAN TEORI**

Bab ini menjelaskan tentang landasan teoritis yang mendukung studi literatur penelitian.

### **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini akan menjelaskan langkah-langkah yang digunakan dalam melakukan penelitian agar metodologi penelitian ini akan digunakan sebagai acuan dalam melakukan penelitian.

### **BAB 4 PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Menguraikan tentang data yang dikumpulkan dan pengolahan data untuk memecahkan masalah sesuai dengan langkah-langkah yang telah ditentukan.

### **BAB 5 ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

Menguraikan tentang pembahasan-pembahasan yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi untuk dievaluasi secara ilmiah.

### **BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN**

Menguraikan kesimpulan dari hasil penelitian serta saran yang diberikan peneliti pada perusahaan.



## BAB 2

### LANDASAN TEORI

#### 2.1. Perancangan

Pengertian perencanaan fasilitas dapat dikemukakan sebagai proses perencanaan fasilitas, termasuk di dalamnya analisis, perencanaan, desain dan susunan fasilitas, peralatan fisik, dan manusia yang ditunjukkan untuk meningkatkan efisiensi produksi dan sistem pelayanan. Perencanaan fasilitas merupakan rancangan dari fasilitas-fasilitas industri yang akan didirikan atau dibangun. Di dunia industri, perencanaan fasilitas dimaksudkan sebagai sarana untuk perbaikan layout fasilitas, digunakan dalam penanganan material (*material handling*) dan untuk menentukan peralatan dalam proses produksi, juga digunakan dalam perencanaan fasilitas keseluruhan. Ada dua hal pokok dalam perencanaan fasilitas, yaitu berkaitan dengan perencanaan lokasi pabrik (*plant location*) dan perancangan fasilitas produksi yang meliputi perancangan struktur pabrik, perancangan tata letak fasilitas dan perancangan sistem penanganan material (Purnomo, 2004).

Perancangan tata letak fasilitas merupakan suatu fasilitas penting, karena pabrik atau industri akan beroperasi dalam jangka waktu yang lama, maka kesalahan di dalam analisis dan perencanaan *layout* akan menyebabkan kegiatan produksi berlangsung tidak efektif dan efisien. Perencanaan tata letak fasilitas selalu berkaitan dengan minimasi total *cost*. Di samping itu, perencanaan yang teliti dari *layout* fasilitas akan memberikan kemudahankemudahan saat diperlukannya *ekspansi* pabrik atau kebutuhan *supervisi*.

Tujuan perancangan fasilitas, yaitu untuk memenuhi kapasitas produksi dan kebutuhan kualitas dengan cara yang paling ekonomis melalui pengaturan dan koordinasi yang efektif dari fasilitas fisik. Adapun secara rinci beberapa tujuan perancangan tata letak fasilitas di antaranya adalah sebagai berikut (Anindiyo dkk., 2012).

1. Memanfaatkan area yang ada.
2. Pendayagunaan pemakaian mesin, tenaga kerja, dan fasilitas produksi lebih besar.
3. Meminimumkan material *handling*.
4. Mengurangi waktu tunggu dan mengurangi kemacetan dan kesimpangsiuran.
5. Memberikan jaminan keamanan, keselamatan, dan kenyamanan bagi tenaga kerja.
6. Mempersingkat proses manufaktur.
7. Mengurangi persediaan setengah jadi.
8. Mempermudah aktivitas *supervisi*.

Aspek yang perlu diperhitungkan secara matang dalam perancangan tata letak antara lain meliputi peralatan-peralatan yang digunakan, mesin-mesin, dan semua perabotan perusahaan. Sedangkan dalam perancangan sistem material *handling* meliputi *mekanisme* yang dibutuhkan agar interaksi antara fasilitas yang ada seperti material, personal, informasi dan peralatan untuk mendukung produksi berjalan sempurna (Purnomo, 2004).

## 2.2. Alat Bantu

Alat bantu adalah *instrumen*, mesin atau alat yang dapat digunakan dan dimanfaatkan untuk mempermudah operator dalam melakukan setiap kegiatan, alat bantu merupakan komponen yang berhubungan langsung dengan manusia dimana alat bantu diperlukan untuk mendukung aktifitas kerja yang dilakukan oleh operator agar lebih efektif dan efisien dalam setiap kegiatan kerja. Alat bantu juga dapat menjamin keamanan, kesehatan dan keselamatan kerja (Gempur, 2014).

Alat bantu kerja yang baik dibuat dengan tujuan mempermudah dan mempercepat pembuatan suatu produk, alat bantu juga berguna untuk mengurangi cedera atau kelelahan yang berlebihan pada operator akibat aktifitas kerja yang tidak baik dan berpotensi terhadap keluhan operator di antaranya, perasaan nyeri, sakit, kesemutan, kekakuan dan lelah yang berlebihan adalah gejala awal dari *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Sedangkan alat bantu kerja yang tidak sesuai dengan kondisi fisik perkerja dapat mengakibatkan ketidaknyamanan yang dapat menurunkan efektifitas dan efisiensi kerja. Apabila ukuran alat bantu tidak disesuaikan dengan ukuran maupun keadaan fisik dari pekerja maka penggunaan alat tersebut pada jangka waktu tertentu dapat mengakibatkan stres tubuh. *Stress* tubuh tersebut antara lain bisa berupa tidak nyaman, lelah, nyeri, pusing dan lain-lain (Gempur, 2014).

## 2.3. Ergonomi

Secara *etimologi*, ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti peraturan atau hukum. Pengertian ergonomi adalah peraturan tentang bagaimana melakukan kerja, termasuk sikap kerja.

Pengertian ergonomi sebagai salah satu cabang keilmuan yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja yang baik untuk mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan yang efektif, efisien, aman dan nyaman (Ginting, 2010).

Ergonomi dapat digunakan dalam menelaah sistem manusia dan produksi yang kompleks. Hal ini berlaku dalam industri sektor informal. Dengan mengetahui prinsip ergonomi tersebut dapat ditentukan pekerjaan apa yang layak digunakan agar mengurangi kemungkinan keluhan dan menunjang produktivitas. Penerapan ergonomi dapat dilakukan melalui dua pendekatan (Anies, 2005), yaitu:

1. Pendekatan *Kuratif*, Pendekatan ini dilakukan pada suatu proses yang sudah atau sedang berlangsung. Kegiatannya berupa intervensi, modifikasi atau perbaikan dari proses yang telah berjalan. Sasaran dari kegiatan ini adalah kondisi kerja dan lingkungan kerja. Dalam pelaksanaannya terkait dengan tenaga kerja dan proses kerja yang sedang berlangsung.
2. Pendekatan konseptual, Pendekatan ini dikenal sebagai pendekatan sistem dan akan sangat efektif dan efisien jika dilakukan pada saat perencanaan. Jika terkait dengan teknologi, sejak proses pemilihan dan alih teknologi, prinsip-prinsip ergonomi telah diterapkan. Penerapannya bersama-sama dengan kajian lain, misalnya kajian teknis, ekonomi, sosial budaya dan lingkungan. Pendekatan *holistik* ini dikenal dengan pendekatan teknologi tepat guna.

Fokus ergonomi melibatkan tiga komponen utama yaitu manusia, mesin dan lingkungan yang saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Interaksi

tersebut menghasilkan suatu sistem kerja yang tidak bisa dipisahkan antara yang satu dengan yang lainnya yang dikenal dengan istilah *worksystem* (Bridger, 2003).

### 2.3.1. Manfaat Ergonomi

Menurut (Pheasant, 2003) ada beberapa manfaat ergonomi, yaitu:

1. Peningkatan hasil produksi, yang berarti menguntungkan secara ekonomi. Hal ini antara lain disebabkan oleh:
  - a. Efisiensi waktu kerja yang meningkat.
  - b. Meningkatnya kualitas kerja.
  - c. Kecepatan pergantian pegawai (*labour turnover*) yang relatif rendah.
2. Menurunnya probabilitas terjadinya kecelakaan, yang berarti:
  - a. Dapat mengurangi biaya pengobatan yang tinggi. Hal ini cukup berarti karena biaya untuk pengobatan lebih besar daripada biaya untuk pencegahan.
  - b. Dapat mengurangi penyediaan kapasitas untuk keadaan gawat darurat.
3. Dengan menggunakan *antropometri* dapat direncanakan atau didesain:
  - a. Pakaian kerja
  - b. *Workspace*
  - c. Lingkungan kerja
  - d. Peralatan/ mesin
  - e. *Consumer product*

### 2.3.2. Tujuan Ergonomi

Secara umum tujuan dan penerapan ergonomi adalah:

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

Tujuan utama dari ergonomi adalah mempelajari batasan-batasan pada tubuh manusia dalam berinteraksi dengan lingkungan kerjanya baik secara jasmani maupun psikologis. Selain itu juga untuk mengurangi datangnya kelelahan yang terlalu cepat dan menghasilkan suatu produk yang nyaman, enak dipakai oleh pemakainya (Tarwaka, 2004).

Secara umum adapun tujuan dari penerapan ergonomi adalah:

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah produktif.

3. Menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek teknis, ekonomis, dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

### 2.3.3. Operator Alat Bantu

Operator alat bantu adalah orang yang mengoperasikan peralatan atau mesin untuk membantu proses pembuatan, perakitan, pengemasan dan langkah lainnya dalam proses produksi. Posisi sebagai operator alat bantu sangat sulit, karena sebagai penentu hasil pada produk yang dihasilkan pada sebuah perusahaan. Operator alat bantu adalah pekerja yang biasanya memiliki target yang telah ditentukan oleh perusahaan baik secara individu ataupun tim (Dewangan, 2015).

### 2.3.4. *Standard Nordic Questionnaire (SNQ)*

*Standard Nordic Questionnaire (SNQ)* merupakan salah satu alat ukur yang biasa digunakan untuk mengenali sumber penyebab keluhan kelelahan otot. Melalui *Standard Nordic Questionnaire* dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak sakit sampai sangat sakit. Dengan melihat dan menganalisis peta tubuh maka diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot *skeletal* yang dirasakan oleh pekerja.

Maka diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot *skeletal* yang dirasakan oleh pekerja. Dimensi-dimensi tubuh tersebut dapat dibuat dalam format *Standard Nordic Questionnaire*. *Standard Nordic Questionnaire* dibuat atau disebarkan untuk mengetahui keluhan-keluhan yang dirasakan pekerja akibat pekerjaannya. *Standard Nordic Questionnaire* bersifat subjektif, karena rasa sakit yang



dirasakan

tergantung

pada

kondisi

fisik

masing-

masing

individu.

Keluhan

rasa sakit

pada

bagian

tubuh

akibat

aktivitas

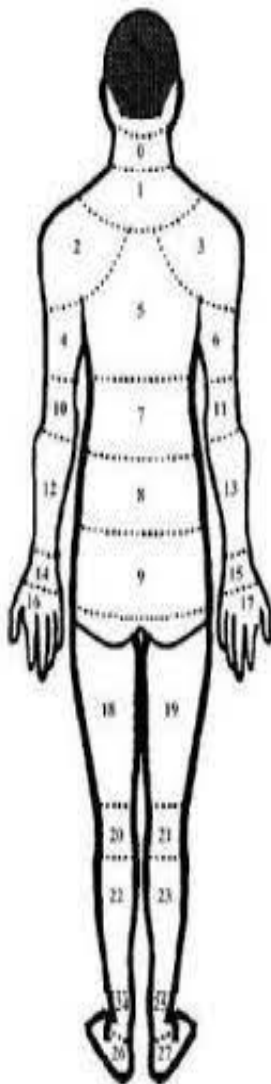
kerja

tidaklah

sama

antara satu orang dengan orang lain (Kuorinka, 2013).

NO	JENIS KELELAHAN	TINGKAT KELUHAN			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit
0	Sakit kaku di leher bagian atas				
1	Sakit kaku di 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 lengan atas				
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				

**Tabel 2.1.** *Standard Nordic Questionnaire (SNQ)*

**Sumber:** Nurliah, 2012

### 2.1.1. *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

REBA merupakan suatu metode penilaian postur untuk menilai faktor resiko gangguan tubuh keseluruhan. Data yang dikumpulkan adalah data mengenai postur tubuh, kekuatan yang digunakan, jenis pergerakan atau aksi, pengulangan, dan pegangan. Skor akhir REBA dihasilkan untuk memberikan semua indikasi tingkat resiko dan tingkat keutamaan dari sebuah tindakan yang harus diambil. Pada masing-masing tugas, menilai faktor postur tubuh dengan penilaian pada masing-masing grup yang terdiri atas dua grup, yaitu:

1. Grup A, terdiri atas:
  - a. Batang tubuh (*trunk*)
  - b. Leher (*neck*)
  - c. Kaki (*legs*)
  
2. Grup B, terdiri atas:
  - a. Lengan atas (*upper arm*)
  - b. Lengan bawah (*lower arm*)
  - c. Pergelangan tangan (*wrist*)

Pada masing-masing grup, diberikan suatu skala skor postur tubuh dan suatu pernyataan tambahan. Diberikan juga faktor beban atau kekuatan dan *coupling*.

REBA dapat digunakan ketika penilaian postur kerja diperlukan dalam sebuah pekerjaan:

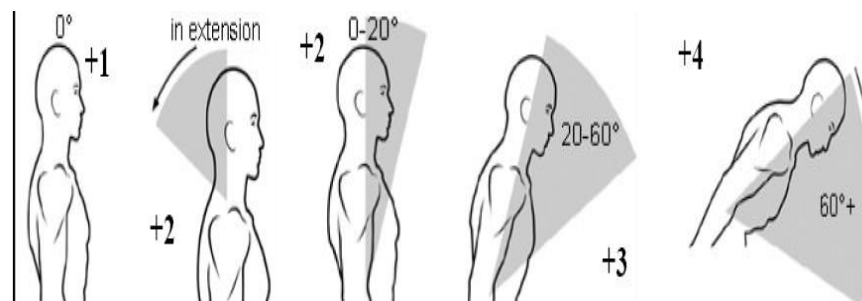
1. Keseluruhan bagian badan digunakan.
2. Postur tubuh statis, dinamis, cepat berubah, atau tidak stabil.

3. Melakukan sebuah pembebanan seperti: mengangkat benda baik secara rutin ataupun sesekali.
4. Perubahan dari tempat kerja, peralatan, atau pelatihan pekerja sedang dilakukan dan diawasi sebelum atau sesudah perubahan.

Berikut ini adalah faktor-faktor yang dinilai pada metode REBA.

1. Grup A, terdiri dari:

a. Batang tubuh (*trunk*)



**Gambar 2.1.** Postur Batang Tubuh (*Trunk*)

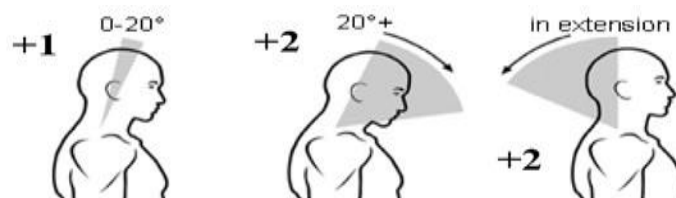
**Sumber:** Nurliah, 2012

**Tabel 2.2.** Penilaian Batang Tubuh (*Trunk*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi normal	1	
0 - 20 <sup>0</sup> (ke depan dan belakang)	2	+1 jika batang tubuh berputar/bengkok/bungkuk
<-20 <sup>0</sup> atau 20 - 60 <sup>0</sup>	3	
>60 <sup>0</sup>	4	

**Sumber:** Nurliah, 2012

b. Leher (*neck*)



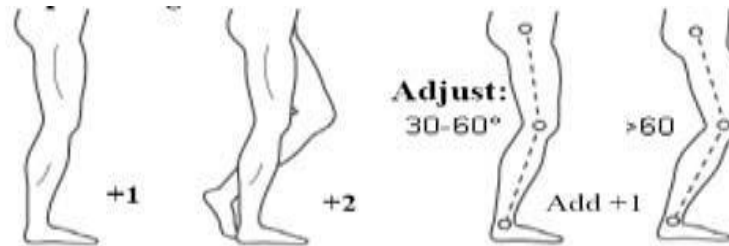
**Gambar 2.2.** Postur Tubuh Bagian Leher (*Neck*)

**Sumber:** Nurliah, 2012

**Tabel 2.3.** Penilaian Leher (*Neck*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0 - 20 <sup>0</sup>	1	
>20 <sup>0</sup> - ekstensi	2	+1 jika leher berputar/bengkok

Sumber: Nurliah, 2012



c. Kaki (*legs*)

**Gambar 2.3.** Postur Tubuh Bagian Kaki (*Legs*)

Sumber: Nurliah, 2012

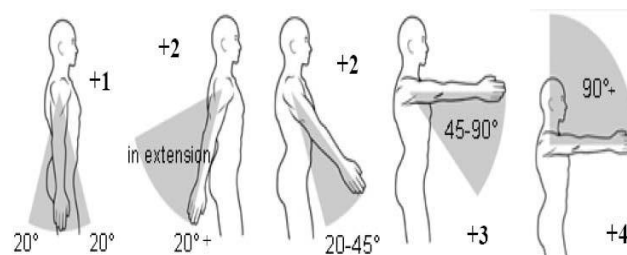
**Tabel 2.4.** Penilaian Kaki (*Legs*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
Posisi normal/seimbang (berjalan/duduk)	1	+1 jika lutut antara 30-60 <sup>0</sup> +2 jika lutut >60 <sup>0</sup>
Bertumpu pada satu kaki lurus	2	

Sumber: Nurliah, 2012

2. Grup B, terdiri dari:

a. Lengan atas (*upper arm*)

**Gambar 2.4.** Postur Tubuh Bagian Lengan Atas (*Upper Arm*)

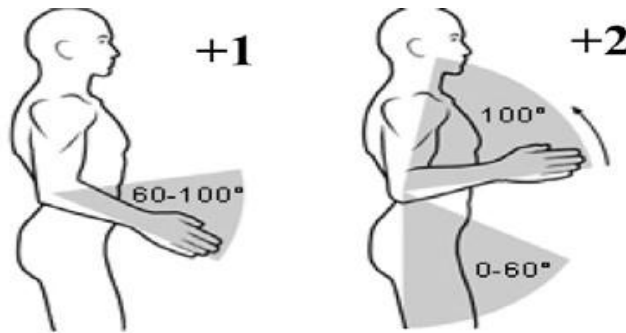
Sumber: Nurliah, 2012

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
$20^0$ (ke depan dan belakang)	1	+1 jika bahu naik
$>20^0$ (ke belakang) atau $20 - 45^0$	2	+1 jika lengan berputar/bengkok -
$45 - 90^0$	3	1 miring, menyangga berat
$>90^0$	4	lengan

Tabel 2.5. Penilaian Lengan Atas (*Upper Arm*)

Sumber: Nurliah, 2012

b. Lengan bawah (*lower arm*)



Gambar 2.5. Postur Lengan Bawah

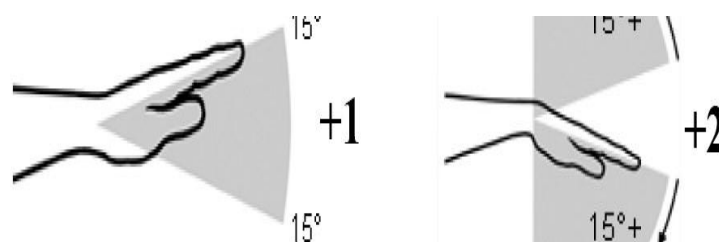
Sumber: Nurliah, 2012

Tabel 2.6. Skor Lengan Bawah

Pergerakan	Skor
$60 - 100^0$	1
$<60^0$ atau $>100^0$	2

Sumber: Nurliah, 2012

c. Pergelangan tangan (*wrist*)



### Gambar 2.6. Postur Pergelangan Tangan

Sumber: Nurliah, 2012

**Tabel 2.7.** Skor Pergelangan Tangan (*wrist*)

Pergerakan	Skor	Skor Perubahan
0-15 <sup>0</sup> (ke atas dan bawah)	1	+1 jika pergelangan tangan putaran menjauhi sisi tengah
>15 <sup>0</sup> (ke atas dan bawah)	2	

Sumber: Nurliah, 2012

#### d. *Coupling*

**Tabel 2.8.** *Coupling*

<i>Coupling</i>	Skor	Keterangan
Baik	0	Kekuatan pegangan baik
Sedang	1	Pegangan bagus tapi tidak ideal atau kopling cocok dengan bagian tubuh
Kurang baik	2	Pegangan tangan tidak sesuai walaupun mungkin
Tidak dapat diterima	3	Kaku, pegangan tangan tidak nyaman, tidak ada pegangan atau kopling tidak sesuai dengan bagian tubuh

Sumber: Nurliah, 2012

**Tabel 2.9.** Skor Aktivitas

Aktivitas	Skor	Keterangan
Postur statik	+1	1 atau lebih bagian tubuh statis/diam
Pengulangan	+1	Tindakan berulang-ulang
Ketidakstabilan	+1	Tindakan menyebabkan jarak yang besar dan cepat pada postur (tidak stabil)

Sumber: Nurliah, 2012

Skor REBA kemudian diperiksa terhadap tingkat tindakan (Tabel 2.10). ini adalah ketetapan dari nilai yang sesuai untuk meningkatkan *urgensi* untuk kebutuhan dalam melakukan perubahan.

**Tabel 2.10.** Tingkat Tindakan REBA

Skor REBA	Tingkat Risiko	Action Level	Tindakan
1	Diabaikan	0	Tidak perlu
2-3	Rendah	1	Mungkin perlu
4-7	Sedang	2	Perlu
8-10	Tinggi	3	Perlu segera
11-15	Sangat tinggi	4	Sekarang juga

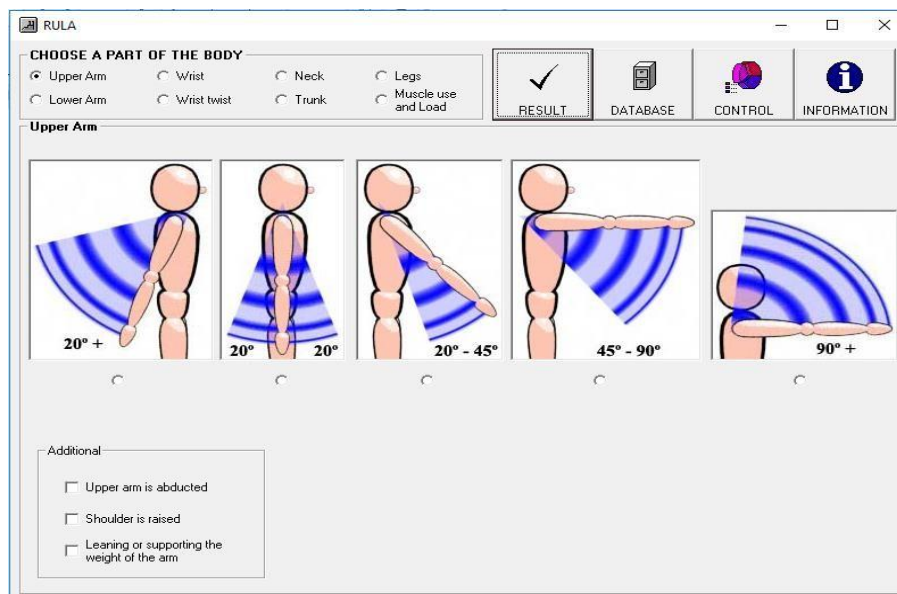
**Sumber:** Nurliah, 2012

## 2.2. *Software Ergofellow* Dalam Menentukan Postur Kerja

*Ergofellow* merupakan perangkat lunak yang mempunyai 17 fitur pendukung untuk menganalisis, mengevaluasi dan memperbaiki kondisi tempat kerja, untuk mengurangi risiko pekerjaan dan meningkatkan produktivitas dari sudut pandang yang berbeda, seperti RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*), REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), OWAS (*Ovako Working Posture Analyzing System*), *Suzanne Rodgers*, *Quick Exposure Check* (QEC), dan lain-lain (Dewangan & Singh, 2015).

*Ergofellow* juga digunakan untuk memeriksa kelayakan kerja yang diusulkan metode, *workstation*, tubuh bagian gerakan dan sebagainya untuk mendapatkan hasil terbaik (Dewangan, 2015).





**Gambar 2.7.** Tampilan *Ergofellow*

**Sumber:** Dewangan, 2015

### 2.3. Kapal Kayu

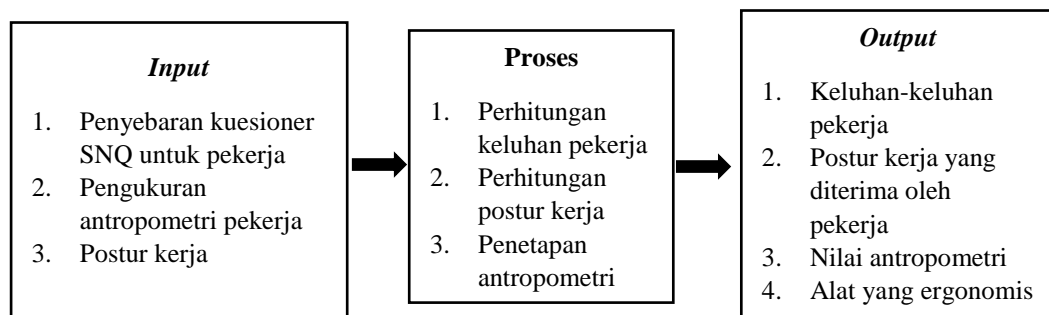
Kapal kayu digunakan sebagai armada penangkap ikan memiliki ukuran yang bervariasi, kapal yang dibuat dengan menggunakan kayu khusus dengan ukuran bagian konstruksi yang spesifik memiliki perbedaan karakteristik bahan dan ukuran. Jika ukuran lebih besar, maka kekuatan dan beban yang diterima oleh bagian konstruksi kapal akan lebih baik dari standar ukuran minimum ketentuan klas pada jenis bahan yang sama begitu juga sebaliknya. Sehingga memberikan jaminan kekuatan konstruksi yang menopang keselamatan pelayaran pada daerah operasi dengan menggunakan kapal dari bahan utama kayu. Pada beberapa bagian konstruksi kapal harus menggunakan jenis-jenis kayu yang telah disyaratkan oleh klasifikasi (Polaris dkk., 2016)

Adapun proses pembuatan kapal kayu secara umum adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran dan pembuatan pola pada kayu
2. Pemotongan papan dan kayu sesuai pola-pola yang telah dibuat
3. Penghalusan pada pola yang sudah jadi
4. Pengeboran pada kayu untuk merekatkan dengan pola yang lain
5. Pengepresan pada sambungan dan pola yang kurang rapih
6. Pengecatan dan *finishing*.

#### 2.4. Kerangka Konseptual

Dalam penelitian ini terdapat kerangka konseptual yang akan membantu penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.8. berikut.



**Gambar 2.8.** Kerangka Konseptual

Adapun kerangka konseptual ini menjelaskan beberapa hal yaitu *Input*, *Proses* dan *Output*, penjelasan kerangka konseptual adalah sebagai berikut:

1. *Input*, merupakan dasar permasalahan yang dibutuhkan untuk melakukan sebuah penelitian. Pada Tugas Akhir ini peneliti menemukan beberapa hal yang menjadi landasan dari penelitian ini yaitu:
  - a. Penyebaran kuesioner SNQ
  - b. Pengukuran antropometri setiap pekerja

- c. Beban kerja yang diterima pada setiap pekerja
2. Proses, setelah mendapatkan *input* maka selanjutnya data diproses yaitu suatu kegiatan atau tindak lanjut yang dilakukan agar tercapai *output* yang diinginkan. Pada Tugas Akhir ini peneliti menggunakan metode SNQ dan REBA dengan *software Ergofellow*.
  3. *Output*  
Setelah mendapatkan *input* dan melakukan proses, maka didapatkan *output* sebagai berikut:
    - a. Penilaian keluhan-keluhan yang terjadi pada setiap operator
    - b. Penilaian postur setiap pekerja menggunakan *software Ergofellow*
    - c. Antropometri setiap pekerja
    - d. Setelah mendapatkan data yang diinginkan, selanjutnya dapat dirancang alat yang ergonomis sesuai dengan antropometri pekerja.



## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian yang bersifat deskriptif (*deskriptif reseach*) yaitu penelitian yang berusaha untuk memaparkan pemecahan masalah yang ada pada saat ini secara sistematis dan faktual berdasarkan data-data yang telah di kumpulkan. Jadi penelitian ini meliputi pada proses pengumpulan, penyajian, dan pengolahan data, serta analisis dan interprestasi data.

#### 3.2. Rancangan Penelitian

##### 3.2.1. Pendahuluan

Peninjauan Lapangan dilakukan untuk melihat secara langsung proses produksi dan data yang ada di dalam perusahaan, serta untuk mengetahui masalah-masalah yang terjadi dilapangan. Adapun masalah yang ditemui adalah postur kerja yang tidak ergonomis yang menyebabkan keluhan *muskuloskeletal disorders* pada operator pembuatan kapal dengan mengusulkan fasilitas kerja.

##### 3.2.2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk melihat atau meninjau pustaka-pustaka yang berkaitan dengan penelitian yang telah dilakukan atau mengumpulkan data pustaka tentang perbaikan kerja secara pendekatan ergonomi.

### 3.2.3. Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan beberapa metode, teknik dan *instrumen* yang digunakan untuk pengumpulan data diantaranya adalah:

1. Metode observasi, yaitu syarat utama dalam metodologi penelitian, yang tujuannya untuk pengumpulan data-data secara sistematis dan analisis logis terhadap data maupun informasi, sehingga dapat memberikan suatu kesimpulan atau diagnosa permasalahan di tempat penelitian dalam mencapai suatu tujuan dalam kegiatan penelitian.
2. Teknik dokumentasi, yaitu mencatat data-data yang dibutuhkan pada proses penelitian yang ada di perusahaan.
3. Kuesioner, penyebaran kuesioner *Standart Nordic Questionnaire* (SNQ) yang berisi daftar pertanyaan kepada operator pembuatan kapal kayu yaitu untuk mengidentifikasi keluhan *muskuloskeletal disorders*.
4. Wawancara, yaitu dengan menanyakan pada pekerja atau operator pembuatan kapal kayu di Galangan CV. Wahana Karya yang berisi data tentang keluhan *muskuloskeletal disorders* pada operator pembuatan kapal.

Adapun data yang diperlukan dalam penelitian ini dibagi dalam dua bagian diantaranya adalah:

1. Data primer, data yang dikumpulkan dengan melakukan pengamatan secara langsung pada daerah kerja diantaranya meliputi data:
  - a. Data keluhan operator pembuatan kapal berdasarkan kuesioner SNQ dan REBA dengan *Software Ergofellow*.
  - b. Data postur kerja aktual operator pembuatan kapal.
  - c. Data pengumpulan dimensi tubuh secara langsung.

- d. Data foto aktivitas kerja operator, digunakan untuk menentukan nilai postur kerja pada aktivitas pembuatan kapal kayu dengan menggunakan metode REBA dan dibantu dengan *Software Ergofellow*.
2. Data Sekunder adalah data yang hanya dapat diperoleh dari perusahaan. Data sekunder dapat kita peroleh lebih muda dan cepat dikarenakan sudah tersedia, adapun data sekunder dalam penelitian ini adalah:
    - a. Urutan Elemen Kerja, digunakan untuk mengetahui proses awal hingga akhir produksi pembuatan kapal kayu sehingga gerakan kerja beserta urutan-urutannya dikerjakan tanpa kesalahan.
    - b. Jumlah Pekerja, data jumlah pekerja digunakan untuk menentukan jumlah sampel dalam penyebaran kuesioner SNQ pada pembuatan kapal kayu.
    - c. Jam Kerja Operator, data jumlah jam kerja operator digunakan untuk menentukan aktivitas kerja yang berulang-ulang dalam melakukan aktivitas kerjanya sehingga dapat ditentukan perancangan pada stasiun mana yang harus dirancang.

#### 3.2.4. Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari pengumpulan data selanjutnya dilakukan pengolahan data. Adapun pengolahan datanya seperti perhitungan *persentase* keluhan berdasarkan penyebaran kuesioner SNQ, perhitungan postur kerja dengan menggunakan metode REBA dengan alat bantu *software Ergofellow*, dan kecukupan data, perhitungan persentil berdasarkan data antropometri yang telah diukur dan rancangan fasilitas kerja berdasarkan penentuan data antropometri yang telah dihitung. Perhitungan *Persentase* keluhan bagian tubuh dengan kuesioner SNQ.

### 3.2.5. Perhitungan Persentase Keluhan Bagian Tubuh dengan Kuesioner SNQ

Setelah dilakukan penyebaran kuesioner SNQ dan menentukan tingkat keluhan dari masing-masing pekerja, kemudian dilakukan perhitungan *persentase* keluhan yang dirasakan pekerja pada masing-masing bagian tubuh pekerja tersebut. Untuk mendapatkan nilai *persentase* setiap pertanyaan kuesioner SNQ tersebut maka dapat dicari dengan rumus: (Sutalaksana, 2006).

$$\text{Dimensi Keluhan} = \frac{\text{Jumlah Skor Hitung}}{\text{Jumlah skor pertanyaan}} \times 100\% \dots \dots \dots (3.1.)$$

Sedangkan untuk perhitungan dri masing-masing keluhan yang dirasakan oleh operator maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$\text{Operator} = \frac{\text{Jumlah Skor Keluhan}}{\text{Jumlah Skor Skala Pertanyaan}} \times 100\% \dots \dots \dots (3.2.)$$

### 3.2.6. Perhitungan Postur Kerja dengan *Software Ergofellow*

Perhitungan postur kerja dengan *sofyware Ergofellow* bagian seluruh tubuh akan diamati secara seksama agar dapat terlihat nilai resiko yang terjadi pada saat bekerja. Perhitungan postur kerja dengan metode REBA dengan alat bantu *software Ergofellow* ini dilakukan pengelompokan tubuh bagian leher, pergelangan tangan, lengan atas, lengan bawah, tulang belakang.

Penggunaan metode REBA dengan alat bantu *software Ergofellow* bertujuan untuk menganalisa dengan cepat dan mudah dari postur kegiatan yang dialami oleh tubuh pekerja dan juga memberikan nilai dari beberapa tingkatan resiko beserta saran yang harus dilakukan.

### 3.2.7. Perhitungan Uji Kecukupan Data

Perhitungan uji kecukupan data dilakukan untuk mengetahui apakah data pengukuran yang telah diperoleh dari pengukuran sudah mencukupi atau belum.



Apabila data belum mencukupi maka dilakukan pengukuran kembali, untuk perhitungan uji kecukupan data formasi yang digunakan dengan rumus, (Sutalaksana, 2006):

$$N' = \left( \frac{k/s\sqrt{N\sum X^2(\sum X)^2}}{\sum X} \right)^2 \dots\dots\dots(3.3.)$$

Dimana:  $N'$  = Jumlah pengukuran yang seharusnya dilakukan

$N$  = Jumlah pengamatan yang dilakukan

$X$  = Data tiap-tiap individu pengamatan

$s$  = Tingkat ketelitian yang digunakan

$k$  = Harga indeks

Berdasarkan dari perhitungan nilai  $N'$  maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Jika  $N' < N$ , maka data pengamatan cukup
2. Jika  $N' > N$ , maka data pengamatan kurang dan perlu data tambahan

Tingkat ketelitian ( $s$ ) yang digunakan adalah tergantung dari tingkat kepercayaan yang dipakai, yaitu:

1. Tingkat kepercayaan : 90% maka harga  $s = 0,10$
2. Tingkat kepercayaan : 95% maka harga  $s = 0,05$
3. Tingkat kepercayaan : 99% maka harga  $s = 0,01$

Sedangkan harga indeks ( $k$ ) yang digunakan adalah tergantung dari tingkat kepercayaan yang dipakai yaitu:

1. Tingkat kepercayaan : 90% maka harga  $k = 1$
2. Tingkat kepercayaan : 95% maka harga  $k = 2$
3. Tingkat kepercayaan : 99% maka harga  $k = 3$

### 3.2.8. Uji Keseragaman Data

Perhitungan uji keseragaman data bertujuan untuk memastikan bahwa data yang terkumpul dari hasil pengukuran dapat dijadikan sampel penelitian atau tidak. Untuk mendapatkan uji keseragaman data maka dilakukan melalui tiga tahap yaitu:

#### 1. Perhitungan *Mean* (Nilai Rata-Rata)

Perhitungan *mean* atau nilai rata-rata dapat dihitung dengan menjumlahkan setiap nilai dan membaginya dengan jumlah data. Nilai rata-rata dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} \dots\dots\dots(3.4)$$

Keterangan :  $\bar{X}$  = Nilai rata-rata  $X_i$

$X_i$  = Nilai data

n = Jumlah data

#### 2. Menentukan Nilai Minimum dan Maksimum

Penentuan nilai minimum merupakan nilai yang paling kecil diantara data yang diperoleh begitu juga dengan nilai maksimum data terbesar diantara data yang telah diukur.

#### 3. Perhitungan Standar Deviasi (Simpangan Baku)

Perhitungan standar deviasi dilakukan dengan menggunakan data dari hasil perhitungan nilai rata-rata dengan menggunakan rumus:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{n-1}} \dots\dots\dots(3.5)$$

Keterangan:  $\sigma$  = Standar deviasi

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata

$X_i$  = Nilai data

n = Jumlah data

Setelah dilakukan perhitungan rata-rata (*mean*), menentukan nilai minimum dan maksimum serta perhitungan standar deviasi maka selanjutnya adalah perhitungan BKA dan BKB dengan rumus berikut.

$$\text{BKA} = \bar{X} + 2\sigma \dots\dots\dots (3.6)$$

Keterangan:  $\sigma$  = Standar deviasi

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata  $X_i$

$$\text{BKB} = \bar{X} - 2\sigma \dots\dots\dots (3.7)$$

Keterangan:  $\sigma$  = Standar deviasi

$\bar{X}$  = Nilai rata-rata  $X_i$

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

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

### 3.2.9. Perhitungan Persentil

Perhitungan persentil menggunakan data antropometri yang telah diukur dari masing-masing sampel, pemakaian nilai-nilai persentil yang umum dilakukan dalam perhitungan data antropometri dalam tabel 3.3. berikut.

**Tabel 3.1.** *Percantile* dan Cara Perhitungan dalam Distribusi Normal

<i>Percentile</i>	<i>Calculation</i>
<i>1-st</i>	$\bar{X} - 2.235 \sigma_x$
<i>2.5-th</i>	$\bar{X} - 1.950 \sigma_x$
<i>5-th</i>	$\bar{X} - 1.645 \sigma_x$
<i>10-th</i>	$\bar{X} - 1.680 \sigma_x$
<i>50-th</i>	$\bar{X}$
<i>90-th</i>	$\bar{X} + 1.280 \sigma_x$
<i>95-th</i>	$\bar{X} + 1.645 \sigma_x$
<i>97.5-th</i>	$\bar{X} + 1.960 \sigma_x$
<i>99-th</i>	$\bar{X} + 2.325 \sigma_x$

**Sumber:** Satalaksana, 2006

### 3.2.10. Perancangan Fasilitas Kerja

Setelah dilakukan perhitungan data antropometri langkah selanjutnya data diolah untuk perancangan fasilitas kerja usulan dengan menggunakan alat bantu *software Ergofellow*.

### 3.2.11. Analisis dan Pembahasan

Analisis dan pembahasan dari hasil penelitian maka yang dilakukan adalah sebagai berikut:

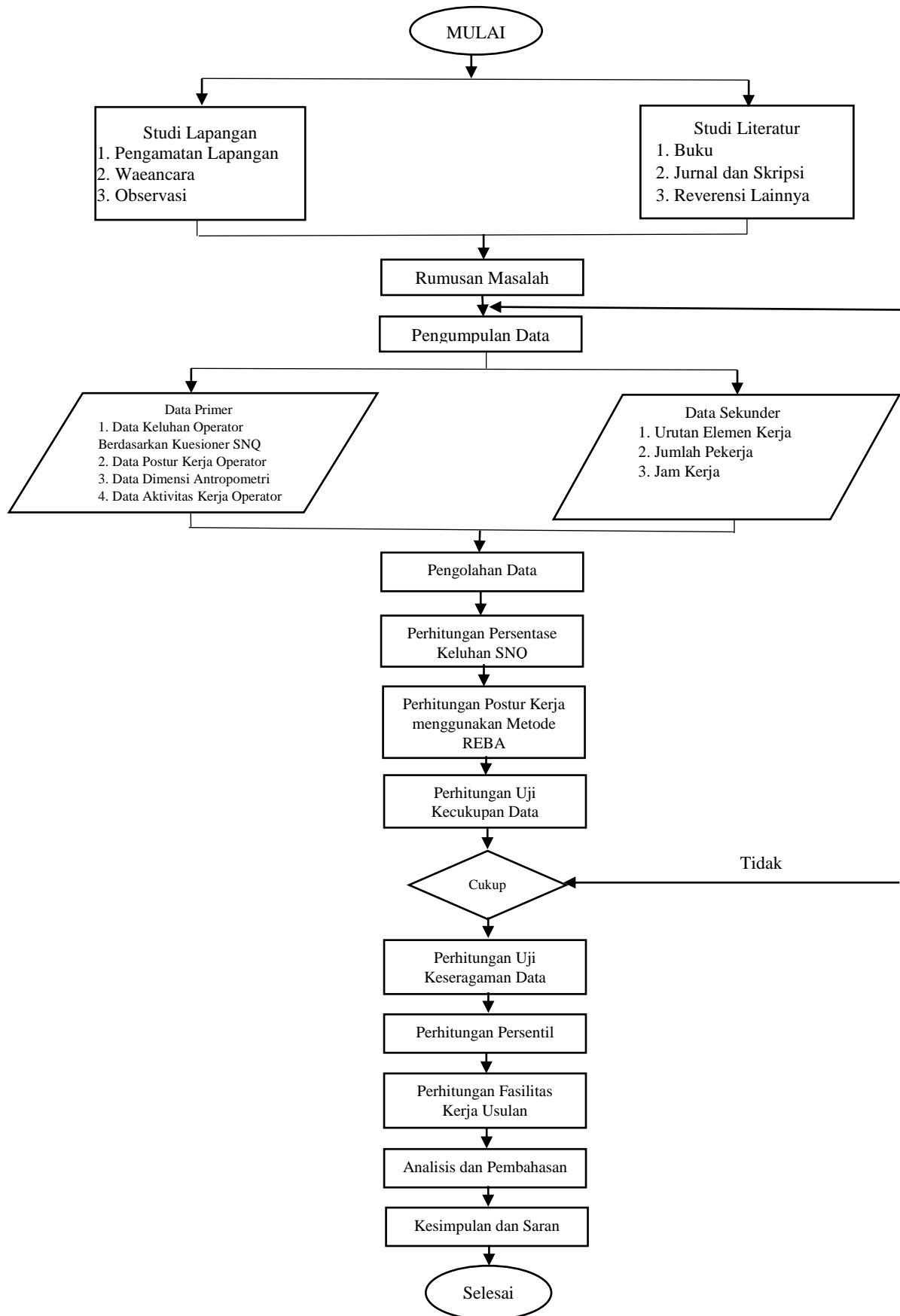
1. Analisis hasil SNQ yang telah dibagikan untuk mengetahui keluhan tingkat *musculoskeletal* yang dialami oleh operator yang menjadi landasan dalam menentukan perbaikan rancangan fasilitas kerja.
2. Analisis kondisi aktual fasilitas kerja sehingga dimensi, bahan dan bentuk yang tidak ergonomi dapat diperbaiki.
3. Rancangan fasilitas kerja dengan mempertimbangan dimensi, bahan dan bentuk yang tidak ergonomis sehingga dapat dilakukan perbaikan rancangan

fasilitas kerja, operator merasa nyaman dalam mengoperasikan fasilitas kerja tersebut.

#### 3.2.12. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan yang akan diuraikan pada penelitian ini akan disesuaikan dengan hasil pengolahan data, analisis dan pembahasan sebagai batasannya berdasarkan rumusan masalah.

Saran berisi tentang hal-hal yang harus diperbaiki dalam rancangan fasilitas kerja yang ergonomis dan menjadi masukan bagi pihak Galangan kapal CV. Wahana Karya dimasa yang akan datang.

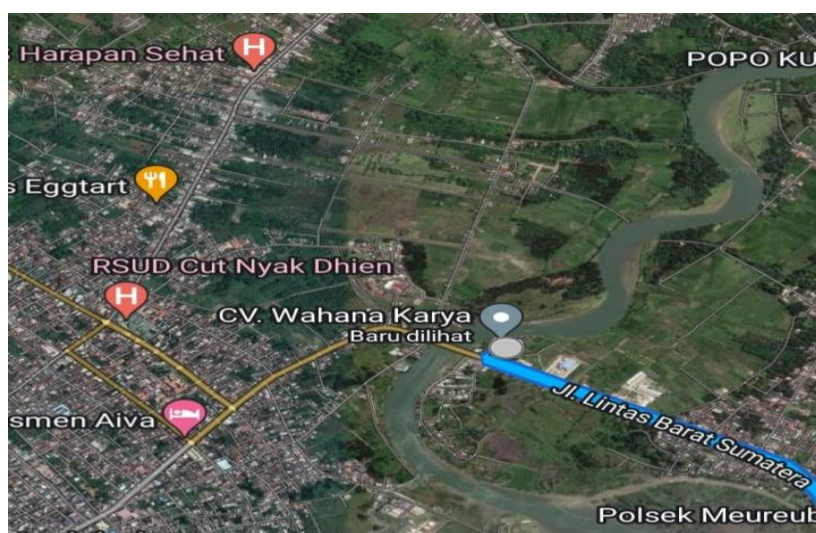


**Gambar 3.1.** Flow Chart Penelitian

### 3.3. Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.3.1. Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan pembuatan kapal di Galangan CV. Wahana Karya di Desa Pasi Pinang, Kecamatan Meureubo, Kabupaten Aceh Barat Provinsi Aceh yang menjadi objek penelitian adalah pekerja yang ada di CV. Wahana Karya sebanyak 6 orang. Pekerja yang dianalisa pada pembuatan kapal 5 GT.



**Gambar 3.2.** Peta lokasi CV. Wahana Karya

**Sumber:** *Google Map 2022*

#### 3.3.2. Waktu penelitian

Adapun waktu pelaksanaan penelitian direncanakan selama 5 bulan, dari bulan maret sampai bulan Juli tahun 2022. *Time line* penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.2. *Time Line* Penelitian Tahun 2022

Aktivitas	Bulan																							
	Maret				April				Mai				Juni				Juli				Agustus			
	Minggu																							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Studi Lapangan</b> 1. Pengamatan langsung 2. Wawancara 3. observasi																								
<b>Stusi Literatur</b> 1. Buku 2. Jurnal dan skripsi 3. Reverensi lainya					-				-				-				-				-			
<b>Penyusunan skripsi</b> 1. Pendahuluan 2. Landasan teori 3. Metodologi penelitian	-												-				-				-			
<b>Pengumpulan data</b> 1. Data primer 2. Data sekunder	-				-												-				-			
<b>Pengolahan data</b> 1. Perhitungan <i>persentase</i> keluhan SNQ 2. Perhitungan postur kerja menggunakan metode REBA 3. Perhitungan uji kecukupan data 4. Penetapan data persentil 5. Perancangan fasilitas kerja usulan 6. Analisis dan pembahasan 7. Kesimpulan dan saran	-				-				-												-			
<b>Skripsi</b>	-				-				-				-											



### 3.4. Posisi Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti juga menggunakan beberapa peneliti terdahulu untuk dijadikan dasar gambaran atau bahan acuan penelitian. Berikut beberapa penelitian terdahulu yang relevan dengan penelitian ini.

**Tabel 3.3.** Posisi Penelitian

No	Peneliti	Judul	Metode					Tahun	Kesimpulan
			SNQ	REBA	RULA	OWAS	Ergpfellow		
1.	Muhammad Yudhi Setiadi, Poerwanto dan Anizar	Usulan Alat Bantu Pindahan Batako Untuk Mengurangi Risiko <i>Musculoskeletal Disorders</i>	√	√	–	–	–	2013	Batas berat beban diangkat oleh operator adalah 6,76 Kg, nilai indeks LI yang diperoleh sebesar 3,25, batas besarnya gaya tekan (Fc) pada segmen L5/S1 adalah 10415,908 N. aktivitas tersebut tergolong kategori berbahaya dan dapat menyebabkan risiko MSDs.
2.	Risky Hidayat, Listiani Nurul Huda, Poerwanto	Analisis Perancangan Alat Bantu Kerja Operator Angkut di Stasiun Pemanenan	√	√	–	–	–	2013	Dari hasil SNQ keluhan terbanyak pada bahu, pinggang, paha dan pada tubuh bagian kanan. Peninjauan menggunakan REBA pada kegiatan pengangkutan menunjukkan perlunya perbaikan pada angkong.
3.	Fitriadi, Gaustama Putra, Avina	Perancangan Fasilitas Kerja pada Operator Pembuatan <i>Dump Truck</i>	√	√	–	–	√	2021	Diperoleh keluhan operator merasakan sangat sakit dan nyeri diantaranya yaitu Sakit di bahu kiri dan kanan, Sakit leher, Sakit lengan atas kiri, Sakit di punggung, Sakit tangan kiri, Sakit lutut kanan, Sakit betis kiri, dan Sakit kaki kanan.

4.	Muhammad Surya Jaya	Usulan Perbaikan Postur Kerja Pada Proses Produksi Batu Bata	√	-	-	-	-	2020	Hasil menggunakan metode Standard Nordic Questionnaire (SNQ) Pekerja 4 pada stasiun pencetakan skor yang tertinggi yaitu 77. Dengan hasil penurunan tingkat risiko MSDs sebesar 16,4% terhadap seluruh pekerja
5.	Wahyuni Amalia dan Aris Fiatno	Analisis Postur Kerja Operator Percetakan Batako di TB. Sumber Rizki Padang	-	-	√	-	-	2018	Tempat kerja dan peralatan kerja yang tidak sesuai dengan pekerja dapat mengakibatkan postur kerja tidak normal. Postur kerja yang tidak normal dan gerakan yang berulang mengakibatkan pekerja mengalami keluhan pada bagian pinggang, punggung dan leher.
6.	Afif Hidayat, Muhammad Yusuf, Endang Widuri Asih	Analisis Postur Kerja di PT. Adi Satria Abadi	-	√	√	√	-	2018	Postur kerja pada operator bagian penjahitan masih banyak posisi kerja yang mengakibatkan risiko cedera pada pekerja satu, dua dan tiga, leher yang terlalu menunduk, punggung dan badan yang posisinya membungkuk memiliki resiko cedera otot. Posisi kerja sebaiknya bagian leher jangan melebihi dari Fleksi atau Ekstensi 150, dan bagian punggung tidak lebih dari Fleksi atau Ekstensi 200.
7.	Sofiyannurriyanti, Agus Ardiyansyah Cut Apriani Rahayu	Analisis Postur Kerja Operator pada Area Pengantongan Pupuk di PT. Pupuk Iskandar Muda	√	-	-	√	-	2020	Pada operator 4 mengalami gangguan otot dan beberapa keluhan karena dari tabel penilaian didapatkan skor dengan nilai 3 atinya diperlukan perbaikan sesegera mungkin. Operator Manual <i>Handling</i> area pengantongan menimbulkan keluhan tubuh dengan presentase terbanyak terdapat pada bagian siku kiri, siku kanan, dan betis kanan.

8.	Fikrihadi Kurnia, Mohammad Sobirin	Analisis Tingkat Kualitas Postur Pengemudi Becak	-	√	√	-	-	2020	Kesimpulan akhir adalah dilakukan perbaikan dan evaluasi segera pada bobot postur tubuh tinggi. Evaluasi dan perbaikan disarankan dilakukan terhadap rancangan becak dikarenakan, postur pengemudi dipengaruhi oleh bentuk rancangan becak itu sendiri.
9.	Deni Prayoga	Perancangan Alat Bantu Kerja Operator Pembuatan Kapal	√	√	-	-	√	2022	Keluhan terbesar yaitu sakit pada pergelangan tangan kanan 83,33%, dan keluhan terkecil bagian tubuh yaitu Sakit pada bokong dan Sakit pada paha kiri dengan persentase 45,83%, Penilaian postur kerja dengan <i>Software Ergofellow</i> memperoleh skor REBA tertinggi adalah pada posisi kerja 3 yaitu pada aktivitas penghalusan kayu skor sebesar 11 dikategorikan kedalam <i>action level</i> diperlukan saat itu juga, terendah posisi kerja 6 pada aktivitas pengecatan/ <i>finishing</i> skor REBA sebesar 4 dan dikategorikan ke dalam <i>action level</i> diperlukan.

## BAB 4

### PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

#### 4.1. Pengumpulan Data

NO	JENIS KELELAHAN	TINGKAT KELUHAN
----	-----------------	-----------------

##### 4.1.1. Kuesioner dan Rekapitulasi SNQ

Berikut adalah contoh SNQ yang disebarkan pada 6 pekerja pemuatan kapal kayu di CV. Wahana Karya, Kabupaten Aceh Barat untuk dapat mengetahui keluhan-keluhan yang terjadi selama ini, SNQ menentukan bagian tubuh mana dari operator yang mengalami keluhan seperti tidak sakit, agak sakit, sakit dan sangat sakit, contoh SNQ yang terdapat pada Tabel 4.1. berikut.

		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit
0	Sakit kaku di leher bagian atas				√
1	Sakit kaku di 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 lengan atas				√
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			√	

#### Kuesioner dan Data Rekapitulasi SNQ

Nama : Mustafa  
 Operator : Penghalusan  
 Jenis Kelamin : Laki-Laki  
 Umur : 58 Tahun

#### Tabel 4.1. Kuesioner dan Rekapitulasi SNQ

**Sumber:** Penyebaran kuesioner SNQ pada Pekerja Pembuatan Kapal Kayu CV. Wahana Karya, 2022

Penilaian berdasarkan kuesioner SNQ untuk pembobotan masing-masing katagori berikut:

- Tidak Sakit : Bobot 1
- Agak Sakit : Bobot 2
- Sakit : Bobot 3
- Sangat Sakit : Bobot 4

#### 4.1.2. Data Keluhan Pekerja Berdasarkan Penyebaran SNQ

Pengambilan data keluhan operator berdasarkan penyebaran *Standard Nordic Questionnaire* (SNQ) pada pekerja pembuatan kapal kayu. Penyebaran SNQ diberikan kepada 6 orang pekerja di CV. Wahana Karya. Pengambilan data SNQ dilakukan hanya satu kali. Format standar SNQ dapat dilihat pada lampiran 1. Berdasarkan hasil penyebaran SNQ untuk rekapitulasi SNQ tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2. Berikut.

NO	Operator	Dimensi																											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	Mansur	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4
2	Darmi	2	2	2	4	2	3	2	4	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	4
3	Mustafa	4	3	2	4	2	3	4	4	2	3	2	3	2	4	2	4	2	4	2	4	3	4	3	2	3	4	2	3
4	M.Yatim	3	2	2	2	3	3	3	3	1	2	2	3	2	3	2	4	2	4	2	4	2	3	2	3	2	3	2	4
5	Rijal	2	4	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	4	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2
6	Imam	2	4	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	4	3	3	1	2	2	2	2	3	3	3	3	2

**Tabel 4.2.** Data Keluhan Hasil Rekapitulasi *Standard Nordic Questionare* (SNQ) Pekerja Pembuatan Kapal Kayu di CV. Wahana Karta

**Sumber:** Data Hasil Penyebaran SNQ Pada Pekerja Pembuatan Kapal Kayu Di CV. Wahana Karya

## 4.1.3.

Data

Pekerja	No	Alat Yang Digunakan	Berat
---------	----	---------------------	-------

Pengambilan data pekerja yang di ambil oleh peneliti dengan melakukan pengamatan dan wawancara di lapangan pada pembuatan kapal kayu, dapat

No	Nama	Posisi	Usia	Jenis kelamin	Berat badan	Tinggi badan	Jam Kerja
1.	Mansur	Pengukuran dan pembuatan pola	65 tahun	Laki-laki	55 kg	155 cm	7 Jam
2.	Darmi	Pemotongan papan dan kayu	60 tahun	Laki-laki	70 kg	159 cm	7 Jam
3.	Mustafa	Penghalusan pola	58 tahun	Laki-laki	67 kg	168 cm	7 Jam
4.	M.yatim	Pengeboran	57 tahun	Laki-laki	64 kg	162 cm	7 Jam
5.	Rijal	Pengepresan	45 tahun	Laki-laki	58 kg	160 cm	7 Jam
6.	Imam	Pengecatan dan finishing	46 tahun	Laki-laki	60 kg	168 cm	7 Jam

dilihat pada Tabel 4.3. berikut.

**Tabel 4.3.** Data Pekerja Pada Pembuatan Kapal Kayu

**Sumber:** Data Pekerja Berdasarkan Wawancara dan Observasi, 2022

## 4.1.4. Beban Alat Yang Digunakan

Pengambilan data beban alat yang digunakan peneliti melakukan penimbangan alat-alat yang digunakan pada saat pembuatan kapal kayu, dapat dilihat pada Tabel 4.3. berikut.

Tabel 4.4.



1	Pengukuran dan pembuatan pola <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spidol kayu</li> <li>• Meteran rol 50 M</li> </ul>	12 Garam 750 Gram
2	Pemotongan kayu <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gergaji mesin 52 CC</li> </ul>	5.1 Kg
3	Penghalusan kayu <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin serut kayu M 2900</li> </ul>	2.5 Kg
4	Pengeboran kayu <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesin bor M 2130B</li> </ul>	1.4 Kg
5	Pengepresan kayu <ul style="list-style-type: none"> <li>• Press kayu <i>rell</i> 120 Cm</li> </ul>	1.1 Kg
6	Pengecatan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kuas <i>roll</i></li> </ul>	6.5 Gram

**Tabel 4.4.** Berat Alat Yang diGunakan

**Sumber:** Hasil Penimbangan

#### 4.1.5. Data Elemen Kegiatan dan Sikap Pekerja pada Kondisi Aktual

Pengambilan data elemen kegiatan pekerja pembuatan kapal kayu dengan mengamati secara langsung dengan menggunakan instrumen kamera, data elemen kerja tersebut yang dilakukan oleh pekerja ditunjukkan pada Tabel 4.5. Berikut.

**Tabel 4.5.** Data Elemen Kegiatan Pekerja Pembuatan Kapal Kayu

No	Elemen kerja aktual	Sikap kerja	Foto kegiatan operator
1	Pengukuran dan pembuatan pola pada kayu	Jongkok dan menjinjit sambil memegang meteran rol	
2	Pemotongan papan dan kayu sesuai pola	Berdiri sedikit membungkuk, kepala menunduk dan sambil memegang mesin pemotong kayu	

3	Penghalusan pada pola	Berdiri membungkuk, lutut tertekuk sambil memegang kayu dan penghalus	
4	Pengeboran pada kayu	Berdiri membungkuk, lutut tertekuk dan sambil mengebor	
5	Pengepresan	Berdiri menunduk, tangan tertekuk sampil mengepres kayu	

6	Pengecatan dan <i>finishing</i>	Berdiri dengan siku tangan tertekuk sambil memegang kuas <i>roll</i>	
---	---------------------------------	----------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

**Sumber:** Hasil pengamatan pada pekerja pembuatan kapal di CV. Wahana Karya

#### 4.1.6. Data Antropometri Pekerja

Pengumpulan data antropometri pekerja ini diperoleh dari pengukuran langsung terhadap pekerja pembuatan kapal kayu di galangan CV. Wahana Karya.

Data antropometri tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.6. Berikut.

**Tabel 4.6.** Data Pengukuran Antropometri Pekerja

No	Nama Pekerja	TBT	TBB	TSB	PLB	TMB	TB	JT	RT	DG
1	Mansur	172,4	148	106,5	46	166	27	82,7	176,4	4,82
2	Darmi	166	137,3	99	41,2	148,3	24,1	74	160	4,66
3	Mustafa	168,6	144	104,7	44,2	149	26,1	80	175	4,80
4	M.Yatim	167	142,8	101,5	41	146	25	77,2	169,2	4,70
5	Rijal	165	141	101,2	40	148,5	24,5	77	167	4,75
6	Imam	172,7	149	106,8	45	166,5	27,7	83	177,1	4,82

**Sumber:** Hasil Pengukuran Data Antropometri Pekerja di Galangan CV. Wahana Karya, 2022

Keterangan dimensi tubuh:

TBT = Tinggi Posisi Tubuh Berdiri Tegak

TBB = Tinggi Bahu Berdiri

TSB = Tinggi Siku Berdiri

PLB = Panjang Lengan Bawah

TMB = Tinggi Mata Berdiri

TB = Tebal Badan

JT = Jangkauan Tangan

DG = Diameter Genggaman

RT = Rantangan Tangan

## 4.2. Pengolahan Data

### 4.2.1. Perhitungan Persentase Keluhan Bagian Tubuh Pekerja Berdasarkan SNQ Pada Pembuatan Kapal Kayu

Keluhan yang dirasakan oleh pekerja pembuatan kapal kayu didapatkan dari pengolahan SNQ. Masing-masing operator mengalami keluhan yang berbeda-beda. Setelah dilakukan rekapitulasi maka selanjutnya dilakukan perhitungan dari skor yang dihitung berdasarkan masing-masing pertanyaan pada kuesioner, untuk mendapatkan persentase tersebut dapat dicari menggunakan rumus pada persamaan 3.1. pada Bab 3 di halaman 26 sebelumnya. Berdasarkan Tabel 4.2. di dapat skor total dari pertanyaan SNQ pada dimensi sakit kaku di leher bagian atas yaitu sebesar 16, dari hasil perkalian total bobot SNQ yaitu 4 dikalikan dengan total jumlah pekerja 6 orang dan mendapatkan hasil yaitu 24. Adapun contoh perhitungan persentase keluhan berdasarkan pertanyaan SNQ untuk dimensi sakit kaku di leher bagian atas atau dimensi satu menggunakan data pada Tabel 4.2. adapun perhitungannya sebagai berikut:

$$\% \text{Sakit kaku di leher bagian atas} = \frac{16}{24} \times 100\% = 66,67\%$$

Dengan cara yang sama maka hasil keseluruhan untuk perhitungan persentase tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.6. berikut.

**Tabel 4.7.** Rekapitulasi Persentase Skor Hitung Berdasarkan *Standard Nordic Questionare* (SNQ) pada Aktivitas Operator Pembuatan Kapal Kayu

NO	Operator	Dimensi																											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	Mansur	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4
2	Darmi	2	2	2	4	2	3	2	4	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	4
3	Mustafa	4	3	3	4	3	3	4	4	2	3	2	3	2	4	2	4	2	4	2	4	3	4	3	2	3	4	2	3
4	M.Yatim	3	2	2	2	3	3	3	3	1	2	2	3	2	3	2	4	2	4	2	4	2	3	2	3	2	3	2	4
5	Rijal	2	4	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	4	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2
6	Imam	2	4	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	4	3	3	1	2	2	2	2	3	3	3	3	2
<b>Jumlah Skor Hitung</b>		16	17	14	17	14	18	15	19	11	13	13	17	14	17	12	20	14	19	11	17	13	16	13	16	14	19	13	19
<b>Persentase keluhan</b>		66,67	70,83	58,33	70,83	58,33	75,00	62,50	79,17	45,83	54,17	54,17	70,83	58,33	70,83	50,00	83,33	58,33	79,17	45,83	70,83	54,17	66,67	54,17	66,67	58,33	79,17	54,17	79,17

**Sumber:**

Hasil

Penyebaran

Kuesioner

SNQ,

2022

Berdasarkan pada Tabel 4.7. perhitungan persentase keluhan secara keseluruhan dari masing-masing pertanyaan kuesioner, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4.8. berikut.

**Tabel 4.8.** Rekapitulasi Persentase Skor Hitung Berdasarkan *Standard Nordic Questionare (SNQ)* pada Aktivitas Pekerja Pembuatan Kapal Kayu

No	Jenis Keluhan	Persentase %
0	Sakit kaku di leher bagian atas	66,67
1	Sakit kaku di leher bagian bawah	70,83
2	Sakit di bahu kiri	54,17
3	Sakit di bahu kanan	70,83
4	Sakit di lengan atas kiri	54,17
5	Sakit di punggung	75,00
6	Sakit lengan atas	62,50
7	Sakit pada pinggang	79,17
8	Sakit pada bokong	45,83
9	Sakit pada pantat	54,17
10	Sakit pada siku kiri	54,17
11	Sakit pada siku kanan	70,83
12	Sakit pada lengan bawah kiri	58,33
13	Sakit pada lengan bawah kanan	70,83
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	50,00
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	83,33
16	Sakit pada tangan kiri	58,33
17	Sakit pada tangan kanan	79,17
18	Sakit pada paha kiri	45,83
19	Sakit pada paha kanan	70,83
20	Sakit pada lutut kiri	54,17
21	Sakit pada lutut kanan	66,67
22	Sakit pada betis kiri	54,17
23	Sakit pada betis kanan	66,67



24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	58,33
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	79,17
26	Sakit pada kaki kiri	54,17
27	Sakit pada kaki kanan	79,17

**Sumber:** Hasil Perhitungan Persentasi Keluhan Pekerja Berdasarkan SNQ, 2022

Berdasarkan pada Tabel 4.8. perhitungan persentase keluhan secara keseluruhan dari masing-masing pertanyaan kuesioner, maka di peroleh rata-rata operator mengalami keluhan terbesar pada bagian tubuh antara lain sakit pada pergelangan tangan kanan sebesar 83,33% dan keluhan terkecil pada bagian tubuh sakit pada paha kiri sebesar 45,83%.

Selanjutnya dilakukan perhitungan keluhan yang dirasakan dari masing-masing pekerja dengan menggunakan persamaan 3.2. pada Bab 3 halaman 26 sebelumnya. Berdasarkan pada Tabel 4.2. SNQ didapatkan total skor keseluruhan yang dialami pekerja Mansur dari pernyataan SNQ yaitu sebesar 66 dan 112 yaitu dari hasil perkalian total bobot SNQ yaitu sebesar 4 dikalikan dengan total jumlah pertanyaan yaitu sebanyak 28 dimensi pertanyaan dari SNQ. Adapun contoh perhitungan persentase keluhan dari masing-masing pekerja, diambil dari contoh keluhan yang dirasakan oleh pekerja Mansur adapun perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Mansur} = \frac{66}{112} \times 100\% = 58,93\%$$

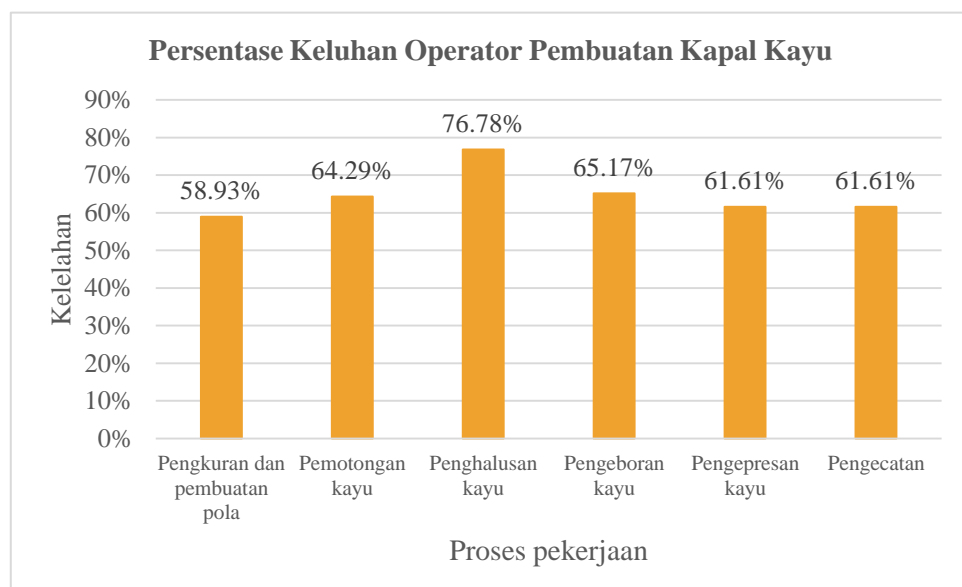
Berdasarkan perhitungan tersebut, dengan cara yang sama maka hasil rekapitulasi keseluruhan untuk perhitungan persentase keluhan yang dialami dari masing-masing pekerja pada setiap segmen tubuh dapat dilihat pada Tabel 4.9. berikut.

**Tabel 4.9.**

No	Nama Pekerja	Stasiun Kerja	Pesentase (%)
1	Mansur	Pengukuran dan pembuatan pola	58,93%
2	Darmi	Pemotongan kayu	64,29%
3	Mustafa	Penghalusan kayu	76,78%
4	M. Yatim	Pengeboran kayu	65,17%
5	Rijal	Pengepresan kayu	61,61%
6	Imam	Pengecatan	61,61%

**Sumber:** Hasil Perhitungan Persentase Keluhan Pekerja Berdasarkan SNQ, 2022

Berdasarkan Tabel 4.9. rekapitulasi perhitungan keluhan yang dirasakan oleh masing-masing operator pada aktifitas pembuatan kapal kayu untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada histogram pada Gambar 4.1. berikut.



**Gambar 4.1.** Persentase Keluhan Yang diAlami Pekerja Pembuatan Kapal Kayu

Berdasarkan dari hasil perhitungan persentase keluhan yang dialami oleh pekerja pembuatan kapal kayu berdasarkan SNQ menunjukkan bahwa keluhan yang paling tinggi yaitu pada stasiun penghalusan kayu dengan persentase sebesar 76,78%. Berdasarkan hasil data keluhan rasa sakit tersebut hal ini disebabkan karena fasilitas kerja distasiun penghalusan kayu kurang memadai dan kurang ergonomi sehingga diperlukan perancangan dan mendisain fasilitas meja kerja pada stasiun penghalusan kayu sesuai dimensi tubuh pekerja untuk mengurangi resiko *musculoskeletal* yang terjadi.

#### **4.3. Penilaian Postur Kerja dengan Menggunakan Aplikasi REBA**

#### 4.3.1. Sikap Postur Tubug Pada Aktivitas Pengukuran dan Pembuatan Pola



**Gambar 4.2.** Sikap Kerja Pada Aktivitas Pengukuran dan Pembuatan Pola

Berdasarkan pengamatan sikap kerja pada aktivitas pengukuran dan pembuatan pola terhadap sikap dari pekerja dengan menggunakan aplikasi REBA maka dapat dikategorikan ke skor REBA seperti yang terlihat pada Gambar 4.3. *input screen shoot* berikut.

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

**Neck, trunk and legs**

**Neck**

In extension
  0 to 20 degrees
  More than 20 degrees

Additional

Neck is twisted or side bending

**Trunk**

In extension
  Straight
  0 to 20 degrees
  20 to 60 degrees
  More than 60 degrees

Additional

Trunk is twisted or side bending

**Legs**

Support in the two legs, walking or seated
  Support in one leg

Additional

30 to 60 degrees
  More than 60 degrees

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.3.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Kepala, Batang Tubuh dan Kaki

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

**Load**

Load < 5 kg  
Load < 11 lb
  Load 5 to 10 kg  
Load 11 to 22 lb
  Load > 10 kg  
Load > 22 lb

Additional

Shock or rapid build up of force

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.4.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Beban

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

Upper arm, lower arm and wrist

Upper arm

In extension more than 20 degrees
  - 20 to 20 degrees
  20 to 45 degrees
  45 to 90 degrees
  More than 90 degrees

Additional

Upper arm is abducted
  Shoulder is raised
  Arm is supported or person is leaning

Lower arm

60 to 100 degrees
  0 to 60 degrees or more than 100 degrees

Wrist

Between 15 degrees up and 15 degrees down
  More than 15 degrees up or more than 15 degrees down

Additional

Wrist is bent from midline or twisted

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.5.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

Coupling

Good
  Fair
  Poor
  Unacceptable

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.6.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Genggaman

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

Activity

One or more body parts are held for longer than 1 minute (static)

Repeated small range actions (more than 4x per minute)

Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.7.** Input screen Shoot Skor REBA dengan Aplikasi pada Aktivitas Pengulangan

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

RESULT

SCORE: **7**

SCORE	RISK
1	Negligible risk
2 or 3	Low risk, change may be needed
4 to 7	Medium risk, further investigation, change soon
8 to 10	High risk, investigate and implement change
11 or more	Very high risk, implement change

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.8.** Input screen Shoot Perhitungan Action Level Postur Kerja dengan Aplikasi REBA

#### 4.3.2. Sikap Postur Tubuh pada Aktivitas Pemotongan Kayu



**Gambar 4.9.** Sikap Kerja Pada Aktivitas Pemotongan Kayu

Berdasarkan pengamatan sikap kerja pada aktivitas pemotongan kayu menggunakan aplikasi REBA maka dapat dikategorikan ke skor REBA seperti yang dilihat pada Gambar 4.10. *input screen shoot* berikut.



REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

**Neck, trunk and legs**

**Neck**

In extension
  0 to 20 degrees
  More than 20 degrees

Additional

Neck is twisted or side bending

**Trunk**

In extension
  Straight
  0 to 20 degrees
  20 to 60 degrees
  More than 60 degrees

Additional

Trunk is twisted or side bending

**Legs**

Support in the two legs, walking or seated
  Support in one leg

Additional

30 to 60 degrees
  More than 60 degrees

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.10.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Kepala, Batang Tubuh dan Kaki

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

**Load**

Load < 5 kg  
Load < 11 lb
  Load 5 to 10 kg  
Load 11 to 22 lb
  Load > 10 kg  
Load > 22 lb

Additional

Shock or rapid build up of force

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.11.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Beban

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

Upper arm, lower arm and wrist

Upper arm

In extension more than 20 degrees
  - 20 to 20 degrees
  20 to 45 degrees
  45 to 90 degrees
  More than 90 degrees

Additional

Upper arm is abducted
  Shoulder is raised
  Arm is supported or person is leaning

Lower arm

60 to 100 degrees
  0 to 60 degrees or more than 100 degrees

Wrist

Between 15 degrees up and 15 degrees down
  More than 15 degrees up or more than 15 degrees down

Additional

Wrist is bent from midline or twisted

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.12.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

Coupling

Good
  Fair
  Poor
  Unacceptable

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.13.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Genggaman

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

RESULT

Activity

One or more body parts are held for longer than 1 minute (static)

Repeated small range actions (more than 4x per minute)

Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.14.** *Input screen Shoot Skor REBA dengan Aplikasi pada Aktivitas Pengulangan*

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

RESULT

SCORE: **7**

SCORE	RISK
1	Negligible risk
2 or 3	Low risk, change may be needed
4 to 7	Medium risk, further investigation, change soon
8 to 10	High risk, investigate and implement change
11 or more	Very high risk, implement change

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.15.** *Input screen Shoot Perhitungan Action Level Postur Kerja dengan Aplikasi REBA*

#### 4.3.3. Sikap Postur Tubuh pada Aktivitas Penghalusan kayu



**Gambar 4.16.** Sikap Kerja Pada Aktivitas Penghalusan

Berdasarkan pengamatan sikap kerja pada aktivitas penghalusan kayu menggunakan aplikasi REBA maka dapat dikategorikan ke skor REBA seperti yang dilihat pada Gambar 4.17. *input screen shoot* berikut.

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

**Neck, trunk and legs**

**Neck**

In extension
  0 to 20 degrees
  More than 20 degrees

Additional

Neck is twisted or side bending

**Trunk**

In extension
  Straight
  0 to 20 degrees
  20 to 60 degrees
  More than 60 degrees

Additional

Trunk is twisted or side bending

**Legs**

Support in the two legs, walking or seated
  Support in one leg

Additional

30 to 60 degrees
  More than 60 degrees

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.17.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Kepala, Batang Tubuh dan Kaki

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

**Load**

Load < 5 kg  
Load < 11 lb
  Load 5 to 10 kg  
Load 11 to 22 lb
  Load > 10 kg  
Load > 22 lb

Additional

Shock or rapid build up of force

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.18.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Beban

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

RESULT

Upper arm, lower arm and wrist

Upper arm

In extension more than 20 degrees
  - 20 to 20 degrees
  20 to 45 degrees
  45 to 90 degrees
  More than 90 degrees

Additional

Upper arm is abducted
  Shoulder is raised
  Arm is supported or person is leaning

Lower arm

60 to 100 degrees
  0 to 60 degrees or more than 100 degrees

Wrist

Between 15 degrees up and 15 degrees down
  More than 15 degrees up or more than 15 degrees down

Additional

Wrist is bent from midline or twisted

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.19.** *Input screen Shoot Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan*

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

RESULT

Coupling

Good
  Fair
  Poor
  Unacceptable

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.20.** *Input screen Shoot Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Genggaman*

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

RESULT

Activity

One or more body parts are held for longer than 1 minute (static)

Repeated small range actions (more than 4x per minute)

Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.21.** Input screen Shoot Skor REBA dengan Aplikasi pada Aktivitas Pengulangan

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

RESULT

SCORE: **11**

SCORE	RISK
1	Negligible risk
2 or 3	Low risk, change may be needed
4 to 7	Medium risk, further investigation, change soon
8 to 10	High risk, investigate and implement change
11 or more	Very high risk, implement change

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.22.** Input screen Shoot Perhitungan Action Level Postur Kerja dengan Aplikasi REBA

#### 4.3.4. Sikap Postur Tubuh pada Aktivitas Pengeboran Kayu



**Gambar 4.23.** Sikap Kerja Pada Aktivitas Pengeboran

Berdasarkan pengamatan sikap kerja pada aktivitas pengeboran kayu menggunakan aplikasi REBA maka dapat dikategorikan ke skor REBA seperti yang dilihat pada Gambar 4.24. *input screen shoot* berikut.



REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

**Neck, trunk and legs**

**Neck**

In extension
  0 to 20 degrees
  More than 20 degrees

Additional

Neck is twisted or side bending

**Trunk**

In extension
  Straight
  0 to 20 degrees
  20 to 60 degrees
  More than 60 degrees

Additional

Trunk is twisted or side bending

**Legs**

Support in the two legs, walking or seated
  Support in one leg

Additional

30 to 60 degrees
  More than 60 degrees

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.24.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Kepala, Batang Tubuh dan Kaki

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

**Load**

Load < 5 kg  
Load < 11 lb
  Load 5 to 10 kg  
Load 11 to 22 lb
  Load > 10 kg  
Load > 22 lb

Additional

Shock or rapid build up of force

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.25.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Beban

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

Upper arm, lower arm and wrist

Upper arm

In extension more than 20 degrees
  - 20 to 20 degrees
  20 to 45 degrees
  45 to 90 degrees
  More than 90 degrees

Additional

Upper arm is abducted
  Shoulder is raised
  Arm is supported or person is leaning

Lower arm

60 to 100 degrees
  0 to 60 degrees or more than 100 degrees

Wrist

Between 15 degrees up and 15 degrees down
  More than 15 degrees up or more than 15 degrees down

Additional

Wrist is bent from midline or twisted

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.26.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

Coupling

Good
  Fair
  Poor
  Unacceptable

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.27.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Genggaman

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

RESULT

Activity

One or more body parts are held for longer than 1 minute (static)

Repeated small range actions (more than 4x per minute)

Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.28.** *Input screen Shoot Skor REBA dengan Aplikasi pada Aktivitas Pengulangan*

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

RESULT

SCORE: **7**

SCORE	RISK
1	Negligible risk
2 or 3	Low risk, change may be needed
4 to 7	Medium risk, further investigation, change soon
8 to 10	High risk, investigate and implement change
11 or more	Very high risk, implement change

SAVE

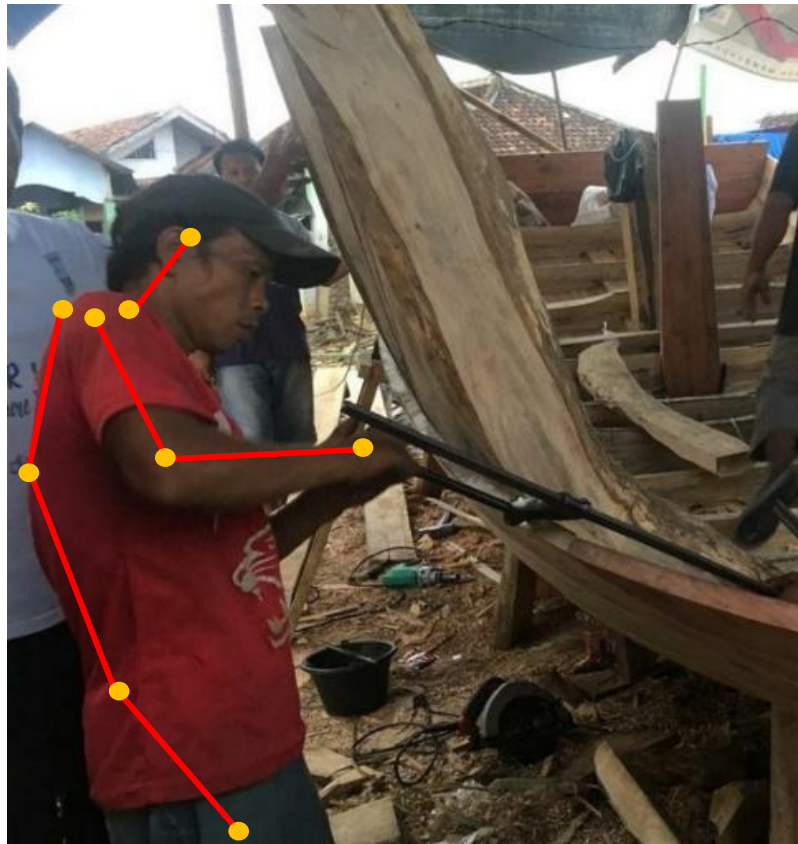
DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.29.** *Input screen Shoot Perhitungan Action Level Postur Kerja dengan Aplikasi REBA*

#### 4.3.5. Sikap Postur Tubuh pada Aktivitas Pengepresan Kayu



**Gambar 4.30.** Sikap Kerja Pada Aktivitas Pengepresan

Berdasarkan pengamatan sikap kerja pada aktivitas pengepresan kayu menggunakan aplikasi REBA maka dapat dikategorikan ke skor REBA seperti yang dilihat pada Gambar 4.31. *input screen shoot* berikut.

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

**Neck, trunk and legs**

**Neck**

In extension
  0 to 20 degrees
  More than 20 degrees

Additional

Neck is twisted or side bending

**Trunk**

In extension
  Straight
  0 to 20 degrees
  20 to 60 degrees
  More than 60 degrees

Additional

Trunk is twisted or side bending

**Legs**

Support in the two legs, walking or seated
  Support in one leg

Additional

30 to 60 degrees
  More than 60 degrees

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.31.** *Input screen Shoot Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Kepala, Batang Tubuh dan Kaki*

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

**Load**

Load < 5 kg  
Load < 11 lb
  Load 5 to 10 kg  
Load 11 to 22 lb
  Load > 10 kg  
Load > 22 lb

Additional

Shock or rapid build up of force

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.32.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Beban

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs  
  Load  
  Upper arm, lower arm and wrist  
  Coupling  
  Activity

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

Upper arm, lower arm and wrist

Upper arm

In extension more than 20 degrees  
  -20 to 20 degrees  
  20 to 45 degrees  
  45 to 90 degrees  
  More than 90 degrees

Additional

Upper arm is abducted  
  Shoulder is raised  
  Arm is supported or person is leaning

Lower arm

60 to 100 degrees  
  0 to 60 degrees or more than 100 degrees

Wrist

Between 15 degrees up and 15 degrees down  
  More than 15 degrees up or more than 15 degrees down

Additional

Wrist is bent from midline or twisted

**Gambar 4.33.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs  
  Load  
  Upper arm, lower arm and wrist  
  Coupling  
  Activity

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

Coupling

Good  
  Fair  
  Poor  
  Unacceptable

**Gambar 4.34.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Genggaman

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs   
 Load   
 Upper arm, lower arm and wrist   
 Coupling   
 Activity

RESULT

Activity

One or more body parts are held for longer than 1 minute (static)

Repeated small range actions (more than 4x per minute)

Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.35.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Aktivitas Pengulangan

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs   
 Load   
 Upper arm, lower arm and wrist   
 Coupling   
 Activity

RESULT

SCORE: **5**

SCORE	RISK
1	Negligible risk
2 or 3	Low risk, change may be needed
4 to 7	Medium risk, further investigation, change soon
8 to 10	High risk, investigate and implement change
11 or more	Very high risk, implement change

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.36.** *Input screen Shoot* Perhitungan *Action Level* Postur Kerja dengan Aplikasi REBA

#### 4.3.6. Sikap Postur Tubuh pada Aktivitas Pengecatan



**Gambar 4.37.** Sikap Kerja Pada Aktivitas Pengecatan/*Finishing*

Berdasarkan pengamatan sikap kerja pada aktivitas pengecatan/*finishing* menggunakan aplikasi REBA maka dapat dikategorikan ke skor REBA seperti yang dilihat pada Gambar 4.38. *input screen shoot* berikut.



REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

**Neck, trunk and legs**

**Neck**

In extension
  0 to 20 degrees
  More than 20 degrees

Additional

Neck is twisted or side bending

**Trunk**

In extension
  Straight
  0 to 20 degrees
  20 to 60 degrees
  More than 60 degrees

Additional

Trunk is twisted or side bending

**Legs**

Support in the two legs, walking or seated
  Support in one leg

Additional

30 to 60 degrees
  More than 60 degrees

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.38.** Input screen Shoot Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Kepala, Batang Tubuh dan Kaki

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs
  Load
  Upper arm, lower arm and wrist
  Coupling
  Activity

**Load**

Load < 5 kg  
Load < 11 lb
  Load 5 to 10 kg  
Load 11 to 22 lb
  Load > 10 kg  
Load > 22 lb

Additional

Shock or rapid build up of force

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.39.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Beban

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs  
  Load  
  Upper arm, lower arm and wrist  
  Coupling  
  Activity

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

Upper arm, lower arm and wrist

Upper arm

In extension more than 20 degrees  
  - 20 to 20 degrees  
  20 to 45 degrees  
  45 to 90 degrees  
  More than 90 degrees

Additional

Upper arm is abducted  
  Shoulder is raised  
  Arm is supported or person is leaning

Lower arm

60 to 100 degrees  
  0 to 60 degrees or more than 100 degrees

Wrist

Between 15 degrees up and 15 degrees down  
  More than 15 degrees up or more than 15 degrees down

Additional

Wrist is bent from midline or twisted

**Gambar 4.40.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Lengan Atas, Lengan Bawah dan Pergelangan Tangan

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs  
  Load  
  Upper arm, lower arm and wrist  
  Coupling  
  Activity

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

Coupling

Good  
  Fair  
  Poor  
  Unacceptable

**Gambar 4.41.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Bagian Genggaman

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs   
 Load   
 Upper arm, lower arm and wrist   
 Coupling   
 Activity

RESULT

Activity

One or more body parts are held for longer than 1 minute (static)

Repeated small range actions (more than 4x per minute)

Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.42.** *Input screen Shoot* Skor REBA dengan Aplikasi pada Aktivitas Pengulangan

REBA

CHOOSE AN OPTION BELOW

Neck, trunk and legs   
 Load   
 Upper arm, lower arm and wrist   
 Coupling   
 Activity

RESULT

SCORE: **4**

SCORE	RISK
1	Negligible risk
2 or 3	Low risk, change may be needed
4 to 7	Medium risk, further investigation, change soon
8 to 10	High risk, investigate and implement change
11 or more	Very high risk, implement change

RESULT

SAVE

DATABASE

CONTROL

INFORMATION

**Gambar 4.43.** *Input screen Shoot* Perhitungan *Action Level* Postur Kerja dengan Aplikasi REBA

#### 4.3.7. Rekapitulasi *Score* REBA

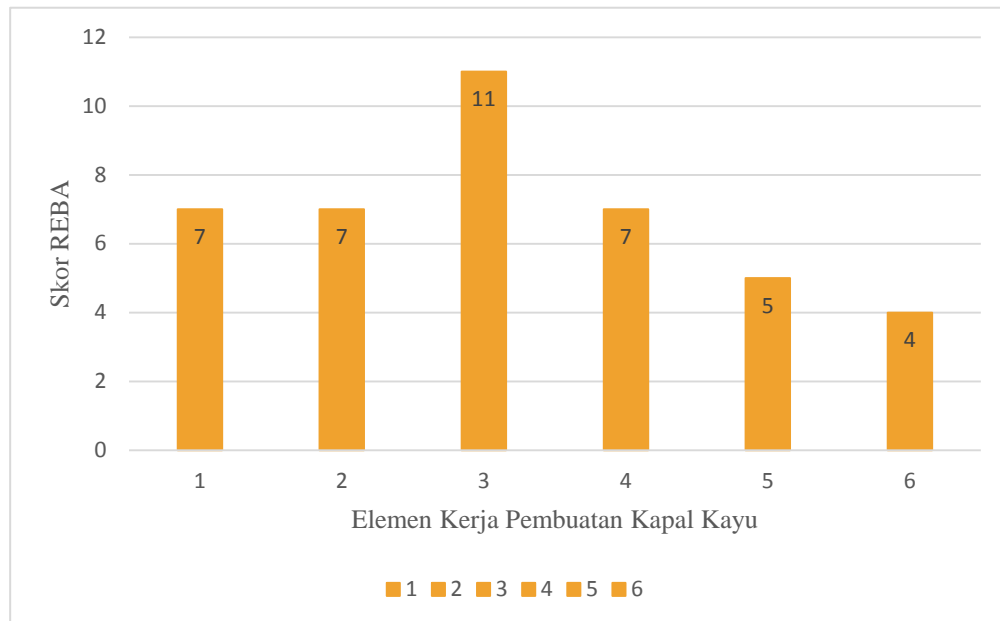
Berdasarkan perhitungan *score* REBA dengan menggunakan *software Ergofellow* maka dapat diperoleh rekap *score* REBA untuk keseluruhan postur pekerja pembuatan kapal kayu seperti yang ditunjukkan pada Tabel 4.9. berikut.

**Tabel 4.10.** Hasil Rekapitulasi Skor REBA dengan *Software Ergofellow* untuk Postur Tubuh Pekerja Pembuatan Kapal Kayu

No	Kegiatan	Score REBA
1	Posisi kerja 1 pada aktivitas pengukuran kayu	7
2	Posisi kerja 2 pada aktivitas pemotongan kayu	7
3	Posisi kerja 3 pada aktivitas penghalusan kayu	11
4	Posisi kerja 4 pada aktivitas pengeboran kayu	7
5	Posisi kerja 5 pada aktivitas pengepresan kayu	5
6	Posisi kerja 6 pada aktivitas pengecatan/ <i>finishing</i>	4

**Sumber:** Hasil Perhitungan *Software Ergofellow*, 2022

Berdasarkan dari Tabel 4.9. nilai skor REBA untuk postur tubuh pekerja pembuatan kapal kayu menunjukkan bahwa nilai skor REBA tertinggi pada posisi kerja tiga yaitu pada aktivitas penghalusan kayu dengan skor REBA sebesar 11 di kategorikan kedalam *action level* diperlukan saat itu juga, sehingga untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan merancang fasilitas kerja pada stasiun penghalusan kayu untuk mengurangi resiko *musculoskeletal* yang dialami oleh pekerja, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.44. berikut.



**Gambar 4.44.** Histogram *Score* REBA untuk Postur Kerja Pembuatan Kapal Kayu

Berdasarkan Gambar 4.44. menunjukkan bahwa nilai skor REBA tertinggi menggunakan aplikasi REBA dengan *software* Ergofellow yaitu pada posisi kerja ke 3 yaitu pada aktivitas penghalusan kayu dengan skor REBA sebesar 11 dikategorikan *action level* diperlukan tindakan saat itu juga, untuk mengatasi keluhan rasa sakit yang disebabkan karena fasilitas kerja distasiun penghalusan kayu kurang memadai dan kurang ergonomis sehingga diperlukan perancangan meja penghalus kayu yang sesuai dengan dimensi tubuh pekerja untuk mengurangi resiko *muskuloskeletal* yang terjadi.

#### 4.3.8. *Action Level* REBA

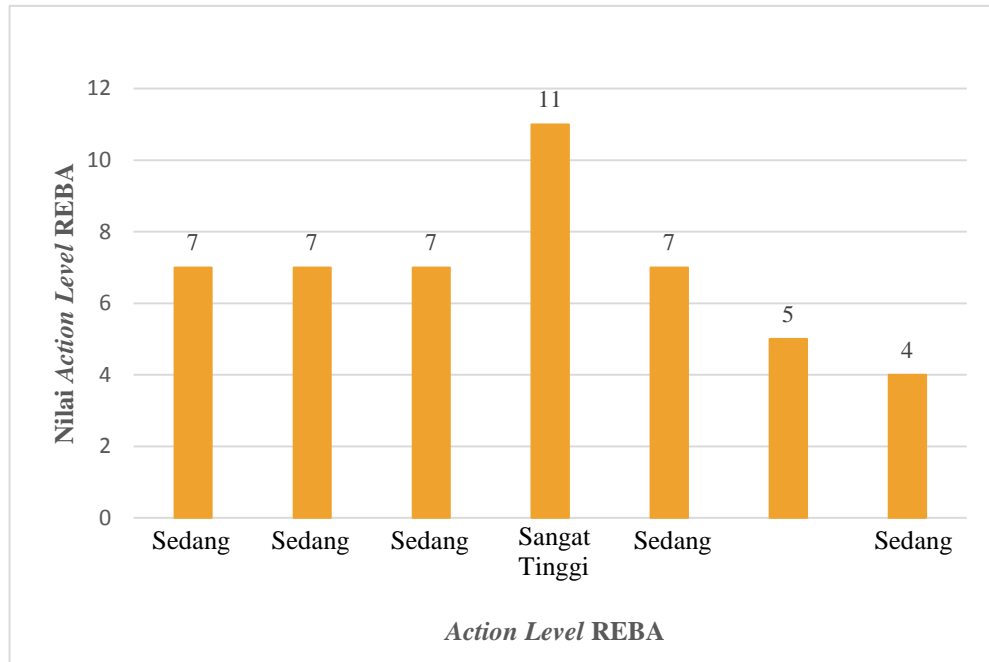
Berdasarkan skor REBA tersebut maka diperoleh rekapitulasi REBA *Action Level* untuk postur pekerja pembuatan kapal kayu sebagai berikut.

**Tabel 4.11.** *Action Level* REBA

No	Kegiatan	Action Level	Risk Level	Action
1	Posisi kerja 1 pada aktivitas pengukuran kayu	7	Sedang	Diperlukan
2	Posisi kerja 2 pada aktivitas pemotongan kayu	7	Sedang	Diperlukan
3	Posisi kerja 3 pada aktivitas penghalusan kayu	11	Sangat Tinggi	Diperlukan Sekarang Juga
4	Posisi kerja 4 pada aktivitas pengeboran kayu	7	Sedang	Diperlukan
5	Posisi kerja 5 pada aktivitas pengepresan kayu	5	Sedang	Diperlukan
6	Posisi kerja 6 pada aktivitas pengecatan/ <i>finishing</i>	4	Sedang	Diperlukan

**Sumber:** Hasil Pengolahan Data, 2022

Berdasarkan Tabel 4.10. *action level* untuk postur tubuh pekerja pembuatan kapal kayu menunjukkan bahwa dari skor REBA terdapat 1 postur kerja yang *risk level*-nya sangat tinggi dan membutuhkan *action* saat itu juga, yaitu pada posisi kerja 3 pada aktivitas penghalusan kayu yang postur kerja tersebut tidak ergonomis disebabkan karena posisi postur tubuh pekerja yang mengakibatkan pekerja harus membungkuk dan berdiri secara berulang-ulang, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.45. Histogram *action level* berikut.



**Gambar 4.45.** Histogram *Action Level REBA*

Berdasarkan Gambar 4.45. *action level* untuk postur peketja pembuatan kapal kayumenunjukan bahwa postur tubuh yang risk level-nya sangat tinggi dan membutuhkan *action* diperlukan saat itu juga yaitu pada posisi 3 pada aktivitas penghalusan kayu, postur pekerja tersebut tidak ergonomis disebabkan karena perbedaan postur kerja yang mengakibatkan operator harus membungkuk, kaki menekukdan berdiri secara berulang-ulang. Sedangkan *action level* terendah yaitu pada posisi kerja 6 yaitu pada aktivitas pengecatan/*finishing*. Sehingga untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan merancang fasilitas kerja pada stasiun penghalusan kayu sesuai dengan antropometri pekerja.

#### 4.4. Perhitungan Dimensi Antropometri Pekerja

Sebelum melakukan perancangan fasilitas kerja yang akan mempermudah kerja operator, maka perlu dilakukan pengolahan data antropometri tubuh pekerja yang berkaitan dengan fasilitas kerja yang akan dirancang. Berdasarkan data antropometri pada Tabel 4.5. hasil pengukuran dimensi antropometri tubuh operator pembuatan kapal kayu untuk langkah perhitungannya adalah sebagai berikut.

##### 4.4.1. Uji Kecukupan Data

Perhitungan untuk uji kecukupan data digunakan data antropometri dengan tingkat kepercayaan 95% dan tingkat ketelitian sebesar 5% dalam perhitungan uji kecukupan digunakan rumus 3.3. pada Bab 3 halaman 28 sebelumnya. Contoh uji kecukupan data untuk Tinggi Posisi Tubuh Berdiri Tegak (TBT) adalah sebagai berikut.

$$N = 6$$

$$\sum X = 1011,7$$

$$\sum X^2 = 29721,76$$

$$(\sum X)^2 = 1023536,89$$

$$\sum X = 172,4 + 166 + 168,6 + 167 + 165 + 172,7 = 1011,7$$

$$\sum X^2 = 172,4^2 + 166^2 + 168,6^2 + 167^2 + 165^2 + 172,7^2 = 29721,76$$

$$(\sum X)^2 = (172,4 + 166 + 168,6 + 167 + 165 + 172,7)^2 = 1023536,89$$

$$N' = \left[ \frac{40\sqrt{6(29721,76) - (1011,7)^2}}{1011,7} \right]$$

$$= \left[ \frac{17,9212}{1011,7} \right]^2 [0,708559]^2 = 0,50$$

$$N' = 0,50$$

Kesimpulan bahwa  $N' = 0,50 < \text{data } 6$



Maka data hasil pengukuran yang dilakukan data sudah memenuhi syarat untuk melakukan penelitian, dengan cara yang sama seperti diatas maka rekapitulasi hasil uji kecukupan data untuk keseluruhan dimensi tubuh pekerja pembuatan kapal kayu dapat dilihat pada Tabel 4.11. berikut

**Tabel 4.12.** Rekapitulasi Uji Kecukupan Data

No	Dimensi	$\sum X_i$	$\sum X_i^2$	N	$N^I$	Keterangan
1	TBT	1011,7	170643	6	0,5	Cukup
2	TBB	862,1	123965	6	1,24	Cukup
3	TSB	619,7	64055,3	6	1,26	Cukup
4	PLB	257,4	11073,1	6	4,44	Cukup
5	TMB	924,3	142840	6	5,08	Cukup
6	TB	154,4	3983,56	6	4,16	Cukup
7	JT	473,9	37493,1	6	2,69	Cukup
8	RT	1024,7	175224	6	2,03	Cukup
9	DG	28,55	135,87	6	0,26	Cukup

**Sumber:** Hasil Pengolahan Data, 2022

Berdasarkan dari Tabel 4.11. maka hasil pengukuran yang dilakukan data sudah memenuhi syarat untuk melakukan penelitian.

#### 4.4.2. Perhitungan Rata-rata, *Srandard Deviasi*, Nilai Maksimum dan Minimum

Data-data antropometri yang sudah diperoleh dari seluruh pekerja maka selanjutnya akan ditentukan nilai rata-rata, *standard deviasi*, nilai maksimum dan minimum untuk masing-masing pengukuran. Persamaan yang digunakan dalam menghitung nilai rata-rata, *standard deviasi*, nilai minimum dan maksimum pada masing-masing pengukuran adalah:

1. Nilai rata-rata di hitung menggunakan rumus 3.4. pada Bab 3 halaman 29 sebelumnya .

Contoh perhitungan nilai rata-rata pada data Tinggi Posisi Tubuh Berdiri Tegak (TBT) adalah:

$$\bar{X} = \frac{172,4 + 166 + 168,6 + 167 + 165 + 172,7}{6} = \frac{1011,7}{6} = 168,62$$

## 2. Nilai Minimum dan Maksimum

Nilai minimum dan maksimum adalah nilai terkecil dan terbesar pada data hasil pengukuran. Contoh nilai minimum dan maksimum pada data Tinggi Posisi Tubuh Berdiri Tegak (TBT) adalah:

Nilai minimum = 165 dan Nilai maksimum = 172,7

## 3. Nilai *Standard Deviasi*

Perhitungan nilai *standard deviasi* pada masing-masing pengukuran dapat ditentukan menggunakan persamaan 3.5. pada Bab 3 halaman 39 sebelumnya. Contoh perhitungan *standard deviasi* pada Tinggi Posisi Tubuh Berdiri Tegak (TBT) sebagai berikut.

$$\sigma = \sqrt{\frac{((172,42 - 166,2)^2 + (168,62 - 167,2)^2 + (165,2 - 172,72)^2)}{6-1}} = 2,99$$

Berdasarkan perhitungan tersebut untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada hasil perhitungan nilai rata-rata, standar deviasi, nilai minimum dan maksimum untuk dimensi keseluruhan yang telah direkapitulasi pada Tabel 4.12. berikut.

**Tabel 4.13.** Rekapitulasi Hasil Perhitungan Nilai Rata-Rata, Srandar Deviasi, Nilai

No	Pengukuran Dimensi	$\bar{X}$	$\sigma$	$X_{min}$	$X_{max}$
1	TBT	168,62	2,99	165	172,7
2	TBB	143,68	3,99	137,3	149
3	TSB	103,28	2,9	99	106,5
4	PLB	42,9	2,26	40	46
5	TMB	154,05	8,68	146	166
6	TB	25,73	1,31	24,1	27,7
7	JT	78,98	2,24	74	83
8	RT	170,78	6,09	160	177,1
9	DG	4,76	0,06	4,66	4,82

Minimum dan Maksimum

**Sumber:** Hasil Perhitungan Data Pengukuran Antropometri, 2022

#### 4.4.3. Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk pengendalian proses bagian data yang ditolak atau tidak seragam karena tidak memenuhi *spesifikasi*. Apabila dalam satu pengukuran dimensi terdapat satu atau lebih data yang tidak seragam atau dengan kata lain tidak berada dalam batas kontrol maka akan langsung ditolak dan dilakukan revisi data dengan cara mengeluarkan data yang berada

diluar batas kontrol tersebut dan melakukan perhitungan kembali. Pengujian keseragaman data, di gunakan Rumus 3.6. dan 3.7. pada Bab 3 halaman 30 sebelumnya. Contoh hasil uji keseragaman data pada Tinggi Posisi Tubuh Berdiri Tegak (TBT) dengan tingkat kepercayaan yang digunakan 95% diperoleh nilai k = 2 adalah sebagai berikut.

$$BKA = \bar{X} + k\sigma = 168,62 + 2 (2,99) = 172,7$$

$$BKB = \bar{X} - k\sigma = 168,62 - 2 (2,99) = 165$$

Berikut hasil perhitungan keseragaman data pada dimensi Tinggi Posisi Tubuh Berdiri Tegak (TBT) yang ditunjukkan pada Tabel 4.13. berikut.

**Tabel 4.14.** Hasil Uji Keseragaman Data untuk Dimensi Tinggi Posisi Tubuh Berdiri Tegak (TBT)

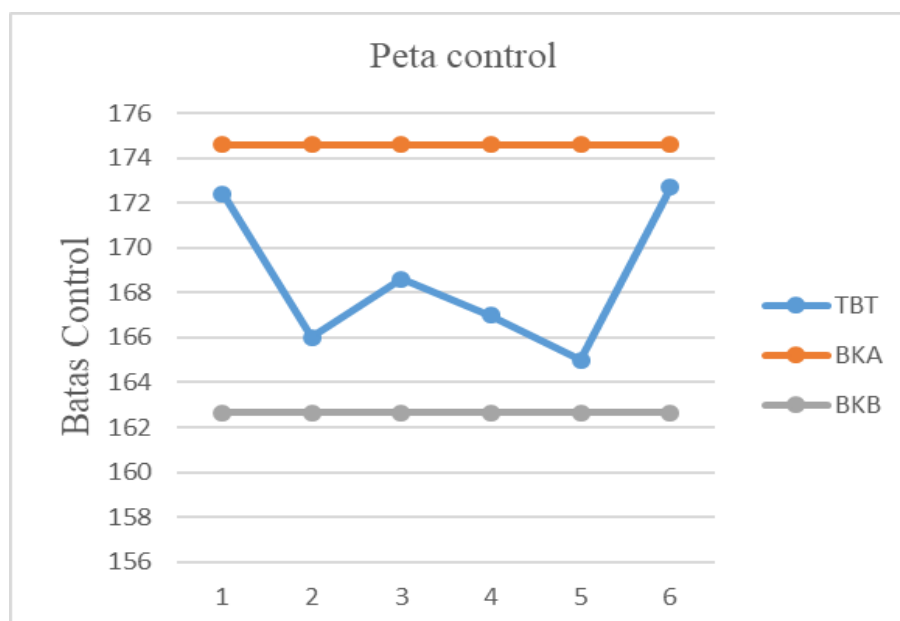
No	TBT	Keseragaan
1	172,4	S
2	166	S
3	168,6	S
4	167	S
5	165	S
6	172,7	S
Rata – rata	168,62	Data Seragam
Standar Deviasi	2,99	
BKA	174,69	
BKB	162,64	

**Sumber:** Hasil Perhitungan Pengukuran Data Antropometri, 2022

Keterangan S = Seragam

TS = Tidak Seragam

Berdasarkan pada Tabel 4.13. hasil perhitungan uji keseragaman data untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada peta kontrol pengukuran dimensi Tinggi Posisi Tubuh Berdiri Tegak (TBT) yang dapat dilihat pada Gambar 4.46. berikut.



**Gambar 4.46.** Peta Kontrol untuk Dimensi Tinggi Posisi Tubuh Berdiri Tegak (TBT)

Berdasarkan pada Gambar 4.46. peta kontrol perhitungan uji keseragaman data untuk dimensi Tinggi Posisi Tubuh Berdiri Tegak (TBT) maka dapat disimpulkan bahwa hasil pengukuran menyatakan tidak terdapat data Tinggi Posisi Tubuh Berdiri Tegak yang keluar dari batas kontrol atau berada di atas  $X_{max} > BKA$  dan  $X_{min} < BKB$  data hasil pengukuran yang dilakukan, dengan cara tersebut maka hasil uji keseragaman data yang diperoleh pada masing-masing dimensi pengukuran antropometri keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 4.14. berikut.

**Tabel 4.15.** Rekapitulasi Perhitungan Uji Keseragaman Data

No	Pengukuran Dimensi	N	$\bar{X}$	$\sigma$	$X_{min}$	$X_{max}$	BKA	BKB	Keterangan
1	TBT	6	168,62	2,99	165	172,7	174,59	162,64	Seragam
2	TBB	6	143,68	3,99	137,3	149	151,67	135,69	Seragam
3	TSB	6	103,28	2,9	99	106,5	109,09	97,48	Seragam
4	PLB	6	42,9	2,26	40	46	47,42	38,38	Seragam
5	TMB	6	154,05	8,68	146	166	171,41	136,69	Seragam
6	TB	6	25,73	1,31	24,1	27,7	28,36	23,11	Seragam
7	JT	6	78,98	3,24	74	83	85,46	72,51	Seragam
8	RT	6	170,78	6,09	160	177,1	182,96	158,61	Seragam
9	DG	6	4,76	0,06	4,66	4,82	4,88	4,64	Seragam

**Sumber:** Hasil Perhitungan Data Pengukuran Antropometri, 2022

Keterangan S = Seragam

TS = Tidak Seragam

Berdasarkan dari Tabel 4.15. menunjukkan bahwa data berada dalam batas kontrol peta kontrol, hasil untuk keseluruhan perhitungan uji keseragaman data setiap masing-masing dimensi dapat dilihat pada lampiran 4 pada halaman 117-125.

#### 4.4.4. Perhitungan Persentil

Setelah diperoleh data antropometri dari pengukuran seluruh operator, selanjutnya akan ditentukan nilai persentil setelah data seragam menggunakan persentil 50. Data yang diperoleh sangat seragam, sehingga perlu ditentukan data yang dapat mewakili perancangan peralatan fasilitas kerja, dimana saat penelitian ini peralatan yang akan dirancang adalah merancang meja kerja penghalusan kayu, dalam penentuan data tersebut digunakan persentil rata-rata (50) yang dianggap mampu mewakili data yang diukur dan diperoleh dari data yang telah dihitung. Contoh perhitungan persentil 50 dan 95 tersebut formulasi rumus yang digunakan sesuai pada Tabel 3.3. pada Bab 3 sebelumnya.

Contoh Perhitungan Posisi Tubuh Berdiri Tegak (TBT)

Persentil 50 sama dengan  $\bar{X} = 168,62$

Persentil 95 sama dengan  $\bar{X} + 1.645 \sigma_x = 168,62 + 1.645 \times 2,99 = 173,53$

Hasil perhitungan persentil untuk keseluruhan dimensi tubuh yang diperlukan dalam perancangan meja kerja penghalusan kayu dapat dilihat pada Tabel 4.15. berikut

**Tabel**

No	Dimensi	$\bar{X}$	$\sigma$	$P_{50} (\text{cm})$	$P_{95} (\text{cm})$
1	TBT	168,62	2,99	168,62	173,53
2	TBB	143,68	3,99	143,68	150,25
3	TSB	103,28	2,9	103,28	108,06
4	PLB	42,9	2,26	42,9	46,62
5	TMB	154,05	8,68	154,05	168,33
6	TB	25,73	1,31	25,73	27,89
7	JT	78,98	3,24	78,98	84,31
8	RT	170,78	6,09	170,78	180,8
9	DG	4,76	0,06	4,76	4,86

**4.16.**

Rekapitulasi Perhitungan Persentil

**Sumber:** Hasil Pengolahan Data, 2022

#### **4.5. Ukuran Fasilitas Kerja Berdasarkan Perhitungan Data Antropometri**

Berdasarkan dari perhitungan data antropometri diatas dapat kita rancang meja kerja operator penghalusan kayu dengan ukuran berikut:

1. Panjang Meja Kerja

Panjang meja kerja yaitu berdasarkan dimensi panjang Rentangan Tangan (RT) pekerja yang berdasarkan perhitungan antropometri dengan persentil 50 yaitu  $170,78 \text{ cm} \approx 171 \text{ cm}$ , berarti panjang meja yaitu 171 cm.

2. Lebar meja kerja

Lebar meja kerja yaitu berdasarkan dimensi Jangkauan Tangan (JT) pekerja yang berdasarkan perhitungan antropometri dengan persentil 50 yaitu  $78,98 \text{ cm} \approx 79 \text{ cm}$ , berarti lebar meja kerja yaitu 79 cm.

3. Tinggi Meja Kerja



Tinggi meja kerja yaitu berdasarkan dimensi Tinggi Siku Berdiri (TSB) dengan persentil 50 yaitu  $103,28 \text{ cm} \approx 103,50$  yang berarti tinggi meja yaitu  $103,50 \text{ cm}$ .

#### 4. Tinggi Mesin Penghalus Kayu

Tinggi mesin penghalusan kayu berdasarkan dimensi Tinggi Mata Berdiri (TMB) dengan persentil 50 yaitu  $154,05 \approx 154 \text{ cm}$ .

## BAB 5

### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 5.1. Analisis Tingkat Keluhan Berdasarkan SNQ

Analisis penilaian tingkat keluhan secara keseluruhan dari masing-masing pertanyaan *Standard Nordic Questionnaire* (SNQ) menunjukkan bahwa pekerja pada pembuatan kapal kayu diperoleh rata-rata pekerja mengalami keluhan pada bagian tubuh antara lain sakit pada pergelangan tangan kanan sebesar 83,33 dan keluhan terkecil pada bagian tubuh sakit pada paha kiri sebesar 45,83%.

Berdasarkan dari hasil perhitungan persentase keluhan yang dialami oleh pekerja pembuatan kapal kayu berdasarkan SNQ menunjukkan bahwa keluhan yang paling tinggi yaitu pada stasiun penghalusan kayu dengan persentase sebesar 76,78%. Berdasarkan hasil data keluhan rasa sakit tersebut hal ini disebabkan karena fasilitas kerja distasiun penghalusan kayu kurang memadai dan kurang ergonomi disebabkan karena perbedaan posisi postur kerja yang mengakibatkan pekerja harus membungkuk, jongkok, kaki menekuk dan berdiri secara berulang-ulang dalam waktu lesama 7 jam perhari. Untuk mengatasi hal tersebut perlu dilakukan perancangan dan merancang mesin penghalusan kayu yang sesuai dengan antropometri pekerja untuk mengurangi resiko *moskuloskeletal* yang terjadi.

## 5.2. Analisis Postur Kerja dengan Menggunakan *Software Ergofellow*

Berdasarkan perhitungan skor REBA pada Bab 4 dengan menggunakan *software Ergofellow* maka diperoleh skor REBA tertinggi yaitu pada posisi kerja 3 pada aktivitas penghalusan kayu yang dikategorikan kedalam *action level* diperlukan saat itu juga, berdasarkan dari postur tubuh tersebut yang mengakibatkan pekerja harus melakukan aktivitas pekerjaan secara membungkuk, jongkok, kaki menekuk dan berdiri secara berulang-ulang hal ini akan berdampak resiko keluhan *moskuloskeletal*, untuk mengatasi dan mengurangi hal tersebut perlu dilakukan perancangan dan merancang mesin penghalusan kayu yang sesuai dengan antropometri pekerja untuk mengurangi resiko *moskuloskeletal* yang terjadi.

## 5.3. Analisis Perancangan Alat Bantu

Analisis perancangan meja dan mesin penghalusan kayu pada pembuatan kapal kayu berdasarkan antropometri adalah sesuai dengan hasil pengukuran data antropometri tubuh pekerja, fasilitas tersebut adalah pembuatan meja dan mesin penghalusan kayu dengan *spesifikasi* berikut ini:

### 1. Perancangan Meja Mesin Kerja

#### a. Panjang Meja Kerja

Panjang meja kerja yaitu berdasarkan dimensi Panjang Rentangan Tangan (RT) pekerja yang berdasarkan perhitungan antropometri dengan persentil 50 rata-rata yang panjang mejanya yaitu 171 cm.

b. Lebar Meja

Lebar meja kerja yaitu berdasarkan dimensi Jangkauan Tangan (JT) pekerja yang berdasarkan perhitungan antropometri dengan persentil 50 rata-rata yang lebar meja yaitu 79 cm.

c. Tinggi Meja

Tinggi meja kerja yaitu berdasarkan dimensi Tinggi Siku Berdiri (TSB) pekerja yang berdasarkan perhitungan antropometri dengan persentil 50 rata-rata sehingga didapatkan ukuran tinggi meja kerja yaitu 103,50 cm.

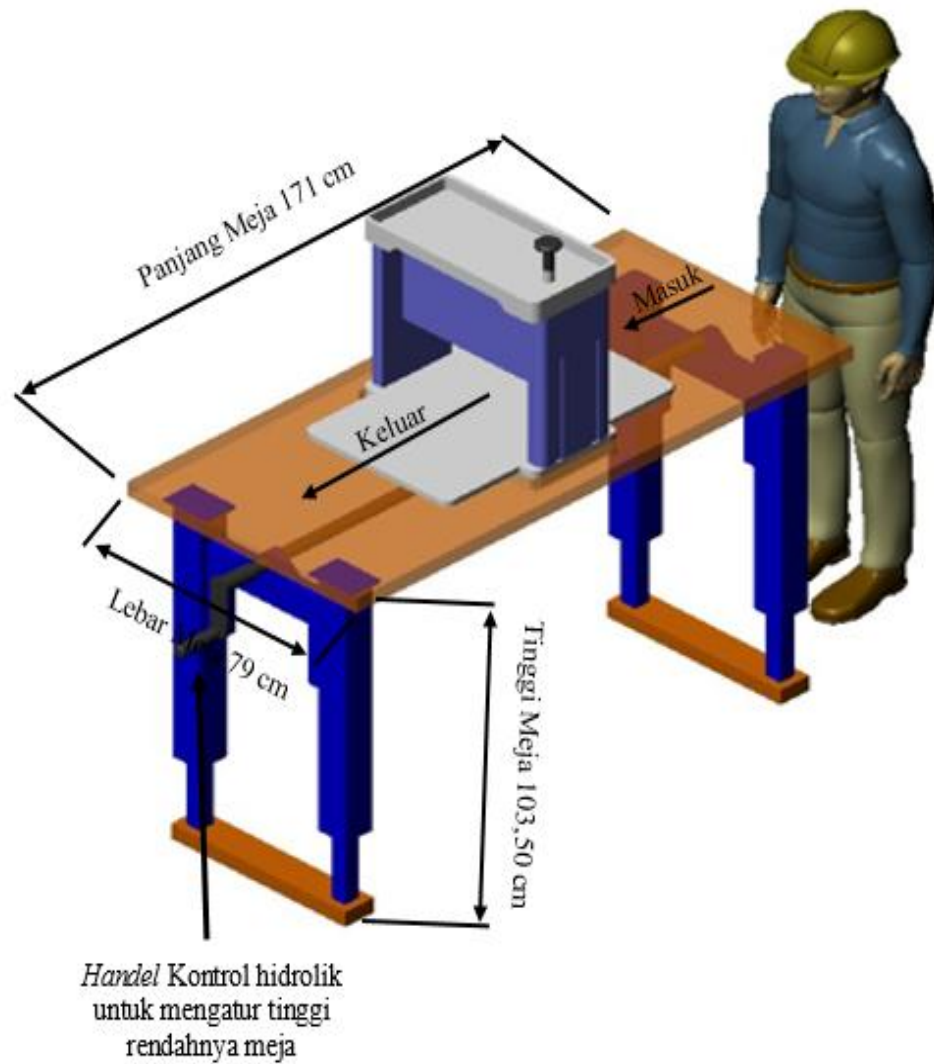
d. Tinggi Mesin Penghalus Kayu

Tinggi mesin penghalus kayu berdasarkan dimensi Tinggi Mata Berdiri (TMB) pekerja yang berdasarkan perhitungan antropometri dengan persentil 50 rata-rata sehingga didapatkan ukuran tinggi mesin penghalus kayu yaitu 154 cm.

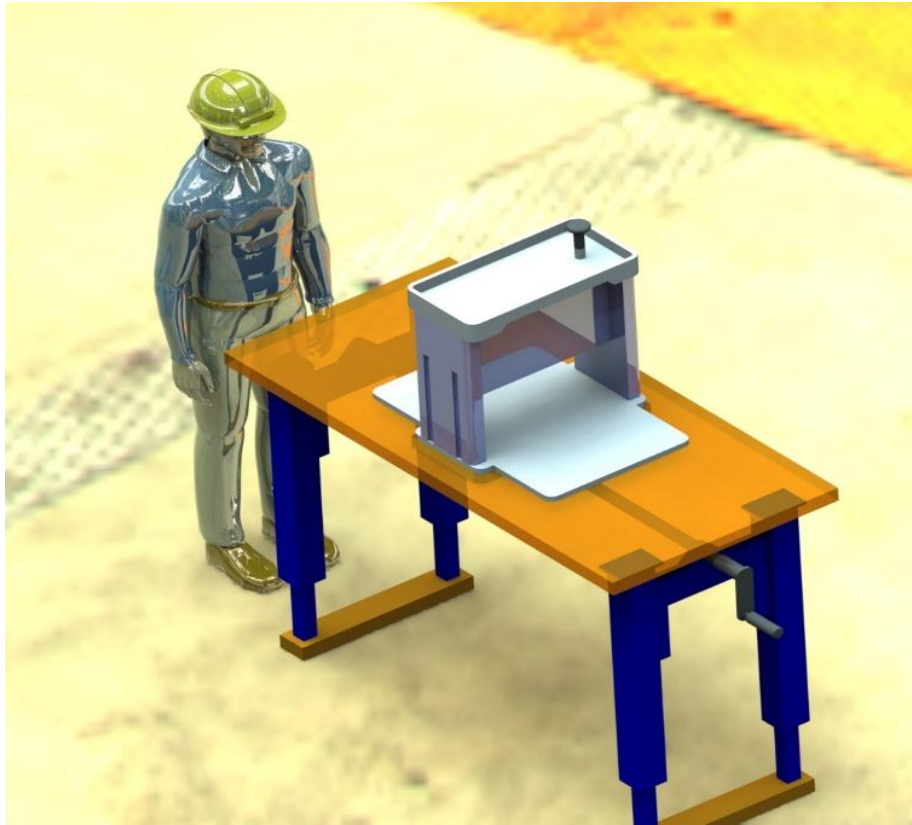
#### **5.4. Analisa Perancangan Meja Mesin Penghalus Kayu pada Pembuatan Kapal Kayu**

Berdasarkan dari hasil pengolahan data antropometri rancangan meja dan mesin penghalus kayu pada pembuatan kapal kayu di CV. Wahana Karya, Kabupaten Aceh Barat hal ini dikarenakan bahwa harus dilakukan perbaikan penghilangan elemen kegiatan yang menyebabkan keluhan. Semua keluhan ini muncul disebabkan fasilitas kerja yang kurang mendukung dan tidak ergonomis, oleh karena itu diperlukan adanya perbaikan yaitu penambahan meja dan mesin penghalus pada kayu usulan yang ergonomis, sehingga pada saat akan melakukan proses penghalusan kayu tidak mengakibatkan resiko keluhan sakit pada kaku dileher bagian atas, sakit dibahu kanan, sakit lengan atas, sakit pada pinggang,

sakit pada lengan bawah kanan, sakit pada tangan kanan, sakit pada paha kanan, sakit pada lutut kanan dan sakit pada pergelangan kaki kanan penambahan rancangan yang diajukan dapat dilihat pada gambar tiga dimensi meja dan mesin penghalus. kayu yang ditunjukkan pada Gambar 5.1-5.5 berikut.



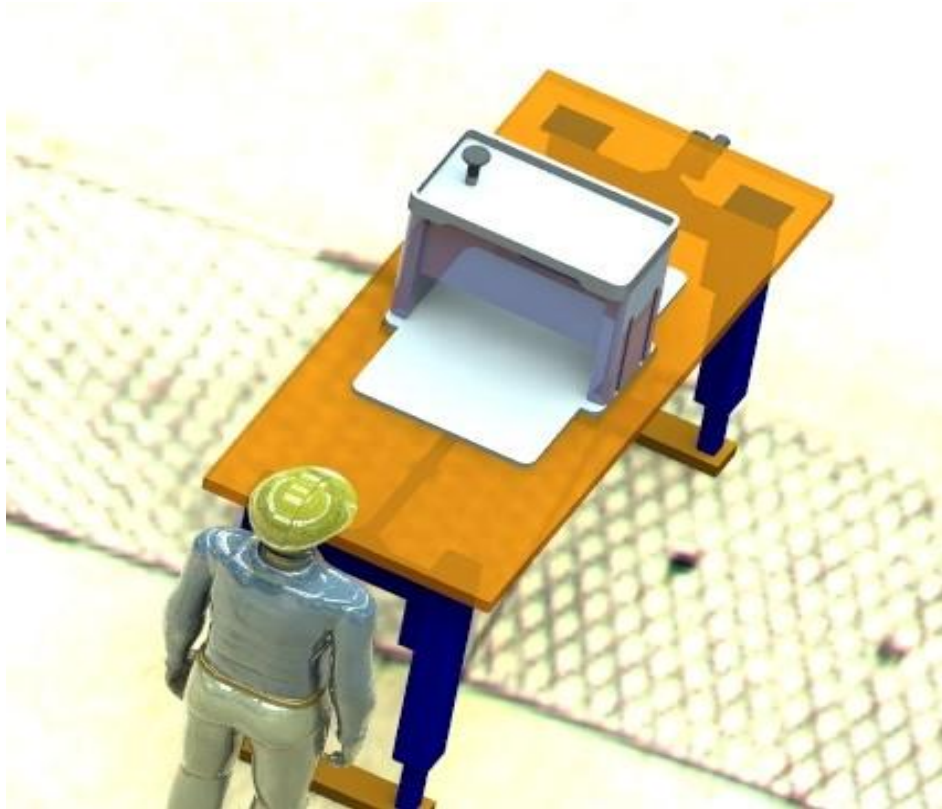
**Gambar 5.1.** Perancangan Usulan Fasilitas Meja Mesin Penghalus Kayu



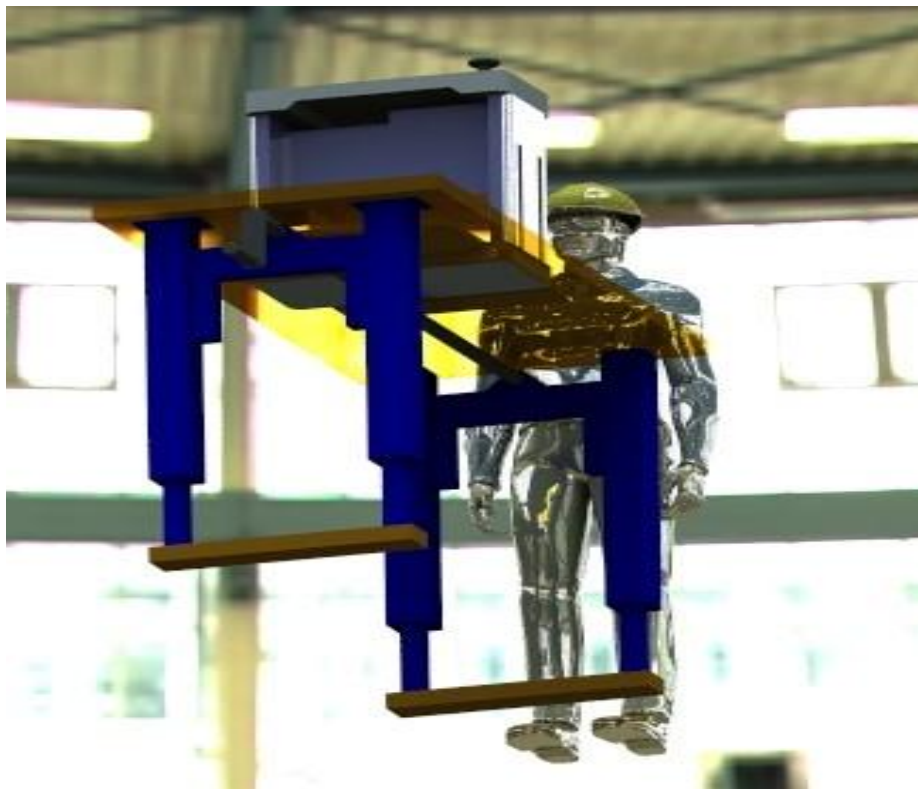
**Gambar 5.2.** Perancangan Usulan Fasilitas Meja Mesin Penghalus Kayu Tampak Depan



**Gambar 5.3.** Perancangan Usulan Fasilitas Meja Mesin Penghalus Kayu Tampak Samping



**Gambar 5.4.** Perancangan Usulan Fasilitas Meja Mesin Penghalus Kayu Tampak Atas



**Gambar 5.5.** Perancangan Usulan Fasilitas Meja Mesin Penghalus Kayu Tampak Bawah

Berdasarkan Gambar 5.1-5.5. diatas menunjukkan bahwa penambahan rancangan fasilitas meja dan mesin penghalus karena memudahkan pekerja dalam melakukan penghalusan kayu sehingga dapat mengurangi keluhan yang selama ini dialami oleh pekerja tersebut, perancangan ini disesuaikan dengan data antropometri yang telah didapatkan sebelumnya. Manfaat yang diperoleh dari alat usulan ini yaitu:

1. Ukuran dimensi dari alat usulan yang disesuaikan dengan data antropometri yang telah dihitung sebelumnya, sehingga pekerja saat proses penghalusan kayu dapat menggunakan meja dan mesin penghalus ini dengan nyaman.
2. Ukuran seluruh dimensi alat usulan disesuaikan dengan data antropometri tubuh pekerja pembuatan kapal sehingga pekerja dapat menggunakan fasilitas kerja dengan nyaman karena ukuran dimensi produk telah sesuai dengan ukuran antropometri manusia.



## BAB 6

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 6.1. Kesimpulan

Setelah melakukan analisa, diperoleh beberapa kesimpulan yaitu:

1. Dari hasil pengolahan data tingkat keluhan yang dialami oleh pekerja saat melakukan proses pembuatan kapal kayu berdasarkan SNQ, keluhan terbesar pada bagian tubuh yaitu sakit pada pergelangan tangan kanan sebesar 83,33%, dan keluhan terkecil pada bagian tubuh yaitu Sakit pada bokong dan Sakit pada paha kiri dengan persentase 45,83%, sedangkan persentase keluhan yang dialami oleh pekerja pembuatan kapal kayu berdasarkan SNQ menunjukkan bahwa keluhan yang paling tinggi yaitu pada stasiun penghalusan kayu dengan persentase sebesar 76,78%, persentase terendah yaitu pada stasiun pengukuran dan pembuatan pola dengan persentase sebesar 58,93 %.
2. Penilaian postur kerja dengan *software Ergofellow* memperoleh skor REBA tertinggi adalah pada posisi kerja 3 yaitu pada aktivitas penghalusan kayu pembuatan kapal kayu dengan nilai skor sebesar 11 dan dikategorikan kedalam *action level* diperlukan saat itu juga sedangkan skor REBA terendah yaitu pada posisi kerja 6 pada aktivitas pengecatan/*finishing* kapal kayu dengan skor REBA sebesar 4 dan dikategorikan ke dalam *action level* diperlukan.
3. Usulan perancangan alat bantu kerja pada pembuatan kapal kayu didapat dari perhitungan antropometri para pekerja dimana dimensi Panjang Rentangan

Tangan (RT) pekerja yang berdasarkan perhitungan antropometri dengan persentil 50 rata-rata yang mana panjang meja yaitu 171 cm, lebar meja kerja yaitu berdasarkan dimensi Jangkauan Tangan (JT) pekerja yang berdasarkan perhitungan antropometri dengan persentil 50 rata-rata yang mana lebar meja yaitu 79 cm, tinggi meja kerja yaitu berdasarkan dimensi Tinggi Siku Berdiri (TSB) dengan persentil 50 rata-rata sehingga didapat ukuran tinggi meja yaitu 103,50 sedangkan tinggi mesin penghalusan kayu berdasarkan dimensi Tinggi Mata Berdiri (TMB) dengan persentil 50 rata-rata sehingga tinggi mesin penghalus yaitu 154 cm. Berdasarkan ukuran tersebut fasilitas yang dirancang sudah ergonomi karena menggunakan penerapan antropometri tubuh pekerja sehingga dapat bekerja dengan nyaman.

## **6.2. Saran**

Saran yang dapat diberikan kepada pihak CV. Wahana Karya adalah:

1. Pihak CV. Wahana Karya sebaiknya mengevaluasi pekerja dengan memberikan pemahaman tentang pentingnya postur kerja pada saat melakukan aktivitas pekerjaannya.
2. CV. Wahana Karya harus menambah alat bantu yang dapat memudahkan pekerja dalam meletakkan alat kerjanya pada saat melakukan aktivitas kerja seperti memberikan fasilitas meja kerja.
3. Untuk pekerja disarankan memperbaiki posisi postur kerja yang kurang ergonomis saat bekerja untuk menghindari keluhan *muskuloskeletal disorders* (MsDs) seperti peregangan otot yang berlebihan, sakit pinggang dan sakit tulang belakang yang disebabkan sikap kerja yang salah.

4. Lingkungan kerja harus bersih dan peralatan kerja harus diletakan ditempat yang sesuai agar mengurangi resiko kecelakaan saat bekerja.
5. Menggunakan Alat Pelindung Diri (APD) lengkap saat melakukan aktifitas pekerjaan agar mengurangi resiko cedera saat bekerja.



## DAFTAR PUSTAKA

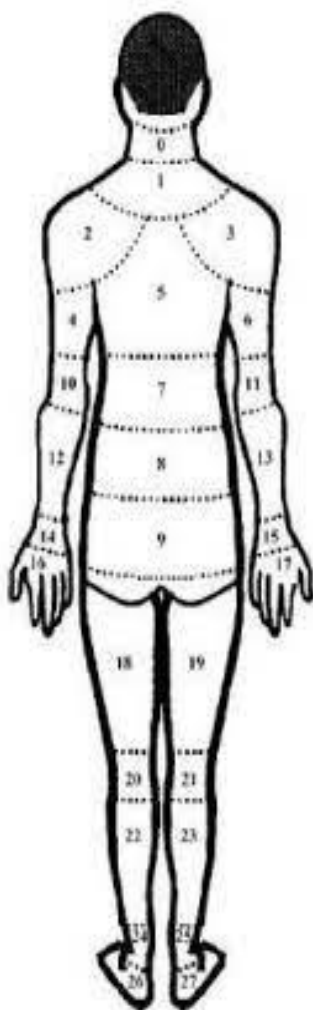
- Ahmad, M. 2014. Galangan kapal kecil sebagai industri kelautan, *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan* 9(1).
- Albari, A., & Pramudito, A. (2005). Analisis Asosiasi Merek Handphone Nokia, Siemens dan Sony Ericsson Di Kotamadia Yogyakarta. *Jurnal Siasat Bisnis*, 2(10).
- Anies. 2005. *Penyakit akibat Kerja*, Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Dewangan, C. P., & Singh, A. K. (2015). Ergonomic study and design of the pulpit of a wire rod mill at an integrated steel plant. *Journal of Industrial Engineering*, 2015.
- Fitriadi, F., Putra, G., & Avina, A. (2021). Perancangan Fasilitas Kerja pada Operator Menggunakan Metode SNQ dan REBA dengan Software Ergofellow. *Jurnal Optimalisasi*, 7(2), 249-259.
- Gempur Santoso, 2004. “*Manajemen Keselamatan Dan Kesehatan Kerja*” Ghalia Indonesia, Bogor selatan.
- Gempur. S. *Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Jakarta: Prestasi Pustaka; 2014.
- Ginting, R. (2010). *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Hidayat, R., & Huda, L. N. (2013). Analisis Perancangan Alat Bantu Kerja Operator Angkut di Stasiun Pemanenan pada PT Perkebunan X. *Jurnal Teknik Industri USU*, 4(1), 219580.
- Joanda, AD, dan Suhardi, B. (2017). Analisis Postur Kerja dengan Metode REBA untuk Mengurangi Risiko Cedera pada Operator Mesin Binding di PT. Solo Murni Boyolali. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC*. pp. 8–9.
- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (2017). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied ergonomics*, 18(3), 233-237.
- Kurnia, F., & Sobirin, M. (2020). Analisis Tingkat Kualitas Postur Pengemudi Becak Menggunakan Metode RULA dan REBA. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 4(1), 1-5.
- Luc, M., Sikora, R. A and Bridge, T. 2003. Nematoda Parasit Tumbuhan di Pertanian Sub Tropic dan Tropic. Terjemahan Supratoyo. Fakultas Pertanian UGM. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 838 hal.

- Muhammad, R. H. (2020). *Pengaruh Kualitas Pelayanan Prima Terhadap Tingkat Kepuasan Nasabah Pada PT. Surya Jaya Persada Mataram* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Mataram).
- Mustafa, Bacharudin. 2008. *Dari Literasi Dini ke Literasi Teknologi*. Jakarta: Yayasan CREST.
- Nurliah A. 2012. Analisis Risiko Musculoskeletal Disorder (MSDs) pada Operator Forklift di PT.LLI. Depok.
- Pheasant, S., & Haslegrave, C. M. (2018). *Bodyspace: Anthropometry, ergonomics and the design of work*. CRC press.
- Setiadi, M. Y., Poerwanto, I., & Anizar, I. (2013). Usulan alat bantu pemindahan batako untuk mengurangi risiko musculoskeletal disorders di PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri USU*, 1(3).
- Purnomo Hari., 2004, "Pengantar Teknik Industri", Graha ilmu, Yogyakarta.
- Purnomo, W., Oesman, T. I., & Yusuf, M. (2018). *Analisis Pengaruh Kepuasan Kerja, Motivasi Kerja dan Stres Kerja Terhadap Kinerja Karyawan pada PT. Adi Satria Abadi*. *Jurnal Rekavasi*, 6(1), 38-43.
- Sofiyannurriyanti, S., Ardiyansyah, A., & Rahayu, C. A. (2020). Analisis Postur Kerja Operator pada Area Pengantongan Pupuk Menggunakan Metode OWAS di PT. Pupuk Iskandar Muda. *Jurnal Optimalisasi*, 6(1), 77-85.
- Sutalaksana, Iftikar Z. (2006), *Teknik Tata Cara Kerja*. Laboratorium Tata Cara Kerja & Ergonomi, Departemen Teknik Industri ITB, Bandung.
- Tarwaka, S., & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi untuk keselamatan, kesehatan kerja dan produktivitas*.

## Lampiran 1 Tabel Format Kuesioner dan Data Rekapitulasi Kuesioner SNQ

### Kuesioner dan Data Rekapitulasi Kuesioner SNQ

Nama :  
 Operator :  
 Jenis Kelamin :  
 Umur :



NO	JENIS KELELAHAN	TINGKAT KELUHAN			
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit
0	Sakit kaku di leher bagian atas				
1	Sakit kaku di 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 lengan atas				
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				

Penilaian berdasarkan kuesioner SNQ untuk pembobotan masing-masing katagori berikut :

- Tidak Sakit : Bobot 1
- Agak Sakit : Bobot 2
- Sakit : Bobot 3
- Sangat Sakit : Bobot 4

Tabel Data Rekapitulasi Kuesioner SNQ

NO	Operator	Dimensi																											
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
1	Mansur	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	4
2	Darmi	2	2	2	4	2	3	2	4	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	4
3	Mustafa	4	3	2	4	2	3	4	4	2	3	2	3	2	4	2	4	2	4	2	4	3	4	3	2	3	4	2	3
4	M.Yatim	3	2	2	2	3	3	3	3	1	2	2	3	2	3	2	4	2	4	2	4	2	3	2	3	2	3	2	4
5	Rijal	2	4	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	4	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2
6	Imam	2	4	2	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	2	2	4	3	3	1	2	2	2	2	3	3	3	3	2



**Lampiran 2 Tabel Data Pengukuran Antropometri Tubuh Pekerja**

**Data Antropometri Pengukuran Tubuh Pekerja Pembuatan Kapal Kayu CV.  
Wahana Karya**

No	Nama Pekerja	TBT	TBB	TSB	PLB	TMB	TB	JT	RT	DG
1	Mansur	172,4	148	106,5	46	166	27	82,7	176,4	4,82
2	Darmi	166	137,3	99	41,2	148,3	24,1	74	160	4,66
3	Mustafa	168,6	144	104,7	44,2	149	26,1	80	175	4,80
4	M.Yatim	167	142,8	101,5	41	146	25	77,2	169,2	4,70
5	Rijal	165	141	101,2	40	148,5	24,5	77	167	4,75
6	Imam	172,7	149	106,8	45	166,5	27,7	83	177,1	4,82

### Lampiran 3 Tabel Uji Kecukupan Data Untuk Setiap Dimensi Antropometri Pekerja

#### Perhitungan uji kecukupan data exel

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
1											2	0,05	40	6						
2										jmlh x	x2						jmlh X2	(jmlh x)2	akar	
3			<b>TBT</b>	172,4	166	168,6	167	165	172,7	1011,7	29721,76	27556	28425,96	27889	27225	29825,29	170643	1023536,89	17,92122	0,708559
4			<b>TBB</b>	148	137,3	144	142,8	141	149	862,1	21904	18851,29	20736	20391,84	19881	22201	123965,1	743216,41	23,96602	1,111983
5			<b>TSB</b>	106,5	99	104,7	101,5	101,2	106,8	619,7	11342,25	9801	10962,09	10302,25	10241,44	11406,24	64055,27	384028,09	17,42211	1,124551
6			<b>PLB</b>	46	41,2	44,2	41	40	45	257,4	2116	1697,44	1953,64	1681	1600	2025	11073,08	66254,76	13,55434	2,106346
7			<b>TMB</b>	166	148,3	149	146	148,5	166,5	924,3	27556	21992,89	22201	21316	22052,25	27722,25	142840,4	854330,49	52,07543	2,253616
8			<b>TB</b>	27	24,1	26,1	25	24,5	27,7	154,4	729	580,81	681,21	625	600,25	767,29	3983,56	23839,36	7,874008	2,039898
9			<b>JT</b>	82,7	74	80	77,2	77	83	473,9	6839,29	5476	6400	5959,84	5929	6889	37493,13	224581,21	19,43116	1,640106
10			<b>RT</b>	176,4	160	175	169,2	167	177,1	1024,7	31116,96	25600	30625	28628,64	27889	31364,41	175224	1050010,09	36,52355	1,425727
11			<b>DG</b>	4,82	4,66	4,8	4,7	4,75	4,82	28,55	23,2324	21,7156	23,04	22,09	22,5625	23,2324	135,87	815,10	0,367287	0,514588

Handwritten formula in cell X17:

$$N' = \frac{\left[ \frac{\sum N \sum X^2 - (\sum X)^2}{\sum X} \right]^2}{\dots}$$

Value 729 is entered in cell X18.



### Kecukupan Data Dimensi TBT

No	TBT	X <sup>2</sup>
1	172,4	29721,76
2	166	27556
3	168,6	28425,96
4	167	27889
5	165	27225
6	172,7	29825,29
<b>Jumlah</b>	1011,7	170643
<b>N'</b>	0,50	

### Kecukupan Data Dimensi TBB

No	TBB	X <sup>2</sup>
1	148	21904
2	137,3	18851,29
3	144	20736
4	142,8	20391,84
5	141	19881
6	149	22201
<b>Jumlah</b>	862,1	123965,1
<b>N'</b>	1,24	

### Kecukupan Data Dimensi TSB

No	TSB	X <sup>2</sup>
1	106,5	11342,25
2	99	9801
3	104,7	10962,09
4	101,5	10302,25
5	1101,2	10241,44
6	106,8	11406,24
<b>Jumlah</b>	619,7	64055,27
<b>N'</b>	1,26	

### Kecukupan Data Dimensi PLB

No	PLB	X <sup>2</sup>
1	46	2116
2	41,2	1697,44
3	44,2	1953,64
4	41	1681
5	40	1600
6	45	2025
<b>Jumlah</b>	257,4	11073,08
<b>N'</b>	4,44	

### Kecukupan Data Dimensi TMB

No	TMB	X <sup>2</sup>
1	166	27556
2	148,3	21992,89
3	149	22201
4	146	21316
5	148,5	22052,25
6	166,5	27722,25
<b>Jumlah</b>	924,3	142840,4
N'	5,08	

### Kecukupan Data Dimensi TB

No	JT	X <sup>2</sup>
1	82,7	6839,29
2	74	5476
3	80	6400
4	77,2	5959,84
5	77	5929
6	83	6889
<b>Jumlah</b>	473,9	37493,13
N'	2,69	

**Kecukupan Data Dimensi JT**

No	TB	X <sup>2</sup>
1	27	729
2	24,1	580,81
3	26,1	681,21
4	25	625
5	24,5	600,25
6	27,7	767,29
<b>Jumlah</b>	154,4	3983,56
<b>N'</b>	4,16	

No	DG	X <sup>2</sup>
1	4,82	23,23

**Data  
RT**

No	RT	X <sup>2</sup>
1	176,4	31116,96
2	160	25600
3	175	30625
4	169,2	28628,64
5	167	27889
6	177,1	31364,41
<b>Jumlah</b>	1024,7	175224
<b>N'</b>	2,03	

**Kecukupan  
Dimensi**

**Data  
DG**

2	4,66	21,71
3	4,8	23,04
4	4,7	22,09
5	4,75	22,56
6	4,82	23,23
<b>Jumlah</b>	28,55	135,87
<b>N'</b>	0,26	

**Kecukupan  
Dimensi**





### Lampiran 4 Tabel dan Peta Kontrol Uji Keseragaman Untuk Dimensi Antropometri Pekerja

#### Perhitungan uji keseragaman data excel

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data tables:

**Formula Definitions:**

- BKA =  $\bar{x} + k\sigma$
- BKB =  $\bar{x} - k\sigma$
- $\sigma$  = standar deviasi/simpangan baku
- $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(\bar{X} - \bar{X})^2}{N-1}}$

**Main Data Table (Rows 4-11):**

	TBT	TBB	TSB	PLB	TMB	TB	JT	RT	DG
172,4	148	106,5	46	166	27	82,7	176,4	4,82	
166	137,3	99	41,2	144	148,3	74	160	4,66	
168,6	144	104,7	44,2	149	149	80	175	4,8	
167	142,8	101,5	41	146	146	77,2	169,2	4,7	
165	141	101,2	40	148,5	148,5	77	167	4,75	
172,7	149	106,8	45	166,5	27,7	83	177,1	4,82	

**Summary Statistics (Rows 12-13):**

168,617	1011,7	168,616667	1011,7	710790	142158	284484	-284147	-843,083	377,038	922,693
x rata-rata	xi	5	BKA	BKB	Sd					

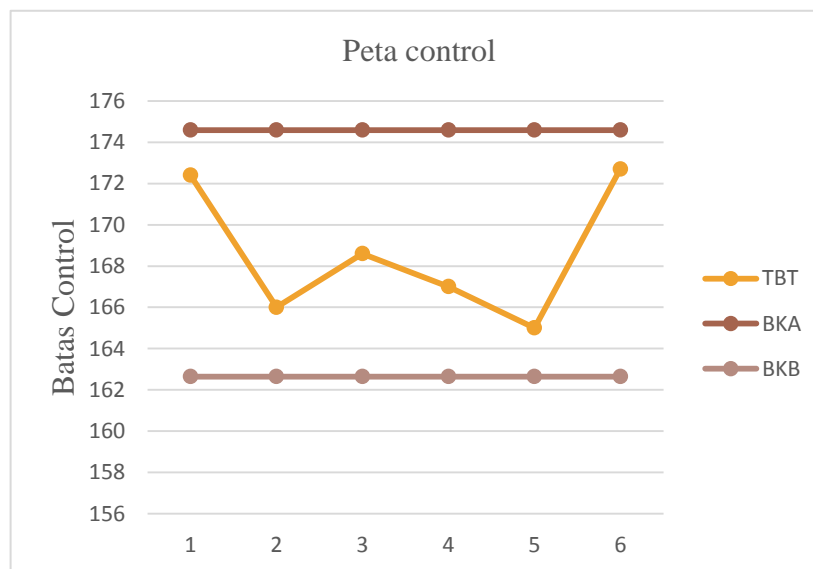
**Control Chart Data (Rows 19-25):**

TBT	BKA	BKB
172,4	284484	-284147
166	284484	-284147
168,6	284484	-284147
167	284484	-284147
165	284484	-284147
172,7	284484	-284147

**Control Chart Labels:** Batas Kontrol (Control Limits) on the right side of the chart area.

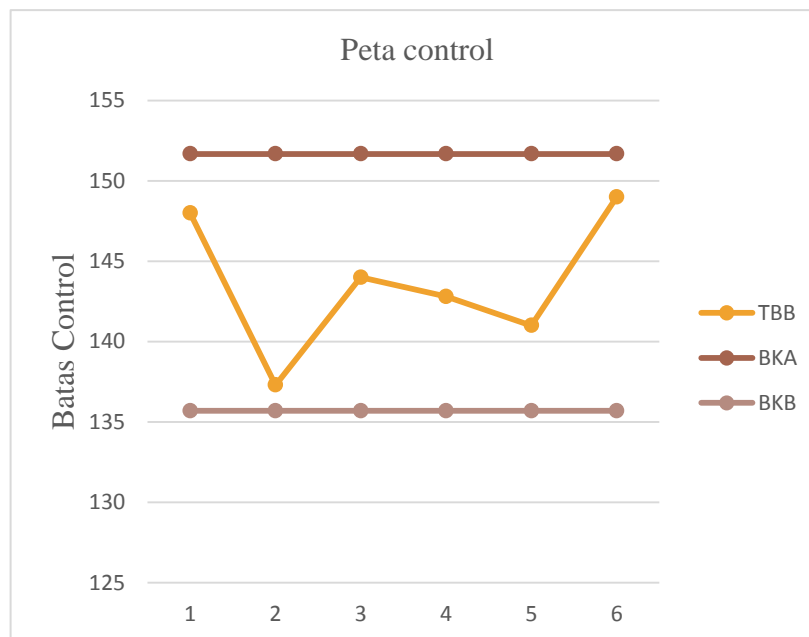
### Keseragaman Data Dimensi TBT

No	TBT	BKA	BKB	Keseragaman
1	172,4	174,59	162,64	Seragam
2	166	174,59	162,64	Seragam
3	168,6	174,59	162,64	Seragam
4	167	174,59	162,64	Seragam
5	165	174,59	162,64	Seragam
6	172,7	174,59	162,64	Seragam
Rata-Rata	168,62			
Standar Deviasi	2,99			



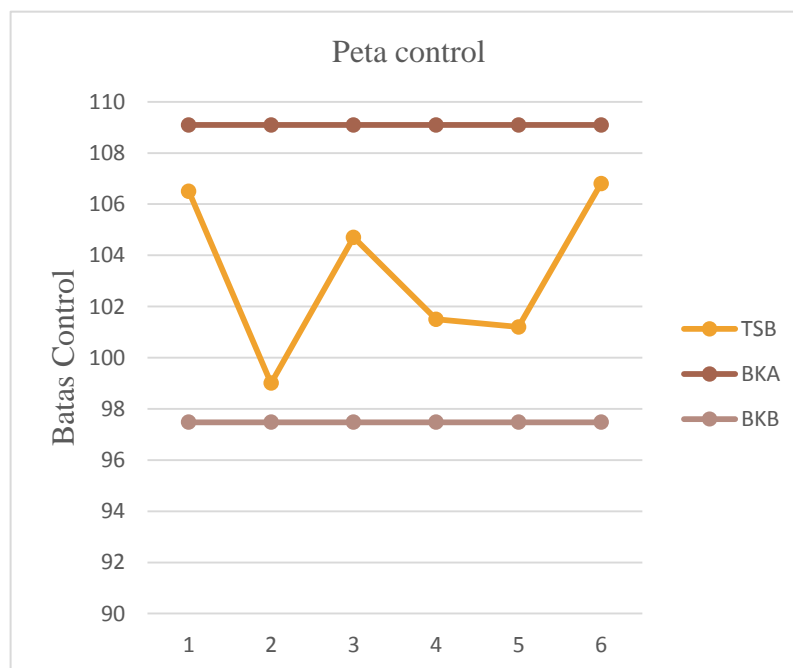
### Keseragaman Data Dimensi TBB

No	TBB	BKA	BKB	Keseragaman
1	148	151,67	135,69	Seragam
2	137,3	151,67	135,69	Seragam
3	144	151,67	135,69	Seragam
4	142,8	151,67	135,69	Seragam
5	141	151,67	135,69	Seragam
6	149	151,67	135,69	Seragam
Rata-Rata	143,68			
Standar Deviasi	3,99			



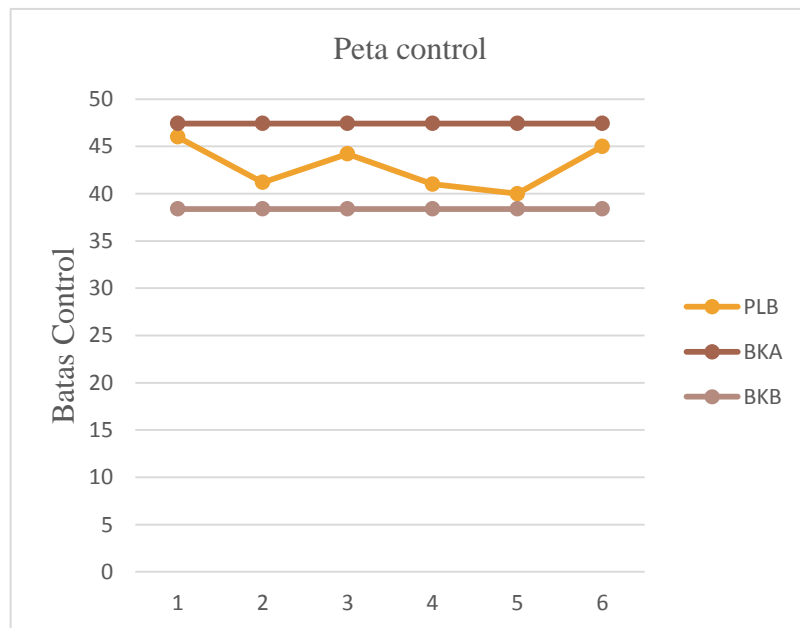
### Keseragaman Data Dimensi TSB

No	TSB	BKA	BKB	Keseragaman
1	106,5	109,09	97,48	Seragam
2	99	109,09	97,48	Seragam
3	104,7	109,09	97,48	Seragam
4	101,5	109,09	97,48	Seragam
5	101,2	109,09	97,48	Seragam
6	106,8	109,09	97,48	Seragam
Rata-Rata	103,28			
Standar Deviasi	2,90			



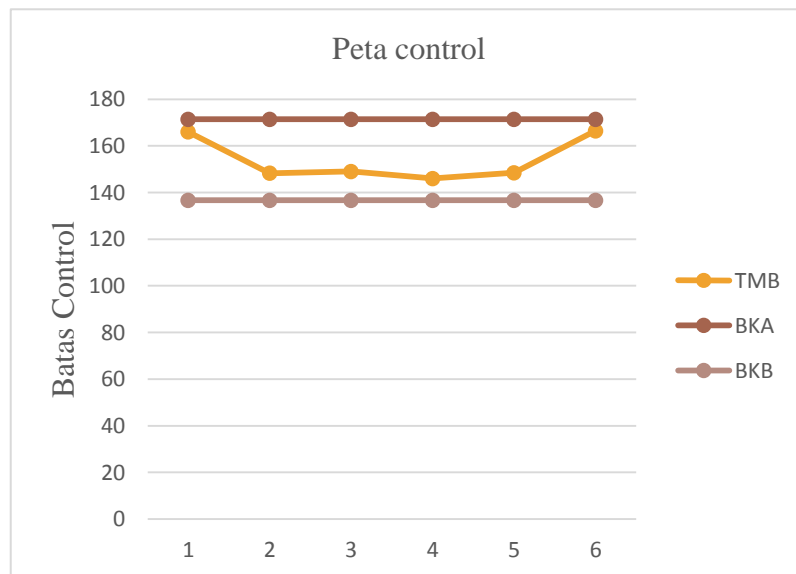
### Keseragaman Data Dimensi PLB

No	PLB	BKA	BKB	Keseragaman
1	46	47,42	38,38	Seragam
2	41,2	47,42	38,38	Seragam
3	44,2	47,42	38,38	Seragam
4	41	47,42	38,38	Seragam
5	40	47,42	38,38	Seragam
6	45	47,42	38,38	Seragam
Rata-Rata	42,90			
Srandar Deviasi	2,26			



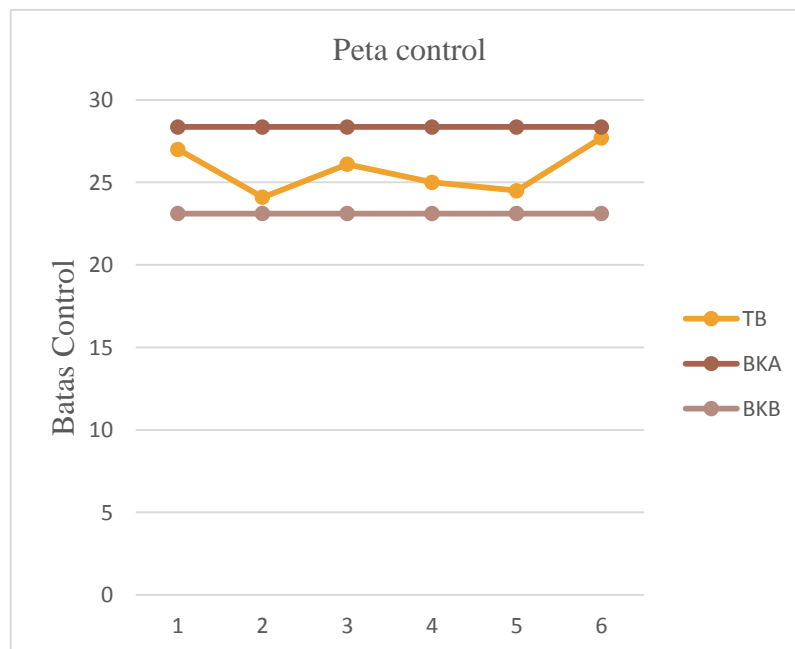
### Keseragaman Data Dimensi TMB

No	TMB	BKA	BKB	Keseragaman
1	166	171,41	136,69	Seragam
2	148,3	171,41	136,69	Seragam
3	149	171,41	136,69	Seragam
4	146	171,41	136,69	Seragam
5	148,5	171,41	136,69	Seragam
6	166,5	171,41	136,69	Seragam
Rata-Rata	154,05			
Standar Deviasi	8,68			



### Keseragaman Data Dimensi TB

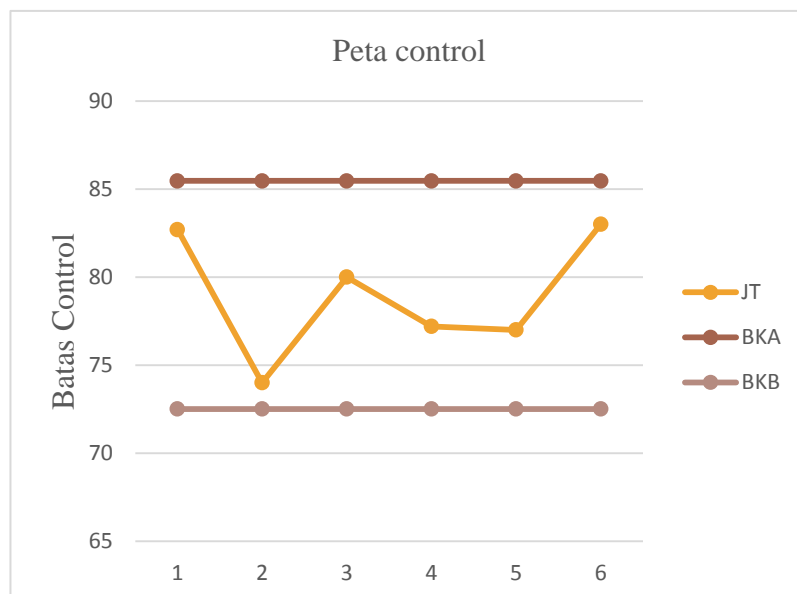
No	TB	BKA	BKB	Keseragaman
1	27	28,36	23,11	Seragam
2	24,1	28,36	23,11	Seragam
3	26,1	28,36	23,11	Seragam
4	25	28,36	23,11	Seragam
5	24,5	28,36	23,11	Seragam
6	27,7	28,36	23,11	Seragam
Rata-Rata	25,73			
Standar Deviasi	1,31			





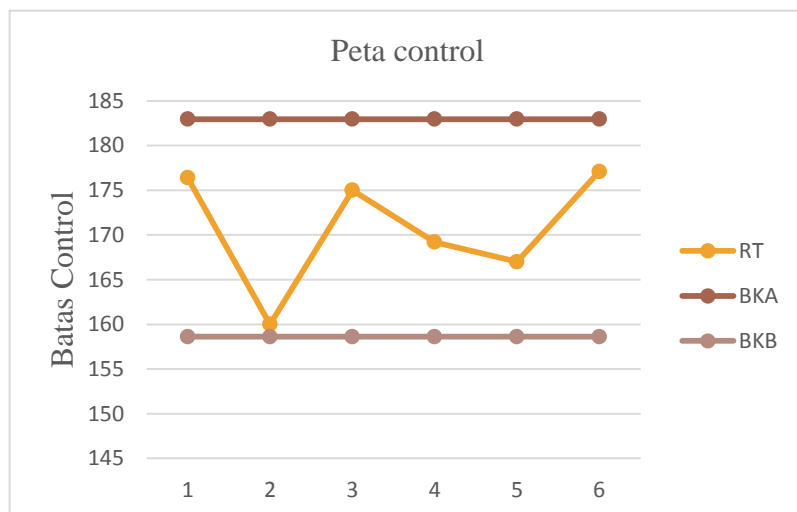
### Keseragaman Data Dimensi JT

No	JT	BKA	BKB	Keseragaman
1	82,7	85,46	72,51	Seragam
2	74	85,46	72,51	Seragam
3	80	85,46	72,51	Seragam
4	77,2	85,46	72,51	Seragam
5	77	85,46	72,51	Seragam
6	83	85,46	72,51	Seragam
Rata-Rata	78,98			
Standar Deviasi	3,24			



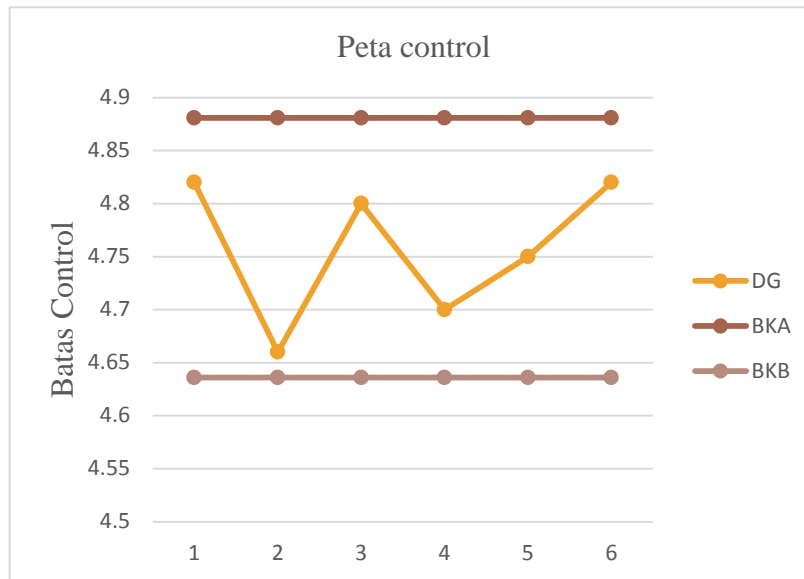
### Keseragaman Data Dimensi RT

No	RT	BKA	BKB	Keseragaman
1	176,4	182,96	158,61	Seragam
2	160	182,96	158,61	Seragam
3	175	182,96	158,61	Seragam
4	169,2	182,96	158,61	Seragam
5	167	182,96	158,61	Seragam
6	177,1	182,96	158,61	Seragam
Rata-Rata	170,78			
Standar Deviasi	6,09			



No	DG	BKA	BKB	Keseragaman
1	4,82	4,88	4,64	Seragam
2	4,66	4,88	4,64	Seragam
3	4,8	4,88	4,64	Seragam
4	4,7	4,88	4,64	Seragam
5	4,75	4,88	4,64	Seragam
6	4,82	4,88	4,64	Seragam
Rata-Rata	4,76			
Standar Deviasi	0,06			

**Keseragaman Data Dimensi DG**




**Lampiran 5 Bagian-Bagian dari Meja Mesin Penghalus Kayu (Ide Rancangan)**

No	Nama Bagian	Jumlah	Gambar
1.	Papan	1	

2.	Pipa Stainless Kotak 40x40 cm	4	
3.	Pipa Stainless Kotak 30x30	8	
4.	Pipa Bulat 10x10	1	

5.	Gerigi	2	
6.	Planer Mesin Serut	1	
7.	Pedal Sepeda	1	

8.	Mesin Penghalus Kayu	1	
----	----------------------	---	------------------------------------------------------------------------------------

### Lampiran 6 Foto Penelitian



**Wawancara dan Pengisian  
Kuesioner SNQ**

**Lokasi Penelitian CV. Wahana  
Karya**



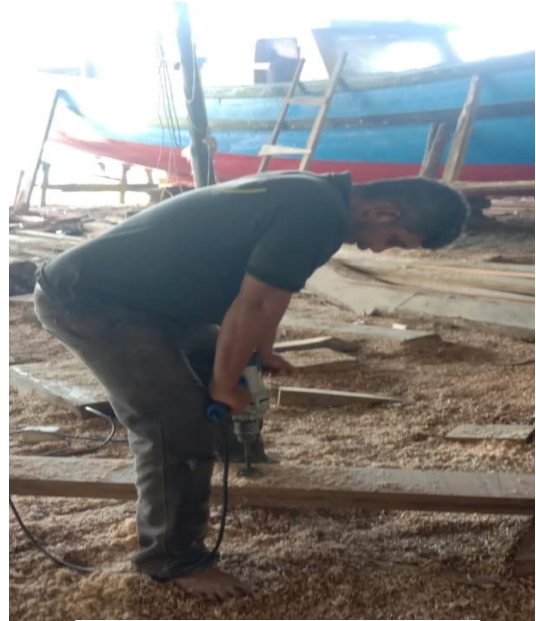
**Sikap Kerja 1 pada / Sikap Kerja 2 pada Aktivitas  
Pengukuran Kayu / Pemotongan Kayu**







**Sikap Kerja 3 pada Aktifitas Penghalusan Kayu**



**Sikap Kerja 4 pada Aktifitas Pengeboran Kayu**



**Sikap Kerja 5 pada Aktifitas Pengepresan Kayu**



**Sikap Kerja 6 pada Aktifitas Pengecatan/finishing Kayu**



**Pengukuran Dimensi Tubuh  
Pekerja**



**Pengukuran Dimensi Tubuh  
Pekerja**



**Pengukuran Dimensi Tubuh  
Pekerja**

**Pengukuran Dimensi Tubuh  
Pekerja**