

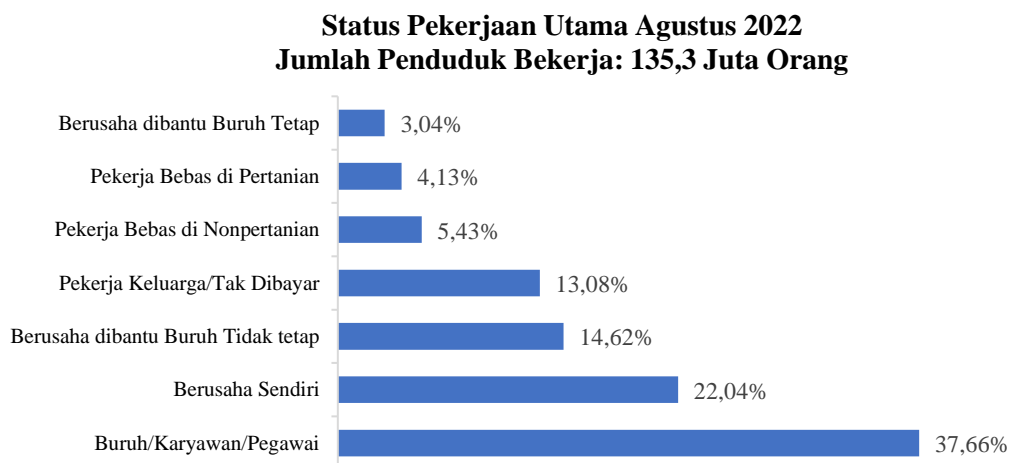
## BAB I PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara berkembang dengan populasi yang besar memiliki dinamika tenaga kerja yang kompleks dan beragam. Selain itu, jumlah tenaga kerja di Indonesia merupakan salah satu yang terbesar dan paling beragam di dunia, mencakup berbagai sektor yang luas seperti pertanian, industri manufaktur, dan jasa.

Dalam beberapa dekade terakhir, terjadi pergeseran signifikan dari sektor pertanian ke sektor industri, seiring dengan urbanisasi dan perkembangan ekonomi. Akibatnya, dengan jumlah tenaga kerja yang sangat besar, Indonesia memiliki jenis pekerja yang beragam dan dinamis yang bekerja di berbagai bidang ekonomi. Terlebih lagi, sektor-sektor seperti manufaktur, jasa, dan teknologi informasi telah mengalami perkembangan yang pesat, menciptakan berbagai peluang pekerjaan baru.

Tenaga kerja ini tidak hanya menjadi tulang punggung dalam meningkatkan laju pertumbuhan ekonomi negara, tetapi juga berperan penting dalam memfasilitasi dan mendorong perkembangan sosial di berbagai daerah. Dengan demikian, peran mereka sangat penting dalam memastikan stabilitas ekonomi serta kemajuan sosial, yang secara keseluruhan berkontribusi terhadap pembangunan berkelanjutan di seluruh negeri. Gambar I.1 merupakan status pekerjaan utama penduduk Indonesia.



Gambar I.1 Status Pekerjaan Utama Bulan Agustus 2022

Sumber: Badan Pusat Statistik, (2022)

Jumlah terbesar pekerja di Indonesia berada dalam kategori buruh, karyawan, atau pegawai. Hal ini dibuktikan oleh data dari Badan Pusat Statistik pada Gambar I.1, yang menunjukkan bahwa pada bulan Agustus 2022, jumlah penduduk yang bekerja di Indonesia sebesar 135,30 juta jiwa, dan 37,66% di antaranya merupakan buruh, karyawan, atau pegawai.

Perkembangan teknologi memiliki potensi besar untuk meningkatkan produktivitas kerja dan menciptakan lingkungan kerja yang lebih nyaman dan sehat. Dengan demikian, mengintegrasikan teknologi canggih dan prinsip ergonomis pada lingkungan kerja dapat membantu mewujudkan peningkatan tersebut (Waliyaden & Leo, 2024).

*Mouse* adalah salah satu perangkat keras komputer yang sangat penting dalam mendukung produktivitas kerja, terutama saat menggunakan laptop atau komputer. Oleh karena itu, *mouse* digunakan untuk mengontrol gerakan kursor di layar komputer, sehingga memudahkan pengguna dalam berbagai aktivitas kerja (Rambe et al., 2023).

Pekerjaan dengan menggunakan *mouse* memiliki risiko kesehatan, terutama bagi karyawan di sektor teknologi informasi dan administrasi yang sering menggunakannya. Salah satunya, risiko utama adalah *Carpal tunnel syndrome* (CTS) (Putra et al., 2018).

Menggunakan *keyboard* dan *mouse* yang ergonomis dapat menjadi solusi efektif dalam mengurangi ketegangan pada pergelangan tangan dan lengan pegawai. Selain itu, penerapan perangkat ergonomis ini juga dapat membantu mencegah cedera berulang seperti CTS (Waliyaden & Leo, 2024).

Penelitian yang dilakukan oleh Hamid dkk pada tahun 2020 menjelaskan gangguan CTS yang dialami oleh beberapa karyawan pada Bank BNI Cabang Palu. Tabel I.1 merupakan data karyawan yang berisiko mengalami CTS.

Tabel I.1 Data CTS Pada Karyawan Bank BNI Cabang Palu  
Sumber: Hamid et al., (2020)

Variabel	Frekuensi (f)	Persentase(%)
<b>Kegiatan Berulang</b>		
>30x dalam 1 menit	106	97.2
<30x dalam 1 menit	3	2.8
<b>CTS</b>		
Berisiko	<b>96</b>	<b>88.1</b>
Tidak Berisiko	13	11.9

Tabel I.1 menampilkan data karyawan yang berisiko CTS di Bank BNI Cabang Palu. Penelitian ini dilakukan pada 109 karyawan yang bekerja di Bank BNI Cabang Palu. Penelitian mengungkapkan bahwa sebagian besar karyawan melakukan gerakan yang sama pada pergelangan tangan secara berulang-ulang sebanyak lebih dari 30 kali dalam satu menit. Pekerja berisiko mengalami CTS jika terdapat aktivitas yang dilakukan dengan frekuensi tinggi seperti gerakan berulang yang dapat menjadi faktor risiko timbulnya CTS dan faktor risiko terjadinya insiden CTS. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa dari 109 responden, 88,1% di antaranya berisiko mengalami CTS.

Pada penelitian tersebut dijelaskan aktivitas yang menggunakan tangan dalam waktu lama dapat mengakibatkan risiko CTS. CTS dapat dipicu karena paparan gerakan atau getaran atau karena kesalahan posisi yang terjadi dalam waktu lama, misalnya pekerja komputer. CTS disebabkan oleh trauma akumulatif, yaitu ketika tangan digerakkan dengan gerakan yang berlebihan pada jari dan tangan. Hal tersebut menyebabkan otot atau ligamen meradang akibat kompresi otot dan ligamen dan pemblokiran terowongan karpal (Hamid et al., 2020). Dengan demikian, gerakan berlebihan pada pergelangan tangan dapat menyebabkan risiko CTS.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Nafasa dkk (2019) juga menunjukkan bahwa beberapa karyawan positif mengalami CTS. Sebagai perbandingan, Tabel I.2 merupakan data CTS pada karyawan di kantor bank BJB Subang.

Tabel I.2 Data CTS Pada Karyawan Bank BJB Subang  
Sumber: Nafasa et al. (2019)

<b>Karakteristik Subjek</b>	<b>Frekuensi</b>	<b>Persentase</b>
<b>CTS</b>		
Positif	38	70%
Negatif	16	30%
<b>Gejala CTS</b>		
Nyeri	29	54%
Kesemutan	24	44%
Mati rasa	14	26%
Nokturnal	20	37%
Kelemahan genggam	12	22%

Tabel I.2 merupakan hasil penelitian yang dilakukan kepada karyawan pengguna komputer di Bank BJB Cabang Subang. Pada penelitian tersebut terdapat data pekerja yang positif CTS. Pekerja yang mengalami positif CTS adalah pekerja yang

mengeluhkan gejala CTS seperti nyeri, kesemutan, mati rasa, nokturnal, dan kelemahan gangguan.

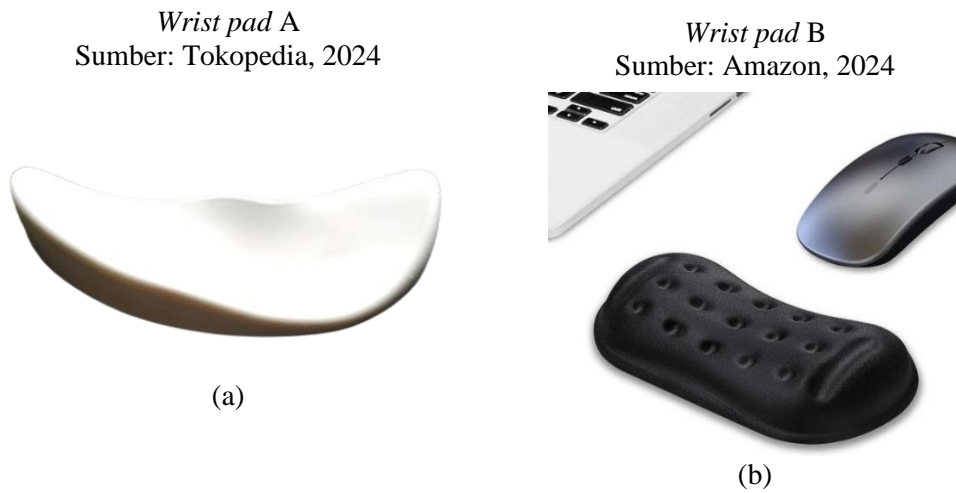
Pasien yang mengalami positif CTS dilakukan pengukuran tingkat keparahan menggunakan *Boston Carpal Tunnel Syndrome Questionnaire* atau BCTS yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya. Kuesioner ini memiliki dua skala yang berbeda, skala keparahan gejala yang memiliki 11 pertanyaan dan skala status fungsional yang berisi delapan pertanyaan, namun yang digunakan dalam penelitian ini hanya skala keparahan gejala. Setiap pertanyaan mempunyai 5 (lima) jawaban bernomor satu hingga lima yang disusun dalam jumlah yang meningkat sesuai dengan urutan keparahan gejala. Skor keparahan gejala dijumlahkan dan dikategorikan ke dalam lima grup yaitu tidak ada gejala (skor total: 11); ringan (skor total: 12-22); sedang (skor total: 23-33); berat (total skor: 34-44); dan sangat parah (skor total: 45-55) (Nafasa et al., 2019).

Hasil pada penelitian tersebut menunjukkan dari 54 responden, 38 orang atau sekitar 70% di antaranya positif mengalami CTS. Dalam penelitian tersebut juga disebutkan bahwa sebagian besar gejala yang timbul adalah nyeri dan kesemutan. *Carpal tunnel syndrome* dapat diobati dengan berbagai cara, tergantung pada tingkat keparahan gejala dan penyebabnya. Beberapa pengobatan meliputi istirahat, perubahan posisi kerja, terapi fisik, obat-obatan, atau dalam kasus yang parah, operasi. Bagi para pekerja, penggunaan bantal yang tepat dan menjaga pergelangan tangan dalam postur normal saat mengerjakan keyboard dan mouse dapat mengurangi risiko CTS (Bibi et al., 2019).

Terdapat dua posisi yang terjadi saat menggunakan mouse yaitu postur normal dan postur janggal. Postur janggal yaitu posisi lengan yang tidak membentuk garis lurus dengan jari tengah dengan sudut  $\leq$  atau  $>180^\circ$ . Sedangkan postur normal adalah posisi sumbu lengan membentuk garis lurus dengan jari tengah dengan sudut sebesar  $180^\circ$  (Septiawati et al., 2013).

*Mouse wrist pad* atau bantal lengan adalah penyangga yang digunakan untuk menopang pergelangan tangan saat menggunakan *mouse*. Alat ini dirancang agar pergelangan tangan tidak bersentuhan langsung dengan permukaan meja yang keras, yang dapat menyebabkan tekanan berlebih dan meningkatkan risiko *Carpal tunnel syndrome*. Untuk mengurangi risiko tersebut, *wrist pad* umumnya dibuat dari

bahan yang lembut dan empuk. Gambar I.2 adalah beberapa jenis *wrist pad* yang tersedia di pasaran.



Gambar I.2 Produk *Wrist pad* (a) Sovawin Carpal, (b) Vankey Mouse Wrist Rest

Produk *wrist pad* yang dijual di pasaran memiliki berbagai macam bentuk, seperti yang terlihat pada Gambar I.2. Sebagai contoh, *wrist pad A* memiliki desain yang lebih ringkas dengan cekungan pada permukaannya, yang mengikuti bentuk pergelangan tangan. Sebaliknya, *wrist pad B* memiliki ukuran yang lebih besar dan bantalan berbentuk simetris, sehingga dapat digunakan sebagai penopang tangan. *Mouse pad* adalah alat bantu yang berfungsi sebagai alas *mouse*, mirip dengan *wrist pad*. Alat ini dirancang agar *mouse* tidak bersentuhan langsung dengan permukaan meja, sehingga mempermudah penggunaan *mouse* melalui permukaan yang halus. Pada beberapa produk *mouse pad* yang ada di pasaran, juga dilengkapi dengan bantalan pergelangan tangan (*wrist pad*), seperti yang ditunjukkan pada Gambar I.3 berikut.

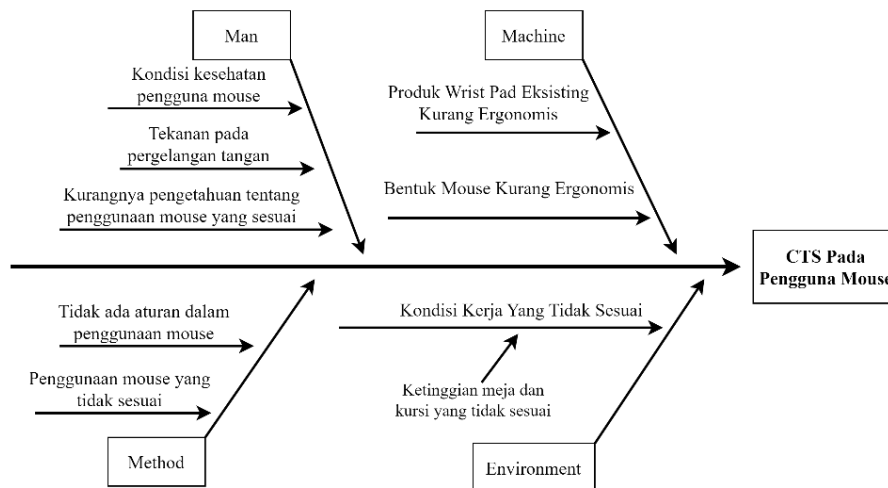


Gambar I.3 Produk Eksisting *Mouse Pad* Dengan *Wrist pad*  
(Sumber: Tokopedia, 2024)

Sebagian besar desain *mouse pad* yang beredar di pasaran menggabungkan bantalan pergelangan tangan (*wrist pad*) dalam satu produk. Namun beberapa pengguna mouse mengeluhkan desain ini memiliki kekurangan, yaitu ukuran alas *mouse* yang relatif kecil, sehingga membatasi gerakan pengguna saat mengoperasikan *mouse*. Salah satu solusi untuk mengatasi CTS adalah dengan merancang *mouse wrist pad* yang ergonomis. *Mouse wrist pad* membantu menjaga posisi pergelangan tangan tetap netral, mengurangi tekanan pada saraf, dan mengurangi risiko kelelahan. Desain yang tepat, termasuk ketinggian yang sesuai dan bahan yang nyaman, dapat membantu mencegah CTS dan meningkatkan kenyamanan serta produktivitas pekerja.

## **I.2 Alternatif Solusi**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya didapatkan beberapa masalah yang mengakibatkan terjadinya CTS. Permasalahan yang didapat akan dianalisis menggunakan diagram *fishbone*. Diagram *fishbone* atau diagram tulang ikan adalah alat visualisasi yang digunakan untuk mengidentifikasi penyebab utama dari sebuah masalah atau situasi tertentu. Dalam diagram *fishbone*, masalah utama diletakkan pada bagian kepala tulang ikan, kemudian ditarik garis-garis yang menunjukkan faktor-faktor yang mungkin menjadi penyebab atau kontributor dari masalah tersebut. Faktor-faktor ini dibagi ke dalam 4 kategori yaitu *Man*, *Machine*, *Method*, dan *Environment*. Setiap faktor kemudian diuraikan lebih lanjut untuk mencari akar penyebab masalah. Gambar I.4 merupakan diagram *fishbone* pada penelitian ini:



Gambar I.4 *Fishbone Diagram* CTS Pada Pengguna *Mouse*

Berdasarkan diagram tulang ikan (*fishbone*) pada Gambar I.4 didapatkan beberapa solusi untuk mengatasi permasalahan yang terjadi. Tabel I.3 merupakan alternatif solusi untuk permasalahan yang terjadi:

Tabel I.3 Alternatif Solusi

No.	Permasalahan	Akar Permasalahan	Solusi
1	<i>Man</i>	Kondisi pengguna <i>mouse</i>	Dilakukan pengecekan kondisi pengguna <i>mouse</i> .
		Tekanan pada pergelangan tangan	Membuat rancangan <i>wrist pad</i> yang dapat mengurangi tekanan pada pergelangan tangan.
		Kurangnya pengetahuan tentang penggunaan <i>mouse</i> yang sesuai	Mempelajari posisi penggunaan <i>mouse</i> yang benar.
2	<i>Machine</i>	Produk <i>wrist pad</i> eksisting kurang ergonomis	Membuat rancangan <i>wrist pad</i> yang lebih ergonomis dan dapat mencegah risiko CTS.
		Bentuk <i>mouse</i> kurang ergonomis	
3	<i>Environment</i>	Kondisi kerja yang tidak sesuai karena ketinggian meja dan kursi tidak sesuai	Mengatur ketinggian meja dan kursi sesuai dengan posisi yang benar.
4	<i>Method</i>	Tidak ada aturan dalam penggunaan <i>mouse</i>	Membuat aturan terkait penggunaan <i>mouse</i> yang benar guna mencegah terjadinya gejala CTS.
		Penggunaan <i>mouse</i> yang tidak sesuai	

Berdasarkan Tabel I.3, terdapat beberapa permasalahan dan alternatif solusi. Pada penelitian ini berfokus pada perancangan *mouse wrist pad* yang dapat mengurangi tekanan pada pergelangan tangan pengguna *mouse*. Tekanan pada pergelangan

tangan perlu dikurangi karena tekanan merupakan salah satu penyebab terjadinya CTS (Yoshii et al., 2020).

Untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan memastikan desain produk yang ergonomis, produk *mouse wrist pad* perlu dirancang dengan teliti. Dalam penelitian ini, perancangan produk menggunakan dua metode yaitu *quality function deployment* (QFD) dan *reverse engineering* (RE). Metode *quality function deployment* diterapkan untuk menentukan spesifikasi produk berdasarkan kebutuhan pelanggan, sementara *reverse engineering* digunakan untuk melakukan *redesign* pada produk yang sudah ada.

### **I.3 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dibahas sebelumnya, berikut merupakan rumusan masalah dari tugas akhir ini:

1. Bagaimana merancang *mouse wrist pad* dengan memperhatikan kebutuhan pengguna menggunakan metode *quality function deployment* dan *reverse engineering*?
2. Bagaimana rancangan *mouse wrist pad* dapat mengurangi risiko *carpal tunnel syndrome*?

### **I.4 Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan perancangan alat bantu berdasarkan rumusan masalah yaitu:

1. Menghasilkan rancangan *mouse wrist pad* yang sesuai keinginan pengguna menggunakan metode *quality function deployment* dan *reverse engineering*.
2. Menghasilkan rancangan *mouse wrist pad* yang dapat mendeteksi dan mengurangi risiko *carpal tunnel syndrome* secara *real time*.

### **I.5 Manfaat Tugas Akhir**

Berikut merupakan manfaat dari penelitian tugas akhir ini:

1. Bagi pengguna *mouse*, produk *mouse wrist pad* dapat membantu mengurangi risiko *carpal tunnel syndrome*.



2. Bagi peneliti, dapat dijadikan referensi pada penelitian selanjutnya mengenai perancangan produk menggunakan metode *quality function deployment* dan *reverse engineering*.
3. Bagi perusahaan, dapat dijadikan alat untuk mendeteksi dan memonitoring risiko CTS pada pekerja yang menggunakan *mouse*.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Berikut merupakan sistematika dalam penulisan tugas akhir:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bagian ini berisikan tentang latar belakang dari permasalahan yang di bahas, perumusan masalah, tujuan penulisan tugas akhir, manfaat tugas akhir, dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bagian kedua dari tugas akhir berisi tentang uraian literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti. Literatur ini digunakan sebagai landasan teori terkait permasalahan yang sedang dibahas.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisi. Bab ini juga menjelaskan sistematika penyelesaian masalah menggunakan metode yang dipilih. Pada bab ini juga berisi tentang identifikasi sistem terintegrasi serta batasan dan asumsi

### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisikan tentang pengolahan data yang relevan dengan penelitian. Data yang didapatkan diolah menggunakan metode yang telah ditentukan untuk menyelesaikan masalah.

### **BAB V ANALISIS**

Pada bab ini dilakukan proses verifikasi dan validasi hasil rancangan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Tujuannya untuk melakukan pembuktian bahwa perancangan yang telah dilakukan sudah benar.

## **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Pada BAB ini dijelaskan kesimpulan terkait penelitian yang telah dilakukan serta penjelasan mengenai penyelesaian masalah. Selain itu juga terdapat saran dari penulis sebagai bahan pertimbangan atau perbaikan untuk penulis selanjutnya.