

PERANCANGAN ULANG KURSI UNTUK PENENUN TRADISIONAL



A. MUH FARID HERMAWAN
D071201083



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024

PERANCANGAN ULANG KURSI UNTUK PENENUN TRADISIONAL

A. MUH FARID HERMAWAN

D071201083



PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2024

PERANCANGAN ULANG KURSI UNTUK PENENUN TRADISIONAL

A. MUH FARID HERMAWAN
D071201083

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Teknik Industri

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI
PERANCANGAN ULANG KURSI UNTUK PENENUN TRADISIONAL

A. MUH FARID HERMAWAN
D071201083

Skripsi,
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana pada 23 Oktober 2024
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
pada

Program Studi Teknik Industri
Departemen Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas Hasanuddin
Gowa

Mengesahkan:
Pembimbing tugas akhir,



Dr. Eng, Ir. Ilham Bakri, ST., M.Sc., IPM
NIP. 19750929 199903 1 002

Mengetahui:
Ketua Program Studi



Ir. Kifayah Amar, ST., M.Sc., Ph.D., IPU
NIP. 19740621 200604 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "**PERANCANGAN ULANG KURSI UNTUK PENENUN TRADISIONAL**" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Eng. Ir. Ilham Bakri, ST. M.Sc, IPM sebagai Pembimbing Utama). Penelitian ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Gowa, 23 Oktober 2024



A Muh Farid Hermawan
D071201083

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah *Subhanahu wa ta'ala*. Hanya kepada-Nya memohon pertolongan. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas segala pertolongan, rahmat, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "**Perancangan Ulang Kursi untuk Penenun Tradisional**" sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini, penulis banyak mendapatkan wawasan dan juga pengalaman baru yang berharga terkait dengan bidang studi saya.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang memberikan dukungan serta bantuan selama menyelesaikan laporan ini. Oleh karena itu, sepantasnya saya dengan hormat mengucapkan terima kasih dan mendoakan semoga Allah *Subhanahu wa ta'ala* memberikan balasan terbaik kepada:

1. Kedua orang tua (Abd Munir Musa dan Siti Farida Bustan), saudara (Is Amelia Miranda) dan keluarga besar yang senantiasa memberikan doa, motivasi, dukungan, dan materi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik.
2. Ibu Ir. Kifayah Amar, S.T., M.Sc., Ph.D, IPU. selaku Ketua Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
3. Bapak Dr. Ir. Saiful, S.T., M.T., IPU, ASEAN. Eng selaku penasehat akademik penulis.
4. Dr. Eng. Ir. Ilham Bakri, S.T., M.Sc., IPM selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan meluangkan waktunya selama proses penyusunan skripsi sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik dari awal hingga selesai.
5. Bapak Dr. Ir. Saptas Asmal, ST., MT dan Ibu Ir. Retnari Dian Mudiastuti, ST., M.si selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam perbaikan tugas akhir penulis.
6. Bapak dan ibu dosen serta staf Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
7. Dg. Ngasseng, Dg. Ratna, dan Dg. Kebo yang telah mengizinkan penulis dalam pengambilan data serta membantu dan membimbing dalam proses pengambilan data penulis.
8. Teman-teman angkatan Teknik Industri 2020 (RE20URCE) yang selalu menemani dan mewarnai masa perkuliahan, dan akan terus saling membantu untuk menggapai cita-cita bersama.
9. Keluarga Besar Himpunan Mahasiswa Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin (HMTI FT-UH), terkhusus kepengurusan periode 2022/2023, atas dukungan dan kebersamaannya selama ini.
10. Adik-adik saya di Teknik Industri FT-UH; REGREZI, PROGREZZIVE, ZYNCHRONIZE.

11. Keluarga asisten Laboratorium Perancangan Sistem Kerja, Ergonomi, dan K3 FT-UH atas bantuan dan kerjasamanya selama ini.
12. Dan seluruh pihak yang telah telah membantu penulis menyelesaikan tugas akhir ini yang tidak dapat ditulis dan disebutkan namanya satu persatu.

Akhir kata penulis menyadari bahwa tidak ada yang sempurna, penulis masih melakukan kesalahan dalam penyusunan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis memohon maaf yang sedalam-dalamnya atas kesalahan yang dilakukan oleh penulis.

Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat dan penambah pengetahuan bagi pembaca, serta dapat dijadikan referensi demi pengembangan yang lebih baik kedepannya.

Gowa, 30 Oktober 2024



Penulis

ABSTRAK

A. MUH FARID HERMAWAN. **PERANCANGAN ULANG KURSI UNTUK PENENUN TRADISIONAL** (dibimbing oleh Dr. Eng. Ir. Ilham Bakri, S.T., M.Sc., IPM).

Latar Belakang. Kursi tenun tradisional di Sulawesi, seperti di daerah Toraja, Bugis, dan Mandar, biasanya terbuat dari bahan-bahan alami seperti kayu dan bambu. Kursi ini tidak hanya berfungsi sebagai tempat duduk, tetapi juga sebagai alat yang mempengaruhi pola kerja dan hasil tenunan. Namun, seiring berjalannya waktu ada kebutuhan untuk mengadaptasi kursi ini agar lebih ergonomis dan mendukung produktivitas penenun. Salah satu pusat kegiatan penenun di daerah Gowa berada di Dusun Passallanggang Desa Katangka, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa. Penenun di daerah tersebut menggunakan kursi lantai tenun sederhana yang hanya dilapisi dengan kain biasa. **Tujuan.** Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keluhan penenun tradisional menggunakan kursi tenun biasa dan kursi tenun, mengidentifikasi kebutuhan penenun tradisional terhadap kursi tenun, dan mendesain ulang kursi tenun sesuai dengan keinginan dan kebutuhan penenun tradisional. **Metode.** Metode yang digunakan yaitu wawancara gotrak yang dimuat dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 9011:2021 dan *Ergonomic Function Deployment* (EFD). **Hasil.** Hasil perhitungan tingkat risiko Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) sebelum menggunakan kursi rancangan yang akan dikembangkan, terdapat 1 penenun (33%) yang berada pada kategori tingkat risiko rendah, 2 pekerja (67%) yang berada pada kategori tingkat risiko sedang. Sedangkan, hasil perhitungan tingkat risiko Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) sesudah menggunakan kursi rancangan yang akan dikembangkan, terdapat 1 penenun (33%) yang berada pada kategori tingkat risiko rendah, 2 pekerja (67%) berada pada kategori tingkat risiko sedang. Terdapat 10 atribut kebutuhan konsumen dengan tingkat kepentingannya (*importance rating*), yaitu *lumbar support* dengan ukuran yang sesuai (4,78), kursi memiliki *leg rest* yang nyaman (2,18), kursi mempunyai *boko'-boko'* yang dapat membantu pengguna dalam bekerja (2,02), panjang dan lebar kursi yang sesuai (1,97), selisih tinggi kursi tenun dengan alat tenun (1,63), kursi memiliki *rubber feet* (1,37), kursi mempunyai sandaran yang dapat diatur kemiringannya (1,33), tinggi dan lebar sandaran badan yang sesuai (1,28), fitur untuk melipat kursi (1,27), dan kursi mempunyai bahan yang awet dan tahan lama (1,03). Dalam mendesain ulang kursi untuk penenun tradisional, data antropometri yang digunakan merupakan studi literatur yang bersumber dari Data Antropometri Indonesia dan hasil pengamatan penulis.

Kata Kunci: penenun, alat tenun gedogan, Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM), gotrak, *Ergonomic Function Deployment* (EFD).

ABSTRACT

A. MUH FARID HERMAWAN. **REDESIGNING CHAIRS FOR TRADITIONAL WEAVERS** (guided by Dr. Eng. Ir. Ilham Bakri, S.T., M.Sc., IPM).

Background. Traditional woven chairs in Sulawesi, such as in the Toraja, Bugis, and Mandar regions, are usually made from natural materials like wood and bamboo. This chair not only serves as a seat but also as a tool that influences work patterns and weaving results. However, over time there has been a need to adapt this chair to make it more ergonomic and supportive of the weaver's productivity. One of the weaving activity centers in the Gowa area is located in Passallangngang hamlet, Katangka village, Bontonompo district, Gowa regency. Weavers in the area use simple floor looms that are only covered with ordinary fabric. **Goal.** This research aims to identify the complaints of traditional weavers using regular weaving chairs and weaving stools, to identify the needs of traditional weavers regarding weaving stools, and to redesign the weaving stools according to the desires and needs of traditional weavers. **Method.** The method used is the gotrak interview included in the Indonesian National Standard (SNI) 9011:2021 and Ergonomic Function Deployment. (EFD). **Results.** The calculation of the risk level for Musculoskeletal Disorders Due to Work (WMSDs) before using the designed chair that will be developed shows that there is 1 weaver (33%) in the low-risk category and 2 workers (67%) in the moderate-risk category. Meanwhile, the calculation of the risk level for Musculoskeletal Disorders Due to Work (WMSDs) after using the designed chair shows that there is 1 weaver (33%) in the low-risk category and 2 workers (67%) in the moderate-risk category. There are 10 consumer need attributes with their importance ratings: lumbar support of the appropriate size (4,78), the chair has a comfortable leg rest (2,18), the chair has boko'-boko' that can help users in working (2,02), the appropriate length and width of the chair (1,97), the height difference between the weaving chair and the loom (1,63), the chair has rubber feet (1,37), the chair has a backrest that can be adjusted (1,33), the appropriate height and width of the backrest (1,28), the feature to fold the chair (1,27), and the chair has a durable and durable material (1,03). In redesigning the chair for traditional weavers, the anthropometric data used is sourced from literature studies based on Indonesian Anthropometric Data and the author's observations.

Keywords: weaver, gedogan weaving tool, Non-Machine Weaving Tool (NMWT), gotrak, Ergonomic Function Deployment (EFD).

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGANTAR	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	5
1.6 Teori	6
1.7 Penelitian Terdahulu	16
BAB II METODE PENELITIAN	19
2.1 Waktu dan Tempat Penelitian	19
2.2 Subjek Penelitian	19
2.3 Sumber Data	19
2.4 Metode Pengumpulan Data	20
2.5 Prosedur Penelitian	20
2.6 Diagram Alir Penelitian	22
2.7 Kerangka Pikir	23
BAB III HASIL DAN PEMBAHASAN	24
3.1 Hasil	24
3.2 Pembahasan	27
BAB IV PENUTUP	65
4.1 Kesimpulan	65
4.2 Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	70

DAFTAR TABEL

Nomor Urut	Halaman
Tabel 1. Keluhan awal	3
Tabel 2. <i>Relation matrix</i>	10
Tabel 3. Tingkat risiko keluhan gotrak	15
Tabel 4. Penelitian terdahulu	16
Tabel 5. Hasil perhitungan tingkat risiko GOTRAK sebelum	27
Tabel 6. Hasil perhitungan tingkat risiko GOTRAK sesudah	31
Tabel 7. Daftar <i>customer requirement</i>	32
Tabel 8. Nilai <i>importance rating</i> mudah digunakan.....	33
Tabel 9. Nilai <i>importance rating</i> posisi kerja yang nyaman.....	33
Tabel 10. Nilai <i>importance rating</i> tubuh bagian belakang tidak sakit.....	33
Tabel 11. Nilai <i>importance rating</i> kaki tidak pegal	33
Tabel 12. Nilai <i>importance rating</i> kursi tidak mudah bergerak.....	34
Tabel 13. Nilai <i>importance rating</i> mudah disimpan.....	34
Tabel 14. Nilai <i>importance rating</i> kursi terintegrasi dengan alat tenun	34
Tabel 15. Nilai <i>importance rating</i> sandaran dapat diatur kemiringannya	34
Tabel 16. Nilai <i>importance rating</i> batang kursi yang lebih pendek	34
Tabel 17. Nilai <i>importance rating</i> kursi tahan lama.....	35
Tabel 18. Nilai <i>importance rating</i>	35
Tabel 19. Nilai <i>customer satisfaction</i> mudah digunakan.....	36
Tabel 20. Nilai <i>customer satisfaction</i> posisi kerja yang nyaman.....	36
Tabel 21. Nilai <i>customer satisfaction</i> tubuh bagian belakang tidak sakit.....	36
Tabel 22. Nilai <i>customer satisfaction</i> kaki tidak pegal	36
Tabel 23. Nilai <i>customer satisfaction</i> kursi tidak mudah bergerak.....	36
Tabel 24. Nilai <i>customer satisfaction</i> mudah disimpan.....	36
Tabel 25. Nilai <i>customer satisfaction</i> kursi terintegrasi dengan alat tenun	37
Tabel 26. Nilai <i>customer satisfaction</i> sandaran dapat diatur kemiringannya	37
Tabel 27. Nilai <i>customer satisfaction</i> batang kursi yang lebih pendek.....	37
Tabel 28. Nilai <i>customer satisfaction</i> rating kursi tahan lama	37
Tabel 29. Nilai <i>customer satisfaction rating</i>	37
Tabel 30. Nilai <i>competitive evaluation</i> mudah digunakan.....	39
Tabel 31. Nilai <i>competitive evaluation</i> posisi kerja yang nyaman	39
Tabel 32. Nilai <i>competitive evaluation</i> tubuh bagian belakang tidak sakit	40
Tabel 33. Nilai <i>competitive evaluation</i> kaki tidak pegal.....	40
Tabel 34. Nilai <i>competitive evaluation</i> kursi tidak mudah bergerak	40
Tabel 35. Nilai <i>competitive evaluation</i> mudah disimpan	40
Tabel 36. Nilai <i>competitive evaluation</i> kursi terintegrasi dengan alat tenun	40
Tabel 37. Nilai <i>competitive evaluation</i> sandaran dapat diatur kemiringannya	40
Tabel 38. Nilai <i>competitive evaluation</i> batang kursi yang lebih pendek.....	41
Tabel 39. Nilai <i>competitive evaluation</i> rating kursi tahan lama	41
Tabel 40. Grafik nilai perbandingan kursi	41

Tabel 41. Target (goal)	42
Tabel 42. <i>Improvement ratio</i>	43
Tabel 43. <i>Sales point</i>	43
Tabel 44. <i>Raw weight</i>	44
Tabel 45. <i>Normalized raw weight</i>	45
Tabel 46. Karatekristik teknis.....	45
Tabel 47. Simbol hubungan antara respon teknis dengan kebutuhan konsumen .	46
Tabel 48. Nilai kontribusi dan urutan prioritas.....	47
Tabel 49. Hubungan antar matriks kebutuhan.....	48
Tabel 50. Target spesifikasi.....	49
Tabel 51. Produk terdahulu	49
Tabel 52. <i>House of Ergonomic</i> (HoE).....	50
Tabel 53. Data Antropometri Nasional Indonesia	51

DAFTAR GAMBAR

Nomor Urut	Halaman
Gambar 1. Alat tenun gedogan	1
Gambar 2. Alat tenun bukan mesin	2
Gambar 3. Alat tenun modern	2
Gambar 4. Alas kerja penenun tradisional	4
Gambar 5. Kursi tenun sebelumnya	4
Gambar 6. <i>House of Quality</i> (HOQ)	10
Gambar 7. <i>House of Ergonomic</i> (HOE).....	13
Gambar 8. Identifikasi Keluhan gotrak	15
Gambar 9. Tempat Penelitian.....	19
Gambar 10. Diagram alir penelitian.....	22
Gambar 11. Kerangka pikir	23
Gambar 12. Bagian tubuh yang mengalami keluhan (sebelum).....	24
Gambar 13. Bagian tubuh yang mengalami keluhan nyeri (sebelum).....	25
Gambar 14. Bagian tubuh yang mengalami keluhan sakit (sebelum)	26
Gambar 15. Bagian tubuh yang mengalami keluhan (sesudah).....	28
Gambar 16. Bagian tubuh yang mengalami keluhan nyeri (sesudah).....	29
Gambar 17. Bagian tubuh yang mengalami keluhan sakit (sesudah)	30
Gambar 18. Alas kerja penenun gedogan.....	38
Gambar 19. Kursi tenun yang akan dikembangkan.....	39
Gambar 20. Fitur <i>lumbar support</i>	51
Gambar 21. Detail panjang dan lebar kursi gedogan	52
Gambar 22. Detail tinggi dan lebar sandaran kursi gedogan	53
Gambar 23. Detail <i>leg rest</i> kursi gedogan	53
Gambar 24. <i>Rubber feet</i>	54
Gambar 25. Fitur kursi lipat	54
Gambar 26. Detail <i>boko'-boko'</i> yang ada pada kursi gedogan.....	55
Gambar 27. Detail kemiringan sandaran kursi gedogan	56
Gambar 28. Ketebalan <i>frame</i> kursi gedogan.....	56
Gambar 29. Detail cat dan rangka kursi gedogan	57
Gambar 30. Kursi gedogan tampak depan.....	57
Gambar 31. Kursi gedogan tampak kanan.....	58
Gambar 32. Kursi gedogan tampak kiri.....	58
Gambar 33. Kursi gedogan tampak atas.....	58
Gambar 34. Detail kursi gedogan tampak depan	59
Gambar 35. Detail kursi gedogan tampak samping.....	59

DAFTAR RUMUS

Nomor Urut	Halaman
Persamaan 1. <i>Performance weight</i>	12
Persamaan 2. <i>Weight average performance</i>	12
Persamaan 3. <i>Improvement ratio</i>	12
Persamaan 4. <i>Nilai raw weight</i>	12
Persamaan 5. <i>Normalized raw weight</i>	12
Persamaan 6. <i>Contributions</i>	13
Persamaan 7. <i>Normalized contributions</i>	13

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Urut	Halaman
Lampiran 1. Kuesioner Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK)	70
Lampiran 2. Daftar Pertanyaan Analisis Kebutuhan Pengguna	72
Lampiran 3. Kuesioner Identifikasi Nilai <i>Importance Rating</i>	73
Lampiran 4. Kuesioner Identifikasi <i>Level of Satisfaction</i>	74
Lampiran 5. Kuesioner Perbandingan Produk	75
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian	76

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sulawesi, salah satu pulau terbesar di Indonesia, terkenal dengan keindahan alam dan kekayaan budayanya, termasuk seni tenun tradisionalnya. Kain tenun Sulawesi meliputi tenun Toraja, Bugis, dan Mandar, yang dikenal dengan nilai estetika dan simbolismenya. Penenun di Sulawesi terus melestarikan keterampilan ini dari generasi ke generasi. Sebagai negara yang berkembang banyak sekali dijumpai industri yang masih menggunakan tenaga manusia dalam proses produksinya walaupun beberapa industri yang relatif modern telah banyak menggunakan alat-alat bantu pada proses produksi.

Proses produksi secara manual masih sangat diperlukan karena memiliki kelebihan dibandingkan menggunakan mesin, misalnya pada proses menenun yang membutuhkan ketelitian pada setiap prosesnya. Kursi tenun tradisional di Sulawesi, seperti di daerah Toraja, Bugis, dan Mandar. Biasanya terbuat dari bahan-bahan alami seperti kayu dan bambu. Desain kursi ini telah berkembang sesuai dengan kebutuhan penenun lokal, menyesuaikan dengan teknik dan jenis kain tenun yang dihasilkannya. Kursi ini tidak hanya berfungsi sebagai tempat duduk, tetapi juga sebagai alat yang mempengaruhi pola kerja dan hasil tenunan. Namun, seiring berjalannya waktu ada kebutuhan untuk mengadaptasi kursi ini agar lebih ergonomis dan mendukung produktivitas penenun.

Penenun biasanya menggunakan dua metode tradisional dan modern. Metode tradisional memakai alat tenun gedogan yang menghasilkan kain berkualitas tinggi dengan proses yang teliti, tapi alat ini sudah jarang ditemui penggunaannya. Ada juga Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM) yang menghasilkan kain dengan kualitas lebih rendah dibandingkan alat tenun gedogan dan memerlukan posisi duduk di kursi. Metode modern menggunakan Alat Tenun Mesin (ATM) yang otomatis dan memproduksi kain tenun lebih cepat dan dalam jumlah lebih besar, tetapi kualitas kainnya tidak sebaik yang dihasilkan oleh alat tenun tradisional (Zulfa & Azzat, 2023).



Gambar 1. Alat tenun gedogan
Sumber: BNPB Jabar, 2023



Gambar 2. Alat tenun bukan mesin
Sumber: BNPB Jabar, 2023



Gambar 3. Alat tenun modern
Sumber: Google Images, 2024

Penenun biasanya menggunakan alat tenun tradisional, seperti alat tenun gedogan atau Alat Tenun Bukan Mesin (ATBM). Penenun melakukan gerakan berulang pada lengan dengan memasukkan dan memadatkan benang secara manual. Penenun biasanya duduk di atas alat tenun tanpa sandaran, dengan kaki lurus dan statis. Penenun bekerja dalam posisi yang tidak ergonomis selama waktu yang relatif lama, rata-rata 8 jam setiap hari, yang menyebabkan postur kerja yang tidak alami seperti punggung dan leher membungkuk. Umumnya alat tenun dan tempat duduk dirancang dengan tidak memperhatikan kesehatan kerja penenun. Penenun harus menyesuaikan diri dan bekerja dengan punggung membungkuk. Kondisi kerja seperti ini memaksa penenun selalu berada pada sikap dan posisi kerja yang tidak alamiah yang berlangsung dalam jangka waktu yang cukup lama dan menetap. Penenun mengalami nyeri otot, yang menyebabkan gangguan kesehatan seperti pegal-pegal, nyeri, kesemutan, kaku, dan *Musculoskeletal Disorders (MSDs)* (Ones dkk., 2020).

Hal ini dibuktikan dengan data yang telah diamati pada observasi awal, terdapat 3 penenun yang ada di UKM Dg Ngasseng dengan data sebagai berikut:

Tabel 1. Keluhan awal

Penenun	Keluhan (%)											
	Leher	Siku	Lengan	Tangan	Paha	Betis	Bahu	Punggung atas	Punggung bawah	Pinggul	Lutut	Kaki
1	33,3	0	0	0	33,3	0	0	33,3	0	0	33,3	33,3
2	33,3	0	0	0	33,3	0	0	33,3	0	0	33,3	33,3
3	0	0	0	33,3	0	0	33,3	33,3	33,3	0	33,3	0
Total	67	0	0	33,3	67	0	33,3	100	33,3	0	100	67

Sumber: Pengolahan data, 2024

Keterangan:

≥80% = Keluhan yang menyebabkan tidak dapat melakukan pekerjaan

50-79% = Keluhan yang mengganggu pekerjaan

30-49% = Ada keluhan dan cenderung mulai mengganggu pekerjaan

≤29% = Tidak ada keluhan dan tidak mengganggu pekerjaan

Keluhan pada sistem muskuloskeletal adalah keluhan pada bagian-bagian otot rangka seseorang yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Apabila otot menerima beban statis secara berulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem muskuloskeletal (Habibie dkk., 2017). Gangguan sistem *musculoskeletal disorders* dapat menyebabkan gangguan kronis pada otot, tendon, dan syaraf karena penggunaan tenaga yang berulang, pergerakan yang cepat, penggunaan tenaga yang besar, kontak dengan tekanan, postur yang janggal atau ekstrim, getaran, dan suhu yang rendah. Masalah ini berdampak pada pekerja dan manajemen perusahaan, menurunkan produktivitas dan kualitas kerja serta meningkatkan absensi dan *turnover* (Asnel dkk., 2021).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Zulfa dan Azzat (2023), menyebutkan bahwa kenyamanan, kesehatan dan keselamatan kerja sangat diperlukan dalam pelaksanaan kegiatan produksi pada perusahaan. Oleh sebab itu perlu perancangan fasilitas kerja yang ergonomis. Perancangan merupakan proses yang berkaitan dengan produk yang meliputi aktivitas dari identifikasi sampai pengiriman produk. Perancangan produk perlu dilakukan untuk memperbaiki produk yang sudah ada. Kursi termasuk komponen penting di tempat kerja. Kursi yang baik akan mampu memberikan postur sekaligus sirkulasi yang baik serta membantu mengurangi ketidaknyamanan. Peneliti sebelumnya telah membuat rancangan kursi lantai tenun yang dapat disesuaikan ini memiliki bantalan di sandaran serta alas duduk, dan bantalan di bagian lutut yang memungkinkan penenun bisa lebih nyaman saat menenun seperti pada gambar berikut ini.



Gambar 4. Alas kerja penenun tradisional
Sumber: Dokumentasi, 2024



Gambar 5. Kursi tenun sebelumnya
Sumber: Dokumentasi, 2024

Salah satu pusat kegiatan penenun di daerah Gowa berada di Dusun Passallanggang Desa Katangka, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa. Penenun di daerah tersebut menggunakan alas lantai tenun sederhana yang hanya dilapisi dengan matras. Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk mengevaluasi kursi tenun yang sudah ada sebelumnya dan melakukan **“Perancangan Ulang Kursi untuk Penenun Tradisional”** pada penenun di Desa Katangka, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa dalam upaya mengurangi risiko MSDs dan meningkatkan kenyamanan penenun saat bekerja.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini ditulis untuk menjawab beberapa rumusan permasalahan adalah sebagai berikut:

- a. Apa keluhan penenun tradisional menggunakan alas kerja tenun biasa dan kursi yang akan dikembangkan?
- b. Apa kebutuhan penenun tradisional terhadap kursi tenun?
- c. Bagaimana desain kursi tenun yang dapat mengurangi tingkat keluhan penenun tradisional dan sesuai dengan keinginan serta kebutuhan penenun?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijabarkan, adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi keluhan penenun tradisional menggunakan kursi tenun biasa dan kursi tenun.
- b. Mengidentifikasi kebutuhan penenun tradisional terhadap kursi tenun.
- c. Mendesain ulang kursi tenun sesuai dengan keinginan dan kebutuhan penenun tradisional.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang telah dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Bagi penulis
Bagi penulis, hasil penelitian ini dapat membantu meningkatkan keterampilan dalam mengidentifikasi keluhan penggunaan produk dan merancang produk sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna.
- b. Bagi penenun
Bagi penenun, hasil penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai perbedaan tingkat keluhan penenun saat menggunakan kedua kursi dan dapat menyediakan kursi tenun yang dapat mengurangi tingkat keluhan penenun.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

- a. Penelitian ini hanya membandingkan keluhan penenun saat menggunakan 2 kursi tenun berbeda.
- b. Data yang digunakan hanya terbatas pada satu Desa, yaitu Dusun Passallangngang Desa Katangka, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa.
- c. Usulan perbaikan yang diberikan berupa perancangan ulang kursi berdasarkan kebutuhan dan keinginan penenun.

1.6 Teori

1.6.1 Duduk

Duduk merupakan salah satu sikap tubuh menopang batang badan bagian atas oleh pinggul dan sebagian paha yang terbatas pergerakannya untuk mengubah posisinya lagi. Lamanya duduk dan sikap duduk merupakan subtopik yang erat kaitannya dengan *Low Back Pain* (LBP). *Low back pain* adalah suatu sindroma nyeri yang terjadi pada daerah punggung bawah dan merupakan *work related musculoskeletal disorders*. Penyebab *low back pain* yang paling umum adalah keregangan otot atau postur tubuh yang tidak tepat. Posisi duduk statis yang kurang ergonomis seperti duduk dalam posisi membungkuk dapat memicu kerja otot yang kuat dan lama tanpa cukup pemulihan dan aliran darah ke otot terhambat (Anggraika dkk., 2019).

Duduk yang terlalu lama tanpa ada istirahat bisa berdampak pada postur tulang belakang akibat proses biomedika yang terjadi pada tulang belakang. Pada saat duduk, tekanan pada *discus intervertebralis* lebih besar dua kali dibandingkan pada saat posisi berdiri. Hal ini dapat menimbulkan nyeri jika dibiarkan terus menerus (Hutasuhut dkk., 2021). Tidak semua postur kerja duduk aman untuk dilakukan. Duduk statis dalam jangka lebih dari 1,5 jam beresiko terjadi nyeri punggung bawah (*low back pain*) pada pekerja. Resiko meningkat pada pekerja wanita dan postur tubuh kurus. Kualitas bantalan kursi dan cara duduk dapat memengaruhi ketidaknyamanan saat duduk. Duduk dalam waktu singkat, misalnya 15 menit, dengan bantalan tebal dan asimetris dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan ketidakejajaran tulang belakang. Saat bekerja dengan posisi duduk diam dalam jangka waktu lama, orang cenderung mencari variasi posisi duduk yang berbeda untuk mengurangi ketidaknyamanan dan risiko yang dirasakan (Purnama dkk., 2015).

1.6.2 *Work-Related Musculoskeletal Disorders* (WMSDs)

Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) merupakan penyakit akibat kerja yang tersebar diberbagai negara, dengan pengobatan biaya yang besar dan berdampak pada kualitas hidup. Meskipun tidak hanya disebabkan oleh pekerjaan, penyakit ini merupakan terbesar dari berbagai penyakit yang terdaftar dan mendapat kompensasi akibat kerja di banyak negara. Data akurat mengenai kejadian dan prevalensi gangguan muskuloskeletal sulit diperoleh, dan statistik resmi sulit untuk dibandingkan antar negara. Namun demikian, MSDs merupakan kategori penyakit akibat kerja terbesar, mewakili sepertiga atau lebih dari seluruh penyakit akibat kerja yang terdaftar di Amerika Serikat, negara-negara Nordik, dan Jepang (Punnett & Wegman, 2004).

Musculoskeletal Disorders (MSDs) adalah gangguan pada bagian otot skeletal yang disebabkan oleh beban statis yang berulang dan terus menerus pada otot selama waktu yang lama. Ini dapat menyebabkan sakit pada sendi, ligamen, dan tendon (Asnel dkk., 2021). *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada umumnya berupa

bentuk nyeri, cedera, atau kelainan pada sistem otot-rangka, meliputi pada jaringan saraf, tendon, ligamen, otot atau sendi. Bekerja dengan rasa sakit dapat mengurangi produktivitas kerja dan apabila bekerja dengan kesakitan ini diteruskan maka akan berakibat pada kecacatan yang mengakibatkan kehilangan pekerjaan (Susianingsih dkk., 2014).

Faktor penyebab terjadinya gangguan muskuloskeletal antara lain postur kerja yang buruk, gerakan berulang yang berlebihan, dan jam kerja yang panjang (Rivai & Jayanti, 2014). Aktivitas otot atau usaha fisik merupakan penegangan yang terjadi selama pergerakan tubuh dan anggota tubuh, mekanisme aktivitas ini ditentukan oleh perubahan posisi sistem muskuloskeletal (otot rangka). Selain otot dan tulang, sistem muskuloskeletal juga mencakup bagian tubuh lainnya seperti saraf, pembuluh darah, ligamen, sendi dan struktur lainnya. Sehingga ketika sistem muskuloskeletal bekerja, bagian-bagian tersebut juga berperan berdasarkan fungsi fisiologisnya, efek dari sistem muskuloskeletal. Setiap pergerakan otot yang dipaksa melebihi kapasitasnya atau digunakan melebihi kapasitasnya dapat menyebabkan trauma kepada muskuloskeletal yang diperlukan untuk melakukan pekerjaan (Suma'mur, 2009).

1.6.3 Metode perancangan produk

Pada perancangan produk terdapat beberapa metode yang dapat digunakan, yaitu:

a. *Anthropometric design*

Istilah antropometri berasal dari "*anthro*" yang berarti manusia dan "*metri*" yang berarti ukuran. Antropometri adalah pengetahuan yang menyangkut pengukuran tubuh manusia khususnya dimensi tubuh. Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan (*design*) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia. Manusia pada umumnya berbeda-beda dalam hal bentuk dan dimensi ukuran tubuhnya (Santoso dkk., 2014).

Beberapa faktor yang mempengaruhi ukuran tubuh manusia, yaitu (Iridiastadi, 2014):

1) Umur

Tinggi tubuh manusia terus bertambah mulai 20–25 tahun setelah kelahiran. Pada perempuan, usia berhentinya pertumbuhan lebih dini daripada laki-laki. Selain perbedaan tinggi, dimensi tubuh lainnya, seperti bobot badan dan lingkar perut, dapat bertambah hingga usia 60 tahun. Pada usia lanjut, tulang punggung dapat mengalami perubahan bentuk seperti bungkuk, terutama pada wanita.

2) Jenis kelamin (*sex*)

Perbedaan antropometri antara laki-laki dan perempuan dapat dilihat dari pengamatan kita sehari-hari. Laki-laki biasanya lebih tinggi daripada perempuan di usia dewasa, dengan perbedaan kira-kira 10%. Namun, perbedaan ini tidak terlihat saat tumbuh. Perempuan cenderung lebih tinggi dan lebih berat daripada laki-laki seusianya pada usia sekitar 10-12 tahun,

ketika mereka mencapai titik pertumbuhan maksimumnya. Sebuah sampel data dari Laboratorium Rekayasa Sistem Kerja dan Ergonomi ITB menunjukkan perbedaan sekitar 4% antara laki-laki dan perempuan. Tingkat pertumbuhan tertinggi pada laki-laki terjadi pada usia sekitar 13-15 tahun. Tubuh laki-laki biasanya lebih besar dan berat dibandingkan perempuan. Namun, perbedaan ini tidak berarti dalam beberapa dimensi, seperti ukuran paha dan pinggul. Selain dari segi ukuran bagian-bagian tubuh dan posturnya berbeda.

- 3) Suku bangsa (etnik)
Sangat banyak perbedaan dalam ukuran dan proporsi tubuh antara berbagai ras dan etnis. Ini termasuk Negroid (Afrika), Kaukasoid (Amerika Utara dan Eropa), Mongoloid atau Asia, dan Hispanik (Amerika Selatan). Sebagai contoh data yang diambil oleh Kroemer (2003), orang Cina bagian selatan rata-rata 166 cm (laki-laki) dan 152 cm (perempuan). Ini berbeda dengan rata-rata orang Amerika Utara, yang sekitar 179 cm (laki-laki) dan 165 cm (perempuan). Postur orang Asia biasanya berbeda dengan orang Eropa dan Amerika karena kaki mereka lebih pendek dan punggung mereka lebih panjang.
- 4) Sosio-ekonomi
Kondisi sosio-ekonomi mempengaruhi pemberian nutrisi dan tingkat pertumbuhan badan. Faktor ini juga berhubungan dengan kemampuan untuk memperoleh pendidikan yang lebih tinggi. Mahasiswa lebih tinggi daripada teman seusianya. Panero dan Zelnik menunjukkan korelasi linear antara pendapatan keluarga dengan tingkat pendidikan terakhir orang tua dan rata-rata tinggi badan dan bobot anak-anak di Amerika Serikat. Seiring waktu, tinggi rata-rata manusia meningkat. Meningkatnya kemakmuran dan asupan gizi yang lebih baik dibandingkan generasi sebelumnya mungkin menjadi penyebabnya.
- 5) Pekerjaan dan aktivitas
Kumpulan orang dengan pekerjaan yang berbeda dapat dengan mudah menunjukkan perbedaan ukuran dan dimensi fisik. Sebagai contoh, petani di desa yang melakukan pekerjaan fisik berat memiliki antropometri yang berbeda dengan orang-orang di kota yang melakukan pekerjaan kantoran yang hanya duduk di depan komputer. Postur tubuh orang yang jarang berolahraga berbeda dengan orang yang berolahraga secara teratur.

b. *Quality Function Deployment (QFD)*

Dalam proses perencanaan dan pengembangan produk, QFD (*Deployment of Quality Function*) adalah metode terstruktur yang digunakan untuk menetapkan spesifikasi kebutuhan dan keinginan pelanggan, serta mengevaluasi produk untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan, serta mengevaluasi dengan sistematis kemampuan produk atau jasa untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan pelanggan.

Adapun manfaat dari *Quality Function Deployment* (QFD) yaitu, dapat meliputi produk sesuai dengan kebutuhan pasar karena berorientasi pada pelanggan, mampu meningkatkan efisiensi pada waktu, berorientasi pada kerjasama tim, dan berorientasi terhadap dokumentasi. QFD juga merupakan praktik menuju perbaikan proses yang dapat memungkinkan organisasi untuk melampaui harapan pelanggannya (Nurochim dkk., 2021).

Adapun Langkah-langkah penerapan metode *Quality Function Deployment*, antara lain:

- 1) Mengidentifikasi kebutuhan konsumen
Mengidentifikasi kebutuhan konsumen, keinginan, dan kebutuhannya adalah tahap awal dari *Quality Function Deployment* (QFD).
- 2) Membuat matriks perencanaan (*Planning Matrix*)
 - a) Tingkat kepentingan konsumen (*Importance to Customer*). Penentuan tingkat kepentingan konsumen digunakan untuk mengetahui sejauh mana konsumen memberikan penilaian atau harapan dari kebutuhan konsumen yang ada.
 - b) Pengukuran tingkat kepuasan konsumen terhadap produk (*Customer Satisfaction Performance*).
Pengukuran tingkat kepuasan konsumen terhadap produk dimaksudkan untuk mengukur bagaimana tingkat kepuasan konsumen setelah pemakaian produk yang akan dianalisa.
 - c) Nilai target (*Goal*)
Ditentukan oleh pihak perusahaan yang menunjukkan nilai target yang akan dicapai untuk tiap kebutuhan konsumen.
 - d) Rasio perbaikan (*Improvement Ratio*)
Rasio perbaikan yaitu perbandingan antara nilai target yang akan dicapai (*goal*) pihak perusahaan dengan tingkat kepuasan konsumen terhadap suatu produk.
 - e) Titik jual (*Sales Point*)
Titik jual adalah kontribusi suatu kebutuhan konsumen terhadap daya jual produk. Untuk penilaian terhadap titik jual terdiri dari:
 - 1 = Tidak ada titik jual
 - 1.2 = Titik jual menengah
 - 1.5 = Titik jual kuat
 - f) *Raw Weight*
Raw Weight merupakan nilai keseluruhan dari data-data yang dimasukkan dalam *Planning matrix* tiap kebutuhan konsumen untuk proses perbaikan selanjutnya dalam pengembangan produk.
 - g) *Normalized Raw Weight*
Merupakan nilai dari *Raw Weight* yang dibuat dalam skala antara 0 – 1 atau dibuat dalam bentuk persentase.
- 3) Penyusunan Kepentingan Teknik
Pada tahap ini perusahaan mengidentifikasi kebutuhan teknik yang sesuai dengan keinginan dan kebutuhan konsumen.

- 4) Menentukan hubungan antara kepentingan teknik dengan kebutuhan konsumen.

Penentuan ini menunjukkan hubungan (*relationship matrix*) antara setiap kebutuhan konsumen dan kepentingan teknik. Pada tahap ini ada 3 macam hubungan yang terbentuk yaitu:

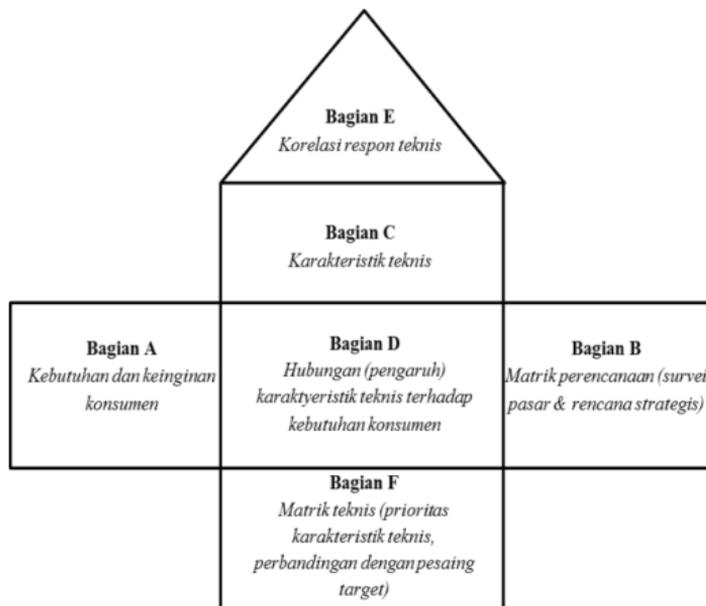
Tabel 2. *Relation matrix*

Simbol	Deskripsi	Bobot
△	Kemungkinan ada hubungan	1
○	Hubungan biasa saja	3
◎	Hubungan yang kuat	9

- 5) Penentuan prioritas

Penentuan ini menunjukkan prioritas yang akan dikembangkan lebih dulu berdasarkan kepentingan teknik.

Alat yang digunakan untuk menggunakan struktur QFD adalah matriks berbentuk rumah yang disebut *House of Quality* (HOQ). HOQ memperlihatkan struktur untuk mendesain dan membentuk suatu siklus dan bentuknya menyerupai sebuah rumah. Kunci input bagi matriks adalah kebutuhan dan keinginan konsumen. Informasi strategi produk dan karakteristik kualitas produk. Informasi lain yang terdapat di HOQ adalah nilai target HOQ yang mengandung beberapa bagian, masing-masing bagian dapat dan harus disesuaikan agar dapat berfungsi dengan baik (Azhari dkk., 2015).



Gambar 6. *House of Quality* (HOQ)

Sumber: Nurochim dkk. (2021)

c. *Ergonomic Function Deployment (EFD)*

Ergonomic Function Deployment (EFD) merupakan pengembangan dari *Quality Function Deployment (QFD)* yaitu dengan menambahkan hubungan baru antara keinginan konsumen dan aspek ergonomi dari produk. Hubungan ini akan melengkapi bentuk matriks *house of quality* yang juga menerjemahkan ke dalam aspek-aspek ergonomi yang diinginkan (El Ahmady dkk., 2020).

Salah satu manfaat penerapan fungsi *Ergonomic Function Deployment (EFD)* ialah membuat proses perancangan lebih mudah. Keputusan yang dibuat direkam dalam bentuk matriks, sehingga dapat diperiksa dan diubah di masa mendatang, dan biasanya memungkinkan untuk mengetahui apakah hasil rancangan ergonomis atau tidak.

Adapun langkah langkah dari metode *Ergonomic Function Deployment (EFD)* ialah sebagai berikut (Liarsari dkk., 2018) :

- 1) Identifikasi atribut produk adalah untuk mengetahui atribut produk yang akan dikembangkan dan sesuai dengan keinginan konsumen, maka diperlukan identifikasi produk. Atribut produk yang digunakan diturunkan dari aspek ergonomi, yaitu ENASE (Efektif, Nyaman, Aman, Sehat, dan Efisien).
 - a) Efektif, adalah tercapainya sasaran atau target yang telah ditentukan.
 - b) Nyaman, adalah suatu kondisi dimana seseorang berada dalam kondisi tanpa kecemasan, dengan perilaku yang dikondisikan untuk memberikan tingkat kinerja stabil, biasanya bebas dari resiko.
 - c) Aman, adalah suatu kondisi dimana seseorang berada dalam kondisi tanpa kecemasan, dengan perilaku yang dikondisikan untuk memberikan tingkat kinerja stabil, biasanya bebas dari resiko.
 - d) Sehat, adalah menghilangkan hal-hal yang bisa mengakibatkan gangguan kesehatan atau sakit.
 - e) Efisien, Sasaran dapat dicapai dengan upaya, biaya, pengorbanan yang rendah.
- 2) Desain kuesioner dilakukan untuk mengetahui atribut mana yang dianggap penting oleh konsumen.
- 3) Desain kuesioner penelitian yaitu data hasil penyebaran kuesioner pendahuluan kepada responden digunakan sebagai input untuk desain kuesioner sebagai alat ukur.
- 4) Pembentukan *House of Ergonomic* dibentuk sesuai kebutuhan dan keinginan konsumen yang sesuai dengan prinsip-prinsip ergonomi yang dijadikan atribut produk tas sepeda dan spesifikasi teknik produk tas sepeda. *Planning matrix* memiliki beberapa langkah (Yuslistyari & Shofa, 2021) yaitu sebagai berikut.
 - a) *Importance to Customer*, diperoleh dari nilai tingkat kepentingan setiap kebutuhan konsumen.

- b) *Current Satisfaction Performance*, diperoleh dari tingkat kepuasan untuk setiap kebutuhan konsumen dengan menghitung *weight average performance score* dengan menggunakan rumus:

$$\text{Performance weight} = \text{skala} \times \text{jumlah responden} \quad (1)$$

$$\text{Weight average performance score} = \frac{\text{Performance weight}}{\text{Jumlah responden}} \quad (2)$$

- c) *Goal* adalah nilai yang ingin dicapai oleh produk yang dirancang. Nilai *goal* umumnya menggunakan skala yang sama dengan tingkat kepuasan. Nilainya mengacu pada *importance to customer* yang dilakukan oleh tim pengembangan produk.
- d) *Improvement Ratio*, menunjukkan seberapa besar perbaikan atau peningkatan yang harus dilakukan dalam mengembangkan produk. Cara untuk mengetahui nilai *improvement ratio* adalah sebagai berikut:

$$\text{Improvement ratio} = \frac{\text{Goal}}{\text{Current satisfaction performance}} \quad (3)$$

Setiap nilai *improvement ratio* memiliki arti seperti berikut.

- < 1 = Tidak ada perubahan
 1 – 1.5 = Perubahan sedang
 > 1.5 = Perubahan menyeluruh

- e) *Sales Point*, adalah atribut yang dianggap memiliki nilai jual yang tinggi terutama untuk penjualan. Arti nilai dari *sales point* sesuai ketentuan berikut.

- 1 = Tidak ada *sales point*
 1.2 = *Sales point* sedang
 1.5 = *Sales point* kuat

- f) *Raw weight and Normalized Raw Weight*, menunjukkan seberapa besar perbaikan produk kursi roda tempat tidur yang harus dilakukan. Cara untuk melakukan perhitungan raw weight adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai raw weight} = \text{Importance to customer} \times \text{improvement ratio} \times \text{sales point} \quad (4)$$

$$\text{Normalized raw weight} = \frac{\text{Raw weight}}{\text{Raw weight total}} \quad (5)$$

- g) Spesifikasi teknis produk. Penentuan spesifikasi teknik produk berasal dari kebutuhan konsumen yang sesuai dengan prinsip-prinsip ergonomi. Penentuan spesifikasi produk ini dilakukan untuk menjelaskan tentang hal-hal yang dapat dilakukan oleh perancang produk.
- h) *Relationship matrix*, adalah pengaruh persyaratan teknik terhadap kebutuhan konsumen. Pada kolom ini berisi tentang penilaian manajemen mengenai kekuatan hubungan antara elemen-elemen yang terdapat pada bagian persyaratan teknis terhadap kebutuhan

konsumen yang dipengaruhi oleh kekuatan hubungan ditunjukkan dengan menggunakan simbol tertentu.

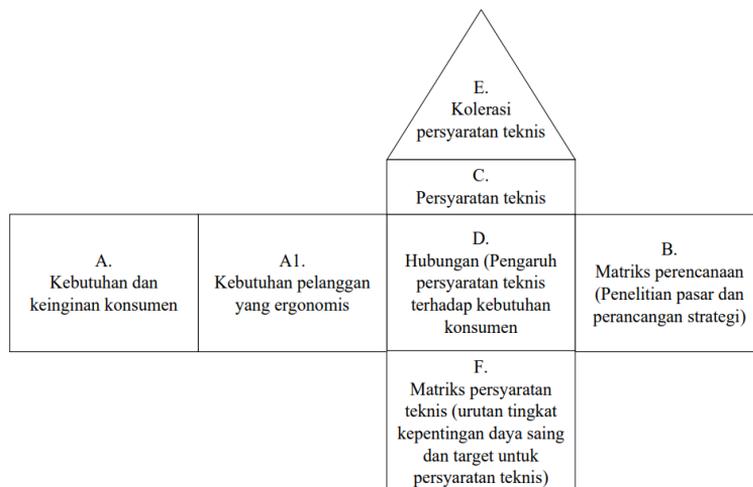
- i) *Technical correlation*, digunakan untuk menunjukkan interaksi antar karakteristik teknik.
- j) *Technical matrix*, digunakan untuk menentukan prioritas karakteristik teknik. Prioritas diurutkan berdasarkan nilai *normalized contributions* yang tertinggi. Nilai ini berasal dari nilai pada *relationship matrix* yang digitung menggunakan rumus:

$$\text{Contributions} = \sum(\text{Normalized raw weight} \times \text{relationship}) \quad (6)$$

$$\text{Normalized contributions} = \frac{\text{Contributions}}{\text{Total contributions}} \quad (7)$$

- 5) Pada tahap perancangan bertujuan untuk mengembangkan produk untuk menentukan kebutuhan konsumen saat ini.
- 6) Membuat *morphological chart* yang bertujuan untuk membuat beberapa alternatif dan memilih alternatif terbaik untuk mencapai fungsi yang ingin dicapai.
- 7) Proses *screening concept* adalah suatu proses yang mengevaluasi konsep dengan memperhatikan kebutuhan pelanggan, membandingkan kelebihan atau kekurangan setiap konsep dan selanjutnya memilih satu atau lebih konsep untuk dikembangkan.
- 8) *Selecting* adalah proses pemilihan konsep untuk menilai semua konsep rancangan produk.
- 9) Konsep yang terpilih akan menjadi konsep yang akan dirancang.

Matrik *House of Quality* (HOQ) yang digunakan pada *Ergonomic Function Deployment* (EFD) dikembangkan menjadi matrik *House of Ergonomic* (HOE) sebagai berikut (Anshori dkk., 2020).



Gambar 7. *House of Ergonomic* (HOE)
Sumber: Anshori dkk. (2021)

d. *Reverse engineering*

Reverse engineering adalah proses mengekstraksi pengetahuan atau *blueprint* desain dari apapun yang telah dibuat manusia. Ide ini sudah ada jauh sebelum pengembangan komputer dan teknologi modern. *Reverse engineering* biasanya digunakan oleh industri untuk mendapatkan informasi tentang proses, desain, atau ide yang telah dibuat sebelumnya, tetapi memiliki sedikit informasi untuk dikembangkan lebih lanjut. Di dalam dunia teknologi informasi *reverse engineering* berhubungan erat dengan *Software* atau aplikasi, istilah lain yang dikenal dari *reverse engineering* adalah *Reverse Code Engineering* (RCE) (Nugroho & Prayudi, 2014).

e. *Nigel cross*

Nigel Cross adalah seorang ahli dalam bidang desain dan telah mengembangkan beberapa konsep dan metode penting dalam pemahaman dan pengajaran desain. Salah satu keunggulan metode *Nigel Cross* adalah mencakup semua aspek perancangan proses, dimulai dari penjelasan masalah hingga rincian perancangan. Perancang membuat fitur baru yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat dari bahan hingga fungsinya. Dengan pendekatan 7 langkah *Nigel Cross*, terdapat 7 tahap yang mencakup perbaikan tujuan, fungsi, kebutuhan, penentuan karakteristik, pembuatan alternatif, evaluasi alternatif, dan detail perbaikan produk yang disesuaikan dengan kebutuhan masyarakat.

1.6.4 Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja

Gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) merupakan penyakit akibat kerja yang sering diderita oleh para pekerja. Gotrak mempunyai kemampuan untuk mengurangi efisiensi fisiologis tubuh manusia dan oleh karena itu dapat menjadi masalah kesehatan yang serius jika tidak ditangani dengan baik. Gotrak tidak hanya terjadi pada pekerja manual tetapi juga dapat terjadi pada pekerja kantoran yang bekerja dengan gerakan yang statis, berulang, monoton dan dalam jangka waktu yang lama. Namun penyakit Gotrak meningkat seiring dengan bertambahnya usia, karena prevalensi terjadinya gotrak bervariasi sesuai dengan usia dan diagnosis tertentu, sehingga menimbulkan keluhan Gotrak yang lebih umum pada semua usia tergantung pada aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan (Hijami & Kurniawidjaja, 2022).

Salah satu alat yang dapat digunakan dalam mengevaluasi bahaya ergonomi di lingkungan kerja adalah Standar Nasional Indonesia (SNI) 9011:2021. SNI 9011:2021 merupakan standar nasional yang dapat digunakan untuk melakukan pengukuran dan evaluasi potensi bahaya ergonomi di tempat kerja. Hasil pengukuran dapat digunakan untuk identifikasi potensi gangguan kesehatan dan perlindungan tenaga kerja akibat bahaya ergonomi di tempat kerja (BSN, 2021).

Lebih spesifiknya, SNI 9011: 2021 digunakan untuk mengidentifikasi gangguan Otot Rangka Akibat Kerja (GOTRAK) pada aktivitas kerja. Metode pengukuran yang dilakukan meliputi persiapan, pelaksanaan pengukuran dan evaluasi hasil

pengukuran ergonomis. Metode SNI 9011: 2021 merupakan hasil konsensus para pihak yang berkepentingan dan bersifat nasional, sehingga hasil yang diperoleh akan memungkinkan untuk memberikan rekomendasi yang sesuai dengan kondisi kerja yang dilakukan (Febrilian dkk., 2023).

Berikut merupakan kuesioner keluhan Gangguan Otot Akibat Kerja (GOTRAK).

The diagram shows a human silhouette with 13 boxes pointing to different body parts. Each box contains a questionnaire with two columns: 'Seberapa sering?' (Frequency) and 'Seberapa parah?' (Severity). The frequency options are: Tidak pernah, Terkadang, Sering, and Selalu. The severity options are: Tidak ada masalah, Tidak nyaman, Sakit, and Sakit parah. Each option has a checkbox. Additionally, some boxes have a sub-section for 'Kanan' (Right) and 'Kiri' (Left) with checkboxes.

LEHER
Seberapa sering? Seberapa parah?
 Tidak pernah Tidak ada masalah
 Terkadang Tidak nyaman
 Sering Sakit
 Selalu Sakit parah

BAHU Kanan Kiri
Seberapa sering? Seberapa parah?
 Tidak pernah Tidak ada masalah
 Terkadang Tidak nyaman
 Sering Sakit
 Selalu Sakit parah

SIKU Kanan Kiri
Seberapa sering? Seberapa parah?
 Tidak pernah Tidak ada masalah
 Terkadang Tidak nyaman
 Sering Sakit
 Selalu Sakit parah

PUNGGUNG ATAS
Seberapa sering? Seberapa parah?
 Tidak pernah Tidak ada masalah
 Terkadang Tidak nyaman
 Sering Sakit
 Selalu Sakit parah

LENGAN Kanan Kiri
Seberapa sering? Seberapa parah?
 Tidak pernah Tidak ada masalah
 Terkadang Tidak nyaman
 Sering Sakit
 Selalu Sakit parah

PUNGGUNG BAWAH
Seberapa sering? Seberapa parah?
 Tidak pernah Tidak ada masalah
 Terkadang Tidak nyaman
 Sering Sakit
 Selalu Sakit parah

TANGAN Kanan Kiri
Seberapa sering? Seberapa parah?
 Tidak pernah Tidak ada masalah
 Terkadang Tidak nyaman
 Sering Sakit
 Selalu Sakit parah

PINGGUL Kanan Kiri
Seberapa sering? Seberapa parah?
 Tidak pernah Tidak ada masalah
 Terkadang Tidak nyaman
 Sering Sakit
 Selalu Sakit parah

PAHA Kanan Kiri
Seberapa sering? Seberapa parah?
 Tidak pernah Tidak ada masalah
 Terkadang Tidak nyaman
 Sering Sakit
 Selalu Sakit parah

LUTUT Kanan Kiri
Seberapa sering? Seberapa parah?
 Tidak pernah Tidak ada masalah
 Terkadang Tidak nyaman
 Sering Sakit
 Selalu Sakit parah

BETIS Kanan Kiri
Seberapa sering? Seberapa parah?
 Tidak pernah Tidak ada masalah
 Terkadang Tidak nyaman
 Sering Sakit
 Selalu Sakit parah

KAKI Kanan Kiri
Seberapa sering? Seberapa parah?
 Tidak pernah Tidak ada masalah
 Terkadang Tidak nyaman
 Sering Sakit
 Selalu Sakit parah

Gambar 8. Identifikasi Keluhan gotrak

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2021

Hasil pengisian kuesioner kemudian dievaluasi berdasarkan frekuensi dan tingkat keparahan untuk mengetahui tingkat risiko keluhan Gotrak. Tabel 2 menunjukkan tingkat risiko keluhan gotrak.

Tabel 3. Tingkat risiko keluhan gotrak

Frekuensi	Keparahan			
	Tidak ada masalah (1)	Tidak nyaman (2)	Sakit (3)	Sakit parah (4)
Tidak pernah (1)	1	2	3	4
Terkadang (2)	2	4	6	8
Sering (3)	3	6	9	12
Selalu (4)	4	8	12	16

Sumber: Badan Standardisasi Nasional (BSN), 2021

Keterangan:

Tingkat keparahan:

- Tidak ada masalah : Tidak ada keluhan dan tidak mengganggu pekerjaan
- Tidak nyaman (nyeri) : Ada keluhan dan cenderung mulai mengganggu pekerjaan
- Sakit : Keluhan yang mengganggu pekerjaan
- Sakit parah : Keluhan yang menyebabkan tidak dapat melakukan pekerjaan

Tingkat frekuensi:

- Tidak pernah : tidak pernah terjadi
- Terkadang : bisa terjadi 1-3 kali dalam 1 tahun
- Sering : bisa terjadi 1-3 kali dalam 1 bulan
- Selalu : terjadi hampir setiap hari

Penilaian tingkat risiko:

- Hijau (1-4) : tingkat risiko rendah
- Kuning (6) : tingkat risiko sedang
- Merah (8-16) : tingkat risiko tinggi

1.7 Penelitian Terdahulu

Pada Tabel 4 menunjukkan beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan serta memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan.

Tabel 4. Penelitian terdahulu

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
1	Muhammad Choiru Zulfa, Noor Nailie Azzat (2023)	Perancangan Ulang Kursi Kerja Tenun Ikat Untuk Mengurangi Menggunakan Metode Antropometri	Antropometri dan Kuesioner <i>Nordic Body Map</i> (NBM)	UKM tenun ikat ABC memproduksi tenun ikat menggunakan alat tenun bukan mesin. Berdasarkan pengamatan penulis, kursi kerja para pengrajin belum ergonomis sehingga pengrajin mengalami <i>musculoskeletal disorders</i> yaitu sakit pada bagian pantat, pinggul, pinggang serta punggung. Perancangan kursi kerja menggunakan metode antropometri dan menggunakan kuesioner <i>nordic body map</i> . Kemudian di lakukan perancangan ulang kursi kerja yang diharapkan dapat mengurangi tingkat MSDs para pengrajin.
2	Kurnia Eka Putri, Subhan Zul Ardi (2020)	Hubungan Antara Postur Kerja, Masa Kerja dan Kebiasaan Merokok dengan	<i>Cross-sectional</i> , Kuesioner <i>Nordic Body MAP</i> (NBM)	Penelitian ini bertujuan mengetahui hubungan postur kerja, masa kerja, kebiasaan merokok dengan keluhan <i>musculoskeletal</i>

No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
		Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> pada Pekerja Tenun Lurik "Kurnia" Krapyak Wetan, Sewon, Bantul	dan RULA	<i>disorders</i> pada pekerja tenun lurik "kurnia" Krapyak, Bantul. Berdasarkan hasil pengamatan penulis, pekerja melakukan postur kerja yang janggal seperti membungkuk saat menenun dikarenakan letak alatnya lebih rendah dari posisi duduk pekerja dan kursi kerja yang tidak ergonomis, sehingga penulis menyarankan untuk dilakukan perancangan ulang pada kursi kerja penenun.
3	Margareta Koreani, Ahmad, dan Kurniadi (2021)	Faktor Resiko Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> pada Penenun Tradisional Bima Kecamatan Donggo Kabupaten Bima	<i>Cross-sectional</i> dan Kuesioner <i>Nordic Body Map (NBM)</i>	Dari 40 penenun yang disurvei, 10% tidak mengalami keluhan sakit MSD, 42,5% mengalami keluhan yang agak sakit, dan 47,5% mengalami keluhan yang sakit. Faktor-faktor yang mempengaruhi keluhan MSDs pada penenun termasuk umur (keluhan otot skeletal meningkat pada pekerja berusia 24 hingga 65 tahun dan meningkat seiring dengan bertambahnya usia), masa kerja (pekerja yang bekerja lebih lama terkena paparan pekerjaan yang lebih lama), dan keberadaan sandaran punggung dan bantalan duduk (penenun yang tidak menggunakan keduanya lebih sering mengeluh sakit otot skeletal).
4	Arminas, 2023	Perancangan Alat Pengeruk Buah Markisa Berbasis Ergonomi pada UKM Markisa Aurora Makassar	Kuesioner <i>Nordic Body Map (NBM)</i> dan <i>Rapid Upper Limb Assessment (RULA)</i>	UKM Markisa membuat sirup markisa dengan proses pengambilan bulir markisa menggunakan sendok makan untuk mengeluarkan isi buahnya. Mereka juga duduk melantai dan membungkuk dalam waktu yang cukup lama di lantai, yang membuat mereka lelah dengan cepat. Metode RULA dan kuisisioner NBM digunakan untuk menentukan tingkat level

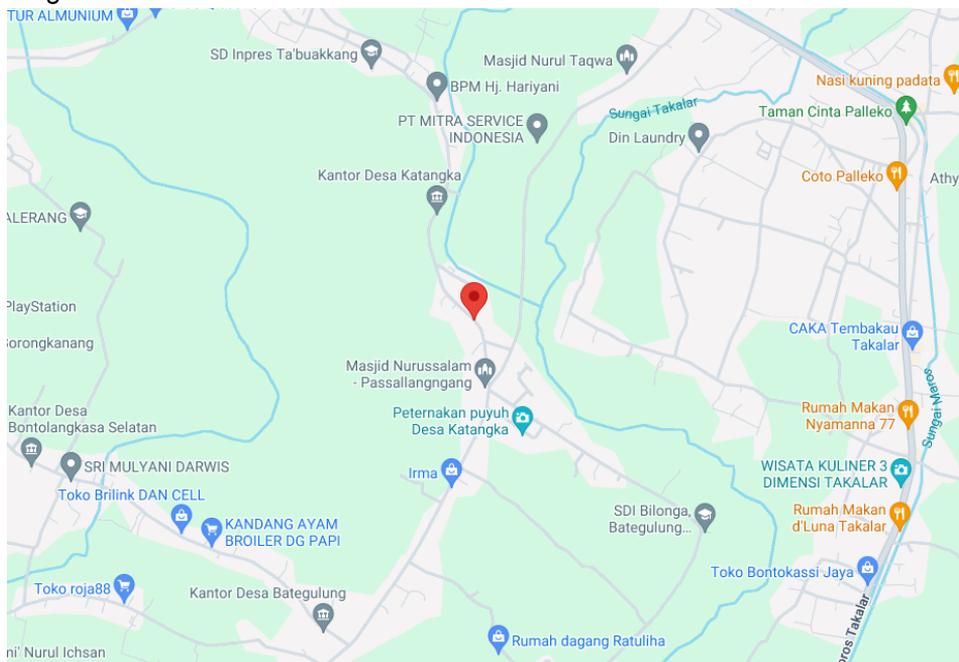
No	Peneliti	Judul	Metode	Hasil
5	Madani, Sultan dan Ramdan (2022)	Mencegah Keluhan <i>Musculoskeletal Disorders</i> pada Pengrajin Amplang di Kota Samarinda	Penyuluhan	<p>pada postur pekerja untuk memperbaiki gerakan tubuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa postur kerja saat mengeruk isi buah memiliki skor RULA 6, dengan tingkat tindakan 3. Hasil ini menunjukkan bahwa investigasi dan perbaikan postur kerja harus dilakukan segera</p> <p>Pekerja amplang merupakan salah satu sektor informal yang berisiko mengalami keluhan nyeri otot atau MSDs karena masih kurang memahami dan mempraktikkan prinsip ergonomis dalam bekerja. Pekerja pengolahan amplang di lokasi pengabdian masyarakat masih seringkali mengalami keluhan MSDs terutama pada bahu dan lengan atas dikarenakan proses pengolahan amplang masih tergolong sederhana dan bekerja sambil duduk melantai. Maka dilakukan penyuluhan kepada pekerja amplang yang bertujuan untuk mencegah para pekerja agar tidak mudah mengalami keluhan MSDs. Kegiatan ini dinilai berhasil karena adanya peningkatan pengetahuan dan keterampilan sebesar 90 dan 80 pada pekerja amplang sesudah dilakukan sosialisasi serta pelatihan penerapan postur kerja yang ergonomis.</p>

BAB II

METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Mei-Juni 2024 di UKM Dg. Ngasseng yang terletak di Dusun Passallanggang Desa Katangka, Kecamatan Bontonompo, Kabupaten Gowa. Lokasi ini merupakan satu-satunya sentra produksi *Lipa' Sabbe* di Kabupaten Gowa, produksi *Lipa' Sabbe* di Kabupaten Gowa ini masih menggunakan cara tradisional yaitu dengan cara menenun menggunakan alat yang bernama gedogan.



Gambar 9. Tempat Penelitian
Sumber: Google Maps, 2024

2.2 Subjek Penelitian

Subjek pada penelitian ini merupakan penenun tradisional yang berada di UKM Dg. Ngasseng Passallanggang Gowa, jumlah penenun yang dijadikan sampel yaitu 3 orang penenun berjenis kelamin perempuan.

2.3 Sumber Data

Pada penelitian ini data yang digunakan, yaitu data hasil kuesioner GOTRAK penenun setelah menggunakan alas kerja tenun biasa dan kursi tenun yang akan dikembangkan, data hasil *Voice of Customer* (VOC), dan data tingkat kepentingan

(*importance rating*). Data tersebut diperoleh secara langsung oleh peneliti di lokasi penelitian.

2.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data pada penelitian ini, yaitu:

a. Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data di mana peneliti harus mengamati dan mencatat perilaku, interaksi, dan konteks pada objek atau situasi yang diteliti. Pada penelitian ini, observasi dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi oleh penenun di Dusun Passallanggang Desa Katangka.

b. Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang melibatkan peneliti dan partisipan untuk berinteraksi secara langsung. Pada penelitian ini, wawancara dilakukan untuk mengumpulkan *voice of customer* penenun. Serta pada penelitian ini, wawancara digunakan untuk mengumpulkan data tingkat risiko gotrak penenun, dan data *important rating*.

c. Studi literatur

Studi literatur, yaitu teknik pengumpulan data dimana hal ini dilakukan untuk memperoleh teori yang dapat dijadikan landasan dalam melakukan penelitian. Pengumpulan data untuk metode ini dapat diperoleh melalui buku, literatur, ataupun data-data resmi yang berhubungan dengan penelitian

2.5 Prosedur Penelitian

a. Menentukan fokus penelitian

Penelitian ini berfokus pada penenun *Lipa' Sabbe'* di UKM Dg. Ngasseng Kabupaten Gowa.

b. Studi pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan untuk memperoleh informasi yang valid untuk mendukung penelitian ini, menentukan objek dan subjek, dan metode yang sesuai pada fokus penelitian.

c. Identifikasi masalah

Mengidentifikasi masalah yang muncul, dalam hal ini adalah ketidaknyamanan penggunaan kursi tenun yang akan dikembangkan pada penenun tradisional.

d. Perumusan masalah

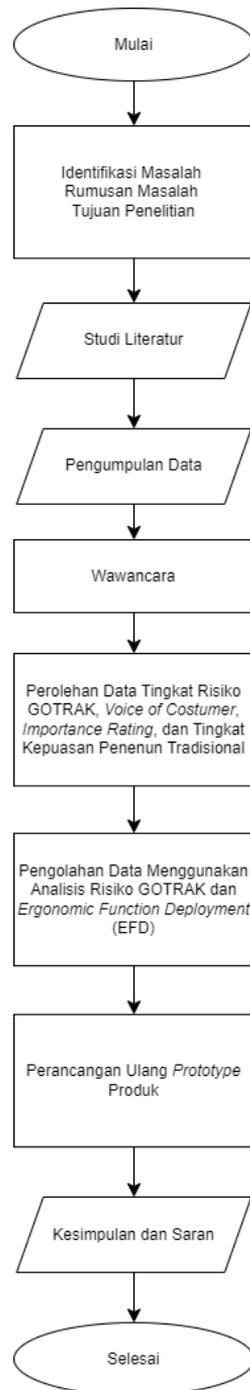
Setelah mengidentifikasi masalah dilakukan perumusan masalah. Perumusan ini berupa pertanyaan yang akan dijawab melalui proses penelitian, yaitu pada tahapan pengumpulan data, pengolahan data, hingga penarikan kesimpulan. Tujuannya untuk menghindari menyimpangnya fokus penelitian dari topik penelitian yang telah ditentukan.

e. Menentukan pendekatan atau metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuesioner gangguan otot rangka akibat kerja (gotrak) dan *Ergonomic Function Deployment* (EFD) yang dilakukan dengan wawancara.

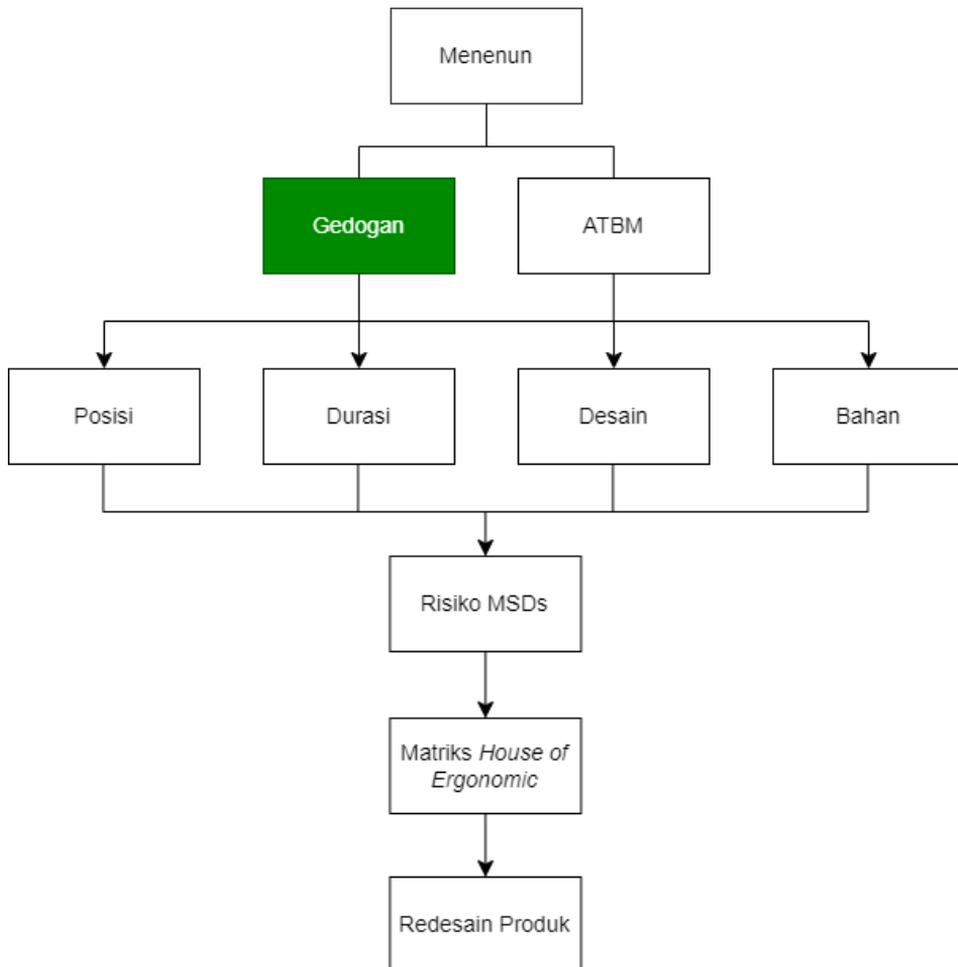
- f. Pengumpulan data
Tahapan pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan, serta dalam mencapai tujuan penelitian.
- g. Pengolahan data
 - 1) Penentuan tingkat keluhan gangguan otot rangka akibat kerja (gotrak) yang dimuat dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 9011:2021 sebelum dan sesudah pekerja menggunakan kursi yang akan dikembangkan.
 - 2) Wawancara yang berisi daftar pertanyaan tentang kebutuhan spesifikasi produk yang akan dirancang ulang. Wawancara tingkat kepentingan spesifikasi produk dan wawancara perbandingan produk ingin dikembangkan dengan produk sebelumnya. Data yang telah terkumpul kemudian digunakan untuk membuat *House of Ergonomic* (HOE). *Output* dari HOE ini adalah spesifikasi produk yang diinginkan oleh konsumen, yaitu kursi penenun tradisional yang sesuai dengan keinginan konsumen (redesain *prototype* kursi tenun tradisional).
- h. Analisa hasil
Analisa hasil adalah tahapan dimana hasil pengolahan data dianalisis sehingga dapat ditentukan langkah-langkah serta solusi pemecahan masalah dalam penelitian ini.
- i. Penarikan kesimpulan
Penarikan kesimpulan didasarkan pada hasil analisa dari pengolahan data, yang dimana kesimpulan tersebut menjawab rumusan masalah pada penelitian ini. Sehingga dapat diberikan saran, baik untuk UKM Dg. Ngasseng ataupun untuk penelitian selanjutnya.

2.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 10. Diagram alir penelitian

2.7 Kerangka Pikir



Gambar 11. Kerangka pikir