

# **TESIS**

**RANCANGAN SISTEM KERJA YANG ERGONOMIS UNTUK  
MENGURANGI RISIKO CEDERA  
STUDI KASUS DI CV AKASIA BANTUL**



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
YOGYAKARTA  
2020**

**LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING**

**RANCANGAN SISTEM KERJA YANG ERGONOMIS UNTUK  
MENGURANGI RISIKO CEDERA  
(STUDI KASUS DI CV AKASIA BANTUL)**



**Yogyakarta, September 2020**

**Pembimbing,**

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Hartomo', written over a white background.

**Ir. Hartomo, M.Sc., Ph.D.**

**LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI**  
**RANCANGAN SISTEM KERJA YANG ERGONOMIS**  
**UNTUK MENGURANGI RISIKO CEDERA**  
**(STUDI KASUS DI CV AKASIA BANTUL)**

TESIS

Oleh

Nama : DITA SARASWATI  
No. Mahasiswa : 17916204

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah  
satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Strata-2  
Teknik Industri

Yogyakarta, September 2020

Tim Penguji

Ir. Hartomo, M.Sc., Ph.D.

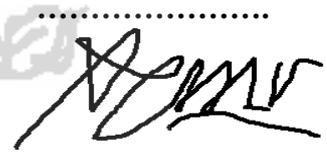
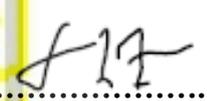
Ketua

Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo M.T.

Anggota I

Agus Mansur, S.T., M.Eng.Sc.

Anggota II



Mengetahui,  
Ketua Program Studi Magister  
Teknik Industri Universitas Islam  
Indonesia



Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D

## **PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis ini merupakan tulisan dari penulis dan tidak berisi materi yang telah diterbitkan sebelumnya atau tulisan dari penulis lain, terkecuali referensi atas materi yang telah disebutkan dalam tesis. Apabila terdapat kontribusi dari penulis lain didalam tesis ini, maka penulis lain tersebut telah disebutkan dalam tesis ini.

Segala bentuk hak cipta yang terdapat didalam materi dokumentasi tesis ini berada dalam kepemilikan pemilik hak cipta masing-masing.

Yogyakarta, September 2020

DITA SARASWATI

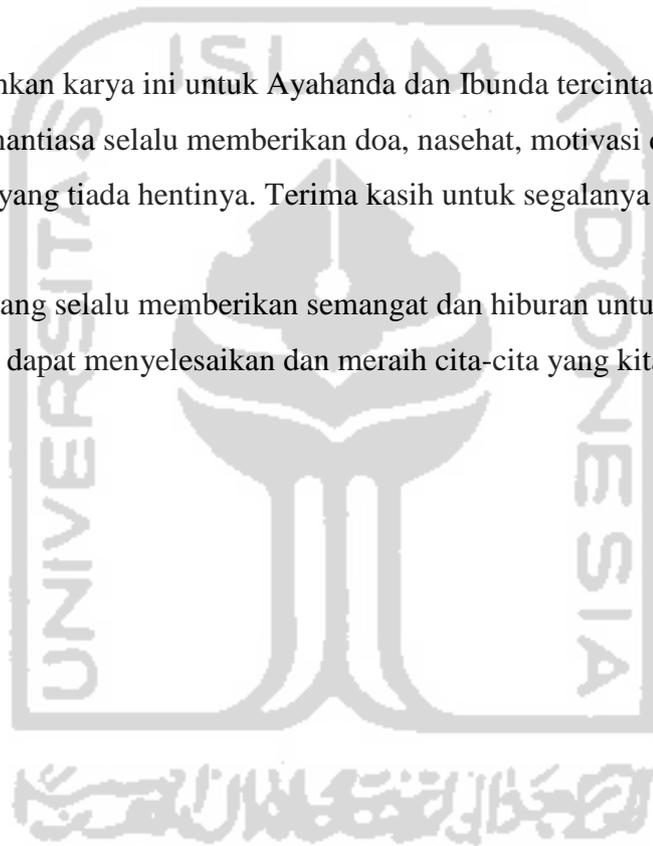


## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Allhamdulillahirabbil'amin....*

Saya persembahkan karya ini untuk Ayahanda dan Ibunda tercinta, serta keluarga besar yang senantiasa selalu memberikan doa, nasehat, motivasi dan dukungan yang tiada hentinya. Terima kasih untuk segalanya

Teman-teman yang selalu memberikan semangat dan hiburan untuk saya, semoga kita semua dapat menyelesaikan dan meraih cita-cita yang kita impikan.



## MOTTO

حَسْبُنَا اللَّهُ وَنِعْمَ الْوَكِيلُ

"Cukuplah Allah menjadi penolong kami  
dan Allah adalah sebaik-baik Pelindung."

(Qs. Ali Imran : 173)

**Rahasia keberhasilan adalah kerja keras dan belajar dari  
kegagalan**

*Teruslah berusaha dan berbuat baik, karena kamu tidak  
akan tahu perbuatan baik mana yang menuntunmu untuk  
masuk surga*

~nn~

**Start Your day right with a smile and say Bismillah, than  
finish with alhamdulillah.**

~nn~

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Dengan segala kerendahan hati penulis memanjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik penyusunan tesis yang berjudul " Perbaikan Fasilitas Kerja Untuk Mengurangi Cidera Dengan Pendekatan Ergonomi Makro di CV Akasia Batik Bantul Yogyakarta ". Adapun tesis ini disusun sebagai salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan studi Strata-2 pada program studi Magister Teknik Industri, jurusan *Ergonomic/Human Factor Engineering*, Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Dalam penyelesaian penyusunan tesis ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi – tingginya kepada pihak – pihak yang telah memberikan dukungan secara langsung maupun tidak langsung, oleh sebab itu dengan penuh rasa syukur penulis ucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang tak henti – hentinya mencurahkan rahmat dan nikmat-Nya.
2. Ayah dan Ibunda tercinta semoga senantiasa dalam rahmat dan lindungan Allah SWT.
3. Bapak Ir. Hartomo, M.Sc.,Ph.D. yang selalu membimbing, memberikan solusi, saran, dan masukkan dalam penyelesaian tesis serta selalu meluangkan waktunya untuk konsultasi dengan ramah.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo M.T selaku dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
5. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D. selaku ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Islam Indonesia.
6. Bapak Winda Nur Cahyo, S.T., M.T., Ph.D. selaku ketua program studi Magister Teknik Industri.
7. Teman, sahabat terdekat yang selalu memberikan semangat serta waktunya untuk selalu mendoakan.

8. Pihak management perusahaan tempat penelitian yang telah memberikan izin melakukan penelitian di CV Akasia Batik Bantul Yogyakarta.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Terima kasih untuk semua orang yang telah dengan tulus hati membantu kelancaran penelitian dan menjadikan tesis ini terwujud. Semoga Allah membalasnya dengan yang lebih baik. Penulis menyadari bahwa tesis ini masih belum sempurna dan masih membutuhkan masukan, saran, dan kritik sehingga dengan kerendahan hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Akhir kata penulis berharap semoga tesis ini dapat memberikan manfaat khususnya di dunia ilmu pengetahuan bagi seluruh pihak.

*Wassalamu 'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh*

Yogyakarta, September 2020

DITA SARASWATI



## Daftar Isi

TESIS.....	I
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	II
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	III
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	III
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	V
MOTTO.....	VI
KATA PENGANTAR.....	VII
Daftar Isi .....	IX
Daftar Tabel.....	XII
Daftar Gambar.....	XIII
Abstrak.....	XIV
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Empiris.....	6
2.2 Quick Exposure Check (QEC).....	12
2.3 Ergonomi Makro.....	14
BAB III.....	16

METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Fokus Kajian dan Tempat .....	16
3.2 Subjek dan Objek Penelitian.....	16
3.3 Jenis Data.....	16
3.4 Metode Pengumpulan Data.....	17
3.5 Tahap penelitian.....	18
3.6 Alur Penelitian .....	21
BAB IV .....	22
METODE PENELITIAN.....	22
4.1 <i>Fishbone</i> Diagram.....	22
4.2 Nordic Body Map .....	23
4.3 Quick Exposure Check .....	25
4.4 Partisipatory .....	30
4.5 Rancangan Baru.....	33
4.6 Rincian Penambahan Fasilitas Kerja.....	41
4.7 Validasi .....	44
BAB V .....	51
PEMBAHASAN.....	51
5.1. Analisis keluhan yang terjadi pada stasiun kerja membatik .....	51
5.2. Analisis tingkat beban kerja yang terjadi pada stasiun kerja .....	52
5.3. Analisis perbaikan fasilitas kerja yang dikembangkan dan hasil perbaikan fasilitas kerja .....	53
5.4. Analisis Uji validasi penambahan fasilitas kerja .....	54
BAB VI.....	58
KESIMPULAN DAN SARAN.....	58

5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran .....	59
DAFTAR PUSTAKA .....	61

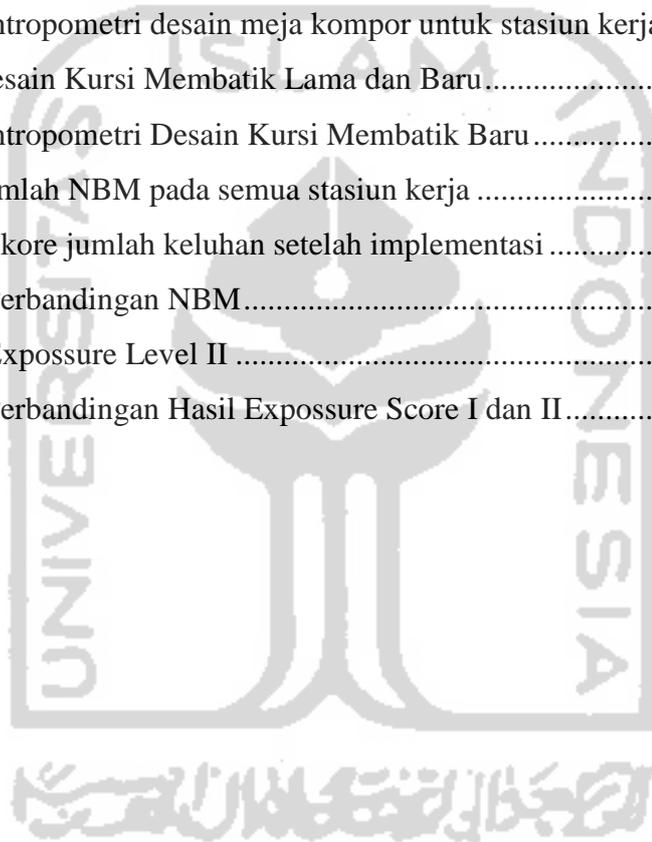


## Daftar Tabel

Tabel 2. 1. Exposure Score QEC .....	14
Tabel 2. 2. Action Level QEC.....	14
Tabel 3. 1. Exposure Score QEC .....	19
Tabel 3. 2. Action Level QEC.....	19
Tabel 4. 1. Data diri operator. ....	23
Tabel 4. 2. Rekap kuisisioner NBM .....	24
Tabel 4. 3. Rekap kuisisioner QEC 1 .....	26
Tabel 4. 4. Rekap kuisisioner QEC 2 .....	27
Tabel 4. 5. Exposure Score .....	28
Tabel 4. 6. Exposure level.....	29
Tabel 4. 7. Hasil Focus Group Discussion.....	30
Tabel 4. 8. Hasil Focus Group Discussion.....	32
Tabel 4. 9. Hasil Perhitungan Dimensi Antropometri tongkat.....	33
Tabel 4. 10. Hasil Perhitungan Dimensi Antropometri Meja .....	34
Tabel 4. 11. Hasil Perhitungan Dimensi Antropometri Kursi.....	35
Tabel 4. 12. Perbedaan Kondisi Stasiun kerja.....	36
Tabel 4. 13. Rincian Penambahan Fasilitas .....	41
Tabel 4. 14 Hasil perhitungan NBM setelah Implementasi .....	44
Tabel 4. 15. Rekap kuisisioner QEC 1 .....	47
Tabel 4. 16. Rekap kuisisioner QEC 2 .....	47
Tabel 4. 17. Exposure Score .....	48
Tabel 4. 18. Exposure level.....	49

## Daftar Gambar

Gambar 4. 1. Fishbone Diagram .....	22
Gambar 4. 2. Jumlah nilai NBM .....	25
Gambar 4. 3. Skore jumlah keluhan .....	25
Gambar 4. 4. Exposure Level I .....	29
Gambar 4. 5. Antropometri desain Tongkat untuk stasiun kerja lorod .....	34
Gambar 4. 6. Antropometri desain meja kompor untuk stasiun kerja Nyanting ..	34
Gambar 4. 7. Desain Kursi Membatik Lama dan Baru .....	35
Gambar 4. 8. Antropometri Desain Kursi Membatik Baru .....	36
Gambar 4. 9. Jumlah NBM pada semua stasiun kerja .....	45
Gambar 4. 10. Skore jumlah keluhan setelah implementasi .....	45
Gambar 4. 11. Perbandingan NBM .....	46
Gambar 4. 12. Exposure Level II .....	50
Gambar 4. 13. Perbandingan Hasil Exposure Score I dan II .....	50



## Abstrak

Salah satu dari tiang penyangga utama dari perekonomian adalah sektor industri. Kelompok skala industri kecil atau UMKM terutama di Yogyakarta ialah industri batik. Di industri batik ini banyak pekerjaan yang tidak memperhatikan aspek ergonomi baik dalam metode kerja maupun fasilitas kerja yang digunakan. Hal ini dapat memicu timbulnya keluhan dan cedera pada otot atau sering disebut dengan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) atau keluhan pada bagian otot-otot skeletal yang lama maka dapat menyebabkan kerusakan pada otot, saraf, tendon, persendian, kartilago dan discus intervertebralis.

Kebanyakan Pembatik bekerja dengan posisi duduk sehingga dapat memicu terjadinya ketidaknyamanan kerja. Seperti pada produksi batik yang ada di Yogyakarta yakni CV Akasia Batik yang karyawannya memiliki masalah terkait keluhan pada saat proses produksi. Risiko cedera dalam penelitian ini dianalisis menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) dan *Quick Exposure Check* (QEC). Perbaikan fasilitas kerja menggunakan ergonomi makro dengan pendekatan partisipatori.

Hasil NBM sebelum perbaikan fasilitas kerja menunjukkan bahwa risiko cedera paling tinggi stasiun kerja nyanting dengan nilai 76 yang berarti diperlukan segera tindakan perbaikan. Hasil QEC sebelum perbaikan fasilitas kerja menghasilkan nilai tertinggi pada stasiun kerja Nyanting bernilai 60% yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan. Hasil dari ergonomi makro menggunakan pendekatan partisipatori dilakukan perbaikan fasilitas kerja. Pada perbaikan fasilitas kerja ini menghasilkan penambahan apron, penambahan sarung tangan, perbaikan kursi dan meja nyanting, penambahan sepatu boots, penambahan rambu k3, penambahan apar, dan penambahan tongkat bantu untuk lorod. Hasil validasi perbaikan fasilitas kerja menggunakan NBM dan QEC menunjukkan bahwa terdapat penurunan skor pada setiap stasiun kerja. NBM stasiun kerja nyanting sebelum ialah 76 dan sesudah 46.3, stasiun kerja ngecap sebelum 48 dan sesudah 45, stasiun kerja warna sebelum 54 dan sesudah 46, stasiun kerja lorod sebelum 52.6 dan sesudah 46.7. Sedangkan QEC stasiun kerja nyanting sebelum ialah 60% dan sesudah 40%, stasiun kerja ngecap sebelum 51% dan sesudah 44%, stasiun kerja warna dan lorod sebelumnya menghasilkan nilai 53% dan sesudah menghasilkan nilai sebesar 43%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa perbaikan fasilitas kerja membuat dapat mengurangi beban kerja pada semua stasiun kerja.

Keyword: *Musculoskeletal Disorders*, *Nordic Body Map*, *Quick Exposure Check*, Ergonomi makro, Partisipatori.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Salah satu dari tiang penyangga utama dari perekonomian adalah sektor industri. Sektor ini dibagi menjadi empat skala industri, yaitu kelompok skala industri besar, kelompok skala industri sedang, kelompok skala industri kecil dan kelompok skala industri UMKM (Sokhibi, dan Sugiharto 2018). Dari total pekerja di Indonesia yang mencapai 110 juta orang, sekitar 107 juta orang masuk dalam struktur Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah atau UMKM menurut Kompas (2016).

Kelompok skala industri kecil atau UMKM terutama di Yogyakarta ialah industri batik. Batik adalah identitas budaya Indonesia. UNESCO sendiri secara resmi telah mengakui bahwa batik merupakan warisan budaya sejak 2009. Namun bukan hanya identitas yang dimiliki secara nasional, secara kedaerahan batik juga menjadi identitas, karena dari Sabang sampai Merauke punya ciri batik masing-masing menurut Kompas (2017).

Sampai dengan awal tahun 2016, Kementerian Perindustrian menyampaikan bahwa jumlah UMKM batik di Indonesia tercatat mencapai 49.000 unit usaha dengan pengrajin batik di Indonesia mencapai 200 ribu orang (Marketeters, 2016). Dimana industri batik merupakan salah satu produk fesyen yang memberikan potensi besar terhadap pendapatan. Terlebih persaingan di sektor bisnis ini semakin ketat. Untuk dapat memiliki daya saing kuat, maka Sumber Daya Manusia (SDM) di bidang usaha batik perlu mendapatkan standarisasi dan sertifikasi keahlian membatik untuk memperkuat keberadaan produknya di pasaran menurut Pikiran Rakyat (2017).

Kebanyakan Pembatik bekerja dengan posisi duduk sehingga dapat memicu terjadinya ketidaknyamanan kerja. Seperti pada produksi batik yang ada di Yogyakarta yakni CV Akasia Batik yang karyawannya memiliki masalah terkait keluhan pada saat proses produksi. Di industri batik ini banyak pekerjaan yang tidak memperhatikan aspek ergonomi baik dalam metode kerja maupun fasilitas kerja yang digunakan. Hal ini dapat memicu timbulnya keluhan dan cedera pada otot atau sering disebut dengan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

Keluhan *Musculoskeletal disorder* (MSDs) adalah keluhan pada bagian otot-otot skeletal yang dirasakan seseorang mulai dari keluhan yang sangat ringan sampai berat apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam kurun waktu yang lama maka dapat menyebabkan kerusakan pada otot, saraf, tendon, persendian, kartilago dan discus intervertebralis menurut Sofiana (2017). Keluhan *Musculoskeletal disorder* (MSDs) terjadi karena sikap kerja yang tidak benar (postur janggal) yang dapat mengakibatkan sakit pada otot dan gangguan fungsi dan bentuk otot.

Bagian-bagian tubuh yang merasakan lelah itu diantaranya dirasakan pada bahu, lengan atas, punggung atas, punggung bawah, lengan bawah, pergelangan tangan, paha, lutut dan kaki. Sedangkan bagian tubuh yang merasakan sakit adalah dari punggung atas sampai kaki. Posisi kerja janggal dan pengulangan gerakan dalam bekerja juga dapat menjadi penyebab kelelahan pada otot dan dapat menimbulkan penyakit akibat kerja seperti *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) menurut Dominica (1999).

Pada penelitian perancangan kursi ergonomis menurut Sokhibi, dan Sugiharto (2018) peneliti memberikan hasil usulan ukuran kursi yang ergonomis untuk pembatik. Dimana metode yang digunakan adalah menggunakan pedoman pengukuran ergonomik data antropometri pembatik. Perhitungan persentile data antropometri yang telah diolah akan digunakan .menentukan ukuran kursi

ergonomis yang akandibuat. Sedangkan untuk menentukan keluhan yang dirasakan pembatik, digunakan kuisisioner.

Penelitian lainnya mengenai pengaruh posisi kerja ergonomi terhadap Low Back Pain menurut Harwanti et al (2016) penelitian tersebut menggunakan Quasi Experimental dengan posisi kerja ergonomis. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 15 pekerja. Data analisis menggunakan uji Wilcoxon non parametrik. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada pengaruh ergonomi posisi kerja terhadap LBP sebelum dan sesudah menggunakan model posisi kerja ergonomi.

Penelitian selanjutnya tentang rancangan perbaikan dengan kuesioner beban postur tubuh yang dirasakan oleh operator menurut Ilman et al (2013). Hasil dari perhitungan, nilai yang didapat 50%-69%, sehingga perlu diberikan usulan. Usulan 1 merupakan kursi dan meja operator bekerja dengan posisi duduk. Usulan 2 merupakan kursi dan meja untuk operator bekerja dengan posisi duduk berdiri. Hasil dari usulan 2 menunjukkan nilai range pada 40%-49% dimana hanya perlu penelitian lanjut dan lebih aman digunakan oleh operator dibandingkan sebelumnya.

Sedangkan pada penelitian ini akan melakukan desain perbaikan sistem kerja membatik yang dapat menyebabkan timbulnya keluhan dan cedera pada otot atau sering disebut dengan Musculoskeletal Disorders (MSDs) dengan melakukan Quick Exposure Check (QEC) sehingga mendapatkan hasil stasiun kerja yang beresiko tinggi mengalami Musculoskeletal Disorders (MSDs) lalu melakukan usulan perbaikan stasiun kerja yang beresiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) dengan pendekatan ergonomi partisipatori dan melakukan Focus Group Discussion (FGD) terhadap karyawan, ahli design, ahli ergonomic dan management sehingga mendapatkan hasil desain perbaikan sistem kerja membatik yang optimal untuk mengurangi Musculoskeletal Disorders (MSDs) tersebut.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan pokok permasalahan dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana tingkat resiko kerja yang berpotensi menimbulkan cedera dengan pendekatan *Nordic Body Map* dan *Quick Exposure Check* ?
2. Bagaimana perbaikan fasilitas kerja membatik dengan konsep ergonomi partisipatori yang menggunakan pendekatan *Focus Group Discussion* (FGD)?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi keluhan yang terjadi distasiun kerja membatik.
2. Mengidentifikasi fasilitas kerja yang menyebabkan terjadinya keluhan.
3. Merancang fasilitas kerja untuk mengurangi keluhan
4. Melakukan uji validasi fasilitas kerja yang diusulkan.

## 1.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, ditetapkan batasan masalah sebagai berikut :

1. Jenis batik yang digunakan ialah batik cap.
2. Menghasilkan perbaikan fasilitas kerja yang beresiko MSDs paling tinggi yang diharapkan dari karyawan hingga management.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada pihak-pihak yang terkait. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain :

- a. Bagi industri batik
  - 1) Hasil penelitian dapat memberikan gambaran tingkat resiko cedera pada operator pembuatan batik.
  - 2) Memberikan perbaikan fasilitas kerja membatik.
- b. Mahasiswa dan umum
  - 1) Sebagai literatur untuk kegiatan penelitian yang sejenis



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### 2.1 Kajian Empiris

Sebagai acuan dan literatur dalam penelitian, penelitian mengenai pendekatan ergonomi telah banyak dilakukan dan dihasilkan diantaranya :

Sokhibi, dan Sugiharto (2018) meneliti tentang perancangan kursi yang ergonomis dengan menggunakan metode pedoman pengukuran ergonomik data antropometri pembatik. Perhitungan persentile data antropometri yang telah diolah akan digunakan .menentukan ukuran kursi ergonomis yang akan dibuat sedangkan untuk menentukan keluhan yang dirasakan pembatik, digunakan kuisioner. Hasil dari penelitian ini ialah kursi yang ergonomic untuk pembatik. Namun penelitian ini tidak komprehensif karena hanya meneliti tentang kursi pembatik.

Harwanti et al, (2016) meneliti menggunakan Quasi Esperimental dengan posisi kerja ergonomis. Data analisis menggunakan uji Wilcoxon non parametrik. Hasil penelitian menunjukkan tidak ada pengaruh ergonomi posisi kerja terhadap LBP sebelum dan sesudah menggunakan model posisi kerja ergonomic. Namun pada penelitian ini tidak komprehensif karena hanya meneliti tentang posisi kerja dan hasil dari penelitian ini posisi kerja memang tidak berpengaruh pada lbp.

Sofiana, (2017) meneliti tentang Stasiun Kerja yang mengalami timbulnya keluhan *Musculoskeletal disorder* (MSDs) dengan *Metode Ovako Work Analysis System* (OWAS) untuk mengidentifikasi dan menganalisis sikap kerja para pekerja. Setelah melakukan perbaikan fasilitas kerja maka didapat nilai owas untuk keseluruhan postur mendapatkan nilai kategori 1.

Mahfud et al (2014) meneliti tentang postur kerja yang dilakukan oleh REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) menunjukkan bahwa skor REBA Final dari masing-masing pekerja bervariasi antara 5 hingga 9. Skor ini menunjukkan bahwa postur yang diadopsi oleh pekerja selama pemrosesan batik berada dalam risiko *Musculoskeletal Disorders* sedang dan tinggi, dan perlu penyelidikan lebih lanjut. Namun pada penelitian ini tidak komprehensif karena hanya menganalisis postur kerja dengan REBA dan masih perlu penelitian lebih lanjut.

Jayasongko (2018) menggunakan metode pendekatan Participatory Ergonomic, serta menerapkan program action checklist WISH (*Work Improvement for Safe Home*) dimana terdapat 5 aspek evaluasi perbaikan dengan 30 butir pertanyaan. Hasil pengolahan kuisisioner WISH menunjukkan bahwa, aspek perbaikan yang menjadi prioritas adalah aspek Keamanan Mesin, dimana dari hasil pengolahan didapatkan nilai sebesar 0.64, dan aspek yang terendah yaitu pada aspek penyimpanan dan penanganan material dengan nilai 0.18. Berdasarkan PE perbaikan meliputi penyediaan rak penyimpanan bahan baku, penataan intalasi kabel listrik, perawatan mesin secara rutin, penyediaan wadah dan tempat penyimpanan untuk alat dan bahan kimia, penggantian atap pabrik, penyediaan alat pelindung diri, penyediaan toilet yang bersih serta tersedia sabun cuci, dan penyediaan kotak dan peralatan P3K. Penelitian ini tidak komprehensif karena hanya menerapkan program action checklist WISH dan perlunya penelitian lebih lanjut.

Sanjaya et al (2013) menggunakan *Standard Nordic Questionnaire* (SNQ) dan untuk menilai postur kerja, *Quick Exposure Check* (QEC) digunakan. Hasil penelitian ialah berupa nilai exposure, namun dalam penelitian ini tidak komprehensif karena hanya menentukan nilai exposure sehingga memerlukan penelitian lebih lanjut.

Agusti (2012) melakukan perancangan ulang terhadap ruang dan peralatan kerja bagi pembatik tulis sehingga dapat meminimalisir kemungkinan risiko-risiko kesehatan yang mungkin muncul pada kemudian hari dengan berpedoman pada penerapan dimensi-dimensi tubuh antropometri orang Indonesia. Namun dalam penelitian ini hanya sampai tahap perancangan sehingga belum mendapatkan hasil penelitian yang komprehensif.

Pristiyana (2016) merupakan penelitian kualitatif di mana pengumpulan datanya berdasarkan Teknik Validasi Triangulasi, yaitu melalui: wawancara, observasi dan kajian dokumen. Selanjutnya, data dianalisis menggunakan proses reduksi data (melalui proses transkripsi data dan direct content analysis menggunakan Software NVivo), penyajian data dalam bentuk narasi deskriptif dan penarikan kesimpulan dalam bentuk tabel masalah dan usulan solusi.

Ilman et al, (2013) meneliti tentang perbaikan dengan kuesioner beban postur tubuh yang dirasakan oleh operator. Hasil dari perhitungan, nilai yang didapat 50%-69%, sehingga perlu diberikan usulan. Usulan 1 merupakan kursi dan meja operator bekerja dengan posisi duduk. Usulan 2 merupakan kursi dan meja untuk operator bekerja dengan posisi duduk berdiri. Hasil dari usulan 2 menunjukkan nilai range pada 40%-49% dimana hanya perlu penelitian lanjut dan lebih aman digunakan oleh operator dibandingkan sebelumnya.

Rezia et al, (2014) melakukan perancangan stasiun kerja yang ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat dan Efisien) berdasarkan dengan metode QEC. Hasil perhitungan *exposure level* rata-rata ialah 64,81% sehingga perlu dilakukan perubahan stasiun kerja. Usulan yang diberikan yaitu berupa rancangan stasiun kerja baru berupa rancangan kursi dan meja untuk operator menggunakan data antropometri.

Wijaya, (2019) melakukan penelitian tentang produktivitas yang tinggi dari sumber daya manusia, salah satu kendala yang dialami yaitu kurang maksimalnya

hasil produksi, dikarenakan kinerja seorang operator atau pekerja yang kurang maksimal dalam melakukan pekerjaannya. Hal ini dikarenakan pada proses produksinya masih menggunakan alat secara manual, sehingga pada kondisi seperti ini dapat menyebabkan terjadinya resiko cedera otot pada operator. Dilakukan analisis terhadap 2 orang pekerja pada stasiun kerja *screen printing* dengan menggunakan metode *Nordic Body Map*. Setelah dilakukan pengolahan data dari pengisian kuesioner NMB di dapatkan hasil skoring sebesar 65 untuk operator 1 dan 67 untuk operator 2, yang dimana artinya resiko terjadinya cedera otot dalam kategori sedang.

Saraswati et al, (2019) melakukan penelitian tentang sistem kerja membatik karena banyak permasalahan yang dihadapi oleh pihak manajemen terkait keluhan yang dialami oleh pekerja. Keluhan tersebut seperti nyeri dan sakit pada bagian tubuh tertentu akibat posisi kerja yang kurang nyaman, serta tata letak fasilitas kerja yang kurang baik. Sehingga dilakukan pendekatan ergonomi makro. Dengan menggunakan pendekatan ergonomi makro, penelitian ini menghasilkan perbaikan sistem kerja di CV Batik Akasia, antara lain: (1) desain kursi membatik yang disesuaikan dengan antropometri pekerja dan keinginan semua pihak yang terkait. (2) perbaikan sistem kerja seperti, tungku pembakaran menghadap ke tembok untuk mengurangi panas yang dirasakan pekerja, penambahan alat pemadam kebakaran, dan pembuatan SOP (*Standard Operating Procedure*) di setiap stasiun kerja.

Sedangkan pada penelitian ini akan melakukan perbaikan fasilitas kerja membatik yang dapat menyebabkan timbulnya keluhan dan cedera pada otot atau sering disebut dengan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dengan melakukan *Quick Exposure Check* (QEC) sehingga mendapatkan hasil stasiun kerja yang beresiko tinggi mengalami *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) lalu melakukan usulan perbaikan stasiun kerja yang beresiko cedera dengan pendekatan ergonomi partisipatori dan melakukan *Focus Group Discussion* (FGD) terhadap karyawan,

ahli design, ahli ergonomi dan management sehingga mendapatkan hasil desain perbaikan sistem kerja membuat yang optimal untuk mengurangi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) tersebut.

## 2.2 Pengertian Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa latin yaitu ergon (kerja) dan nomos (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologis, psikologi, engineering, manajemen dan desain/perancangan menurut Soviana (2017).

Menurut Sokhibi (2018) ergonomi ialah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja yang dapat membuat seseorang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu dengan efektif, aman, dan nyaman.

Kemampuan dan keterbatasan yang dimiliki oleh manusia ini dijadikan pertimbangan dalam perancangan sistem kerja yang baru maupun perbaikan terhadap sistem kerja yang telah ada. Salah satu kajian penting di dalam ilmu ergonomi adalah tentang postur dan pergerakan yang dilakukan oleh manusia selama bekerja. Berbagai postur dan pergerakan dapat dialami oleh seorang pekerja selama melakukan pekerjaannya. Postur dan pergerakan yang terjadi selama manusia bekerja ini akan melibatkan sistem muskuloskeletal (otot, ligamen maupun persambungannya) menurut Mahfud et al (2014).

Konsep dasar yang melatarbelakangi ergonomi adalah adanya perbedaan pada kemampuan dan tuntutan dari pekerjaan itu sendiri, yang selanjutnya disebut sebagai kapasitas (*capacity*) dan tuntutan pekerjaan (*demand*). Kapasitas haruslah selalu lebih besar dari tuntutan pekerjaan, lebih mudah dinyatakan dengan  $C > D$ .

Jika formula tersebut tidak terpenuhi, maka dapat dipastikan manusia dan pekerjaannya akan mengalami masalah (baik langsung maupun tidak).

Apa saja masalah yang dapat terjadi jika formula di atas tidak dipenuhi? Mungkin istilah ini pernah didengar seperti MD (*Musculoskeletal Disorders*) atau lebih dikenal dengan kelainan otot, tulang dan rangka. Tidak hanya itu saja, tapi bagi manusia juga dapat berdampak seperti ketulian, kecelakaan kerja dan berakibat kematian. Dalam dunia industri dan usaha, dampak-dampak yang muncul seperti produktivitas rendah, pekerja bosan, mudah capai dan konsentrasi menurun.

Kerugian yang dialami oleh perusahaan tentulah tidak sedikit. Adanya kasus kecelakaan kerja, tingkat absensi yang tinggi, serta rendahnya kinerja pekerja tentunya berdampak langsung bagi perusahaan. Kerugian-kerugian tersebut dirasakan langsung pada bagian finansial, buruknya image perusahaan, dan dalam skala yang luas dapat menurunkan nilai saham di mata investor. Kerugian-kerugian di atas dapat dihindari dan diminimalisir dengan melakukan kajian dan studi ergonomi di perusahaan sehingga sistem yang ada benar-benar sesuai dengan user atau penggunaannya.

Ergonomi sebagai ilmu yang bersifat multi-disipliner berhubungan dengan aspek manusia yang sedang bekerja. Perkembangan dan prakteknya bertujuan untuk :

Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja.

Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu produktif maupun setelah tidak produktif.

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

Perancangan stasiun kerja merupakan salah satu output studi ergonomi di bidang industri. Inputnya dapat berupa kondisi manusia yang tidak aman dalam bekerja, kondisi fisik lingkungan kerja yang tidak nyaman, dan adanya hubungan manusia-mesin yang tidak ergonomis. Kondisi manusia dikatakan tidak aman bila kesehatan dan keselamatan kerja mulai terganggu. Kelelahan dan keluhan pekerja pada *musculoskeletal* merupakan salah satu indikasi adanya gangguan kesehatan dan keselamatan pekerja.

Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu :

Keluhan sementara (*reversible*), yaitu keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, namun demikian keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan dihentikan.

Keluhan menetap (*persistent*), yaitu keluhan otot yang bersifat menetap walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, namun rasa sakit pada otot masih terus berlanjut.

## 2.2 Quick Exposure Check (QEC)

*Quick Exposure Check* (QEC) merupakan salah satu metode pengukuran beban postur yang diperkenalkan oleh Dr.Guanyang Li dan Peter Buckle. QEC memiliki tingkat sensitivitas dan kegunaan yang tinggi serta dapat diterima secara luas realibilitasnya. QEC merupakan suatu metode untuk penilaian terhadap risiko kerja yang berhubungan dengan gangguan otot di tempat kerja. Metode ini menilai gangguan risiko yang terjadi pada bagian belakang punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher. QEC membantu untuk mencegah terjadinya *work*

*musculoskeletal disorders* WMSDs seperti gerak repetitive, gaya tekan, postur yang salah, dan durasi kerja (Rezia et al, 2014). QEC menilai pada empat area tubuh yang terpapar pada risiko yang tertinggi untuk terjadinya *work musculoskeletal disorders* (WMSDs) pada operator. QEC dikembangkan untuk Prastowo, H. (2010):

- a. Menilai perubahan paparan pada tubuh yang berisiko terjadinya *musculoskeletal* sebelum dan sesudah intervensi ergonomi.
- b. Melibatkan pengamat dan juga pekerja dalam melakukan penilaian dan mengidentifikasi kemungkinan untuk perubahan pada sistem kerja.
- c. Membandingkan paparan risiko cedera diantara dua orang atau lebih yang melakukan pekerjaan yang sama, atau diantara orang-orang yang melakukan pekerjaan yang berbeda.
- d. Meningkatkan kesadaran diantara para manajer, engineer, desainer, praktisi keselamatan dan kesehatan kerja dan para operator mengenai faktor risiko *musculoskeletal* pada stasiun kerja.

*Quick Exposure Check* (QEC) menggunakan kuesioner untuk pengukuran beban postur maupun sikap kerja operator. Kuesioner bisa berupa pertanyaan dengan jawaban terbatas (responden memilih jawaban yang tersedia) ada juga yang berupa pertanyaan terbuka, dimana responden boleh menjawab tanpa dibatasi jawaban yang disediakan. Dalam *Quick Exposure Check* (QEC) terdapat dua kuesioner yang dibutuhkan yakni kuesioner pengamat dan kuesioner operator. Peneliti memberikan intruksi pengisian dan media berupa kuesioner *Quick Exposure Check* untuk operator, serta mengisi kuesioner *Quick Exposure Check* untuk pengamat di CV Akasia Batik, Bantul Yogyakarta.

Pengukuran sikap kerja operator dengan mengolah data kuesioner yang telah diambil untuk menghitung *exposure score* pada setiap anggota tubuh yang diamati yaitu punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher. Tingkat risiko terjadinya cedera pada anggota tubuh berdasarkan dari nilai *exposure score* yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2. 1. Exposure Score QEC

<i>Score</i>	<i>Exposure Score</i>			
	<i>Low</i>	<i>Moderate</i>	<i>High</i>	<i>Very High</i>
Punggung (satis)	8-15	16-22	23-29	29-42
Punggung (bergerak)	10-20	21-30	31-40	41-56
Bahu/Lengan	10-20	21-30	31-40	41-56
Pergelangan Tangan	10-20	21-30	31-40	41-56
Leher	4-6	8-10	12-14	16-18

Selanjutnya ialah menghitung *exposure level* untuk menentukan tindakan apa yang dilakukan berdasarkan dari hasil perhitungan total *exposure score*. Tindakan yang harus diambil berdasarkan nilai yang dihasilkan dalam perhitungan *exposure level* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2. Action Level QEC

<i>Total Exposure Level</i>	<i>Action</i>
<40%	Aman
40-49%	Perlu penelitian lebih lanjut
50-69%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
>70%	Dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya

### 2.3 Ergonomi Makro

Ergonomi Makro merupakan suatu pendekatan sosioteknik dari tingkat atas ke bawah yang diterapkan pada perancangan sistem kerja secara keseluruhan dengan tujuan mengoptimalkan desain sistem kerja dan memastikan sistem kerja tersebut berjalan dengan harmonis.

Organisasi sebagai sebuah sistem sosioteknik mempunyai 4 subsistem yaitu : 1. Subsistem Teknologi, 2. Subsistem Personel, 3. Subsistem Lingkungan eksternal (temperatur, kelembaban, dll) 4. Subsistem Perancangan sistem kerja

(sosial ekonomi, pendidikan, politik, budaya, hukum). Sistem sosioteknik mempunyai 3 subsistem yang saling berkaitan membentuk pengaruh terhadap subsistem perancangan organisasi sistem kerja. Tiga subsistem tersebut adalah subsistem teknologi, personel dan lingkungan eksternal.

Salah satu metode yang sering digunakan dalam menyelesaikan masalah dengan ergonomi makro adalah ergonomi partisipatori. Partisipasi merupakan sebuah konsep yang selalu melibatkan secara aktif para stakeholders melalui Focus Group Discussion (FGD) untuk menyelesaikan masalah dengan pendekatan ergonomi. Ergonomi partisipatori adalah proses pemecahan masalah ergonomi dalam suatu sistem kerja dengan melibatkan pihak terkait dari proses perencanaan sampai implementasi dengan mempertimbangkan aspek ergonomi (Purnomo, 2012b). Ergonomi partisipasi menekankan pemanfaatan potensi manusia pekerja untuk melakukan perbaikan ergonomis di tempat kerjanya. Pada tingkat yang paling sederhana, ergonomi partisipasi mengajarkan kesadaran untuk bisa melihat dan merasakan bahwa kontribusi pekerja adalah benar diperlukan. Partisipasi merupakan terlibatnya orang secara mental dan emosional di dalam satu komunitas yang merangsang mereka untuk berkontribusi kepada tujuan kelompok dan berbagi tanggung jawab untuk apa yang dihasilkannya. Tingkat pendekatan dalam ergonomi partisipasi adalah agar orang mampu untuk melakukan sendiri karena sudah mendapat latihan. Ergonomi partisipasi memerlukan kondisi tertentu untuk bisa berlangsung secara berhasil dan sukses yaitu adanya waktu yang cukup untuk ikut terlibat, manfaat yang diperoleh lebih besar dari pada biaya yang dikeluarkan, dan relevan dengan kebolehan orang yang dilatih untuk menangani masalah, serta cukup waktu berkomunikasi, cara berkomunikasi yang menguntungkan kedua belah pihak, tidak adanya perasaan dipaksa oleh pihak lain dan masih berada dalam wilayah kebebasan bekerja.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### 3.1 Fokus Kajian dan Tempat

Penelitian ini akan dilakukan di industri batik yaitu CV Akasia yang beralamat di Bantul, Yogyakarta. Waktu yang diperlukan penelitian ini ialah mulai dari tahun 2019.

#### 3.2 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek penelitian karyawan pada CV. Akasia Batik yang berjumlah 10 orang karyawan. Dengan kriteria inklusi: (1) Usia 25-75 tahun; (2) Jenis kelamin; (3) Pendidikan; (4) Pengalaman Kerja; (5) Kondisi Fisik.

Objek dalam penelitian ini ialah fasilitas kerja membatik dan postur kerja karyawan yang sering mendapatkan keluhan pegal pada saat membatik yaitu pada semua stasiun kerja membatik, terutama pada karyawan yang tingkat resiko cedera otot paling tinggi.

#### 3.3 Jenis Data

##### 1. Data Primer

Data primer pada penelitian ini adalah dilakukan dengan wawancara pada karyawan yang membatik tulis dengan materi wawancara antara lain : Wawancara dengan karyawan yang membatik tulis adalah ketidaknyamanan dan keluhan yang dirasakan pada saat membatik.

## 2. Data Sekunder

Data sekunder pada penelitian ini adalah mengumpulkan dari sumber buku, internet, jurnal dan prosiding yang memuat segala sesuatu yang berkaitan dengan keluhan pada saat membuat.

### 3.4 Metode Pengumpulan Data

Dalam proses pengumpulan data pada penelitian ini jenis dan metode yang digunakan

adalah sebagai berikut :

#### 1. Pengumpulan data primer

Data primer yang dilakukan dalam penelitian ini melalui observasi langsung dan wawancara kepada responden.

##### a. Observasi

Observasi dilakukan pada stasiun membuat tulis. Pengambilan data dilakukan pada pukul 10.00 WIB, 14.00 WIB dikarenakan pada jam tersebut merupakan jam operasional produksi.

##### b. Wawancara

Wawancara dilakukan mengajukan pertanyaan langsung dengan menggunakan list pertanyaan yang sudah dipersiapkan. List pertanyaan digunakan sebagai panduan wawancara dengan perluasan mendalam pada titik masalah.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara wawancara, menyebarkan kuesioner, dan pengamatan langsung di lokasi penelitian. Wawancara ditujukan kepada karyawan membuat pada CV Akasia Batik. Materi wawancara antara lain kondisi tempat kerja, waktu kerja, hambatan dalam bekerja, fasilitas yang diberikan, pengalaman kerja. Penyebaran kuesioner menggunakan *Quick*

*Exposure Check* untuk menentukan keluhan-keluhan yang dialami oleh karyawan. Pengamatan langsung, dilakukan pada saat proses produksi untuk mengetahui proses kerja dan postur kerja yang dilakukan oleh karyawan. Pengumpulan data dilakukan pada bulan Juni 2019-Mei 2020. Wawancara dilakukan pada awal penelitian sedangkan *Quick Exposure Check* disebarakan setelah karyawan melakukan aktifitas produksi. Pengamatan langsung dilakukan dengan mengambil foto dan video.

### 3.5 Tahap penelitian

#### 1. Tahapan Studi Pendahuluan

Mempelajari studi kasus yang berhubungan dengan penelitian ini.

#### 2. Tahapan Identifikasi Masalah

Penelitian yang dilakukan yaitu mengevaluasi stasiun kerja berdasarkan metode *Quick Exposure Check* (QEC). CV Akasia Batik merupakan *home industry* yang kurang memperhatikan aspek kesehatan dan keselamatan kerja (K3) bagi operatornya. Aktivitas pekerjaan manual yang dilakukan secara berulang-ulang dan dalam jangka waktu yang lama harus mendapat perhatian besar karena sering kali menimbulkan risiko cedera dan kecelakaan kerja.

#### 3. Tahapan Studi Literatur

Pada studi literatur berisi mengenai teori-teori yang berhubungan dan dapat menunjang penelitian yang akan dilakukan. Teori-teori yang digunakan meliputi ergonomik partisipatori, metode *Quick Exposure Check* (QEC), dan *Focus Group Discussion* (FGD).

#### 4. Tahapan Pengumpulan Data

Mengumpulkan data-data kuesioner *Quick Exposure Check* yang diisi oleh pengamat dan juga operator pada tiap tahapan proses di CV Akasia Batik yang berlokasi di Bantul, Yogyakarta.

### 5. Tahapan Pengukuran Sikap Kerja Operator Dengan Metode QEC

Pengukuran sikap kerja operator dengan mengolah data kuesioner yang telah diambil untuk menghitung *exposure score* pada setiap anggota tubuh yang diamati yaitu punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher. Tingkat risiko terjadinya cedera pada anggota tubuh berdasarkan dari nilai *exposure score* yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1. Exposure Score QEC

<i>Score</i>	<i>Exposure Score</i>			
	<i>Low</i>	<i>Moderate</i>	<i>High</i>	<i>Very High</i>
Punggung (satis)	8-15	16-22	23-29	29-42
Punggung (bergerak)	10-20	21-30	31-40	41-56
Bahu/Lengan	10-20	21-30	31-40	41-56
Pergelangan Tangan	10-20	21-30	31-40	41-56
Leher	4-6	8-10	12-14	16-18

Setelah itu tahap selanjutnya ialah menghitung *exposure level* untuk menentukan tindakan apa yang dilakukan berdasarkan dari hasil perhitungan total *exposure score*. Tindakan yang harus diambil berdasarkan nilai yang dihasilkan dalam perhitungan *exposure level* dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 2. Action Level QEC

<i>Total Exposure Level</i>	<i>Action</i>
<40%	Aman
40-49%	Perlu penelitian lebih lanjut
50-69%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
>70%	Dilakukan penelitian dan perubahan secepatnya

6. Tahapan *Focus Group Discussion*

Melakukan pendekatan ergonomi partisipatori dan melakukan *Focus Group Discussion* (FGD) terhadap karyawan, ahli design, ahli ergonomic dan management untuk mendapatkan usulan desain stasiun kerja yang diinginkan.

7. Tahapan Analisis

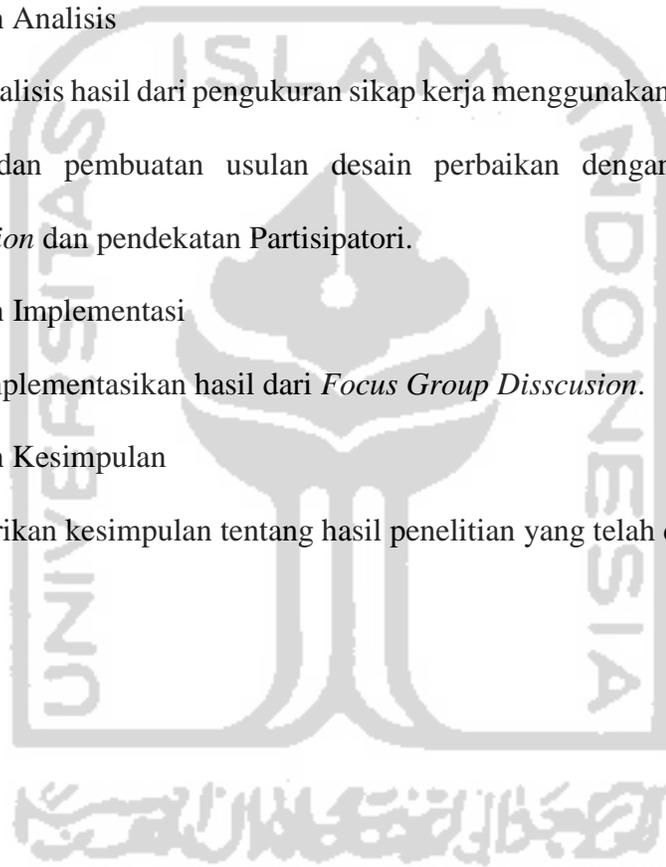
Menganalisis hasil dari pengukuran sikap kerja menggunakan *Quick Exposure Check* dan pembuatan usulan desain perbaikan dengan *Focus Group Discussion* dan pendekatan Partisipatori.

8. Tahapan Implementasi

Mengimplementasikan hasil dari *Focus Group Discussion*.

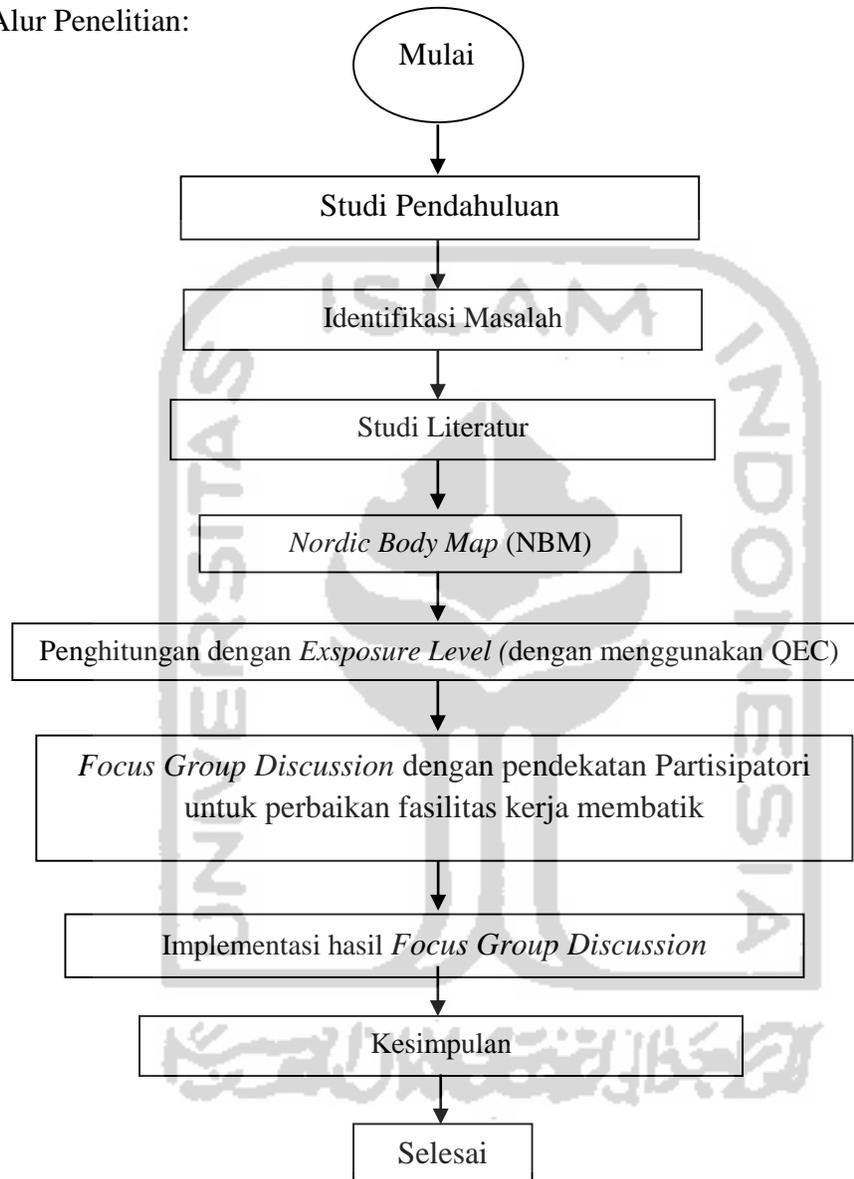
9. Tahapan Kesimpulan

Memberikan kesimpulan tentang hasil penelitian yang telah dilakukan.



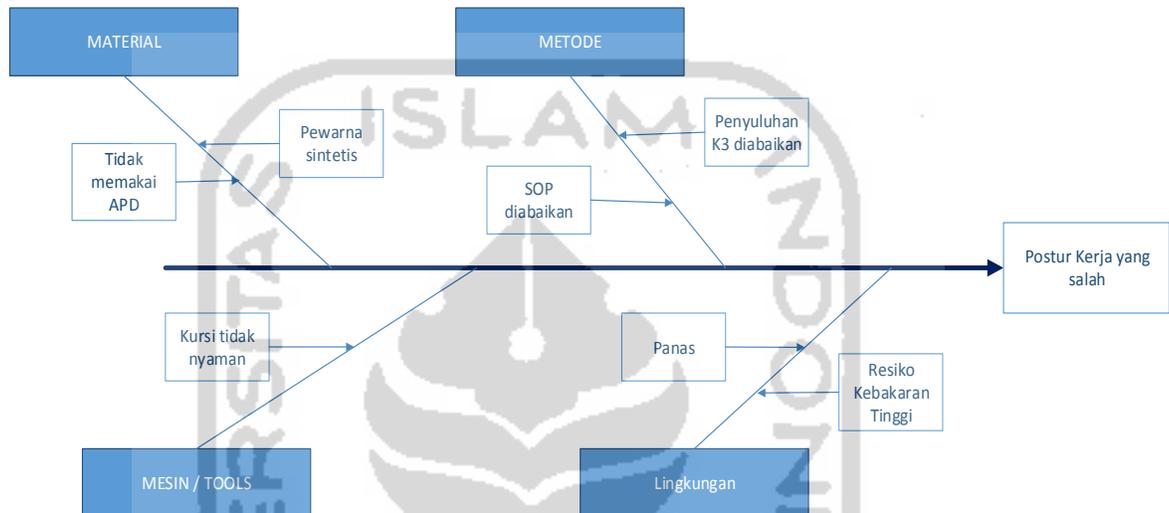
### 3.6 Alur Penelitian

Alur Penelitian:



## BAB IV METODE PENELITIAN

### 4.1 *Fishbone* Diagram



Gambar 4. 1. *Fishbone* Diagram

Seiring dengan berjalannya proses produksi di CV Batik Akasia, banyak permasalahan yang dihadapi oleh pihak manajemen terkait keluhan yang dialami oleh pekerja. Keluhan yang dialami oleh pekerja dapat dirumuskan melalui *fishbone* diagram seperti pada diagram 4.1.

*Fishbone* diagram menunjukkan masalah-masalah yang dialami oleh operator yaitu tidak memakai APD, Kursi operator yang tidak nyaman, lingkungan kerja yang panas, resiko kebakaran yang tinggi, penggunaan pewarna sintetis yang menyebabkan iritasi pada kulit.

Keluhan tersebut mengakibatkan posisi kerja yang kurang nyaman, serta tata letak fasilitas kerja yang kurang baik. Keluhan-keluhan yang dialami oleh

pekerja tersebut dapat memicu timbulnya cedera pada otot yang sering disebut dengan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

#### 4.2 Nordic Body Map

Berikut ini adalah gambaran operator yang terdiri dari lama kerja, pendidikan, umur, status dan stasiun kerja.

Tabel 4. 1. Data diri operator.

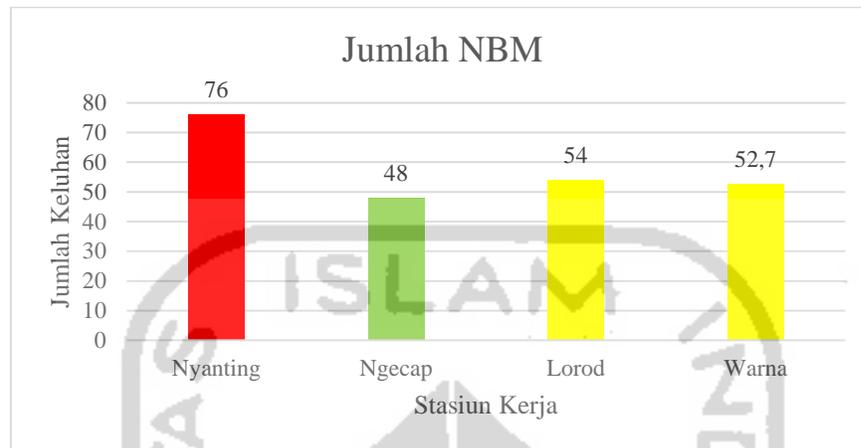
No	Nama	Lama Kerja	Pendidikan	Umur	Status	Stasiun Kerja
		Tahun		Tahun		
1	Ibu Ipah	2	SD	56	Single	Nyanting
2	Ibu Ratin	10	SD	62	Kawin	Nyanting
3	Ibu Maryati	7	SD	56	Kawin	Nyanting
4	Pak Sukab	4	SMA	49	Kawin	Ngecap
5	Pak Jumar	5	SMP	57	Kawin	Pewarna Alam
6	Pak Triz	5	SMA	44	Kawin	Lorod
7	Mbah Hadi	10	SD	63	Kawin	Ngecap
8	Mas Ardi	9	SMA	27	Single	Pewarna Sintetis
9	Handi	3	SD	20	Single	Pewarna Sintetis

Penilaian keluhan *musculoskeletal disorders* dalam penelitian ini menggunakan *Nordic Body Map* (NBM), dengan menggunakan NBM dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa “tidak sakit” sampai “sangat sakit”. Dengan menganalisis peta tubuh maka dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh 9 orang pekerja/ operator baik sebelum bekerja maupun setelah bekerja selama 8 jam per hari. Selanjutnya untuk dapat mengetahui secara lebih detail mengenai keluhan dan tingkat risiko ergonomi (risiko otot skeletal) yang dialami oleh masing-masing operator khususnya saat setelah bekerja, hasil pengolahan datanya dapat dilihat pada tabel berikut.

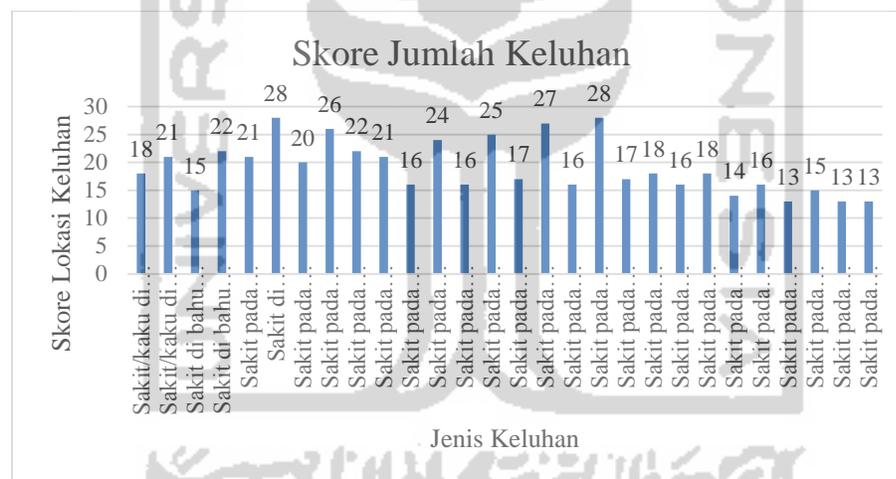
Tabel 4. 2. Rekap kuisioner NBM

No	Jenis Keluhan	Nyanting			Ngecap		Lorod	Warna			Skore Lokasi Keluhan
		Ibu Ipah	Ibu Ratin	Ibu Maryati	Pak Sukab	Mbah Hadi	Pak Triz	Pak Jumar	Mas Ardi	Handi	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	Sakit/kaku di leher bagian atas	2	1	1	2	1	3	3	2	3	18
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah	1	2	1	3	2	3	2	3	4	21
2	Sakit di bahu kiri	1	1	1	1	2	2	3	2	2	15
3	Sakit di bahu kanan	3	2	3	2	2	3	2	3	2	22
4	Sakit pada lengan atas kiri	2	3	3	2	2	2	2	2	3	21
5	Sakit di punggung	4	4	4	2	2	3	3	3	3	28
6	Sakit pada lengan atas kanan	2	3	4	2	2	2	2	2	1	20
7	Sakit pada pinggang	4	4	4	2	3	2	2	3	2	26
8	Sakit pada bokong	3	4	4	2	2	2	2	1	2	22
9	Sakit pada pantat	4	2	4	2	1	2	2	2	2	21
10	Sakit pada siku kiri	2	1	1	2	2	2	2	2	2	16
11	Sakit pada siku kanan	3	4	2	3	2	2	3	3	2	24
12	Sakit pada lengan bawah kiri	2	1	1	2	2	2	2	1	3	16
13	Sakit pada lengan bawah kanan	4	3	3	3	2	2	2	3	3	25
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	1	1	2	2	3	2	2	2	2	17
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	3	4	4	3	3	2	2	3	3	27
16	Sakit pada tangan kiri	2	1	1	2	2	2	2	2	2	16
17	Sakit pada tangan kanan	4	4	4	2	2	2	3	3	4	28
18	Sakit pada paha kiri	3	2	4	1	1	3	1	1	1	17
19	Sakit pada paha kanan	3	3	4	1	1	3	1	1	1	18
20	Sakit pada lutut kiri	3	3	4	1	1	1	1	1	1	16
21	Sakit pada lutut kanan	4	4	4	1	1	1	1	1	1	18
22	Sakit pada betis kiri	3	2	3	1	1	1	1	1	1	14
23	Sakit pada betis kanan	3	3	4	1	1	1	1	1	1	16
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	3	2	2	1	1	1	1	1	1	13
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	3	3	3	1	1	1	1	1	1	15
26	Sakit pada kaki kiri	2	2	3	1	1	1	1	1	1	13
27	Sakit pada kaki kanan	2	3	2	1	1	1	1	1	1	13
Jumlah		76	72	80	49	47	54	51	52	55	
Rata-rata NBM per Stasiun Kerja		76			48		54	52,7			

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat jumlah nilai NBM pada stasiun kerja Nyanting operator lebih dari 71 maka memiliki resiko pekerjaan yang tinggi, pada stasiun kerja Ngecap operator memiliki resiko pekerjaan yang rendah karena bernilai kurang dari sama dengan 49. Operator pada stasiun kerja Lorod dan Pewarnaan memiliki nilai antara 50 dan 70 yang berarti memiliki resiko pekerjaan sedang.



Gambar 4. 2. Jumlah nilai NBM



Gambar 4. 3. Skore jumlah keluhan

### 4.3 Quick Exposure Check

Data pembebanan postur tubuh ini didapatkan dari kuesioner *Quick Exposure Check* (QEC). Kuesioner *Quick Exposure Check* (QEC) ini ditujukan untuk pihak pengamat (*observer*) dan operator (*worker*). Kuesioner peneliti lebih menitikberatkan pada postur tubuh operator ketika melakukan pekerjaannya, sedangkan kuesioner operator lebih menitikberatkan pada beban yang dirasakan

oleh operator saat melakukan pekerjaannya seperti beban yang harus diangkat dan juga durasi kerja. Kuesioner *Quick Exposure Score* (QEC) ini disebar ke seluruh stasiun kerja yang ada di CV Akasia. Rekapitulasi jawaban kuesioner pengamat (*observer*) dan operator untuk masing-masing stasiun kerja yang ada di *home industry* ini yang dapat dilihat

Tabel 4. 3. Rekap kuisioner QEC 1

Stasiun Kerja	Nama Operator	Punggung		Bahu/ Lengan		Pergelangan Tangan		Leher
		1	2	1	2	1	2	
Nyanting	Ibu Ipah	A2	B2	C2	D2	E2	F1	G2
	Ibu Ratin	A2	B2	C2	D2	E2	F1	G2
	Ibu Maryati	A2	B2	C2	D2	E2	F1	G2
Ngecap	Pak Sukab	A1	B1	C1	D2	E1	F1	G2
	Mbah Hadi	A1	B1	C1	D2	E1	F1	G2
Lorod	Pak Triz	A1	B4	C1	D2	E1	F1	G2
Warna	Pak Jumar	A1	B4	C1	D2	E1	F1	G2
	Mas Ardi	A1	B4	C1	D2	E1	F1	G2
	Handi	A1	B4	C1	D2	E1	F1	G2

Keterangan :

A dan B : keluhan pada bagian punggung,

C dan D : keluhan pada bagian bahu/lengan,

E dan F : keluhan pada pergelangan tangan/tangan,

G : keluhan pada leher.

Skala 1–4 : menerangkan bobot dalam setiap jawaban kuesioner, semakin besar skalanya maka semakin besar bobotnya.

Tabel 4. 4. Rekap kuisioner QEC 2

Stasiun Kerja	Nama Operator	Pertanyaan							
		H	I	J	K	L	M	N	O
Nyanting	Ibu Ipah	H1	I3	J1	K2	L1	M1	N2	O1
	Ibu Ratin	H1	I3	J1	K2	L1	M1	N2	O1
	Ibu Maryati	H1	I3	J1	K2	L1	M1	N2	O1
Ngecap	Pak Sukab	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
	Mbah Hadi	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
Lorod	Pak Triz	H1	I3	J2	K1	L1	M1	N1	O1
Warna	Pak Jumar	H1	I3	J2	K1	L1	M1	N1	O1
	Mas Ardi	H1	I3	J2	K1	L1	M1	N1	O1
	Handi	H1	I3	J2	K1	L1	M1	N1	O1

## Keterangan :

- H : berat maksimum yg diangkat/hari,  
 I : rata-rata menyelesaikan pekerjaan,  
 J : tingkat kekuatan yang dikeluarkan,  
 K : penglihatan,  
 L : lamanya menggunakan kendaraan,  
 M : alat yang bergetar berapa lama,  
 N : mengalami kesulitan,  
 O : tingkat stress operator,

Skala 1–3 : menerangkan bobot dalam setiap jawaban kuesioner, semakin besar skalanya maka semakin besar bobotnya.

Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan *exposure score* pada lembar skor *Quick Exposure Check* (QEC) untuk seluruh operator pada stasiun kerja yang ada di *home industry* sapu rayung ini yang dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 4. 5. *Exposure Score*

Anggota Tubuh yg diamati									
	Nyanting			Ngecap		Lorod	Warna		
	Ibu Ipah	Ibu Ratin	Ibu Maryati	Pak Sukab	Mbah Hadi	Pak Triz	Pak Jumar	Mas Ardi	Handi
Punggung (statis)	26	26	26	20	20				
Punggung(bergerak)						26	26	26	26
Bahu/Leher	30	30	30	26	26	26	26	26	26
Pergelangan Tangan	26	26	26	22	22	28	28	28	28
Leher	16	16	16	14	14	14	14	14	14
Total Exposure Score	98	98	98	82	82	94	94	94	94

Dalam diatas merupakan hasil rekapitulasi *exposure score* dimana anggota tubuh yang diamati meliputi punggung, bahu, leher, dan pergelangan tangan. Sedangkan nilai Total *Exposure Score* yang tertera dalam tabel diatas ialah total perhitungan nilai yang ada dalam kuesioner *Quick Exposure Check* (QEC). Setelah didapatkan *exposure score* masing-masing anggota badan yang diteliti untuk setiap operator pada stasiun kerja di *home industry* ini, maka selanjutnya adalah menghitung *exposure level*. *Exposure level* ini digunakan untuk mengetahui tindakan apa yang harus dilakukan terkait dengan stasiun kerja yang diamati. Berikut rumus perhitungan *exposure level* :

$$E(\%) = \frac{X}{X_{max}} \times 100\%$$

Keterangan:

X = Total *score* yang didapat untuk paparan risiko cedera untuk punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher yang diperoleh dari perhitungan kuesioner.

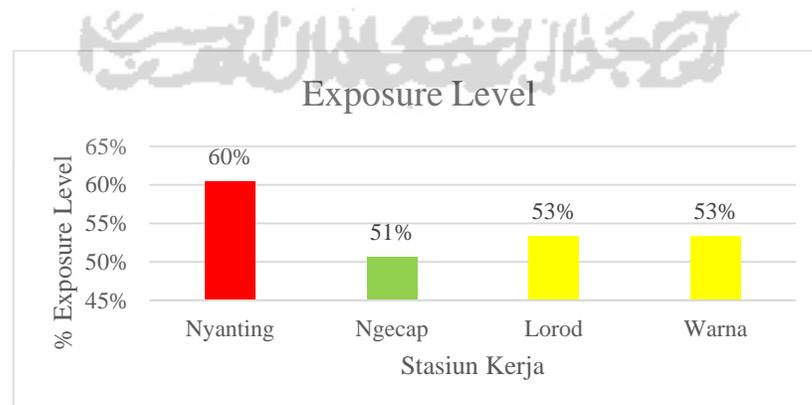
$X_{max}$  = Total maksimum *score* untuk paparan yang mungkin terjadi cedera untuk punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher.  $X_{max}$  konstan untuk beberapa pekerjaan seperti untuk pekerjaan statis nilai  $X_{max}$  yang mungkin

terjadi adalah 162 dan untuk pekerjaan *manual handling* (mengangkat benda/menarik benda, membawa benda) nilai  $X_{max}$  yang mungkin terjadi adalah 176.

Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan *exposure level* untuk seluruh operator pada stasiun kerja yang ada di *home industry* ini yang dapat dilihat berikut.

Tabel 4. 6. *Exposure level*

Stasiun Kerja	Operator	Nama Operator	Exposure Level	Rata-rata exposure level tiap stasiun kerja	Tindakan
Nyanting	1	Ibu Ipah	60%	60%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
	2	Ibu Ratin	60%		
	3	Ibu Maryati	60%		
Ngecap	4	Pak Sukab	51%	51%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
	5	Mbah Hadi	51%		
Lorod	6	Pak Triz	53%	53%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
Warna	7	Pak Jumar	53%	53%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
	8	Mas Ardi	53%		
	9	Handi	53%		



Gambar 4. 4. *Exposure Level I*

Dari hasil perhitungan *exposure level* operator dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *exposure level* tiap stasiun kerja tinggi terdapat pada proses produksi Nyanting dengan nilai 60% dan *exposure level* terendah terdapat pada proses produksi Ngecap dengan nilai 51%.

#### 4.4 Partisipatory

Tabel 4. 7. Hasil *Focus Group Discussion*

No	Topik Diskusi	Peserta Partisipatori	Permasalahan	Usulan Perbaikan
1.	Keluhan Kerja	Karyawan Mematik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Karyawan merasakan sakit pada tangan kiri, karena tangan kiri digunakan sebagai alas untuk ngemblok pada saat proses mematik.</li> <li>- Karyawan merasakan nyeri di pundak kiri pada saat melakukan proses produksi.</li> <li>- Karyawan merasakan sakit di leher pada saat proses mematik dalam waktu lama.</li> </ul>	Permasalahan disebabkan karena karyawan mematik menggunakan tangan kiri sebagai alas untuk melakukan proses ngemblok. Untuk itu, usulan perbaikan adalah pembuatan kursi mematik dengan menambahkan sandaran tangan.
2.	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Karyawan Mematik	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Karyawan di stasiun kerja pengecapan dan ngemblok (canting) merasakan panas karena terkena percikan malam/lilin yang panas.</li> <li>- Karyawan di stasiun kerja pewarnaan terpapar langsung oleh bahan kimia dan zat pencampuran yang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Permasalahan disebabkan karena karyawan pengecapan dan karyawan ngemblok (canting) tidak memakai celemek/apron pada saat bekerja. Untuk itu, usulan perbaikan adalah dengan penambahan celemek pada kedua stasiun kerja tersebut.</li> <li>- Permasalahan disebabkan karena karyawan memakai celemek yang tidak memiliki fungsi</li> </ul>

No	Topik Diskusi	Peserta Partisipatori	Permasalahan	Usulan Perbaikan
			<p>mengandung bahan korosif.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Karyawan pada stasiun kerja pelorodan terkena percikan air mendidih pada saat bekerja.</li> <li>- Karyawan pada stasiun kerja pelorodan tidak memakai APD beupa sepatu boot.</li> </ul>	<p>sebagai anti air. Untuk itu, usulan perbaikan adalah dengan penambahan celemek anti air sebagai fasilitas kerja sehingga besar kemungkinan bahan kimia tidak dapat mengenai bagian tubuh karyawan yang bisa mengakibatkan iritasi, alergi maupun melepuh.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Permasalahan disebabkan karena karyawan tidak memakai celemek yang memiliki fungsi anti air dan anti panas. Usulan perbaikan fasilitas kerja dengan penambahan celemek yang memiliki fungsi anti air dan anti panas.</li> <li>- Penambahan fasilitas kerja pada pelorodan yaitu sepatu boot.</li> </ul>
3.	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Karyawan Mambatik	<p>Pada tahun 2018 pernah terjadi kebakaran pada UMKM tersebut, dan karyawan masih waspada apabila kejadian tersebut terulang kembali.</p>	<p>Permasalahan disebabkan karena pernah terjadi kebakaran. Untuk itu, usulan perbaikan adalah dengan menambahkan alat pemadam kebakaran.</p>
4.	Desain	Ahli Desain	<p>Kursi mambatik terlihat tidak nyaman.</p>	<p>Penambahan sandaran tangan pada kursi mambatik.</p>
5.		Manajemen	<p>Keluhan karyawan pada setiap stasiun kerja dapat menyebabkan produksi tidak optimal.</p>	<p>Keluhan karyawan pada setiap stasiun kerja dapat menyebabkan produksi tidak optimal.</p>

Tabel 4. 8. Hasil *Focus Group Discussion*

No	Topik Diskusi	Peserta Partisipatori	Permasalahan	Usulan Perbaikan
1.	Keluhan Kerja	Karyawan Membatik	Karyawan mengeluhkan rasa sakit pada siku saat membatik, karena penyangga terbuat dari kayu dan keras.	Ditambahkan busa pada bagian kursi, sehingga dapat membuat pekerja nyaman dan pembuatan meja untuk penempatan kompor.
2.	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Karyawan Membatik	Karyawan di stasiun kerja pengecapan masih terkena perkicakan malam/lilin yang panas pada tangan.	Usulan penambahan fasilitas kerja pada stasiun kerja pengecapan dengan penambahan sarung tangan.  Karyawan dapat menerima penambahan fasilitas kerja membatik.
3.	Keselamatan dan Kesehatan Kerja	Karyawan Membatik	Karyawan dapat menerima perbaikan fasilitas stasiun kerja membatik.	Karyawan dapat menerima perbaikan fasilitas stasiun kerja membatik.
4.	Desain	Ahli Desain	Ahli desain dapat menerima desain fasilitas di setiap stasiun kerja membatik.	Ahli desain dapat menerima desain fasilitas di setiap stasiun kerja membatik.
5.		Manajemen	Manajemen dapat menerima perbaikan fasilitas kerja membatik.	Manajemen dapat menerima perbaikan fasilitas kerja membatik.

#### 4.5 Rancangan Baru

Dari hasil FGD (*Focus Group Discussion*) yang telah dilakukan, maka terdapat usulan perbaikan fasilitas kerja yaitu :

a. Desain Apron untuk semua stasiun kerja

Desain Apron dibuat sesuai dengan hasil FGD (*Focus Group Discussion*) dengan menggunakan bahan baku yang tahan panas dan tidak mudah terkena air namun tetap nyaman untuk dipakai saat bekerja.

b. Desain Tongkat untuk stasiun kerja lorod

Desain tongkat untuk stasiun kerja lorod disesuaikan dengan hasil FGD (*Focus Group Discussion*). Ukuran tongkat sudah disesuaikan dengan Anthopometri. Tongkat berfungsi untuk mengurangi beban kerja dalam mengaduk kain batik yang ada di dalam panci pelorodan.

c. Anthopometri untuk Tongkat untuk stasiun kerja lorod

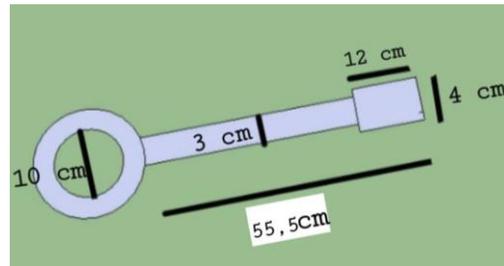
Data antropometri yang digunakan dalam perancangan Tongkat untuk stasiun kerja lorod

yaitu: (1) Panjang Tongkat ; (2) Diameter genggaman tongkat. Hasil perhitungan data antropometri ditunjukkan berikut ini.

Tabel 4. 9. Hasil Perhitungan Dimensi Antropometri tongkat

No	Dimensi Komponen	Persentil	Ukuran (mm)
1	Panjang Tongkat	50	665
2	Diameter Genggaman	50	55

Kursi membuatik yang telah dirancang dengan menggunakan ukuran antropometri dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 4. 5. Ukuran Antropometri desain Tongkat untuk stasiun kerja lorod

d. Desain meja kompor untuk stasiun kerja Nyanting

Desain meja kompor untuk stasiun kerja Nyanting disesuaikan dengan hasil FGD (*Focus Group Discussion*). Ukuran meja kompor sudah disesuaikan dengan Anthopometri. Meja kompor berfungsi untuk mengurangi beban kerja dalam proses menyanting batik

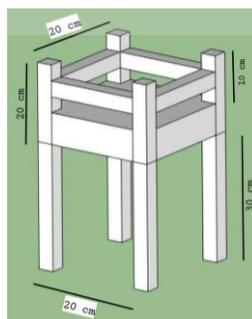
e. Anthopometri meja kompor untuk stasiun kerja Nyanting

Data antropometri yang digunakan dalam perancangan meja kompor untuk stasiun kerja Nyanting yaitu: (1) Tinggi meja ; (2) Lebar meja. Hasil perhitungan data antropometri ditunjukkan berikut ini.

Tabel 4. 10. Hasil Perhitungan Dimensi Antropometri Meja

No	Dimensi Komponen	Persentil	Ukuran (mm)
1	Tinggi Meja	50	400
2	Lebar Meja	50	200

Kursi membatik yang telah dirancang dengan menggunakan ukuran antropometri dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 4. 6. Ukuran Antropometri desain meja kompor untuk stasiun kerja Nyanting

f. Desain kursi untuk stasiun kerja Nyanting

Desain kursi membatik dirancang sesuai dengan hasil dari FGD (*Focus Group Discussion*) anggota partisipatori. Ukuran disesuaikan dengan antropometri pengguna dengan tujuan kenyamanan pengguna pada saat proses membatik. Pada kursi membatik, ditambahkan sandaran tangan disebelah kiri untuk mengurangi rasa sakit pada tangan saat proses ngemblok. Pemberian busa juga ditambahkan pada sandaran tangan dan dudukan kursi untuk kenyamanan. Desain kursi membatik baru dapat dilihat pada Gambar 4.3 berikut ini.



Gambar 4. 7. Desain Kursi Membatik Lama dan Baru

g. Antropometri kursi untuk stasiun kerja Nyanting

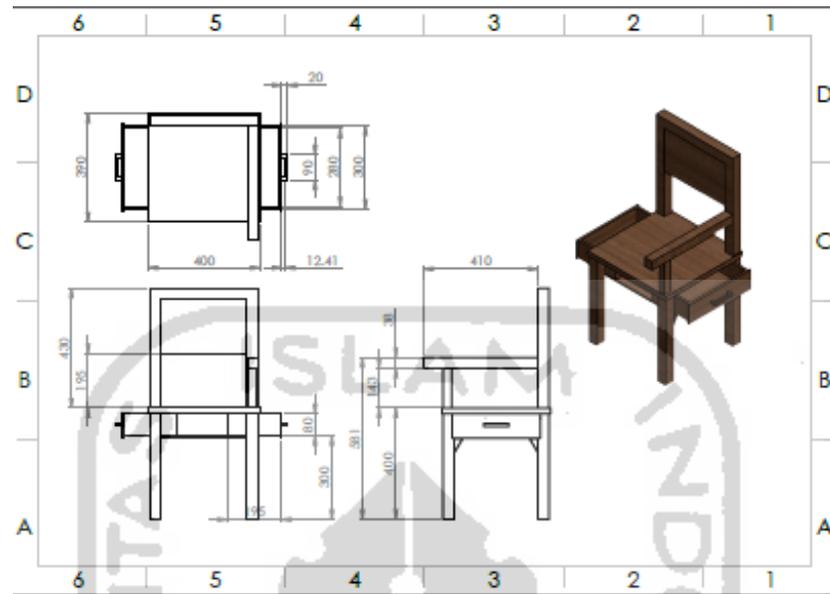
Data antropometri yang digunakan dalam perancangan kursi membatik yaitu: (1) Tinggi dudukan kursi ; (2) Panjang Kursi ; (3) Lebar Kursi ; (4) Panjang Sandaran Tangan.

Hasil perhitungan data antropometri ditunjukkan pada Tabel 4. 11 berikut ini.

Tabel 4. 11. Hasil Perhitungan Dimensi Antropometri Kursi

No	Dimensi Komponen	Persentil	Ukuran (mm)
1	Tinggi dudukan kursi	50	360
2	Panjang kursi	50	390
3	Lebar kursi	50	410
4	Panjang sandaran tangan	50	200

Kursi membatik yang telah dirancang dengan menggunakan ukuran antropometri dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut ini.



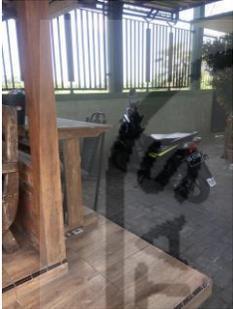
Gambar 4. 8. Ukuran Antropometri Desain Kursi Membatik Baru

- h. Perbedaan sebelum dan setelah dilakukan FGD (*Focus Group Discussion*)

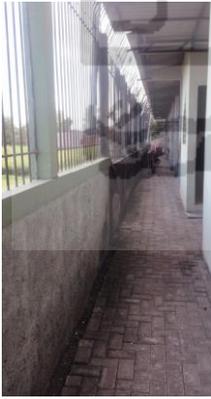
Tabel 4. 12. Perbedaan Kondisi Stasiun kerja

<i>Before</i>	<i>After</i>	<b>Keterangan</b>
<b>Stasiun Kerja Ngecap</b>		
		- Penambahan APAR (Alat Pemadam Kebakaran) untuk stasiun kerja Nyanting yang memiliki potensi kebakaran

<i>Before</i>	<i>After</i>	<b>Keterangan</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan sarung tangan unting menghindari terkena cetakan batik yang panas</li> <li>- Penambahan keterangan Kesehatan dan Keselamatan Kerja</li> <li>- Penambahan pemakaian Apron untuk melindungi tubuh dari percikan lilin yang panas.</li> </ul>
<b>Stasiun Kerja Nyanting</b>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan pemakaian Apron untuk melindungi tubuh dari percikan lilin yang panas.</li> </ul>

<i>Before</i>	<i>After</i>	<b>Keterangan</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan APAR (Alat Pemadam Kebakaran) untuk stasiun kerja Nyanting yang memiliki potensi kebakaran</li> </ul>
<b>Stasiun Kerja Pewarnaan</b>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan sarung tangan unting menghindari terkena bahan kimia yang korosif</li> <li>- Penambahan Keterangan Kesehatan dan Keselamatan Kerja</li> <li>- Penambahan pemakaian Apron untuk melindungi tubuh terkena bahan kimia yang korosif</li> </ul>

<i>Before</i>	<i>After</i>	<b>Keterangan</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan APAR (Alat Pemadam Kebakaran) untuk stasiun kerja Lorod yang memiliki potensi kebakaran</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan sarung tangan unting menghindari terkena bahan kimia yang korosif</li> <li>- Penambahan Keterangan Kesehatan dan Keselamatan Kerja</li> <li>- Penambahan pemakaian Apron untuk melindungi tubuh terkena bahan kimia yang korosif</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan APAR (Alat Pemadam Kebakaran) untuk stasiun kerja Lorod yang memiliki potensi kebakaran</li> </ul>

<i>Before</i>	<i>After</i>	<b>Keterangan</b>
<p data-bbox="358 367 621 401"><b>Stasiun Kerja Lorod</b></p> 		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan sarung tangan unting menghindari terkena air panas yang mengandung lilin</li> <li>- Penambahan Keterangan Kesehatan dan Keselamatan Kerja</li> <li>- Penambahan pemakaian Apron untuk terkena air panas yang mengandung lilin</li> <li>- Penambahan sepatu boot.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penambahan APAR (Alat Pemadam Kebakaran) untuk stasiun kerja Lorod yang memiliki potensi kebakaran</li> </ul>

## 4.6 Rincian Penambahan Fasilitas Kerja

Tabel 4. 13. Rincian Penambahan Fasilitas

No	Gambar Fasilitas	Bahan Baku	Keunggulan
1		Kayu Jati Belanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak mudah termakan rayap</li> <li>- Kuat</li> <li>- Tahan terhadap Air</li> </ul>
		Kayu Jati Belanda	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tidak mudah termakan rayap</li> <li>- Kuat</li> <li>- Tahan terhadap Air</li> </ul>
		Parasit Long Cham Polos Parasit Milky Busa Coldore tebal 10 mm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tahan Panas</li> <li>- Tahan Air</li> <li>- Tidak mudah rusak</li> </ul>

No	Gambar Fasilitas	Bahan Baku	Keunggulan
		Parasit Milky	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tahan Panas</li> <li>- Tahan Air</li> <li>- Tidak mudah rusak</li> </ul>
		Terbuat dari lateks alami, sangat fleksibel, elastis, nyaman dan ikat pada kulit. Tahan aus, desinfektan dan bersihkan produk dan memiliki sifat ventilasi insulasi panas.	Sesuai dengan bentuk tangan, telapak tangan, jari, panjang yang sesuai, memastikan fleksibilitas dan sensitivitas jika digunakan.
		Katun Benang Rajut	Dotting/bintik berfungsi untuk merekatkan pegangan, karena terbuat dari rubber, sehingga lebih aman untuk menunjang pegangan

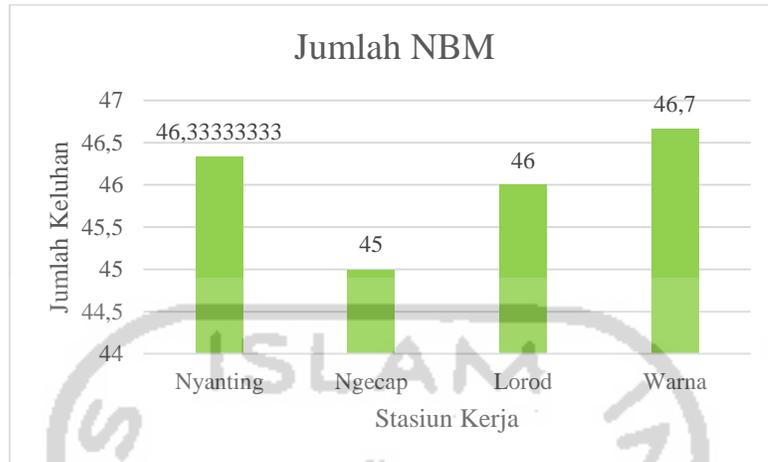
No	Gambar Fasilitas	Bahan Baku	Keunggulan
		Kulit tahan panas	alat perlengkapan penunjang keamanan, keselamatan, kesehatan ( K3 ) yang berupa pelindung tangan atau sarung tangan khususnya pada industri - pekerjaan pengelasan ( welding )
		Alat pemadam api powder merupakan media yang mengandung kombinasi dari zat monoammonium fosfat dan 43mmonium sulfat.	Zat tersebut mempunyai fungsi memutus reaksi kimia pada segitiga api, sehingga api dapat dipadamkan.
		Pipa Besi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tahan Panas</li> <li>- Kuat</li> <li>- Tidak mudah korosi</li> </ul>

#### 4.7 Validasi

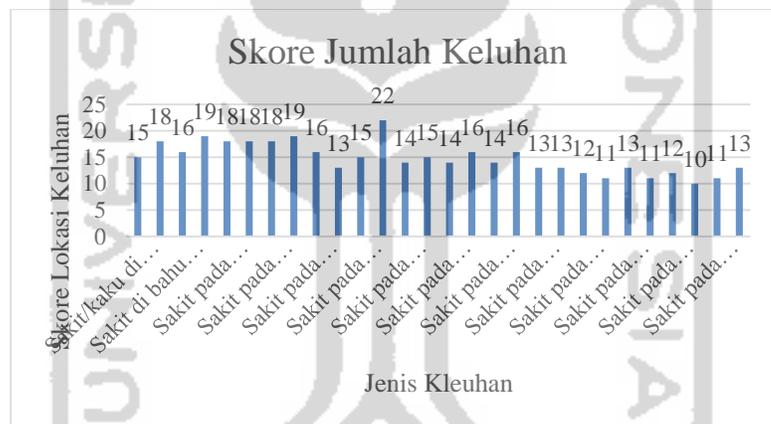
Validasi menggunakan penilaian keluhan *musculoskeletal disorders* dan data pembebanan postur tubuh yang sudah menggunakan penambahan fasilitas pada setiap stasiun kerja. Penilaian keluhan *musculoskeletal disorders* dalam validasi ini menggunakan Nordic Body Map (NBM), dengan menggunakan NBM dapat diketahui secara lebih detail mengenai keluhan dan tingkat risiko ergonomi (risiko otot skeletal) yang dialami oleh masing-masing operator khususnya saat setelah bekerja, hasil pengolahan datanya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 14 Hasil perhitungan NBM setelah Implementasi

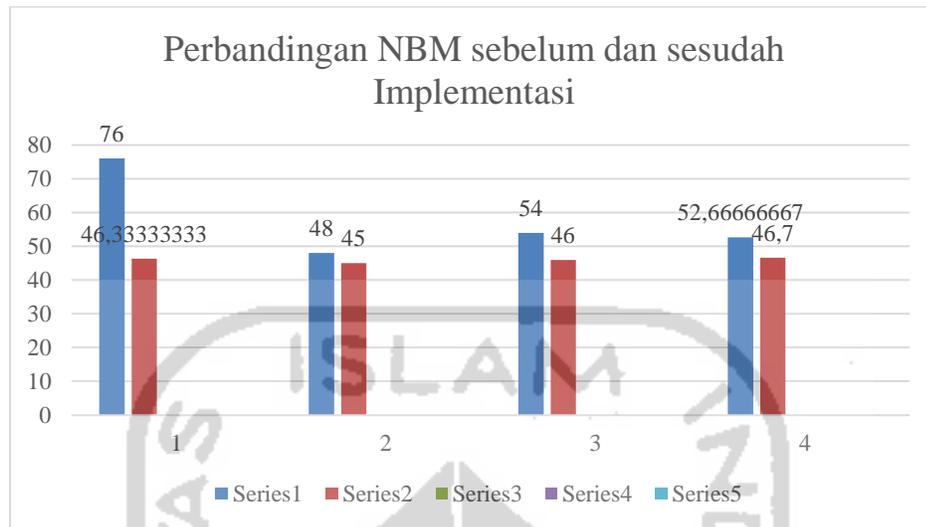
No	Jenis Keluhan	Nyanting			Ngecap		Lorod	Warna			Skore Lokasi Keluhan
		Ibu Ipah	Ibu Ratin	Ibu Maryati	Pak Sukab	Mbah Hadi	Pak Triz	Pak Jumar	Mas Ardi	Handi	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Sakit/kaku di leher bagian atas	1	1	1	2	1	2	2	2	3	15
2	Sakit/kaku di leher bagian bawah	1	2	1	2	3	1	2	3	3	18
3	Sakit di bahu kiri	1	1	1	2	3	2	2	2	2	16
4	Sakit di bahu kanan	2	2	3	1	2	2	2	3	2	19
5	Sakit pada lengan atas kiri	2	2	2	2	2	2	2	2	2	18
6	Sakit di punggung	2	1	2	3	2	2	2	3	1	18
7	Sakit pada lengan atas kanan	2	1	1	3	2	3	2	2	2	18
8	Sakit pada pinggang	1	2	2	1	3	2	3	3	2	19
9	Sakit pada bokong	2	1	2	2	2	3	2	1	1	16
10	Sakit pada pantat	1	1	1	1	1	2	2	2	2	13
11	Sakit pada siku kiri	1	1	1	2	2	2	2	2	2	15
12	Sakit pada siku kanan	3	2	2	3	2	3	3	2	2	22
13	Sakit pada lengan bawah kiri	1	1	1	2	2	2	2	1	2	14
14	Sakit pada lengan bawah kanan	2	2	1	2	2	1	2	1	2	15
15	Sakit pada pergelangan tangan kiri	1	1	2	2	1	2	1	2	2	14
16	Sakit pada pergelangan tangan kanan	2	1	2	3	2	1	1	2	2	16
17	Sakit pada tangan kiri	2	1	1	1	2	1	2	2	2	14
18	Sakit pada tangan kanan	1	2	1	1	1	3	3	2	2	16
19	Sakit pada paha kiri	2	2	3	1	1	1	1	1	1	13
20	Sakit pada paha kanan	2	3	2	1	1	1	1	1	1	13
21	Sakit pada lutut kiri	2	2	2	1	1	1	1	1	1	12
22	Sakit pada lutut kanan	2	1	2	1	1	1	1	1	1	11
23	Sakit pada betis kiri	2	2	3	1	1	1	1	1	1	13
24	Sakit pada betis kanan	1	2	2	1	1	1	1	1	1	11
25	Sakit pada pergelangan kaki kiri	2	2	2	1	1	1	1	1	1	12
26	Sakit pada pergelangan kaki kanan	1	2	1	1	1	1	1	1	1	10
27	Sakit pada kaki kiri	2	2	1	1	1	1	1	1	1	11
28	Sakit pada kaki kanan	2	3	2	1	1	1	1	1	1	13
Jumlah		46	46	47	45	45	46	47	47	46	
Rata-rata jumlah NBM perstasiun kerja		46,33333333			45	46	46,7				



Gambar 4. 9. Jumlah NBM pada semua stasiun kerja



Gambar 4. 10. Skore jumlah keluhan setelah implementasi



Gambar 4. 11. Perbandingan NBM

Perbandingan hasil NBM I dan II memiliki nilai 3-30 dimana hal tersebut berarti tingkat resiko kerja yang dialami oleh pekerja di semua stasiun kerja mengalami perubahan. Perubahan tersebut didasarkan pada penambahan fasilitas serta perbaikan fasilitas kerja. Penambahan dan perbaikan fasilitas kerja tersebut antara lain Apron, Alat Pemadam Kebakaran, Sarung tangan, perbaikan kursi dan penambahan meja, Penambahan tongkat bantu dan sepatu boot, dan penambahan rambu Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

Data postur tubuh ini didapatkan dari kuesioner *Quick Exposure Check* (QEC). Kuesioner *Quick Exposure Check* (QEC) ini ditujukan untuk pihak pengamat (*observer*) dan operator (*worker*). Kuesioner peneliti lebih menitikberatkan pada postur tubuh operator ketika melakukan pekerjaannya, sedangkan kuesioner operator lebih menitikberatkan pada beban yang dirasakan oleh operator saat melakukan pekerjaannya seperti beban yang harus diangkat dan juga durasi kerja. Kuesioner *Quick Exposure Score* (QEC) ini disebar ke seluruh stasiun kerja yang ada di CV Akasia. Rekapitulasi jawaban kuesioner pengamat (*observer*) dan

operator untuk masing-masing stasiun kerja yang ada di *home industry* ini yang dapat dilihat

Tabel 4. 15. Rekap kuisisioner QEC 1

Stasiun Kerja	Nama Operator	Punggung		Bahu/ Lengan		Pergelangan Tangan		Leher
		1	2	1	2	1	2	
Nyanting	Ibu Ipah	A2	B2	C2	D2	E2	F1	G2
	Ibu Ratin	A2	B2	C2	D2	E2	F1	G2
	Ibu Maryati	A2	B2	C2	D2	E2	F1	G2
Ngecap	Pak Sukab	A1	B1	C1	D2	E1	F1	G2
	Mbah Hadi	A1	B1	C1	D2	E1	F1	G2
Lorod	Pak Triz	A1	B4	C1	D2	E1	F1	G2
Warna	Pak Jumar	A1	B4	C1	D2	E1	F1	G2
	Mas Ardi	A1	B4	C1	D2	E1	F1	G2
	Handi	A1	B4	C1	D2	E1	F1	G2

Keterangan :

A dan B : keluhan pada bagian punggung,

C dan D : keluhan pada bagian bahu/lengan,

E dan F : keluhan pada pergelangan tangan/tangan,

G : keluhan pada leher.

Skala 1–4 : menerangkan bobot dalam setiap jawaban kuisisioner, semakin besar skalanya maka semakin besar bobotnya.

Tabel 4. 16. Rekap kuisisioner QEC 2

Stasiun Kerja	Nama Operator	Pertanyaan							
		H	I	J	K	L	M	N	O
Nyanting	Ibu Ipah	H1	I3	J1	K2	L1	M1	N2	O1
	Ibu Ratin	H1	I3	J1	K2	L1	M1	N2	O1
	Ibu Maryati	H1	I3	J1	K2	L1	M1	N2	O1
Ngecap	Pak Sukab	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
	Mbah Hadi	H1	I3	J1	K1	L1	M1	N1	O1
Lorod	Pak Triz	H1	I3	J2	K1	L1	M1	N1	O1
Warna	Pak Jumar	H1	I3	J2	K1	L1	M1	N1	O1
	Mas Ardi	H1	I3	J2	K1	L1	M1	N1	O1
	Handi	H1	I3	J2	K1	L1	M1	N1	O1

Keterangan :

H : berat maksimum yg diangkat/hari,

I : rata-rata menyelesaikan pekerjaan,

J : tingkat kekuatan yang dikeluarkan,

K : penglihatan,

L : lamanya menggunakan kendaraan,

M : alat yang bergetar berapa lama,

N : mengalami kesulitan,

O : tingkat stress operator,

Skala 1–3 : menerangkan bobot dalam setiap jawaban kuesioner, semakin besar skalanya maka semakin besar bobotnya.

Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan *exposure score* pada lembar skor *Quick Exposure Check* (QEC) untuk seluruh operator pada stasiun kerja yang ada di *home industry* sapu rayung ini yang dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 4. 17. *Exposure Score*

Anggota Tubuh yg diamati	Nyanting			Ngecap		Lorod	Warna		
	Ibu Ipah	Ibu Ratin	Ibu Maryati	Pak Sukab	Mbah Hadi	Pak Triz	Pak Jumar	Mas Ardi	Handi
Punggung (statis)	18	18	18	18	18				
Punggung(bergerak)						22	22	22	22
Bahu/Leher	20	20	20	22	22	22	22	22	22
Pergelangan Tangan	18	18	18	22	22	26	26	26	26
Leher	8	8	8	10	10	6	6	6	6
<b>Total Exposure Score</b>	64	64	64	72	72	76	76	76	76

Dalam diatas merupakan hasil rekapitulasi *exposure score* dimana anggota tubuh yang diamati meliputi punggung, bahu, leher, dan pergelangan tangan. Sedangkan nilai *Total Exposure Score* yang tertera dalam tabel diatas ialah total perhitungan nilai yang ada dalam kuesioner *Quick Exposure Check* (QEC). Setelah didapatkan *exposure score* masing-masing anggota badan yang diteliti untuk setiap operator pada stasiun kerja di *home industry* ini, maka selanjutnya adalah menghitung

*exposure level*. *Exposure level* ini digunakan untuk mengetahui tindakan apa yang harus dilakukan terkait dengan stasiun kerja yang diamati. Berikut rumus perhitungan *exposure level* :

$$E(\%) = \frac{X}{X_{max}} \times 100\%$$

Keterangan:

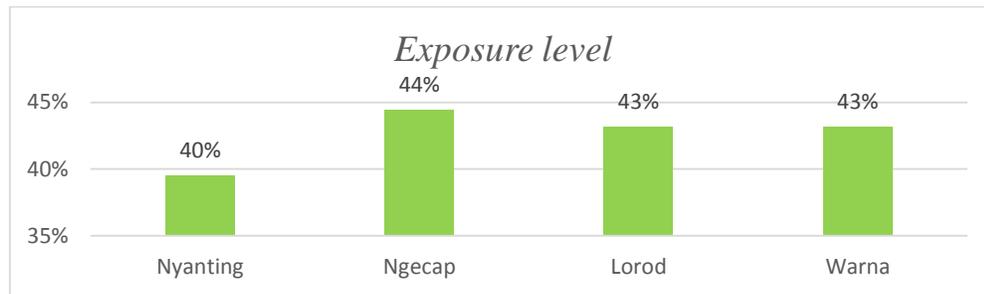
X = Total *score* yang didapat untuk paparan risiko cedera untuk punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher yang diperoleh dari perhitungan kuesioner.

$X_{max}$  = Total maksimum *score* untuk paparan yang mungkin terjadi cedera untuk punggung, bahu/lengan, pergelangan tangan, dan leher.  $X_{max}$  konstan untuk beberapa pekerjaan seperti untuk pekerjaan statis nilai  $X_{max}$  yang mungkin terjadi adalah 162 dan untuk pekerjaan *manual handling* (mengangkat benda/menarik benda, membawa benda) nilai  $X_{max}$  yang mungkin terjadi adalah 176.

Berikut merupakan rekapitulasi hasil perhitungan *exposure level* untuk seluruh operator pada stasiun kerja yang ada di *home industry* ini yang dapat dilihat berikut.

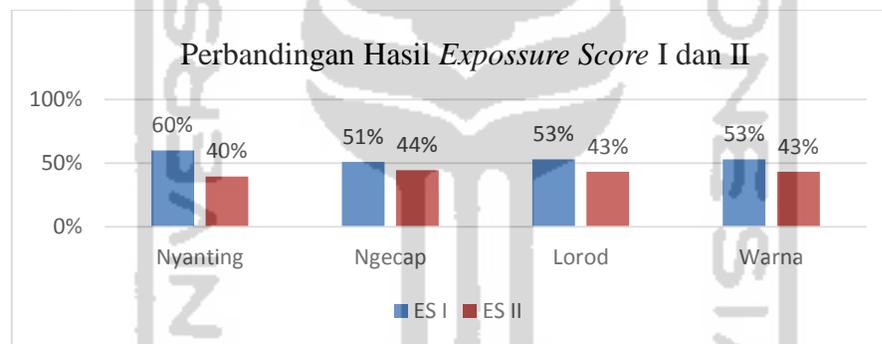
Tabel 4. 18. *Exposure level*

Stasiun Kerja	Operator	Nama Operator	Exposure Level	Rata-rata exposure level tiap stasiun kerja	Tindakan
Nyanting	1	Ibu Ipah	40%	40%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
	2	Ibu Ratin	40%		
	3	Ibu Maryati	40%		
Ngecap	4	Pak Sukab	44%	44%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
	5	Mbah Hadi	44%		
Lorod	6	Pak Triz	43%	43%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
Warna	7	Pak Jumar	43%	43%	Perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan
	8	Mas Ardi	43%		
	9	Handi	43%		



Gambar 4. 12. Exposure Level II

Dari hasil perhitungan *exposure level* operator dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *exposure level* tiap stasiun kerja tinggi terdapat pada proses produksi Ngecap dengan nilai 44% dan *exposure level* terendah terdapat pada proses produksi Nyanting dengan nilai 40%.



Gambar 4. 13. Perbandingan Hasil Exposure Score I dan II

Perbandingan hasil *Exposure Score* I dan II memiliki nilai 7-10% dimana hal tersebut berarti tingkat beban kerja yang dialami oleh pekerja di semua stasiun kerja mengalami perubahan. Perubahan tersebut didasarkan pada penambahan fasilitas serta perbaikan fasilitas kerja. Penambahan dan perbaikan fasilitas kerja tersebut antara lain Apron, Alat Pemadam Kebakaran, Sarung tangan, perbaikan kursi dan penambahan meja, Penambahan tongkat bantu dan sepatu boot, dan penambahan rambu Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

#### 5.1. Analisis keluhan yang terjadi pada stasiun kerja membatik

Berdasarkan hasil kuisioner *Nordic Body Map* pada grafik 4.1 menunjukkan bahwa nilai pada stasiun kerja ngecap sebesar 48 yang artinya skala tersebut tidak bahaya. Dimana pada stasiun kerja tersebut karyawan mengalami keluhan pada tubuh lengan bagian atas, bahu, siku, dan tangan kanan.

Stasiun kerja nyanting sebesar 76, dimana pada skala tersebut tingkat resiko yang terjadi dalam kategori Tinggi yang artinya diperlukan segera Tindakan perbaikan. Tingkat Resiko tinggi pada stasiun kerja nyanting diakibatkan oleh gerakan pekerjaan yang monoton dan mengulang ulang yang dialami oleh karyawan. Bagian tubuh yang mengalami keluhan antara lain pinggang, kaki, dan tangan kiri. Selain itu Posisi duduk saat bekerja kurang nyaman dan berpotensi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), sehingga nilai kuisioner *Nordic Body Map* tinggi.

Stasiun kerja pewarnaan menunjukkan hasil sebesar 52,7 yang artinya skala tersebut perlu Tindakan perbaikan dilain hari karena tidak mendesak. Keluhan karyawan pada stasiun kerja pewarnaan pada bagian tubuh tangan kanan, bahu, siku, dan lengan bagian atas. Terjadinya keluhan pada stasiun kerja pewarnaan karena pada stasiun kerja pewarnaan melakukan gerakan yang dinamis dimana itu menyebabkan adanya potensi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

Stasiun kerja lorod menghasilkan skala sebesar 54 yang artinya skala tersebut perlu Tindakan perbaikan dilain hari karena tidak mendesak. Keluhan karyawan pada stasiun kerja lorod pada bagian tubuh leher, tangan kanan, bahu, punggung, siku, dan lengan bagian atas. Terjadinya keluhan pada stasiun kerja pewarnaan karena pada stasiun kerja ini melakukan gerakan kerja yang berubah ubah yang menyebabkan stasiun kerja lorod berpotensi mengalami *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

## 5.2. Analisis tingkat beban kerja yang terjadi pada stasiun kerja

Pengamatan terhadap tingkat risiko pekerjaan telah dilakukan menggunakan kuisioner Nordic boy map, kemudian dilakukan pendataan terhadap pembebanan postur tubuh. Data pembebanan postur tubuh ini didapatkan dari kuisioner *Quick Exposure Check* (QEC). Kuisioner *Quick Exposure Check* (QEC) ini ditujukan untuk pihak pengamat (*observer*) dan operator (*worker*). Dari grafik 4. 3 hasil perhitungan *exposure level* stasiun kerja Nyanting *Total Exposure level* bernilai 60% yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan. Tingkat Beban kerja tinggi pada stasiun kerja nyanting diakibatkn oleh posisi duduk saat bekerja kurang nyaman dan berpotensi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan APD yang kurang memadai. Selain itu nilai kuisioner *Quick Exposure Check* (QEC) tinggi disebabkan gerakan pekerjaan yang monoton dan mengulang ulang yang dialami oleh karyawan.

Dari grafik 4. 3 hasil perhitungan *exposure level* stasiun kerja Ngecap *Total Exposure level* bernilai 51% yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan. Tingkat beban kerja pada stasiun kerja ngecap tidak terlalu tinggi daripada stasiun kerja nyanting dan keluhan stasiun kerja ngecap diakibatkan karena punggung, bahu, leher yang bergerak secara statis dan APD yang kurang memadai.

Stasiun kerja Pewarnaan dan Lorod menghasilkan perhitungan *exposure level* sebesar 53% yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan. Tingkat Beban kerja tinggi pada stasiun kerja pewarnaan dan lorod diakibatkn oleh gerakan yang dilakukan selama kegiatan berubah ubah, postur kerja yang tidak nyaman dan berpotensi terjadinya kecelakaan kerja. Keluhan karyawan pada dua stasiun kerja tersebut sama, yaitu pada bagian punggung yang terus bergerak, pergelangan tangan, dan APD yang kurang memadai.

### 5.3. Analisis perbaikan fasilitas kerja yang dikembangkan dan hasil perbaikan fasilitas kerja

Berdasarkan hasil *Nordic Body Map* (NBM) dan *Quick Exposure Check* (QEC) maka dilakukan konsep ergonomi partisipatori yang melibatkan secara aktif para *stakeholders* melalui *Focus Group Discussion* (FGD). *Focus Group Discussion* (FGD) dilakukan agar mendapatkan hasil yang optimal dalam perbaikan fasilitas kerja mengingat karena perbaikan berdasarkan keinginan dari *stakeholders* itu sendiri. Konsep ergonomi partisipatori melalui *Focus Group Discussion* (FGD) menghasilkan perbaikan berupa penambahan fasilitas disetiap stasiun kerja.

Penambahan fasilitas kerja dilakukan pada semua stasiun kerja. Pada stasiun kerja Ngecap berupa Apron, sarung tangan, dan rambu K3 karena pada stasiun kerja tersebut membutuhkan alat pelindung diri yang tahan terhadap panas. Selain itu stasiun kerja ngecap berpotensi terjadi kecelakaan kerja berupa terkena panas dari alat cap.

Pada stasiun kerja Nyanting dilakukan penambahan fasilitas kerja berupa Apron, meja dan perbaikan desain kursi nyanting. Penambahan meja dengan ukuran (1) Tinggi meja 400 mm; (2) Lebar meja 200 dan perbaikan kursi dengan (1) Tinggi dudukan kursi 360 mm ; (2) Panjang Kursi 390 mm; (3) Lebar Kursi 410 mm; (4) Panjang Sandaran Tangan 200 mm. Penambahan dan perbaikan dilakukan karena pada stasiun kerja nyanting membutuhkan alat pelindung diri yang tahan terhadap panas lilin/ malam, selain itu stasiun kerja nyanting karyawan mengalami postur kerja yang tidak nyaman sehingga berpotensi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

Pada stasiun kerja pewarnaan dilakukan penambahan fasilitas kerja berupa Apron, sarung tangan, dan rambu K3 karena pada stasiun kerja tersebut membutuhkan alat pelindung diri yang tahan terhadap bahan air sisa pewarnaan. Selain itu stasiun

kerja ngecap berpotensi terjadi kecelakaan kerja berupa terkena zat pewarnaan yang bersifat korosif.

Pada stasiun kerja lorod dilakukan penambahan fasilitas kerja berupa Apron, sarung tangan, tongkat pencelup kain, sepatu boots dan rambu K3. Penambahan tongkat bantu dengan ukuran (1) Panjang Tongkat 665 mm; (2) Diameter genggam tongkat 55 mm. Penambahan fasilitas dilakukan karena pada stasiun kerja tersebut membutuhkan alat pelindung diri yang tahan terhadap panas. Stasiun kerja lorod juga berpotensi terjadi kecelakaan kerja berupa terjadinya kebakaran saat api tidak dipadamkan dengan sempurna, selain itu postur tubuh yang menunduk saat melakukan pelorodan kain berpotensi *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).

Penambahan fasilitas kerja Alat Pemadam Kebakaran pada 2 titik yaitu sekitar stasiun kerja pelorodan dan sekitar stasiun kerja nyanting. Penambahan tersebut dilakukan karena stasiun kerja lorod dan nyanting berpotensi terjadi kebakaran jika api pada tungku tidak dimatikan secara sempurna.

#### 5.4. Analisis Uji validasi penambahan fasilitas kerja

Penambahan fasilitas kerja sudah di implementasi terhadap karyawan disetiap stasiun kerja, selanjutnya dilakukan validasi dengan *Nordic Body Map* (NBM) dan *Quick Exposure Check* (QEC). Grafik 4. 1 hasil perhitungan NBM I dan grafik 4.4 hasil perhitungan NBM II operator dapat dilihat rata-rata jenis keluhan tiap stasiun kerja. Sedangkan grafik 4. 3 hasil perhitungan *exposure level I* dan grafik 4.7 hasil perhitungan *exposure level II* operator dapat dilihat nilai rata-rata *exposure level* tiap stasiun kerja.

Dari grafik 4.1 hasil perhitungan NBM I pada stasiun kerja Nyanting 76 yang berarti memiliki resiko tinggi yang diperlukan tindakan perbaikan segera. Pada

grafik 4.4 hasil perhitungan NBM kedua pada stasiun kerja Nyanting adalah 46,33 yang berarti memiliki resiko rendah dimana belum diperlukan adanya tindakan perbaikan. Berdasarkan hasil grafik NBM I dan II terdapat penurunan sebesar 29,67. Penurunan tersebut terjadi karena penambahan dan perbaikan fasilitas sehingga menurunkan tingkat resiko yang terjadi saat bekerja.

Dari grafik 4.1 hasil perhitungan NBM I pada stasiun kerja Ngecap 48 yang berarti memiliki resiko tinggi yang diperlukan tindakan perbaikan segera. Pada grafik 4.4 hasil perhitungan NBM kedua pada stasiun kerja Nyanting adalah 45 yang berarti memiliki resiko rendah dimana belum diperlukan adanya tindakan perbaikan. Berdasarkan hasil grafik NBM I dan II terdapat penurunan sebesar 3. Penurunan tersebut terjadi karena penambahan dan perbaikan fasilitas sehingga menurunkan tingkat resiko yang terjadi saat bekerja.

Dari grafik 4.1 hasil perhitungan NBM I pada stasiun kerja Lorod 54 yang berarti memiliki resiko tinggi yang diperlukan tindakan perbaikan segera. Pada grafik 4.4 hasil perhitungan NBM kedua pada stasiun kerja Nyanting adalah 46 yang berarti memiliki resiko rendah dimana belum diperlukan adanya tindakan perbaikan. Berdasarkan hasil grafik NBM I dan II terdapat penurunan sebesar 9. Penurunan tersebut terjadi karena penambahan dan perbaikan fasilitas sehingga menurunkan tingkat resiko yang terjadi saat bekerja.

Dari grafik 4.1 hasil perhitungan NBM I pada stasiun kerja Pewarna 52,6 yang berarti memiliki resiko tinggi yang diperlukan tindakan perbaikan segera. Pada grafik 4.4 hasil perhitungan NBM kedua pada stasiun kerja Nyanting adalah 46,33 yang berarti memiliki resiko rendah dimana belum diperlukan adanya tindakan perbaikan. Berdasarkan hasil grafik NBM I dan II terdapat penurunan sebesar 6,27. Penurunan tersebut terjadi karena penambahan dan perbaikan fasilitas sehingga menurunkan tingkat resiko yang terjadi saat bekerja.

Dari grafik 4. 3 hasil perhitungan *exposure level* pertama stasiun kerja Warna bernilai 51% yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan. Dari hasil *Exposure level I* kemudian dilakukan penelitian lebih lanjut dengan

konsep ergonomi partisipatori melalui *Focus Group Discussion* (FGD). *Focus Group Discussion* (FGD) menghasilkan penambahan fasilitas berupa Apron, sarung tangan, dan rambu K3. Setelah penambahan fasilitas kerja kemudian dilakukan perhitungan tingkat beban kerja yang kedua. Pada grafik 4.7. yaitu hasil *Exposure level II* stasiun kerja ngecap bernilai 44%. Hasil *Total Exposure level I* bernilai 51% dan *Exposure level II* bernilai 44%, terdapat penurunan sebesar 7%. Penurunan nilai *Total Exposure level* diakibatkan oleh penambahan fasilitas yang mengurangi resiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan juga mengurangi terjadinya kecelakaan kerja.

Dari grafik 4. 3 hasil perhitungan *exposure level I* stasiun kerja Nyanting bernilai 60% yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan. Dari hasil *Exposure level I* kemudian dilakukan penelitian lebih lanjut dengan konsep ergonomi partisipatori melalui *Focus Group Discussion* (FGD). *Focus Group Discussion* (FGD) menghasilkan penambahan fasilitas berupa Apron, meja dan perbaikan desain kursi nyanting. Setelah penambahan fasilitas kerja kemudian dilakukan perhitungan tingkat beban kerja yang kedua. Pada grafik 4.7. yaitu hasil *Exposure level II* stasiun kerja nyanting bernilai 40%. Hasil *Total Exposure level I* bernilai 60% dan *Exposure level II* bernilai 40%, terdapat penurunan sebesar 20%. Penurunan nilai *Total Exposure level* diakibatkan oleh penambahan fasilitas yang membuat pekerja menjadi lebih nyaman, memperbaiki postur kerja, mengurangi resiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan juga mengurangi terjadinya kecelakaan kerja.

Dari grafik 4. 3 hasil perhitungan *exposure level I* stasiun kerja pewarnaan bernilai 53% yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan. Dari hasil *Exposure level I* kemudian dilakukan penelitian lebih lanjut dengan konsep ergonomi partisipatori melalui *Focus Group Discussion* (FGD). *Focus Group Discussion* (FGD) menghasilkan penambahan fasilitas kerja pada stasiun kerja pewarnaan berupa Apron, sarung tangan, dan rambu K3. Setelah penambahan fasilitas kerja kemudian dilakukan perhitungan tingkat beban kerja

yang kedua. Pada grafik 4.7. yaitu hasil *Exposure level II* stasiun kerja pewarnaan bernilai 43%. Hasil *Total Exposure level I* bernilai 53% dan *Exposure level II* bernilai 43%, terdapat penurunan sebesar 10%. Penurunan nilai *Total Exposure level* diakibatkan oleh penambahan fasilitas yang membuat pekerja mengurangi resiko terkena cairan kimia dan juga mengurangi terjadinya kecelakaan kerja.

Dari grafik 4. 3 hasil perhitungan *exposure level I* stasiun kerja Lorod bernilai 53% yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan. Dari hasil *Exposure level I* kemudian dilakukan penelitian lebih lanjut dengan konsep ergonomi partisipatori melalui *Focus Group Discussion* (FGD). *Focus Group Discussion* (FGD) menghasilkan penambahan fasilitas kerja pada stasiun kerja lorod berupa Apron, sarung tangan, tongkat pencelup kain, sepatu boots dan rambu K3. Setelah penambahan fasilitas kerja kemudian dilakukan perhitungan tingkat beban kerja yang kedua. Pada grafik 4.7. yaitu hasil *Exposure level II* stasiun kerja lorod bernilai 43%. Hasil *Total Exposure level I* bernilai 53% dan *Exposure level II* bernilai 43%, terdapat penurunan sebesar 10%. Penurunan nilai *Total Exposure level* diakibatkan oleh penambahan fasilitas yang membuat pekerja menjadi lebih nyaman, memperbaiki postur kerja, mengurangi resiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan juga mengurangi terjadinya kecelakaan kerja.

Perbaikan fasilitas kerja selain mengurangi tingkat resiko cedera pada karyawan juga dapat mengurangi jumlah waktu yang dibutuhkan oleh karyawan dalam melakukan pekerjaan. Pada stasiun kerja lorod sebelum adanya perbaikan fasilitas kerja hanya mampu memproses kurang lebih 75 kain perhari. Setelah adanya perbaikan fasilitas kerja yang membuat pekerja nyaman dan membantu mempercepat pekerjaan, perhari kini karyawan mampu memproses lebih dari 100 kain perhari.

## BAB VI

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

1. Identifikasi keluhan yang terjadi pada semua stasiun kerja membuat didapatkan dengan kuisioner *Nordic Body Map* (NBM) yang menghasilkan nilai bahwa nilai keluhan pada stasiun nyanting 73 yang berarti diperlukan segera tindakan perbaikan, stasiun kerja ngecap 48 yang artinya skala tersebut tidak bahaya, stasiun kerja pewarnaan menunjukkan hasil sebesar 52,7 yang artinya skala tersebut perlu tindakan perbaikan dilain hari karena tidak mendesak, stasiun kerja lorod menghasilkan skala sebesar 54 yang artinya skala tersebut perlu tindakan perbaikan dilain hari karena tidak mendesak.
2. Identifikasi pada tingkat beban kerja yang terjadi pada semua stasiun kerja membuat dengan menggunakan kuisioner *Quick Exposure Check* (QEC). Hasil kuisioner menunjukkan *Exposure Level* pada stasiun kerja Nyanting bernilai 60% yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan, stasiun kerja Ngecap Total *Exposure level* bernilai 51% yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan, stasiun kerja Pewarnaan dan Lorod menghasilkan perhitungan *Exposure level* sebesar 53% yang berarti perlu penelitian lebih lanjut dan dilakukan perubahan.
3. Agar mendapatkan hasil yang optimal dalam perbaikan fasilitas kerja membuat karena perbaikan berdasarkan keinginan dari *stakeholders* itu sendiri, maka dilakukan *Focus Group Discussion* (FGD).
4. Perancangan fasilitas kerja untuk mengurangi keluhan yang timbul yaitu berupa Apron untuk semua stasiun kerja, Alat pemadam Kebakaran distasiun kerja nyanting dan lorod yang berisiko tinggi terbakar, Sarung tangan dengan fungsi yang telah disesuaikan dengan penggunaan pada stasiun kerja lorod; ngecap; pewarnaan, perbaikan kursi dan penambahan meja pada stasiun kerja nyanting, Penambahan tongkat bantu dan sepatu boot pada stasiun kerja lorod,

dan penambahan rambu Keselamatan dan Kesehatan Kerja di semua stasiun kerja.

5. Uji validasi penambahan fasilitas kerja yang diusulkan dilakukan dengan kuisioner *Nordic Body Map* (NBM) dan *Quick Exposure Check* (QEC). Hasil kuisioner *Nordic Body Map* (NBM) I menunjukkan hasil pada stasiun kerja Nyanting 76, stasiun kerja ngecap bernilai 48 , stasiun kerja pewarnaan 52,66 dan stasiun kerja Lorod 54. Setelah dilakukan perbaikan maka nilai kuisioner *Nordic Body Map* (NBM) I menunjukkan hasil pada stasiun kerja Nyanting 46,3, stasiun kerja ngecap bernilai 45, stasiun kerja pewarnaan 46,7 dan stasiun kerja Lorod 46.

Pada kuisioner *Quick Exposure Check* (QEC), *Exposure Level I* pada stasiun kerja Nyanting bernilai 60%, stasiun kerja ngecap bernilai 51% , stasiun kerja pewarnaan dan lorod 53% di mana hasil *Exposure Level II* pada stasiun kerja Nyanting bernilai 40%, stasiun kerja ngecap bernilai 44% , stasiun kerja pewarnaan dan lorod 43%, sehingga nilai *Exposure Level I* dan *Exposure Level II* terdapat perubahan tingkat beban kerja yang dialami oleh pekerja. Sehingga dapat diartikan penambahan fasilitas kerja pada setiap stasiun kerja ialah Valid dalam mengurangi tingkat beban kerja. Dan dapat disimpulkan bahwa perbaikan fasilitas kerja dapat mengurangi beban kerja pada semua stasiun kerja.

## 5.2 Saran

Berdasarkan dari pengkajian hasil penelitian ini maka penulis memberikan saran yaitu penelitian selanjutnya diharapkan untuk mengkaji lebih banyak referensi dan sumber sehingga bisa melengkapi pembahasan dalam monev, tata

letak fasilitas, dan sistem shift dalam CV Akasia yang belum dibahas pada penelitian ini.



## DAFTAR PUSTAKA

- Sokhibi, A., dan Sugiharto, H., W. 2018 Perancangan Kursi Ergonomis Untuk Mengurangi Keluhan Pembatik Pada Ukm Batik Alfa Shoofa Kudus
- C. Marta, F., M. 2016 UMKM dan **Ketidakterdayaannya**, *Bisniskuangan.kompas.com*. [ Cited: 28 Oktober 2018] Available at : <https://bisniskuangan.kompas.com/read/2016/06/09/084045026/umkm.dan.ketidakterdayaannya>.
- Kharisma, W. 2017 Jadi Kota Batik Dunia, Perajin Batik Yogyakarta Disertifikasi, *Pikiran-rakyat.com*. [Cited: 27 Oktober 2018] Available at : <http://www.pikiran-rakyat.com/nasional/2017/10/30/jadi-kota-batik-dunia-perajin-batik-yogyakarta-disertifikasi-412622>
- Kompas. 2017 Pelatihan Membatik untuk Pelestarian Budaya Nusantara , *Biz.kompas.com*. [Cited : 24 Oktober 2018 ] Available at: <https://biz.kompas.com/read/2017/05/02/190000128/pelatihan.membatik.untuk.pelestarian.budaya.nusantara>.
- Wijayanti, S. 2016 Upaya Elevenia Kembangkan UMKM Batik di Indonesia, *Markeeters.com*. [Cited : 03 Oktober 2018] Available at : <http://marketeers.com/upaya-elevenia-kembangkan-umkm-batik-di-indonesia/>
- Sofiana, N. 2016. Perbaikan Postur Kerja Untuk Mengurangi Keluhan Musculoskeletal Dengan Menggunakan *Ovako Work Analysis System (OWAS)* Pada CV. Java Comaco Prima. *Jurnal Kesmas Indonesia*. 7(3), pp. 39-44

- Harwanti, S., Aji, B., Ulfah, N. 2016. Pengaruh Posisi Kerja Ergonomi Terhadap *Low Back Pain* (LBP) Pada Pekerja Batik Di Kauman Sokaraja. *Jurnal Kesmas Indonesia*. 8 (1), pp. 69-55
- Ilman, A., Yuniar., Helianty, Y. 2013. “Rancangan Perbaikan Sistem Kerja dengan Metode *Quick Exposure Check* (QEC) di Bengkel Sepatu X di Cibaduyut”. *Jurnal Teknik Industri*
- Rezia, E., Yuniar., Desrianty, A. 2014. “Usulan Perbaikan Stasiun Kerja pada PT. Sinar Advertama Servicindo (SAS) Berdasarkan Hasil Evaluasi Menggunakan Metode *Quick Exposure Check* (QEC)”. *Jurnal Teknik Industri*.
- Prastowo, H. 2010. “Assesment Biomekanika Pada Perancangan Alat Bantu Untuk Perbaikan Postur Tubuh Pekerja Penghalusan Benda Kerja Pulley di Stasiun Kerja Finishing Industri Pengecoran Logam”. Skripsi: Universitas Sebelas Maret
- Mahfud, H., Santy, Nurfajriah. 2014 Analisis Ergonomi Pada Proses Pembuatan Batik Di Sentra Batik Bogor Tradisiku. *Bina Teknika*. 10(1), pp. 10-18.
- Agustin, N., dan Purnomo, H. 2012 Implementasi 5s Pada CV.Valasindo Menggunakan Pendekatan Ergonomi Partisipatori.
- Purnomo, H. 2012b. Perancangan Sistem Kerja Berkelanjutan: Pendekatan Holistik Untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja. Pidato Pengukuhan Guru Besar Teknik Industri Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, 11 April
- Jayasongko, D. 2018. Analisis Prioritas Perbaikan Sistem Kerja Industri Batik Dengan Pendekatan *Participatory Ergonomic*.

- Sanjaya, T., K., Wahyudi, S., Soenoko, R. 2013. Perbaikan Fasilitas Kerja Membatik Dengan Pendekatan Ergonomi Untuk Mengurangi *Musculoskeletal Disorders*. *Jemis*. 1 (1), pp. 31-34.
- Agusti, N. 2012. Perancangan Ulang Ruang Dan Peralatan Kerja Dengan Pendekatan Ergonomi  
Bagi Pembatik Tulis Pada Pengrajin Batik Tulis X. *Universitas Indonesia*. 3 (1), pp. 45-48.
- Rositaningrum, A., Wignjosobroto, S., Shanti, D., D. 2015. Analisa Implementasi Ergonomi Makro Terhadap Keuntungan Perusahaan. *Jurnal Kesmas Indonesia*. 9 (1), pp. 69-55
- Zulaihah, M. 2018. Analisis Persepsi Sistem Ergonomi Untuk Mewujudkan Produktivitas Pekerja Difabel Di Yayasan Penyandang Cacat Mandiri Yogyakarta. *Universitas Islam Indonesia*. 1(1), pp. 12-17
- Adiatmika, G., Manuaba, A., Adiputra, N., Sutja, P. 2018. Perbaikan Kondisi Kerja Dengan Pendekatan Ergonomi Total Menurunkan Keluhan *Muskuloskeletal* Dan Kelelahan Serta Meningkatkan Produktivitas Dan Penghasilan Perajin Pengecatan Logam Di Kediri-Tabanan. *Universitas Udayana*. 1(2), pp. 2-7
- Sukpto, S., dan Djojosebroto. 2012. Penerapan Ergonomi Makro untuk Meningkatkan Keselamatan Kerja dalam Industri Sepatu.
- Kristina, J., H., Christiani, A., Puspitasari, M. 2016. Ergonomi Partisipasi Dalam Memprediksi Tingkat Kesiapan Untuk Perubahan Kualitas Hidup

Keluarga Tukang Sampah/ Pemulung. *Jurnal Teknik Industri*. 12(3), pp. 171-180.

Milyani, P. 2017. Analisis Ergonomi Makro Menggunakan Pendekatan Sistematis, Holistik, Interdisipliner, Dan Partisipator (Ship) Terhadap Kepuasan Kerja. *Jurnal Teknik Industri*. 1(2), pp. 34-40.

Satmiko, B., A., Sugiono, Efranto, R., Y. 2016. Implementasi Ergonomi Untuk Peningkatan Sistem Kerja Di PT. Ekamas Fortuna Malang.

Pristiana, A., A. 2016. Analisis Persepsi Perawat Terhadap Kelelahan Menggunakan Pendekatan Ergonomi Makro Berdasarkan Model System Engineering Initiative For Patient Safety (Seips). *Perpustakaan uns*.

Mindhayani, I., Purnomo, H. 2017. Perbaikan Sistem Kerja Untuk Meningkatkan Produktivitas Karyawan. *Jurnal PASTI*. 10(1),pp. 98-107.