

# PERANCANGAN KURSI KERJA MEKANIK BENGKEL MOTOR MENGUNAKAN METODE *FUNCTION ANALYSIS SYSTEM TECHNIQUE* (FAST) DENGAN PENDEKATAN ERGONOMI

Fahriz Syahri Ramadhana Nasution<sup>1</sup>, Novie Susanto<sup>2</sup>

*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Jalan Prof. Soedarto, S.H., Undip  
Tembalang, Kota Semarang, Indonesia 50275*

## Abstrak

Mekanik bengkel motor bertanggung jawab melakukan pemeriksaan, perawatan, dan perbaikan termasuk salah satunya yaitu sistem kelistrikan pada *body* motor. Mekanik kerap harus bekerja dalam posisi membungkuk, jongkok, atau duduk di kursi yang tidak ergonomis selama berjam-jam, terutama saat melakukan pengecekan korsleting kabel *body* motor. Aktivitas repetitif dalam postur tidak ergonomis ini menyebabkan keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) pada mekanik bengkel motor. Adapun penilaian *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dari aktivitas pengecekan korsleting kabel *body* motor, postur mekanik bengkel mendapatkan skor rula 6 yang masuk dalam kategori tinggi menunjukkan bahwa postur diperlukan investigasi dan memungkinkan perubahan secepatnya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang kursi kerja mekanik bengkel motor yang ergonomis dengan menggunakan metode *Function Analysis System Technique* (FAST). Diagram FAST menghasilkan kursi kerja mekanik untuk mencegah terjadinya cedera MSDs dengan karakteristik menopang area punggung, memfasilitasi pergerakan horizontal, mendistribusikan tekanan bokong, meminimalkan tekanan paha, dan menstabilkan lutut. Hasil kursi rancangan mendapat penurunan skor RULA dari skor 6 yang termasuk dalam level tindakan 2 dengan kategori tinggi menurun setelah menggunakan kursi rancangan usulan menjadi 3 yang termasuk dalam level tindakan 1 dengan kategori sedang.

**Kata Kunci:** Kursi, RULA, FAST, Ergonomis

## Abstract

*Motorcycle repair shop mechanics are responsible for inspections, maintenance, and repairs, including one of them, the electrical system on the motorcycle body. Mechanics often have to work in a bending, squatting, or sitting position in an unergonomic chair for hours, especially when checking the short circuit of the motor body cable. This repetitive activity in unergonomic postures causes complaints of musculoskeletal disorders (MSDs) in mechanics of motor workshops. As for the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) assessment of the short circuit checking of the motor body cable, the mechanical posture of the workshop received a RULA score of 6 which is in the high category, indicating that the posture needs investigation and allows for changes as soon as possible. This research aims to design an ergonomic mechanical work chair for a motorcycle workshop using the Function Analysis System Technique (FAST) method. The FAST diagram produces a mechanical work chair to prevent MSDs injuries with the characteristics of supporting the back area, facilitating horizontal movement, distributing*

*buttock pressure, minimizing thigh pressure, and stabilizing the knee. The results of the design chair received a decrease in the RULA score from a score of 6 which was included in the action level 2 with a high category, decreased after using the proposed design chair to a RULA score of 3 which was included in the action level 1 with a medium category.*

**Keywords:** Chair, RULA, FAST, Ergonomic

## 1. Pendahuluan

Kendaraan bermotor telah menjadi bagian dari kehidupan modern, memainkan peran penting dalam mobilitas masyarakat di seluruh dunia. Di Indonesia, sepeda motor merupakan salah satu jenis kendaraan yang paling banyak digunakan. Pertumbuhan angka pengguna sepeda motor di Indonesia dari tahun 2018-2022 sebanyak lebih dari 19 juta unit sepeda motor atau 15,2% dari total jumlah sepeda motor sebanyak 125 juta pada tahun 2022. Meningkatnya angka pengguna tersebut tidak lepas dari bertambahnya jumlah populasi masyarakat Indonesia untuk saat ini sebanyak 281 juta jiwa pada tahun 2024 (Badan Pusat Statistik, 2024).

Dengan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor, muncul pula tantangan baru, terutama dalam hal perawatan dan perbaikan. Setiap sepeda motor membutuhkan pemeliharaan rutin untuk memastikan kinerjanya tetap optimal dan aman digunakan. Mekanik bengkel motor bertanggung jawab melakukan pemeriksaan, perawatan, dan perbaikan komponen-komponen vital, termasuk salah satu bagian terpenting, yaitu sistem kelistrikan pada *body* motor.

Kegiatan pengecekan korsleting kabel *body* motor mengharuskan mekanik bekerja di sekitar rangka motor sambil menggunakan alat multimeter atau tespen untuk melacak jalur kabel satu persatu di seluruh *body* motor untuk mencari lokasi titik korsletnya. Proses ini diawali dengan

langkah persiapan alat seperti multimeter, tespen, isolasi, solder, kabel pengganti dan alat bongkar *body* motor seperti obeng atau tang, kemudian melakukan tahapan keamanan seperti mematikan mesin dan melepaskan terminal aki untuk menghindari korsleting. Selanjutnya, mekanik membongkar panel *body* untuk mengakses rangkaian kabel, lalu melakukan inspeksi visual guna mendeteksi kerusakan fisik seperti isolasi terkelupas, soket longgar, atau tanda kabel terbakar. Setiap jalur kabel diuji menggunakan multimeter dan tespen untuk memastikan tidak ada hubungan langsung ke *ground* atau antar kabel yang tidak normal. Jika terdeteksi gangguan korsleting, kabel yang bermasalah diisolasi dengan memisahkan soket atau komponen terkait, lalu diperbaiki dengan mengganti bagian yang rusak dan mengamankannya menggunakan isolasi. Setelah perbaikan selesai, panel dipasang kembali dan sistem kelistrikan diuji ulang untuk memastikan fungsi normal tanpa korsleting ulang. Menurut hasil wawancara kepada salah satu mekanik bengkel motor di area tembalang, “pada saat melakukan aktivitas pengecekan korsleting kabel *body* motor dapat memakan waktu paling cepat 30-60 menit dan paling lama dapat memakan waktu hingga 2-3 jam tergantung titik penyebab korsletingnya”.

Mekanik kerap harus bekerja dalam posisi membungkuk, jongkok, atau duduk di kursi yang keras selama berjam-jam, terutama saat melakukan pengecekan korsleting kabel *body* motor. Aktivitas

repetitif dalam postur tidak ergonomis ini berisiko menyebabkan tekanan berlebihan pada tubuh mekanik, terutama saat mekanik harus menahan posisi statis untuk mengakses kabel satu persatu di sekitar *body motor*. Berdasarkan penelitian Purbasari (2019), sekitar 70% pekerja melaporkan keluhan fisik, seperti nyeri pada punggung dan leher, yang disebabkan oleh postur kerja yang tidak sesuai dan penggunaan alat yang kurang mendukung kenyamanan tubuh. Selain itu postur kerja yang tidak baik dan dilakukan dalam waktu lama mengakibatkan penyakit akibat kerja (PAK) yang berdampak dalam jangka waktu cepat ataupun lama (Dewantari, 2021).



**Gambar 1. Postur Mekanik Bengkel Motor pada Aktivitas Pengecekan Korsleting Kabel *Body Motor***

Berdasarkan gambar 1 hasil observasi yang didapat melalui survei pada bengkel motor konvensional di kecamatan tembalang menggunakan *Body Map Questionnaire* pada aktivitas pengecekan korsleting kabel *body motor*, hasil dari penilaian kuisioner dengan skala *likert* dari 11 orang mekanik bengkel motor, rata-rata skor sebesar 71,18 yang berarti masuk dalam kategori tinggi dengan kata lain memerlukan usaha/tindakan segera. Keluhan-keluhan yang dirasakan 11 orang mekanik di 5 bengkel motor yang berbeda di kecamatan tembalang yaitu, 82% menyatakan keluhan sakit sekali pada

punggung, 64% menyatakan keluhan sakit sekali pada pinggang, 73% menyatakan keluhan sakit sekali pada bagian bokong, 73% menyatakan keluhan sakit sekali pada pantat, 73% menyatakan keluhan sakit pada paha kiri, 64% menyatakan keluhan sakit pada paha kanan, 91% menyatakan keluhan sakit sekali pada lutut kiri, 64% menyatakan keluhan sakit sekali pada lutut kanan. Keluhan tersebut terjadi karena postur tubuh mekanik bengkel juga sering membungkuk dalam posisi statis mengakibatkan nyeri di area punggung dan pinggang, posisi kaki tertekuk dengan posisi jongkok yang mengakibatkan nyeri di area paha dan lutut, serta duduk di kursi yang keras selama berjam-jam yang mengakibatkan nyeri di area bokong dan pantat (Bausad, 2023). Selain keluhan, adapun penilaian *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) sebagai alat untuk mengetahui kondisi aktual dari aktivitas pengecekan korsleting kabel *body motor*, postur mekanik bengkel mendapatkan skor rula 6 yang masuk dalam kategori tinggi menunjukkan bahwa postur diperlukan investigasi dan memungkinkan perubahan secepatnya.

Oleh karena itu, dalam mengatasi tantangan dibutuhkan inovasi dalam perancangan fasilitas pendukung kerja mekanik bengkel seperti kursi kerja yang didesain ergonomi. Prinsip ergonomi bertujuan untuk menciptakan lingkungan kerja yang sehat dan nyaman, yang dapat mengurangi risiko cedera dan meningkatkan efisiensi kerja. Ergonomi berfokus pada penyesuaian antara alat, metode, dan lingkungan kerja dengan kemampuan serta keterbatasan manusia, sehingga tercipta kondisi kerja yang aman dan produktif (Siboro *et al.*, 2016). Proses perancangan kursi kerja mekanik bengkel

menggunakan metode *Function Analysis System Technique* (FAST). FAST merupakan alat yang efektif dalam menerjemahkan kebutuhan akan fungsi yang ingin dicapai agar dapat menyelesaikan masalah keluhan pada mekanik bengkel motor dalam aktivitas pengecekan korsleting kabel *body* motor. Teknik ini tidak hanya memperjelas hubungan antar fungsi tetapi juga mendorong inovasi melalui identifikasi peluang perbaikan yang mungkin tidak terlihat dalam pendekatan konvensional dalam merancang kursi mekanik bengkel motor yang ergonomis (Gandhi *et al.*, 2019).

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi yang dipilih yaitu bengkel motor konvensional aktif yang ada di area Kecamatan Tembalang, Kota Semarang, Jawa Tengah, Indonesia.

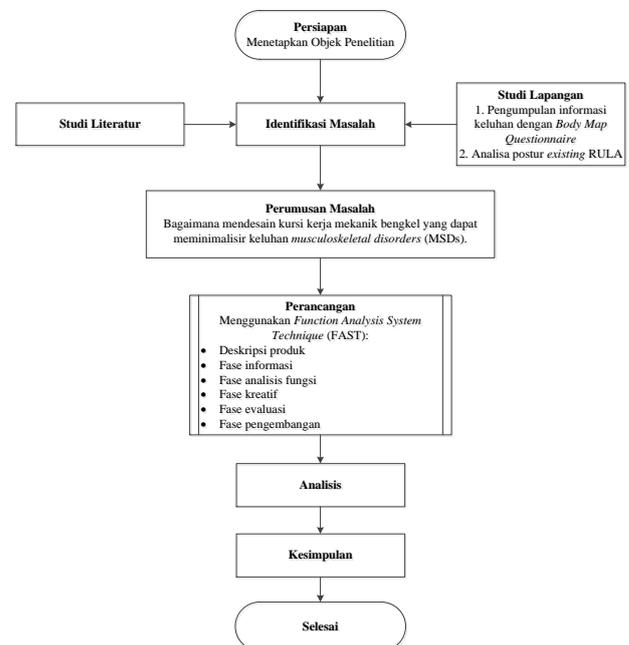
Waktu penelitian dilakukan secara bertahap mulai dari studi pendahuluan pada bulan agustus 2024 - september 2024 hingga perancangan selesai.

### 2.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan. Penelitian dan pengembangan merupakan jenis penelitian yang memiliki tujuan menghasilkan produk untuk bahan pembelajaran yang diawali dengan analisis kebutuhan, pengembangan produk, evaluasi produk, revisi, dan penyebaran produk (Purnama, 2016). Pengembangan yang ditujukan untuk menghasilkan sebuah rancangan mengenai sebuah inovasi produk (Waruwu, 2024). Namun, penelitian ini hanya dibatasi sampai pembuatan ilustrasi sebuah produk dan mensimulasikan hasil desain dengan *software* CATIA.

Penelitian ini termasuk dalam kategori deskriptif dengan tujuan untuk menjelajahi penemuan masalah di lapangan, menganalisis pekerjaan yang dilakukan secara sistematis, serta hubungan antara fenomena yang diteliti. Penelitian ini juga bersifat eksploratif yaitu untuk mengembangkan pemahaman mengenai masalah apa yang diteliti (Nazir, 2009). Pada penelitian ini akan dijelaskan langkah demi langkah dalam pemecahan masalah terkait keluhan mekanik bengkel motor pada aktivitas pengecekan korsleting kabel *body* motor secara sistematis dan faktual berdasarkan data yang didapat dari lapangan, serta melibatkan teori yang relevan untuk pedoman dalam perancangan yang akan dilakukan, kemudian diakhiri dengan kesimpulan dan saran.

### 2.3 Alur Penelitian



**Gambar 2. Alur Penelitian**

Pada gambar 2 alur penelitian dimulai dari menentukan objek penelitian yaitu kursi kerja bengkel motor konvensional, kemudian melakukan studi lapangan kepada subjek penelitian yaitu

mekanik bengkel motor konvensional yang melakukan aktivitas pengecekan korsleting kabel *body* motor dengan jumlah populasi sampel sebanyak 11 orang dari 5 bengkel motor yang berbeda. Data keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) para mekanik sebagai variabel bebas dalam penelitian ini. Sedangkan variabel terikatnya yaitu rancangan kursi kerja mekanik bengkel motor ergonomis. Untuk analisis postur menggunakan RULA.

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Benchmarking

*Benchmarking* produk dalam tahap ini merupakan kegiatan untuk membandingkan produk kursi yang sudah ada pada bengkel, kemudian dianalisa untuk mengetahui kelebihan dan kelemahannya, kelebihan dan kekurangan dari produk yang sudah ada dijadikan informasi sebagai *point of reference* yang digunakan untuk menentukan kualitas, nilai dan kinerja produk. Informasi tersebut juga digunakan dalam positioning dalam perancangan kursi kerja mekanik bengkel motor. Berikut merupakan contoh kursi yang digunakan saat ini pada gambar 3.



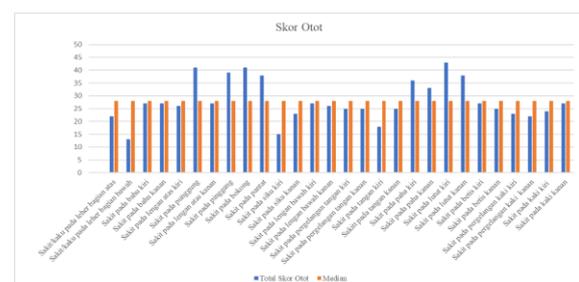
**Gambar 3. Kursi yang digunakan saat ini**

Kursi kerja mekanik bengkel motor pada aktivitas pengecekan korsleting pada kabel *body* motor menggunakan kursi

plastik mini berbentuk lingkaran dengan dimensi diameter alas 258 mm (25,8 cm) dan tinggi 178 mm (17,8 cm). Desain kursi ini sangat minimalis, terdiri dari permukaan duduk datar berbentuk piringan tanpa sandaran atau penyangga tambahan. Material utama terbuat dari plastik polimer keras dengan ketebalan dudukan sekitar 10 mm (1 cm), memberikan struktur yang kokoh tetapi kurang memberikan kenyamanan apabila dilakukan dengan posisi kerja yang statis dalam jangka waktu lama dan repetitif.

#### 3.2 Informasi Permasalahan

Pada tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan sistem secara menyeluruh. Menjelaskan data yang didapat melalui wawancara dan kuesioner sebagai alat untuk menemukan keluhan yang dirasakan mekanik bengkel pada aktivitas pengecekan korsleting kabel *body* motor. Data yang diperoleh dari *body map questionnaire* untuk total skor otot seperti pada gambar 4.



**Gambar 4. Grafik Total Skor Otot Pada Masing-Masing Keluhan**

Pada grafik tersebut menunjukkan terdapat keluhan yang nilainya melebihi rata-rata yaitu terdapat pada keluhan punggung, pinggang, bokong, pantat, paha kiri dan kanan, lutut kiri dan kanan. Dimana dari 11 orang mekanik bengkel didapatkan total skor *body map questionnaire* sebesar

71,18 yang berarti memerlukan tindakan/usaha segera.

Presentase keluhan berdasarkan skor otot tertinggi, didapatkan 82% menyatakan keluhan sakit sekali pada punggung, 64% menyatakan keluhan sakit sekali pada pinggang, 73% menyatakan keluhan sakit sekali pada bagian bokong, 73% menyatakan keluhan sakit sekali pada pantat, 73% menyatakan keluhan sakit pada paha kiri, 64% menyatakan keluhan sakit pada paha kanan, 91% menyatakan keluhan sakit sekali pada lutut kiri, 64% menyatakan keluhan sakit sekali pada lutut kanan.

Keluhan tersebut terjadi karena postur tubuh mekanik bengkel dalam aktivitas pengecekan korsleting kabel body motor tidak ergonomis:

- Nyeri punggung dan pinggang: posisi duduk statis membungkuk tanpa sandaran kursi menyebabkan otot punggung menopang beban tubuh terus-menerus, meningkatkan risiko cedera muskuloskeletal (Natosba, 2016).
- Nyeri bokong dan pantat: kursi plastik keras dan sempit (diameter 25,8 cm) menimbulkan distribusi tekanan tidak merata, kompresi jaringan lunak, serta penumpukan asam laktat akibat sirkulasi terganggu (Denaneer *et al.*, 2022).
- Nyeri paha & lutut: tinggi kursi (17,8 cm) jauh di bawah standar antropometri Indonesia (40-45 cm), memaksa lutut menekuk >90°. Hal ini menghambat sirkulasi darah dan meningkatkan tekanan pada paha/lutut (Putri *et al.*, 2018).

Untuk melihat keluhan muskuloskeletal disorders (MSDs)

dilakukan penilaian postur pada mekanik bengkel motor dalam aktivitas pengecekan korsleting kabel body motor. Penilaian dilakukan dengan menggunakan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), data yang diperoleh dari postur awal aktivitas pengecekan korsleting kabel body motor dapat dilihat pada tabel 1.

**Tabel 1. Penilaian RULA Postur Awal**

<b>A. Arm and Wrist</b>		
1	Upper arm	3
2	Lower arm	2
3	Wrist	1
4	W Twist	1
5	<b>Table A</b>	3
6	>10min	1
7	Load<4.4lbs	0
8	Total	4
<b>B. Neck, Trunk, and Leg Analysis</b>		
9	Neck	4
10	Trunk	5
11	Legs	1
12	<b>Table B</b>	7
13	>10min	1
14	Load<4.4lbs	0
15	Total	8
	<b>Table C</b>	6

Nilai skor RULA yaitu 6 yang berarti masuk dalam kategori tinggi menunjukkan bahwa adanya resiko keluhan muskuloskeletal disorders (MSDs) pada postur yang mana diperlukan investigasi dan memungkinkan perubahan secepatnya.

Untuk melihat postur existing dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Mapping Postur Awal Existing**

<i>Upper Arm</i>	<i>Lower Arm</i>	<i>Neck</i>	<i>Trunk</i>
 <p>a: 54.2° Upper Arm</p>	 <p>a: 123.4° Lower Arm</p>	 <p>a: 39.7° Neck</p>	 <p>a: 27.5° Trunk</p>

Tabel 2. menunjukkan mekanik sedang melakukan aktivitas pengecekan korsleting kabel *body* motor. Nilai terbesar pada area punggung dengan nilai skor RULA 5 dimana posisi *trunk* membungkuk sebesar 27,5°, disesuaikan dengan posisi *trunk* sedikit memutar ke kiri dan posisi *trunk* juga *side bending* sedikit ke sebelah kanan.

### 3.3 Analisis Fungsi Produk

Pada tahap ini bertujuan untuk memetakan hubungan logis antar fungsi dalam sistem guna memastikan setiap komponen rancangan berkontribusi optimal terhadap tujuan utama yaitu fungsi ergonomis. Dari hasil pengumpulan data melalui wawancara dan kuisisioner *body map* disimpulkan bahwa kebutuhan mekanik terhadap fasilitas kursi pada aktivitas pengecekan korsleting kabel *body* motor agar dapat membantu menopang tubuh mekanik saat proses pengerjaan secara ergonomis supaya meminimalisir terjadinya gangguan otot *musculoskeletal*.

Keluhan yang paling menonjol yang didapatkan dari data sebelumnya, didapatkan keluhan punggung, pinggang, bokong, pantat, paha kiri dan kanan, lutut kiri dan kanan. Keluhan tersebut merupakan kebutuhan yang menjadi input dalam penentuan aspek fungsi seperti pada tabel 3.

**Tabel 3. Hubungan Keluhan Dan Fungsi**

No	Keluhan	Fungsi
1	Sakit pada punggung	Menopang area punggung
2	Sakit pada pinggang	Memfasilitasi gerakan horizontal
3	Sakit pada bokong dan pantat	Mendistribusikan tekanan bokong
4	Sakit pada paha	Meminimalkan tekanan paha
5	Sakit pada lutut	Menstabilkan lutut

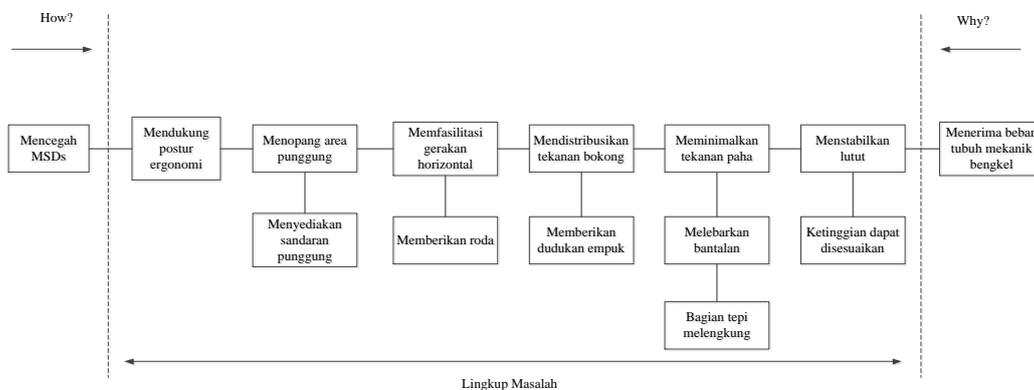
Setelah didapatkan fungsi pada tabel 3 yang merupakan kebutuhan dari mekanik bengkel motor dalam aktivitas pengecekan korsleting kabel *body* motor, kemudian menentukan karakteristik teknis dari fungsi tersebut seperti pada tabel 4.

**Tabel 4. Hubungan Fungsi Dengan Respon Teknis**

No	Fungsi	Respon Teknis
1	Menopang area punggung	Menyediakan sandaran punggung
2	Memfasilitasi gerakan horizontal	Memberikan roda
3	Mendistribusikan tekanan bokong	Memberikan dudukan empuk

No	Fungsi	Respon Teknis
4	Meminimalkan tekanan paha	Melebarkan bantalan
		Bagian tepi melengkung
5	Menstabilkan lutut	Ketinggian dapat disesuaikan

Untuk memetakan hubungan tersebut menggunakan diagram FAST untuk mengurai fungsi yang telah didapat sebelumnya menjadi sub-fungsi yang saling terkait. Diagram ini menghubungkan setiap fungsi melalui pertanyaan “*How?*” (Bagaimana?) dan “*Why?*” (Mengapa?). seperti pada gambar 5.



**Gambar 5. Diagram FAST Kursi Kerja Mekanik Bengkel Motor Ergonomis**

Berikut merupakan penjelasan komponen-komponen dari diagram FAST kursi kerja mekanik bengkel motor ergonomis (Borza, 2011):

- Fungsi Tertinggi (*Higher Order Function*)  
Fungsi tertingginya atau tujuan utama perancangan adalah

mencegah *musculoskeletal disorders* (MSDs).

- Fungsi Dasar (*Basic Function*)  
Fungsi dasar dari produk kursi mekanik bengkel ergonomis yaitu kursi yang dapat mendukung postur mekanik agar tetap ergonomis.
- Fungsi Kritis (*Critical Functions*)  
Fungsi kritis dari produk kursi kerja mekanik bengkel ergonomis yaitu

fungsi menopang area punggung, fungsi memfasilitasi gerakan horizontal, fungsi mendistribusikan tekanan bokong, fungsi meminimalkan tekanan paha, fungsi menstabilkan lutut.

- Fungsi Pendukung (*Supporting Functions*)

Fungsi pendukung dari produk kursi kerja mekanik bengkel ergonomis contohnya pada fungsi menopang area punggung, fungsi pendukungnya ialah menyediakan sandaran punggung.

- Fungsi Terendah (*Lower Order Function*)

Dalam produk kursi kerja mekanik bengkel ergonomis fungsi terendahnya ialah menerima beban tubuh mekanik bengkel.

### 3.4 Rancangan Kursi Usulan

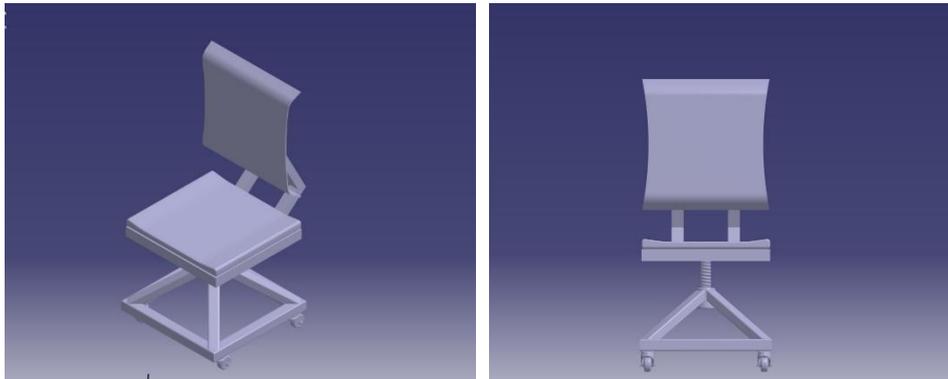
Kursi kerja mekanik bengkel motor ergonomis terdiri dari 4 bagian yaitu bagian sandaran berfungsi untuk menopang area punggung, bagian penggerak berfungsi untuk pergerakan horizontal, bagian dudukan berfungsi untuk mendistribusikan tekanan bokong dan paha, bagian kaki-kaki berfungsi untuk menstabilkan lutut.

Pada bagian sandaran memiliki beberapa sub-komponen yaitu rangka sebagai penguat dari bagian sandaran, sandaran sebagai penopang utama tubuh mekanik, dan baut untuk menyatukan bagian sandaran dengan dudukan. Pada bagian roda memiliki beberapa sub-komponen yaitu roda untuk pergerakan kursi, dan baut untuk penyambung roda dengan kaki-kaki. Pada bagian dudukan memiliki beberapa sub-komponen yaitu

bantalan untuk memberikan dudukan yang empuk, kulit pelapis untuk membungkus bantalan, rangka dudukan sebagai penguat struktur kursi, dan baut untuk penghubung antara dudukan. Pada bagian kaki-kaki memiliki beberapa sub-komponen yaitu rangka penahan untuk menahan seluruh struktur bagian kursi, rangka penghubung untuk penyesuaian ketinggian kursi, dan baut untuk menyatukan bagian kaki kaki dengan bagian dudukan.

Kursi usulan dengan spesifikasi rangka keseluruhan terbuat dari besi *hollow* 4x4 ketebalan 2mm, memiliki sandaran tipe *solid* dengan bahan *solid* plastik PVC plat ketebalan 5mm, dudukan yang empuk terbuat dari busa poliuretan (PU) dengan ketebalan 3cm yang dilapisi kulit sintetis, penyesuaian ketinggian kursi secara manual dengan mekanisme rotasi, dan pergerakan horizontal dengan roda nilon 40mm dinamis yang dapat berputar 360°.

Dimensi desain usulan disesuaikan berdasarkan pengukuran antropometri, hal tersebut digunakan demi kenyamanan penggunaan kursi. Ukuran lebar sandaran disesuaikan menurut lebar sisi bahu (Lb) antropometri P50, Tinggi sandaran disesuaikan menurut tinggi bahu dalam posisi duduk (Tbd) antropometri P50, Lebar kursi disesuaikan menurut lebar pinggul (Lp) antropometri P95, Panjang kursi disesuaikan menurut panjang popliteal (Pp) antropometri P50, Penyesuaian Ketinggian kursi disesuaikan menurut tinggi popliteal (Tp) antropometri P5 untuk posisi rendah hingga tinggi popliteal P50 untuk posisi tinggi dapat dilihat pada gambar 6.



**Gambar 6. Desain Kursi Usulan**

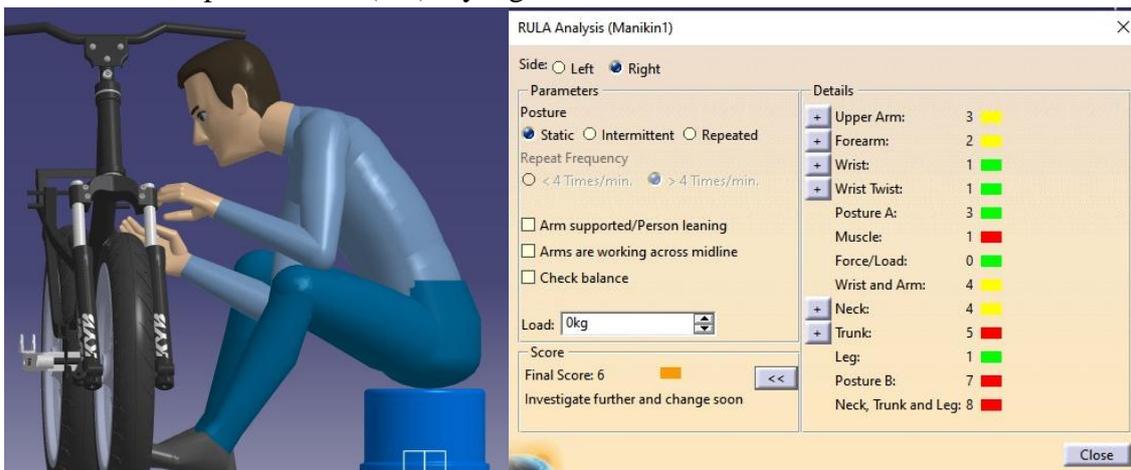
Pada gambar 6. merupakan desain kursi mekanik usulan pada aktivitas pengecekan korsleting kabel *body* motor. Desain kursi usulan dengan spesifikasi rangka yang terbuat dari besi *hollow* 4x4 ketebalan 2mm, dengan dimensi kursi lebar 44cm, panjang 44cm, dan tinggi posisi duduk dapat disesuaikan 35,05 – 44,05cm dengan mekanisme rotasi besi as ulir, sandaran tipe *solid* dari bahan plastic PVC plat ketebalan 5mm memiliki dimensi lebar 42cm, tinggi 43cm, memiliki bantalan dudukan busa poliuretan (PU) yang

fleksibel dengan ketebalan 3 cm, fitur pergerakan horizontal dengan roda nilon 40mm dinamis yang dapat berputar 360°.

### 3.5 Analisis Postur

Melakukan simulasi postur dengan RULA menggunakan *software* CATIA untuk postur aktivitas pengecekan korsleting kabel *body* motor menggunakan kursi saat ini dan kursi usulan.

- **Kursi Saat Ini**



**Gambar 7. Simulasi Postur Kursi Saat Ini**

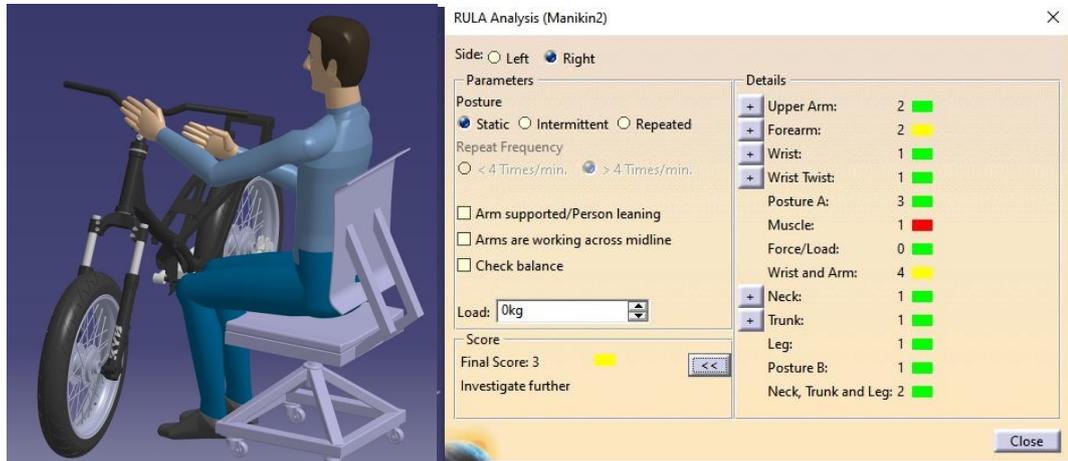
Gambar 7. menunjukkan postur aktivitas pengecekan korsleting kabel *body* motor menggunakan kursi saat ini memiliki

skor 6 yang termasuk dalam level tindakan 2 RULA dengan kategori tinggi yang berarti kursi saat ini memberikan postur

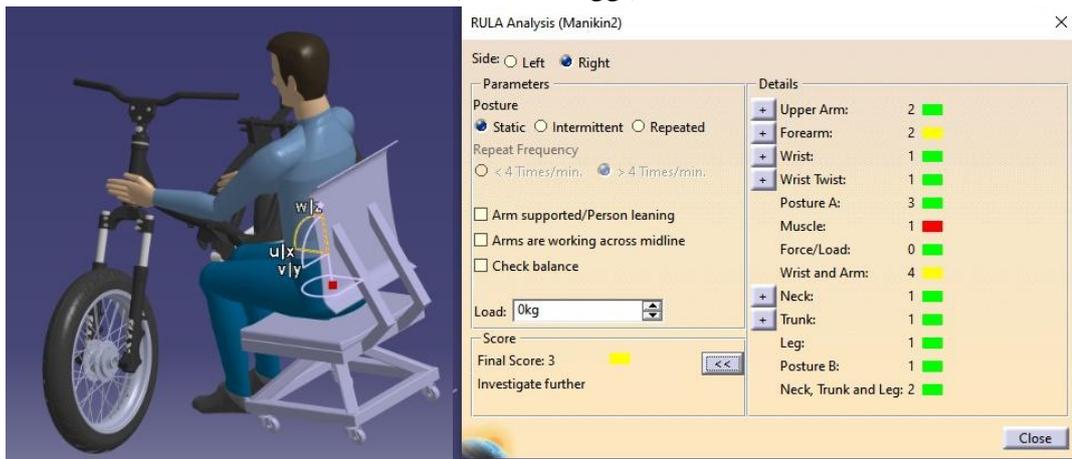
yang tidak aman dari cedera *muskuloskeletal disorders* (MSDs) apabila dilakukan setiap hari secara berulang-ulang. Nilai terbesar pada area punggung dengan nilai skor RULA 5 dimana posisi *trunk* membungkuk sebesar  $27,5^\circ$ ,

disesuaikan dengan posisi *trunk* sedikit memutar ke kiri dan posisi *trunk* juga *side bending* sedikit ke sebelah kanan.

- **Kursi Usulan**



(Posisi Tinggi)



(Posisi Rendah)

**Gambar 8. Simulasi Postur Kursi Usulan Posisi Tinggi dan Rendah**

Gambar 8. menunjukkan postur aktivitas pengecekan korsleting kabel *body motor* menggunakan kursi rancangan usulan memiliki skor 3 yang termasuk dalam level tindakan 1 RULA dengan kategori sedang. Penurunan skor tersebut terjadi karena kursi usulan telah memiliki fitur ergonomi yang mendukung aktivitas pengecekan korsleting kabel *body motor* seperti:

- Penambahan sandaran punggung pada kursi kerja mekanik terbukti mengurangi

nyeri punggung, dengan skor *trunk* turun dari 5 ke 1. Sandaran berfungsi menopang postur tubuh, mengurangi kelelahan otot. Hal ini didukung penelitian Natosba (2016) pada penun songket: kursi ergonomis bersandaran signifikan menurunkan *back pain* ( $p=0,001$ ).

- Penambahan roda pada kursi mekanik bengkel motor menjaga posisi pinggang tetap lurus saat pengecekan korsleting kabel *body motor*, mengurangi gerakan

*side bending*, dan meningkatkan fleksibilitas. Studi Tjhoë *et al.*, (2020) menunjukkan roda meningkatkan efisiensi gerak dan mengurangi kelelahan akibat postur tidak ergonomis, sesuai kebutuhan *multitasking* pekerja.

- Penyediaan dudukan empuk dan berdimensi sesuai pada kursi mekanik bengkel motor mendistribusikan tekanan tubuh saat duduk lama, mengurangi nyeri bokong/pantat. Studi Denaneer *et al.*, (2022) membuktikan 21 dari 32 pekerja mengalami nyeri akibat kursi kaku dan sempit. Dudukan empuk mencegah beban berlebih, menjaga sirkulasi darah, dan dimensi sesuai antropometri meningkatkan kenyamanan selama aktivitas pekerjaan.
- Penyesuaian tinggi kursi kerja mekanik bengkel motor mengurangi tekukan lutut ekstrem dan nyeri paha/lutut selama pengecekan korsleting. Studi Putri *et al.*, (2018) membuktikan kursi dengan tinggi sesuai ukuran popliteal (lantai ke belakang lutut) mendistribusikan beban tubuh merata, melancarkan aliran darah, dan menurunkan tekanan pada area tersebut, sehingga keluhan nyeri berkurang signifikan.

## 4. Kesimpulan dan Saran

### 4.1 Kesimpulan

1. Aktivitas pengecekan korsleting kabel *body* motor terdapat keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) skor tertinggi pada *body map questionnaire* dengan postur tidak ergonomis skor RULA 6, sehingga perlu perubahan segera.
2. Berdasarkan keluhan MSDs, kursi dirancang dengan sandaran punggung, dudukan empuk, roda, ketinggian

*adjustable*, dan bentuk paha ergonomis untuk mengurangi risiko cedera.

3. Rekomendasi kursi usulan dengan spesifikasi rangka terbuat dari besi *hollow* 4x4 ketebalan 2mm, dengan dimensi kursi lebar 44cm, panjang 44cm, dan tinggi posisi duduk 35,05 – 44,05cm, memiliki sandaran tipe *solid* memiliki dimensi lebar 42cm, tinggi 43cm yang dapat menopang punggung, menggunakan bahan *solid* plastik PVC plat ketebalan 5mm, dudukan yang empuk terbuat dari busa poliuretan (PU) dengan ketebalan 3cm yang dilapisi kulit sintetis, ketinggian kursi dapat diatur sebesar 9 cm naik atau turunnya secara manual dengan mekanisme rotasi besi as ulir, dan pergerakan horizontal dengan roda nilon 40mm dinamis yang dapat berputar 360°.
4. Penggunaan kursi usulan menurunkan skor RULA dari 6 (risiko tinggi) menjadi 3 (risiko sedang), membuktikan desain ini efektif mengurangi risiko cedera MSDs.

### 4.2 Saran

1. Membuat rancangan untuk aktivitas bengkel yang dinamis dan mengeluarkan beban kerja fisik berlebihan.
2. *Benchmarking* diperluas lagi untuk kriteria produk yang sama agar menghasilkan produk dengan spesifikasi yang lebih detail.
3. Rancangan disesuaikan terkait berbagai macam aktivitas mekanik bengkel motor (multifungsi) agar posisi *trunk* tetap stabil saat melakukan pekerjaan untuk mengurangi kelelahan seperti menambahkan fitur penahan dada, bentuk sandaran punggung yang menyesuaikan tulang belakang atau menambahkan meja kerja.

4. Sebaiknya membuat *prototype* agar terlihat dimensi produk kursi secara nyata dengan melakukan pengujian secara langsung terhadap *stakeholder* yaitu mekanik bengkel motor.

#### Daftar Pustaka

- Bausad, A. A. P., & Allo, A. A. (2023). Analisis pengaruh postur kerja dan beban kerja dengan kejadian Musculoskeletal Disorders petani kecamatan mariorawa. *Journal of Health, Education and Literacy (J-Healt)*, 5(1), 128–134. <https://doi.org/10.31605>.
- Borza, J. (2011). FAST Diagrams: The Foundation for Creating Effective Function Models General Dynamics Land Systems. *General Dynamics Land Systems*, 1–10.
- Denaneer, T., Tanzila, R. A., & Rachmadianty, M. (2022). HUBUNGAN ERGONOMISITAS KURSI DENGAN KELUHAN MUSKULOSKELETAL PADA PEKERJA DI PERUSAHAAN X DI JAMBI. *Scientific Journal of Occupational Safety & Health*, 2(1), 34–42.
- Dewantari, N. M. (2021). Analisa postur kerja menggunakan REBA untuk mencegah musculoskeletal disorder. *Journal Industrial Servicess*, 7(1), 33. <https://doi.org/10.36055/jiss.v7i1.12298>.
- Gandhi, R., Chougule, A., Jadhav, A., & Patel, S. (2019). Furniture Product optimization by using creative phase of Value Engineering (VE). *International Research Journal of Engineering and Technology*, 5030–5033. [www.irjet.net](http://www.irjet.net).
- Natosba, J. (2016). PENGARUH POSISI ERGONOMIS TERHADAP KEJADIAN LOW BACK PAIN PADA PENENUN SONGKET DI KAMPUNG BNI 46. *Jurnal Keperawatan Sriwijaya*, 3(2355), 8–16.
- Purbasari, A. (2019). Analisis Postur Kerja Secara Ergonomi Pada Operator Pencetakan Pilar Yang Menimbulkan Risiko Musculoskeletal. *Sigma Teknika*, 2(2), 143. <https://doi.org/10.33373/sigma.v2i2.2064>.
- Purnama, S. (2016). Metode Penelitian Dan Pengembangan (Pengenalan Untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab). *LITERASI (Jurnal Ilmu Pendidikan)*, 4(1), 19. [https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4\(1\).19-32](https://doi.org/10.21927/literasi.2013.4(1).19-32).
- Putri, S. T., Solichin, S., & Fanani, E. (2018). Pengaruh Redesain Kursi Gazebo Fik Yang Ergonomis Terhadap Musculoskeletal Disorder. *Preventia : The Indonesian Journal of Public Health*, 3(1), 35. <https://doi.org/10.17977/um044v3i1p35-48>.
- Siboro, B. A. H., Suroso, Suhendrianto, & Esmijati. (2016). Penerapan 12 Prinsip Ergonomi pada Ruang Server (Studi Kasus Ruang Server Universitas Gadjah Mada). *Profisiensi*, 1(1), 17–29.
- Tjho, A. K., & Kemal, C. (2020). “ECO FRIENDLY WORKING CHAIR” EFO CHAIR UNTUK FLEKSIBILITAS DAN PRODUKTIVITAS (pp. 99–105). Prosiding Simposium Nasional

Rekayasa Aplikasi Perancangan dan Industri.

Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 9(2), 1220–1230.  
<https://doi.org/10.29303/jipp.v9i2.2141>

Nazir, M. (2009). *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.