

PERANCANGAN ERGONOMIS ARMREST PORTABEL PADA MOBIL BARANG UNTUK MENGURANGI KELELAHAN PENGEMUDI

Hubert Benedict Worangian¹⁾, Lamto Widodo²⁾, Adianto³⁾

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara

e-mail: ¹⁾Hubert.545210007@stu.untar.ac.id, ²⁾lamtow@ft.untar.ac.id, ³⁾adianto@ft.untar.ac.id

ABSTRAK

Pengemudi kendaraan barang sering mengalami kelelahan akibat perjalanan jarak jauh dalam durasi lama, yang berpotensi menurunkan performa kerja dan meningkatkan risiko kecelakaan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang armrest portabel ergonomis guna mengurangi keluhan pada area bahu dan lengan pekerja. Metode yang digunakan meliputi Nordic Body Map (NBM), Rapid Entire Body Assessment (REBA), wawancara dan kuesioner. Hasil NBM menunjukkan bahwa mayoritas pengemudi mengalami nyeri bahu, sedangkan hasil REBA menunjukkan tingkat risiko tinggi yang memerlukan perbaikan postur. Berdasarkan analisis, dirancanglah armrest yang dapat disesuaikan dengan berbagai postur tubuh, mudah dipasang, dan dilengkapi fitur tambahan seperti tempat penyimpanan barang. Desain 3D dibuat menggunakan Fusion360 dan diuji secara fungsional. Hasilnya menunjukkan bahwa armrest ini efektif dalam mengurangi keluhan pada bahu dan lengan.

Kata kunci: armrest, ergonomi, kelelahan pengemudi, mobil barang, REBA, Nordic Body Map

ABSTRACT

Truck drivers often suffer from fatigue due to long-distance driving, potentially reducing performance and increasing accident risks. This study aims to design an ergonomic portable armrest to alleviate discomfort in the shoulder and arm areas. The methods used include interviews, questionnaires, Nordic Body Map (NBM), and Rapid Entire Body Assessment (REBA). NBM results showed that most drivers experienced shoulder pain, while REBA analysis indicated a high-risk posture that requires correction. An ergonomic armrest was designed to be adjustable, easy to install, and equipped with additional features such as storage space. A 3D model was created using Fusion360 and tested for functionality. The results demonstrate that this armrest effectively reduces strain on the driver's shoulders and arms.

Keywords: armrest, ergonomics, driver fatigue, delivery vehicle, REBA, Nordic Body Map.

PENDAHULUAN

Pengemudi mobil barang merupakan salah satu pekerjaan yang penting dalam perusahaan logistik untuk mengantarkan barang. Pengemudi sering kali menempuh perjalanan yang jauh dalam waktu yang lama sehingga dapat mengakibatkan berbagai keluhan pada pengemudi. Hal ini dapat mengakibatkan masalah yang dapat mengganggu operasional pengantaran. Untuk mengatasi hal ini, maka dilakukan riset yang dapat membantu mengetahui keluhan yang ada, serta membantu mengatasi keluhan tersebut.

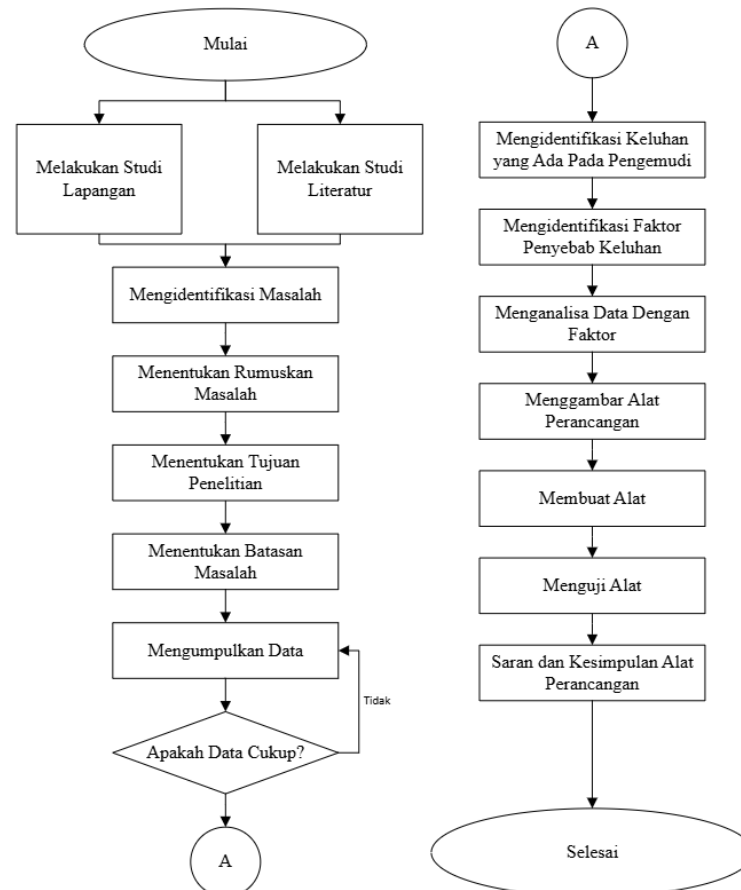
Penelitian dilakukan di salah satu perusahaan di Jakarta. Tujuan dari penelitian ini agar dapat mengetahui penyebab keluhan yang dialami pengemudi dan merancang alat bantu yang dapat mengurangi keluhan. Dalam merancang alat bantu kerja, diperlukan pendekatan ergonomi karena ergonomi mempelajari interaksi antara manusia dan elemen-elemen lain dalam suatu sistem, dengan menerapkan teori, prinsip, data, dan metode ke dalam proses perancangan [1]. Salah satu keluhan yang ada dalam pengemudi merupakan sakit pada bagian bahu dan lengan. Hasil analisa mengenai pengemudi bus Boyolali mengatakan bahwa memang ada hubungan antara waktu kerja dengan keluhan nyeri bahu, menurut Bagus Pambudi [2]. Mengemudi dalam waktu yang lama dapat meningkatkan risiko terjadinya *frozen shoulder*. Hal ini disebabkan oleh kurangnya gerakan pada bahu dan posisi tangan yang cenderung statis dalam jangka waktu yang panjang. Menurut Halodoc [3], oleh karena itu, aktivitas menyetir yang berkepanjangan dapat menyebabkan ketegangan dan rasa tidak nyaman pada area bahu.

Salah satu cara yang dapat mengurangi kelelahan dengan merancang alat bantu *Armrest* yang dapat membantu dalam mengurangi keluhan pada bagian bahu dan lengan, serta dibuat portabel dan ergonomis sehingga dapat menyesuaikan postur tubuh dari berbagai pengemudi. Dengan adanya *armrest* portabel ergonomis diharapkan dapat mengurangi beban kerja pada pengemudi sehingga kelelahan pada pengemudi dapat berkurang.

Metode-metode yang digunakan untuk melakukan analisis ini, adalah *Nordic Body Map*, *WERA (Workplace Ergonomi Risk Assessment)* dan *REBA (Rapid Entire Body Assessment)*. Peneliti juga melakukan wawancara langsung terhadap pengemudi dan menyebarkan kuesioner yang dapat membantu dalam mengumpulkan data.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di perusahaan logistik di Jl. Kp. Sungai Tiram, Marunda, Jakarta utara. Penelitian ini terdapat beberapa tahapan yang telah dirangkum dalam sebuah *flowchart*. *Flowchart* atau yang lebih dikenal sebagai diagram alir, adalah jenis diagram yang menggambarkan algoritma atau urutan langkah-langkah instruksi dalam suatu sistem [4]. *Flowchart* dapat dilihat pada Gambar 1.

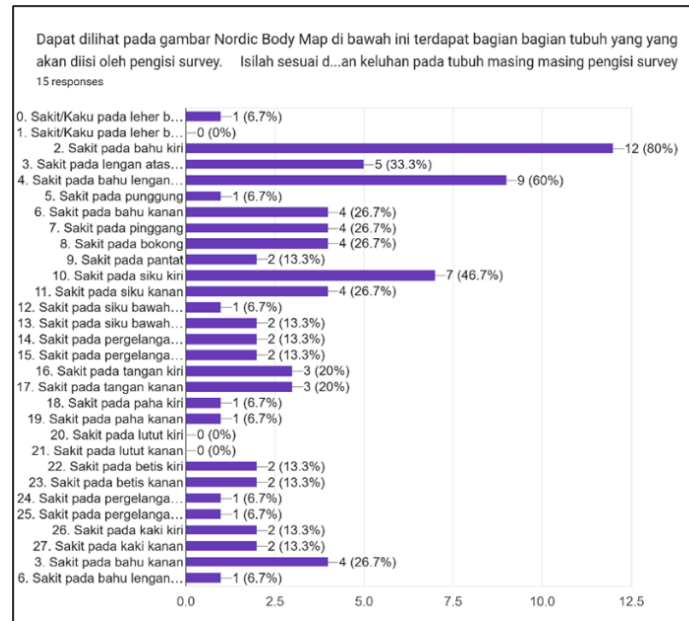


Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan melakukan dua pendekatan, yaitu studi lapangan dan studi literatur. Kemudian setelah melakukan studi akan dapat masalah saat melakukan studi literatur. Masalah yang didapat akan dibatasi agar penelitian ini tidak mengarah ke pembahasan yang lain, kemudian data yang telah dikumpulkan akan diidentifikasi dan dianalisa, setelah itu dari permasalahan yang ada akan dibuat penyelesaian seperti merancang alat bantu yang akan membuat mengurangi permasalahan. Alat yang telah selesai dibuat akan diuji coba oleh perusahaan, kemudian akan ditutup dengan kesimpulan dan saran berdasarkan hasil analisis dan percobaan penggunaan alat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam mengidentifikasi keluhan dan faktor penyebab keluhan beberapa metode yang akan digunakan adalah *Nordic Body Map*, WERA (*Workplace Ergonomi Risk Assessment*), REBA (*Rapid Entire Body Assessment*), kuesioner dan wawancara. Wawancara adalah metode pengumpulan data yang dilakukan secara langsung melalui interaksi tatap muka dan sesi tanya jawab antara pengumpul data dan narasumber [5] dan Kuesioner adalah metode pengumpulan data yang dilakukan melalui komunikasi dengan sumber informasi [6]. Setelah melakukan wawancara kuesioner pun dibagikan untuk mengetahui keluhan secara detail ke masing-masing pengemudi. Dalam melakukan wawancara dan kuisisioner narasumber akan ditanyakan jika terdapat keluhan pada tubuh pengemudi. Hasil dari kuesioner dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Pembagian Kuesioner

Dapat dilihat bahwa dari 15 pengisi terdapat 12 orang yang mengisi keluhan pada bagian bahu, maka dengan ini diketahui keluhan yang ada pada pengendara.

Nordic Body Map

Hal ini diperjelas dalam pembagian survey *Nordic Body Map* (NBM) adalah sebuah kuesioner yang umum digunakan untuk mengidentifikasi ketidaknyamanan atau rasa sakit yang dirasakan di berbagai bagian tubuh. Dalam kuesioner ini, responden diminta untuk menandai apakah mereka mengalami gangguan pada area tubuh tertentu [7]. *Nordic Body Map* dapat menjelaskan lebih detail mengenai keluhan-keluhan tersebut. *Nordic Body Map* terdiri dari keluhan sebelum bekerja dan setelah selesai bekerja yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Dari Pembagian *Nordic Body Map*

No	Keterangan	Tingkat Keluhan							
		Sebelum				Setelah			
		1	2	3	4	1	2	3	4
2	Sakit pada bahu kiri	15	0	0	0	1	2	4	8
6	Sakit pada bahu kanan	15	0	0	0	1	2	5	7
3	Sakit pada lengan atas kanan	15	0	0	0	2	3	4	6
4	Sakit pada lengan atas kiri	15	0	0	0	2	2	5	6

Tabel di atas merupakan kesimpulan dari tabel *nordic body map* yang telah diberikan kepada pengemudi mobil barang, dapat disimpulkan dari 27 jenis keluhan terdapat 4 bagian yang menonjol yaitu pada bagian bahu kiri dan kanan serta pada bagian lengan kanan dan kiri dengan penjelasan lebih detail terdapat 8 hingga 6 orang mengisi bahwa bahu dan lengan terasa sangat sakit sehingga dapat menjadi titik utama dalam analisis ini.

Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Kemudian metode kedua yang akan digunakan adalah REBA yang dilakukan untuk mengetahui postur pengemudi ketika mengendarai. REBA atau *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) adalah metode yang dirancang oleh Dr. Sue Hignett dan Dr. Lynn McAtamney dalam bidang ergonomi, yang memungkinkan penilaian cepat terhadap posisi kerja atau postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki seorang operator. Metode ini juga mempertimbangkan faktor-faktor seperti kopling, beban eksternal yang ditanggung oleh tubuh, serta aktivitas yang dilakukan oleh pekerja [8]. Postur tubuh pengendara dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Postur Pengemudi 1



Gambar 4. Postur Pengemudi 2

Dari postur pengemudi di atas maka dapat diambil data analisis REBA. Hasil analisis REBA dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.

ERGONOMICS REBA Employee Assessment Worksheet Task Name: _____ Date: _____

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

10-20° +2 20° +2

Neck Score: 2

Step 2: Locate Trunk Position

+1 +2 +3 +4

Trunk Score: 2

Step 3: Legs

Adjust: 30-60° +5

Leg Score: 4

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, Locate score in Table A.

Step 5: Add Force/Load Score

If load < 11 lbs.: +0
If load 11 to 22 lbs.: +1
If load > 22 lbs.: +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Force / Load Score: 1

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.

Score A: 7

Table A: Neck

	1	2	3
Legs	1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Trunk	1 1 2 3 4	1 2 3 4	1 2 3 4
Posture	2 2 3 4	3 4 5 6	4 5 6 7
Score	3 3 4 5	4 5 6 7	5 6 7 8

Table B: Lower Arm

	1	2
Wrist	1 2 3 1 2 3	1 2 3 1 2 3
Upper	2 1 2 3 2 3	3 4 5 4 5 5
Arm	3 3 4 5 4 5	4 4 5 5 5 7
Score	5 6 7 8 7 8	6 7 8 8 9 9

Table C

Score A	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	7	7	8	8
3	2	3	3	4	5	6	7	7	8	8	9	9
4	3	4	4	5	6	7	8	8	9	9	10	10
5	4	4	5	6	7	8	8	9	9	10	10	11
6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	11	11	11
7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11	11	12
8	8	8	9	10	10	11	11	11	11	11	12	12
9	9	9	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12
10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Table D: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table E: Coupling Score

Coupling	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table F: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table G: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table H: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table I: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table J: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table K: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table L: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table M: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table N: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table O: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table P: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table Q: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table R: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table S: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table T: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table U: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table V: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table W: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table X: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table Y: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table Z: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table AA: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table AB: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table AC: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table AD: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table AE: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table AF: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table AG: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table AH: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table AI: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table AJ: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table AK: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table AL: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
10	10
11	11
12	12

Table AM: Activity Score

Activity	Score
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7

- B Postur kerja bagian *trunk*/badan
Badan membungkuk sedikit membentuk sudut dari 0°-20°, maka diberikan nilai 2.
- C Postur kerja bagian *legs*/kaki
Kaki dalam posisi duduk membentuk sudut > 90°, lalu kemudian kaki dapat dilurusakan dalam menyeting maka diberi nilai 4.

Skor total dari Tabel A = 6.

- D Beban yang dibawa oleh pengemudi > 5 kg, maka itu diberi nilai 1
- E Skor total untuk grup A adalah 6+1=7

Postur Tubuh Grup B

- F Postur tubuh bagian *upper arm*/lengan atas
Lengan atas menekuk ke depan membentuk sudut 45°-90°, kemudian posisi bahu terkadang menaik diberi nilai 4
- G Postur tubuh bagian *lower arm*/lengan bawah Lengan bawah menekuk membentuk sudut dari 0-100%, maka diberi nilai 2
- H Postur tubuh bagian *wrist*/pergelangan tangan
Pergelangan tangan bergerak membentuk sudut 15°, maka diberi nilai 2
- I Skor total dari Tabel B adalah 6
- J *Coupling* (Genggaman)
- K Pegangan dapat dipegang tetapi kurang memadai atau tidak aman oleh karena itu, diberi nilai 1
- L Skor total untuk grup B adalah 6+1=7

Skor total yang diperoleh dari Tabel C adalah skor yang didapatkan dari antara skor A dengan skor B. Skor tambahan dari *Activity Score* yaitu sebesar 2, dikarenakan adanya bagian badan yang berdiam dan menahan selama lebih dari 1 menit dan terkadang dapat merubah posisi postur tubuh, Maka oleh karena itu total skor REBA proses pengangkutan piring kotor adalah 9+2=11, berarti memiliki 78 tingkat resiko yang tinggi dan diperlukannya investigasi serta dilakukan perubahan untuk mengurangi resiko keluhan fisik pada pengemudi. Kemudian untuk posisi selanjutnya dapat dilihat pada Gambar 6.

ERGONOMICS PLUS REBA Employee Assessment Worksheet Task Name: _____ Date: _____

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

 Neck Score: **2**

Step 2: Locate Trunk Position

 Trunk Score: **4**

Step 3: Legs

 Leg Score: **4**

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
 Using values from steps 1-3 above, Locate score in Table A:
 Table A: Neck (2), Trunk (4), Legs (4) → Score A: **8**

Step 5: Add Force/Load Score
 If load < 11 lbs.: +0
 If load 11 to 22 lbs.: +1
 If load > 22 lbs.: +2
 Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1
 Force / Load Score: **1**

Step 6: Score A, Find Row in Table C
 Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in Table C.
 Score A: **9**

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:

 Upper Arm Score: **4**

Step 8: Locate Lower Arm Position:

 Lower Arm Score: **2**

Step 9: Locate Wrist Position:

 Wrist Score: **3**

Step 10: Look-up Posture Score in Table B
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B:
 Table B: Upper Arm (4), Lower Arm (2), Wrist (3) → Score B: **7**

Step 11: Add Coupling Score
 Well fitting Handle and mid range power grip: **good: +0**
 Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part: **fair: +1**
 Hand hold not acceptable but possible: **poor: +2**
 No handles, awkward, unsafe with any body part, **unacceptable: +3**
 Coupling Score: **1**

Step 12: Score B, Find Column in Table C
 Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.
 Score B: **8**

Step 13: Activity Score
 +1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
 +1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
 +1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Scoring
 1 = Negligible Risk
 2-3 = Low Risk. Change may be needed.
 4-7 = Medium Risk. Further Investigate. Change Soon.
 8-10 = High Risk. Investigate and Implement Change
 11+ = Very High Risk. Implement Change

Table C Score: **11** + Activity Score: **2** = REBA Score: **13**

Original Worksheet Developed by Dr. Alan Hedge. Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA). Hagberg, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

Gambar 6. Analisis Postur Reba 2

Setelah dilakukannya pengukuran dan analisis terhadap postur tubuh pada setiap posisi kerja yang didapatkan dari *Worksheet* REBA, selanjutnya dilakukan perhitungan REBA dari setiap posisi kerja. Berikut merupakan perhitungan REBA pada setiap posisi kerja.

Proses Mengendarai Mobil Barang Sangat Lelah.

Postur Tubuh Grup A:

- A Postur tubuh bagian *neck*/leher
Leher menekuk ke atas membentuk sudut 20° , maka diberi nilai 2
- B Postur kerja bagian *trunk*/badan
Badan membungkuk sedikit membentuk sudut dari 20° - 60° ,
maka diberi nilai 4.
- C Postur kerja bagian *legs*/kaki
Kaki dalam posisi duduk membentuk sudut $> 90^\circ$, lalu kemudian kaki dapat dilurusakan dalam menyeting maka diberi nilai 4.

Skor total dari Tabel A = 8.

D Beban yang dibawa oleh pengemudi > 5 kg, maka itu diberi nilai 1

E Skor total untuk grup A adalah $8+1=9$

Postur Tubuh Grup B

- F Postur tubuh bagian *upper arm*/lengan atas
Lengan atas menekuk ke depan membentuk sudut 45° - 90° , kemudian posisi bahu terkadang menaik, maka diberi nilai 4
- G Postur tubuh bagian *lower arm*/lengan bawah Lengan bawah menekuk membentuk sudut dari 0-100%, maka diberi nilai 2
- H Postur tubuh bagian *wrist*/pergelangan tangan
Pergelangan tangan bergerak membentuk sudut 15° dan juga menekuk, maka diberi nilai 3
- I Skor total dari Tabel B adalah 7
- J *Coupling* (genggaman)
Pegangan dapat dipegang tetapi kurang memadai atau tidak aman oleh karena itu, diberi nilai 1
- K Skor total untuk grup B adalah $7+1=8$

Skor total yang diperoleh dari Tabel C adalah skor yang didapatkan dari antara skor A dengan skor B. Skor tambahan dari Activity Score yaitu sebesar 2, dikarenakan adanya bagian badan yang berdiam dan menahan selama lebih dari 1 menit dan terkadang dapat merubah posisi postur tubuh, Maka oleh karena itu total skor REBA proses pengangkutan piring kotor adalah $11+2=13$, berarti memiliki tingkat resiko yang tinggi dan diperlukannya investigasi serta dilakukan perubahan untuk mengurangi resiko keluhan fisik pada pengemudi.

Workplace Ergonomi Risk Assessment (WERA)

Selanjutnya metodologi ketiga yang akan digunakan adalah WERA dimana WERA mengukur dalam kategori waktu kerja pengemudi. WERA (*Workplace Ergonomi Risk Assessment*) adalah alat penilaian ergonomi yang sederhana dan efektif untuk mengevaluasi risiko gangguan muskuloskeletal terkait pekerjaan. Alat ini dirancang untuk digunakan oleh praktisi kesehatan dan keselamatan kerja untuk mengidentifikasi area kerja yang memerlukan intervensi ergonomi [9]. Analisis WERA dapat dilihat pada Gambar 7.

WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA)																					
PHYSICAL RISK FACTOR	LOW	MEDIUM	HIGH	SCORING SYSTEM																	
1. Shoulder	1a. Posture Shoulder in neutral position	1b. Repetition Shoulder moderate movement with some pauses	1c. Posture Shoulder in extreme bent up	1d. Repetition Shoulder movement with no rest	1e. POSTURE <table border="1"> <tr> <td>Risk Level</td> <td>LOW</td> <td>MED</td> <td>HIGH</td> </tr> <tr> <td>1a. POSTURE</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>1b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>1c. POSTURE</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table> Score 1: 4	Risk Level	LOW	MED	HIGH	1a. POSTURE	2	3	4	1b. REPETITION	3	4	5	1c. POSTURE	4	5	6
Risk Level	LOW	MED	HIGH																		
1a. POSTURE	2	3	4																		
1b. REPETITION	3	4	5																		
1c. POSTURE	4	5	6																		
2. Wrist	2a. Posture Wrist in a neutral position	2b. Repetition Wrist moderate movement with some pauses	2c. Posture Wrist in extreme bent up or bent down	2d. Repetition Wrist movement with no rest	2e. POSTURE <table border="1"> <tr> <td>Risk Level</td> <td>LOW</td> <td>MED</td> <td>HIGH</td> </tr> <tr> <td>2a. POSTURE</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>2b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>2c. POSTURE</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table> Score 2: 5	Risk Level	LOW	MED	HIGH	2a. POSTURE	2	3	4	2b. REPETITION	3	4	5	2c. POSTURE	4	5	6
Risk Level	LOW	MED	HIGH																		
2a. POSTURE	2	3	4																		
2b. REPETITION	3	4	5																		
2c. POSTURE	4	5	6																		
3. Back	3a. Posture Back in neutral position	3b. Repetition Back moderate movement with some pauses	3c. Posture Back in extreme bent forward	3d. Repetition Back movement with no rest	3e. POSTURE <table border="1"> <tr> <td>Risk Level</td> <td>LOW</td> <td>MED</td> <td>HIGH</td> </tr> <tr> <td>3a. POSTURE</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>3c. POSTURE</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table> Score 3: 6	Risk Level	LOW	MED	HIGH	3a. POSTURE	2	3	4	3b. REPETITION	3	4	5	3c. POSTURE	4	5	6
Risk Level	LOW	MED	HIGH																		
3a. POSTURE	2	3	4																		
3b. REPETITION	3	4	5																		
3c. POSTURE	4	5	6																		
4. Neck	4a. Posture Neck in neutral position with little bent forward	4b. Repetition Neck moderate movement with some pauses	4c. Posture Neck in extreme bent forward or bent back	4d. Repetition Neck movement with no rest	4e. POSTURE <table border="1"> <tr> <td>Risk Level</td> <td>LOW</td> <td>MED</td> <td>HIGH</td> </tr> <tr> <td>4a. POSTURE</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>4b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>4c. POSTURE</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table> Score 4: 5	Risk Level	LOW	MED	HIGH	4a. POSTURE	2	3	4	4b. REPETITION	3	4	5	4c. POSTURE	4	5	6
Risk Level	LOW	MED	HIGH																		
4a. POSTURE	2	3	4																		
4b. REPETITION	3	4	5																		
4c. POSTURE	4	5	6																		
5. Leg	5a. Posture Leg in neutral position OR sitting with feet are flat on floor / foot rest	5b. Repetition Leg moderate movement with some pauses OR sitting with feet are bent on floor	5c. Posture Leg in extreme bent forward OR sitting with feet do not touch floor	5d. Repetition Leg movement with no rest	5e. POSTURE <table border="1"> <tr> <td>Risk Level</td> <td>LOW</td> <td>MED</td> <td>HIGH</td> </tr> <tr> <td>5a. POSTURE</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>5b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>5c. POSTURE</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table> Score 5: 6	Risk Level	LOW	MED	HIGH	5a. POSTURE	2	3	4	5b. REPETITION	3	4	5	5c. POSTURE	4	5	6
Risk Level	LOW	MED	HIGH																		
5a. POSTURE	2	3	4																		
5b. REPETITION	3	4	5																		
5c. POSTURE	4	5	6																		

PHYSICAL RISK FACTOR		RISK LEVEL			SCORING SYSTEM																
		LOW	MEDIUM	HIGH		LOW	MED	HIGH													
6. Forceful	Lifting the load				6. FORCEFUL <table border="1"> <tr> <td>Risk Level</td> <td>LOW</td> <td>MED</td> <td>HIGH</td> </tr> <tr> <td>6a. POSTURE</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>6b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>6c. POSTURE</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table> Score 6: 4	Risk Level	LOW	MED	HIGH	6a. POSTURE	2	3	4	6b. REPETITION	3	4	5	6c. POSTURE	4	5	6
Risk Level	LOW	MED	HIGH																		
6a. POSTURE	2	3	4																		
6b. REPETITION	3	4	5																		
6c. POSTURE	4	5	6																		
7. Vibration	Using of vibration tool				7. VIBRATION <table border="1"> <tr> <td>Risk Level</td> <td>LOW</td> <td>MED</td> <td>HIGH</td> </tr> <tr> <td>7a. POSTURE</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>7b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>7c. POSTURE</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table> Score 7: 3	Risk Level	LOW	MED	HIGH	7a. POSTURE	2	3	4	7b. REPETITION	3	4	5	7c. POSTURE	4	5	6
Risk Level	LOW	MED	HIGH																		
7a. POSTURE	2	3	4																		
7b. REPETITION	3	4	5																		
7c. POSTURE	4	5	6																		
8. Contact stress	Using of tool handle Or wearing hand gloves				8. CONTACT STRESS <table border="1"> <tr> <td>Risk Level</td> <td>LOW</td> <td>MED</td> <td>HIGH</td> </tr> <tr> <td>8a. POSTURE</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>8b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>8c. POSTURE</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table> Score 8: 3	Risk Level	LOW	MED	HIGH	8a. POSTURE	2	3	4	8b. REPETITION	3	4	5	8c. POSTURE	4	5	6
Risk Level	LOW	MED	HIGH																		
8a. POSTURE	2	3	4																		
8b. REPETITION	3	4	5																		
8c. POSTURE	4	5	6																		
9. Task duration	Task duration				9. TASK DURATION <table border="1"> <tr> <td>Risk Level</td> <td>LOW</td> <td>MED</td> <td>HIGH</td> </tr> <tr> <td>9a. POSTURE</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>9b. REPETITION</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>9c. POSTURE</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> </table> Score 9: 4	Risk Level	LOW	MED	HIGH	9a. POSTURE	2	3	4	9b. REPETITION	3	4	5	9c. POSTURE	4	5	6
Risk Level	LOW	MED	HIGH																		
9a. POSTURE	2	3	4																		
9b. REPETITION	3	4	5																		
9c. POSTURE	4	5	6																		

FINAL SCORE	
Score	40

Job/Task	Pengemudi	Risk Level	Final Score	Action	Tick (✓)
Date		LOW	10-27	Task is acceptable	☐
Observer	Hubert Benedict Worangian	MED	28-44	Task is need to further investigate to required change	☒
		HIGH	50-54	Task is not accepted, immediately change	☐

Based on WERA: An observational tool designed to investigate the physical risk factors associated with WHERO.
Hubert Benedict Worangian, Niki Niki, Niki Niki and Niki Niki, Journal of Human Ergology, 2011, 4(2): 19-26

Gambar 7. Hasil Analisis WERA Pengemudi

Setelah dilakukan pengukuran dan analisis terhadap postur tubuh pada setiap posisi kerja yang didapatkan dari *Worksheet* WERA, WERA juga memiliki beberapa poin yang terdiri dari penjelasan yang berbeda beda dengan penilaian yang berbeda dari REBA, WERA menggabungkan beberapa point yang dijadikan satu untuk mengetahui seberapa tinggi tingkat berbahayanya, kemudian perhitungan akan dilakukan WERA dari setiap posisi kerja. Berikut merupakan perhitungan WERA.

- Tangan sejajar dengan dada (*Medium*)
 - Bergerak dengan jeda (*Medium*)

dari penjelasan di atas, maka diberi nilai 4
- Pergelangan tangan menekuk ke atas dan bawah (*Medium*)
 - Dilakukan lebih dari 20 kali setiap menit (*High*)

dari penjelasan di atas, maka diberi nilai 5
- Punggung menekuk ke depan 20°-60° (*High*)
 - Dilakukan 9-12 kali setiap menit (*High*)

dari penjelasan di atas, maka diberi nilai 6.
- Leher menekuk ke atas atau bawah >20° (*High*)
 - Bergerak dengan jeda (*medium*)

dari penjelasan di atas, maka diberi nilai 5.
- Kaki menekuk ke depan >60° (*High*)
Digabungkan dengan nomor 9 maka didapatkan nilai 6
- Mengangkat 0-5Kg (*Low*)
Digabungkan dengan 3a akan didapatkan nilai 4
- Tidak menggunakan alat bergetar (*Low*)
Digabungkan dengan 2a akan didapatkan nilai 3

8. Bentuk alat yang digunakan lembut/melingkar (*Low*)

Digabungkan dengan 2a akan didapatkan nilai 3

9. Pekerjaan >4 jam setiap hari (*High*)

Digabungkan dengan 6 akan didapatkan nilai 4

Dengan total nilai 40, maka kesimpulan dari nilai yang ada termasuk dalam kategori yang harus diinvestigasikan serta membutuhkan perubahan.

Dari hasil analisis di atas maka peneliti akan membuat *armrest* portabel ergonomis yang dapat membantu dalam mengurangi rasa kelelahan saat mengendarai kendaraan sehingga dapat mengurangi rasa sakit dari keluhan yang ada.

Perancangan Konsep

Setelah menganalisa dari data yang didapat, maka salah satu alat yang dapat mengurangi rasa lelah adalah membuat *armrest*. *Armrest* ini dibuat dengan ergonomis dan portabel sehingga dapat digunakan oleh setiap orang dan mudah untuk dipindahkan. Ilmu ergonomi bertujuan untuk meningkatkan efektivitas penggunaan objek fisik dan fasilitas yang digunakan oleh manusia, serta untuk merawat atau menambah nilai-nilai tertentu, seperti kesehatan, kenyamanan, dan kepuasan selama proses penggunaannya [10]. Beberapa untuk membantu dalam membuat proses perancangan dengan menyebarkan kuesioner untuk memenuhi kebutuhan pengemudi. Tabel perancangan konsep dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perancangan Konsep

No	Pertanyaan	Pilihan	Jumlah Pemilih
1	Apakah merasakan sakit ketika sedang mengendarai	Ya	14
		Tidak	1
2	Apakah <i>armrest</i> penting untuk mengurangi kelelahan dalam mengendarai	Ya	15
		Tidak	0
3	Apakah pembuatan <i>armrest</i> dapat membantu menurunkan kelelahan pada bagian bahu/lengan	Ya	15
		Tidak	0
4	Apakah fitur tempat penyimpanan merupakan fitur yang berguna dalam produk <i>armrest</i>	Ya	13
		Tidak	2

Berdasarkan konsep yang telah dibuat sebelumnya maka langkah selanjutnya dibuatkan dalam bentuk 3D menggunakan aplikasi Fusion 360. Autodesk Fusion 360 adalah perangkat lunak yang dikembangkan oleh perusahaan perangkat lunak terkemuka, Autodesk. Program ini relatif baru dan dirancang untuk pembuatan serta proses manufaktur suku cadang variasi sepeda motor. Dengan mengintegrasikan desain, proses pembuatan *toolpath*, dan *post-processor* dalam satu *platform*, *software* ini memungkinkan pengguna untuk mentransfer program langsung ke mesin CNC Milling tanpa memerlukan perangkat lunak tambahan untuk proses manufaktur variasi sepeda motor [11]. untuk alatnya yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. 3D Fusion360

Dari gambar yang ada telah memenuhi kriteria yang di butuhkan seperti *armrest* dan lainnya. Untuk penggunaan alat ini digunakan dengan digantungkan di kursi mobil

pengemudi kemudian *armrest* dapat diturunkan untuk menggunakannya. Lengan akan diletakkan pada bagian *armrest* yang telah disediakan dan dapat diatur dengan memiringkan *armrest* sesuai dengan kondisi yang ada.

Hasil Implementasi

Dari gambar di atas maka akan didapat produk beserta hasil implementasinya yang dapat dilihat pada gambar.



Gambar 9. Produk Jadi



Gambar 10. Implementasi Produk

Berikut adalah hasil dari implementasi menunjukkan perbaikan dan keluhan yang berkurang.

Tabel 3. *Nordic Body Map* Setelah Implementasi Alat

No	Keterangan	Tingkat Keluhan							
		Sebelum				Setelah			
		1	2	3	4	1	2	3	4
2	Sakit pada bahu kiri	1	2	4	8	7	6	2	0
6	Sakit pada bahu kanan	1	2	5	7	8	5	2	0
3	Sakit pada lengan atas kanan	2	3	4	6	9	5	1	0
4	Sakit pada lengan atas kiri	2	2	5	6	9	4	2	0

ERGONOMICS REBA Employee Assessment Worksheet Task Name: Date:

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

Neck Score: 1

Step 2: Locate Trunk Position

Trunk Score: 1

Step 3: Legs

Leg Score: 2

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Posture Score A: 3

Step 5: Add Force/Load Score

Force / Load Score: 1

Step 6: Score A, Find Row in Table C

Score A: 4

Scoring

1 = Negligible Risk
2-3 = Low Risk. Change may be needed.
4-7 = Medium Risk. Further Investigate. Change Soon.
8-10 = High Risk. Investigate and Implement Change
11+ = Very High Risk. Implement Change

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:

Upper Arm Score: 2

Step 8: Locate Lower Arm Position:

Lower Arm Score: 2

Step 9: Locate Wrist Position:

Wrist Score: 2

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Posture Score B: 3

Step 11: Add Coupling Score

Coupling Score: 1

Step 12: Score B, Find Column in Table C

Score B: 4

Step 13: Activity Score

Activity Score: 2

REBA Score

REBA Score: 6

Original Worksheet Developed by Dr. Alan Hedge. Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA). Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

Gambar 11. Hasil REBA Setelah Implementasi

WORKPLACE ERGONOMIC RISK ASSESSMENT (WERA)

PHYSICAL RISK FACTOR	LOW	MEDIUM	HIGH	SCORING SYSTEM															
1. Shoulder	1a. Posture Shoulder is in neutral position	1a. Posture Shoulder is moderate bent up	1a. Posture Shoulder is extreme bent up	1a. POSTURE <table border="1"> <tr><td>Low</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>Med</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>High</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Low	1	2	3	4	Med	2	3	4	5	High	3	4	5	6
Low	1	2	3	4															
Med	2	3	4	5															
High	3	4	5	6															
1b. Repetition	Light movement with more pauses	Moderate movement with some pauses	Heavy movement with no rest	Score 1 = 5															
2. Wrist	2a. Posture Wrist is in a neutral position	2a. Posture Wrist is moderate bent up or bent down	2a. Posture Wrist is extreme bent up or bent down	2a. POSTURE <table border="1"> <tr><td>Low</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>Med</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>High</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Low	1	2	3	4	Med	2	3	4	5	High	3	4	5	6
Low	1	2	3	4															
Med	2	3	4	5															
High	3	4	5	6															
2b. Repetition	0-30 times per minute	31-20 times per minute	Over 20 times per minute	Score 2 = 3															
3. Back	3a. Posture Back is in neutral position	3a. Posture Back is moderate bent forward	3a. Posture Back is extreme bent forward	3a. POSTURE <table border="1"> <tr><td>Low</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>Med</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>High</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Low	1	2	3	4	Med	2	3	4	5	High	3	4	5	6
Low	1	2	3	4															
Med	2	3	4	5															
High	3	4	5	6															
3b. Repetition	0-3 times per minute	4-12 times per minute	13-20 times per minute	Score 3 = 2															
4. Neck	4a. Posture Neck is in neutral position with little bent forward	4a. Posture Neck is moderate bent forward	4a. Posture Neck is extreme bent forward	4a. POSTURE <table border="1"> <tr><td>Low</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>Med</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>High</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Low	1	2	3	4	Med	2	3	4	5	High	3	4	5	6
Low	1	2	3	4															
Med	2	3	4	5															
High	3	4	5	6															
4b. Repetition	Light movement with more pauses	Moderate movement with some pauses	Heavy movement with no rest	Score 4 = 2															
5. Leg	5a. Posture Legs are in neutral position sitting with feet on floor	5a. Posture Legs are moderate bent forward sitting with feet on floor	5a. Posture Legs are extreme bent forward sitting with feet not touch floor	5a. POSTURE <table border="1"> <tr><td>Low</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>Med</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>High</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Low	1	2	3	4	Med	2	3	4	5	High	3	4	5	6
Low	1	2	3	4															
Med	2	3	4	5															
High	3	4	5	6															
5b. Repetition	Light movement with more pauses	Moderate movement with some pauses	Heavy movement with no rest	Score 5 = 6															

© 2011 Universiti Teknologi Malaysia. All rights reserved.

PHYSICAL RISK FACTOR

PHYSICAL RISK FACTOR	LOW	MEDIUM	HIGH	SCORING SYSTEM															
6. Forceful	 Lifting the load 0.5kg	 Lifting the load 1-10kg	 Lifting the load more than 10kg	6. FORCEFUL <table border="1"> <tr><td>Low</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>Med</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>High</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Low	1	2	3	4	Med	2	3	4	5	High	3	4	5	6
Low	1	2	3	4															
Med	2	3	4	5															
High	3	4	5	6															
7. Vibration	 Hand used of vibration tool OR Used vibration tool < 1hrs per day	 Consistent use of vibration tool WITH 1-4hrs per day	 Constant use of vibration tool WITH > 4hrs per day	7. VIBRATION <table border="1"> <tr><td>Low</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>Med</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>High</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Low	1	2	3	4	Med	2	3	4	5	High	3	4	5	6
Low	1	2	3	4															
Med	2	3	4	5															
High	3	4	5	6															
8. Contact stress	 Soft/round shape of tool handle OR Using a full cover of hand gloves	 Hard/flat shape of tool handle OR Using a half cover of hand gloves	 Sharp/pointed shape of tool handle OR No wear hand gloves	8. CONTACT STRESS <table border="1"> <tr><td>Low</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>Med</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>High</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Low	1	2	3	4	Med	2	3	4	5	High	3	4	5	6
Low	1	2	3	4															
Med	2	3	4	5															
High	3	4	5	6															
9. Task duration	 < 2hrs per day	 2-4hrs per day	 > 4hrs per day	9. TASK DURATION <table border="1"> <tr><td>Low</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>Med</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>High</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	Low	1	2	3	4	Med	2	3	4	5	High	3	4	5	6
Low	1	2	3	4															
Med	2	3	4	5															
High	3	4	5	6															
FINAL SCORE = 28																			
Job/Task :	Per gumi	Action Level	Final Score	Action															
Date :		Low	16-27	Task is acceptable															
Observer :	Huzon banadit Worongin	MED	28-34	Task is need to further investigate is required change															
		HIGH	35-54	Task is not acceptable, immediately change															

Based on WERA: An online rational tool develop to investigate the physical risk factor associated with WSDs.
 Ritha Shari Abdul Rahman, Siti Nur Hafizah and Adli Mohd Tahir, Journal of Human Ergology, 2013, 19(2), 18-26

Gambar 12. Hasil WERA Setelah Implementasi

Dari hasil implementasi di atas maka didapat kesimpulan sebagai berikut:

- Pengujian pada pengemudi menunjukkan *armrest* portabel ergonomis efektif mengurangi keluhan pada bahu dan lengan (skor NBM 4 pada 8–6 responden menjadi 0).
- Skor REBA turun dari 13 (risiko tinggi, butuh intervensi segera) menjadi 6 (risiko sedang), menunjukkan postur kerja lebih aman dan ergonomis.
- Skor WERA menurun dari 40 menjadi 28 (tetap risiko tinggi), namun keluhan, beban otot, dan durasi statis membaik berkat perbaikan postur dan desain alat.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang *armrest* portabel ergonomis yang ditujukan untuk mengurangi kelelahan pengemudi kendaraan barang, khususnya pada bagian bahu dan lengan. Berdasarkan hasil kuesioner, mayoritas pengemudi mengalami keluhan signifikan pada bahu. Analisis postur kerja menggunakan REBA menunjukkan bahwa aktivitas mengemudi memiliki tingkat risiko tinggi, yang berarti diperlukan intervensi ergonomis. Desain *armrest* yang dibuat mempertimbangkan kebutuhan pengemudi, fleksibilitas penggunaan, dan kemudahan pemasangan. Uji coba menunjukkan bahwa *armrest* ini dapat digunakan secara praktis serta mampu menurunkan tingkat kelelahan saat berkendara. Maka dari itu, penggunaan *armrest* portabel ini dapat menjadi solusi praktis dan aman untuk meningkatkan kenyamanan serta keselamatan kerja pengemudi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Aprilita, F.J. Daywin, and I.W. Sukania, "Pembuatan Rak Meja Kerja untuk Mengurangi Nyeri Muskuloskeletal dan Modifikasi Tata Letak di Bengkel Sumber Boga Wijaya," *J. Mitra Tek. Ind.*, vol. 1, no. 3, pp. 305–316, 2022, doi: 10.24912/jmti.v1i3.23514.

- [2] Karunia, “No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における 健康関連指標に関する共分散構造分析Title,” vol. 4, no. June, p. 2016, 2016.
- [3] "Terlalu Lama Menyetir Bisa Sebabkan Frozen Shoulder," Halodoc, 15 Maret 2024. [Online]. Tersedia: <https://www.halodoc.com/artikel/terlalu-lama-menyetir-bisa-sebabkan-frozen-shoulder?srsId=AfmBOoqR4aWbGD9pMWUw3TrZW2KrOR8T7COcBSn4r1t2cDMfgdEF1ZhM>. [Diakses: 8 Maret 2025]
- [4] R. Rosaly and A. Prasetyo, “Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-simbol Flowchart,” *Https://Www.Nesabamedia.Com*, 2019.
- [5] E. Trivaika and M.A. Senubekti, “Perancangan Aplikasi Pengelola Keuangan Pribadi Berbasis Android,” *Jurnal Nuansa Informatika*, vol. 16, no. 1, pp. 33-40, 2022, doi: 10.25134/nuansa.v16i1.4670.
- [6] R.D. Risanty and A. Sopiyan, “Pembuatan Aplikasi Kuesioner Evaluasi Belajar Mengajar Menggunakan Bot Telegram pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta (FT-UMJ) dengan Metode Polling,” *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, 2017.
- [7] N.F. Dewi “Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Perawat Poli RS X,” *J. Sos. Hum. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 125-134, 2020, doi: 10.7454/jsht.v2i2.90.
- [8] S. Hignett and L. McAtamney, “Rapid Entire Body Assessment (REBA),” *Appl. Ergon.*, vol. 31, no. 2, pp. 201–205, 2000, doi: 10.1016/S0003-6870(99)00039-3.
- [9] M.N.A. Rahman, M.R.A. Rani, and J.M. Rohani, “WERA: an observational tool develop to investigate the physical risk factor associated with WMSDs,” *J. Hum. Ergol.*, 40, pp. 19-36, 2011.
- [10] T. Aprianto, “Perancangan Meja Pengelasan Ergonomis,” *Sist. J. Ilm. Nas. Bid. Ilmu Tek.*, vol. 10, no. 1, pp. 15-20, 2022, doi: 10.53580/sistemik.v10i1.65.
- [11] R.T. Suhada, S. Ariyanti, A.V. Fajar, and A. Komalasari, “Training Autodesk Fusion 360 for Teenage of Senior High School Graduates in Improving Ability in Disasters,” *ICCD*, vol. 1, no. 1, pp. 285-289, 2018, doi: 10.33068/iccd.vol1.iss1.43.