DESAIN PERBAIKAN KURSI PENJAHIT UNTUK MENGURANGI RISIKO *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) MENGGUNAKAN METODE *NORDIC BODY MAP* (NBM) DAN *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT* (RULA) (STUDI KASUS: JOGSHOP.YK)

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1
Program Studi Teknik Industri - Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia

Nama : Farhanah Almirah Nadila
No. Mahasiswa 21522330

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI PROGRAM SARJANA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2025

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya mengakui bahwa tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali kutipan dan ringkasan yang seluruhnya sudah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 17 – 12 – 2025



Farhanah Almirah Nadila
21522330

SURAT BUKTI PENELITIAN

SURAT KETERANGAN

Dengan ini Jogshop.Yk yang beralamatkan di Jl. Sunan Giri No. 34D, Sinduharjo, Kec. Ngaglik, Kab.Sleman memberikan keterangan bahwa:

Nama	: Farhanah Almirah Nadila
NIM	: 21522330
Perguruan Tinggi	: Universitas Islam Indonesia Yogyakarta
Fakultas	: Teknologi Industri
Program Studi	: Teknik Industri
Waktu Penelitian	: Agustus 2025 – September 2025
Judul Tugas Akhir	: Desain Perbaikan Kursi Penjahit Untuk Meminimalisir Risiko *Musculoskeletal Disorders* (Msds) Menggunakan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (Rula) Dan *Nordic Body Map* (Nbm) (Studi Kasus: Jogshop.Yk)

Telah selesai melaksanakan penelitian Tugas Akhir di Jogshop.Yk. Dengan demikian surat keterngan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya. Terima Kasih.

Sleman, 7 Oktober 2025

Pemilik Jogshop.Yk

Dwi Aryanta S.Kom

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

DESAIN PERBAIKAN KURSI PENJAHIT UNTUK MENGURANGI RESIKO *MUSCULOSKELETAL DISORDER* (MSDS) MENGGUNAKAN METODE *NORDIC BOSY MAP* (NBM) DAN *RAPID UPPER LIMB ASSESSMENT* (RULA)

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Farhanah Almirah Nadila

No. Mahasiswa : 21522330

Yogyakarta, 17 – 12 – 2025

Dosen Pembimbing

Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI

ANALISIS PENGENDALIAN KUALITAS DENGAN SIX SIGMA

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Nama : Farhanah Almirah Nadila

No. Mahasiswa : 21522330

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri Fakultas Tekonologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, ***17 Desember 2025***

Tim Penguji

Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU., ASEAN.Eng.	
Ketua	
Dr. Drs Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc.	
Anggota I	
Dr. Ir. Yuli Agusti Rochman, S.T., M.Eng., IPU.	
Anggota II	

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM

NIK. 015220101

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Rasa syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada orang tua

Bapak Fatahollah Hasan

Ibu Rohanah

Teruntuk kakak dan adik saya tercinta,

Faizah Alvira Nadifa

Fiqroh Alya Marwah

Teruntuk seluruh keluarga besar, para sahabat dan teman – teman serta pihak lain yang telah membantu, mendukung, memotivasi, mendo'akan dan memberikan semangat kepada saya baik secara langsung maupun tidak langsung.

Dan saya persembahkan skripsi ini untuk diri saya yang selalu semangat berjuang hingga akhir serta sabar dalam menyelesaikan skripsi hingga akhir

MOTTO

"*Cukuplah Allah menjadi tempat diri bagi kami, sebaik-baiknya pelindung dan sebaik baiknya penolong kami*"

(Q.S. Ali Imran: 173)

"*Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya* "

(Al Baqarah: 286)

"Jangan pernah merasa tertinggal, setiap orang punya proses dan rezeki Nya masing-masing"

(Q.S Maryam: 4)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillahirabbil'alamin, segala puji syukur bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan sebaik-baiknya dengan judul "**Desain Perbaikan Kursi Penjahit untuk Mengurangi Resiko *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) Menggunakan Metode *Nordic Body Map* (NBM) dan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)**". Pada kesempatan ini, izinkan penulis mengucapkan terima kasih dan rasa hormat atas segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan baik, yaitu kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Dr. Drs. Imam Djati Widodo, M.Eng.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia.
3. Bapak Ir. Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Program Sarjana Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T., IPU, ASEAN.Eng. selaku dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan kesempatannya dalam membimbing dari awal hingga akhir, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik.
5. Keluarga tercinta Bapak Fatahollah Hasan, Ibu Rohanah, Kakak Faizah Alvira Nadifa dan adik Fiqroh Alyah Marwah serta keluarga besar yang selalu memberikan doa dan dukungannya kepada penulis dalam penyelesaian laporan tugas akhir.
6. Sahabat penulis sejak bangku SMP yang tergabung dalam Grup Cekar yaitu Eva, Nisa, Omi, Ovi, Maya, Yanti, dan Oja yang telah memberikan dukungan, serta memberikan semangat dalam proses penyelesaian Tugas Akhir Ini.
7. Sepupu penulis sejak kecil yaitu Maya dan Oja yang selalu mendengarkan keluh kesah dan memberikan semangat, doa, serta menjadi tempat berbagi cerita.
8. Teman – teman penulis dari awal perkuliahan hingga akhir yaitu Calista, Fia, Alya dan Dinda yang selalu selalu memberikan semangat dan membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
9. Pihak Jogshop.Yk yang telah memberikan kesempatan dalam melakukan pengambilan data.

Dalam penyusunan laporan ini tentunya masih terdapat kekurangan dan kesalahan karena keterbatasan kemampuan penulis. Saran dan kritik yang membangun sangat dibutuhkan untuk kesempurnaan laporan ini.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta 17 – 12 – 2025



Farhanah Almirah Nadila

NIM 21522330

ABSTRAK

Pekerja penjahit sering menghadapi risiko tinggi terhadap keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) akibat postur kerja yang tidak ergonomis dan penggunaan kursi yang kurang sesuai dengan kebutuhan aktivitas menjahit. Kondisi tersebut berpotensi menurunkan produktivitas dan kenyamanan kerja. Penelitian ini bertujuan untuk merancang desain perbaikan kursi penjahit dan mengurangi risiko MSDs yang terjadi pada pekerja di Jogshop.YK**.** Metode yang digunakan meliputi *Nordic Body Map* (NBM), *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), Kano Model, serta Antropometri. Berdasarkan hasil kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) keluhan sakit yang dirasakan oleh responden terdapat pada bagian tubuh atas meliputi, kanan bahu, punggung, pinggang, dan pantat. Yang dimana perlu dilakukan analisis lebih lanjut terkait postur kerja pada reponden menggunakan metode RULA. Hasil akhir dari perhitungan RULA dari 5 reponden didapatkan skor 5 dan 6 yang mana tingkat risiko tersebut berada pada kategori sedang dengan dibutuhkan penanganan lebih lanjut dan perubahan segera. Berdasarkan spesifikasi desain yang didapatkan dari kano model diantaranya desain yang ergonomis, stabilitas, kemudahan dalam perawatan, serta memiliki nilai estetis. Dilakukan penentuan dimensi antropometri didapatkan ukuran kursi dengan Didapatkan ukuran kursi dari penentuan ukuran antropometri yaitu tinggi kaki kursi 38,27 cm, diameter dudukan kursi 34,63 cm, jarak sandaran kursi 38,00 cm, tinggi sandaran kursi 51,20 cm, serta lebar sandaran kursi 49,42 cm.

Kata Kunci: *Musculoskeletal Disorders*, NBM, RULA, Kano Model, Antropometri

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN ii
SURAT BUKTI PENELITIAN iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI v
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
MOTTO vii
KATA PENGANTAR viii
ABSTRAK ix
DAFTAR ISI x
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 4
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Kajian Literatur 6
2.2 Landasan Teori 24
2.1.1 Ergonomi 24
2.1.2 Postur Kerja 25
2.1.3 Musculoskeletal Disorders (MSDs) 27
2.1.4 Nordic Body Map (NBM) 27
2.1.5 Rappid Upper Limb Assessment (RULA) 30
2.1.6 Kano Model 39
2.1.7 Antropometri 44
BAB III METODE PENELITIAN 48
3.1 Objek Penelitian 48
3.2 Subjek Penelitian 48
3.3 Populasi dan Sampel 48
3.4 Metode Pengumpulan Data 48
3.4.1 Data Primer 48
3.4.2 Data Sekunder 49
3.5 Metode Pengolahan Data 49
3.5.1 Uji Normalitas 49
3.5.3 Rappid Upper Limb Assessment (RULA) 50
3.5.4 Persentil 50
3.6 Metode Analisis Data 51
3.6.1 Uji Beda 51
3.7 Instrumen Penelitian 52
3.8 Alur Penelitian 53

BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA 57
4.1 Profil Perusahaan 57
4.2 Pengumpulan Data 58
4.2.1. Karakteristik Subjek 58
4.2.2 Data Nordic Body Map (NBM) 59
4.2.3 Data Rappid Upper Limb Assessment (RULA) 62
4.2.4 Data Kano Model 62
4.2.5 Data Antropometri 64
4.3 Pengolahan Data 65
4.3.1 Nordic Body Map (NBM) 65
4.3.2 Rappid Upper Limb Assessment 70
4.3.3 Kano Model 95
4.3.4 Antropometri 101
4.3.5 Uji Beda Menggunakan Kuesioner NBM 107
BAB V PEMBAHASAN 110
5.1 Analisis Keluhan MSDs Berdasarkan *Kuesioner Nordic Body Map* (NBM) 110
5.2 Analisis Postur Kerja Berdasarkan *Rappid Upper Limb Assessment* (RULA) 111
5.3 Analisis Kano Model 112
5.4 Analisis Usulan Desain Perbaikan Kursi Kerja 113
5.4.1 Analisis Uji Beda Kuesioner Nordic Body Map 116
BAB VI PENUTUP 118
6.1 Kesimpulan 118
6.2 Saran 119
DAFTAR PUSTAKA 120
LAMPIRAN 123

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu 18
Tabel 2. 2 Kuesioner *Nordic Body Map* 28
Tabel 2. 3 Tingkat Kesakitan Pekerja 29
Tabel 2. 4 Skor Pergerakan Lengan Atas 32
Tabel 2. 5 Skor Pergerakan Lengan Bawah 32
Tabel 2. 6 Skor Pergerakan Pergelangan Tangan 33
Tabel 2. 7 Skor Postur untuk Leher 34
Tabel 2. 8 Skor Pergerakan untuk Punggung 35
Tabel 2. 9 Skor Postur Kelompok A 36
Tabel 2. 10 Tabel *Grand Skor* 38
Tabel 2. 11 Klasifikasi Tingkat Risiko RULA 39
Tabel 2. 13 Evaluasi Kano Model 41
Tabel 2. 13 Keterangan Dimensi Tubuh Antropometri 45
Tabel 3. 1 Nilai Standar Normal 51
Tabel 4. 1 Data Usia Responden 58
Tabel 4. 2 Data Durasi Kerja & Istirahat Responden 59
Tabel 4. 3 Data NBM Responden 1 59
Tabel 4. 4 Data NBM Seluruh Responden 61
Tabel 4. 5 Evaluasi Kano Model 63
Tabel 4. 6 Hasil Penjumlahan Klasifikasi Kano Model 63
Tabel 4. 7 Data Dimensi Tubuh antropometri 64
Tabel 4. 8 Data Dimensi Tubuh Seluruh Responden 64
Tabel 4. 9 Data NBM Responden 1 65
Tabel 4. 10 Jumlah *Score* NBM Responden 1 66
Tabel 4. 11 Kategori Tingkat Risiko Berdasarkan Skor Individu 67
Tabel 4. 12 Rekapitulasi Data NBM Seluruh Responden 68
Tabel 4. 13 Total Skor NBM Seluruh Responden 69
Tabel 4. 14 Skor Grup A Responden 1 72
Tabel 4. 15 Skor Grup B Respoden 1 73
Tabel 4. 16 Skor Akhir Respoden 1 74
Tabel 4. 17 Skor Grup A Responden 2 77
Tabel 4. 18 Skor Grup B Responden 2 78
Tabel 4. 19 Skor Akhir Responden 2 79
Tabel 4. 20 Skor Grup A Responden 3 82
Tabel 4. 21 Skor Grup B Respoden 3 83
Tabel 4. 22 Skor Akhir Respoden 3 84
Tabel 4. 23 Skor Grup A Responden 4 87
Tabel 4. 24 Skor Grup B Respoden 4 88
Tabel 4. 25 Skor Akhir Respoden 4 89
Tabel 4. 26 Skor Grup A Responden 5 92
Tabel 4. 27 Skor Grup B Respoden 5 93
Tabel 4. 28 Skor Akhir Respoden 5 94

Tabel 4. 29 Total Skor NBM Seluruh Responden 95
Tabel 4. 30 Kategori Kano Model Setiap Atribut 96
Tabel 4. 31 *Customer Satisfaction* dan *Dissatisfaction Index* 99
Tabel 4. 32 Dimensi Kursi 105
Tabel 4. 33 Rekapitulasi Data NBM Seluruh Responden Setelah Perbaikan 107
Tabel 4. 34 Skor Akhir Sebelum dan Sesudah Perbaikan 109
Tabel 5. 1 Komponen Kursi 115

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Macam Gerak Tubuh 25
Gambar 2. 2 Perincian Bagian Tubuh *Nordic Body Map*..... 28
Gambar 2. 3 Lembar Penilaian RULA..... 31
Gambar 2. 4 *Range* Pergerakan Lengan Atas..... 31
Gambar 2. 5 *Range* Pergerakan Lengan Bawah 32
Gambar 2. 6 *Range* Pergerakan Pergelangan Tangan..... 33
Gambar 2. 7 Standar RULA Putaran Pergelangan Tangan..... 34
Gambar 2. 8 *Range* Pergerakan Leher, diputar, Atau dibengkokkan..... 34
Gambar 2. 9 *Range* Pergerakan Punggung, diputar, Atau dibengkokkan..... 35
Gambar 2. 10 *Range* Pergerakan Kaki..... 36
Gambar 2. 11 Skor Postur Kelompok B..... 37
Gambar 2. 12 Perhitungan RULA..... 38
Gambar 2. 13 Metode Kano..... 40
Gambar 2. 14 Pengukuran Dimensi Tubuh Antropometri 45
Gambar 3. 2 Diagram Alur Penelitian..... 54
Gambar 4. 1 Hasil Produksi..... 58
Gambar 4. 2 Postur Kerja Pada Responden 1..... 70
Gambar 4. 3 Lembar Penilaian RULA Responden 1..... 71
Gambar 4. 4 Hasil Skor Akhir Grup A..... 73
Gambar 4. 5 Hasil Skor Akhir Grup B..... 74
Gambar 4. 6 Postur Kerja Pada Responden 2..... 75
Gambar 4. 7 Lembar Penilaian RULA Responden 2..... 76
Gambar 4. 8 Hasil Skor Akhir Grup A..... 78
Gambar 4. 9 Hasil Skor Akhir Grup B..... 79
Gambar 4. 10 Postur Kerja Pada Responden 3..... 80
Gambar 4. 11 Lembar Penilaian RULA Responden 3..... 81
Gambar 4. 12 Hasil Skor Akhir Grup A..... 83
Gambar 4. 13 Hasil Skor Akhir Grup B..... 84
Gambar 4. 14 Postur Kerja Pada Responden 4..... 85
Gambar 4. 15 Lembar Pengamatan RULA Responden 4 86
Gambar 4. 16 Hasil Skor Akhir Grup A..... 88
Gambar 4. 17 Hasil Skor Akhir Grup B..... 89
Gambar 4. 18 Postur Kerja Pada Responden 5..... 90
Gambar 4. 19 Lembar Pengamatan RULA Responden 5 91
Gambar 4. 20 Hasil Skor Akhir Grup A..... 93
Gambar 4. 21 Hasil Skor Akhir Grup B..... 94
Gambar 4. 22 Grafik Kano Model..... 100
Gambar 4. 23 Hasil Uji Normalitas Data Antropometri..... 102
Gambar 4. 24 *Descriptive Statistics* Data Antropometri..... 103
Gambar 4. 25 Hasil Perhitungan Uji T-Test Kuesioner NBM 109

Gambar 5. 1 Kursi Lama (a) Kursi Perbaikan (b)..... 114
Gambar 5. 2 Desain Perbaikan Kursi Penjahit 116
Gambar 5. 3 Grafik Tingkat Keluhan *Muskuloskeletal* Sebelum dan Sesudah Perbaikan 117

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dunia industri telah berkembang seiring berjalannya waktu, dan salah satunya di Indonesia yang berkembang pesat saat ini adalah adalah Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM), dikarenakan semakin meningkatnya permintaan kebutuhan manusia. UMKM tidak hanya memainkan peran penting dalam menciptakan lapangan kerja, tetapi juga memainkan peran penting dalam menggerakkan roda ekonomi masyarakat. Dengan banyaknya lokasi bisnis UMKM di Indonesia, akan banyak pula dibutuhkannya tenaga kerja.

Setiap usaha tentunya memiliki tenaga kerja yang berhubungan langsung dengan proses bisnis. Tenaga kerja merupakan aset yang harus dilindungi, diperlakukan secara layak, dan diberikan perlindungan untuk kesehatan dan kesejahteraan fisik dan mental agar mereka merasa nyaman dan aman saat melakukan pekerjaannya dan dapat mencapai tujuan perusahaan. Memperhatikan aspek ergonomi adalah salah satu cara untuk membuat pekerja merasa nyaman dan aman di tempat kerja (Salsabila & Rosyada, 2023). Salah satunya pekerjaan yang memiliki tingkat resiko ergonomi tinggi adalah jasa jahit atau penjahit. Penjahit sering mengalami keluhan rasa sakit atau nyeri pada bagian tubuh tertentu seperti pada bagian punggung, leher, bahu, dan pinggang. Masalah tersebut apabila dibiarkan akan menyebabkan gangguan *moskuloskeletal* atau juga disebut dengan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Berdasarkan data laporan RISKESDAS pada tahun 2018 meyebutkan bahwa, Prevalensi gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) di Indonesia pada tahun 2018 mencapai sebesar 7,30% sedangkan persentase untuk Daerah Istimewa Yogyakrta mencapai 5,93%. Dengan kelompok gender yang paling tertinggi yaitu perempuan sebesar 8,41%. Angka penyakit *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang didiagnosis di perdesaan (7,83%) lebih tinggi dibandingkan di perkotaan (6,87%) (Kemenkes RI, 2018). Menurut Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan **(**Balitbangkes) melaporkan bahwa pada tahun 2021, insiden MSDs di industri garmen Indonesia mencapai 35% dari

total kasus kesehatan kerja, dengan penjahit sebagai kelompok paling terpengaruh akibat postur kerja yang tidak ergonomis pada tenaga kerja.

Gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) merupakan cedera atau penyakit pada sistem *muskuloskeletal* akibat dari kegiatan yang dilakukan secara berulang-ulang (repatitif) dari beragam kesalahan pekerja dan faktor keadaan di tempat kerja. Berbagaai studi telah menunjukkan bahwa pekerja dengan postur kerja yang tidak ergonomis memiliki kemungkinan lebih besar mengalami keluhan MSD. Risiko yang disebabkan oleh MSDs dikategorikan menjadi dua jenis yaitu psikologis dan fisik (yang terdiri dari faktor risiko pekerjaan, pribadi, dan lingkungan). Sikap tubuh saat bekerja, bobot pekerjaan, kerapatan pekerjaan, dan waktu kerja adalah faktor risiko pekerjaan. Faktor risiko karakter pribadi termasuk masa kerja, umur, kebiasaan merokok, jenis kelamin, stres, riwayat penyakit MSDs, dan IMT, dan faktor risiko lingkungan termasuk getaran, kebisingan, dan suhu. (Ningtias et al., 2024). Pekerjaan Penjahit membutuhkan ketelitian dan fokus yang tinggi selama waktu bekerja yang lama. Gerakan tangan yang berulang, postur tubuh yang cenderung statis, dan penggunaan peralatan yang tidak selalu mendukung postur ergonomis, cenderung akan mengalami gangguan *Muskuloskeletal Disorders* (MSDs). MSDs sering menyebabkan nyeri, kaku, atau pembengkakan, yang dapat mengganggu produktivitas dan kualitas hidup pekerja (Mf et al., 2024).

Jogshop.Yk merupakan salah satu UMKM yang bergerak dibidang jasa jahit yang berlokasi di Jl. Sunan Giri 34D, Ngaglik Sleman. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan pemilik Jogshop.Yk, terdapat 3 proses dalam pembuatan pakaian. Pada tahap pertama dilakukan pengambaran pola pakaian dan proses pemotongan pola pakaian tersebut. Tahap kedua dilakukan proses penggabungan atau penyatuan pola yang telah digunting agar menjadi sebuah pakain. Tak hanya itu pada proses kedua ini dilakukan teknik pengobrasan yang digunakan untuk merapikan tepi kain agar tidak terurai atau mengelupas. Masuk ke tahap ketiga (terakhir) dilakukan proses pemasangan kancing dan pemeriksaan (inspeksi), apakah pada pakaian tersebut terdapat cacat atau kesalahan sedini mungkin agar dapat diperbaiki kembali sebelum pakaian di*packing*. Tak hanya itu peneiliti juga melakukan wawancara mengenai pertanyaan seputar permasalahan yang ada pada usaha terkait dengan produktivitas pekerja. Seperti jumlah

produksi pakaian, keluhan yang dirasakan pekerja, dan kursi yang digunakan di Jogshop.Yk.

Proses produksi (pembuatan pakaian) yang dilakukan pada usaha jahit Jogshop.Yk sebagian besar masih menggunakan tenaga manusia. Salah satunya pada proses penjahitan, yang mana dalam melakukan pekerjaannya penjahit menggunakan bagian kaki untuk menjadikan pijakan agar mesin dapat berputar. Kemudian alat kerja yang digunakan oleh responden hanya kursi dari bahan kayu yang memiliki sandaran punggung namun tidak ergonomis, sehingga menyebabkan cedera punggung, leher, bahu dan lengan. Menurut hasil wawancara yang dilakukan dengan ke lima responden, responden sering merasakan sakit atau nyeri pada bagian otot dan sendi yang terjadi secara berulang. Kondisi tersebut jika dibiarkan akan menyebabkan permasalahn MSDs, mengalami sakit yang berkelanjutan pada pekerja dan bahkan bisa menyebabkan bungkuknya pekerja di masa tua nanti (Hidayatullah et al., 2024).

Berdasarkan permasalah yang telah dijelaskan diatas, diperlukannya analisis untuk mengetahui pentingnya penerapan postur kerja yang tepat di tempat kerja, serta diperlukan penilaian postur tubuh dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dan penilaian *Rappid Upper Limb Assessment* (RULA). Penelitian ini penting dilakukan karena bertujuan untuk mengetahui nilai postur pekerja dan memberikan rekomendasi perbaikan alat kerja pada pekerja penjahit. Kemudian akan diketahui apakah aktifitas yang dilakukan oleh pekerja akan menyebabkan risiko cidera *muskuloskeletal disorders* (MSDs) atau berada dalam batasan yang aman. Maka dari itu, metode yang digunakan berupa metode *Nordic Body Map* (NBM) dan *Rappid Upper Limb Assessment* (RULA). Kedua metode tersebut digunakan karena menghasilkan informasi yang lebih mendalam terkait aspek dimensi tubuh pekerja dan keluhan rasa sakit yang dirasakan. Metode ini menggunakan diagram dari postur tubuh dan tabel sudut dimensi tubuh dalam menetapkan evaluasi faktor risiko (Ahmad et al., 2020).

Pada proses perancangan perbaikan alat kerja akan bersumber dari kebutuhan pekerja. Untuk itu metode yang digunakan dalam perancangan alat kerja adalah Antropometri dan kano model. Antropometri digunakan dalam penentuan ukuran alat sesuai dengan antropometri pekerja di Jogshop.Yk. Sedangkan kano model digunakan

untuk membantu memahami kebutuhan pelanggan, memutuskan prioritas fitur yang akan diperbaiki atau ditambaha, serta dapat menyesuaikan desain dengan kebutuhaan penjahit. Sehingga didapatkan hasil rancangan alat kerja yang mampu memperbaiki postur kerja pekerja penjahit serta mengurangi keluhan *Musculosceletal Disorders* (MSDs).

1.2 Rumusan Masalah

Berikut merupakan rumusan masalah dalam penelitian yang dilakukan:

1. Seberapa besar tingkat risiko *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada penjahit Jogshop.Yk *Nordic Body Map* (NBM)?
2. Seberapa besar tingkat bahaya postur kerja yang dialami oleh penjahit Jogshop.Yk dengan menggunakan metode *Rappid Upper Limb Assessment* (RULA)?
3. Bagaimana usulan perbaikan kursi penjahit menggunakan kano model dengan penentuan ukuran antropometri sehingga mampu mengurangi risiko *Musculoskeletal Disorder* (MSDs)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dalam penelitian yang dilakukan:

1. Menentukan tingkat risiko keluhan MSDs pada penjahit Jogshop.Yk berdasarkan hasil kuesioner *Nordic Body Map* (NBM).
2. Menilai skor tingkat risiko postur kerja penjahit Jogshop.Yk dengan menggunakan metode *Rappid Upper Limb Assessment* (RULA).
3. Merancang usulan perbaikan kursi penjahit menggunakan kano model dengan penentuan ukuran antropometri sehingga mampu mengurangi risiko *Musculoskeletal Disorder* (MSDs).

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut merupakan manfaat dalam penelitian yang dilakukan:

1. Bagi Peneliti, dapat memperoleh wawasan dan pemahan terkait ilmu ergonomi yang baik sebagai bentuk acuan terhadap peningkatan kinerja atau kemampuan

diri mahasiswa dalam memecahkan sebuah masalah di bidang tersebut secara nyata di lapangan.

2. Bagi Perusahaan, dapat memberikan masukan ataupun rekomendasi terhadap postur kerja serta kursi yang digunakan pada penjahit sehingga dapat ditindak lanjuti sebagai tahap perbaikan.
3. Bagi Akademik, dapat dijadikan sebagai sumber referensi ataupun acuan dalam menyusun penelitian yang memiliki kasus yang sama.

1.5 Batasan Penelitian

Berikut merupukan batasan dalam penilitian yang dilakukan:

1. Penilaian postur kerja menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA).
2. Keluhan MSDs menggunakan metode kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)
3. Perancangan ulang kursi penjahit menggunakan kano model dan berdasarkan penentuan ukuran antropometri tubuh responden.
4. Responden merupakan para penjahit di Jogshop.Yk berjumlah 5 responden.
5. Fokus penelitian ini adalah perbaikan postur kerja melalui perancangan ulang kursi penjahit.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Literatur

Penelitian jurnal pertama akan membahas mengenai *Musculoskeletal Disorders* pada penjahit yang dilakukan oleh (Shah & Joshi, 2024) dengan judul "*Risk Assessment Of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Tailors In Vadodara City*". Dalam penelitian yang dilakukan, permasalahan yang dihadapi adalah ketidaknyamanan penjahit di kota vadora India, dalam bekerja karena postur tubuh yang janggal dan cidera akibat stress yang berulang. Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk melihat jumlah total kasus risiko gangguan *Musculoskeletal Disorders* akibat kerja pada penjahit dengan menggunakan metode REBA. Metode yang digunakan pada penilitian ini adalah dengan melakukan wawancara pada penjahit, lalu dilakukan pengambilan sampel untuk kuesioner REBA dan CMDQ. Hasil dari penilitian ini menunjukkan analisis statistik, 14% menderita ketidaknyamanan ringan, 54% menderita ketidaknyamanan sedang, dan 32% menderita ketidaknyamanan berat. Kesimpulannya adalah Pendekatan multi arah termasuk teknik yang tepat dalam hal operator, postur tubuh dan stasiun kerja yang ergonomis diperlukan untuk menghindari efek yang melemahkan dari gangguan *muskuloskeletal* di antara para pekerja.

Pada penelitian kedua membahas mengenai gangguan *Muskuloskeletal Disorders* diantara penjahit yang dilakukan oleh (Thakkar et al., 2024) yang berjudul "*Prevalence of Work-related Musculoskeletal Disorders and its Correlation with Ergonomic Risk Assessment among Tailors: A Cross-sectional Study*". Dalam penelitian yang dilakukan permasalan yang dihadapi adalah ketidaknyamanan tempat kerja bagi penjahit yang mana nantinya akan menyebabkan gangguan *musculokeletal*. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui *prevalensi* MSDs terkait pekerjaan pada penjahit dan untuk mengethaui korelasi MSDs terkait pekerjaan dengan penilaian risiko ergonomi di antara para penjahit. Metode yang digunakan pada penilitian ini adalah *cross-sectional* (korelasi) dan metode *convenience* sampling sebanyak 150 penjahit dengan rentang usia 25 hingga 50 tahun. Gangguan Muskuloskeletal terkait pekerjaan dinilai oleh NORDIC sedangkan penilaian risiko ergonomi dilakukan oleh REBA. Hasil dari penelitian ini

menunjukkan bahwa *prevalensi* tinggi nyeri punggung bawah (34%) dan nyeri leher (26%) pada MSD terkait pekerjaan. Terdapat korelasi yang signifikan antara nyeri leher, bahu, dan punggung bawah dengan skor *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan korelasi yang signifikan antara nyeri leher, bahu bahu, siku, pergelangan tangan dan punggung bawah dengan REBA. Kesimpulan dari penilitian ini adalah tingginya *prevalensi* nyeri punggung bawah dan nyeri leher pada MSD diakibatkan dari permasalahan duduk dalam waktu lama, postur kerja yang tidak nyaman, gerakan berat dan gerakan berulang dianggap sebagai faktor risiko penting untuk gangguan *muskuloskeletal* dan korelasinya yang positif dengan penilaian ergonomi di antara Penjahit.

Pada penelitian ketigamembahas mengenai gangguan *Muskuloskeletal* di antara wanita wiraswasta penjahit pada jurnal yang dilakukan oleh (Pavana & Pruthviraj, 2023) yang berjudul "*Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Self-Employed Female Tailors in Selected Places of Bengaluru*". Dalam penelitiannya, masalah yang dihadapi adalah gangguan *muskuloskeletal* yang berhubungan dengan pekerjaan dapat mempengaruhi pekerja di berbagai pekerjaan dan merupakan penyebab utama hilangnya fokus pada pekerja, kecelakan pada pekerja, dan masalah gangguan kesehatan. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk dapat menilai *prevalensi* (jumlah total kasusu) gangguan *muskuloskeletal* dan risiko nyeri punggung bawah pada penjahit wanita yang bekerja sendiri. Metode yang digunakan yaitu *Nordic Musculoskeletal Disorder Questionnaire* (NMQ) yang digunakan untuk mengetahui gangguan *muskuloskeletal* dan indeks disabilitas punggung bawah *Oswestery* yang dimodifikasi digunakan untuk mengetahui nyeri pada panggung bawah. Hasil dari penelitian ini adalah tingginya tingkat gangguan *muskuloskeletal* di antara penjahit wanita yang bekerja sendiri. Lebih dari 79,2% penjahit menderita merasa nyeri *muskuloskeletal* pada punggung bagian bawah merupakan tempat yang paling umum dirasakan. Sedangkan untuk kesimpulannya adalah ada banyak ruang lingkup untuk perbaikan ergonomi mengingat perlunya kenyamanan maksimal bagi penjahit untuk meningkatkan kesehatan dan kesejahteraan mereka dan meningkatkannya produktivitas dan kualitas kerja mereka.

Penelitian keempat membahas mengenai faktor yang berhubungan dengan gangguan MSDs pada penjahit terdapat pada jurnal yang dilakukan oleh (Rahmayani & Permatasari, 2023) yang berjudul "*Factors Related To Musculoskkeletal Disorder In Sewing*". Permasalahan yang dihadapi pada penelitian ini adalah sering terjadinya gangguan MSDs akibat kondisi kerja yang tidak ergonomis, seperti waktu duduk yang lama, beban kerja yang berlebihan, dan postur kerja yang buruk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi kesehatan dan kesejahteraan penjahit dalam industri konveksi. Metode yang digunakan yaitu menggunakan tinjauan literatur sistematis, dimana sebanyak 14,979 artikel yang ditemukan, 8 artikel yang memenuhi kriteria untuk dilakukan analisis. Hasil penelitian didapatkan bahwa ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi gangguan MSDs pada para penjahit yaitu stres kerja, kurangnya istirahat yang memadai, faktor ergonomi di lingkungan kerja, pola kerja, dan kurangnya pelatihan akan pentingnya ergonomi pada lingkungan kerja. Tak hanya itu faktor lain yang mempengaruhi yaitu faktor sosiodemografis seperti jenis kelamin, status pernikahan, tingakat ppendidkan, BMI, dan riwayat medis. Dapat ditarik kesimpulan bahwa gangguan MSDs merupakan masalah kesehatan yang umum terjadi pada pekerja di industri konveksi. Penting untuk memahami faktor-faktor yang menyebabkan gangguan ini untuk mengambil langkah-langkah *preventif* yang efektif untuk dapat meningkatkan kondisi kerja dan kesehatan para penjahit.

Pada penelitian kelima membahas mengenai keluhan MSDs pada penjahit yang dilakukan oleh (Andriani et al., 2020) dengan judul "*Analysis Of Working Postures With Musculoskeletal Disorders (MSDs) Complaint Of Tailors In Ulak Kerbau Baru Village, Ogan Ilir*". Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah masalah ergonomi ditempat kerja khususnya pada pekerja penjahit yang dimana para penjahit rentang terkena faktor risiko yang tinggi terutama gangguan fungsi kerja pada MSDs. Tujuan dari penilitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara postur kerja dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada penjahit di Desa Ulak Kerbau Baru Ogan Ilir. Metode yang digunakan pada penilitian ini adalah menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) untuk menilai risiko postur kerja dan menggunakan metode

Nordic Body Map untuk mengetahui gangguan *muskuloskeletal* dengan sampel penelitian sebanyak 75 responden. Hasil dari penelitian ini adalah dengan menggunakan metode REBA, postur kerja para penjahit 42,7% responden memiliki risiko tinggi dan 57,3% memiliki risiko sedang. kesimpulannya adalah peneliti menemukan bahwa sebagian besar penjahit berada dalam postur kerja yang berisiko tinggi. Mereka menyarankan untuk mengubah postur kerja dan waktu kerja dengan menggunakan kursi kerja ergonomis dan melakukan aktivitas fisik (peregangan) setiap 30 menit sekali untuk mengurangi kelelahan otot.

Pada penelitian keenam membahas mengenai risiko MSDs pada penjahit yang dilakukan oleh (Anjali et al., 2024)dengan judul yaitu "*The Correlation Between Work Posture and Lower Back Pain Among Tailors*". Permasalahan yang dihadapi pada penelitian ini adalah penjahit sering mengalami postur kerja yang kaku dan beban otot yang statis, dimana dapat meningkatkan risiko nyeri punggung bawah dan penyakit akibat kerja lainnya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis hubungan antara postur kerja dan nyeri punggung bawah di kalangan penjahit di Bali. Sedangkan metode yang digunakan adalah metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) untuk mengetahui tingkat risiko postur kerja dan nyeri punggung bawah yang diukur dengan *Numeric Pain Rating Scale* (NPRS) dengan 37 orang menjadi subjek penelitian. Hasil yang didapatkan adalah uji hipotesis *Spearman's rho* digunakan untuk menganalisis hubungan antara postur kerja dengan kejadian nyeri punggung bawah pada garmen di Bali, dengan hasil $p = 0{,}000$ ($p < 0{,}05$), yang menunjukkan adanya hubungan yang signifikan. Dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara postur kerja dengan nyeri punggung bawah pada penjahit di Bali.

Penelitian ketujuh membahas mengenai risiko ergonomi pada industri garmen yang dilakukan oleh (Sohail & Aloorkar, 2021) dengan judul yaitu "*Ergonomic Risk Assessment and Postural Analysis of Workers in Small Garment Industries by RULA using Digital Human Modeling*". Dalam penelitiannya, masalah yang dihadapi adalah segmen industri garmen yang tidak terorganisir dengan baik, sehingga menyebabkan masalah kesehatan, keselamatan, dan ergonomi kerja seperti desain stasiun kerja yang tidak tepat, kebisingan, kelembapan, dan pencahayaan yang buruk. Tujuan dilakukannya

penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi faktor-faktor risiko yang menyebabkan terjadinya perkembangan MSDs pada pekerja garmen khususnya pada penjahit. Metode yang digunakan adalah analisis postur tubuh dengan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) menggunakan perangkat lunak CATIA. 40 pekerja pada unit penjahitan digunakan sebagai objek penelitian dengan pekerjaan yang berbeda-beda seperti memotong, menjahit, menyetrika dan mengemas. Hasil dari penilitian ini menunjukkan bahwa risiko postur tubuh yang tinggi di antara para pekerja sekitar 45% berisiko tinggi. Penyebabnya adalah kurang ergonominya tempat kerja, kebisingan yang berlebihan di area penjahitan dan kurangnya penggunaan alat pelindung diri (APD). Dan dapat disimpulkan bahwa para pekerja di unit-unit ini menghadapi berbagai masalah kesehatan kerja dan masalah ergonimi lainnya terutama pada masalah MSDs. Disarankan agar dapat menggabungkan beberapa intervensi ergonomi untuk meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja pada para pekerja yang mengarah pada peningkatan kinerja yang terutama berhubungan dengan permasahan MSDs.

Penelitian kedelapan membahas mengenai ketidaknyamanan pekerja wanita penjahit yang dilakukan oleh (Joseph, 2021) dengan judul yaitu "*Work, Workspace Organisation and Body Discomforts of Women Working in Tailoring Units"*. Permasalahan yang dihadapi dalam penelitian ini adalah sebagaian besar wanita yang bekerja di unit menjahit, terutama dari kelompok berpenghasilan rendah, mengalami masalah *muskuloskeletal*. Termasuk pada nyeri di punggung bawah, leher, bahu, dan anggota tubuh lainnya. Dikarenakan postur kerja yang statis dan berulang diperparah dengan kurangnya ergonomi di tempat kerja. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat ketidaknyamanan tubuh yang dialami oleh perempuan yang bekerja di unit penjahitan dan menilai postur kerja serta dapat memberikan saran rekomendasi. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan analisis postur tubuh *Rappid Upper Limb Assessment* (RULA) dan analisis data menggunakan SPSS untuk korelasi antar variabel (usia, penghasilan, pengalaman kerja). Hasil menunjukkan bahwa bahwa hanya 32% memiliki postur kerja yang dapat diterima, 54% membutuhkan pemeriksaan dan perubahan, dan 14% membutuhkan perubahan segera. Usia tidak adan kaitan secara langsung dengan tingkat ketidaknyamanan pekerja. Karena ada korelasi

negatif antara skor RULA dan usia. Dapat disimpulkan bahwa penjahit mengalami ketidaknyamanan fisik karena masalah *muskuloskeletal* yang berhubungan dengan pekerjaan mereka (penjahit). Untuk meningkatkan produktivitas, tindakan pencegahan perlu dilakukan untuk mengurangi ketidaknyamanan tubuh dan menjaga postur yang sehat. Oleh karena itu, penerapan ergonomi yang efektif dalam desain tempat kerja, pengaturan tempat duduk, dan lingkungan sangat penting untuk mencapai keseimbangan antara karakteristik pekerja dan tuntutan tugas. Ini dapat meningkatkan produktivitas pekerja, memberikan keselamatan, kesejahteraan fisik dan mental, dan kepuasan kerja.

Penelitian kesembilan membahas mengenai analisis postur kerja pada penjahit yang terdapat pada jurnal (Melinda et al., 2021) dengan judul "*Analysis of Work Posture and Proposed Improvement for Workers of Kaysa Taylor Clothing Home Industry*". Dalam penelitiannya, masalah yang dihadapi yaitu pekerja mengeluhkan akan rasa sakit pada bagian tubuh seperti kaki, tangan, pinggul, bokong, dan punggung. Penyebabnya adalah mereka menggunaka anggota tubuh secara berulang-ulang dengan postur tubuh yang tidak benar seperti membungkuk, mengambil, dan duduk. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengurangi keluhan dan risiko postur kerja pekerja di industri rumahan *Kaysa Taylor* dengan menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) dan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) untuk mengetahui keluhan sakit pada bagian tubuh yang dialami oleh pekerja. Metode yang digunakan yaitu *purposive sampling*, dimana semua pekerja menjadi responden. Populasi dalam penelitian ini adalah lima orang pekerja di industri rumahan Kaysa *Taylor*, Serta menggunakan kuesioner NBM dan REBA. Hasil NBM yang didapatkan menunjukkan bahwa kebanyakan keluhan rasa sakit pekerja berada pada leher, punggung, pinggang, pinggul, dan bokong. Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa semua karyawan berada pada tingkat risiko sedang. Hasil REBA yang dialami oleh pekerja yaitu postur mengambil bahan memiliki tingkat risiko sedang dengan nilai REBA akhir 7,2. Postur kerja menjahit memiliki tingkat risiko sedang dengan nilai REBA akhir 7,2. Postur finishing memiliki tingkat risiko sedang dengan nilai REBA akhir sebesar 5,6. Dan postur kerja meletakkan memiliki tingkat risiko sedang dengan nilai REBA akhir 6,6. kesimpulan yang didapatkan adalah Tingkat risiko sedang yang dialami para pekerja menunjukkan bahwa tindakan tambahan diperlukan untuk memperbaiki setiap perubahan

postur tubuh yang tidak normal. Rekomendasi untuk stasiun kerja kursi dan meja baru untuk bahan pakaian sebelum dan sesudah penjahitan dan *finishing*. Dengan menambahkan sandaran dan bantalan pada alas kursi, desain ulang kursi dirancang agar karyawan dapat duduk dengan nyaman. Diharapkan desain kursi dan meja ini akan mengurangi keluhan pekerja dan memperbaiki postur tubuh yang janggal saat mereka bekerja.

Penelitian kesepuluh membahas mengenai gangguan *muskuloskeletal* di kalangan penjahit pada jurnal yang dilakukan oleh (Ayunindya et al., 2023) dengan judul "*The relationship between body mass index and musculoskeletal disorders among tailors*". Dalam penelitiannya permasalahan yang dihadapi adalah gangguan *muskuloskeletal*, yang dikenal sebagai gangguan otot dan tulang, lebih mungkin terjadi pada pekerja seperti penjahit yang bekerja dengan posisi duduk yang lama dan berulang. *Body Mass Index* (BMI) adalah salah satu faktor yang diduga memengaruhi gangguan ini. Individu dengan BMI tinggi cenderung menahan beban tubuh yang lebih besar, yang dapat menyebabkan tekanan berlebih pada otot punggung dan tulang belakang, meningkatkan risiko keluhan *muskuloskeletal*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara indeks massa tubuh dengan gangguan *muskulokeletal* pada para penjahit di kota Denpasar. Metode yang digunkan yaitu menggunakan metode *purpose sampling* berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi dengan 53 orang menjadi sampel penelitian. Tak hanya itu penelitian ini juga menggunakan analisis *cross-sectional* sebagai desain penelitian. Hasil yang didapatkan yaitu 15 sampel berusia 50 tahun yaitu sebanyak 15 orang (28,3%). Sampel penelitian sebagian besar berjenis kelamin perempuan sebanyak 42 orang (77,4%). Kemudian, kategori IMT didominasi oleh obesitas sebanyak 26 orang (49%). Dilihat dari gangguan *muskuloskeletal*, sebagian besar risiko keluhan yang dirasakan oleh sampel adalah risiko tinggi, dengan total skor 42-62, yaitu sebanyak 32 orang (60,3%). Oleh karena itu hubungan yang menunjukkan substansial antara indeks massa tubuh dan kemungkinan terjadinya masalah *muskuloskeletal* pada penjahit di Kota Denpasar. Dapat disimpulkan bahwa IMT berkorelasi signifikan dengan tingkat risiko gangguan *muskuloskeletal* di Kota Denpasar. Oleh karena itu, temuan penelitian ini dapat digunakan sebagai sumber informasi dan edukasi untuk mengetahui berbagai faktor yang

menyebabkan gangguan *muskuloskeletal* diantara faktor yang menyebabkan gangguan *muskuloskeletal* seperti aktivitas fisik, pola makan, durasi kerja, dan penggunaan obat pereda nyeri.

Penelitian kesebelas membahas mengenai risiko *Musculoskeletal Disorders* pada penjahit yang dilakukan oleh (Mf et al., 2024) dengan judul "Risiko Ergonomi, Karakteristik Penjahit, Dan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) Pada Penjahit Di Tanjungpinang Kota". Dalam penelitiannya, permasalahan yang di hadapi adalah banyak penjahit yang bekerja di usaha kecil menengah tanpa memerhatikan aspek ergonomi seperti ruang kerja yang sempit, peralatan kerja yang kurang memadai, bekerja dalam durasi yang panjang, serta masih menggunakan mesin jahit manual atau semi otomatis yang masih menggunakan tenaga manusia. Permasalahan tersebut dapat menimbulkan risiko terjadinya keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk dapat mengurangi keluhan MSDs pada penjahit dengan menggunakan pendekatan ergonomi dan dapat merumuskan startegi pencegahan yang efektif. Metode yang digunakan adalah metode deskriptif kualitatif dengan instrumen penelitian menggunakan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) untuk menilai risiko ergonomi, sedangkan *Nordic Body Map* (NBM) untuk keluhan MSDs, dan kuesioner untuk dapat mengetahui karakteristik para penjahit. Hasil menunjukkan bahwa 3.33% penjahit masih memiliki postur kerja yang dapat diterima, sedangkan 56,67% memerlukan tindak lanjut, dan 40% memerlukan perubahan segera. Dari 30 penjahit yang disurvei 2 orang (6,67%) tidak mengalami keluhan MSD, 10 orang (33,33%) mengalami keluhan ringan, 14 orang (46,67%) mengalami keluhan sedang, dan 4 orang (13,33%) mengalami keluhan berat. Risiko MSD meningkat karena fitur seperti posisi duduk membungkuk (60%), durasi kerja lebih dari 8 jam sehari (56,67%), dan waktu istirahat kurang dari 1 jam sehari (96,67%). Kesimpulannya penjahit lebih rentan terhadap keluhan *muskuloskeletal* jika mereka bekerja dalam posisi duduk membungkuk selama waktu yang lama dan kurang istirahat. Faktor seperti usia, jenis kelamin, dan gaya hidup juga memengaruhi kerentanan terhadap MSDs. Ketidaknyamanan yang paling sering dilaporkan termasuk nyeri pada punggung, leher, dan bahu, menunjukkan kebutuhan akan perbaikan ergonomis dan kebijakan kerja yang mendukung kesehatan. Upaya perbaikan

seperti mengubah peralatan, menyesuaikan postur kerja, dan memberikan waktu istirahat yang cukup akan mengurangi risiko MSD dan meningkatkan kualitas hidup penjahit serta mendukung industri tekstil Tanjungpinang Kota.

Pada penelitian keduabelas membahas mengenai perancangan kursi penjahit yang dilakukan oleh (Mardy et al., 2024) dengan judul "Analisis Perbaikan Dan Perancangan Pada Kursi Penjahit Secara Ergonomis Dengan Metode *Quality Function Deploymeny* (QFD) Dan Antropometri Di CV Cahaya Setia Mulia". Permasalahn yang terjadi yaitu kursi penjahit yang tidak memenuhi standar ergonomi, dimana kursi plastik yang digunakan oleh pekerja penjahit tidak memiliki sandaran, yang dapat menyebabkan cedera punggung, leher, bahu, dan lengan. Tujuan dari penelitian adalah dapat menganalisis risiko ergonomi pada pekerja dan dapat merancang kursi penjahit lebih ergonomi. Metode pengambilan data dilakukan secara langsung melalui observasi, wawancara dan kuesioner. Jenis pengambilan data yaitu *Nordic Body Map* untuk mengukur rasa sakit pada penjahit, menyebarkan kuesioner mengenai *customer needs* agar dapat dikembangkan produk yang sesuai dengan kebutuhan, pengukuran antropometri untuk menghitung dimensi atau ukuran dari kursi yang sesuai dan ergonomis, yang terakhir dengan merancang perbaikan dan pengembangan produk dengan membuat *House Of Quality*. Hasil penelitian kuesioner NBM menunjukkan bahwa 16 pekerja memiliki keluhan paling umum, dengan rata-rata 2,1 untuk sakit pinggang, sakit pada bahu kanan, sakit pada paha kanan, sakit pada lutut kanan, sakit pada pergelangan kaki kanan, sakit pada kaki kanan, dan sakit pada lutut kiri dengan rata-rata 1,8. Dengan menggunakan pendekatan QFD, empat fitur utama ditemukan yaitu, kursi memiliki sandaran, busa di dudukan dan sandaran, warna netral, dan bahan kayu mahoni berkualitas tinggi. Menurut perhitungan antropometri yang dilakukan oleh lima pekerja penjahit, ukuran kursi adalah 49,8 cm lebar, 35 cm tinggi, 44,2 cm panjang, 60.9 cm panjang sandaran, dan 26,9 cm tinggi alas siku. Dapat disimpilkan bahwa perancangan kursi ergonomis untuk pekerja penjahit dapat didasarkan pada tiga faktor yaitu sandaran dan busa, warna neutral (abu-abu), dan kayu mahoni yang kuat. Untuk meningkatkan kenyamanan pekerja penjahit dan mengurangi risiko dalam proses produksi, CV Cahaya Setia Mulia melakukan perbaikan dan perancangan kursi ergonomi untuk divisi penjahit.

Penelitian ketigabelas membahas mengenai perbaikan postur kerja pada penjahit yang dilakukan oleh (Salsabila & Rosyada, 2023) dengan judul "Analisis Dan Perancangan Perbaikan Kursi Kerja Penjahit Untuk Memperbaiki Postur Kerja Menggunakan Pendekatan Antropometri". Permasalahn yang dihadapi pada penelitian ini adalah para penjahit mengalami gangguan *muskuloskeletal* (MSDs) berupa rasa sakit atau tidak nyaman pada anggota tubuh seperti lengan, leher, bahu, punggung, pinggang, dan pantat sering mengeluh dikarenakan tempat kerja yang tidak ergonomis, seperti kursi plastik yang tidak memiliki sandaran, dan postur kerja yang statis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk dapat memperbaiki kursi kerja penjahit agar para penjahit dapat menghindari penyakit akibat kerja serta dapat menganalisis postur tubuh penjahit saat bekerja. Metode yang digunakan melalui observasi dan wawancara secara langsung dengan pemilik dan para penjahit, serta menggunakan metode kuesioner REBA, RULA, NBM, dan antropometri. Hasil nilai yang didapatkan pada penilaian postur RULA diantara 4-6 dimana nilai 4 tersebut termasuk dalam kategori risiko sedang, yang memerlukan investigasi lebih lanjut, sedangkan nilai 6 adalah kategori risiko tinggi, yang memerlukan perbaikan segera. Pada penilaian REBA didapatkan nilai 4-7 dimana nilai ini berada pada kategori *medium risk*, sehingga diperlukan investigasi lebih lanjut dan perbaikan. Sedangkan untuk penilaian NBM didapatkan hasil masing – masing 5% dikarenakan posisi kaki yang tidak nyaman, kebanyakan keluhan terjadi pada lutut kanan dan kiri. Kemudian ada keluhan sebesar 4% pada leher, tengkuk, bahu kanan, punggung, pinggang, pantat, siku kanan, siku kiri, pergelangan tangan kanan, tangan kanan, pergelangan kaki kiri, pergelangan kaki kiri, kaki kanan, dan kaki kiri. Selanjutnya, keluhan dengan masing-masing 3% terletak pada bahu kiri, lengan atas kiri, lengan atas kanan, pinggul, dan lengan bawah. Skor keluhan berkisar antara 53 dan 68 dan termasuk kategori sedang, yang berarti bahwa mereka mungkin memerlukan perbaikan lebih lanjut di kemudian hari. Dapat disimpulkan bahwa penjahit menerima skor sedang, dengan satu kategori tinggi. Penjahit dapat memperbaiki posisi kursi dengan sandaran dan bantalan yang sesuai dengan lekukan punggung. Keluhan akan berkurang jika posisi duduk sudah sesuai dengan perhitungan ergonomi.

Pada penelitian keempatbelas membahas mengenai desain ergonomis kursi penjahit yang dilakukan oleh, (Charissa et al., 2022) dengan judul penelitian yaitu "Analisa Desain Ergonomis Kursi Kerja Penjahit Di Omah Jahit Amanah". Masalah yang dihadapi pada penlitian ini adalah kursi yang digunakan penjahit termasuk dalam golongan kursi yang tidak ergonomis dimana penjahit melakukan pekerjaan yang statis dan dilakukan secara berulang dan terus-menerus akan menyebabkan kenaikan risiko cidera *muskuloskeletal disorders* (MSDs). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui letak keluhan yang di rasa sakit pada tubuh pekerja menggunakan kuisioner *nordic body map*. Metode yang digunakan adalah dengan melakukan observasi, wawancara, dan menyebarkan kuisioner NBM secara lanagsung pada para pekerja. Dimana 11 orang pekerja penjahit di gunakan sebagai populasi penelitian. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa 11 karyawan jahit mengalami masalah pada kaki sebelah kanan, pinggang, pantat, dan punggung. Skor rasa sakit pada kaki kanan bernilai 26, untuk bagian pinggang 27, untuk bagian pantat 29, dan 33 untuk bagian punggung. Dengan menggunakan metode antropometri, 11 karyawan jahit menemukan ukuran kursi berikut: lebar 34,5 cm, tinggi 42,6 cm, panjang 42,5 cm, dan tinggi sandaran 57,4 cm. Dari desain tersebut, busa ditambahkan ke sandaran dan bagian dudukan untuk membuatnya lebih nyaman saat digunakan sepanjang hari. Kesimpulan yang didapatkan yaitu hasil kuesioner *Nordic Body Map* dirasakan oleh karyawan jahit paling banyak memiliki skor yaitu pada bagian tubuh kaki kanan, pinggang, pantat, dan punggung untuk masing- masing skor yaitu 26, 27, 29, dan 33.

Pada penelitian kelimabelas membahas mengenai tingkat risiko yang dialami oleh penjahit dilakukan oleh (Ningtias et al., 2024) yang berjudul "Tingkat Risiko Dalam Kegiatan Penjahit Pakaian Dengan Metode Rula Di Desa Bukit Raya Samboja". Permasalahan dalam penelitian ini adalah penjahit melakukannya pekerjaan dalam posisi yang tidak ergonomis atau posisi statsi dengan durasi waktu yang lama. Didukung dengan kursi plastik yang tidak ergonomis dapat menyebabkan gangguan *muskuloskeletal disorders* (MSDs) apabila dibiarkan dalam jangka waktu yang lama. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana tingkat risiko MSDs yang dialami para penjahit dalam kegiatan menjahit pakaian. Metode yang digunakan pada penelitian

dilakukan dengan cara observasi, wawancara, dan mengisi kuesioner NBM yang dilakukan secara langsung. kemudian dilakukan analisis menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) untuk dapat mengevaluasi postur kerja dan risiko ergonomi pada ketiga penjahit. Hasil penilaian kuesioner NBM menunjukkan tingkat resiko yang dialami penjahir berturut-turut yaitu risiko rendah (skor 13), risiko sedang (skor 29), dan risiko tinggi (skor 49) dengan keluhan rasa sakit tebanyak pada bahu kanan, punggung, pinggang, pinggul, siku, lengan kanan, dan kaki. Sedangkan untuk penilian RULA didapatkan hasil 2 penjahit mendapatkan skor 5 dan 1 penjahit mendapat skor 6, skor tersebut berada pada kategori tinggi dengan perlu adanya perbaikan postur kerja segera agar dapat mengurangi risiko MSDs. Kesimpulan dari penilitan ini adalah semua penjahit berada pada tingkat risiko tinggi menurut metode RULA, jadi segera ada penelitian dan perbaikan postur kerja. Keluhan dapat berkembang menjadi cedera kronis pada sistem muskuloskeletal jika tidak ditangani.

Berdasarkan beberapa penelitian di atas, dapat diketahui bahwa penelitian sebelumnya sebagain besar membahas terkait gangguan *musculoskeletal* pada penjahit. Namun penelitian sebelumnya belum spesifik menjelaskan keterkaitan antara faktor penyebab *Musculoskeletal Disordrs* (MSDs) dengan ketiga metode ergonomi yaitu *Rappid Upper Limb Assessment* (RULA), *Nordic Body Map* (NBM), dan Antropometri. Oleh sebab itu, penelitian ini akan memfokuskan pada perbaikan kursi penjahit unutuk mengurangi *musculoskeletal disordrs* (MSDs) dengan menggunakan metode *Rappid Upper Limb Assessment* (RULA), *Nordic Body Map* (NBM), serta antropometri. Antropometri.

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu

No	Penulis	Judul Penelitian	Topik				
			RULA	NBM	Antropometri	MSDs	Penjahit
1	(Shah & Joshi, 2024)	*Risk Assessment Of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Tailors In Vadodara City*				√	√
2	(Thakkar et al., 2024)	*Prevalence of Work-related Musculoskeletal Disorders and its Correlation with Ergonomic Risk Assessment among Tailors: A Cross-sectional Study*		√		√	√
3	(Pavana & Pruthviraj, 2023)	*Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Self-*				√	√

No	Penulis	Judul Penelitian	Topik				
			RULA	NBM	Antropometri	MSDs	Penjahit
4	(Rahmayani & Permatasari, 2023)	*Employed Female Tailors in Selected Places of Bengaluru Factors Related To Musculoskeletal Disorders In Convection Sewing*				√	√
5	(Melinda et al., 2021)	*Analysis of Work Posture and Proposed Improvement for Workers of Kaysa Taylor Clothing Home Industry*		√		√	√
6	(Anjali et al., 2024)	*The correlation between work posture and lower back pain among tailors*	√			√	√

No	Penulis	Judul Penelitian	Topik				
			RULA	NBM	Antropometri	MSDs	Penjahit
7	(Sohail & Aloorkar, 2021)	*Ergonomic Risk Assessment and Postural Analysis of Workers in Small Garment Industries by RULA using Digital Human Modeling*	√			√	√
8	(Joseph, 2021)	*Work, Workspace Organisation and Body Discomforts of Women Working in Tailoring Units*				√	√
9	(Andriani et al., 2020)	*Analysis Of Working Postures With Musculoskeletal Disorders (Msds) Complaint Of Tailors In*				√	√

No	Penulis	Judul Penelitian	Topik				
			RULA	NBM	Antropometri	MSDs	Penjahit
10	(Ayunindya et al., 2023)	*Ulak Kerbau Baru Village, Ogan Ilir The relationship between body mass index and musculoskeletal disorders among tailors*				√	√
11	(Mf et al., 2024)	Risiko Ergonomi, Karakteristik Penjahit, Dan Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDS) Pada Penjahit Di Tanjungpinang Kota	√	√		√	√
12	(Mardy et al., 2024)	Analisis Perbaikan Dan Perancangan Pada Kursi Penjahit Secara Ergonomis Dengan		√	√	√	√

No	Penulis	Judul Penelitian	Topik				
			RULA	NBM	Antropometri	MSDs	Penjahit
13	(Salsabila & Rosyada, 2023)	Metode *Quality Function Deploymeny* (QFD) Dan Antropometri Di CV Cahaya Setia Mulia Analisis Dan Perancangan Perbaikan Kursi Kerja Penjahit Untuk Memperbaiki Postur Kerja Menggunakan Pendekatan Antropometri (Studi Kasus : Davina Store)	√		√	√	√
14	(Charissa et al., 2022)	Analisa Desain Ergonomis Kursi Kerja Penjahit Di Omah Jahit Amanah		√	√	√	√

No	Penulis	Judul Penelitian	Topik				
			RULA	NBM	Antropometri	MSDs	Penjahit
15	(Ningtias et al., 2024)	Tingkat Risiko Dalam Kegiatan Penjahit Pakaian Dengan Metode Rula Di Desa Bukit Raya Samboja	√	√		√	√

2.2 Landasan Teori

Landasan teori berisikan tentang istilah, teori atau formula yang terkait dengan topik penelitian. Landasan teori disusun dengan bersumber pada jurnal bereputasi dan/atau buku.

2.1.1 Ergonomi

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu "*ergon*" berarti kerja dan "*nomos*" berarti aturan atau hukum. Ergonomi dapat didefiniskan sebagai bidang keilmuan dalam merancang pekerjaan, peralatan, dan mencakup lingkungan tempat bekerja yang nyaman bagi para pekerjanya. Secara singkat dapat dikatakan bahwa ergonomi ialah penyesuaian tugas pekerjaan dengan kondisi tubuh manusia untuk menurunkan stress yang akan dihadapi (Sari et al., 2019)

Dapat disimpulkan bahawa ergonomi adalah ilmu, teknologi, dan seni menyeimbangkan perangkat, mesin, sistem, organisasi, dan lingkungan sesuai dengan karakteristik, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk menciptakan kondisi dan lingkungan kerja yang sehat, aman, nyaman, efisien, dan produktivitas tertinggi (Anggana & Suryati, 2023). Tujuan penerapan ergonomi secara umum yaitu:

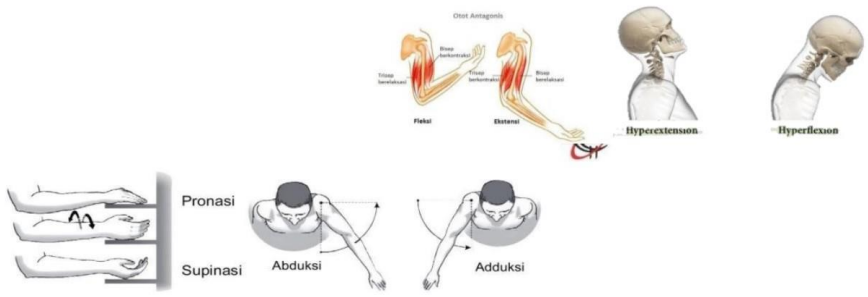
1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental dengan mencegah penyakit akibat kerja, mengurangi beban kerja fisik dan mental, mendorong kemajuan dan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial dengan meningkatkan kualitas kontak sosial, pengelolaan dan koordinasi kerja yang efektif, serta meningkatkan jaminan sosial baik pada usia produktif maupun setelah produktif.
3. Keseimbangan yang tepat dicapai antara berbagai aspek teknis, ekonomi dan budaya dari setiap sistem kerja untuk menciptakan kualitas kerja dan kehidupan yang tinggi.

Ruang lingkup ergonomi terdiri dari 4 yaitu ergonomi fisik, ergonomi kognitif, ergonomi organisasi, dan ergonomi ekologi. Pada ergonomi fisik, berkaitan dengan antropometri, karakteristik fisiologi, biomekanika tubuh manusia, dan anatomi dimana dalam konteks aktivitas fisik. Untuk ergonomi kognitif, berkaitan dengan proses mental manusia, diantaranya memori, respons dan persepsi sebagai hasil interaksi manusia menggunakan elemen sistem yang ada pada tubuh. Selanjutnya ergonomi organisasi, dapat mengoptimalkan sistem sosial teknis, termasuk proses, kebijakan, dan struktur

organisasi. Pada runag lingkup terkahir yaitu ergonomi ekologi yang berkaitan dengan suhu, getaran, kebisingan, dan pencahayaan (Anggana & Suryati, 2023).

2.1.2 Postur Kerja

Postur kerja adalah sikap tubuh saat bekerja. Sikap kerja yang berlainan akan menghasilkan kekuatan yang berbeda. Pada saat bekerja postur dilakukan dirancang agar terjadi alamiyah sehingga dapat mengurangi timbulnya cedera *muscoluskeletal*. Kenyamanan terwujud apabila pekerja melakukan postur kerja yang sesuai dan nyaman (Malik et al., 2021). Postur kerja yang baik sangat ditentukan oleh pergerakan organ tubuh saat bekerja. Pergerakan yang dilakukan saat bekerja meliputi *flexion, extension, abduction, adduction, pronation* dan *supination* seperti pada gambar berikut ini:



Gambar 2. 1 Macam Gerak Tubuh

Pergerakan organ tubuh tersebut meliputi:

1. Pronasi adalah gerakan memutar lengan bawah untuk menelungkupkan telapak tangan.
2. Supinasi adalah gerakan memutar lengan bawah untuk menengadahkan telapak tangan.
3. Abduksi, yaitu pergerakan menyamping menjauhi dari sumbu tengah (*the median plane*) tubuh.
4. Adduksi, yaitu pergerakan ke arah sumbu tengah tubuh (*the median plane*).
5. Fleksi, yaitu gerakan dimana sudut antara dua tulang terjadi pengurangan.
6. Ektensi, yaitu gerakan merentangkan (*stretching*) dimana terjadi peningkatan sudut antara dua tulang.

Metode analisis pada postur kerja terdiri dari 6 metode yaitu:

1. *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

   Merupakan metode yang memungkinkan sistem untuk menilai aktivitas otot yang disebabkan oleh postur tubuh yang tidak stabil, terus-menerus, dan berubah-ubah,

dan juga untuk menetapkan tingkat tindakan untuk situasi darurat (Pratiwi et al., 2021).

2. *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

   Menurut Briansah (2018), *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) adalah sebuah metode untuk menilai postur, gaya, dan gerakan suatu aktivitas kerja yang berkaitan dengan penggunaan anggota tubuh bagian atas (*upper limb*) (Pratiwi et al., 2021).

3. *Owako Work Posture Analysis* (OWAS)

   merupakan auatu metode yang digunakan untuk mengukur postur tubuh dengan membagi semua aktivitas kerja ke dalam interval waktu tertentu, seperti detik atau menit, sehingga diperoleh beberapa sampling postur kerja dari siklus kerja tersebut. Tujuan dari metode pengukuran postur tubuh ini adalah agar seseorang dapat mencapai tingkat kebugaran yang lebih baik serta untuk mengidentifikasi resiko pekerjaan yang dapat mendatangkan bahaya pada tubuh manusia yang bekerja (Andrian & Renilaili, 2021).

4. *Posture Evaluation Index* (PEI)

   Merupakan auatu alat ukur untuk menilai kualitas dari suatu postur tunggal dengan menilai dan mengevaluasi kualitas postur kerja, terutama dalam konteks ergonomi. PEI dikembangkan untuk memaksimalkan tempat kerja dan menjamin kenyamanan pekerja. Tujuan dari penggunaan metode ini adalah untuk mengoptimalkan tempat kerja dan menjamin kenyamanan postural operator dari antropometri yang berbeda (Oktaviani et al., 2022).

5. *Quick Exsposure Check* (QEC)

   Merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi risiko gangguan otot dan menilai gangguan resiko pada bagian belakang punggung, bahu dan lengan, pergelangan tangan, dan leher. Metode ini dapat diterapkan untuk jenis pekerjaan yang lebih beragam karena QEC membantu mencegah gangguan otot rangka yang terkait dengan pekerjaan seperti gerak repetitif, gaya tekan, postur yang salah, dan durasi kerja yang lama. Metode ini melibatkan pengamat (pengamat atau peneliti) dan karyawan untuk mengidentifikasi dan menilai risiko (Ibrahim, 2021).

6. Plibel *Chekslist*

   adalah salah satu metode untuk mengidentifikasi faktor-faktor ketegangan *musculoskeletal* yang dapat menyebabkan dampak yang merugikan bagi tubuh.

Plibel merupakan suatu alat *checklist* yang sederhana untuk memeriksa penyebab utama resiko *musculoskeletal* serta hubungan nya dengan penilaian tempat kerja (Pertiwi & Hunusalela, 2020).

2.1.3 *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Gangguan *muskuloskeletal* merupakan gangguan pada sistem *muskuloskeletal* yang disebabkan oleh pekerjaan dan performansi kerja seperti postur tubuh yang tidak alamiah, beban, durasi dan frekuensi serta faktor individu, seperti usia, masa kerja, dan jenis kelamin (Andika et al., 2024) Gangguan *musculoskeletal disorders* atau biasa disebut gangguan MSDs adalah sekumpulan kondisi patologis yang mempengaruhi fungsi normal dari jaringan halus sistem musculoskeletal yang mencakup syaraf, tendon, otot, dan struktur penunjang seperti *discuss intervertebral*.

Sedangkan untuk keluhan gangguan *muskuloskeletal* merupakan keluhan yang berada pada bagian otot *skeletal* atau otot rangka yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan hingga sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam jangka waktu cukup lama maka akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan ini dipicu oleh berbagai faktor, salah satunya adalah faktor pekerjaan contohnya peregangan otot berlebih, postur kerja yang tidak alamiah, gerakan repetitif dan lingkungan seperti getaran, tekanan dan mikroklima (Aprillia & Rifai, 2022).

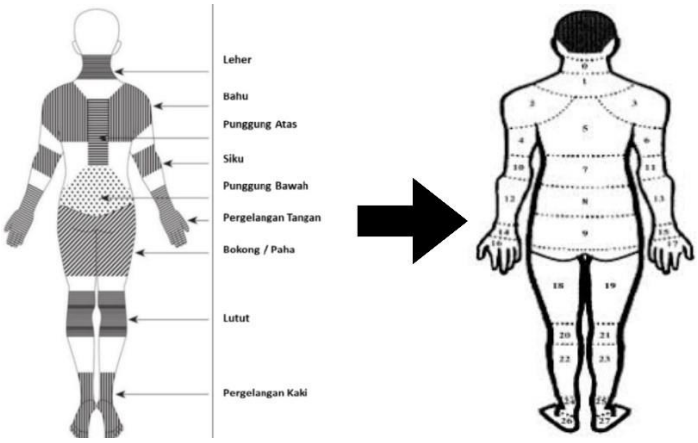
Secara garis besar keluhan otot dapat dikelompokan menjadi dua, yaitu:

1. Keluhan sementara (*reversible*)
   Merupakan keluhan otot yang terjadi pada saat otot menerima beban statis, tetapi keluhan tersebut akan segera hilang apabila pembebanan berhenti.
2. Keluhan menetap (*persistent*)
   Merupakan keluhan otot yang bersifat menetap. Walaupun pembebanan kerja telah dihentikan, tetapi rasa sakit pada otot masih terus ada.

2.1.4 *Nordic Body Map* (NBM)

Merupakan salah satu metode pengukuran subjektif untuk mengukur rasa sakit otot para pekerja. Kuesioner Nordic Body Map merupakan salah satu bentuk kuesioner *checklist* ergonomi yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan para pekerja karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi. kuesioner bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan

pada stasiun kerja (Zahra & Prastawa, 2023) Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang dibagi menjadi 9 bagian tubuh utama yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, siku, punggung bagian bawah, pinggang, lutut dan tumit. Dari 9 bagian tubuh tersebut kemudian diperinci menjadi 28 bagian tubuh seperti pada gambar berikut:



Gambar 2. 2 Perincian Bagian Tubuh *Nordic Body Map*

Tabel 2. 2 Kuesioner *Nordic Body Map*

No	Bagian Segmen Tubuh	Tingkat Kesakitan			
		A	B	C	D
0	*Upper neck*/Atas leher				
1	*Lower neck*/Bawah leher				
2	*Left shoulder*/Kiri bahu				
3	*Right shoulder*/Kanan bahu				
4	*Left upper arm*/Kiri atas lengan				
5	*Back* /Punggung				
6	*Right upper arm*/Kanan ataslengan				
7	*Waist*/Pinggang				
8	*Buttock*/Pantat				
9	*Bottom*/Bagian bawahpantat				
10	*Left elbow/*Kiri siku				
11	*Right elbow/*Kanan siku				
12	*Left lower arm*/Kiri lenganbawah				
13	*Right lower arm* /Kananlengan bawah				

No	Bagian Segmen Tubuh	Tingkat Kesakitan			
		A	B	C	D
14	*Left wrist*/ Pergelangantangan Kiri				
15	*Right wrist*/ Pergelangantangan Kanan				
16	*Left hand/* Tangan Kiri				
17	*Right hand*/ Tangan Kanan				
18	*Left thigh*/ Paha Kiri				
19	*Right thigh*/ Paha Kanan				
20	*Left knee*/ Lutut Kiri				
21	*Right knee*/ Lutut Kanan				
22	*Left calf/ Betis Kiri*				
23	*Right Calf/ Betis Kanan*				
24	*Left Ankle/ Pergelangan Kaki Kiri*				
25	*Right Ankle/ Pergelangan Kaki Kanan*				
26	*Left foot/kaki kiri*				
27	*Right foot/kaki kanan*				

Tabel 2. 3 Tingkat Kesakitan Pekerja

Level Rasa Sakit	Deskripsi	
A	*No Pain*	Tidak Sakit
B	*Moderately Pain*	Sedikit Sakit
C	*Painful*	Sakit
D	*Very Painful*	Sangat Sakit

Berikut merupakan pengolahan data dalam menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* ini sangat beragam:

a. Mengisi NBM kuesioner dengan beberapa responden yang jenis pekerjaannya sama.
b. Membuat presentase setiap indikator dari jawaban yang diberikan.
c. Menganalisis presentase yang memiliki tingkat sangat dikeluhkan oleh pekerja.

2.1.5 *Rappid Upper Limb Assessment* (RULA)

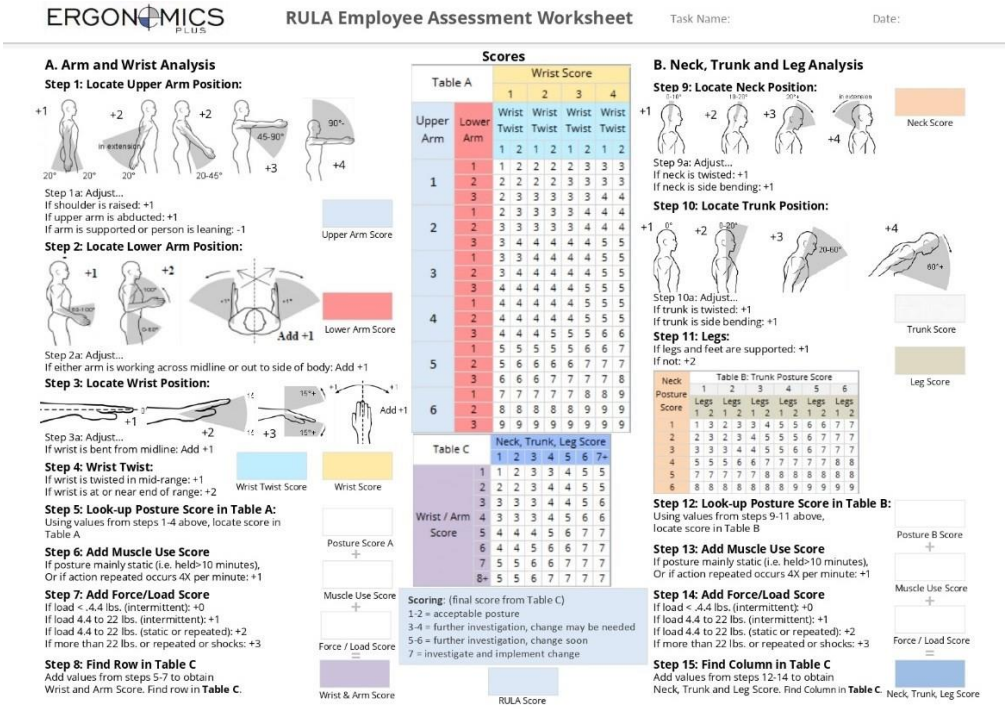
RULA adalah cara untuk menilai postur, gaya, dan gerakan suatu aktivitas kerja yang terkait dengan penggunaan anggota tubuh bagian atas (*upper limb*). Metode ini diciptakan untuk mengevaluasi kemungkinan kelainan yang akan dialami oleh seorang pekerja saat melakukan aktivitas kerja yang membutuhkan anggota tubuh bagian atas (*upper limb*) seperti adanya gerakan repetitif, pengerahan kekuatan, dan aktivitas otot statis pada otot *skeletal* (Malik et al., 2021).

RULA digunakan untuk menghitung nilai postur kerja dengan cara mengambil sampel postur dari siklus kerja yang dianggap menimbulkan bahaya bagi kesehatan karyawan, lalu kemudian dilakukan penilaian atau *scoring*. Hasil penilaian memungkinkan kita mengetahui apakah postur pekerja sesuai dengan prinsip ergonomi atau tidak, jika tidak sesuai maka akan dilakukan perbaikan, Metode ini menggunakan diagram postur tubuh dan tiga tabel penilaian, yang disebut tabel A, B, dan C, untuk menilai postur kerja yang berbahaya selama siklus pekerjaan. Metode ini akan memungkinkan untuk mendapatkan nilai batasan maksimum dan berbagai postur pekerja, nilai batasan ini berkisaran 1-7.

Tujuan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) sebagai berikut:

1. Menyediakan perlindungan yang cepat dalam pekerjaan.
2. Mengidentifikasi usaha yang dibutuhkan otot yang berhubungan dengan postur tubuh saat kerja.
3. Memberikan hasil yang dapat dimasukkan dalam penilaian ergonomi yang luas.
4. Mendokumentasikan postur tubuh saat kerja, dengan ketentuan tubuh dibagi menjadi dua grup yaitu A (lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan) dan B (leher, tulang belakang dan kaki).
5. Dapat melakukan *scoring* terhadap kedua sisi tubuh, kanan dan kiri.

Berikut merupakan lembar penilaian yang digunakan pada metode rula:



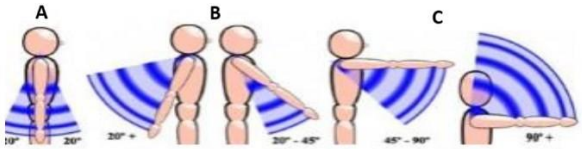
Gambar 2. 3 Lembar Penilaian RULA

Berikut merupkan langkah-langkah perhitungan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA):

1. Analisis skor setiap bagian tubuh (lengan, pergelangan, leher, punggung dan kaki)

   Lembar kerja RULA dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian A (lengan dan pergelangan tangan) dan B (leher, punggung, kaki). Peneliti harus memberi nilai pada grup A (lengan dan pergelangan tangan) terlebih dulu, kemudian nilai untuk grup B (leher, punggung dan kaki) untuk kiri dan kanan. Untuk masing- masing bagian tubuh, ada skala pemberian nilai postur dan ketentuannya. Berikut merupakan tahapan yang dilakukan:

   a. Lengan Atas



Gambar 2. 4 *Range* Pergerakan Lengan Atas

Keterangan dari gambar di atas adalah:

(A) postur alamiah

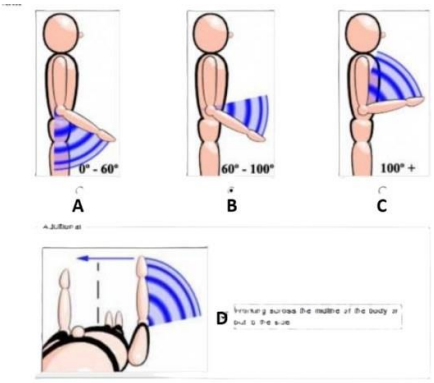
(B) postur *extension* dan *flexion*

(C) postur lengan atas flexion

Tabel 2. 4 Skor Pergerakan Lengan Atas

Pergerakan	Skor	Penambahan Skor
$0^0 - 20^0$ *flexion* dan *exstension*	1	+1 Jika bahu terangkat
$>20^0$ *extension* $20 - 45^0$ *flexion*	2	+1 Jika lengan atas *abducted*
$45^0 - 90^0$ *flexion*	3	-1 Jika lengan bersandar
$>90^0$	4	

b. Lengan Bawah



Gambar 2. 5 *Range* Pergerakan Lengan Bawah

Keterangan dari gambar di atas adalah:

(A) postur *flexion* $60^0 - 100^0$

(B) postur alamiah

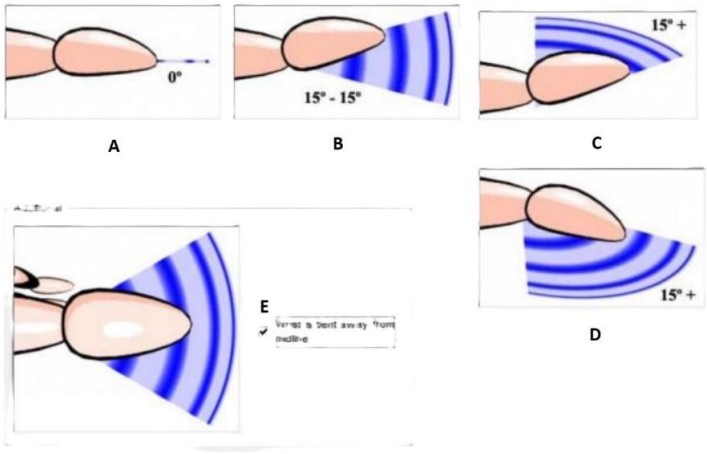
(C) postur *flexion* > 100^0, dan

(D) pergerakan melintasi garis tengah badan

Tabel 2. 5 Skor Pergerakan Lengan Bawah

Pergerakan	Skor	Penambahan Skor
$60^0 - 100^0$ *flexion*	1	+1 Jika lengan bekerja
Kurang dari 60^0 atau lebih dari 100^0	2	melintas garis tengan badan atau keluar dari sisi

c. Pergelangan Tangan



Gambar 2. 6 *Range* Pergerakan Pergelangan Tangan

Keterangan dari gambar di atas adalah:

(A) postur alamiah

(B) postur 0 - 15^0 *flexion* maupun *extension*

(C) postur *extension* > 15^0

(D) postur *flexion* > 15^0

(E) posisi radial - ulnar.

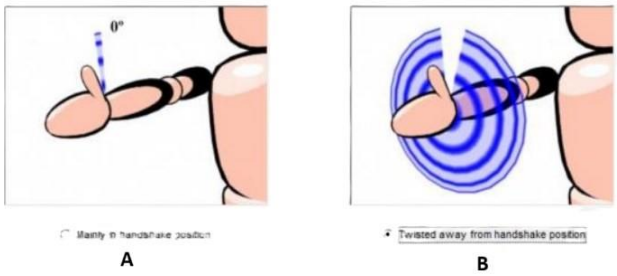
Tabel 2. 6 Skor Pergerakan Pergelangan Tangan

Pergerakan	Skor	Penambahan Skor
Posisi neutral	1	
$0 - 20^0$ *flexion* maupun *extension*	2	+1 Jika pergelangan tangan berada pada deviasi radial (*abduksi*) dan ulnar (*adduksi*)
15^0 atau lebih *flexion* maupun *extension*	3	

Putaran pergelangan tangan (*pronation* dan *supination*) pada postur netral berdasarkan pada *Tichauer,* Skor tersebut adalah :

a. +1, jika pergelangan tangan berada pada rentang menengah putaran (posisi jabat tangan)

b. +2, jika pergelangan tangan pada atau hampir berada pada akhir rentang putaran (pergelangan tangan memutar)



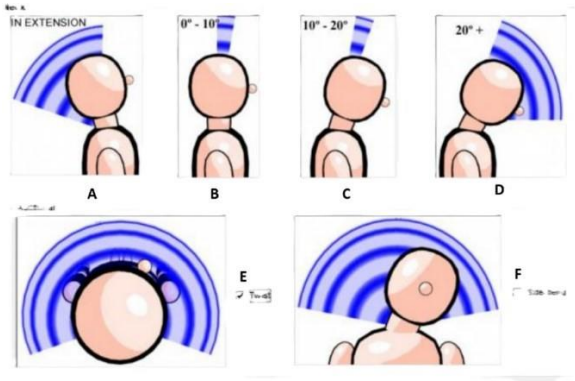
Gambar 2. 7 Standar RULA Putaran Pergelangan Tangan

Keterangan dari gambar di atas adalah:

(A) postur alamiah dan,

(B) postur putaran pergelangan tangan

d. Leher



Gambar 2. 8 *Range* Pergerakan Leher, diputar, Atau dibengkokkan

Keterangan dari gambar di atas adalah:

(A) postur *extension*

(B) postur alamiah

(C) postur $10 - 20^0$ *flexion*

(D) postur 20^0 atau lebih *flexion*

(E) postur leher diputar

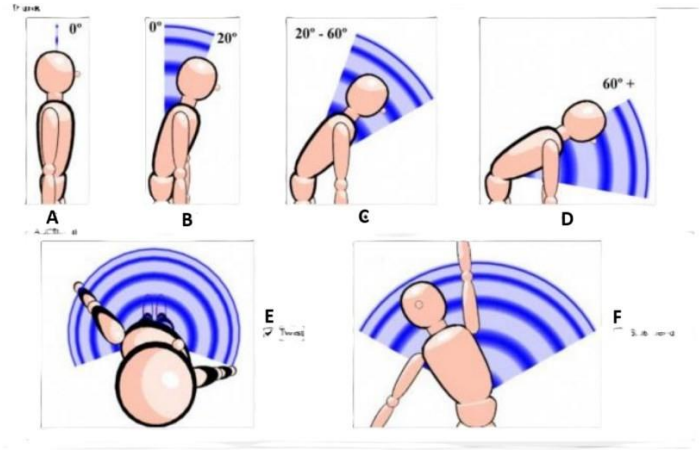
(F) postur leher dibengkokkan

Tabel 2. 7 Skor Postur untuk Leher

Pergerakan	Skor	Penambahan Skor
$0 - 10^0$ *flexion*	1	+1 Jika leher diputar atau posisi
$10 - 20^0$ *flexion*	2	miring, dibengkokkan ke kanan
$> 20^0$ *flexion*	3	atau ke kiri

Pergerakan	Skor	Penambahan Skor
Posisi *extension*	4	

e. Punggung



Gambar 2. 9 *Range* Pergerakan Punggung, diputar, Atau dibengkokkan

Keterangan dari gambar di atas adalah :

(A) postur alamiah

(B) postur 0 - 20^0 *flexion*

(C) postur 20 - 60^0 *flexion*

(D) postur >60^0 *flexion*

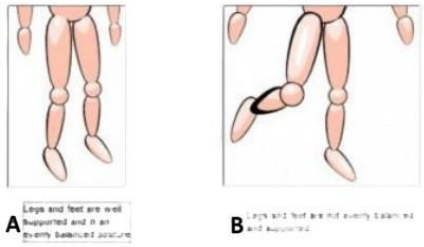
(E) postur punggung diputar

(F) postur punggung dibengkokkan

Tabel 2. 8 Skor Pergerakan untuk Punggung

Pergerakan	Skor	Penambahan Skor
Ketika duduk dan ditopang dengan sudut paha-tubuh 90^0atau lebih	1	+1 Jika tubuh berputar
$0 - 20^0$ *flexion*	2	
$> 20 - 60^0$ *flexion*	3	+ 1 Jika tubuh miring
$> 60^0$ *flexion*	4	kesamping

f. Kaki



Gambar 2. 10 *Range* Pergerakan Kaki

Keterangan dari gambar di atas adalah :

(A) kaki tertopang, bobot tersebar merata

(B) kaki tidak tertopang, bobot tidak tersebar merata

Kisaran untuk skor tambahan postur kaki ditetapkan sebagai berikut :

+1, jika kaki tertopang ketika duduk dengan bobot seimbang rata.

+1, jika berdiri dimana bobot tubuh tersebar merata pada kaki, dimana terdapat ruang untuk berubah posisi.

+2, jika kaki tidak tertopang atau bobot tubuh tidak tersebar merata.

2. Perkembangan sistem untuk pengelompokan skor postur bagian tubuh

Postur kelompok A yang meliputi lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan putaran pergelangan tangan diamati dan ditentukan skor untuk masing-masing postur. Kemudian skor tersebut dimasukkan dalam tabel A untuk memperoleh skor A.

Tabel 2. 9 Skor Postur Kelompok A

Lengan Atas	**Lengan Bawah**	**Pergelangan Tangan**							
		1		**2**		**3**		**4**	
		PP		**PP**		**PP**		**PP**	
		1	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**	**1**	**2**
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4

Lengan Atas	Lengan Bawah	Pergelangan Tangan							
		1		2		3		4	
		PP		PP		PP		PP	
		1	2	1	2	1	2	1	2
	3	2	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Selanjutnya postur kelompok B yaitu leher, punggung (badan), dan kaki lalu bagian tersebut diamati dan ditentukan skor untuk masing-masing postur. Kemudian skor tersebut dimasukkan ke dalam tabel B untuk memperoleh skor B.

Leher	Punggung											
	1		2		3		4		5		6	
	Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki		Kaki	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Gambar 2. 11 Skor Postur Kelompok B

Sistem penskoran dilanjutkan dengan melibatkan otot dan tenaga yang digunakan.

Penggunaan yang melibatkan otot, yaitu sebagai berikut :

+1, jika postur statis (dipertahankan dalam waktu 1 menit) atau penggunaan postur tersebut berulang lebih dari 4 kali dalam 1 menit.

Penggunaan tenaga (beban), yaitu sebagai berikut :

0 jika pembebanan sesekali atau kurang dari 2 kg dan ditahan

+1 jika beban sesekali 2 – 10 kg

+2 jika beban 2 – 10 kg bersifat statis atau berulang-ulang.

+2 jika beban sesekali namun lebih dari 10 kg

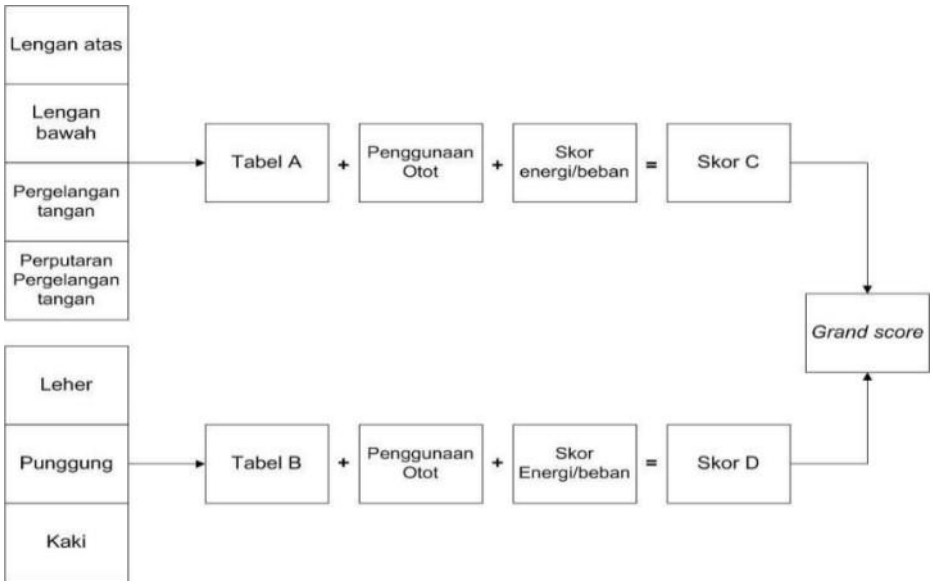
+3 jika beban (tenaga) lebih dari 10 kg dialami secara statis atau berulang

+3 jika pembebanan seberapapun besarnya dialami dengan sentakan cepat.

Skor penggunaan otot dan skor tenaga pada kelompok tubuh bagian A dan B diukur dan dicatat dalam kotak-kotak yang tersedia kemudian ditambahkan dengan skor yang berasal dari table A dan B, yaitu sebagai berikut:

Skor A+ skor penggunaan otot + skor tenaga (beban) untuk kelompok A = Skor C

Skor B + skor penggunaan otot + skor tenaga (beban) untuk kelompok B = Skor D



Gambar 2. 12 Perhitungan RULA

3. Perkembangan *Grand* Skor dan Daftar Tindakan

Setiap kombinasi skor C dan D diberikan rating yang disebut grand score, yang nilainya satu sampai tujuh. Nilai *grand score* diperoleh dari tabel berikut ini:

Tabel 2. 10 Tabel *Grand Skor*

		Skor D						
		1	2	3	4	5	6	7+
Skor C	1	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Setelah didapatkan hasil Skor akhir selanjutnya dapat diintepretasikan pada tabel klasifikasi tingkat risiko dan tindakan RULA pada tabel berikut:

Tabel 2. 11 Klasifikasi Tingkat Risiko RULA

Skor	Tingkat Risiko dan Tindakan
1-2	Risiko diabaikan, tidak perlu penanganan
3-4	Risiko rendah, perubahan dibutuhkan
5-6	Risiko sedang, penanganan lebih lanjut, butuh perubahan segera
7+	Sangat berisiko, lakukan perubahan sekarang

2.1.6 Kano Model

Kano model merupakan salah satu metode dalam desain produk yang pertama kali dikembangkan oleh Dr. Noriaki Kano, seorang profesor manajemen *quality* di Tokyo University Science pada tahun 1984. Menurut Profesor Kano, layanan dan produk tidak hanya memiliki fungsi tetapi juga melibatkan emosi pelanggan. Profesor Kano mengembangkan Kano model saat melakukan penelitian tentang hal-hal yang memengaruhi kepuasan pelanggan dan kesetiaan pelanggan terhadap suatu produk. Kano model merupakan model yang dirancang untuk mengklasifikasikan atribut produk atau layanan berdasarkan kemampuan untuk memenuhi kebutuhan pelanggan, yang mana bertujuan untuk mengklasifikasikan fitur produk atau layanan berdasarkan seberapa baik layanan atau produk itu sehingga dapat memenuhi kebutuhan pelanggan (Prasetyo &

Sulistiyowati, 2022). Metode kano membedakan 3 tipe dari persyaratan produk yang mempengaruhi kepuasan pelanggaan, yaitu (Ridhollah & Purwaningsih, 2023):

a. Persyaratan *Attractive*

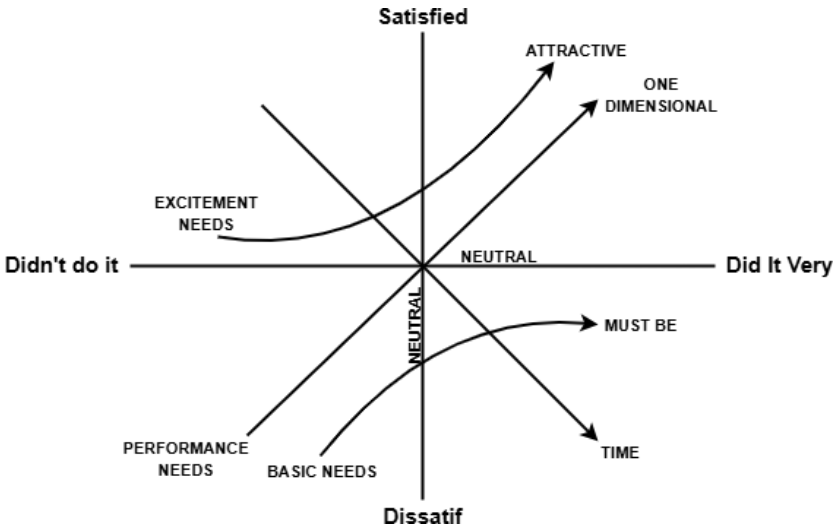
   Merupakan *excitement needs* atau menarik perhatian secara visual, yang dimana apabila sebuah produk maupun jasa memiliki persyaratan ini maka tingkat kepuasan pelanggan akan meningkat sangat tinggi. Akan tetapi, apabila sebuah produk atau jasa tidak memiliki persyaratan ini maka tidak akan menyebabkan penuruan tingkat kepuasan secara signifikan.

b. Persyaratan *Must-be*

   Merupakan *basic needs* atau kebutuhan dasar, yang dimana apabila sebuah produk atau jasa tidak memiliki persyaratan ini maka konsumen akan merasa kecewa. Namun apabila pesyaratan ini dipenuhi maka kepuasan pelanggan akan semakin meningkat atau tinggi.

c. Persyaratan *One dimensional*

   Merupakan *performance needs* atau kebutuhan kinerja, yang dimana tingkat kepuasan konsumen berbanding lurus dengan persyaratan ini. Sehingga semakin baik kualitas yang diberikan, maka semakin tinggi kepuasan pelanggan. Sebaliknya, semakin buruk kualitas yang diberikan maka semakin rendah tingkat kepuasan konsumen. Berikut merupakan diagram metode kano:



Gambar 2. 13 Metode Kano

Saat merancang sebuah produk atau jasa menggunakan Kano Model, terdapat pertanyaan *Fungsional* (positif) dan *Disfungsional* (negatif) yang ditanyakan kepada konsumen atau

responden. Pertanyaan fungsional merupakan pertanyaan yang bersifat positif mengenai seluruh atribut yang digunakan untuk merancang produk atau jasa. Sedangkan, pertanyaan disfungsional merupakan pertanyaan yang bersifat negatif mengenai seluruh atribut yang digunakan untuk merancang produk atau jasa (Ubaidillah & Donoriyanto, 2021). Sumbu vertikal menunjukkan derajat kepuasan pelanggan terhadap produk atau jasa yang telah disediakan. Sumbu horizontal menunjukkan seberapa baik produk atau jasa dari perusahaan yang memenuhi harapan pelanggan. Dalam model tersebut terdapat empat kurva, kurva yang paling bawah menunjukkan harapan atau kebutuhan pelanggan terhadap produk atau jasa dari perusahaan. Kurva bagian tengah menunjukkan semakin tinggi performa (kinerja) suatu produk atau jasa maka semakin tinggi pula tingkat kepuasan pelanggan. Kurva pada bagian atas menggambarkan pemenuhan kualitas yang lebih atau diluar harapan pelanggan. Dengan mendengarkan keinginan pelanggan, perusahaan dapat menemukan kunci/tanda untuk membuat ide yang kreatif.

Terdapat lima pilihan yang dapat dipilih oleh responden saat menjawab pertanyaan *fungsional* dan *disfungsional* yaitu suka, harus, netral, toleran, dan tidak suka. Jawaban responden dari pertanyaan *Fungsional* dan *Disfungsional* tersebut akan dikategorikan ke dalam enam kategori berdasarkan tabel evaluasi Kano Model sebagai berikut:

Tabel 2. 12 Evaluasi Kano Model

Kebutuhan Pelanggan		Pertanyaan *Disfungsional* (Negatif)				
		1. Suka	2. Harus	3. Netral	4. Toleran	5. Tidak Suka
Pertanyaan *Fungsional* (Positif)	1. Suka	Q	A	A	A	O
	2. Harus	R	I	I	I	M
	3. Netral	R	I	I	I	M
	4. Toleran	R	I	I	I	M
	5. Tidak Suka	R	R	R	R	Q

Berikut merupakan penjelasan mengenai enam kategori yang terdapat pada tabel evaluasi Kano Model sebagai berikut (Kasmawati & Sofiyanurriyanti, 2023):

1. *Attractive* (A)

Menggambarkan kepuasan konsumen, dimana akan meningkat apabila produk dapat berfungsi dengan baik dari biasanya. Tetapi, kepuasan konsumen tidak akan menurun apabila produk tidak berfungsi leboh baik dari biasanya.

2. *Must Be* (M)

   Kepuasan konsumen tidak akan menurun apabila produk tidak dapat berfungsi dengan semestinya. Tetapi juga tidak akan meningkat walaupun produk tersebut berfungsi dengan baik.

3. *One Dimensional* (O)

   Kepuasan konsumen akan semakin meningkat jika produk dapat berfungsi dengan baik. Sebaliknya, kepuasan konsumen akan menurun jika produk tidak berfungsi dengan baik.

4. *In Different* (I)

   Ada atau tidak adanya fitur (atribut) dari suatu produk tidak berpengaruh terhadap tingkat kepuasan konsumen.

5. *Reverse* (R)

   Keberadaan suatu fitur (atribut) dapat menurunkan kepuasan konsumen**,** sedangkan ketiadaan fitur tersebut dapat meningkatkan kepuasan**.** Konsumen lebih menyukai apabila suatu fitur (atribut) bersifat *disfungsional* dibandingkan dengan *fungsional*

6. *Questionable* (Q)

   Apabila tingkat kepuasan pelanggan tidak dapat didefiniskan atau masih belum diketahui

Selanjutnya akan dilakukan penentuan kategori Kano Model yang digunakan dalam perancangan produk dengan rumus *Blauth's formula* sebagai berikut (Silalahi & Kaunang, 2022):

1. Jika jumlah nilai (*one-dimensional* + *attractive* + *must-be*) lebih besar (>) dari jumlah nilai (*indifferent* + *reverse* + *questionable*) maka diperoleh dari nilai maksimum dari (*one dimensional*, *attractive*, dan *must-be*).
2. Jika jumlah nilai (*one dimensional* + *attractive* + *must be*) lebih kecil (<) dari jumlah nilai (*indifferent* + *reverse* + *questionable*) maka diperoleh dari nilai maksimum dari (*indifferent*, *reverse*, *questionable*).
3. Jika jumlah nilai (*one dimensional* + *attractive* + *must be*) sama dengan (=) jumlah nilai (*indifferent* + *reverse* + *questionable*) maka diperoleh dari nilai maksimum

diantara semua kategori kano model yaitu (*one dimensional, attractive, must be* dan *indifferent, revers, questionable*).

Analisa hasil proses pada metode kano dilakukan dengan perhitungan rata-rata dari *satisfaction* dan *dissatisfaction* dari setiap atribut. *Customer satisfaction index* (SI) menunjukkan persentase konsumen yang merasa puas dengan terpenuhinya suatu fitur (atribut) pada kebutuhan konsumen. Sementara itu, *customer dissatisfaction index* (DI) menujukkan persentase konsumen yang merasa tidak puas terhadap tidak terpenuhinya suatu fitur (atribut) pada kebutuhan konsumen. Berikut merupakan rumus dari *customer satisfaction index* (SI) dan *customer dissatisfaction index* (DI) adalah (Joanly et al., 2023):

$$Customer\ satisfaction\ index\ (\text{SI}) = \frac{A + O}{A + O + M + I}$$

$$Customer\ dissatisfaction\ index\ (\text{DI}) = -\frac{O + M}{A + O + M + I}$$

Keterangan:

A = *Attractive*

O = *One Dimensional*

M = *Must-be*

I = *Indifferent*

Q = *Questionable*

Tanda negatif pada rumus *customer dissatisfaction index* (DI) menunjukkan ketidakpuasan konsumen. Pada nilai *satisfaction index* memiliki retang nilai dari 0 - 1 dan untuk *dissatisfaction index* memiliki rentang nilai dari -1- 0. Nilai *satisfaction index* yang mendekati angka 1 menunjukkan dampak yang lebih besar terhadap kepuasan konsumen. Nilai *dissatisfaction index* yang mendekati -1 menunjukkan dampak yang lebih besar terhadap ketidakpuasan konsumen. Sementara itu, nilai 0 menunjukkan bahwa dampak terhadap kepuasan dan ketidakpuasan konsumen sangat kecil.

2.1.7 Antropometri

Antropometri berasal dari bahasa Yunani yaitu "*anthropo*" yang berarti "manusia" dan "*metron*" yang berarti "ukuran". Secara definisi, Antropometri adalah suatu studi tentang pengukuran tubuh manusia dalam hal dimensi tulang, otot, dan jaringan *adiposa* (lemak). Antropometri mencakup berbagai pengukuran tubuh manusia seperti berat badan, tinggi badan, tebal lipatan kulit, lingkar (kepala, pinggang, anggota badan, dll) (Surdam et al., 2023). Tujuan antropometri adalah untuk menciptakan keserasian antara tubuh manusia dengan tugas-tugas yang dilakukan, sehingga menghasilkan gerakan yang nyaman, baik/ benar, dan efisien. Dimana melibatkan perancangan produk dan sistem kerja yang sesuai dengan dimensi fisik manusia, mengurangi risiko cedera dan meningkatkan produktivitas. Pengukuran antropometri dibagi berdasarkan dua macam yaitu (Pattiasina et al., 2021):

a. Antropometri statis: pengukuran pada posisi tubuh diam (tegak). Pengukuran antropometri statis biasanya digunakan untuk mendesain barang – barang yang digunakan manusia seperti meja, kursi, dan pakaian.
b. Antropometri dinamis: pengukuran yang dilakukan pada posisi tubuh sedang bekerja atau melakukan aktivitas, sehingga lebih kompleks dan lebih sulit diukur.

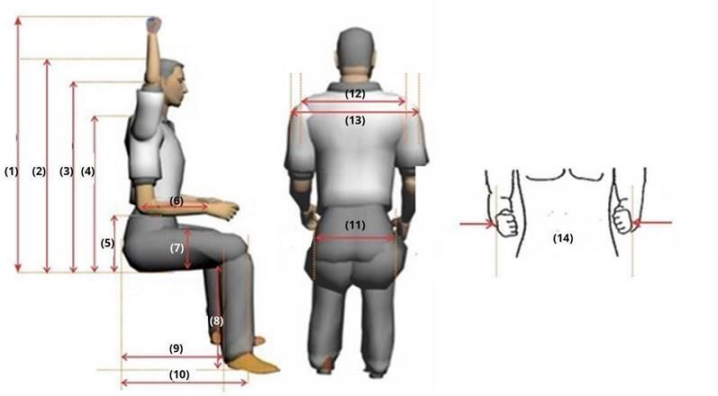
Pengaplikasian data antropometri antara lain sebagai berikut:

a. Dapat merancang areal kerja (workstation, interior mobil, dll).
b. Dapat merancang peralatan kerja (perkakas, mesin, dll).
c. Dapat merancang produk-produk konsumtif (pakaian, kursi, meja, dll).

Terdapat 2 batasan dimensi yang digunakan dalam antropometri sebagai berikut::

a. Dimensi Ruang, dalam mendesain workstation, lingkungan harus menyediakan ruang akses dan sirkulasi yang memadai. Dimensi ruang digunakan untuk menentukan dimensi minimum yang diterima pada objek. Dimensi yang digunakan diambil dari populasi dengan ukuran besar seperti persentil 95, sehingga populasi dengan ukuran lebih kecil dapat mengakomodasi.
b. Dimensi Jangkauan, digunakan untuk menentukan dimensi maksimum yang diterima pada objek. Dimensi yang digunakan diambil dari populasi dengan ukuran kecil seperti persentil 5.

Data antropometri dapat digunakan dalam penelitian ini agar dimensi produk yang akan dirancang sesuai dengan dimensi tubuh manusia, sebagai berikut:



Gambar 2. 14 Pengukuran Dimensi Tubuh Antropometri

Tabel 2. 13 Keterangan Dimensi Tubuh Antropometri

No	Data yang diukur	Simbol	Keterengan
1	Tinggi Pegangan Tangan (Grip) Pada Posisi Tangan Vertikal Ke Atas Dan Duduk Tegak	TGD	Ukur jarak vertikal pegangan tangan hingga dasar panggul pada saat posisi taangan vertikal ke atas dan duduk tegak.
2	Tinggi Duduk Tegak	TDT	Ukur jarak vertikal alas duduk sampai ujung atas kepala. Subjek duduk tegak dengan mata memandang lurus ke depan dan membentuk sudut siku-siku.
3	Tinggi Mata Duduk	TMD	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai mata pada saat subjek duduk tegak.
4	Tinggi Bahu Duduk	TBD	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai tulang bahu yang menonjol pada saat subjek duduk tegak.
5	Tinggi Siku Duduk	TSD	Ukur jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ujung bawah siku. Subyek duduk

No	Data yang diukur	Simbol	Keterengan
			tegak dengan lengan ke atas vertikal di sisi badan dan lengan bawah membentuk sudut 90° dengan lengan bawah.
6	Panjang Lengan Bahu	PLB	Subjek duduk tegak dengan tangan di samping, ukur jarak dari siku sampai pergelangan tangan.
7	Tebal Paha	TP	Subjek duduk tegak, ukur jarak dari permukaan alas duduk ke atas paha.
8	Tinggi Polipitel	TPO	Ukur jarak vertikal dari lantai sampai lutut bagian dalam.
9	Pantat Polipitel	PPO	Ukur jarak horizontal dari bagian terluar pantat sampai lekukan lutut sebelah bagian dalam. Paha dan kaki bagian bawah membentuk sudut 90°.
10	Pantat Ke Lutut	PKL	Ukur jarak horizontal dari bagian terluar pantat sampai ke bagian lutut yang menonjol. Paha dan kaki bagian bawah membentuk sudut siku-siku.
11	Lebar Pinggul	LP	Subjek duduk tegak, ukur jarak horizontal dari pinggul sisi kanan dan kiri.
12	Lebar Bahu Atas	LBA	Ukur jarak horizontal antara kedua tulang bahu atas, subjek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan (*Acromion*).

No	Data yang diukur	Simbol	Keterengan
13	Lebar Bahu	LB	Ukur jarak horizontal antara kedua lengan atas, subjek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan (*Deltoid*)
14	Jarak Tangan Kanan dan Tangan Kiri	JRT	Ukur horizontal antara jarak tangan kanan dan tangan kiri

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Objek Penelitian

Objek yang digunakan pada penelitian ini adalah postur kerja tubuh penjahit dengan keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang dirasakan oleh penjahit di Jogshop.Yk. Penelitian ini berfokus pada potensi keluhan MSDs dan postur kerja pada penjahit serta rancangan ulang kursi penjahit agar dapat ergonomis.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek yang digunakan pada penelitian ini adalah pekerja penjahit yang berjumlah 5 orang, dengan rata – rata umur pekerja 18 – 55 tahun dan lama bekerja lebih dari 4 tahun. Jumlah responden disesuaikan dengan tujuan dan kebutuhan penelitian dengan menganalisis postur kerja saat bekerja menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*). Yang mana data tersebut dilakukan di Jogshop.Yk.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan pada penelitian ini adalah seluruh penjahit di Jogshop.Yk sebanyak 5 orang responden. Yang dimana, semua anggota populasi digunakan sebagai sampel penelitian kerena populasi yang digunakan sangat kecil. Dengan teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah total sampling, yaitu semua anggota populasi dijadikan sebagai sampel penelitian.

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.1 Data Primer

Merupakan data yang didapatkan secara langsung dan dikumpulkan oleh peneliti dari sumber utama yang dimana bertujuan untuk memperoleh informasi atau data yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan (Afian & Saputra, 2021) Berikut merupakan data primer dari penelitian:

a. Observasi

   Observarsi dilakukan dengan cara melakukan pengamatan dan peninjuan secara langsung untuk melihat dan memahami kondisi pada proses pembuatan pakian di Jogshop.Yk. Data observasi yang dibutuhkan adalah antropometri tubuh penjahit dan

data RULA penjahit. Output dari observasi bertujuan untuk ukuran dari dimensi tubuh penjahit dan mengetahui proses perbaikan pada stasiun kerja penjahit.

b. Kuesioner

Pada bagian kuesioner yang harus diisi oleh penjahit adalah kuesioner *Nordic Body Ma*p (NBM), dan kano model yang telah disiapkan. Yang mana bertujuan untuk mengetahui keluhan rasa sakit pada anggota tubuh saat bekerja, memahami kebutuhan responden, serta untuk mengukur tingkat kelelahan pekerja.

c. Wawancara

wawancara dilakukan dengan para pekerja untuk mengetahui postur kerja alamiah yang dihasilkan dari bekerja, serta mengetahui keluhan yang mereka alami selama bekerja, dan rancangan kursi penjahit seperti apa yang penjahit butuhkan.

3.4.2 Data Sekunder

Data sekunder adalah data informasi yang tidak didapatkan secara langsung dari sumber atau responden dimana data ini bersifat pendukung data primer. Data sekunder didapatkan melalui buku, jurnal, atau laporan historis yang sudah tersusun dalam arsip atau data dokumenter sebagai acuan dalam menyelesaikan masalah (Arvyanda et al., 2023). Dalam penelitian ini menggunakan kajian pustaka atau studi literatur yang digunakan diperoleh dari jurnal, buku, artikel dan materi yang berkaitan dengan postur kerja dan perancangan ulang kursi penjahit.

3.5 Metode Pengolahan Data

Penelitian ini menggunakan uji statistik yang digunakan untuk menganalisis data dan membuat kesimpulan yang valid, terutama dalam pengujian hipotesis. Uji statistik membantu menentukan apakah ada perbedaan atau hubungan yang signifikan secara statistik antara dua atau lebih kelompok atau variabel. Berikut merupakan beberapa metode dan pengujian untuk pengolahan dan analisis data:

3.5.1 Uji Normalitas

Uji normalitas merupakan sebuah uji yang digunakan untuk mengetahui apakah sebaran data berdistribusi normal atau tidak. Pengujian ini sangat penting, terutama sebelum menggunakan uji statistik parametrik, karena banyak uji statistik parametrik (seperti t-test dan ANOVA) berasumsi bahwa data memiliki distribusi normal (Sintia et al., 2022). Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui apakah distribusi sebuah data mengikuti atau mendekati distribusi normal atau tidak dan dapat digunakan untuk statistik

parametrik. Cara menganalisis apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak menggunakan spss. Dasar pengambilan keputusan dari uji normalitas sebagai berikut:

a. Menentukan Hipotesis
    - H_0 : Data dimensi tubuh berdistribusi normal
    - H_1 : Data dimensi tibih tidak berdistribusi normal
b. Tingkat signifikan yang digunakan adalah 95% atau α = 0,05
c. Pengambilan Keputusan
    - Ho diterima apabila α > 0,05, atau data berdistribusi normal
    - Ho ditolak apabila α < 0,05, atau data tidak berdistribusi normal

3.5.3 *Rappid Upper Limb Assessment* (RULA)

Pada metode ini dapat dilakukan dengan langkah – langkah sebagai berikut:

a. Langkah pertama melakukan pengamatan postur kerja saat melakukan pekerjaan yang nantinya akan diisi kedalam lembar pengamatan RULA.
b. Memberikan sudut pada setiap bagian tubuh dengan menggunakan bantuan aplikasi angle meter.
c. Selanjutnya melakukan analisis skor setiap bagian lengan dan pergelangan tangan, setelah mendapatkan hasil skor akan dimasukan ke dalam tabel A.
d. Tahap ketiga melakukan analisis skor setiap bagian leher, badan, dan kaki, setelah mendapatkan hasil skor akan dimasukkan ke dalam tabel B.
e. Selanjutnya hasil dari tabel A dan B dimasukkan ke dalam tabel C dan akan mendapatkan skor akhir.
f. Dari skor akhir tersebut akan dinterpretasikan kedalam kategori tingakt resiko dan tindakan yang diperlukan.

Pengolahan data yang dilakukan pada metode RULA ini dilakukan dengan cara perhitungan manual dan dibantu dengan aplikasi *angle* meter untuk menentukan sudutnya.

3.5.4 Persentil

Merupakan suatu nilai untuk menunjukan presentase tertentu untuk mewakili orang-orang (populasi) yang mempunyai ukuran tertentu atau lebih rendah. Pada umumnya, persentil yang digunakan adalah persentil 5, persentil 50 dan persentil 95. Penggunaan persentil disesuaikan dengan kategorinya. Dimensi ruang menggunakan persentil besar

(P95), sedangkan dimensi jangkauan menggunakan persentil kecil (P5) (Hadiyansyah, Juhara, & Rahayu, 2021). Berikut merupakan rumus perhitungan persentil:

$$\bar{X} \pm Z_x \, . SB \qquad (3,1)$$

Keterangan:

$\bar{X}$ = Nilai rerata X

Z_x = Nilai Standar Normal

SB = Simpangan Baku

Tabel 3. 1 Nilai Standar Normal

Persenti	P1	P5	P10	P25	P50	P75	P90	P95
Z_x	-2,326	-1,645	-1,282	-0,674	0	+0,674	+1,282	+1,645

3.6 Metode Analisis Data

Analisis data adalah upaya untuk menemukan dan menyusun catatan dari temuan observasi, wawancara, dan tindakan lainnya untuk meningkatkan pemahaman menganai studi kasus dan menyampaikan hasilnya kepada orang lain (Febriani et al., 2023). Data yang digunakan dalam penelitian ini termasuk data kuantitatif sehingga memerlukan beberapa proses pengolahan data yang telah didapatkan dari hasil penelitian. Berikut merupakan metode analisis data yang digunakan untuk mengidentifikasi perbedaan yang signifikan antara kondisi alat kerja penjahit sebelum dan sesudah hasil redesain yang dibuat:

3.6.1 Uji Beda

Dalam statistik inferensial dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu statistik parametrik dan non parametrik. Analisis perbedaan, juga dikenal sebagai analisis komparatif, yang bertujuan untuk menunjukkan perbedaan antara dua atau lebih variabel dalam data yang dikumpulkan dengan menggunakan uji statistik untuk menentukan apakah ada perbedaan dalam kelompok yang termasuk dalam variabel tergantung pada jenis penelitian. (Mustafa, 2022). Salah satu metode pengujian hipotesis adalah T-test, dimana metode ini dapat digunakan untuk menguji kebenaran dari suatu hipotesis berdasarkan perbedaan rata-rata populasi. Uji hipotesis *T-tes*t dibagi menjadi tiga, yaitu uji hipotesis rataan satu populasi (*One Sample T-test*), uji hipotesis rataan dua populasi (*Independent Sample T-*

test) dan uji hipotesis data berpasangan (*Paired Sample T-test*). Dalam penelitian ini menggunakan uji hipotesis data berpasangan (*Paired Sample T-test*), yang merupakan suatu teknik statistik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata dua sampel terkait data yang diambil dari subjek yang sama. Sampel yang berpasangan diartikan sebagai sebuah sampel dengan subjek yang sama namun mengalami dua perlakuan yang berbeda pada situasi sebelum dan sesudah proses (Syafriani et al., 2023). Berikut merupakan dasar pengambilan keputusan:

a. Menentukan hipotesis

   H_0 = Tidak ada perbedaan skor bobot sebelum dan sesudah penelitian

   H_1 = Terdapat perbedaan skor bobot yang lebih baik sebelum dan sesudah penelitian

b. Tingkat signifikan yang digunakan adalah 5% atau ($\alpha = 0,05$) df = n-1

c. Kriteria Pengujian *Paired Sample T-test*

   - Jika nilai signifikansi (2-*tailed*) > 0,05 maka H0 diterima tidak terdapat perbedaan yang siginifikan
   - Jika nilai signifikansi (2-*tailed*) < 0,05 maka H0 ditolak dan H1 diterima maka terdapat perbedaan yang signifikan

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan salah satu alat yang digunakan untuk menunjang kebutuhan dalam pengambilan dan pengukuran data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Kuesioner *Nordic body Map* (NBM)

   Berisikan 27 pertanyaan berbagai bagian tubuh mengenai keluhan atau rasa sakit yang dirasakan oleh pekerja saat bekerja.

2. Lembar pengamatan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

   Digunakan untuk mengetahui skor RULA yang dihasilkan pada pekerja.

3. Lembar Pengamatan Antropometri

   digunakan untuk mengetahui ukuran tubuh pekerja dalam melakukan perancangan kursi ergonomi.

4. Meteran

Digunakan untuk mengukur tubuh pekerja dan fasilitas yang ada di stasiun kerja di UMKM Libra *Tailor*.

5. Kuesioner Kano Model

   Berisi beberapa pertanyaan terkait fitur dalam suatu produk yang dibedakan menjadi 2 yaitu pertanyaan *fungsional* (positif) dan pertanyaan *disfungsional* (negatif).

6. Software IBM SPSS *Statistics* 24

   Software ini digunakan untuk melakukan pengujian statistik terkait data-data antropometri yang telah diperoleh dari hasil pengambilan data.

7. Software *Solidworks* 2025

   Software ini digunakan untuk mendesain kursi berupa gambar teknik 3D.

8. Aplikasi *Angle* Meter

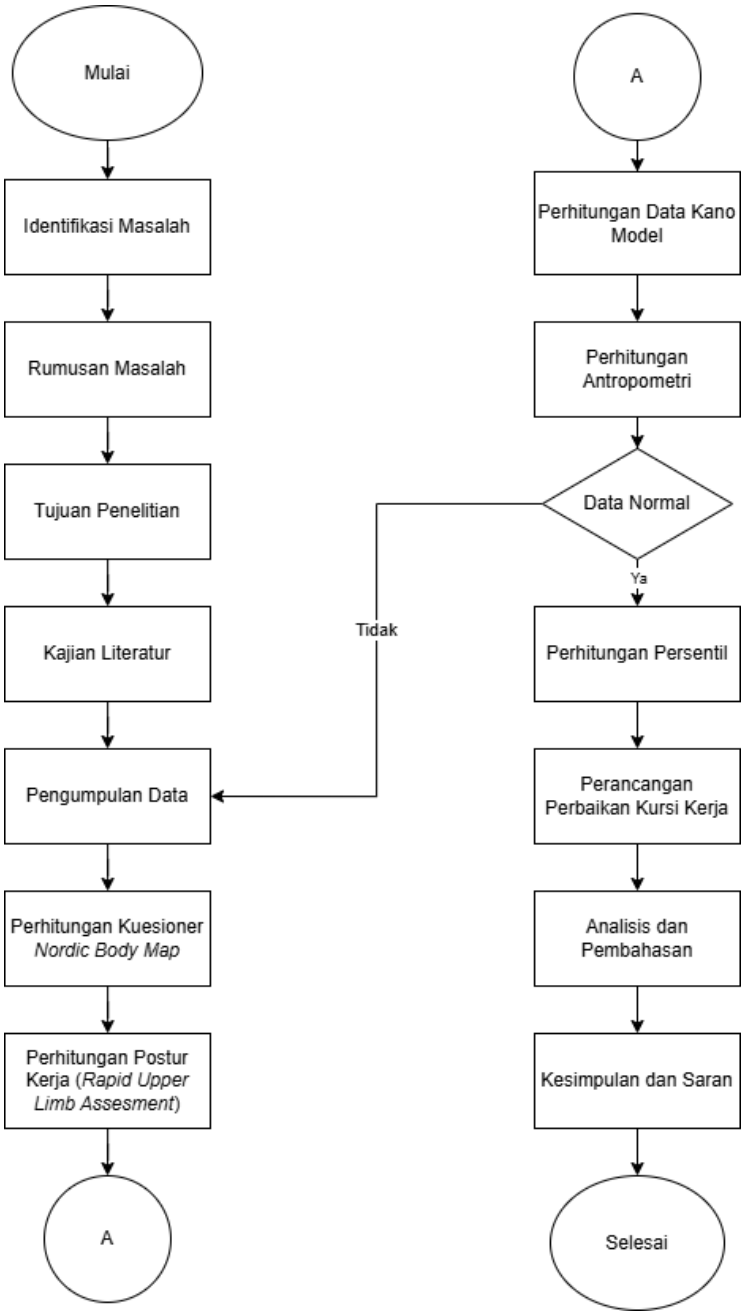
   Aplikasi ini digunakan unutk membuat sudut pada gmabar yang nantinya akan digunakan sebagai perhitungan RULA.

9. Kamera Handphone

   Untuk mengambil gambar dan video dalam aktivitas pengambilan data.

3.8 Alur Penelitian

Tahapan alur penelitian digambarkan melalui *flowchart*, berikut merupakan diagram alir atau langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian:



Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian

Keterangan:

1. Mulai
2. Identifikasi Masalah

   Melakukan pengidentifikasian dan perumusan masalah pada penelitian yang akan dibahas terkait *redesign* kursi penjahit. Yang dimana pada bagian identifikasi masalah ini terdapat pada bagian katar belakang.
3. Rumusan Masalah

Setelah itu maka akan dilakukan menetapkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang akan dicapai.

4. Tujuan Penelitian

   Pada tahap tujuan penelitian ini, dirumuskan tujuan utama yang menjadi landasan dalam penyusunan metode penelitian yang akan digunakan serta analisis penelitian.

5. Kajian Literatur

   Melakukan studi literatur yang berhubungan dengan permasalahan yang ada sesuai dengan tujuan penelitian. Dan studi lapangan untuk mencocokkan teoritis dengan keadaan yang sebenarnya.

6. Pengumpulan Data

   Pada tahap ini Dilakukan dengan mencari data primer atau data sekunder. Data primer diperoleh dari hasil pemberian kuesioner NBM kepada responden terkait keluhan rasa sakit pada bagian tubuh, pengambilan data RULA, data Kano Model, serta pengambilan data antropometri dimensi tubuh responden. Sedangkan, data sekunder diperoleh dari studi literatur dan penelitian terdahulu. Pengumpulan data ini dilakukan secara langsung melalui wawancara dan observasi.

7. Perhitungan Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)

   Pada tahap ini, hasil kuesioner NBM akan dilakukan perhitungan pada setiap individu. Serta dilakukan penjumlahan dari 28 pertanyaan keluhan pada bagian tubuh yang dirasa sakit, agar dapat diketahui skor paling tinggi pada bagian tubuh mana dan dapat dilakukan perbaikan.

8. Perhitungan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA)

   Pada perhitungan RULA terlebih dahulu dilakukan pemberian sudut pada tubuh responden yang sedang melakukan pekerjaan. Selanjutnya akan dilakukan perhitungan agar dapat mengetahui apakah postur kerja dari responden dalam keadaan baiak atau tidak.

9. Perhitungan Data Kano Model

   Pengolahan data kano dilakukan dengan melakukan pengkategorian pada setiap atribut pertanyaan serta melakukan perhitungan *Customer Satisfaction* dan *Dissatisfaction Index*.

10. Perhitungan Antropometri

    Pada tahap ini data antropometri telebih dahulu dilakukan pengujian uji normalitas data, apabila data normal maka akan dilakukan perhitungan persentil pada setiap

dimensi tubuh repsonden yang digunakan sebagai referensi ukuran perbaikan kursi kerja penjahit.

11. Perancangan Perbaikan Kursi

    Pada tahap ini melakukan aktivitas perbaikan berdasarkan hasil analisis dari tahap sebelumnya sehingga dapat dilakukan perancangan kursi penjahit. Proses perancangan didapat dari pengolahan metode antropometri dengan dimensi tubuh bagian mana saja yang akan digunakan

12. Pembuatan Prototipe

    Pada atahp ini pembuatan prototipe kursi dilakukan oleh perajin mebel berdasarkan desain ergonomis yang telah dirancang.

13. Uji Beda

    Pengujian dilakukan dengan membandingakn data NBM sebelum dan sesudah dilakukannya perbaikan pada kursi penjahit dengan menggunakan analisis data menggunakan *software* SPSS.

14. Hasil dan Pembahasan

    Setelah mengetahui hasil pengolahan data dan perancangan ulang kursi penjahit, selanjutnya dilakukan analisis dan penjabaran terkait dengan hasil dari penelitian. Pada tahap ini akan dijabarkan hasil dari seluruh pengolahan data yang telah dilakukan dan didapatkan hasil dari penelitian ini.

15. Kesimpulan dan Saran

    kesimpulan dibuat berdasarkan dari tujuan penelitian dan dapat menjawab permasalahan yang ada serta dapat memberikan saran terkait penelitian yang dilakukan.

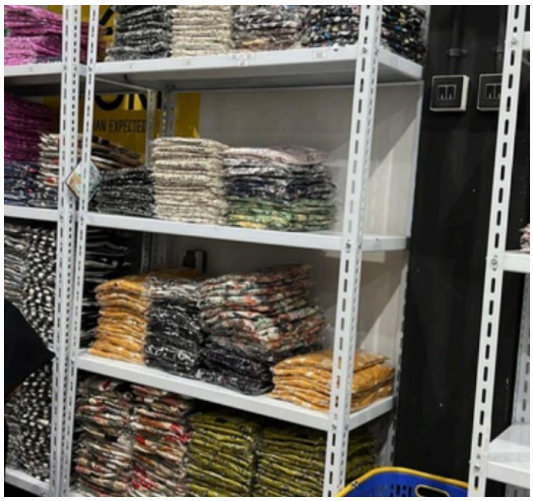
16. Selesai

BAB IV
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Profil Perusahaan

Jogshop. Yk merupakan sebuah usaha yang bergerak dibidang ritel pakaian, yang berdiri sejak tahun 2017 hingga saat ini. Berlokasi di jalan sunan giri ngaglik, kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Dengan nilai usaha yang dimiliki yaitu dapat memegang teguh prinsip-prinsip utama baik dari segi ketepatan waktu, kualitas dan totalitas *passion* di dunia fashion sebagai pondasi utama. Tak hanya itu Jogshop.Yk juga menerapkan unsur kekeluargaan baik dengan team maupun dengan *client*. Produksi utama yang dihasilkan berupa *custom* desain kebaya, gaun *bridesmaid* wanita, dan juga kemeja laki – laki. Dengan total produksi perhari 5-7 potong pakaian, untuk produksi perbulannya bisa mencapai 130 hingga 182 potong pakaian. Jumlah pegawai tetap Jogshop.Yk adalah 5 orang sedangkan untuk pekerja *freelance* berjumlah 7 orang. Jadwal kerja Jogshop.Yk dimulai dari hari Senin hingga Sabtu dengan hari Minggu sebagai libur, sedangkan unutk shift kerja dimulai dari jam 08:00 – 17:00 WITA dengan waktu istirahat selam satu jam dari pukul 12:00 – 13:00 WITA. Jogshop.Yk juga membuka kerjasama dengan beberapa pihak yaitu model di DIY, *Make up-Artist* DIY, fotografer, dan *Wedding Organizer*. Jogshop.Yk juga mengadakan *workshop* tambahan didaerah Bantul sebagai upaya mengembangkan jaringan dan *link* sumber daya manusia (sdm) daerah di Yogyakarta.

Untuk memenuhi kebutuhaan *customer*, Jogshop.Yk menggunakan sistem *make to order* yang dimana produk dibuat hanya setelah ada pesanan dari *customer*. Desain, ukuran, dan detail disesuaikan dengan permintaan tiap pelanggan. Hal tersebut tidak hanya menghasilkan produk yang unik dan eksklusif, tetapi juga menunjukkan komitmen Jogshop.Yk dalam menghadirkan kualitas tinggi dan pelayanan yang berorientasi pada kepuasan *customer*. Proses pembuatan dimulai dengan konsultasi desain yang diinginkan bersama pelanggan, kemudian dilanjutkan dengan pengukuran bagian badan pelanggan. Selanjutnya dilakukan proses pemilihan kain dan aksesoris yang akan digunakan, pembuatan pola, proses penjahitan (pemasangan kancing, obras, dan lainnya), proses *fitting*, dan tahap akhir yaitu proses fininshing atau pengecekan kualitas akhir. Setiap tahapan dilakukan secara teliti agar hasil akhir sesuai dengan harapan *customer.*



Gambar 4. 1 Hasil Produksi

4.2 Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara pengisian kuesioner, wawancara kepada responden, penentuan ukuran antropometri responden, serta mengamati kegiatan secara langsung. Wawancara dilakukan untuk mengetahui keluhan rasa sakit atau nyeri yang sering dirasakan oleh penjahit dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*. Untuk mengetahui apakah postur pekerja sesuai dengan prinsip ergonomi atau tidak,dilakukan pengambilan data dengan metode *Rappid Upper Limb Assessment* (RULA). Penentuan antropometri dilakukan dengan cara mengukur tubuh responden sesuai dengan dimensi tubuh yang akan digunakan. Sedangkan untuk mendesain ulang rancangan alat baru dilakukan wawancara dan pengisian kuesioner kano model untuk mengetahui permintaan dari responden. Wawancara juga dilakukan dengan pemilik (*Owner*) dan penjahit dari Jogshop.Yk guna mengetahui informasi lebih lanjut.

4.2.1. Karakteristik Subjek

1. Usia Kerja

   Berikut merupakan data usia responden penjahit di Jogshop.Yk, sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Data Usia Responden

Jenis	Minimal	Mean	Maksimal
Usia (Tahun)	18	36	55

Pada tabel 4.1 menunjukkan bahwa rata-rata usia 5 responden yang diwawancarai adalah 36 tahun. Usia minimal 18 tahun dan usia maksimal 55 tahun. Sehingga menunjukkan bahwa seluruh pekerja termasuk pada usia

produktif. Pekerja dengan usia produktif dapat melakukan pekerjaan menjahit dengan baik.

2. Waktu Kerja

   Berikut merupakan data waktu kerja penjahit pada Jogshop.Yk:

Tabel 4. 2 Data Durasi Kerja & Istirahat Responden

Durasi (Jam)	Lama istirahat (jam)	Jumlah Responden
8	1	5

Pada tabel 4.2 diketahui bahwa responden pada UMKM tersebut melakukan pekerjaan selama 8 jam sehari, yang dimana proses produksi dilakukan setiap hari. Dengan waktu istirahat selama 1 jam dalam sehari bekerja.

4.2.2 Data *Nordic Body Map* (NBM)

Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) merupakana langkah awal yang digunakan untuk mengetahui tingkat ketidaknyamanan yang dirasakan oleh bagian tubuh pada saaat melakukan kegiatan. Dan dapat mengidentifikasi keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang dialami oleh responden. Kuesioner tersebut berisi 28 pertanyaan bagian tubuh mana yang dirasa sakit ataupun nyeri dengan interval rasa sakit yang telah ditentukan, yaitu tidak sakit (A), cukup sakit (B), sakit (C), dan sangat sakit (D). Berikut merupakan data hasil kuesioner Nordic Body Map (NBM) pada Responden:

Tabel 4. 3 Data NBM Responden 1

No	**Bagian Segmen Tubuh**	**Tingkat Kesakitan**			
		A	**B**	**C**	**D**
0	*Upper neck*/Atas leher		√		
1	*Lower neck*/Bawah leher		√		
2	*Left shoulder*/Kiri bahu			√	
3	*Right shoulder*/Kanan bahu			√	
4	*Left upper arm*/Kiri atas lengan	√			
5	*Back* /Punggung			√	

No	Bagian Segmen Tubuh	Tingkat Kesakitan			
		A	B	C	D
6	*Right upper arm*/Kanan atas lengan	√			
7	*Waist*/Pinggang			√	
8	*Buttock*/Pantat				√
9	*Bottom*/Bagian bawah pantat			√	
10	*Left elbow*/Kiri siku		√		
11	*Right elbow*/Kanan siku		√		
12	*Left lower arm*/Kiri lengan bawah	√			
13	*Right lower arm* /Kanan lengan bawah	√			
14	*Left wrist*/ Pergelangan tangan Kiri	√			
15	*Right wrist*/ Pergelangan tangan Kanan	√			
16	*Left hand*/ Tangan Kiri	√			
17	*Right hand*/ Tangan Kanan	√			
18	*Left thigh*/ Paha Kiri			√	
19	*Right thigh*/ Paha Kanan			√	
20	*Left knee*/ Lutut Kiri	√			
21	*Right knee*/ Lutut Kanan	√			
22	*Left calf*/ Betis Kiri			√	
23	*Right Calf*/ Betis Kanan			√	
24	*Left Ankle*/ Pergelangan Kaki Kiri	√			
25	*Right Ankle*/ Pergelangan Kaki Kanan	√			
26	*Left foot*/kaki kiri	√			
27	*Right foot*/kaki kanan	√			

Pembobotan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dapat dikategorikan sebagai berikut:

1. Pada kategori A yaitu Tidak Sakit, dengan nilai pembobotan 1
2. Pada kategori B yaitu Cukup sakit, dengan nilai pembobotan 2
3. Pada kategori C yaitu Sakit, dengan nilai pembobotan 3
4. Pada kategori D yaitu sangat Sakit, dengan nilai pembobotan 4

Tabel 4. 4 Data NBM Seluruh Responden

No	**Bagian Segmen Tubuh**	**Skor Responden**				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
0	*Upper neck*/Atas leher	2	4	1	4	3
1	*Lower neck*/Bawah leher	2	4	1	4	3
2	*Left shoulder*/Kiri bahu	3	2	1	3	2
3	*Right shoulder*/Kanan bahu	3	4	4	3	4
4	*Left upper arm*/Kiri atas lengan	1	1	1	1	1
5	*Back* /Punggung	3	4	4	4	4
6	*Right upper arm*/Kanan atas lengan	1	2	2	1	1
7	*Waist*/Pinggang	3	4	4	3	4
8	*Buttock*/Pantat	4	4	4	4	2
9	*Bottom*/Bagian bawahpantat	3	4	1	4	2
10	*Left elbow/*Kiri siku	2	1	1	1	1
11	*Right elbow/*Kanan siku	2	1	1	1	1
12	*Left lower arm*/Kiri lengan bawah	1	1	2	1	1
13	*Right lower arm* /Kanan lengan bawah	1	1	2	1	2
14	*Left wrist*/ Pergelangan tangan Kiri	1	2	2	1	4
15	*Right wrist*/ Pergelangan tangan Kanan	1	2	2	1	4

No	Bagian Segmen Tubuh	Skor Responden				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
16	*Left hand/* Tangan Kiri	1	2	2	1	1
17	*Right hand*/ Tangan Kanan	1	2	2	1	4
18	*Left thigh*/ Paha Kiri	3	3	1	3	4
19	*Right thigh*/ Paha Kanan	3	3	2	3	4
20	*Left knee*/ Lutut Kiri	1	1	1	2	1
21	*Right knee*/ Lutut Kanan	1	1	1	2	1
22	*Left calf*/ Betis Kiri	3	3	1	3	2
23	*Right Calf*/ Betis Kanan	3	3	4	3	2
24	*Left Ankle*/ PergelanganKaki Kiri	1	2	1	1	1
25	*Right Ankle*/ Pergelangan Kaki Kanan	1	2	1	1	1
26	*Left foot*/kaki kiri	1	4	1	1	1
27	*Right foot*/kaki kanan	1	4	1	1	1

Data pada tabel 4.4 didapatkan dari penyebaran kuesioner dan dilakukan wawancara langsung dengan penjahit di Jogshop.Yk. Data tersebut selanjutnya akan dilakukan untuk proses pengolahan data.

4.2.3 Data *Rappid Upper Limb Assessment* (RULA)

Pengumpulan data RULA dilakukan dengan cara observasi dan pengambilan gambar aktivitas penjahit yang sedang bekerja. Subjek pada penilitian ini adalah para penjahit Jogshop.Yk yang membuat berbagai macam pakaian. Setelah data yang diperlukan telah terkumpul maka akan dilanjutkan ke proses pemberian sudut berdasarkan titik-titik tertentu, seperti pada leher, punggung, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan dengan menggunakan *angle* meter. Dan nantinya akan dilanjutkan ke dalam proses perhitungan *Rappid Upper Limb Assessment* (RULA).

4.2.4 Data Kano Model

Data Kano Model digunakan sebagai acuan dalam desain perbaikan kursi penjahit yang diperoleh dari wawancara dan pengisisoan kuesioner kano model. Desain ulang

perancangan kursi penjahit nantinya harus sesuai dengan kebutuhan responden dari segi ekonomi, ergonomi, *durability*, *performance*, dan fitur. Tabel evaluasi Kano Model terdiri dari *One Dimensional* (O), *Attractive* (A), *Must be* (M), *Indifference* (I), *Reverse* (R), dan *Questionable* (Q). Berikut merupakan hasil kuesioner kano model dalam perancangan ulang kursi penjahit:

Tabel 4. 5 Evaluasi Kano Model

Kebutuhan Pelanggan		**Pertanyaan *Disfungsional* (Negatif)**				
		1. Suka	**2. Harus**	**3. Netral**	**4. Toleran**	**5. Tidak Suka**
Pertanyaan *Fungsional* (Positif)	1. Suka	Q	A	A	A	O
	2. Harus	R	I	I	I	M
	3. Netral	R	I	I	I	M
	4. Toleran	R	I	I	I	M
	5. Tidak Suka	R	R	R	R	Q

Tabel 4. 6 Hasil Penjumlahan Klasifikasi Kano Model

No	**Atribut Kebutuhan Konsumen**	**Jumlah Jawaban**						**Total**
		O	**A**	**M**	**I**	**R**	**Q**	
1	Ekonomi Produk	3	17	3	5	2	0	30
2	Ergonomi	29	1	0	0	0	0	30
3	Daya Tahan	4	22	0	1	2	1	30
4	Kenyamanan	11	15	0	0	2	2	30
5	Stabiltas	28	1	0	1	0	0	30
6	Fitur	1	2	0	23	3	1	30
7	Perawatan	26	3	0	1	0	0	30
8	Mobilitas	2	6	0	14	8	0	30
9	Nilai Estetis	15	4	11	0	0	0	30

Berdasarkan tabel hasil penjumlahan klasifikasi Kano Model di atas menunjukkan bahwa jawaban responden terhadap pertanyaan *fungsional* dan *disfungsional* mengenai atribut konsumen untuk desain kursi penjahit. Dengan atribut konsumen terdiri dari ekonomi

produk, ergonomi, daya tahan, kenyamanan, stabilitas, fitur, perawatan, mobilitas, dan nilai estetis. Yang mana semua komponen yang termasuk dalam kategori *One Dimensional* (O), *Attractive* (A), *Must be* (M), *Indifference* (I), Reverse (R) dan Questionable (Q).

4.2.5 Data Antropometri

Pengumpulan data antropometri dilakukan dengan mengukur dimensi tubuh responden yang akan dijadikan sebagai dasar untuk mendesain ulang kursi penjahit agar dimensi produk yang akan dirancang sesuai dengan dimensi tubuh dan ergonomi. Data antropometri sebagain besar diambil dari populasi perempuan dengan rentang usia 18 - 55 tahun. Pemilihan dimensi pada bagian kursi berdasarkan pada kebutuhan kursi yang akan di desain ulang. Berikut merupakan data dimensi antropometri kursi dan data dimensi tubuh responden yang akan digunakan:

Tabel 4. 7 Data Dimensi Tubuh antropometri

Dimensi	Keterangan
D4	Tinggi Bahu Duduk (TBD)
D8	Tinggi Pollipitel (TPO)
D9	Pantat Polipitel (PPO)
D11	Lebar Pinggul (LP)
D13	Lebar Bahu Atas (LBA)

Tabel 4. 8 Data Dimensi Tubuh Seluruh Responden

No	Nama Responden	Jenis Kelamin	Umur	Keterengan (cm)				
				TBD	TPO	PPO	LP	LBA
1	Responden 1	Perempuan	18	48	37	36	34	38
2	Responden 2	Perempuan	55	46	35	38	37	43
3	Responden 3	Perempuan	29	57	38	41	42	46
4	Responden 4	Perempuan	30	52	41	42	39	41
5	Responden 5	Perempuan	30	53	40	45	38	44

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 *Nordic Body Map* (NBM)

Pengolahan data *Nordic Body Map* (NBM) dilakukan dengan cara mengumpulkan hasil kuesioner yang telah diisi oleh respoden dengan jumlah pertanyaan sebanyak 28 pertanyaan. Yang dimana pertanyaan tersebut berkaitan dengan bagian – bagian tubuh yang dirasa tidak sakit, sedikit sakit, sakit, dan sangat sakit. Berikut merupakan data *Nordic Body Map* (NBM) responden:

Tabel 4. 9 Data NBM Responden 1

No	Bagian Segmen Tubuh	Tingkat Kesakitan			
		A	B	C	D
0	*Upper neck*/Atas leher		√		
1	*Lower neck*/Bawah leher		√		
2	*Left shoulder*/Kiri bahu			√	
3	*Right shoulder*/Kanan bahu			√	
4	*Left upper arm*/Kiri atas lengan	√			
5	*Back* /Punggung			√	
6	*Right upper arm*/Kanan ataslengan	√			
7	*Waist*/Pinggang			√	
8	*Buttock*/Pantat				√
9	*Bottom*/Bagian bawah pantat			√	
10	*Left elbow*/Kiri siku		√		
11	*Right elbow*/Kanan siku		√		
12	*Left lower arm*/Kiri lengan bawah	√			
13	*Right lower arm* /Kanan lengan bawah	√			
14	*Left wrist*/ Pergelangan tangan Kiri	√			

No	Bagian Segmen Tubuh	Tingkat Kesakitan			
		A	B	C	D
15	*Right wrist*/ Pergelangan tangan Kanan	√			
16	*Left hand*/ Tangan Kiri	√			
17	*Right hand*/ Tangan Kanan	√			
18	*Left thigh*/ Paha Kiri			√	
19	*Right thigh*/ Paha Kanan			√	
20	*Left knee*/ Lutut Kiri	√			
21	*Right knee*/ Lutut Kanan	√			
22	*Left calf*/ Betis Kiri			√	
23	*Right Calf*/ Betis Kanan			√	
24	*Left Ankle*/ Pergelangan Kaki Kiri	√			
25	*Right Ankle*/ Pergelangan Kaki Kanan	√			
26	*Left foot*/kaki kiri	√			
27	*Right foot*/kaki kanan	√			

Dari tabel 4.6 dapat dilihat bahwa tingkat kesakitan pada kuesioner tersebut terdiri dari 4 kategori, pada kategori A yaitu tidak sakit, kategori B sedikit sakit, kategori C sakit, dan kategori D sangat sakit. Untuk tingkat kesakitan A dengan jumlah skor 7, tingkat kesakitan B jumlah skor 8, tingkat kesakitan C jumlah skor 4, dan tingkat kesakitan D jumlah skor 9. Berikut merupakan perhitungan untuk mengetahui nilai skor akhir dari keluhan yang dirasakan:

Tingkat kesakitan = Nilai x Jumlah *Score*

Tabel 4. 10 Jumlah *Score* NBM Responden 1

Level of Pain	**Keterangan**	**Nilai**	**Jumlah *Score***	***Score* Total**
A	Tidak sakit	1	14	14
B	Cukup sakit	2	4	8

Level of Pain	Keterangan	Nilai	Jumlah *Score*	*Score* Total
C	Sakit	3	9	27
D	Sangat Sakit	4	1	4
	Total			**53**

Setelah diperoleh skor total dari setiap tingkat kesakitan yang dirasakan, keempat skor total tersebut akan dijumlahkan untuk mendapatkan skor akhir. Dengan nilai skor akhir yaitu 53, yang dimana skor akhir ini akan merepresentasikan tingkat resiko dari bekerja. Kemudian setiap tingkatan, tindakan perbaikan yang dilakukan berbeda – berbeda yang dapat dilihat pada tabel 4.8 sebagai berikut:

Tabel 4. 11 Kategori Tingkat Risiko Berdasarkan Skor Individu

Level of Risk	***Value***	**Tindakan Perbaikan**
Low Risk	28 – 49	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
Medium Risk	50 – 70	Mungkin diperlukan tindakan perbaikan
High Risk	71 – 91	Diperlukan tindakan segera
Very High Risk	92 - 112	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

Untuk nilai 28 – 49 termasuk dalam tingkat resiko rendah dengan belum diperlukannya perbaikan, 50-70 termasuk dalam tingkat resiko sedang mungkin diperlukannya tindakan, 71-91 termasuk dalam tingkat resiko tinggi dipelukan tindakan segera, dan 92-112 termasuk dalam tingkat resiko sangat tinggi diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin. Pada responden 1 dengan nilai skor akhir yaitu 53 termasuk dalam kategori resiko sedang dengan tindakan mungkin diperlukannya tindakan perbaikan. Berikut merupakan hasil skor total seluruh responden sebelum dilakukannya perbaikan:

Tabel 4. 12 Rekapitulasi Data NBM Seluruh Responden

No	Bagian Segmen Tubuh	Skor Responden					Total
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	
0	*Upper neck*/Atas leher	2	4	1	4	3	**14**
1	*Lower neck*/Bawah leher	2	4	1	4	3	**14**
2	*Left shoulder*/Kiri bahu	3	2	1	3	2	**11**
3	*Right shoulder*/Kanan bahu	3	4	4	3	4	**18**
4	*Left upper arm*/Kiri atas lengan	1	1	1	1	1	**5**
5	*Back* /Punggung	3	4	4	4	4	**19**
6	*Right upper arm*/Kanan atas lengan	1	2	2	1	1	**7**
7	*Waist*/Pinggang	3	4	4	3	4	**18**
8	*Buttock*/Pantat	4	4	4	4	2	**18**
9	*Bottom*/Bagian bawah pantat	3	4	1	4	2	**14**
10	*Left elbow/*Kiri siku	2	1	1	1	1	**6**
11	*Right elbow/*Kanan siku	2	1	1	1	1	**6**
12	*Left lower arm*/Kiri lengan bawah	1	1	2	1	1	**6**
13	*Right lower arm* /Kanan lengan bawah	1	1	2	1	2	**7**
14	*Left wrist*/ Pergelangan tangan Kiri	1	2	2	1	4	**10**
15	*Right wrist*/ Pergelangan tangan Kanan	1	2	2	1	4	**10**
16	*Left hand/* Tangan Kiri	1	2	2	1	1	**7**
17	*Right hand*/ Tangan Kanan	1	2	2	1	4	**10**
18	*Left thigh*/ Paha Kiri	3	3	1	3	4	**14**
19	*Right thigh*/ Paha Kanan	3	3	2	3	4	**15**
20	*Left knee*/ Lutut Kiri	1	1	1	2	1	**6**
21	*Right knee*/ Lutut Kanan	1	1	1	2	1	**6**
22	*Left calf*/ Betis Kiri	3	3	1	3	2	**12**

No	Bagian Segmen Tubuh	Skor Responden					Total
		1	2	3	4	5	
23	*Right Calf*/ Betis Kanan	3	3	4	3	2	**15**
24	*Left Ankle*/ PergelanganKaki Kiri	1	2	1	1	1	**6**
25	*Right Ankle*/ Pergelangan Kaki Kanan	1	2	1	1	1	**6**
26	*Left foot*/kaki kiri	1	4	1	1	1	**8**
27	*Right foot*/kaki kanan	1	4	1	1	1	**8**
Total		**53**	**71**	**51**	**59**	**62**	

Tabel 4. 13 Total Skor NBM Seluruh Responden

Responden	Skor Total	Tinggkat Risiko	Tindakan Perbaikan
Responden 1	53	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan perbaikan
Responden 2	71	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
Responden 3	51	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan perbaikan
Responden 4	59	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan perbaikan
Responden 5	62	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan perbaikan

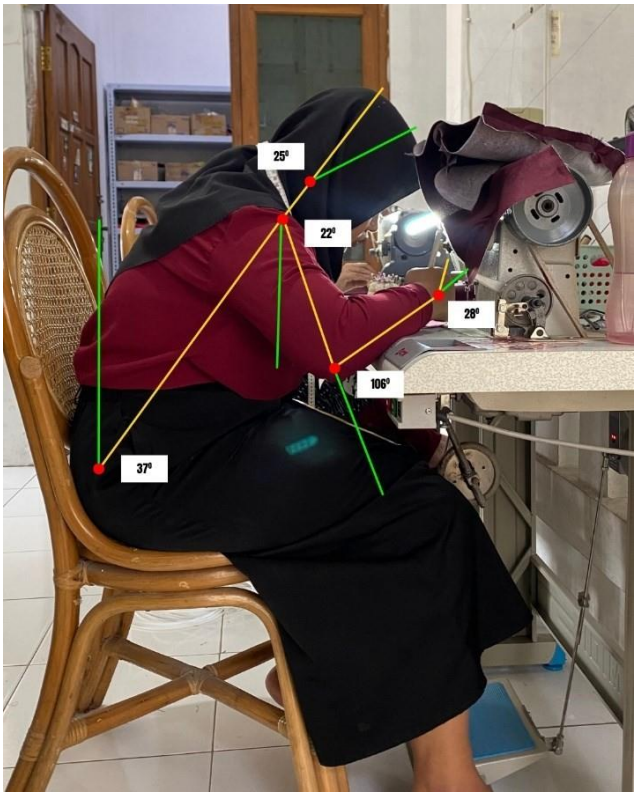
Pada tabel 4.13 diatas merupakan rekapitulasi total skor seluruh penjahit dengan kategori tingkat risiko dan tindakan perbaikan. Terdapat 1 orang penjahit memiliki tingkat risiko tinggi dan 4 orang penjahit memiliki tingkat risiko sedang terhadap gangguan MSDs. Hal tersebut mengindikasikan bahwa sebagian besar rasa sakit ada pada tubuh bagian atas, seperti leher, punggung, pinggang, dan pantat. Sehingga metode penilaian postur kerja yang tepat menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA). Dimana metode RULA merupakan metode paling tepat untuk mengukur postur kerja tubuh bagian

atas. Maka langkah yang dilakukan selanjutnya adalah menentukan skor RULA untuk mengetahui postur tubuh responden saat bekerja berbahaya atau tidak.

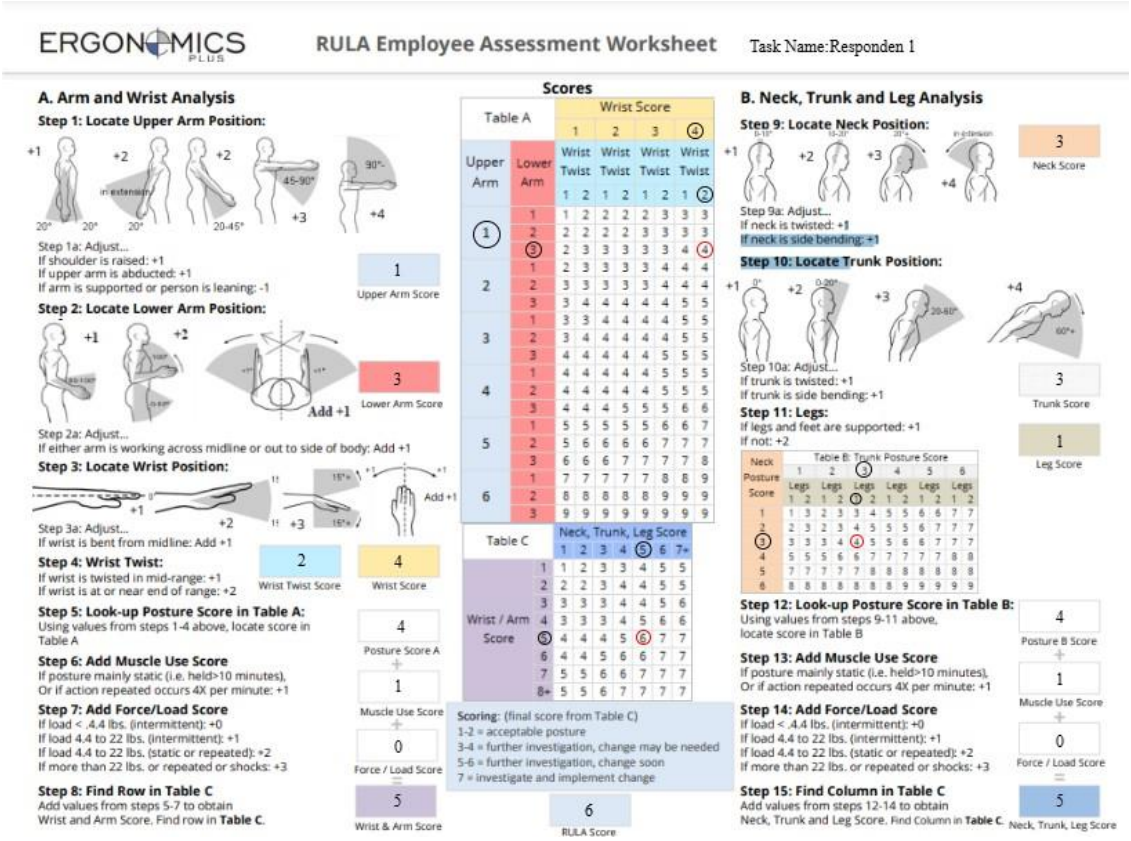
4.3.2 *Rappid Upper Limb Assessment*

Pengolahan data *Rappid Upper Limb Assessment* (RULA) diperoleh dengan cara menghitung sudut posisi tubuh responden saat bekerja. Sudut tersebut didapatkan dari foto atau gambar yang telah diukur dengan menggunakan aplikasi *Angle* Meter. Faktor posisi tubuh yang dievaluasi dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu Grup A dan Grup B. Grup A terdiri dari lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan. Serta Grup B terdiri dari leher, tulang belakang dan kaki. Untuk masing- masing bagian tubuh, ada skala pemberian nilai postur dan ketentuannya. Berikut merupakan tahapan yang dilakukan:

a. Penilaian Postur Kerja Responden 1



Gambar 4. 2 Postur Kerja Pada Responden 1



Gambar 4. 3 Lembar Penilaian RULA Responden 1

1. **Postur Tubuh Grup A**

- Step 1: Lengan Atas

  Postur sudut lengan atas membentuk sudut sebesar 22º, maka skor yang didapatkan adalah 2. Namun bagian lengan atas ditopang dengan mesin jahit maka diperlukan *adjustmen* atau penyesuaian maka -1. Jadi total skor akhir adalah 1.

- Step 2: Lengan Bawah

  Postur sudut lengan bawah membentuk sudut sebesar 106º, maka skor yang didapatkan adalah 2. Karena salah satu lengan menyilang maka membutuhkan *adjustmen* atau penyesuaian maka +1. Dengan total skor akhir adalah 3.

- Step 3: Pergelangan Tangan

  Postur pergelangan tangan membentuk sudut sebesar 28º, maka skor yang didapatkan adalah 3. Dikarenakan salah satu tangan menekuk dari garis Tengah maka diperlukannya *adjustmen* atau penyesuaian maka +1. Dengan total skor akhir adalah 4.

- Step 4: Posisi Telapak tangan

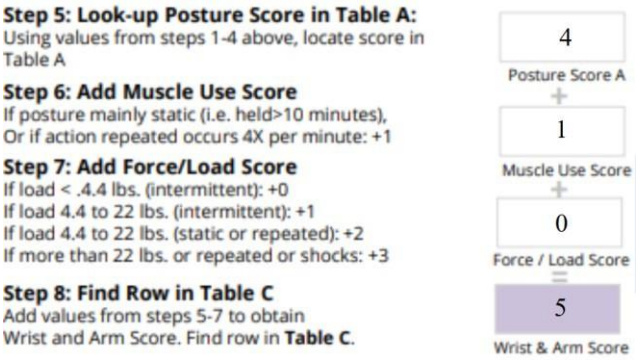
  Dikarenakan posisi telapak tangan tidak dalam kondisi bersalaman atau berdiri maka skor yang didapatkan adalah 2.

- Step 5: Menghitung Skor Langkah 1 - 4

  Setelah didapatkannya skor dari step 1 hingga 4 maka nilai tersebut akan dimasukkan kedalam tabel A, sebagai berikut:

Tabel 4. 14 Skor Grup A Responden 1

Table A		**Pergelangan Tangan**							
		1		**2**		**3**		**4**	
Lengan Atas	**Lengan Bawah**	**Putaran PT**		**Putaran PT**		**Putaran PT**		**Putaran PT**	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	**1**	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	**1**	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	**1**	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	**1**	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	**1**	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	**1**	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9



Gambar 4. 4 Hasil Skor Akhir Grup A

Berdasarkan hasil pengolahan pada tabel 4.14 didapatkan skor yaitu 4. pengolahan pada step 6 mendapatkan skor 1 karena sebagian besar postur tubuh statis lebih dari 10 menit dan aktivitas berulang. Pengolahan pada step 7 mendaptkan skor 0, dikarenakan beban yang ada pada proses penjahitan kurang dari 2kg atau 4,4 lbs. Maka total skor grup A adalah 4+1+0 = 5.

2. Postur tubuh grup B

Postur tubuh grup B terdiri dari 7 step yaitu step 9 - 15 , adalah sebagai berikut:

- Step 9: Leher

  Postur posisi leher membentuk sudut sebesar 25º, maka skor yang didapatkan adalah 2.

- Step 10: Punggung

  Postur punggung membentuk sudut sebesar 37º, maka skor yang didapatkan adalah 3.

- Step 11: Kaki

  Pada bagian kaki tertopang oleh pedal mesin jahit., maka nilai skor 1.

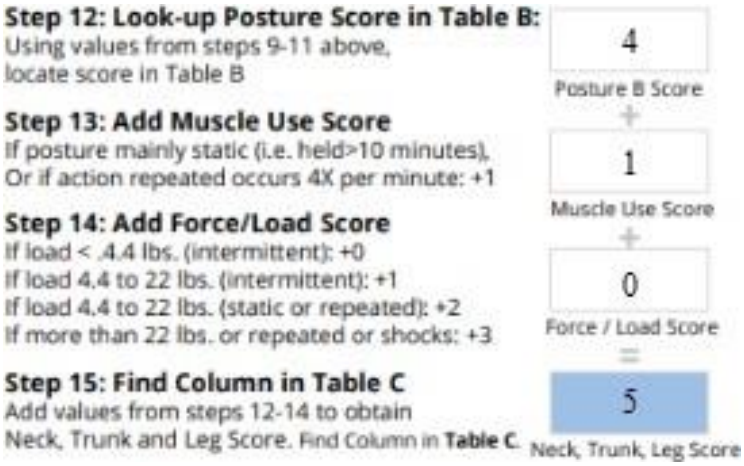
- Step 12: Menghitung skor langkah 9 - 11

  Setelah didapatkannya skor dari step 9 hingga 11 maka nilai tersebut akan dimasukkan kedalam tabel B, sebagai berikut:

Tabel 4. 15 Skor Grup B Respoden 1

Tabel B: Skor Punggung												
Skor	**1**		**2**		**3**		**4**		**5**		**6**	
Leher	**Kaki**		**Kaki**		**Kaki**		**Kaki**		**Kaki**		**Kaki**	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7

2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9



Gambar 4. 5 Hasil Skor Akhir Grup B

Berdasarkan hasil pengolahan pada tabel 4.15 didapatkan skor yaitu 4. pengolahan pada step 13 mendapatkan skor 1 karena sebagian besar postur tubuh statis lebih dari 10 menit dan aktivitas berulang. Pengolahan pada step 14 mendaptkan skor 0, dikarenakan beban yang ada pada proses penjahitan kurang dari 2kg atau 4,4 lbs. Maka total skor grup A adalah 4+1+0 = 5.

Kemudian dilakukan perhitungan skor akhir yaitu skor dari grup A dan B menggunakan tabel C. Berikut merupakan skor akhir grup A dan B yang dapat dilihat pada tabel 4. :

Tabel 4. 16 Skor Akhir Respoden 1

Tabel C		**Skor Grup B**						
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Skor Grup A	**1**	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7

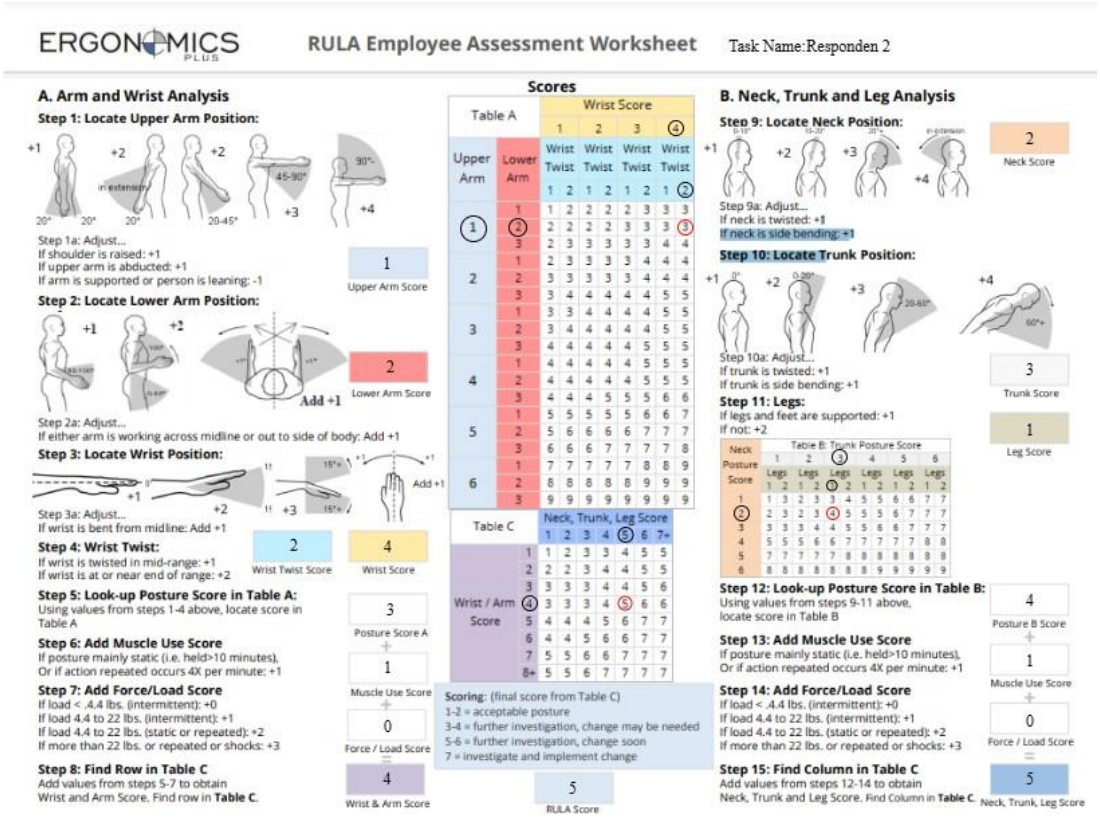
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Skor akhir pada aktivitas menjahit untuk responden 1 dengan postur duduk adalah 6. Berdasarkan skor tersebut aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan oleh responden berada pada level risiko sedang. Level risiko ini membutuhkan penanganan lebih lanjut dan perubahan segera.

b. Penilaian Postur Kerja Responden 2



Gambar 4. 6 Postur Kerja Pada Responden 2



Gambar 4. 7 Lembar Penilaian RULA Responden 2

1. Postur Tubuh Grup A

- Step 1: Lengan Atas

  Postur sudut lengan atas membentuk sudut sebesar 21º, maka skor yang didapatkan adalah 2. Namun bagian lengan atas ditopang dengan mesin jahit maka diperlukan *adjustmen* atau penyesuaian maka -1. Jadi total skor akhir adalah 1.

- Step 2: Lengan Bawah

  Postur sudut lengan bawah membenttuk sudut sebesar 95º, maka skor yang didapatkan adalah 2. Karena salah satu lengan menyilang maka membutuhkan *adjustmen* atau penyesuaian maka +1. Dengan total skor akhir adalah 3.

- Step 3: Pergelangan Tangan

  Postur pergelangan tangan membentuk sudut sebesar 18º, maka skor yang didapatkan adalah 3. Dikarenakan salah satu tangan menekuk dari

garis Tengah maka diperlukannya *adjustmen* atau penyesuaian maka +1. Dengan total skor akhir adalah 4.

- Step 4: Posisi Telapak Tangan

  Dikarenakan telapak tangan tidak dalam kondisi bersalaman atau berdiri maka skor yang didapatkan adalah 2.

- Step 5: Menghitung Skor Langkah 1- 4

  Setelah didapatkannya skor dari step 1 hingga 4 maka, nilai tersebut akan dimasukkan ke dalam tabel A, sebagai berikut:

Tabel 4. 17 Skor Grup A Responden 2

Table A		**Pergelangan Tangan**							
		1		**2**		**3**		**4**	
Lengan Atas	**Lengan Bawah**	**Putaran PT**		**Putaran PT**		**Putaran PT**		**Putaran PT**	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	**1**	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	**1**	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	**1**	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	**1**	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	**1**	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	**1**	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9



Gambar 4. 8 Hasil Skor Akhir Grup A

Berdasarkan hasil pengolahan pada tabel 4, didapatkan skor yaitu 4.17 Pengolahan pada step 6 mendapatkan skor 1 karena sebagian besar postur tubuh statis lebih dari 10 menit dan aktivitas berulang. Pengolahan pada step 7 mendapatkan skor 0, dikarenakan beban yang ada pada proses penjahitan kurang dari 2kg atau 4,4 lbs. Maka total skor grup A adalah 3+1+0 = 4.

2. Postur tubuh grup B

Postur tubuh grup B terdiri dari 7 step yaitu step 9 - 15 , adalah sebagai berikut:

- Step 9: Leher

  Postur posisi leher membentuk sudut sebesar 19º, maka skor yang didapatkan adalah 2.

- Step 10: Punggung

  Postur punggung membentuk sudut sebesar 22º, maka skor yang didapatkan adalah 3.

- Step 11: Kaki

  Pada bagian kaki tertopang oleh pedal mesin jahit, maka nilai skor 1.

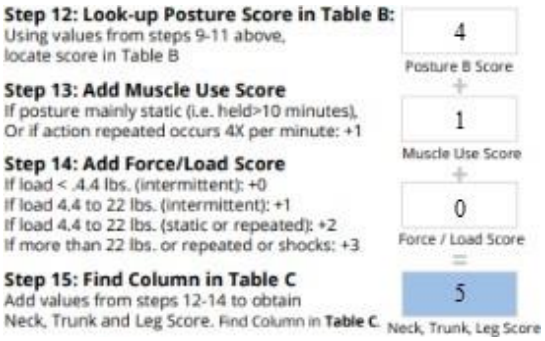
- Step 12: Menghitung skor langkah 9 - 11

  Setelah didapatkannya skor dari step 9 hingga 11 maka nilai tersebut akan dimasukkan kedalam tabel B, sebagai berikut:

Tabel 4. 18 Skor Grup B Responden 2

Tabel B: Skor Punggung												
Skor	**1**		**2**		**3**		**4**		**5**		**6**	
Leher	**Kaki**		**Kaki**		**Kaki**		**Kaki**		**Kaki**		**Kaki**	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2

1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9



Gambar 4. 9 Hasil Skor Akhir Grup B

Berdasarkan hasil pengolahan pada tabel 4.18 didapatkan skor yaitu 4. pengolahan pada step 13 mendapatkan skor 1 karena sebagian besar postur tubuh statis lebih dari 10 menit dan aktivitas berulang. Pengolahan pada step 14 mendaptkan skor 0, dikarenakan beban yang ada pada proses penjahitan kurang dari 2kg atau 4,4 lbs. Maka total skor grup A adalah 4+1+0 = 5.

Kemudian dilakukan perhitungan skor akhir yaitu skor dari grup A dan B menggunakan tabel C. Berikut merupakan skor akhir grup A dan B yang dapat dilihat pada tabel 4. :

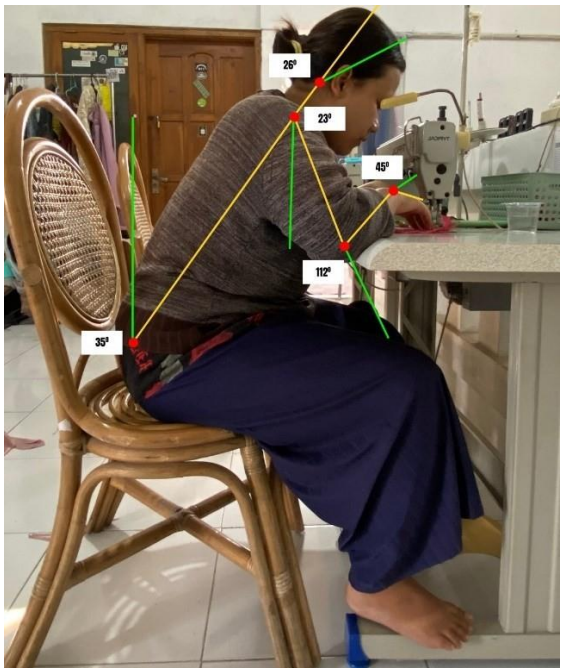
Tabel 4. 19 Skor Akhir Responden 2

Tabel C		**Skor Grup B**						
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Skor Grup A	**1**	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7

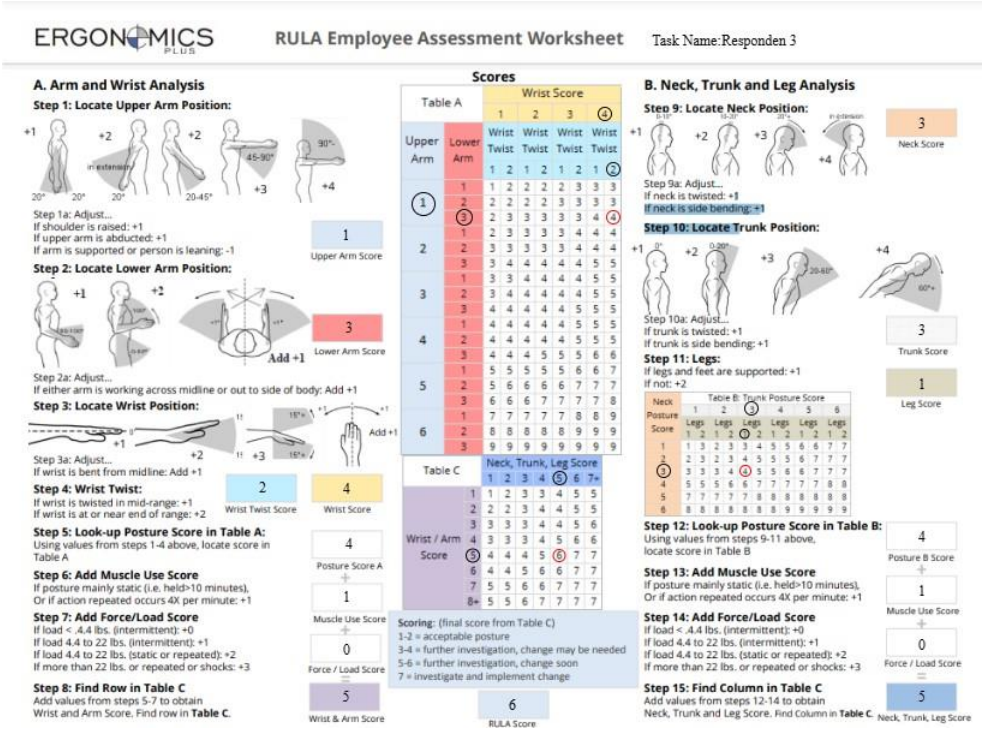
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Skor akhir pada aktivitas menjahit untuk responden 2 dengan postur duduk adalah 5. Berdasarkan skor tersebut aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan oleh responden berada pada level risiko sedang. Level risiko ini membutuhkan penanganan lebih lanjut dan perubahan segera.

c. Penilaian Postur Kerja Responden 3



Gambar 4. 10 Postur Kerja Pada Responden 3



Gambar 4. 11 Lembar Penilaian RULA Responden 3

1. Postur Tubuh Grup A

- Step 1: Lengan Atas

  Postur sudut lengan atas membentuk sudut sebesar 23º, maka skor yang didapatkan adalah 2. Namun bagian lengan atas ditopang dengan mesin jahit maka diperlukan *adjustmen* atau penyesuaian maka -1. Jadi total skor akhir adalah 1.

- Step 2: Lengan Bawah

  Postur sudut lengan bawah membentuk sudut sebesar 112º, maka skor yang didapatkan adalah 2. Karena salah satu lengan menyilang maka membutuhkan *adjustmen* atau penyesuaian maka +1. Dengan total skor akhir adalah 3.

- Step 3: Pergelangan Tangan

  Postur pergelangan tangan membentuk sudut sebesar 45º, maka skor yang didapatkan adalah 3. Dikarenakan salah satu tangan menekuk dari garis Tengah maka diperlukannya *adjustmen* atau penyesuaian maka +1. Dengan total skor akhir adalah 4.

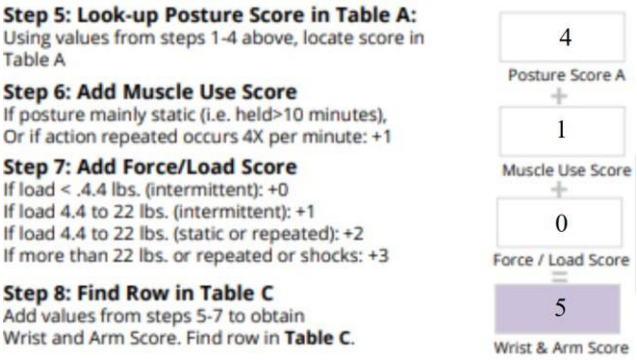
- Step 4: Posisi Telapak tangan

Dikarenakan posisi telapak tangan tidak dalam kondisi bersalaman atau berdiri maka skor yang didapatkan adalah 2.

- Step 5: Menghitung Skor Langkah 1 - 4
  Setelah didapatkannya skor dari step 1 hingga 4 maka nilai tersebut akan dimasukkan kedalam tabel A, sebagai berikut:

Tabel 4. 20 Skor Grup A Responden 3

Table A		**Pergelangan Tangan**							
		1		**2**		**3**		**4**	
Lengan Atas	**Lengan Bawah**	**Putaran PT**		**Putaran PT**		**Putaran PT**		**Putaran PT**	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	**1**	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	**1**	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	**1**	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	**1**	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	**1**	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	**1**	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9



Gambar 4. 12 Hasil Skor Akhir Grup A

Berdasarkan hasil pengolahan pada tabel 4.20 didapatkan skor yaitu 4. pengolahan pada step 6 mendapatkan skor 1 karena sebagian besar postur tubuh statis lebih dari 10 menit dan aktivitas berulang. Pengolahan pada step 7 mendaptkan skor 0, dikarenakan beban yang ada pada proses penjahitan kurang dari 2kg atau 4,4 lbs. Maka total skor grup A adalah 4+1+0 = 5.

2. Postur tubuh grup B

Postur tubuh grup B terdiri dari 7 step yaitu step 9 - 15 , adalah sebagai berikut:

- Step 9: Leher

  Postur posisi leher membentuk sudut sebesar 26º, maka skor yang didapatkan adalah 2.

- Step 10: Punggung

  Postur punggung membentuk sudut sebesar 35º, maka skor yang didapatkan adalah 3.

- Step 11: Kaki

  Pada bagian kaki tertopang oleh pedal mesin jahit., maka nilai skor 1.

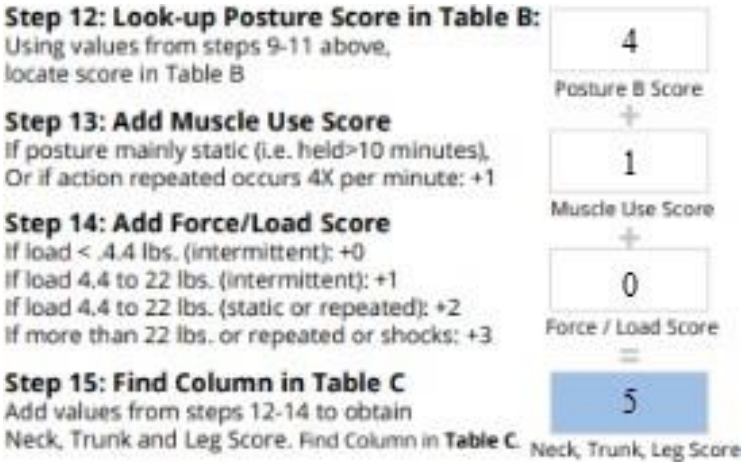
- Step 12: Menghitung skor langkah 9 - 11

  Setelah didapatkannya skor dari step 9 hingga 11 maka nilai tersebut akan dimasukkan kedalam tabel B, sebagai berikut:

Tabel 4. 21 Skor Grup B Respoden 3

Tabel B: Skor Punggung												
Skor	**1**		**2**		**3**		**4**		**5**		**6**	
Leher	**Kaki**		**Kaki**		**Kaki**		**Kaki**		**Kaki**		**Kaki**	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7

2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9



Gambar 4. 13 Hasil Skor Akhir Grup B

Berdasarkan hasil pengolahan pada tabel 4.21 didapatkan skor yaitu 4. pengolahan pada step 13 mendapatkan skor 1 karena sebagian besar postur tubuh statis lebih dari 10 menit dan aktivitas berulang. Pengolahan pada step 14 mendaptkan skor 0, dikarenakan beban yang ada pada proses penjahitan kurang dari 2kg atau 4,4 lbs. Maka total skor grup A adalah 4+1+0 = 5.

Kemudian dilakukan perhitungan skor akhir yaitu skor dari grup A dan B menggunakan tabel C. Berikut merupakan skor akhir grup A dan B yang dapat dilihat pada tabel 4. :

Tabel 4. 22 Skor Akhir Respoden 3

Tabel C		**Skor Grup B**						
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Skor Grup A	**1**	1	2	3	3	4	5	5
	2	2	2	3	4	4	5	5
	3	3	3	3	4	4	5	6
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7

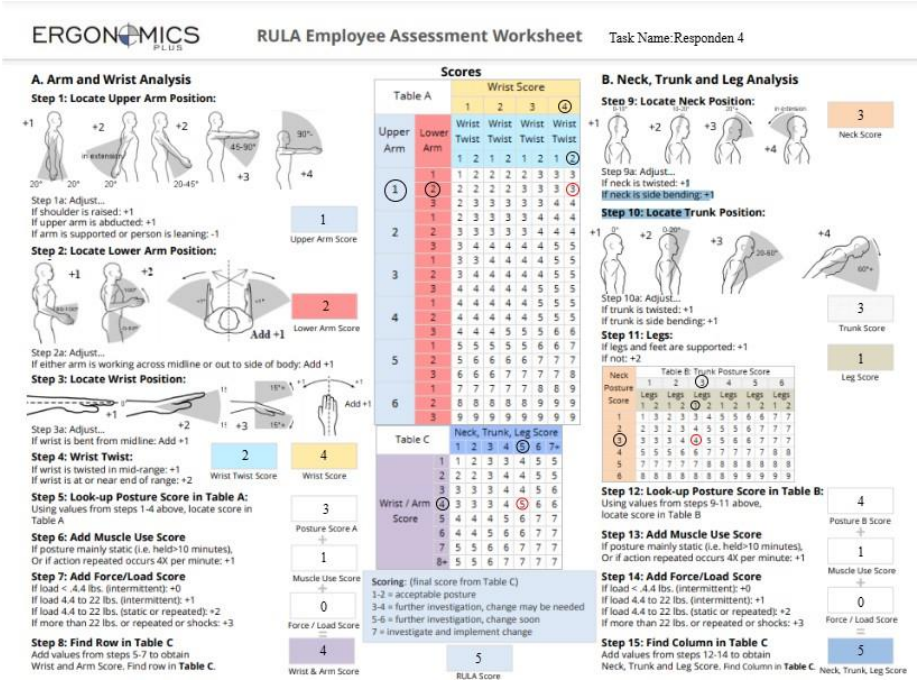
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Skor akhir pada aktivitas menjahit untuk responden 1 dengan postur duduk adalah 6. Berdasarkan skor tersebut aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan oleh responden berada pada level risiko sedang. Level risiko ini membutuhkan penanganan lebih lanjut dan perubahan segera.

d. Penilaian Postur Kerja Responden 4



Gambar 4. 14 Postur Kerja Pada Responden 4



Gambar 4. 15 Lembar Pengamatan RULA Responden 4

1. Postur Tubuh Grup A

- Step 1: Lengan Atas

  Postur sudut lengan atas membentuk sudut sebesar 24º, maka skor yang didapatkan adalah 2. Namun bagian lengan atas ditopang dengan mesin jahit maka diperlukan *adjustmen* atau penyesuaian maka -1. Jadi total skor akhir adalah 1.

- Step 2: Lengan Bawah

  Postur sudut lengan bawah membentuk sudut sebesar 81º, maka skor yang didapatkan adalah 1. Karena salah satu lengan menyilang maka membutuhkan *adjustmen* atau penyesuaian maka +1. Dengan total skor akhir adalah 2.

- Step 3: Pergelangan Tangan

  Postur pergelangan tangan membentuk sudut sebesar 16º, maka skor yang didapatkan adalah 3. Dikarenakan salah satu tangan menekuk dari garis Tengah maka diperlukannya *adjustmen* atau penyesuaian maka +1. Dengan total skor akhir adalah 4.

- Step 4: Posisi Telapak tangan

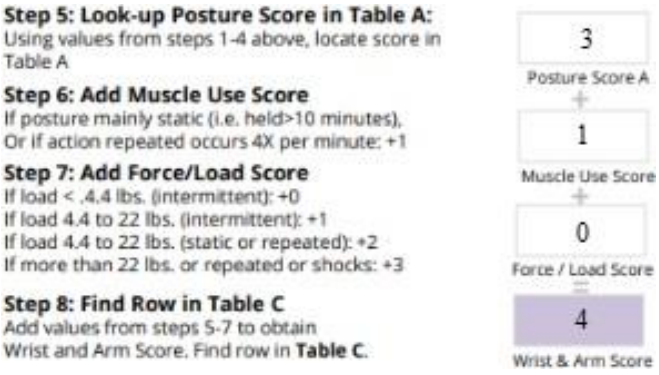
  Dikarenakan posisi telapak tangan tidak dalam kondisi bersalaman atau berdiri maka skor yang didapatkan adalah 2.

- Step 5: Menghitung Skor Langkah 1 - 4

  Setelah didapatkannya skor dari step 1 hingga 4 maka nilai tersebut akan dimasukkan kedalam tabel A, sebagai berikut:

Tabel 4. 23 Skor Grup A Responden 4

Table A		**Pergelangan Tangan**							
		1		**2**		**3**		**4**	
Lengan Atas	**Lengan Bawah**	**Putaran PT**		**Putaran PT**		**Putaran PT**		**Putaran PT**	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	**1**	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	**1**	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	**1**	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	**1**	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	**1**	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	**1**	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9



Gambar 4. 16 Hasil Skor Akhir Grup A

Berdasarkan hasil pengolahan pada tabel 4.23 didapatkan skor yaitu 3. pengolahan pada step 6 mendapatkan skor 1 karena sebagian besar postur tubuh statis lebih dari 10 menit dan aktivitas berulang. Pengolahan pada step 7 mendaptkan skor 0, dikarenakan beban yang ada pada proses penjahitan kurang dari 2kg atau 4,4 lbs. Maka total skor grup A adalah 3+1+0 = 4.

2. Postur tubuh grup B

Postur tubuh grup B terdiri dari 7 step yaitu step 9 - 15 , adalah sebagai berikut:

- Step 9: Leher

  Postur posisi leher membentuk sudut sebesar 27º, maka skor yang didapatkan adalah 3.

- Step 10: Punggung

  Postur punggung membentuk sudut sebesar 21º, maka skor yang didapatkan adalah 3.

- Step 11: Kaki

  Pada bagian kaki tertopang oleh pedal mesin jahit., maka nilai skor 1.

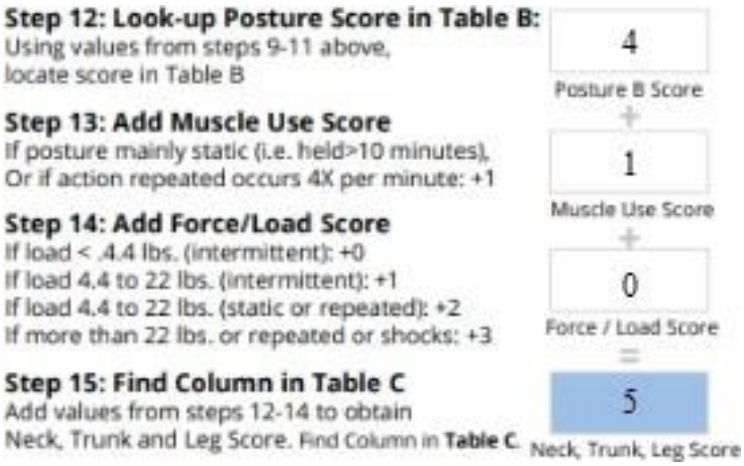
- Step 12: Menghitung skor langkah 9 - 11

  Setelah didapatkannya skor dari step 9 hingga 11 maka nilai tersebut akan dimasukkan kedalam tabel B, sebagai berikut:

Tabel 4. 24 Skor Grup B Respoden 4

Skor Leher	**Tabel B: Skor Punggung**					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
	Kaki	**Kaki**	**Kaki**	**Kaki**	**Kaki**	**Kaki**

	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9



Gambar 4. 17 Hasil Skor Akhir Grup B

Berdasarkan hasil pengolahan pada tabel 4.24 didapatkan skor yaitu 4. pengolahan pada step 13 mendapatkan skor 1 karena sebagian besar postur tubuh statis lebih dari 10 menit dan aktivitas berulang. Pengolahan pada step 14 mendaptkan skor 0, dikarenakan beban yang ada pada proses penjahitan kurang dari 2kg atau 4,4 lbs. Maka total skor grup A adalah 4+1+0 = 5.

Kemudian dilakukan perhitungan skor akhir yaitu skor dari grup A dan B menggunakan tabel C. Berikut merupakan skor akhir grup A dan B yang dapat dilihat pada tabel 4. :

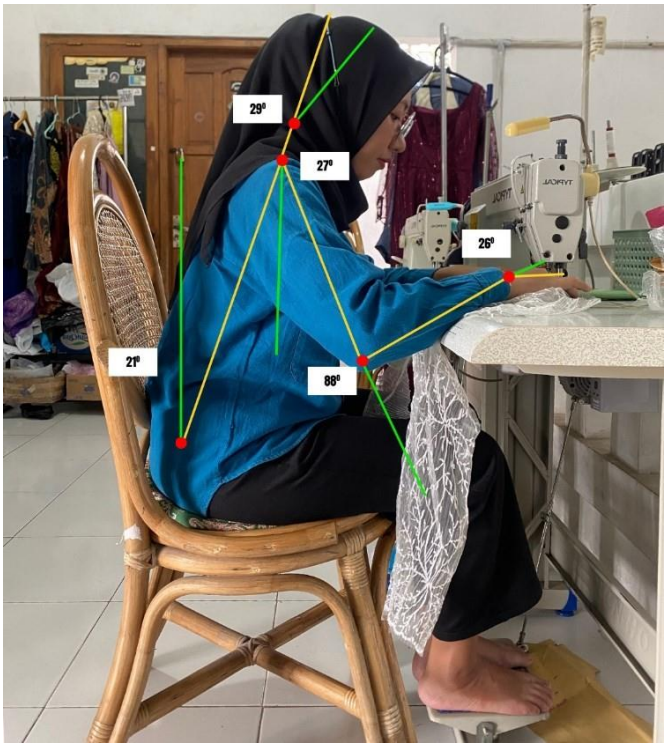
Tabel 4. 25 Skor Akhir Respoden 4

Tabel C		**Skor Grup B**						
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Skor	**1**	1	2	3	3	4	5	5
Grup	**2**	2	2	3	4	4	5	5
A	**3**	3	3	3	4	4	5	6

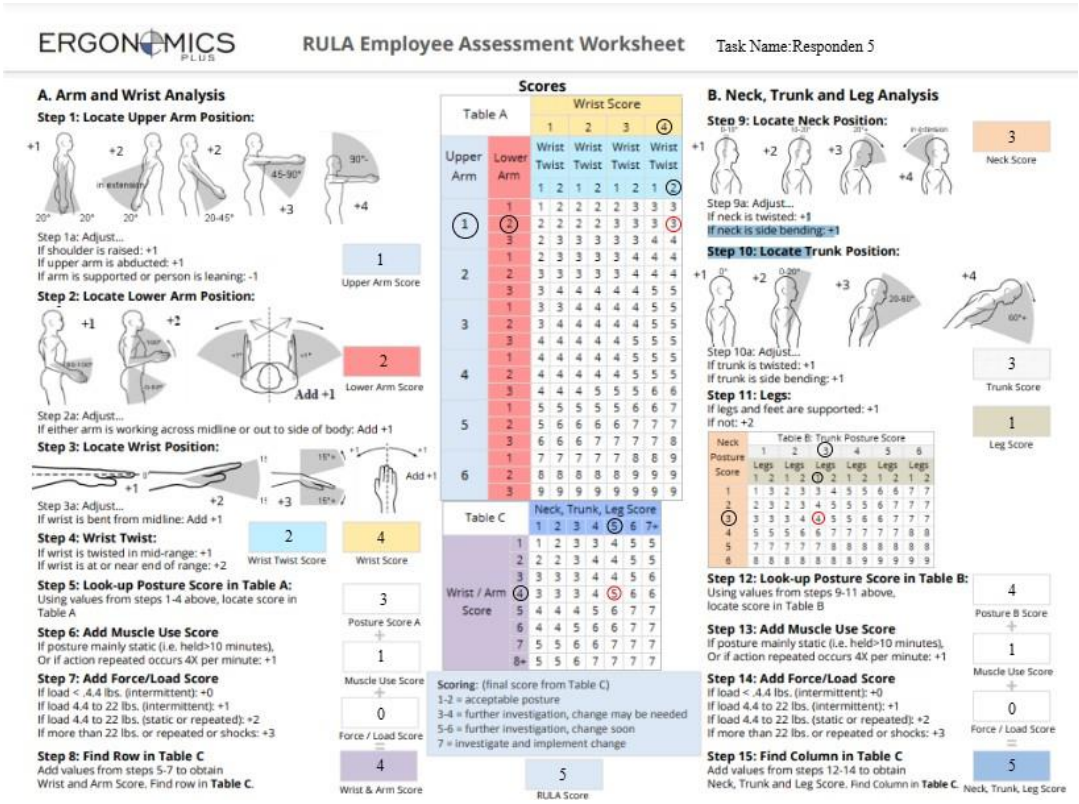
	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Skor akhir pada aktivitas menjahit untuk responden 1 dengan postur duduk adalah 5. Berdasarkan skor tersebut aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan oleh responden berada pada level risiko sedang. Level risiko ini membutuhkan penanganan lebih lanjut dan perubahan segera.

e. penilaian Postur Kerja Responden 5



Gambar 4. 18 Postur Kerja Pada Responden 5



Gambar 4. 19 Lembar Pengamatan RULA Responden 5

1. Postur Tubuh Grup A

- Step 1: Lengan Atas

  Postur sudut lengan atas membentuk sudut sebesar 27º, maka skor yang didapatkan adalah 2. Namun bagian lengan ditopang dengan mesin jahit maka diperlukan *adjustmen* atau penyesuaian maka -1. Jadi total skor akhir adalah 1.

- Step 2: Lengan Bawah

  Postur sudut lengan bawah membentuk sudut sebesar 88º, maka skor yang didapatkan adalah 1. Karena salah satu lengan menyilang maka membutuhkan *adjustmen* atau penyesuaian maka +1. Dengan total skor akhir adalah 2.

- Step 3: Pergelangan Tangan

  Postur pergelangan tangan membentuk sudut sebesar 26º, maka skor yang didapatkan adalah 3. Dikarenakan salah satu tangan menekuk dari garis Tengah maka diperlukannya *adjustmen* atau penyesuaian maka +1. Dengan total skor akhir adalah 4.

- Step 4: Posisi Telapak tangan

Dikarenakan posisi telapak tangan tidak dalam kondisi bersalaman atau berdiri maka skor yang didapatkan adalah 2.

- Step 5: Menghitung Skor Langkah 1 - 4
  Setelah didapatkannya skor dari step 1 hingga 4 maka nilai tersebut akan dimasukkan kedalam tabel A, sebagai berikut:

Tabel 4. 26 Skor Grup A Responden 5

Table A		**Pergelangan Tangan**							
		1		**2**		**3**		**4**	
Lengan Atas	**Lengan Bawah**	**Putaran PT**		**Putaran PT**		**Putaran PT**		**Putaran PT**	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	**1**	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	**1**	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	**1**	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	**1**	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	**1**	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	**1**	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9



Gambar 4. 20 Hasil Skor Akhir Grup A

Berdasarkan hasil pengolahan pada tabel 4.26 didapatkan skor yaitu 3. pengolahan pada step 6 mendapatkan skor 1 karena sebagian besar postur tubuh statis lebih dari 10 menit dan aktivitas berulang. Pengolahan pada step 7 mendaptkan skor 0, dikarenakan beban yang ada pada proses penjahitan kurang dari 2kg atau 4,4 lbs. Maka total skor grup A adalah 3+1+0 = 4.

2. Postur tubuh grup B

Postur tubuh grup B terdiri dari 7 step yaitu step 9 - 15 , adalah sebagai berikut:

- Step 9: Leher

  Postur posisi leher membentuk sudut sebesar 29º, maka skor yang didapatkan adalah 3.

- Step 10: Punggung

  Postur punggung membentuk sudut sebesar 21º, maka skor yang didapatkan adalah 3.

- Step 11: Kaki

  Pada bagian kaki tertopang oleh pedal mesin jahit., maka nilai skor 1.

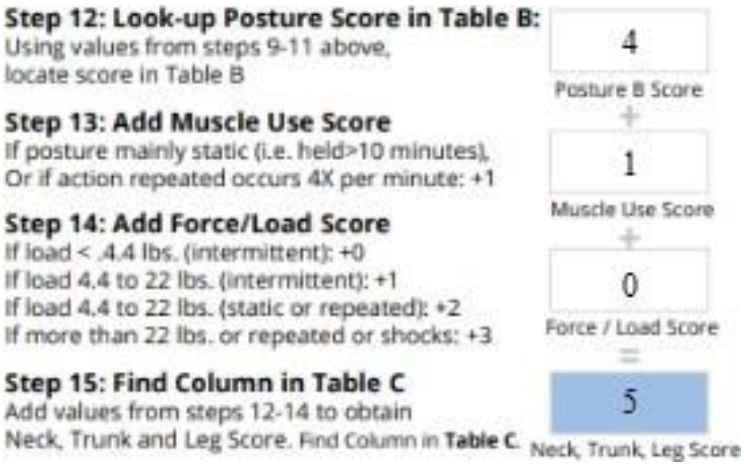
- Step 12: Menghitung skor langkah 9 - 11

  Setelah didapatkannya skor dari step 9 hingga 11 maka nilai tersebut akan dimasukkan kedalam tabel B, sebagai berikut:

Tabel 4. 27 Skor Grup B Respoden 5

Skor Leher	**Tabel B: Skor Punggung**					
	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
	Kaki	**Kaki**	**Kaki**	**Kaki**	**Kaki**	**Kaki**

	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9



Gambar 4. 21 Hasil Skor Akhir Grup B

Berdasarkan hasil pengolahan pada tabel 4.27 didapatkan skor yaitu 4. pengolahan pada step 13 mendapatkan skor 1 karena sebagian besar postur tubuh statis lebih dari 10 menit dan aktivitas berulang. Pengolahan pada step 14 mendaptkan skor 0, dikarenakan beban yang ada pada proses penjahitan kurang dari 2kg atau 4,4 lbs. Maka total skor grup A adalah 4+1+0 = 5.

Kemudian dilakukan perhitungan skor akhir yaitu skor dari grup A dan B menggunakan tabel C. Berikut merupakan skor akhir grup A dan B yang dapat dilihat pada tabel 4. :

Tabel 4. 28 Skor Akhir Respoden 5

Tabel C		**Skor Grup B**						
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**
Skor	**1**	1	2	3	3	4	5	5
Grup	**2**	2	2	3	4	4	5	5
A	**3**	3	3	3	4	4	5	6

	4	3	3	3	4	5	6	6
	5	4	4	4	5	6	7	7
	6	4	4	5	6	6	7	7
	7	5	5	6	6	7	7	7
	8+	5	5	6	7	7	7	7

Skor akhir pada aktivitas menjahit untuk responden 1 dengan postur duduk adalah 5. Berdasarkan skor tersebut aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan oleh responden berada pada level risiko sedang. Level risiko ini membutuhkan penanganan lebih lanjut dan perubahan segera.

Berdasarkan hasil perhitungan postur kerja menggunakan *metode Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) didapatkan rekapitulasi dari seluruh responden yang dapat dilihat pada tabel 4.29 dibawah ini, sebagai berikut:

Tabel 4. 29 Total Skor RULA Seluruh Responden

Responden	Skor Total	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
Responden 1	6	Sedang	Penanganan lebih lanjut, butuh perubahan segera
Responden 2	5	Sedang	Penanganan lebih lanjut, butuh perubahan segera
Responden 3	6	Sedang	Penanganan lebih lanjut, butuh perubahan segera
Responden 4	5	Sedang	Penanganan lebih lanjut, butuh perubahan segera
Responden 5	5	Sedang	Penanganan lebih lanjut, butuh perubahan segera

4.3.3 Kano Model

Berdasarkan hasil analisis postur kerja menggunakan metode RULA yaitu menunjukkan bahwa, perlunya penanganan lebih lanjut dan perbaikan segera. Maka dari itu, usulan yang dapat diberikan adalah perancangan kursi kerja baru. Dalam melakukan aktivitas menjahit, responden memerlukan kursi kerja yang dapat memberikan kenyamanan dan mendukung postur tubuh yang baik selama bekerja dalam waktu lama. Usulan kursi kerja

penjahit direncakan dengan menggunakan metode Kano Model. Yang dimana metode ini digunakan untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan kebutuhan serta harapan pengguna terhadap produk berdasarkan tingkat kepuasan yang ditimbulkan. Pengisian kuesioner Kano Model yang disebarkan kepada 30 responden yang terdiri dari 5 responden pekerja tetap Jogshop.YK, 7 responden pekerja *freelance* Jogshop.YK, serta 18 reponden penjahit sekitar daerah Condong Catur, Sleman. yang berada di daerah sleman dan bantul di Jogshop.Yk, dengan menggunakan pertanyaan fungsional dan disfungsional untuk setiap atribut. Setelah dilakukan perhitungan penjumlahan klasifikasi Kano Model, langkah selanjutnya adalah melakukan proses penentuan kategori Kano Model setiap atribut dan perhitungan *Customer Satisfaction* serta *Dissatisfaction Index.* Berikut merupakan pengolahan data penentuan kategori Kano Model setiap atribut:

a) Penentuan Kategori Kano Model Setiap Atribut

Untuk menentukan kategori Kano Model untuk setiap atribut, hasil penjumlahan klasifikasi Kano Model diolah dengan menggunakan rumus *Blauth's* Formula. Di mana jumlah (O + A + M) lebih besar dari jumlah (I + R + Q), maka nilai diperoleh dari jumlah nilai maksimum dari O, A, atau M. Namun, apabila dua persyaratan frekuensi yang sama ditemukan, maka klasifikasi dipilih berdasarkan urutan prioritas M > O > A. Jika jumlah (O + A + M) lebih kecil dari jumlah (I + R + Q), maka nilai diperoleh dari nilai maksimum dari I, R, atau Q. Jika jumlah (O + A + M) sama dengan jumlah (I + R + Q). maka nilai diperoleh dari nilai maksimum dari O, A, M, I, R, atau Q (Haslindah & Hanafie, 2023). Berikut adalah hasil klasifikasi kategori Kano Model untuk setiap atribut menggunakan *Blauth's* Formula:

Tabel 4. 30 Kategori Kano Model Setiap Atribut

No	Atribut Kebutuhan Konsumen	O+A+M	I+R+Q	Total	Kategori
1	Ekonomi Produk	23	7	30	A
2	Ergonomi	30	0	30	O
3	Daya Tahan	26	4	30	A
4	Kenyamanan	26	4	30	A
5	Stabiltas	29	1	30	O
6	Fitur	3	27	30	I

No	Atribut Kebutuhan Konsumen	O+A+M	I+R+Q	Total	Kategori
7	Perawatan	29	1	30	O
8	Mobilitas	8	22	30	I
9	Nilai Estetis	30	0	30	O

Berdasarakan tabel kategori Kano Model untuk setiap atribut di atas, diperoleh atribut-atribut kebutuhan konsumen (*customer requirements*) untuk perbaikan atau desain baru kursi penjahit. Yang terdiri dari atribut ekonomi produk, ergonomi, daya tahan, kenyamanan, stabilitas, fitur, perawatan, mobilitas, dan nilai estetis. Untuk kategori A (*Attractive*) terdiri dari ekonomi produk, daya tahan, dan kenyamanan. Artinya, apabila ke tiga atribut tersebut ada pada suatu produk dan lebih baik dari produk sebelumnya maka tingkat kepuasan konsumen akan meningkat. Namum, apabila ke tiga atribut tersebut tidak ada dan tidak lebih baik dari produk sebelumnya maka, tidak akan mempengaruhi tingkat kepuasan konsumen atau konsumen tidak akan merasa kecewa. Sementara itu, untuk kategori O (*One Dimensional*) terdiri dari ergonomi, stabilitas, perawatan, dan nilai estetis yang berarti apabila semakin baik atribut tersebut terpenuhi, maka semakin tinggi tingkat kepusan konsumen. Sebaliknya, jika atribut tersebut tidak terpenuhi, maka tingkat kepuasan konsumen akan semakin menurun. Pada kategori I (*In Different*) terdiri dari atribut fitur dan mobilitas yang berarti, ada atau tidak adanya fitur dalam produk tersebut tidak memberikan dampak yang signifikan terhadap tingkat kepuasan maupun ketidakpuasan konsumen.

b) *Customer Satisfaction* dan *Dissatisfaction Index*

Customer satisfaction index (SI) menunjukkan persentase konsumen yang merasa puas dengan terpenuhinya suatu fitur (atribut) pada kebutuhan konsumen. Sementara itu, *customer dissatisfaction index* (DI) menujukkan persentase konsumen yang merasa tidak puas terhadap tidak terpenuhinya suatu fitur (atribut) pada kebutuhan konsumen. Berikut merupakan rumus dari *customer satisfaction index* (SI) dan *customer dissatisfaction index* (DI):

- Ekonomi produk

  $$Customer\ Satisfaction\ Index = \frac{A + O}{A + O + M + I}$$

$= \frac{17+3}{17+3+3+5} = 0{,}71$

Customer Dissatisfaction Index $= -\frac{O+M}{A+O+M+I}$

$= -\frac{3+3}{17+3+3+5} = -0{,}21$

- Ergonomi

Customer Satisfaction Index $= \frac{A+O}{A+O+M+I}$

$= \frac{1+29}{1+29+0+0} = 1$

Customer Dissatisfaction Index $= -\frac{O+M}{A+O+M+I}$

$= -\frac{29+0}{29+1+0+0} = -0{,}97$

- Daya Tahan

Customer Satisfaction Index $= \frac{A+O}{A+O+M+I}$

$= \frac{22+4}{22+4+0+1} = 0{,}96$

Customer Dissatisfaction Index $= -\frac{O+M}{A+O+M+I}$

$= -\frac{4+0}{22+4+0+1} = -0{,}15$

- Kenyamanan

Customer Satisfaction Index $= \frac{A+O}{A+O+M+I}$

$= \frac{15+11}{15+11+0+0} = 1$

Customer Dissatisfaction Index $= -\frac{O+M}{A+O+M+I}$

$= -\frac{11+0}{15+11+0+0} = -0{,}42$

- Stabilitas

Customer Satisfaction Index $= \frac{A+O}{A+O+M+I}$

$= \frac{1+28}{1+28+0+1} = 0{,}97$

Customer Dissatisfaction Index $= -\frac{O+M}{A+O+M+I}$

$= -\frac{28+0}{1+28+0+1} = -0{,}93$

- Fitur

Customer Satisfaction Index $= \frac{A+O}{A+O+M+I}$

$= \frac{2+1}{2+1+0+23} = 0{,}12$

Customer Dissatisfaction Index $= -\frac{1+M}{A+O+M+I}$

$= -\frac{2+0}{2+1+0+23} =$ -0,04

- Perawatan

Customer Satisfaction Index $= \frac{A+O}{A+O+M+I}$

$= \frac{3+26}{3+26+0+1} = 0,97$

Customer Dissatisfaction Index $= -\frac{O+M}{A+O+M+I}$

$= -\frac{26+0}{3+26+0+1} =$ -0,87

- Mobilitas

Customer Satisfaction Index $= \frac{A+O}{A+O+M+I}$

$= \frac{6+2}{6+2+0+14} = 0,36$

Customer Dissatisfaction Index $= -\frac{O+M}{A+O+M+I}$

$= -\frac{2+0}{6+2+0+14} =$ -0,09

- Nilai Estetis

Customer Satisfaction Index $= \frac{A+O}{A+O+M+I}$

$= \frac{4+15}{4+15+11+0} = 0,63$

Customer Dissatisfaction Index $= -\frac{O+M}{A+O+M+I}$

$= -\frac{15+11}{4+15+11+0} =$ -0,87

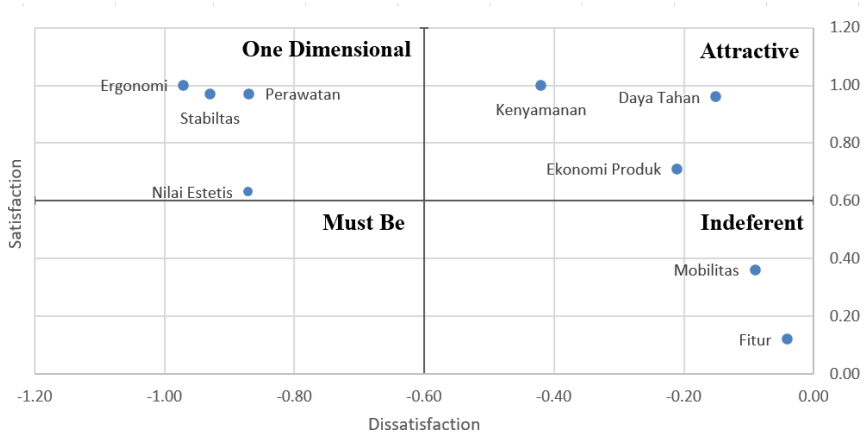
Berikut merupakan hasil dari *customer satisfaction index* (SI) dan *customer dissatisfaction index* (DI) yang telah dirangkum dalam tabel 4. 32:

Tabel 4. 31 *Customer Satisfaction* dan *Dissatisfaction Index*

No	Atribut Kebutuhan Konsuman	Jumlah Jawaban						Total	Kategori	SI	DI
		O	A	M	I	R	Q				
1	Ekonomi Produk	3	17	3	5	2	0	30	A	0.71	-0.21
2	Ergonomi	29	1	0	0	0	0	30	O	1.00	-0.97

3	Daya Tahan	4	22	0	1	2	1	30	A	0.96	-0.15
4	Kenyamanan	11	15	0	0	2	2	30	A	1.00	-0.54
5	Stabiltas	28	1	0	1	0	0	30	O	0.97	-0.93
6	Fitur	1	2	0	23	3	1	30	I	0.12	-0.04
7	Perawatan	26	3	0	1	0	0	30	O	0.97	-0.87
8	Mobilitas	2	6	0	14	8	0	30	I	0.36	-0.09
9	Nilai Estetis	15	4	11	0	0	0	30	O	0.63	-0.87

Berdasarkan hasil tabel 4.32 diatas, dapat diketahui bahwa prioritas utama atau *customer needs* terdapat pada atribut ergonomi, stabilitas, perawatan, dan nilai estetis. Karena kategori tersebut memiliki pengaruh yang tinggi terhadap tingkat kepuasan konsumen. Untuk atribut ekonomi produk, daya tahan, dan kenyaman menjadi nilai tambah pada desain kursi kerja penjahit, yang mana dapat meningkatkan tingkat kepuasan konsumen secara signifikan namun apabila atribut tersebut tidak ada konsumen tidak akan terlalu kecewa. Pada atribut fitur dan mobilitas menjadi opsi tambahan atau fitur pelengkap pada kursi kerja penjahit. Ada atau tidak adanya atribut tersebut tidak berpengaruh terhadap tingkat kepuasan konsumen.



Gambar 4. 22 Grafik Kano Model

Berdasarkan hasil grafik diatas, sumbu Y (*Satisfaction Index*) yaitu sumbu vertikal yang menunjukkan tingkat kepuasan yang dirasakan oleh konsumen apabila atribut tersebut dipenuhi. Nilai mendekati +1,00 berarti sangat meningkatkan

kepuasan, dan nilai mendekati 0,00 berarti tidak memberikan dampak signifikan terhadap kepuasan. Sedangkan, pada sumbu X (*Dissatisfaction Index*) yaitu sumbu horizontal yang menunjukkan bahwa tingkat ketidakpuasan apabila atribut tersebut tidak terpenuhi. Nilai mendekati –1,00 berarti sangat menyebabkan ketidakpuasan bila atribut tidak ada, dan nilai mendekati 0,00 berarti ketiadaan atribut tidak menimbulkan ketidakpuasan. Pada atribut *Attractive* terdiri dari kenyamanan, daya tahan, dan ekonomi produk. Nilai kenyamanan, daya tahan, dan ekonomi produk memiliki nilai SI 1,00, 0,96, dan 0,71 yang berarti apabila atribut tersebut ada maka tingkat kepuasan konsumen meingkat. Untuk DI dengan nilai -0,42, -0,21 dan -0.15 yang berarti jika tidak ada maka konsumen tidak terlalu merasa kecewa. Pada atribut *One Dimensional* terdiri dari atribut ergonomi, stabilitas, perawatan, dan nilai estetis memiliki nilai SI berturut – turut 1,00, 0,97, 0,97,0,63 yang berarti apabila atribut ini ada maka tingkat kepuasan akan meningkat karena mendekati nilai +1,00. untuk nilai DI yaitu -0,97, -0,93, -0,87, dan -0,87 yang berarti jika atribut tersebut tidak ada maka sangat mengecewakan konsumen dan menimbulkan ketidakpusan yang besar karena mendekati nilai -1,00. untuk atribut yang terakhir yaitu *Indeferent* yang terdiri dari fitur dan mobilitas dengan nilai SI yaitu 0,12 dan 0,36 yang berarti tidak terlalu berpengaruh terhdapan kepuasan konsumen karena mendekati nilai 0,00. Untuk nilai DI terdiri dari -0,04 dan -0,09 yang berarti apabila atribut tersebut tidak ada maka tidak membuat pengguna merasa kecewa.

4.3.4 Antropometri

Data antropometri diperoleh dari pengkuran seluruh tubuh responden di Jogshop Yk, dengan rentang usia mulai dari 18 – 55 Tahun. Data yang diperoleh harus memenuhi uji normalitas data. Data yang dibutuhkan yaitu Tinggi Bahu Duduk (TPD), Tinggi Polipitel (TPO), Pantat Polipitel (PPO), Lebar Pinggul (LP), dan Lebar Bahu Atas (LBA).

a) Uji Normalitas Data Responden

- Menentukan Hipotesis
  - H0 : Sampel data dimensi tubuh berdistribusi normal
  - H1 : Sampel data dimensi tubuh tidak berdistribusi normal
- Tingkat signifikansi yang digunakan adalah 95%, atau $\alpha = 0,05$
- Pengambilan Keputusan

- H0 diterima apabila α > 0,05, atau sampel data dimensi tubuh berdistribusi normal
- H0 ditolak apabila α < 0,05, atau sampel data dimensi tubuh tidak berdistribusi normal

- Pengolahan Data SPSS

  Berikut ini merupakan hasil uji normalitas data untuk setiap dimensi tubuh yang diperoleh dengan menggunakan software SPSS.

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
TBD	.173	5	.200*	.970	5	.875
TPO	.175	5	.200*	.974	5	.899
PPO	.168	5	.200*	.981	5	.940
LP	.166	5	.200*	.989	5	.977
LBA	.178	5	.200*	.981	5	.940

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 4. 23 Hasil Uji Normalitas Data Antropometri

Berdasarkan gambar diatas, dapat diketahui bahwa hasil pengujian Uji Normalitas dari setiap dimensi tubuh responden pada kolom *Shapiro-Wilk* adalah lebih besar dari 0,05 yang berarti bahwa H0 diterima atau sampel data berdistribusi normal. Pada dimensi TBD (Tinggi Bahu Duduk) memiliki nilai sebesar 0,875, dimensi TPO (Tinggi Polipitel) sebesar 0,899, Pantat Polipitel (PPO) sebesar 0,940, Lebar Pinggul (LP) sebesar 0,977, dan LBA (Lebar Bahu Atas) sebesar 0,940. Dimana nilai signifikansi pada kolom *Shapiro-Wilk* dijadikan acuan karena sampel data yang digunakan ukuran sampelnya kecil yaitu berjumlah 5 atau (n<50) pada setiap dimensi yang diukur.

b) Persentil Responden

Dalam perhitungan ini terdapat 3 perhitungan persentil yang digunakan yaitu persentil kecil (P5) untuk dimensi jangkauan, persentil rata-rata (P50), dan persentil besar (P95) untuk dimensi ruang. Berikut merupakan nilai deskripsi *statistics* untuk tiap dimensi:

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
TBD	5	46.00	57.00	51.2000	4.32435
TPO	5	35.00	41.00	38.2000	2.38747
PPO	5	36.00	45.00	40.4000	3.50714
LP	5	34.00	42.00	38.0000	2.91548
LBA	5	38.00	46.00	42.4000	3.04959
Valid N (listwise)	5				

Gambar 4. 24 *Descriptive Statistics* Data Antropometri

Setelah menentukan nilai standar deviasi, langkah selanjutnya adalah menghitung nilai persentil. Berikut merupakan perhitungan nilai persentil pada setiap dimensi antropometri:

Keterangan Rumus:

$\bar{X}$ = Nilai rerata X

Z_x = Nilai Standar Normal

SB = Simpangan Baku

1. Dimensi TBD (Tinggi Bahu Duduk)
   - P95 = $\bar{X}$ + 1,645 SB
     = 51,20 + 1,645 (4,32)
     = 58,30
   - P50 = $\bar{X}$
     = 51,20
   - P5 = $\bar{X}$ - 1,645 SB
     = 51,20 – 1,645 (4,32)
     = 44,09
2. Dimensi TPO (Tinggi Polipitel)
   - P95 = $\bar{X}$ + 1,645 SB
     = 38,20 + 1,645 (2,39)
     = 42,13
   - P50 = $\bar{X}$
     = 38,20
   - P5 = $\bar{X}$ - 1,645 SB

= 38,20 – 1,645 (2,39)

= 34,27

3. Dimensi PPO (Pantat Polipitel)

- P95 = $\bar{X}$ + 1,645 SB

  = 40,40 + 1,645 (3,51)

  = 46,17

- P50 = $\bar{X}$

  = 40,40

- P5 = $\bar{X}$ - 1,645 SB

  = 40,40 – 1,645 (3,51)

  = 34,63

4. Dimensi LP (Lebar Pinggul)

- P95 = $\bar{X}$ + 1,645 SB

  = 38,00 + 1,645 (2,92) 2,8034

  = 42,80

- P50 = $\bar{X}$

  = 38,00

- P5 = $\bar{X}$ - 1,645 SB

  = 38,00 – 1,645 (2,95)

  = 35,20

5. Dimensi LBA (Lebar Bahu Atas)

- P95 = $\bar{X}$ + 1,645 SB

  = 42,40 + 1,645 (3,05)

  = 47,42

- P50 = $\bar{X}$

  = 42,40

- P5 = $\bar{X}$ - 1,645 SB

  = 42,40 – 1,645 (3,05)

  = 37,38

Berdasarkan hasil perhitungan dari persentil P5, P50, dan P95 didapatkan rekapitulasi dari seluruh perhitungan dimensi atropometri yang dapat dilihat pada tabel dibawah ini, sebagai berikut:

Tabel 4. 32 Dimensi Kursi

Dimensi	Keterangan	P95	P50	P5	SD	*Allowance*
TBD	Tinggi Bahu Duduk	58,30	51,20	44,09	4,32	
TPO	Tinggi Polipitel	42,13	38,20	34,27	2,39	4
PPO	Pantat Polipitel	46,17	40,40	34,63	3,51	
LP	Lebar Pinggul	42,80	38,00	35,20	2,92	
LBA	Lebar Bahu Atas	47,42	42,40	37,38	3,05	2

1. Dimensi TBD (Tinggi Bahu Duduk)

   Pada dimensi TBD (Tinggi Bahu Duduk) diperoleh nilai pada pesentil besar (P95) adalah sebesar 58,30, nilai persentil kecil (P5) adalah 44,09 dan nilai persentil rata-rata (P50) adalah 51,20. TBD Merupakan ukuran jarak vertikal dari permukaan alas duduk sampai ke tulang bahu yang menonjol pada saat subjek duduk tegak. Pada perancangan produk ini persentil yang digunakan adalah persentil 50. Hal ini bertujuan dapat mewakili rata-rata populasi yang mana, baik pengguna dengan tinggi bahu yang tergolong besar maupun kecil dapat menggunakan produk kursi tersebut dengan nyaman. Maka diperoleh ukuran tinggi tiang sandaran kursi adalah 51,20 cm.

2. Dimensi TPO (Tinggi Polipitel)

   Pada dimensi TPO (Tinggi Popliteal) diperoleh nilai pada persentil besar (P95) adalah sebesar 42,13 nilai persentil kecil (P5) adalah 34,27 dan nilai persentil rata-rata (P50) adalah 38,20. Tinggi Poplitel merupakan ukuran jarak vertikal dari lantai sampai lutut pada bagian dalam. Pada perancangan produk ini persentil yang dipilih adalah persentil 5. Hal ini bertujuan agar pengguna pada persentil 5 tetap bisa menapakkan kaki dilantai. Diperoleh ukuran tinggi kaki kursi adalah 34,27 cm dengan *allowance* 4 cm, maka total nilai akhir pada TPO adalah 38,27 cm. Tujuan ditambahkannya *allowance* tersebut untuk

menyesuaikan tinggi dudukan dengan sepatu/sendal pengguna dan ketebalan busa pada dudukan kursi.

3. Dimensi PPO (Pantat Polipitel)

   Pada dimensi PPO (Pantat Popliteal) diperoleh nilai pada persentil besar (P95) adalah sebesar 46,17 nilai persentil kecil (P5) adalah 34,63 dan nilai persentil rata-rata (P50) adalah 40,40. Pantat Popliteal merupakan ukuran jarak horizontal dari bagian terluar pantat sampai lekukan lutut sebelah bagian dalam. Paha dan kaki nbagian bawah membentuk sudut 90º. Pada perancangan produk ini persentil yang dipilih adalah persentil 5. Hal ini berujuan agar pengguna pada persentil 5 tidak merasa terlalu panjang pada bagian alas. Maka dari itu diperoleh ukuran diameter dudukan kursi adalah 34,63 cm.

4. Dimensi LP (Lebar Pinggul)

   Pada dimensi LP (Lebar Pinggul) diperoleh nilai pada persentil besar (P95) adalah sebesar 42,80, nilai persentil kecil (P5) adalah 35,20 dan nilai persentil rata-rata (P50) adalah 38,00. Lebar pinggul merupakan ukuran jarak horizontal dari pinggul sisi kanan dan kiri saat subjuk dudk tegak. Pada perancangan produk ini persentil yang digunakan adalah persentil 95. Hal ini bertujuan agar baik pengguna dengan persentil besar maupun kecil dapat menggunakan produk kursi tersebut dengan nyaman. Diperoleh ukuran jarak antar tiang sandaran kursi adalah 38,00.

5. Dimensi LBA (Lebar Bahu Duduk)

   Pada dimensi LBA (Lebar Bahu Duduk) diperoleh nilai pada persentil besar (P95) adalah 47,42, sebesar nilai persentil kecil (P5) adalah 37,38 dan nilai persentil rata-rata (P50) adalah 42,40. Lebar bahu duduk merupakan ukuran jarak horizontal antara kedua tulang bahu atas, subjek duduk tegak dengan lengan atas merapat ke badan dan lengan bawah direntangkan ke depan. Pada perancangan produk ini persentil yang digunakan adalah persentil 95. Hal ini bertujuan agar pengguna dengan ukuran persentil besar (95) dapat cukup menopang punggung pengguna. Diperoleh ukuran lebar sandaran kursi adalah 47,42 cm dengan *allowance* 2 cm, maka total nilai akhir pada TPO adalah 49,42 cm. Tujuan ditambahkannya *allowance* tersebut untuk menambahkan ruang agar bahu bebas bergerak.

4.3.5 Uji Beda Menggunakan Kuesioner NBM

Berikut merupakan data sesudah dilakukannya desain perbaikan pada kursi penjahit di Jogshop.Yk:

Tabel 4. 33 Rekapitulasi Data NBM Seluruh Responden Setelah Perbaikan

No	Bagian Segmen Tubuh	Skor Responden				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
0	*Upper neck*/Atas leher	2	4	1	4	3
1	*Lower neck*/Bawah leher	2	4	1	4	3
2	*Left shoulder*/Kiri bahu	2	2	3	3	2
3	*Right shoulder*/Kanan bahu	2	3	1	3	2
4	*Left upper arm*/Kiri atas lengan	1	1	2	1	1
5	*Back* /Punggung	1	1	2	2	1
6	*Right upper arm*/Kanan atas lengan	1	2	2	1	1
7	*Waist*/Pinggang	2	2	1	1	1
8	*Buttock*/Pantat	1	2	1	1	1
9	*Bottom*/Bagian bawah pantat	1	2	1	1	1
10	*Left elbow*/Kiri siku	2	1	1	1	1
11	*Right elbow*/Kanan siku	2	1	2	1	1
12	*Left lower arm*/Kiri lengan bawah	1	1	2	1	1
13	*Right lower arm* /Kanan lengan bawah	1	1	2	1	1

No	Bagian Segmen Tubuh	Skor Responden				
		1	**2**	**3**	**4**	**5**
14	*Left wrist*/ Pergelangan tangan Kiri	1	2	2	1	4
15	*Right wrist*/ Pergelangan tangan Kanan	1	2	2	1	4
16	*Left hand/* Tangan Kiri	1	2	2	1	1
17	*Right hand*/ Tangan Kanan	1	2	2	1	3
18	*Left thigh*/ Paha Kiri	2	2	1	2	3
19	*Right thigh*/ Paha Kanan	2	2	2	2	3
20	*Left knee*/ Lutut Kiri	1	1	1	2	1
21	*Right knee*/ Lutut Kanan	1	1	1	2	1
22	*Left calf*/ Betis Kiri	3	2	1	3	1
23	*Right Calf*/ Betis Kanan	3	2	2	3	1
24	*Left Ankle*/ Pergelangan Kaki Kiri	1	1	1	1	1
25	*Right Ankle*/ Pergelangan Kaki Kanan	1	1	1	1	1
26	*Left foot*/kaki kiri	1	2	1	1	1
27	*Right foot*/kaki kanan	1	2	1	1	1
	Total	**41**	**51**	**42**	**47**	**46**

Setelah dilakukan perbaikan pada kursi penjahit, kuesioner yang sama kembali diberikan kepada responden untuk mengetahui perubahan tingkat keluhan MSDs yang dialami oleh responden. Berikut merupakan perbandingan antara data kuesioner *Nordic Body Map* sebelum dan sesudah dilakukannya perbaikan kursi penjahit:

Tabel 4. 34 Skor Akhir Sebelum dan Sesudah Perbaikan

No	Responden	Keluhan *Muskuloskeletal*	
		Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan
1	Responden 1	53	41
2	Responden 2	71	51
3	Responden 3	51	42
4	Responden 4	59	47
5	Responden 5	62	46

Setelah dilakukan pengambilan data, tahap berikutnya yaitu pengolahan data dengan menggunakan *software* SPSS. berikut merupakan hasil pengolahan data dari *software* SPSS:

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference Lower	Upper			
Pair 1	Layout_Awalan - Layout_Usulan	13.80000	4.26615	1.90788	8.50288	19.09712	7.233	4	.002

Gambar 4. 25 Hasil Perhitungan Uji T-Test Kuesioner NBM

Dari hasil *output* pada gambar 4.25 dapat diketahui untuk niali mean adalah 13,80 yang berarti rata-rata keluhan berkurang sebesar 13,80. Sedangkan nilai thitung pada SPSS adalah 7.233, dengan nilai Sign.Level 0,002 < 0,05 sehingga H0 ditolak. Jadi terdapat perbedaan secara signifikan, terhadap keluhan *musculoskeletal* sebelum dan sesudah dilakukannya perbaikan pada kursi penjahit. Hal ini menunjukkan bahwa perbaikan kursi yang dilakukan memberikan pengaruh nyata dalam menurunkan tingkat keluhan musculoskeletal pada pekerja penjahit

BAB V
PEMBAHASAN

5.1 Analisis Keluhan MSDs Berdasarkan *Kuesioner Nordic Body Map* (NBM)

Berdasarkan hasil kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) dari wawancara dengan ke lima responden Jogshop.Yk, didapatkan hasil bahwa terdapat satu responden berada pada kategori tinggi dan empat responden lainnya berada pada kategori sedang. Tingkat risiko pada operator tersebut didapatkan dari hasil rekapitulasi data NBM seluruh responden. Bagian tubuh yang memiliki skor tertinggi merupakan bagian tubuh yang paling dirasakan sakit oleh responden yaitu, kanan bahu, punggung, pinggang, dan pantat. Hasil menunjukkan bahwa sebagian besar keluhan yang dirasakan dominan pada tubuh bagian atas dan postur kerja yang salah. Berikut merupakan analisis tubuh bagian atas responden:

a) Kanan Bahu

   Pada bagian kanan bahu mendapatkan skor sebesar 18 dari kelima responden, yang menunjukkan bahwa skor tersebut tinggi. Saat melakukan aktivitas menjahit, responden lebih sering melakukan gerakan berulang pada bahu kanan, yang mana tangan kanan merupakan tangan yang paling dominan untuk melakukan aktivitas seperti membuat pola pada baju, memotong kain, mengatur kain di bawah jarum mesin jahit, menjahit secara manual, membuka jahitan, dan lainnya. Sehingga aktivitas tersebut dapat membuat bahu kanan lebih sering mersakan sakit darpida bahu kanan.

b) Punggung

   Pada bagian punggung mendapatkan skor sebesar 19 dari kelima responden, yang mana menunjukkan bahwa skor tersebut tinggi. Hal ini disebabkan oleh posisi duduk yang tidak tegak serta kebiasaan membungkuk hingga 90º ke depan untuk mengamati hasil jahitan, menyebabkan punggung bekerja secara terus-menerus. Otot punggung menjadi tegang, terutama bila durasi kerja yang panjang serta kurangnya kursi yang ergonomis dapat memperburuk kondisi tersbut. Sehingga responden berisiko lebih mengalami nyeri punggung yang kronis.

c) Pinggang

   Pada bagian pinggang mendapatkan skor sebesar 18 dari kelima responden, yang menunjukkan bahwa skor tersebut tinggi. Sama halnya dengan punggung, disebabkan karena saat menjahit, penjahit sering duduk dalam posisi

membungkuk untuk memfokuskan pandangan ke arah jahitan. Posisi ini sering dilakukan dalam waktu lama tanpa dukungan sandaran punggung yang ergonomis, kondisi ini dapat menyebabkan rasa pegal dan nyeri di bagian pinggang bawah, terutama setelah bekerja dalam durasi panjang.

d) Pantat

Pada bagian pantat mendaptkan skor sebesar 18 dari kelima responden, yang menunjukkan bahwa skor tersebut tinggi. Hal ini disebabkan oleh durasi duduk yang lama, dimana penjahit jarang berpindah posisi karena harus fokus pada pekerjaannya. Tak hanya itu, duduk dalam durasi yang panjang dapat menghambat sirkulasi darah di area tersebut, sehingga menimbulkan rasa pegal, nyeri, dan kelelahan otot pada bagian pantat. Kondisi ini dapat menyebabkan ketidaknyamanan yang berkelanjutan pada penjahit apabila tidak diimbangi dengan peregangan atau pengaturan posisi kerja yang tepat.

Selain postur tubuh yang kurang tepat, keluhan rasa sakit pada bagian tubuh responden terjadi karena beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu usia dan durasi bekerja. Pada faktor yang pertama yaitu usia, responden 2 menunjukkan skor akhir paling tinggi diantara responden lainnya yaitu dengan skor 71 yang mana responden 2 berusia 55 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa semakin bertambah usia seorang penjahit, semakin besar pula kemungkinan mengalami kelelahan otot akibat penurunan kekuatan fisik. Faktor yang kedua yaitu durasi kerja, penjahit sering kali bekerja selama berjam – jam untuk mengejar target ataupun pesanan pelanggan. Semakin lama waktu kerja yang dijalani oleh penjahit di tambah dengan posisi kerja yang tidak ergonomis dapat menyebabkan penurunan efisiensi kerja dan dapat meningkatkan risiko kesalahan dalam bekerja. Dalam satu hari responden memulai melakukan aktivitas menjahit dari pukul 08:00 – 17:00 WIB dengan waktu istirahat selama 1 jam yaitu mulai pukul 12:00 – 13:00 WIB, dimulai kembali pada pukul 13:000 – 17:00 WIB. Apabila terdapat pesanan yang mendesak dan dalam jumlah yang banyak, biasanya responden akan menambahkan jam kerja bahkan bekerja hingga amalam hari. Akibatnya, penumpukan kelelahan dapat terjadi, terutama pada otot bagian punggung, pinggang, dan pantat yang menopang posisi duduk dalam waktu lama.

5.2 Analisis Postur Kerja Berdasarkan *Rappid Upper Limb Assessment* (RULA)

Skor akhir RULA dihitung untuk memberikan penilian tingkat risiko dan tindakan perbaikan apa yang dapat diberikan kepada responden. Penilaian postur tubuh RULA

dibagi menjadi dua kelompok penilaian yang disebut dengan Grup A dan Grup B. yang mana Grup A terdiri dari lengan tas (*upper arms*), lengan bawah (*lower arms*), pergelangan tangan (*wrist*), dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*). Sedangkan Grup B terdiri dari leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*), dan kaki (*legs*). Dalam setiap penilaian grup diberikan penilain tambahan yaitu aspek tambahan penggunaan otot dan beban, kemudian grup A dan B dihitung sehingga didapatkan skor akhir dari kedua kelompok tersebut. Berdasarkan hasil perhitungan RULA didapatkan skor akhir dari kelima yaitu pada responden 1 dan 3 mendapatkan nilai 6 sedangkan pada responden 2, 4 dan 5 mendapat skor 5. Skor 5 dan 6 menunjukkan bahwa tingkat risiko yang didapatkan sedang dengan tindak risiko membutuhkan penanganan lebih lanjut dan butuh perubahan segera. Ini terjadi karena posisi kerja penjahit cenderung statis dan tidak ergonomis**,** di mana tubuh mempertahankan postur yang sama dalam jangka waktu lama saat menjahit. Aktivitas seperti menundukkan kepala, membungkukkan badan, serta menggerakkan tangan secara berulang menyebabkan otot pada leher, bahu, punggung, dan lengan menjadi tegang karena kurangnya peregangan. Selain itu kursi yang tidak sesuai dengan postur tubuh dan tidak ergonimis dapat memperburuk posisi kerja, yang apabila dibiarkan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan gangguan *muskuloskeletal*. Oleh karena itu, dibutuhkan perbaikan postur kerja dan kursi yang ergonomis untuk mengurangi risiko kelelahan dan cedera pada penjahit.

5.3 Analisis Kano Model

Pada analisis kano model sebelum membuat rancangan kursi kerja untuk penjahit, dilakukan terlebih dahulu evaluasi kano model terhadap atribut-atribut kebutuhan konsumen. Atribut-atribut tersebut terdiri dari ekonomi produk, ergonomi, daya tahan, kenyaman, stabilitas, fitur, perawatan, mobilitas, dan nilai estetis. Kemudian dilakukan evaluasi kano model untuk mengetahui klasifikasi kano model dan jawaban responden pada setiap atribut. Setelah dilakukan tahap klasifikasi kano model langkah selanjutnya yaitu mengkategorikan setiap atribut, didapatkan hasil pada atribut Ekonomi Produk yaitu *Attractive* (A), Ergonomi yaitu *One Dimensional* (O), Daya Tahan yaitu *Attractive* (A), Kenyamanan yaitu *Attractive* (A), Stabilitas yaitu *One Dimensional* (O), Fitur yaitu *Indifference* (I), Perawatan yaitu *One Dimensional*, Mobilitas yaitu *Indifference* (I), dan Nilai Estetis yaitu *One Dimensional* (O). Maka dari itu atribut *One Dimensional* harus ada dalam redesain kursi kerja penjahit, karena atribt tersebut sangat mempengaruhi tingkat kepuasan konsumen dan sangat bergantung pada seberapa baik atribut itu

dipenuhi. Tahap terakhir yaitu menentukan nilai *Customer Satisfaction* dan *Dissatisfaction Index.* Berdasarkan hasil nilai SI diperoleh urutan atribut dari paling besar hingga kecil terhadap kepuasan konsumen yaitu ergonomi (100%), kenyamanan (100%), stabilitas (97%), perawatan (97%), daya tahan (96%), ekonomi produk (71%), nilai estetis (63%), mobilitas (36%), dan fitur (12%). Sementara itu, hasil niali DI diperoleh dari urutan atribut dari paling besar hingga paling kecil terhadap ketidakpuasan konsumen adalah ergonomi (97%), stabilitas (93%), perawatan (87%), nilai estetis (87%), kenyamanan (54%), ekonomi produk (21%), daya tahan (15%), mobilitas (9%), dan fitur (4%). Semakin tinggi prsentase niali SI maka semakin besar pengaruh atribut tersebut dalam meningkatkan kepuasan pengguna. Sebaliknya, semakin tinggi nilai DI, maka semakin besar pula potensi ketidakpuasan pengguna jika atribut tersebut terpenuhi. Oleh sebab itu, dalam perancangan kursi penjahit dapat memakasimalkan setiap atribut kebutuhan konsumen.

5.4 Analisis Usulan Desain Perbaikan Kursi Kerja

Berdasarkan hasil pengolahatan data RULA didapatkan hasil dari kelima responden yaitu tingkat risiko sedang, dengan tindakan risiko membutuhkan penanganan lebih lanjut dan butuh perubahan segera. Kondisi tersebut dapat terjadi karena kursi yang digunakan oleh penjahit saat ini belum memenuhi prinsip ergonomi dan belum sesuai dimensi ukuran tubuh pengguna. Berdasarkan hasil wawancara dengan responden, ditemukan beberapa permasalahan yang sering dialami oleh responden. Diantaranya kaki kursi yang terlalu tinggi, sandaran kursi yang keras dan terlalu tinggi, serta busa yang digunakan sebagai dudukan kursi cepat kempes setelah pemakaian dalam jangka panjang. Postur kerja yang tidak ergonomis ini dapat menyebabkan keluhan pada bahu, punggung, pinggang, dan pantat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dilakukan perancangan ulang kursi kerja berdasarkan data antropometri responden. Data antropometri yang digunakan meliputi Tinggi Bahu Duduk (TBD), Tinggi Polipitel (TPO), Pantat Polipitel (PPO), Lebar Pinggul (LP), dan Lebar Bahu Atas (LBA). Dari hasil pengolahan data yang telah dilakukan dengan menggunakan uji normalitas, diperoleh nilai signifikansi *Shapiro-Wilk* lebih dari 0,05 atau H0 diterima yang berarti data dari kelima dimensi tubuh repsonden berdistribusi normal.

Setelah dilakukan pengujian uji normalitas data, dilanjutkan dengan perhitungan persentil atau perhitungan hasil akhir untuk membuat referensi ukuran kursi kerja penjahit

yang baru. Persentil yang digunakan mulai dari persentil 5 untuk dimensi dengan jangkauan minimum, persentil 50 untuk dimensi dengan jangkauan rata-rata dan persentil 95 untuk dimensi dengan jangkauan maksimum. Penggunaan persentil tersebut disesuaikan dengan kebutuhan fungsi masing-masing bagian kursi agar dapat sesuai dengan kebutan konsumen. Didapatkan hasil untuk Tinggi Bahu Duduk (TBD) yaitu 51,20 cm menggunakan persentil 50 menghasilkan ukuran tinggi sandaran kursi. Untuk Tinggi Polipitel (TPO) yaitu 34,27 cm dengan penambahan *allowance* sebesar 4 cm menjadi 38,27 cm menggunakan persentil 5 menghasilkan ukuran tinggi kaki kursi. Pada Pantat Polipitel (PPO) yaitu 34,63 cm menggunakan persentil 50 menghasilkan ukuran diameter dudukan kursi. Lebar Pinggul (LP) yaitu 38,00 dengan menggunakan persentil 50 menghasilkan ukuran jarak antar tiang sandaran kursi. Serta Lebar Bahu Duduk yaitu 47,42 cm dengan penambahan *allowance* sebesar 2 cm menjadi 49,42 cm menggunakan persentil 95 meghasilkan ukuran lebar sandaran kursi. Berikut merupakan perbandingan antara desain awalan dan desain usulan dari kursi kerja penjahit:



Gambar 5. 1 Kursi Lama (a) Kursi Perbaikan (b)

Gambar diatas merupakan desain awalan dan usulan kursi kerja penjahit. Pada desain awalan kursi penjahit, terbuat dari bahan rotan. Dengan ketinggian kursi yanng terlalu tinggi sehingga, beberapa penjahit tidak bisa menapakkan kakinya kelantai. Pada bagian sandaran kursi tersebut terbuat dari anyaman rotan dan terlalu tegak sehingga penjahit sering merasakan sakit punggung serta ketinggian kursi yang terlalu tinggi. Untuk usulan perbaikan yang telah disesuaikan dengan dimensi tubuh responden dari hasil analisis antropometri. Penambahan beberapa item bertujuan untuk dapat meningkatkan

kenyamanan dan efisiensi kerja dari responden. Berikut merupakan beberapa fitur tambahan dari perbaikan kursi kerja penjahit:

Tabel 5. 1 Komponen Kursi

Nama Komponen	Gambar Komponen	Bahan	Ukuran (Cm)
Kaki kursi		Kayu mahoni	Tinggi: 38,27
Sandaran kursi		Kayu mahoni dan busa *Resillience*	Tinggi: 35,20 Lebar: 49,42
Dudukan kursi		Kayu mahoni dan busa *Rebonded*	Diameter dudukan: 34,63
Tiang Sandaram Kursi		Kayu mahoni	Panjang tiang sandaran: 51,20

a) Perbaikan utama adalah sandaran punggung kursi dirancang dengan bentukan sedikit melengkung mengikuti tulang belakang untuk dapat menopang tulang belakang dan mencegah pegal ataupun kelelahan pada otot punggung responden. Busa yang dugunakan untuk sandaran kursi tersebut adalah busa *Resillience*, yang tidak terlalu keras, nyaman dan tidak mudah kempes. Dengan sarung terbuat dari kanvas jepang yang mudah dibersihkan apabila kotor.
b) Dudukan kursi menggunakan bahan busa berketahanan tinggi (busa *Rebonded*) dengan sifat padat, tahan lama, tidak mudah kempes meskipun digunakan dalam jangka waktu lama, sehingga dapat meingkatkan kenyaman responden. Sama halnya dengan sandaran kursi sarung dudukan terbuat dari kanvas jepang.

c) Bahan utama rangka kursi terbuat dari kayu mahoni, yang dimana kayu tersebut memiliki karakteristik kuat, stabil, dan ringan. Sehingga dapat membuat penjahit mudah untuk memindahkan kursi tersebut.
d) Tidak hanya aspek fungsional, desain usulan perbaikan kursi juga mempertimbangkan nilai estetis. Pemilihan warna cokelat memberikan kesan modern dan minimalis dan warna hitam agar tidak mudah terlihat kotor. Sehingga dapat meningkatkan kenyamanan visual dan suasana kerja bagi responden.

Berikut merupakan desain perbaikan secara keseluruhan pada kursi penjahit:

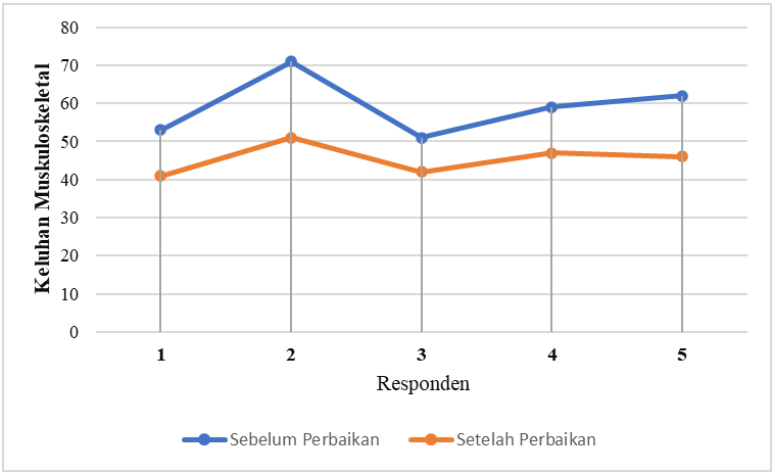


Gambar 5. 2 Desain Perbaikan Kursi Penjahit

Secara keseluruhan, desain usulan perbaikan kursi kerja ini bertujuan untuk dapat menciptakan kursi kerja penjahit yang ergonomis, nyaman, dan sesuai dengan karakteristik tubuh pengguna, sehingga diharapkan dapat menurunkan risiko keluhan *muskuloskeletal* serta meningkatkan produktivitas kerja penjahit secara keseluruhan.

5.4.1 Analisis Uji Beda Kuesioner *Nordic Body Map*

Keluhan *muskuloskeletal* diukur dengan menggnakan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), yang dimana diberikan kepada responden sebelum dan sesudah dilakukannya perlakuan dengan menggunakan kursi kerja lama dan kursi kerja perbaikan. Untuk nilai beda pada keluhan *muskuloskeletal* merupakan selisish antara nilai keluhan *muskuloskeletal* sebelum perbaikan dengan nilai keluhan *muskuloskeletal* sesudah perbaikan. Untuk tingkat keluhan *muskuloskeletal* didapat nilai probabilitas sebesar 0,002 < 0,05 sehingga dinyatakan bahwa terdapat penurunan keluhan *muskuloskeletal* pada tubuh antara sebelum dan sesudah perancangan desain perbaikan. Beda rata-rata antara sebelum dan sesudah perancangan adalah sebesar 13,80 yang berarti terjadi penurunan. Berikut merupakan perbedaan tingkat keluhan *muskuloskeletal* sebelum dan sesudah desain perbaikan:



Gambar 5. 3 Grafik Tingkat Keluhan *Muskuloskeletal* Sebelum dan Sesudah Perbaikan

Dari gambar grafik 5.3 diatas dapat dilihat bahwa terdapat penurunan tingkat keluhan *muskuloskeletal* antara sebelum dan sesudah perancangan perbaikan kursi penjahit. Hal ini menunjukan keberhasilan dalam merancangan ulang kursi penjahit dengan menggunakan pendeketan ergonomi yang diterapkan efektif dalam meningkatkan kenyamanan kerja dan mengurangi risiko gangguan *muskuloskeletal* pada pekerja penjahit.

BAB VI
PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berikut merupakan kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian yang dilakukan:

1. Tingkat risiko keluhan MSDs pada penjahit Jogshop.Yk berdasarkan hasil kuesioner NBM yang dibagikan kepada 5 responden Jogshop.Yk dapat disimpulkan bahwa, terdapat 1 responden memiliki tingkat risiko tinggi yaitu operator 2 dengan jumlah skor 71 dengan diperlukannya tindakan perbaikan segera. Sedangkan 4 responden lainnya memiliki tingkat risiko sedang yaitu operator 1 dengan nilai 53, operator 3 dengan nilai 51, operator 4 dengan nilai 59, dan operator 5 dengan nilai 62. Meskipun hasilnya tidak termasuk dalam kategori tinggi, tindakan perbaikan diperlukan segera untuk mencegah terjadinya keluhan MSDs pada responden. Dengan bagian tubuh yang dominan mengalami kesakitan yaitu pada bagian kanan bahu, pinggang, punggung, dan pantat.
2. Skor akhir tingkat risiko postur kerja pada penjahit Jogshop.Yk dengan menggunakan metode RULA, diperoleh skor sebesar 6 pada operator 1 dan 3 yang mana skor tersebut masuk pada kategori sedang dengan membutuh tindakan penanganan dan perubahan segera. Sedangkan untuk operator 2, 4, dan 5 memperoleh skor akhir RULA sebesar 5. Skor tersebut masuk pada kategori sedang dengan membutuh tindakan penanganan dan perubahan segera. Kursi kerja yang digunakan oleh responden tidak ergonomis dan dapat berpotensi menimbulkan risiko gangguan *muskuloskeletal* apabila dibiarkan tanpa adanya perbaikan. Maka dari itu, diperlukannya perancangan ulang kursi kerja penjahit yang lebih ergonomi dan nyaman.
3. Perancangan ulang perbaikan kursi penjahit dirancang menggunakan hasil pengolahan data kano model dan antropomteri responden. Spesifikasi desain yang didapatkan dari kano model diantaranya desain yang ergonomis dengan penambahan busa pada bagian sandaran kursi dan dudukan kursi, stabilitas dengan menggunakan bahan kayu mahoni yang kuat, ringan dan stabil, kemudahan dalam perawatan, serta menggunakan warna cokelat pada bagian dudukan bantalan dan sandaran kursi agar terkesan modern dan elegan sebagai tambahan nilai estetis. Untuk ukuran kursi dari

penentuan ukuran antropometri didapatkan hasil yaitu tinggi kaki kursi 38,27 cm, lebar dudukan kursi 45,80 cm, panjang dudukan kursi 34,63 cm, tinggi sandaran kursi 51,20 cm, serta lebar sandaran kursi 47,42 cm. Rancangan kursi ini diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan kerja penjahit, mengurangi risiko keluhan *muskuloskeletal*, serta mendukung produktivitas kerja yang lebih optimal.

6.2 Saran

Berikut merupakan saran yang dapat diberikan dari peneliti sesuai dengan hasil yang didapatkan dari penelitian:

1. Bagi Perusahaan

   Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan pada pihak Jogshop.YK adalah meperbaiki postur kerja penjahit dengan dapat menerapkan rancangan kursi kerja hasil penelitian ini guna meningkatkan kenyamanan dan produktivitas penjahit. Besar harapan peneliti agar usulan yang diberikan bisa membantu untuk mengurangi atau mecegah terjadinya keluhan MSDs pada penjahit. Serta diharapkan dapat menerapkan pentingnya melakukan peregangan ringan selama bekerja.
2. Bagi Peneliti Selanjutnya

   Saran yang dapat diberikan bagi peneliti selanjutnya adalah dapat melakukan pengembangan lebih lanjut dengan melibatkan lebih banyak responden, dan dapat mempertimbangkan beberapa aspek yang belum dibahas pada penelitian ini. Serta sebagai referensi dan bahan perbandingan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

Afian, T., & Saputra, R. D. (2021). Inovasi Fasilitas Perpustakaan Sekolah Dasar Dalam Meningkatkan Minat Baca. *Jurnal Visionary (VIS)*, 1-7.

Ahmad, N. P., Hidayat, R., & Hamdani, R. (2021). Analisis Postur Kerja Dengan Metode Rula Pada Operator Las Di Bengkel Las Sumber Jaya Bekasi, Jawa Barat. *Bulletin Of Appilied Industrial Engineering Theory*, 1-5.

Andika, N. W., Rahmadani, T., Mediandra, V., & Adelino, M. I. (2024). Evaluasi Risiko Gangguan Muskuloskeletal Pada Pekerja Penggorengan Pisang Krispi Menggunakan OCRA Index. *Jurnal Rekayasa Industri* , 1-7.

Andriani, B., Camelia, A., & Faisya, H. F. (2020). Analysis Of Working Postures With Musculoskeltal Disorders (MSDs) Complaint Of Tailors In Ulak Kerbau Baru Village, Ogan Ilir. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 1-14.

Andriani, D., & Renilaili. (2021). Pengukuran Tingkat Risiko Ergonomi Dengan Menggunakan Metode Ovako Working Analysis System (OWAS) Untuk Mengurangi Risiko Muscoleskeletal. *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 32-37.

Anggana, A. A., & Suryati, A. (2023). Penerapan Konsep Ergonomi DiI Perpustakaan SMPN 22 Kota Tanggerang Selatan. *Jurnal Manajemen & Bisnis*, 1-10.

Anjali, P. A., Thanaya, S. A., Indrayani, A. W., & Antari, N. K. (2024). The correlation between work posture and lower back pain among tailors. *Physical Therapy Journal of Indonesia (PTJI)*, 1-4.

Aprilia, P., & Rifai, M. (2022). Hubungan masa kerja, postur kerja dan beban kerja fisik dengan keluhan musculoskeletal disorders (MSDs) pada pekerja industri genteng di desa Sidoluhur Sleman. *Periodicals of Occupational Safety and Health* , 31-40.

Arvyanda, A., Fernandito, E., & Landung, P. (2023). Analisis Pengaruh Perbedaan Bahasa dalam Komunikasi Antarmahasiswa. *Jurnal Harmoni Nusa Bangsa*, 1-14.

Ayunindya, D. A., Tianing, N. W., Winaya, I. N., & Muliarta, I. (2023). The relationship between body mass index and musculoskeletal disorders among tailors. *Physical Therapy Journal of Indonesia (PTJI)* , 1-4.

Charissa, L., Budiharti, N., & Kiswandono. (2022). Analisa Desain Ergonimis Kursi Kerja Penjahit Di Omah Jahit Amanah . *Jurnal Valtech (Jurnal Mahasiswa Teknik Industri)*, 1-5.

Febriani, E. S. (2023). Analisis Data Dalam Penelitian Tindakan Kelas. *Jurnal Kreativitas Mahasiswa*, 140-153.

Hadiyansyah, F., Juhara, S., & Rahayu, M. (2021). Redesain Kursi Kuliah Ergonomis Menggunakan Pendekatan Antropometri Pada Program Studi Teknik Industri

Universitas Islam Syekh Yusuf Tangerang. *Jurnal Pendidikan dan Aplikasi Industri (UNISTEK)* , 1-5.

Hidayatullah, A. A., Mauluddin, Y., & Utami, D. T. (2024). Perancangan Kursi dan Meja Penjahit Yang Ergonomis untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja. *Jurnal Kalibrasi*, 1-10.

Ibrahim, T. P. (2021). Usulan Perancangan Fasilitas Kerja Pada Bagian Assembling di PT. Red Basket Indonesia. *Scientifict Journal of Industrial Engineering* , 1-10.

Joseph, A. M. (2021). Work, Workspace Organisation and Body Discomforts of Women Working in Tailoring Units . *Journal of Scientific Research*, 1-6.

Malik, M. R., Alwi, M., Wolok, E., & Rasyid, A. (2021). Analisis Postur Kerja Pada Karyawan Menggunakan Metode Rula. *Jambura Industrial Review*, 1-8.

Mardy, D. O., Atmaja, J. A., Saputro, W., Bintang, R., Yuliandana, Mawardah, M. P., & Apsari, A. E. (2025). Analisis Perbaikan Dan Perancangan Pada Kursi Penjahit Secara Ergonomis Dengan Metode Quality Function Deploymeny (QFD) Dan Antropometri Di CV Cahaya Setia Mulia. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Inovasi*, 45-52.

Melinda, U. S., Imran, R. A., & Sofiani, A. (2021). Analysis of Work Posture and Proposed Improvement for Workers of Kaysa Tailor Clothing Home Industry . *Proceedings of the Second Asia Pacific International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 1-8.

MF, M. Y., & Ikhwan, Z. (2024). Risiko Ergonomi, Karakteristik Penjahit, Dan Keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDS) Pada Penjahit Di Tanjungpinang Kota. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan (JTMIT)*, 1-10.

Ningtias, V. K., Rusba, K., & Ramdan, M. (2024). Tingkat Risiko Dalam Kegitian Penjahit Pakaian Dengan Metode RULA Di Desa Bukit Raya Samboja. *Jurnal Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Lindungan Lingkungan*, 1-6.

Oktaviani, P., Satya, R. R., & Herliawan, A. (2022). Analisis Postur Tubuh Pekerja pada Bagian Support Sandblasting di PT PO dengan Menggunakan Metode Posture Evaluation Index (PEI). *Jurnal Teknik Industri*, 232-239.

Pattiasina, N. H., Markus, P., & Pattiselanno, S. R. (2021). Kajian Antropometri Pengrajin Tenun Ikat Khas Maluku. 1-9.

Pavana, Smrithi, A., & Pruthviraj, R. (2023). Prevalence of Musculoskeletal Disorders among Self-Employed Female Tailors in Selected Places of Bengaluru. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy - An International Journal* , 1-6.

Periwi, P., & Hunusalela, Z. F. (2020). Rancangan Perbaikan Stasiun Kerja Di PT Karsa Wijaya Pratam Dengan Menggunakan Metode Plibel Cheklist Dan QEC (Quick Exposure Check). *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 1-14.

Prasetyo, M. E., & Sulistiyowati, W. (2022). Analisa Kualitas Layanan Menggunakan Metode KANO (Pada Jasa Pengiriman Barang PT. XYZ). *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 1-9.

Pratiwi, P. A., Widyaningrum, D., & Jufriyanto, M. (2021). Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode REBA Untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs). *Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 205-214.

Rahmayani, D., & Permatasari, H. (2023). Factors Related To Musculoskeletal Disorders In Convaction Sewing. *Jurnal Keperawatan Silampari*, 1-17.

Salsabila, S. S., & Rosyada, Z. F. (2023). Analisis dan Perancangan Perbaikan Kursi Penjhait Untuk Memperbaiki Postur Kerja Menggunakan Penddekatan Antropometri. *Industrial Engineering Online Journal*, 1-7.

Sari, A. F., Yuliarty, P., & Wibowo, A. (2019). Analisis Tingkat Risiko Pekerja Pada Poin Kerja Header Pipe Dengan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan Rapid Upper Limb Assessment (RULA). *Jurnal Penelitian dan Aplikasi Sistem & Teknik Industri (PASTI)*, 1-13.

Sintia, I., Paserella, M. D., & Nohe, D. A. (2022). Perbandingan Tingkat Konsisten Uji Distribusi Normalitas Pada Kasus Tingkat Pengganggguran Di Jawa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Statistika, dan Aplikasinya*, 1-12.

Slesha, M. S., & Rushikesh, K. J. (2024). Risk Assessment Of Work-Related Musculoskeletal Disorders Among Tailors In Vadodara City. *Indian Journal of Physiotherapy and Occupational Therapy*, 1-6.

Sohail, A., Qutubuddin , Alookar, P., & Nikhilkumar. (2021). Ergonomic Risk Assessment and Postural Analysis of Workers in Small Garment Industries by RULA using Digital Human Modeling. *Proceedings of the First Central American and Caribbean International Conference on Industrial Engineering and*, 1-12.

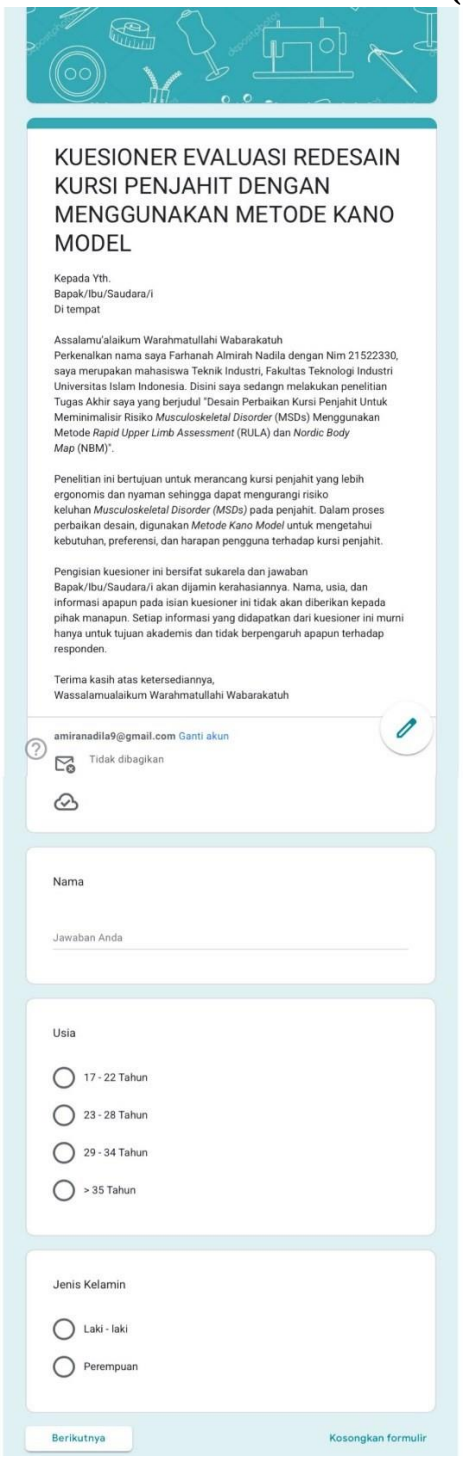
Surdam, Z., Arfah, A. I., Fattah, N., Nurmadilla, N., & Saputra, A. (2023). Estimasi Tinggi Badan Menggunakan Panjang Rentang Tangan Pada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia Yang Bersuku Di Bugis. *Indonesian Nursing Journal of Education and Clinic*, 1-5.

Thakkar, K., Kakajiwala, I., Rokad, D., Baldayani, J., & Tandel, J. (2022). Prevalence of Work-related Musculoskeletal Disorders and its Correlation with Ergonomic Risk Assessment among Tailors: A Cross-sectional Study. *International Journal for Multidisciplinary Research (IJFMR)* , 1-7.

Zahra, S. F., & Prastawa, H. (2023). Analisis Keluhan Muskuloskeletal Menggunakan Metode Nordic Body Map. *Industrial Engineering Online Jurnal*, 1-9.

LAMPIRAN

A-Kuesioner Kano Model (Fungsional dan Disfungsional)



KUESIONER EVALUASI REDESAIN KURSI PENJAHIT DENGAN MENGGUNAKAN METODE KANO MODEL

Kepada Yth.
Bapak/Ibu/Saudara/i
Di tempat

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh
Perkenalkan nama saya Farhanah Almirah Nadila dengan Nim 21522330, saya merupakan mahasiswa Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia. Disini saya sedangn melakukan penelitian Tugas Akhir saya yang berjudul "Desain Perbaikan Kursi Penjahit Untuk Meminimalisir Risiko *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) Menggunakan Metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Nordic Body Map* (NBM)".

Penelitian ini bertujuan untuk merancang kursi penjahit yang lebih ergonomis dan nyaman sehingga dapat mengurangi risiko keluhan *Musculoskeletal Disorder (MSDs)* pada penjahit. Dalam proses perbaikan desain, digunakan *Metode Kano Model* untuk mengetahui kebutuhan, preferensi, dan harapan pengguna terhadap kursi penjahit.

Pengisian kuesioner ini bersifat sukarela dan jawaban Bapak/Ibu/Saudara/i akan dijamin kerahasiannya. Nama, usia, dan informasi apapun pada isian kuesioner ini tidak akan diberikan kepada pihak manapun. Setiap informasi yang didapatkan dari kuesioner ini murni hanya untuk tujuan akademis dan tidak berpengaruh apapun terhadap responden.

Terima kasih atas ketersediannya,
Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

amiranadila9@gmail.com Ganti akun
Tidak dibagikan

Nama

Jawaban Anda

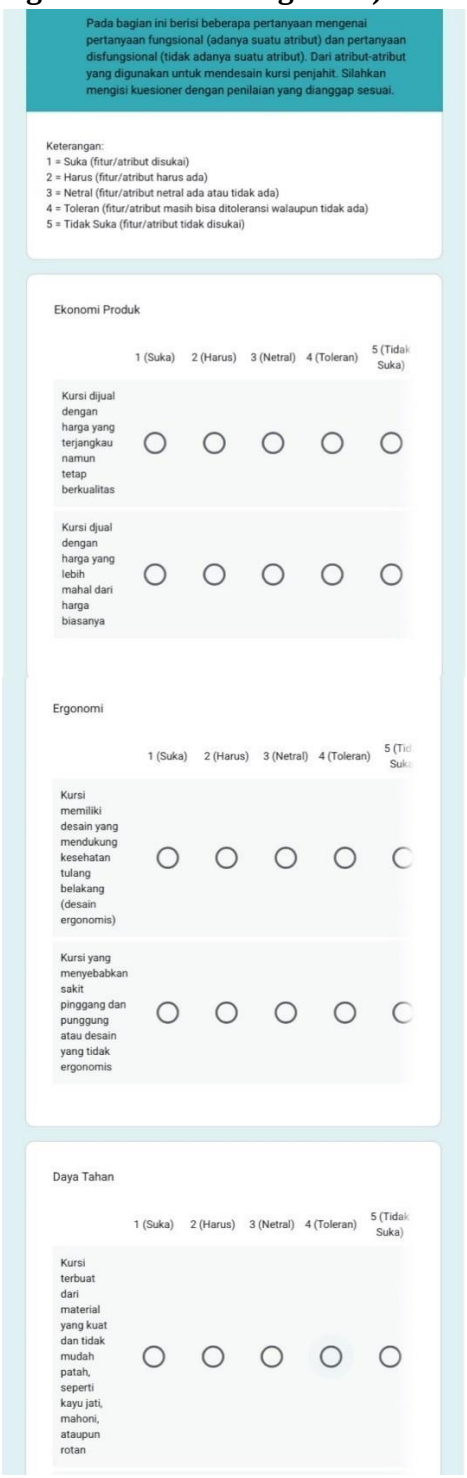
Usia

- 17 - 22 Tahun
- 23 - 28 Tahun
- 29 - 34 Tahun
- > 35 Tahun

Jenis Kelamin

- Laki - laki
- Perempuan

Berikutnya Kosongkan formulir



Pada bagian ini berisi beberapa pertanyaan mengenai pertanyaan fungsional (adanya suatu atribut) dan pertanyaan disfungsional (tidak adanya suatu atribut). Dari atribut-atribut yang digunakan untuk mendesain kursi penjahit. Silahkan mengisi kuesioner dengan penilaian yang dianggap sesuai.

Keterangan:
1 = Suka (fitur/atribut disukai)
2 = Harus (fitur/atribut harus ada)
3 = Netral (fitur/atribut netral ada atau tidak ada)
4 = Toleran (fitur/atribut masih bisa ditoleransi walaupun tidak ada)
5 = Tidak Suka (fitur/atribut tidak disukai)

Ekonomi Produk

	1 (Suka)	2 (Harus)	3 (Netral)	4 (Toleran)	5 (Tidak Suka)
Kursi dijual dengan harga yang terjangkau namun tetap berkualitas	○	○	○	○	○
Kursi djual dengan harga yang lebih mahal dari harga biasanya	○	○	○	○	○

Ergonomi

	1 (Suka)	2 (Harus)	3 (Netral)	4 (Toleran)	5 (Tid Suk
Kursi memiliki desain yang mendukung kesehatan tulang belakang (desain ergonomis)	○	○	○	○	○
Kursi yang menyebabkan sakit pinggang dan punggung atau desain yang tidak ergonomis	○	○	○	○	○

Daya Tahan

	1 (Suka)	2 (Harus)	3 (Netral)	4 (Toleran)	5 (Tidak Suka)
Kursi terbuat dari material yang kuat dan tidak mudah patah, seperti kayu jati, mahoni, ataupun rotan	○	○	○	○	○

Kursi terbuat dari material mudah patah, seperti plastik	○ ○ ○ ○ ○

Kenyamanan

	1 (Suka)	2 (Harus)	3 (Netral)	4 (Toleran)	5 (Tidak Suka)
Kursi memiliki bantalan duduk yang empuk yang digunakan dalam waktu lama	○	○	○	○	○
Kursi memilki bantalan yang keras yang digunakan dalam waktu yang lama	○	○	○	○	○

Stabilitas

	1 (Suka)	2 (Harus)	3 (Netral)	4 (Toleran)	5 (Tidak Suka)
Kursi tetap stabil saat digunakan menjahit dengan gerakan tubuh yang condong kedepan atau kebelakang	○	○	○	○	○
Kursi mudah goyah atau bergeser saat menjahit	○	○	○	○	○

Fitur

	1 (Suka)	2 (Harus)	3 (Netral)	4 (Toleran)	5 (Tidak Suka)
Kursi memiliki sandaran langan untuk mengurangi kelelahan	○	○	○	○	○
Kursi tidak memiliki sandaran lengan	○	○	○	○	○

Perawatan

	1 (Suka)	2 (Harus)	3 (Netral)	4 (Toleran)	5 (Tidak Suka)
Kursi hemat biaya perawatan (tidak mudah rusak, tidak perlu sering diperbaiki)	○	○	○	○	○
Kursi membutuhkan perawatan tambahan dan mudah rusak	○	○	○	○	○

Mobilitas

	1 (Suka)	2 (Harus)	3 (Netral)	4 (Toleran)	5 (Tidak Suka)
Kursi dapat berputar 360 derajat dengan lancar	○	○	○	○	○
Kursi tidak dapat berputar atau dalam keadaan tetap	○	○	○	○	○

Nilai Estetis

	1 (Suka)	2 (Harus)	3 (Netral)	4 (Toleran)	5 (Tidak Suka)
Kursi memiliki tampilan yang menarik	○	○	○	○	○
Kursi tampak biasa saja dan kurang menarik	○	○	○	○	○

B-Prototipe Kursi Penjahit

