

**LAPORAN AKHIR PENELITIAN SKEMA PORTOFOLIO
YANG DIAJUKAN KE LEMBAGA PENELITIAN DAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT**



**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MEJA KERJA ERGONOMIS
UNTUK REPARASI SEPEDA MOTOR JENIS SCOOTER.**

Disusun oleh:

Ketua Tim

I Wayan Sukania, S.T., M.T. (0327026904)

Anggota Peneliti:

Dr. Lamto Widodo, S.T., M.T. (0320126804)

Anggota Mahasiswa:

Rymartin Jonsmith Djaha / 545210051

Michael Hidayat / 545210050

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TARUMANAGARA
JAKARTA

AGUSTUS 2024

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR PENELITIAN SKEMA PORTOFOLIO
Periode 1 / Tahun 2024

1. Judul : Perancangan Dan Pembuatan Meja Kerja Ergonomis Untuk Reparasi Sepeda Motor Jenis Scooter.
2. Ketua Tim
- a. Nama dan gelar : I Wayan Sukania, ST, MT
 - b. NIDN/NIK : 0327026904 /10396046
 - c. Jabatan / Golongan : Lektor Kepala
 - d. Program Studi : Sekretaris Program Studi Teknik Industri
 - e. Fakultas : Teknik
 - f. Bidang Keahlian : Ergonomi
 - g. Alamat Kantor : Jl. LetJen S. Parman No. 1 Jakarta
 - h. Telepon/hp : (021) 54215306/0859 6673 8745
3. Anggota TIM Penelitian :
- a. Jumlah anggota : Dosen 1 orang
 - b. Nama Anggota I / keahlian : Dr. Lamto Widodo, S.T., M.T. / Ergonomi
 - c. Jumlah Mahasiswa : 2 orang mahasiswa
 - d. Nama Mahasiswa I/NIM : Rymartin Jonsmith Djaha / 545210051
 - e. Nama Mahasiswa I/NIM : Michael Hidayat / 545210050
4. Lokasi kegiatan penelitian : Laboratorium Perancangan Sistem Kerja
5. Luaran yang dihasilkan : Makalah dan HKI
6. Jangka waktu pelaksanaan : Periode 1 (Februari – Agustus 2024)
5. Biaya yang disetujui DPPM : Rp. 12.500.000,-

Jakarta, 20 Agustus 2024

Menyetujui,
Ketua LPPM



Ir. Jap Tji Beng, MMSI., M.Psi., Ph.D.,
P.E., M.ASCE
NIP: 10381047

Ketua Tim

I Wayan Sukania, S.T., M.T., IPM
NIK: 10396046

ABSTRAK.

Manusia memiliki kelebihan dan kelemahan yang selalu harus menjadi pertimbangan penting dalam menjalankan aktifitasnya. Oleh karena itu di semua pekerjaan hendaknya menggunakan sarana yang memberikan kenyamanan kerja. Kenyamanan dalam beraktifitas menghasilkan keselamatan dalam bekerja, disamping berdampak pada produktifitas dan efektifitas kerja. Hal yang sama berlaku juga bagi 5 orang tenaga mekanik yang bekerja di sebuah bengkel motor jenis scooter yang berlokasi di daerah Jakarta Barat. Mekanik melakukan pekerjaan menangani motor jenis scooter pada posisi berjongkok di lantai. Peralatan kerja juga diletakkan pada laci meja rendah. Kuesioner NBM menunjukkan ada banyak keluhan otot rangka yang mereka rasakan. Skor REBA memperkuat temuan ini. Untuk memperbaiki kondisi maka dilakukan perancangan alat bantu kerja berupa meja kerja ergonomis yang berfungsi meningkatkan kenyamanan kerjanya. Dengan menggunakan data keluhan biomekanik, hasil wawancara dan data produk yang telah ada dipasaran, maka dilakukan perancangan alat bantu berupa meja kerja ergonomis. Perancangan menghasilkan meja kerja yang dapat diatur ketinggiannya maksimal 125 cm dengan memutar handel pengatur ketinggian dengan panjang 20 cm. Dimeja kerja yaitu lebar meja 70 cm, panjang meja 120 cm. Meja dilengkapi dengan kotal tempat penyimpanan peralatan kerja tenaga mekanik. Implementasi meja kerja menghasilkan penurunan secara signifikan pada keluhan biomekanik dan skor REBA. Keberadaan 3 buah laci tempat meletakkan peralatan kerja sangat memudahkan mekanik bengkel dalam menangani motor. Demikian pula engkol pemutar pengatur ketinggian dapat digunakan dengan mudah. Dengan demikian telah dihasilkan prototipe meja kerja ergonomis untuk penanganan sepeda motor jenis scoter.

Kata kunci: kuisisioner NBM, wawancara, REBA, perancangan, implementasi, meja kerja ergonomis

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa, Maha Pengasih dan Maha Penyayang, Ida Sang Hyang Wasa karena atas berkah dan rahmatNya dan serta seijinNya kepada penulis, sehingga rangkaian kegiatan penelitian bidang ergonomic dan perancangan produk dapat dilaksanakan dengan baik dan menghasilkan prototipe yang direncanakan. Penelitian skema regular pada semester genap 2023/2024 ini bertema “ Perancangan Meja Kerja Ergonomis untuk pbengkel Speda Motor Jenis Scoter”. Melalui kegiatan penelitian, penulis dapat meningkatkan keilmuan, wawasan dan keterampilan bidang ergonomi dan perancangan produk.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang berperan serta pada penelitian ini, baik langsung maupun tidak langsung, yaitu:

1. Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Bapak Jap Tji Beng, PhD.
2. Dekan Fakultas Teknik Untar Bapak Harto Tanujaya, S.T,M.T. Ph.D.
3. Seluruh responden yang telah berpartisipasi dalam mendapatkan data kebutuhan konsumen.
4. Seluruh responden dan mekanik bengkel di area Kembangan Jakarta Barat.
5. Saudara Dr. Lamto Widodo sebagai team peneliti yang membantu menyempurnakan laporan penelitian.
6. Saudari Rymartin dan Michael yang telah bersedia bekerjasama selama penelitian untuk membantu pengambilan dan pengolahan datanya.
7. Saudara I Gede Raka Wibawa Putra dan I Made Rama Wicaksana Putra yang membantu dalam pengolahan dan pengetikan laporan penelitian.
8. Seluruh kolega yang turut membantu dan memotivasi pelaksanaan penelitian ini.
9. Istriku yang selalu memberikan motivasi agas selalu semangat dalam berkarya dan tetap bersemangat.

Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat maksimal untuk semua kolega.

Jakarta, 20 Agustus 2024.

Penulis.

DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Pengesahan	i
Ringkasan	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar Isi	iv
Bab I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.	1
1.2 Batasan Penelitian	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
Bab II STUDI PUSTAKA	
2.1 Ergonomi	4
2.2 Anthropometri	4
2.3 Penggunaan Data Anthropometri Untuk Perancangan Produk	6
2.4 Nordic Body Map	8
2.5 Rapid Entire Body Assesment (REBA)	9
2.6 Perancangan dan Pengembangan Produk	9
Bab III METODE PENELITIAN	
3.1 Tahapan Penelitian	13
3.2 Diagram Alir Penelitian	14
Bab IV DATA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Identifikasi Kebutuhan Konsumen.	15
4.2 Keluhan Biomekanik Pada Proses Pengerjaan Mesin Overhaul.	23
4.3 Perhitungan Skor Rapid Entire Body Assesment (REBA)	26
4.4 Perancangan Alat Bantu Kerja.	29
4.4.1 Kuesioner Perancangan Meja Kerja Reparasi Sepeda Motor Matic	29
4.4.2 Wawancara Dengan Tenaga Mekanik	31

4.4.3.	Penentuan Tingkat Kepentingan Kebutuhan Konsumen.	31
4.4.4.	Perbandingan Produk Pesaing	33
4.4.5.	Perancangan Konsep Meja Kerja Servise Sepeda Motor	34
4.4.6.	Penyaringan dan Penilaian Konsep.	36
4.4.7.	Spesifikasi Meja Kerja.	38
4.5.	Pembuatan Prototipe Meja Kerja.	39
4.6.	Implementasi Prototipe Meja Kerja.	46
4.7.	Pembahasan.	52
Bab V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	54
5.2	Saran-saran	54

Daftar Pustaka

Lampiran

1. Log book penelitian
2. Biodata Peneliti
3. HKI
4. Poster Kegiatan Penelitian
5. Makalah

BAB I. PENDAHULUAN.

1.1 Latar Belakang

Pada program studi teknik industri Universitas Tarumanagara, salah satu materi yang harus dikuasai dan dipahami yaitu ergonomi. Ergonomi adalah salah satu bidang yang diperdalam pemahamannya agar mampu menghasilkan desain produk dan metode kerja dan stasiun kerja yang ergonomis. "Ergonomi" berasal dari kata Yunani "ergon", yang berarti "kerja", dan "nomos", yang berarti "aturan atau hukum." Dengan kata lain, ergonomi adalah standar yang digunakan dalam sistem kerja [1]. Ergonomi adalah disiplin ilmu yang bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan faktor manusia dengan cara yang paling optimal, dengan fokus pada penyerasian pekerjaan dan tenaga kerja secara timbal balik untuk efisiensi dan kenyamanan kerja [2]. Dengan kata lain ilmu ergonomi yang dalam penerapannya berusaha untuk menyetarakan pekerjaan dan lingkungan terhadap orang yang setinggi-tingginya melalui pemanfaatan faktor manusia seoptimalnya,

Ergonomi adalah disiplin ilmu, seni, dan teknologi yang digunakan untuk menyeimbangkan fasilitas yang digunakan untuk aktivitas dan istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan fisik dan mental manusia untuk meningkatkan kualitas hidup [3]. Ilmu ergonomi yaitu suatu bidang keilmuan tentang cara menyetarakan antara manusia dengan pekerjaan dan lingkungan pekerjaannya agar tercipta kenyamanan, keselamatan, dan pencegahan terhadap timbulnya cedera maupun gangguan kesehatan dengan tujuan meningkatkan produktivitas kerja dan kualitas hidup manusia yang lebih baik.

Bagian penting dari keilmuan ergonomi yaitu Antropometri. Anthropometri berasal dari kata lain yaitu "Anthropos" yang berarti manusia dan "Metron" yang berarti pengukuran, dengan demikian antropometri mempunyai arti sebagai pengukuran tubuh manusia [4]. Antropometri adalah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain [5]. Pada perancangan produk atau fasilitas diperlukan pertimbangan dimensi tubuh penggunaannya sehingga diperoleh ukuran yang tepat. Dengan mengetahui ukuran dimensi tubuh pekerja, dapat dibuat rancangan peralatan kerja, stasiun kerja dan produk yang sesuai dengan dimensi tubuh pekerja sehingga dapat menciptakan kenyamanan, kesehatan, keselamatan kerja. Ketidakesesuaian data antropometri dalam proses perancangan akan mengakibatkan rasa tidak nyaman dan dampak lebih berat lagi yaitu terjadi gangguan muskuloskeletal bahkan sampai cedera atau kecelakaan kerja. Prosedur penerapan data antropometri pada proses perancangan harus diperhatikan [6]. Data anthropometri adalah salah satu variable yang selalu dilibatkan pada proses perancangan sebuah produk. Aspek lain yang umumnya dipertimbangkan pada proses perancangan produk yaitu adanya produk pesaing dengan fungsi yang mirip dengan produk yang dirancang. Adapun tambahan data untuk perancangan berasal dari kuisioner pengembangan produk, kuisioner keluhan pekerja dan informasi dari tenaga ahli [7]. Untuk memberikan hasil kerja terbaik, manusia harus ditempatkan pada sistem (lingkungan kerja, sarana kerja dan metode kerja) yang terbaik [8].

Demikian pula hal yang terjadi pada sebuah bengkel motor sebagai tempat seorang mekanik motor menjalankan aktifitasnya melayani berbagai kegiatan perbaikan dan perawatan pada sebuah kendaraan bermotor seharusnya dapat bekerja secara nyaman. Khusus untuk sepeda motor Vespa ditemukan cukup banyak bengkel yang melayani perbaikan dan perawatan motor jenis ini. Penyelidikan awal yang dilakukan pada sebuah bengkel scooter are Kembangan, Kota Jakarta Barat ditemukan adanya

berbagai permasalahan. Bengkel fokus perbaikan dan perawatan secara berkala hanya untuk motor bermerk Vespa. Pengamatan seksama menunjukkan bahwa bengkel tidak mempunyai alat bantu kerja dalam memperbaiki blok mesin (*overhaul*) sehingga pada saat proses pengerjaannya seringkali mengabaikan aspek keamanan, kenyamanan kerja. Postur kerja tenaga mekanik yang kurang ergonomis dikhawatirkan akan menyebabkan keluhan otot rangka, kurang aman dalam bekerja serta penanganan motor yang relative lama. Berikut beberapa kondisi kerja yang disajikan pada serangkaian gambar di bawah ini.



Gambar 1. Reparasi Blok Mesin



Gambar 2. Mengambil Alat di Laci

Kepada tenaga mekanik juga dilakukan wawancara dengan menggunakan kuisioner Nordic Body Map. Diperoleh informasi bahwa pekerja mendapatkan keluhan pada otot rangka. Hal ini disebabkan oleh karena kondisi tempat kerja yang kurang ergonomis yaitu tidak adanya meja tempat bekerja menangani motor, postur kerja berjongkok dll. Oleh karena itu perlu dirancang sarana kerja berupa meja ergonomis tempat melakukan reparasi mesin motor scooter, dilengkapi dengan tempat penyimpanan peralatan kerja yang mudah dijangkau. Perancangan ini menggunakan data antropometri statis dan dinamis [4]. Proses perancangan meja kerja ergonomis menghasilkan beberapa alternative untuk disaring dan dinilai sehingga diperoleh disain yang terbaik. Disain terbaik akan diwujudkan prototipenya untuk diuji lebih lanjut di bengkel tersebut. Implementasi bertujuan untuk mengetahui apakah produk meja kerja hasil rancangan telah memberikan dampak baik yaitu penurunan keluhan otot rangka para pekerja dan untuk mengetahui bahwa alat-alat kerja telah dapat dijangkau dengan mudah ketika melakukan reparasi motor scooter. Perancangan produk yang mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan manusia mampu menghasilkan rancangan produk yang ergonomis [9]. Demikian pula perancangan produk yang mengikuti tahapan perancangan produk, mempertimbangkan kebutuhan konsumen dan produk pesaing mampu menghasilkan disain produk yang fungsional dan ergonomis [10, 11].

1.2 Batasan Penelitian.

Penelitian ini adalah penelitian tahap awal dengan target menghasilkan produk berupa prototipe meja kerja penanganan sepeda motor. Penelitian ini tidak membahas aspek ekonomis dan aspek proses manufaktur. Batasan penelitian adalah keterbatasan jumlah responden dan frekuensi pengujian.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan rancangan alat bantu kerja berupa meja kerja yang ergonomis. Sebuah prototipe diharapkan mampu memberikan gambaran secara umum dan mampu memberikan hasil implementasi yang memadai.

BAB II. STUDI PUSTAKA.

2.1. Ergonomi.

Ergonomi berasal dari bahasa Yunani yaitu *ergon* yang berarti kerja dan *nomos* yang berarti peraturan atau hukum. Pengertian ergonomi adalah peraturan tentang bagaimana melakukan kerja, termasuk sikap kerja. Pengertian ergonomi sebagai salah satu cabang keilmuan yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja yang baik untuk mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan yang efektif, efisien, aman dan nyaman [2]. Ergonomi adalah ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyasikan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktifitas maupun dalam beraktifitas maupun dalam beristirahat atas dasar kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik lagi [1]. Dalam dunia kerja ergonomi memiliki peran yang besar dan semua bidang pekerjaan memerlukan ergonomi. Ergonomi yang diterapkan di dunia kerja membuat pekerja merasa nyaman dalam melakukan pekerjaan. Dengan adanya rasa nyaman tersebut maka akan bermanfaat pada produktifitas kerja yang diharapkan dan mampu membuatnya meningkat [4].

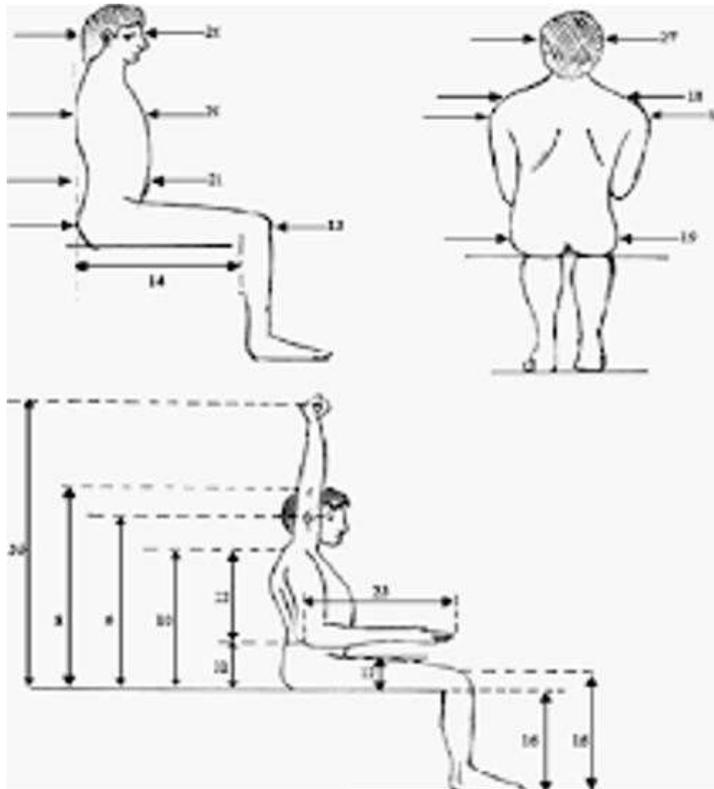
Secara umum penerapan ergonomi bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental melalui upaya pencegahan cedera dan penyakit akibat kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengupayakan promosi dan kepuasan kerja. Tujuan berikutnya yaitu meningkatkan kesejahteraan sosial melalui peningkatan kualitas kontak sosial, mengelola dan mengkoordinir kerja secara tepat guna dan meningkatkan jaminan sosial baik selama kurun waktu usia produktif maupun setelah tidak produktif. Sedangkan tujuan ketiga yaitu menciptakan keseimbangan rasional antara berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis dan budaya dari setiap kerja yang dilakukan sehingga tercipta kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

2.2. Anthropometri.

Antropometri adalah bidang yang mengkaji dimensi fisik tubuh manusia yang bermanfaat untuk merancang suatu produk, peralatan, dan tempat kerja [1]. Antropometri berasal dari "anthro" yang berarti manusia dan "metri" yang berarti ukuran. Secara definisi antropometri adalah suatu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia khususnya dimensi tubuh dan aplikasi yang menyangkut geometri fisik, masa, dan kekuatan tubuh manusia [2]. Antropometri adalah salah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, ukuran bentuk dan 10 kekuatan serta penerapan dari data antropometri untuk penanganan masalah. Antropometri dibagi menjadi 2 bagian, yaitu:

a. Antropometri Statis.

Antropometri statis lebih berhubungan dengan pengukuran ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan statis (diam) yang distandarkan. Dimensi yang diukur pada antropometri statis diambil secara linier (lurus) dan dilakukan pada permukaan tubuh saat diam. Contoh anthropometri statis disajikan pada Gambar 3 di bawah ini.

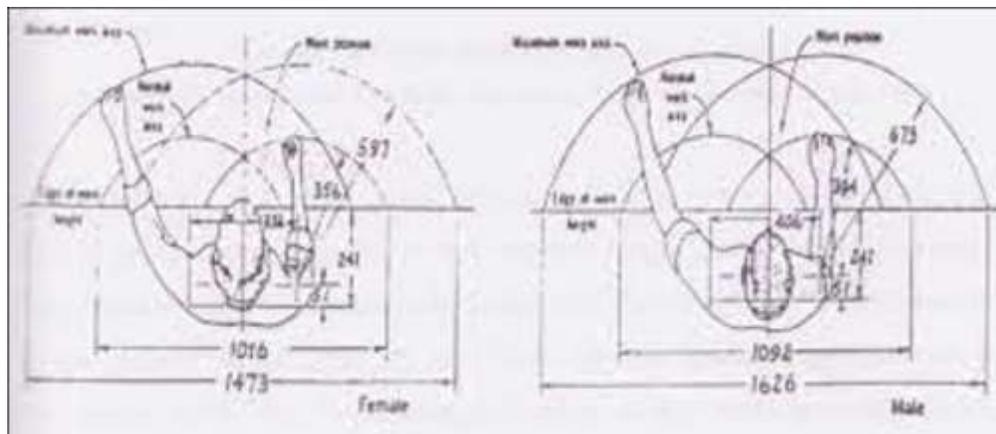


Gambar 3. Anthropometri Statis [4]

b. Antropometri Dinamis.

Antropometri dinamis lebih berhubungan dengan pengukuran ciri-ciri fisik manusia dalam keadaan dinamis, dimana dimensi tubuh manusia yang diukur dilakukan dalam berbagai posisi tubuh ketika bergerak sehingga lebih kompleks dan sulit dilakukan.

Contoh anthropometri dinamis disajikan pada Gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4. Anthropometri Dinamis [4].

Beberapa faktor yang memengaruhi antropometri, berikut adalah faktor-faktor yang mempengaruhi antropometri [1]:

- a) Usia. Tinggi tubuh manusia terus bertambah mulai dari lahir hingga usia sekitar 20-25 tahun. Usia saat berhentinya pertumbuhan pada perempuan lebih dini daripada laki-laki. Berbeda dengan tinggi tubuh, dimensi tubuh yang lain, seperti berat badan dan lingkar perut mungkin tetap bertambah hingga usia 60 tahun. Pada tahap usia lanjut, dapat terjadi perubahan bentuk tulang seperti bungkuk pada tulang punggung, terutama pada perempuan.
- b) Jenis Kelamin. Jenis kelamin menunjukkan adanya perbedaan antropometri antara laki-laki dan perempuan. Di usia dewasa, laki—lakipada umumnya lebih tinggi daripada perempuan, dengan perbedaan sekitar 10%. Namun perbedaan ini tidak terlihat saat usia pertumbuhan. Tingkat pertumbuhan maksimum perempuan terjadi pada usia sekitar 10-12 tahun. Pada usia ini perempuan jauh lebih tinggi dan berat dibandingkan dengan laki-laki seusianya. Pada laki-laki tingkat pertumbuhan maksimum terjadi pada usia 13-15 tahun. Selain lebih tinggi dan lebih berat, pada umumnya tubuh laki-laki juga lebih besar dibandingkan perempuan. Namun pada beberapa dimensi, perbedaan ini tidak berarti seperti paha dan pinggul. Selain dalam hal ukuran, perbedaan juga terlihat pada proporsi bagian-bagian tubuh dan postur tubuh.
- c) Ras dan Etnis. Ukuran dan proporsi tubuh manusia sangat beragam antar ras dan etnis yang berbeda. Ukuran tubuh orang di Eropa rata-rata lebih tinggi dibandingkan dengan ukuran tubuh orang yang berada di Asia. Orang Asia biasanya mempunyai postur yang berbeda dengan Amerika dan Eropa, dengan proporsi kaki lebih pendek dan punggung lebih panjang.
- d) Pekerjaan dan Aktivitas. Perbedaan dalam ukuran dan dimensi fisik dapat dengan mudah kita temukan pada kumpulan orang yang mempunyai aktivitas kerja 12 berbeda. Petani di desa yang terbiasa melakukan kerja fisik berat memiliki antropometri yang berbeda dengan orang yang tinggal di kota dengan jenis pekerjaan kantoran yang duduk di belakang komputer selama berjam-jam. Orang yang berolahraga secara rutin juga mempunyai postur tubuh yang berbeda dibandingkan dengan orang yang jarang berolahraga.
- e) Kondisi Sosio-ekonomi. Faktor kondisi sosio-ekonomi berdampak pada pemberian nutrisi dan gizi yang berpengaruh pada pertumbuhan dan perkembangan badan. Berbagai penelitian menunjukkan terjadinya peningkatan pada tinggi tubuh rata-rata manusia antar generasi. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh meningkatnya kemakmuran dan asupan gizi yang lebih baik dibandingkan generasi sebelumnya.

2.3. Penggunaan Data Anthropometri Untuk Perancangan Produk.

Data antropometri yang menyajikan data ukuran dari berbagai macam anggota tubuh manusia dalam persentil tertentu akan sangat besar manfaatnya pada saat suatu rancangan produk ataupun fasilitas kerja akan dibuat [4]. Prinsip perancangan produk menggunakan data anthropometri sebagai berikut:

1. Prinsip perancangan produk bagi individu dengan ukuran yang ekstrim.

Perancangan produk dibuat agar memenuhi dua sasaran produk, yaitu :

- a) Sesuai untuk ukuran tubuh manusia yang mengikuti klasifikasi ekstrim dalam arti terlalu besar atau kecil bila dibandingkan rata-ratanya. Bisa digunakan untuk memenuhi ukuran tubuh yang lain (mayoritas dari populasi yang ada). Agar memenuhi sasaran pokok tersebut maka ukuran yang diaplikasikan ditetapkan dengan cara:

b) Untuk dimensi minimum harus ditetapkan dari suatu rancangan produk umumnya didasarkan pada nilai persentil terbesar, seperti 90, 95, 99. Untuk dimensi maksimum yang harus ditetapkan diambil berdasarkan nilai persentil yang paling rendah (persentil 1, 5, 10) dari distribusi data antropometri yang ada. Hal ini diterapkan sebagai contoh dalam penetapan jarak jangkauan dari suatu mekanisme control yang harus dioperasikan oleh seorang pekerja. Secara umum aplikasi data antropometri untuk perancangan produk ataupun fasilitas kerja akan menetapkan nilai persentil 5 untuk dimensi minimum dan 95 untuk dimensi maksimumnya.

2. Prinsip perancangan produk yang bisa dioperasikan diantara rentang ukuran tertentu.

Rancangan bisa dirubah-rubah ukurannya sehingga cukup fleksibel dioperasikan oleh setiap orang yang memiliki berbagai macam ukuran tubuh. Dalam kaitannya untuk mendapatkan rancangan yang fleksibel semacam ini, maka data antropometri yang umum diaplikasikan adalah dalam rentang nilai persentil 5-95.

3. Prinsip perancangan produk dengan ukuran rata-rata.

Dalam hal ini rancangan produk didasarkan terhadap rata-rata ukuran manusia (persentil 50). Tentu saja prinsip ini memiliki banyak kekurangan karena hanya bisa digunakan oleh 50 persen populasi walaupun dapat menghemat bahan baku. Problem pokok yang dihadapi dalam hal ini justru sedikit sekali mereka yang berada dalam ukuran rata-rata. Disini produk dirancang dan dibuat untuk mereka yang berukuran rata-rata, sedangkan bagi mereka yang memiliki ukuran ekstrim akan dibuatkan rancangan tersendiri.

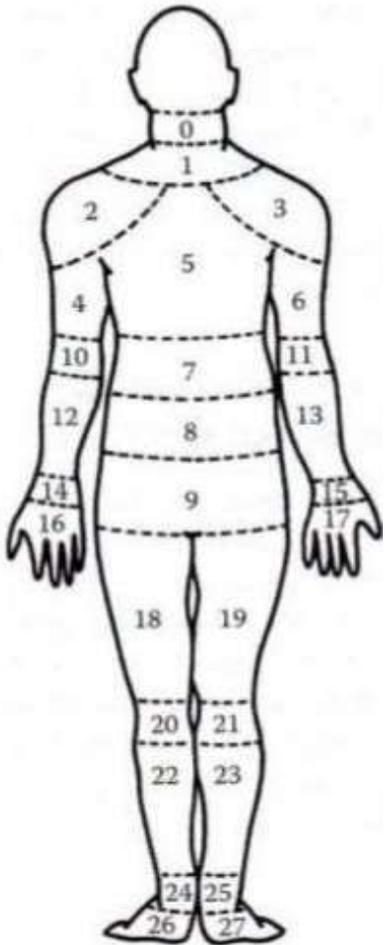
Berkaitan dengan aplikasi data antropometri yang akan diperlukan dalam proses perancangan produk ataupun fasilitas kerja, maka ada beberapa saran atau rekomendasi yang bisa diberikan sesuai dengan langkah-langkah seperti berikut :

- 1) Pertama kali terlebih dahulu menetapkan anggota tubuh yang nantinya akan difungsikan untuk mengoperasikan rancangan tersebut.
- 2) Tentukan dimensi tubuh yang penting dalam proses perancangan tersebut, dalam hal ini juga perlu diperhatikan apakah harus menggunakan data structural body dimension atau fungsional body dimension.
- 3) Tentukan populasi terbesar yang harus diantisipasi, diakomodasikan dan menjadi target utama pemakai rancangan produk tersebut. Hal ini lazim dikenal sebagai market segmentation, seperti produk mainan untuk anak-anak, peralatan rumah tangga untuk wanita dll.
- 4) Tetapkan prinsip ukuran yang harus diikuti, apakah rancangan tersebut untuk ukuran individual yang ekstrim, rentang ukuran yang fleksibel atau ukuran rata-rata.
- 5) Pilih prosentasi populasi yang harus diikuti 90, 95, 99 ataukah nilai persentil lain yang dikehendaki.
- 6) Untuk setiap dimensi tubuh yang telah diidentifikasi selanjutnya pilih atau tetapkan nilai ukurannya dari tabel data antropometri yang sesuai. Aplikasikan data tersebut dan tambahkan faktor kelonggaran (allowance) bila diperlukan seperti halnya tambahan ukuran akibat faktor tebalnya pakaian yang harus dikenakan oleh operator, pemakaian sarung tangan dan lain-lain.

2.4. Nordic Body Map

Nordic Body Map adalah sebuah kuesioner yang sering digunakan untuk mengetahui tingkat kenyamanan atau kesakitan pada seluruh tubuh. Responden yang mengisi kuesioner akan diminta untuk memberikan tanda ada tidaknya gangguan pada seluruh tubuh selama melakukan kegiatan kerjanya [12]. Pada kuesioner Nordic Body Map, terdapat gambar Nordic Body Map yang menggambarkan kesembilan area tubuh tersebut mencakup leher, bahu, punggung atas, punggung bawah, siku, tangan/pergelangan tangan, paha, lutut dan telapak kaki. Data tambahan pun dapat ditambahkan seperti lama kerja, usia, tinggi, dan berat badan. Kuesioner Nordic Body Map diisi oleh pekerja. Berikut ini merupakan gambar pemetaan dari *Nordic Body Map* yang dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 1. Kuesioner Nordic Body Map

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan				Peta Bagian Tubuh
		(TS)	(AS)	(S)	(SS)	
0.	Sakit pada leher bagian atas		-	-	-	
1.	Sakit pada leher bagian bawah		-	-	-	
2.	Sakit pada bahu kiri		-	-	-	
3.	Sakit pada bahu kanan		-	-	-	
4.	Sakit pada lengan atas kiri		-	-	-	
5.	Sakit pada punggung		-	-	-	
6.	Sakit pada lengan atas kanan		-	-	-	
7.	Sakit pada pinggang		-	-	-	
8.	Sakit pada bokong		-	-	-	
9.	Sakit pada pantat		-	-	-	
10.	Sakit pada siku kiri		-	-	-	
11.	Sakit pada siku kanan		-	-	-	
12.	Sakit pada lengan bawah kiri		-	-	-	
13.	Sakit pada lengan bawah kanan		-	-	-	
14.	Sakit pada pergelangan tangan kiri		-	-	-	
15.	Sakit pada pergelangan tangan kanan		-	-	-	
16.	Sakit pada tangan kiri		-	-	-	
17.	Sakit pada tangan kanan		-	-	-	
18.	Sakit pada paha kiri		-	-	-	
19.	Sakit pada paha kanan		-	-	-	
20.	Sakit pada lutut kiri		-	-	-	
21.	Sakit pada lutut kanan		-	-	-	
22.	Sakit pada betis kiri		-	-	-	
23.	Sakit pada betis kanan		-	-	-	
24.	Sakit pada pergelangan kaki kanan					
25.	Sakit pada pergelangan kaki kiri					
26.	Sakit pada kaki kiri					
27.	Sakit pada kaki kanan					

2.5 Rapid Entire Body Assessment (REBA)

Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) merupakan suatu alat analisis postural yang sangat sensitif terhadap pekerjaan yang melibatkan perubahan mendadak dalam posisi, biasanya sebagai akibat dari penanganan kontainer yang tidak stabil atau tidak terduga. Penerapan metode ini ditujukan untuk mencegah terjadinya risiko cedera yang berkaitan dengan posisi, terutama pada otot-otot skeletal. Oleh karena itu, metode ini dapat berguna untuk melakukan pencegahan risiko dan dapat digunakan sebagai peringatan bahwa terjadi kondisi kerja yang tidak tepat ditempat kerja [13].

Salah satu hal yang membedakan metode REBA dengan metode analisis lainnya adalah dalam metode ini yang menjadi fokus analisis adalah seluruh bagian tubuh pekerja. Melalui fokus terhadap keseluruhan postur tubuh ini, diharapkan bisa mengurangi potensi terjadinya *musculoskeletal disorders* pada tubuh pekerja. Berikut ini merupakan lembar kerja dari REBA dapat dilihat pada Gambar 6.

REBA Employee Assessment Worksheet

based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000): 351-355

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

Step 1a. Adjust...
If neck is twisted: -1
If neck is side bending: +1

Step 2: Locate Trunk Position

Step 2a. Adjust...
If trunk is twisted: -1
If trunk is side bending: +3

Step 3: Legs

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

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

Scoring:
1 = negligible risk
2 or 3 = low risk, change may be needed
4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
8 to 10 = high risk, investigate and implement change
11+ = very high risk, implement change

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:

Step 7a. Adjust...
If shoulder is raised: -1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Step 8: Locate Lower Arm Position:

Step 9: Locate Wrist Position:

Step 9a. Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add -1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B
Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B.

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

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.

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

SCORES												
Table A												
	Neck			Trunk Posture			Legs			Force/Load		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8
2	2	3	4	5	6	7	8	5	6	4	5	6
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Table B					
Lower Arm					
	1		2		
Wrist	1	2	3	1	2
1	1	2	2	1	2
2	1	2	3	2	3
3	3	4	5	4	5
4	4	5	5	5	6
5	5	6	7	6	7
6	7	7	8	8	9

Table C											
Score B (table B value + coupling score)											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	1	2	3	3	4	5	5	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	8
3	2	3	3	4	5	5	6	7	7	8	8
4	3	4	4	5	6	6	7	8	8	9	9
5	4	4	5	6	7	7	8	9	9	9	9
6	5	5	6	7	8	8	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	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

Table C Score

+

Activity Score

Final REBA Score

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: ____/____/____

This tool is provided without warranty. The author has provided this tool as a simple means for applying the concepts provided in REBA. © 2000, Hignett Consulting, Inc. provided by Practical Ergonomics rburker@ergonomics.com (816) 444-1667

Gambar 6. Lembar Kerja REBA (Hignett, Sue & McAtamney Lynn. 2000)

2.6 Perancangan dan Pengembangan Produk.

Tahapan pengembangan produk sbb [7]:

- a) Fase 0. Perencanaan. Fase ini disebut sebagai ‘zerofase’ karena kegiatan disini mendahului persetujuan proyek dan proses peluncuran pengembangan produk aktual.
 - b) Fase 1. Pengembangan Konsep. Pada fase ini, kebutuhan pasar target diidentifikasi, alternatif konsep-konsep produk dibangkitkan dan dievaluasi, dan satu atau lebih konsep dipilih untuk pengembangan dan percobaan lebih jauh. Konsep adalah uraian dari bentuk, fungsi, dan tampilan suatu produk dan biasanya disertai dengan sekumpulan spesifikasi, analisis produk-produk pesaing serta pertimbangan ekonomis proyek. Fase pengembangan konsep terdiri dari beberapa tahapan. Ahapan dimulai dari mengumpulkan kebutuhan konsumen, mengidentifikasi pengguna utama, mengidentifikasi produk pesaing. Selanjutnya yaitu menetapkan spesifikasi dan targetnya. Konsep-konsep dibuat berdasarkan informasi pesaing dan ide dari pengembang produk. Langkah selanjutnya yaitu memilih konsep dan menentukan spesifikasi akhir.
 - c) Fase 2. Perancangan Tingkatan Sistem. Pada fase ini, definisi arsitektur produk dan uraian produk menjadi subsistem-subsistem serta komponen-komponen. Gambaran rakitan akhir untuk sistem produksi biasanya didefinisikan selama fase ini. Output pada fase ini biasanya mencakup tata letak bentuk produk, spesifikasi secara fungsional dari tiap subsistem produk, serta diagram aliran proses pendahuluan untuk proses rakitan akhir.
 - d) Fase 3. Perancangan Detail. Fase perancangan detail mencakup spesifikasi lengkap dari bentuk, material, dan toleransi-toleransi dari seluruh komponen unit pada produk dan identifikasi seluruh komponen standar yang dibeli dari pemasok. Rencana proses dinyatakan dan peralatan dirancang untuk tiap komponen yang dibuat, dalam sistem produksi. Output dari fase ini adalah pencatatan pengendalian untuk produk, gambar untuk tiap komponen produk dan peralatan produksinya, spesifikasi komponen-komponen yang dapat dibeli, serta rencana untuk proses pabrikasi dan perakitan produk.
 - e) Fase 4. Pengujian dan Perbaikan. Fase ini melibatkan konstruksi dan evaluasi dari bermacam-macam versi produksi awal produk. Prototype awal (alpha) biasanya dibuat dengan menggunakan komponen-komponen dengan bentuk dan jenis material pada produksi sesungguhnya, namun tidak memerlukan proses pabrikasi dengan proses yang sama dengan yang dilakukan pada proses pabrikasi sesungguhnya. Prototipe alpha diuji untuk menentukan apakah produk akan bekerja sesuai dengan apa yang direncanakan dan apakah produk memuaskan kebutuhan konsumen utama. Prototipe berikutnya (beta) biasanya dibuat dengan komponen-komponen yang dibutuhkan pada produksi namun tidak dirakit dengan menggunakan proses perakitan akhir seperti pada perakitan sesungguhnya. Prototipe beta dievaluasi secara internal dan juga diuji oleh konsumen dengan menggunakannya secara langsung. Sasaran dari prototipe beta biasanya adalah untuk menjawab pertanyaan mengenai kinerja dan keandalan dalam rangka mengidentifikasi kebutuhan perubahan-perubahan secara teknik untuk produk akhir.
 - f) Fase 5. Produksi awal. Pada fase produksi awal, produk dibuat dengan menggunakan sistem produksi yang sesungguhnya. Tujuan dari produksi awal ini adalah untuk melatih tenaga kerja dalam memecahkan permasalahan yang mungkin timbul pada proses produksi sesungguhnya. Produk-produk yang dihasilkan selama produksi awal kadang-kadang disesuaikan dengan keinginan pelanggan dan secara hati-hati dievaluasi untuk

mengidentifikasi kekurangan-kekurangan yang timbul. Peralihan dari produksi awal menjadi produksi sesungguhnya harus melewati tahap demi tahap. Pada beberapa titik pada masa peralihan ini, produk diluncurkan dan mulai disediakan untuk didistribusikan.

Pada proses pengembangan konsep “Proses Awal Hingga Akhir” mencakup kegiatan-kegiatan sebagai berikut :

- a) Identifikasi kebutuhan pelanggan
Sasaran kegiatan ini adalah untuk memahami kebutuhan pelanggan dan mengkomunikasikannya secara efektif kepada tim pengembangan.
- b) Penetapan spesifikasi target.
Spesifikasi memberikan uraian yang tepat mengenai bagaimana produk bekerja.
- c) Penyusunan Konsep
- d) Sasaran penyusunan konsep adalah menggali lebih jauh area konsep-konsep produk yang mungkin sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
- e) Pemilihan Konsep
- f) Pemilihan konsep merupakan kegiatan dimana berbagai konsep dianalisis dan secara berturut-turut dieliminasi untuk mengidentifikasi konsep yang paling menjanjikan.
- g) Pengujian Konsep
- h) Satu atau lebih konsep diuji untuk mengetahui apakah kebutuhan pelanggan telah terpenuhi, mengidentifikasi beberapa kelemahan yang harus diperbaiki selama proses pengembangan selanjutnya.
- i) Penentuan Spesifikasi akhir
- j) Spesifikasi target yang telah ditentukan diawal proses ditinjau kembali setelah proses dipilih dan diuji.
- k) Perencanaan proyek
- l) Pada kegiatan akhir pengembangan konsep ini, tim membuat suatu jadwal pengembangan secara rinci, menentukan strategi untuk meminimasi waktu pengembangan dan mengidentifikasi sumber daya yang digunakan untuk menyelesaikan proyek.
- m) Analisis Ekonomi
- n) Tim, sering didukung oleh analisis keuangan, membuat model ekonomis untuk produk baru.
- o) Analisa Produk-Produk pesaing.
Pemahaman mengenai produk pesaing adalah penting untuk penentuan posisi produk baru yang berhasil dan dapat menjadi sumber ide yang kaya untuk rancangan produk dan proses produksi.
- j. Pemodelan dan Pembuatan Prototipe
Setiap tahapan dalam proses pengembangan konsep melibatkan banyak bentuk model dan prototipe.

Target spesifikasi merupakan tujuan tim pengembangan yang berperan dalam menjelaskan produk agar sukses di pasaran. Kemudian target spesifikasi ini akan diperbaiki tergantung kepada batasan konsep produk yang akhirnya dipilih.

Proses pembuatan target spesifikasi terdiri dari 4 langkah [7]:

- a) Menyiapkan gambar metrik dan menggunakan metrik-metrik kebutuhan, jika diperlukan. Metrik yang baik adalah yang merefleksikan secara langsung nilai produk yang memuaskan kebutuhan pelanggan.
- b) Mengumpulkan informasi tentang pesaing.
- c) Menetapkan nilai target ideal dan marginal yang dapat dicapai untuk tiap metrik.
- d) Nilai ideal adalah hasil terbaik yang diharapkan tim. Nilai yang dapat diterima secara marginal adalah nilai metrik yang membuat produk diterima secara komersial.
- e) Menentukan Spesifikasi Akhir
- f) Menentukan spesifikasi akhir sangat sulit karena adanya trade-offs, yaitu hubungan berlawanan antara dua spesifikasi yang sudah melekat pada konsep produk yang terpilih. Tahap paling sulit untuk memperbaiki spesifikasi adalah memilih metode agar trade-off dapat terpecahkan.

Konsep produk adalah gambaran atau perkiraan mengenai teknologi, prinsip kerja, dan bentuk produk. Konsep produk merupakan gambaran singkat bagaimana produk memuaskan kebutuhan pelanggan. Tahapan Penentuan konsep produk adalah sbb:

- a) Memperjelas Masalah. Memperjelas masalah mencakup pengembangan sebuah pengertian umum dan pemecahan sebuah masalah menjadi submasalah.
- b) Pencarian secara Eksternal. Pencarian eksternal bertujuan untuk menemukan pemecahan keseluruhan masalah dan submasalah yang ditemukan selama langkah memperjelas masalah.
- c) Pencarian secara Internal. Pencarian internal merupakan penggunaan pengetahuan dan kreativitas dari tim dan pribadi untuk menghasilkan konsep solusi.
- d) Menggali secara Sistematis. Penggalan secara sistematis ditujukan untuk mengarahkan ruang lingkup kemungkinan dengan mengatur dan mengumpulkan penggalan solusi yaitu yang merupakan solusi untuk sub-submasalah.
- e) Merefleksikan pada hasil dan proses. Meskipun langkah refleksi diletakkan paling akhir, refleksi sebaiknya dilakukan pada keseluruhan proses.
- f) Penyusunan fungsi produk. Secara umum fungsi produk dibagi menjadi dua, yaitu ; fungsi utama (main function) dan fungsi tambahan (sub-function). Seperti diketahui, bahwa suatu produk bisa terdiri dari 1 (satu) bagian (part) atau lebih. Sedangkan sebuah bagian/part dapat terdiri dari satu atau lebih komponen. Komponen terdiri dari beberapa elemen.

BAB III. METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

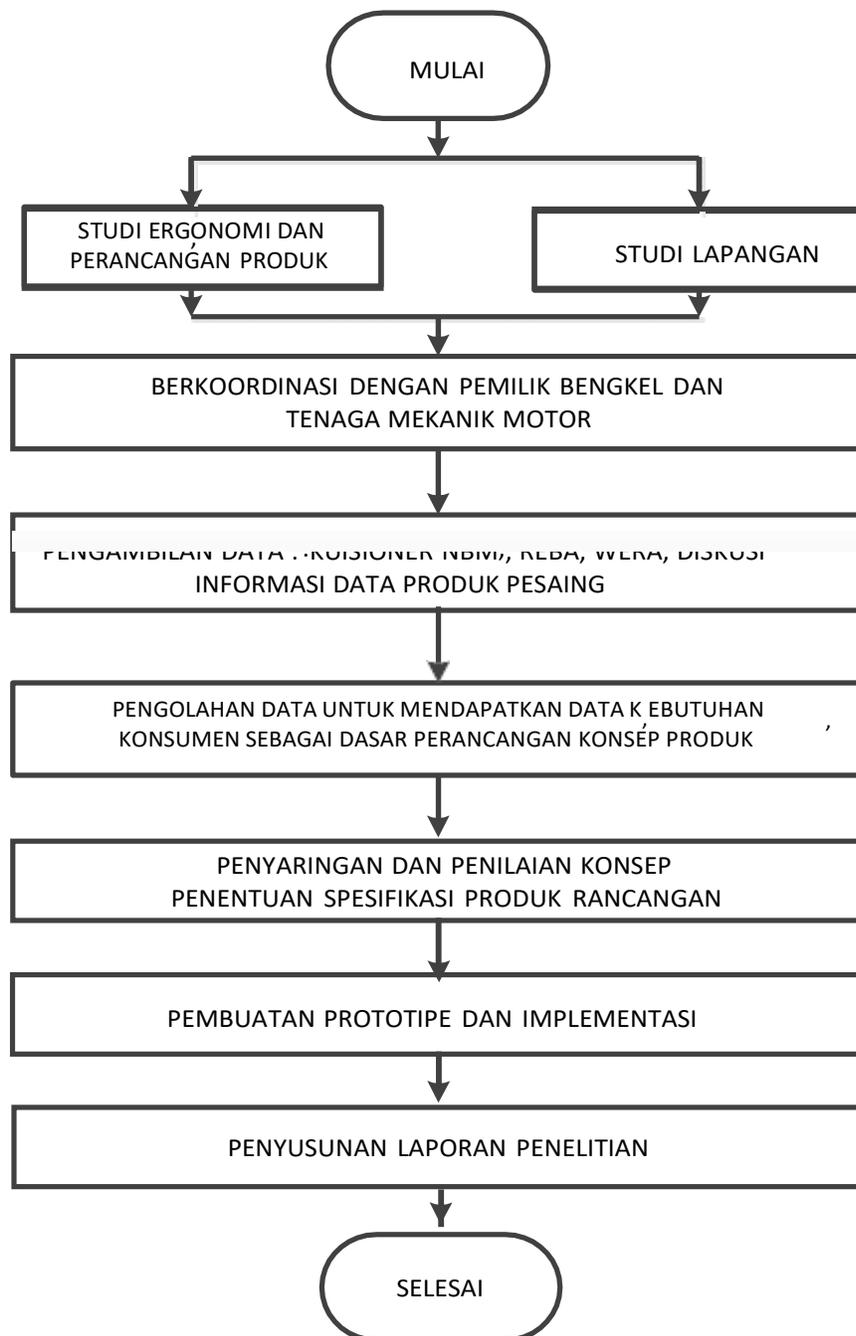
Adapun tahapan penelitian dalam perancangan dan pembuatan meja kerja ergonomis untuk reparasi sepeda motor jenis scooter berdasarkan urutan waktu disajikan pada Tabel 1. Adapun uruta

Tabel 1. Tahapan Kegiatan Penelitian Skema Portofolio Periode I tahun 2024

No.	Kegiatan	Februari – Agustus 2024					
		1	2	3	4	5	6
1	Mempersiapkan proposal, mempelajari dasar teori ergonomi, teori anthropometri, teori perancangan produk, kajian informasi jurnal yang , irrelevan formasi bengkel scooter. Mempersiapkan sarana laboratorium untuk pengolahan data,						
2	Berkoordinasi dengan pemilik bengkel dan para mekanik bengkel untuk waktu dan metode pengambilan data.						
3	Mempersiapkan tahapan pengukuran, mempersiapkan alat ukur, camera video dan sarana dokumentasi lainnya.						
4	Pengisian kuisisioner Nordic Body Map, REBA, WERA, wawancara dengan mekanik motor, pengambilan gambar-gamabar postur kerja reparasi sepeda otor jenis scooter.						
5	Pengolahan dan analisis data untuk mendapatkan karaktersitik data kebutuhan konsumen,						
6	Pencarian esternal untuk mendapatkan data produk pesaing, pendapat para ahli dll						
7	Proses perancangan meja kerja ergonomis menggunakan data kebutuhan konsumen, produk pesaing, paten, pendapat para ahli dll.						
8	Pembuatan prototipe meja kerja ergonomis.						
9	Implementasi prototipe meja kerja ergonomis						
10	Pembuatan laporan, makalah hasil penelitian, seminar hasil dan HKI						

3.2. Diagram Alir Penelitian

Sedangkan diagram alir penelitian perancangan dan pembuatan meja kerja ergonomis untuk reparasi sepeda motor jenis scooter disajikan pada Gambar



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian Skema Portofolio Periode I Tahun 2024

BAB IV. DATA PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Identifikasi Kebutuhan Konsumen.

Atribut kebutuhan konsumen merupakan hal yang penting dalam kesuksesan suatu produk. Atribut kebutuhan konsumen ini berguna untuk mengetahui apa saja keinginan dan harapan konsumen akan suatu produk yang dihasilkan oleh perusahaan. Sehingga kedepannya produk yang dihasilkan oleh perusahaan akan diminati oleh konsumen serta menarik konsumen untuk membelinya [14].

Pada perancangan alat, sangat penting untuk diketahui bagaimana tenaga bengkel bekerja dan bagaimana keluhannya. Cara mengetahui kebutuhan konsumen dalam bisnis adalah dengan melakukan pendekatan yang terorganisir dan sistematis, dikenal juga dengan istilah analisis kebutuhan pelanggan. Analisis ini akan membantu untuk menentukan target pasar, *positioning* merek (*brand*) sehingga memungkinkan perusahaan melampaui ekspektasi konsumen. Berbagai cara untuk mendapatkan kebutuhan konsumen mulai dari wawancara langsung hingga observasi di sosial media. [15].

Berdasarkan kunjungan lapangan diperoleh berbagai postur kerja ketika menangani perbaikan sepeda motor skoter seperti ditampilkan pada serangkaian gambar di bawah ini [16].



Gambar 6. Mekanis Mengecek Sokbreaker



Gambar 7. Mekanik Mengecek Setelan Rem Tangan



Gambar 8. Mekanik Mengecek Kic Starter



Gambar 9. Mekanik Membongkar Mesin Utama



Gambar 10. Mekanik Memeriksa Mesin



Gambar 11. Dua Orang Mekanik Menangani Bagian Bawah Motor



Gambar 12. Reparasi Blok Mesin



Gambar 13. Reparasi Blok Mesin



Gambar 14. Memilih Peralatan Kerja



Gambar 15. Menggunakan Peralatan Kerja

Penilaian keluhan biomekanik akibat postur kerja menangani mesin di lantai tanpa menggunakan meja kerja dilakukan untuk mengetahui bagian tubuh mana saja yang mengalami keluhan. Data yang diperoleh digunakan sebagai salah satu masukan dan pertimbangan perancangan alat bantu yang tepat.

4.2. Keluhan Biomekanik Pada Proses Pengerjaan Mesin *Overhaul*.

Overhaul adalah istilah bengkel dalam memperbaiki atau merawat mesin secara keseluruhan. Pada overhaul umumnya komponen mesin dikeluarkan dari rangka utama. Untuk itu perlu diketahui bagaimana tingkat keluhan tenaga mekanik sehingga dapat direncanakan alat bantu yang tepat. isian data kuesioner dilakukan sebelum melakukan pekerjaan dan sesudah melakukan pekerjaan.

Setiap kuesioner mempunyai 28 pertanyaan jenis keluhan yang terjadi. Terdapat beberapa tingkat keluhan pada kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) yaitu:

- a) Tidak Sakit (TS)
- b) Agak Sakit (AS),
- c) Sakit (S)
- d) Sangat Sakit (SS).

Tabel 2 menyajikan rangkuman data keluhan bagian tubuh yang dirasakan oleh tenaga mekanik. Adapun postur kerja yang sering diambil ketika overhaul mesin disajikan pada Gambar 12 dan Gambar 13. Sedangkan postur kerja ketika mengambil peralatan untuk kegiatan overhaul mesin disajikan pada Gambar 14 dan Gambar 15.

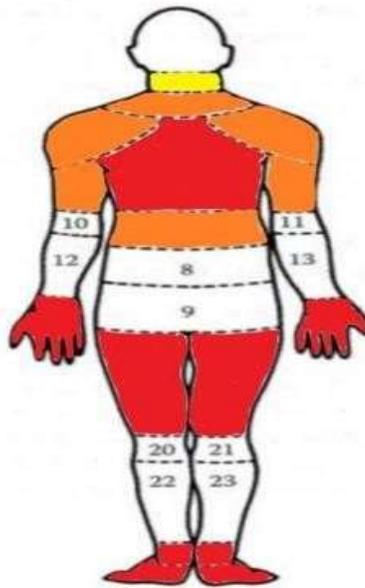
Tabel 2. Data Kuesioner NBM Aktifitas Overhaoul Mesin

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan Sebelum				Tingkat Keluhan Sesudah			
		(TS)	(AS)	(S)	(SS)	(TS)	(AS)	(S)	(SS)
0.	Sakit pada leher bagian atas	4	-	-	-	-	2	1	1
1.	Sakit pada leher bagian bawah	4	-	-	-	-	1	2	1
2.	Sakit pada bahu kiri	4	-	-	-	-	1	3	-
3.	Sakit pada bahu kanan	4	-	-	-	-	1	3	-
4.	Sakit pada lengan atas kiri	4	-	-	-	1	1	2	-
5.	Sakit pada punggung	4	-	-	-	-	-	1	3
6.	Sakit pada lengan atas kanan	4	-	-	-	-	2	2	-
7.	Sakit pada pinggang	4	-	-	-	-	1	2	1
8.	Sakit pada bokong	4	-	-	-	2	1	1	-
9.	Sakit pada pantat	4	-	-	-	4	-	-	-
10.	Sakit pada siku kiri	4	-	-	-	4	-	-	-
11.	Sakit pada siku kanan	4	-	-	-	4	-	-	-
12.	Sakit pada lengan bawah kiri	4	-	-	-	4	-	-	-
13.	Sakit pada lengan bawah kanan	4	-	-	-	4	-	-	-
14.	Sakit pada pergelangan tangan kiri	4	-	-	-	-	1	1	2
15.	Sakit pada pergelangan tangan kanan	4	-	-	-	-	1	1	2
16.	Sakit pada tangan kiri	4	-	-	-	-	1	1	2
17.	Sakit pada tangan kanan	4	-	-	-	-	1	-	3
18.	Sakit pada paha kiri	4	-	-	-	-	-	1	3
19.	Sakit pada paha kanan	4	-	-	-	-	-	1	3
20.	Sakit pada lutut kiri	4	-	-	-	4	-	-	-
21.	Sakit pada lutut kanan	4	-	-	-	4	-	-	-
22.	Sakit pada betis kiri	4	-	-	-	4	-	-	-
23.	Sakit pada betis kanan	4	-	-	-	4	-	-	-
24.	Sakit pada pergelangan kaki kiri	4	-	-	-	-	-	1	3
25.	Sakit pada pergelangan kaki kanan	4	-	-	-	-	1	1	2
26.	Sakit pada kaki kiri	4	-	-	-	-	1	1	2
27.	Sakit pada kaki kanan	4	-	-	-	-	1	1	2

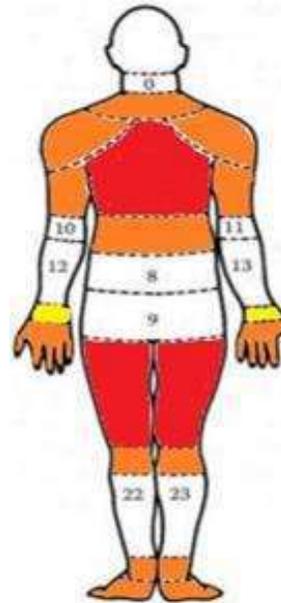
Data hasil kuisisioner selanjutnya diilustrasikan pada Gambar 16, yang menunjukkan bagian-bagian anggota badan yang mengalami keluhan otot rangka. Warna merah terang menunjukkan keluhan sangat sakit, orange sakit, kuning agak sakit dan putih tidak sakit.

Tabel 3. Data Kuesioner NBM Aktifitas Mengambil Peralatan Kerja

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan Sebelum				Tingkat Keluhan Sesudah			
		(TS)	(AS)	(S)	(SS)	(TS)	(AS)	(S)	(SS)
0.	Sakit pada leher bagian atas	2	1	1	-	2	1	1	-
1.	Sakit pada leher bagian bawah	-	2	2	-	-	2	2	-
2.	Sakit pada bahu kiri	1	1	2	-	1	1	2	-
3.	Sakit pada bahu kanan	1	2	1	-	1	2	1	-
4.	Sakit pada lengan atas kiri	2	-	2	-	2	-	2	-
5.	Sakit pada punggung	-	1	1	2	-	1	1	2
6.	Sakit pada lengan atas kanan	2	-	2	-	2	-	2	-
7.	Sakit pada pinggang	-	1	2	1	-	1	2	1
8.	Sakit pada bokong	2	2	-	-	2	2	-	-
9.	Sakit pada pantat	4	-	-	-	4	-	-	-
10.	Sakit pada siku kiri	4	-	-	-	4	-	-	-
11.	Sakit pada siku kanan	4	-	-	-	4	-	-	-
12.	Sakit pada lengan bawah kiri	4	-	-	-	4	-	-	-
13.	Sakit pada lengan bawah kanan	4	-	-	-	4	-	-	-
14.	Sakit pada pergelangan tangan kiri	-	2	1	1	-	2	1	1
15.	Sakit pada pergelangan tangan kanan	-	2	1	1	-	2	1	1
16.	Sakit pada tangan kiri	-	2	2	-	-	2	2	-
17.	Sakit pada tangan kanan	-	1	2	1	-	1	2	1
18.	Sakit pada paha kiri	-	-	1	3	-	-	1	3
19.	Sakit pada paha kanan	-	-	1	3	-	-	1	3
20.	Sakit pada lutut kiri	-	2	2	-	-	2	2	-
21.	Sakit pada lutut kanan	-	1	2	1	-	1	2	1
22.	Sakit pada betis kiri	4	-	-	-	4	-	-	-
23.	Sakit pada betis kanan	4	-	-	-	4	-	-	-
24.	Sakit pada pergelangan kaki kiri	-	1	1	2	-	1	1	2
25.	Sakit pada pergelangan kaki kanan	-	1	3	-	-	1	3	-
26.	Sakit pada kaki kiri	-	2	1	1	-	2	1	1
27.	Sakit pada kaki kanan	-	1	2	1	-	1	2	1



Gambar 16. *Nordic Body Map* Overhaul Mesin



Gambar 17. *Nordic Body Map* Mengambil Peralatan Kerja

Berdasarkan *Nordic Body Map* yang diperoleh sesudah melakukan pengerjaan mesin *overhaul*, diketahui bahwa keluhan fisik yang dirasakan oleh tenaga mekanik motor terjadi pada bagian punggung, paha kiri, dan paha kanan pada level sangat sakit.. Sedangkan pada bagian leher atas, bahu kiri, bahu kanan, lengan atas kiri, lengan atas kanan dan pinggang, mekanik merasakan sakit. Demikian juga keluhan yang dirasakan tenaga kerja setelah beberapa kali melakukan postur kerja jongkok pada mengambil peralatan kerja di laci meja. Data keluhan otot rangka hasil kuesioner *Nordic Body Map* menunjukkan bahwa tenaga mekanik memerlukan perubahan pada stasiun kerja atau postur kerjanya untuk mengurangi keluhan yang terjadi,

4.3. Perhitungan Skor *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Perhitungan skor pada *Rapid Entire Body Assessment* bertujuan untuk mengetahui level risiko yang dialami tenaga mekanik motor di dalam melakukan tugas-tugasnya. Untuk hal tersebut diperlukan photo postur kerja ketika melakukan pekerjaannya. Setelah itu ditentukan sudut-sudut yang terjadi pada anggota tubuhnya ketika bekerja, selanjutnya dilakukan analisis REBA nya. Hasil analisis menunjukkan bahwa postur kerja *overhaul* mesin termasuk kategori level *high risk* dengan nilai skor 9. Hal tersebut berarti membutuhkan investigasi lebih lanjut dan harus melakukan perubahan segera.



Gambar 18. Analisa REBA Pada Pengerjaan *Overhaul*.

Analisis nilai REBA disajikan pada Gambar 19 di bawah ini.

REBA Employee Assessment Worksheet

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: 3

Step 4: Look-up Posture Score in Table A. Look-up Score: 7

Step 5: Add Flexion/Load Score. Flexion/Load Score: 0

Step 6: Score A. Final Row in Table C. Final Row Score: 7

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position. Upper Arm Score: 3

Step 8: Locate Lower Arm Position. Lower Arm Score: 2

Step 9: Locate Wrist Position. Wrist Score: 1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B. Look-up Score: 4

Step 11: Add Cramping Score. Cramping Score: 0

Step 12: Score B. Final Column in Table C. Final Column Score: 4

SCORES

Table A: NECK

Neck Posture	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Table B: UPPER ARM

Upper Arm Posture	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Table C: NECK, TRUNK AND LEG

Neck Posture	Trunk Posture	Leg Posture	Look-up Score	Flexion/Load Score	Upper Arm Posture	Lower Arm Posture	Wrist Posture	Cramping Score	Activity Score	Final REBA Score
2	4	3	7	0	3	2	1	0	4	9

Final REBA Score: 9

Gambar 19. *Worksheet* REBA Postur Kerja *Overhaul* Mesin

Demikian juga beberapa postur kerja tenaga mekanik bengkel yang sedang menangani mesin motor memiliki banyak kemiripan karena semua dilakukan sambil berjongkok, tanpa tempat duku dan tanpa meja kerja, seperti disajikan pada gambar berikut ini.



Gambar 20. Beberapa Postur Kerja Dengan Skor REBA Tinggi (Skor 9)

Sedangkan analisis REBA postur kerja pada aktifitas mengambil peralatan di meja disajikan pada pada gambar berikut ini. Analisis skor REBA menunjukkan bahwa postur kerja mengambil

peramatan kerja di laci meja termasuk kategori Berdasarkan nilai skor 7, maka postur kerja berdiri membungkuk berada pada level *medium risk* sehingga dibutuhkan investigasi lebih lanjut dan lakukan perubahan dengan segera. Gambar dan penjelasan REBA disajikan pada Gambar 20 dan Gambar 21. Secara umum, penempatan peralatan di bengkel kecil biasanya di lantai atau kotak peralatan yang ditaruh di atas lantai. Dengan demikian maka postur kerja kurang ergonomis baik dilihat dari sikap kerjanya maupun postur kerjanya. Analisis nilai REBA disajikan pada Gambar 22 di bawah ini



Gambar 21. Analisa REBA Postur Kerja Pengambilan Peralatan Kerja

REBA Employee Assessment Worksheet

Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), NIOSH, Hialeah, Florida, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-208

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

Step 1a. Adjust:
If neck is rotated: +1
If neck is side bending: +1

2 Neck Score

Step 2: Locate Trunk Position

Step 2a. Adjust:
If trunk is rotated: +1
If trunk is side bending: +1

3 Trunk Score

Step 3: Legs

Adjust: 30-60°: -10
Add: +1, +2

3 Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

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

6 Neck/Trunk/Leg Score

Step 5: Add Force/Load Score

If load = 11 lbs: +0
If load 11 to 22 lbs: +1
If load = 23 lbs: +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

6 Final Neck Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C

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

6 Score A

Scoring:
1 = negligible risk
2 or 3 = low risk, change may be needed
4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
8 to 10 = high risk, investigate and implement change
11+ = very high risk, implement change

SCORES

Table A		Neck		
		1	2	3
Leg Posture Score	1	1	2	3
	2	2	3	4
	3	3	4	5
	4	4	5	6

Table B		Upper Arm		
		1	2	3
Lower Arm Score	1	1	2	3
	2	2	3	4
	3	3	4	5
	4	4	5	6

Table C		Score B, plus 6 value coupling score											
Score A	Score B	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
3	1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
4	1	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	1	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
6	1	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7	1	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
8	1	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
9	1	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
10	1	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
11	1	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
12	1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23

Table C Score + **Activity Score** = **7** Final REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position

Step 7a. Adjust:
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

2 Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position

Step 8a. Adjust:
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

2 Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position

Step 9a. Adjust:
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

1 Wrist Score

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

2 Neck/Trunk/Leg Score

Step 11: Add Coupling Score

Well fitted handle and good power grip: good: +8
Acceptable but not ideal hand hold or coupling: acceptable with machine body part: fair: +2
Hand hold not acceptable but possible: poor: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part: unacceptable: +2

2 Coupling Score

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.

Step 13: Activity Score

+1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
+1 Repeated small range motions (more than 40 per minute)
+1 Actions cause rapid large range changes in postures or unstable base

1 Activity Score

Task name: _____ Reviewer: _____ Date: _____

This list is provided without warranty. The author has provided this list as a simple means for applying the concepts presented in REBA. © 2000 www.reba.com

provided by Faculty of Engineering
reba@ergonomist.com (855) 444-1007

Gambar 22. Worksheet REBA Postur Kerja Mengambil Peralatan Kerja

Postur kerja yang ditemukan di bengkel lainnya yang belum menggunakan meja kerja umumnya juga tak jauh berbeda dengan gambar di atas. Postur kerja yang jauh dari kondisi ergonomis disajikan pada Gambar 6 sd Gambar 11 di atas. Dengan demikian secara umum bengkel motor yang masih menangani sepeda motor di lantai dapat dipastikan postur kerja tenaga mekaniknya jauh dari kondisi ergonomis. Oleh karena itu perlu perancangan alat bantu kerja yang dapat berupa meja yang dapat disesuaikan dengan tinggi tubuh tenaga mekanik motor sehingga menjamin postur kerja yang ergonomis. Jadi melalui pengamatan postur kerja dan dengan bantuan analisis REBA diperoleh masukan bahwa diperlukan suatu alat bantu untuk menangani motor scoter yang menjamin postur kerja yang lebih ergonomis.

4.4. Perancangan Alat Bantu Kerja.

Proses perancangan produk sebagai alat bantu kerja tenaga mekanik dalam memperbaiki motor scoter mengikuti tahapan perancangan dan pengembangan produk oleh Ulrich [7]. Secara umum tahapan dimulai dari pengumpulan data kebutuhan konsumen melalui kuesioner dan wawancara, interpretasi kebutuhan konsumen, penentuan spesifikasi awal dengan membandingkan produk pesaing yang telah ada di pasaran, penyusunan konsep, pemilihan konsep, pembuatan prototipe dan implementasi prototipenya.

4.4.1. Kuesioner Perancangan Meja Kerja Reparasi Sepeda Motor Matic

Kuesioner berisi beberapa pertanyaan untuk menggali informasi yang dibutuhkan oleh tenaga mekanik motor dalam menjalankan pekerjaan menagani motor scoter. Kuisisioner diberikan kepada para mekanik motor. Responden ditangani ke bengkel kerjanya untuk selanjutnya diajak berdiskusi mengisi daftar pertanyaan yang telah disiapkan. Berikut kuesionernya dan linknya yaitu <https://forms.gle/Yfe3trn49K4Dgouv7>

Kuesioner Perancangan Meja Kerja Reparasi Sepeda Motor Matic

Nama Bengkel :
Nama Pengisi kuesioner :
Jabatan :

Berilah tanda centang pada jawaban yang sesuai dengan pendapat saudara!

1. Lama bekerja
 - a) Kurang dari 1 tahun
 - b) 1-5 tahun
 - c) > 5 tahun

2. Penggunaan meja kerja untuk bekerja menangani motor.
 - a) Tidak ada
 - b) Alat sekadarnya
 - c) Meja kerja standar.

3. Seberapa sering melakukan pekerjaan menservice sepeda motor scooter??.
 - a) Jarang
 - b) Sedang
 - c) Sering

4. Berapa lama rata-rata waktu menangani sepeda motor.

- a) < dari 1 jam
 - b) 1 – 2 jam
 - c) > dari 2 jam
5. Keluhan setelah bekerja menangani motor.
 - a) Tidak ada
 - b) Kadang-kadang
 - c) Selalu
 6. Postur kerja selama bekerja menangani motor.
 - a) Jongkok
 - b) Duduk
 - c) Berdiri.
 7. Apakah meja kerja perlu tempat penyimpanan peralatan kerja?.
 - a) Tidak perlu
 - b) Kadang-kadang
 - c) Perlu sekali
 8. Apakah ada rencana menyediakan tempat kerja dalam menangani sepeda motor scooter?
 - a) Tidak ada
 - b) Belum tahu
 - c) Ada rencana
 9. Kisaran harga meja kerja penanganan sepeda motor yang diharapkan.
 - d) < 5 juta
 - e) 5-10 juta
 - f) > 10 juta

Hasil pengisian kuesioner oleh 15 orang responden pengelola bengkel diringkas pada Tabel 4 di bawah ini.

Tabel 4. Ringkasan Kuisisioner

	Pertanyaan Kuesioner								
Jawaban	1	2	3	4	5	6	7	8	9
a.	5	2	3	8	6	7	2	2	12
b.	7	11	5	7	9	5	6	8	3
c.	3	2	7	0	0	3	7	5	0

Berdasarkan ringkasan data Tabel 4 diketahui secara umum bahwa umur usaha bengkel motor berkisar 1 -5 tahun. Umur usaha ini termasuk baru dan dapat terus berkembang apabila didukung oleh fasilitas dan pengelolaan yang baik. Keberadaan bengkel umumnya di pinggir jalan serta area sempit sehingga para mekanik tak memiliki peralatan yang memadai. Dengan demikian kegiatan penanganan motor menggunakan alat seadanya. Sebuah bengkel motor umumnya menangani motor, misalnya ganti oli, ganti kampas rem dan perbaikan motor, sehingga sesuai bahwa pekerjaan servise motor kategori sering dilakukan. Terdapat keluhan biomekanik yang disebabkan oleh postur kerja jongkok yang sering dilakukan oleh tenaga mekanik. Oleh karena itu mereka memerlukan alat bantu yang memudahkan pekerjaannya dan harga yang terjangkau.

4.4.2. Wawancara Dengan Tenaga Mekanik.

Untuk mendapatkan data kebutuhan calon pemakai produk yang akan diracang, dapat ditempuh berbagai cara. Salah satu metode yang sangat baik yaitu wawancara. Diketahui bahwa wawancara adalah salah satu teknik yang sering digunakan untuk mengumpulkan informasi atau data dari seseorang atau kelompok orang yang mana wawancara dapat dilakukan secara lisan atau tertulis. Wawancara dapat dilakukan oleh seseorang atau sekelompok orang. Materi wawancara seputar pekerjaannya dan kondisi kerjanya ketika melakukan perbaikan scoter. Adapun hasil wawancara dengan mekanik disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Resume Wawancara dan Interpretasi Data Kebutuhan Konsumen

Pertanyaan	Pernyataan Mekanik	Interpretasi Kebutuhan Mekanik
Alat bantu kerja seperti apa yang diinginkan?	Alat yang dapat mempercepat pekerjaan dan efisien ketika menservis mesin scoter	Alat bantu kerja tempat meletakkan motor yang ditangani sehingga pekerjaan tenaga mekanik menjadi lebih mudah dan efisien.
	Alat bantu yang dapat mempermudah pekerjaan servise motor.	Sebuah alat yang dapat mempermudah pekerjaan menangani mesin motor
	Alat yang hemat energi listrik.	Alat yang dapat dioperasikan secara manual.
	Meja kerja yang kokoh	Meja kerja yang kokoh
	Alat bantu yang awet	Alat bantu yang umur pakainya lama
Bagaimana kenyamanan alat bantu?	Alat bantu nyaman digunakan	Alat bantu yang sesuai dengan anthropometri penggunaanya.
	Alat bantu mudah dipindahkan sesuai kebutuhan bengkel.	Alat bantu yang mudah dipindahkan
	Tidak kesulitan dalam mengambil peralatan kerja	Alat yang dapat memudahkan mengambil peralatan kerja menservis motor.
Apakah alat bantu perlu dibuat estetis?	Alat bantu yang mempunyai penampilan menarik.	Disain produk alat bantu kerja mempunyai disain menarik disamping fungsional.
	Warna produk menarik.	Pemilihan warna yang tepat.

4.4.3. Penentuan Tingkat Kepentingan Kebutuhan Konsumen.

Penentuan tingkat kepentingan kebutuhan konsumen untuk perancangan alat bantu kerja menggunakan didasarkan pada hasil wawancara dengan tenaga mekanik bengkel. Kepentingan dibuat dalam skala likert, dimana skala kepentingan 1 menunjukkan kebutuhan yang sangat tidak penting hingga skala kepentingan 5 menunjukkan kebutuhan yang sangat penting. Tingkat kepentingan kebutuhan konsumen disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Penentuan Tingkat Kepentingan kebutuhan Konsumen

No	Kebutuhan	Kepentingan					Jumlah	Persen (%)
		1	2	3	4	5		
1.	Alat bantu kerja tempat meletakkan motor yang ditangani sehingga pekerjaan tenaga mekanik menjadi lebih mudah dan efisien.	0	1	2	1	0	12	7,2
2.	Sebuah alat yang dapat mempermudah pekerjaan menangani mesin motor	0	0	2	2	0	14	8,4
3.	Alat yang dapat dioperasikan secara manual.	0	0	0	0	4	20	12,0
4.	Meja kerja yang kokoh	0	0	1	1	2	18	10,8
5.	Alat bantu yang umur pakainya lama	0	0	2	2	0	14	8,4
6.	Alat bantu yang sesuai dengan anthropometri penggunaanya.	0	0	0	0	4	20	12,0
7.	Alat bantu yang mudah dipindahkan	0	0	2	0	2	16	9,6
8.	Alat yang dapat memudahkan mengambil peralatan kerja menservis motor.	0	0	1	1	2	18	10,8
9.	Disain produk alat bantu kerja mempunyai disain menarik disamping fungsional.	0	0	0	2	2	17	10,2
10.	Pemilihan warna yang tepat.	0	0	0	2	2	17	10,2

Bersasarkan Tabel 6 yaitu tingkat kepentingan dapat dinyatakan bahwa karktersitik produk alat bantu kerja yang paling utama yaitu alat dapat dioperasikan secara manual dan sesuai anthropometri pengguna diikuti dengan meja kokoh dan dapat memuat peralatan kerja, disain menarik dan warna yang tepat.

4.4.4. Perbandingan Produk Pesaing

Pada proses perancangan produk, maka memperhatikan dan mempertimbangkan produk yang telah ada di pasaran yang mempunyai fungsi sejenis sangat penting. Isitlah ini pada perancangan produk dikenal dengan *Benchmarking*. Berdasarkan gambar dan spesifikasi produk – produk sejenis yang ada di pasaran, dapat dilakukan inovasi pada produk yang akan dirancang. Tabel 7 memuat produk pesaing yang telah ada saat ini.

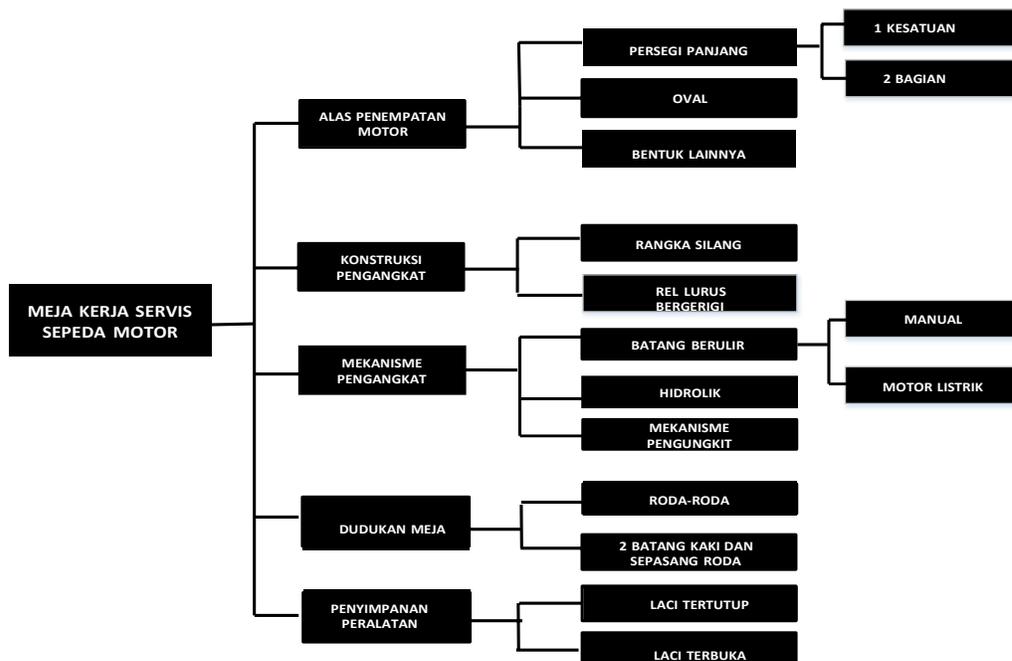
Tabel 7. Benchmarking

Nama Produk	Gambar Produk	Spesifikasi Produk	Keterangan Lain
TEKIRO Motor Cycle Bike Lift 360 kg [17].	 <p>(Sumber: Tokopedia.com)</p>	Meja kerja tempat meletakkan sepeda motor yang dapat disetel tinggi rendahnya disesuaikan dengan postur tubuh mekanik, sehingga semua pekerjaan servis maupun perbaikan dapat dikerjakan dengan posisi tubuh yang nyaman tanpa harus jongkok dalam waktu yang lama. Beban maksimum 360 kg.	Ketinggian meja kerja dapat disesuaikan karena dan berpengerakan motor listrik.
VidaXL Motorcycle Lifting [17]	 <p>(Sumber: Tokopedia.com)</p>	<ul style="list-style-type: none"> a. Alat pengangkut sepeda motor b. Terdapat roda yang mudah dipindahkan c. Sistem hydraulic manual d. Tahan karat e. Material: <i>alloy steel</i> f. Kapasitas beban 680 kg g. Tinggi mengangkat 11,8 – 36,8 cm 	VidaXL adalah alat pengangkut sepeda motor yang berguna untuk mempermudah menaika dan menurunkan sepeda motor pada saat melakukan perbaikan di bengkel. Alat ini terbuat dari material baja paduan (<i>alloy steel</i>), dengan rangka kuat dan mampu menahan beban hingga 680 kg.
<i>Bike Lift</i> Sepeda Motor AHASS		<ul style="list-style-type: none"> a. Alat pengangkut sepeda motor b. Terdapat roda yang dapat 	<i>Bike lift</i> sepeda motor AHASS merupakan alat pengangkut sepeda

(Honda)	 <p>(Sumber: Lazada.co.id) [18]</p>	<p>dipindahkan kemanapun dan kunci penahan rodanya.</p> <p>c. Sistem hidraulik otomatis dan manual.</p> <p>d. Material: plat besi (plat border)</p> <p>e. Tahan Karat</p> <p>f. Berat barang: 150 kg</p>	<p>motor yang berguna untuk menaik dan menurunkan unit sepeda motor pada saat melakukan servis motor. Alat ini dapat menggunakan kompressor atau tanpa compressor</p>
Grip-On Motor cycle Lift	 <p>(Sumber: Bukalapak.com) [19].</p>	<p>a. Alat pengangkut sepeda motor</p> <p>b. Terdapat roda yang dapat dipindahkan kemanapun dan kunci penahan</p> <p>c. Terdapat penahan roda motor dengan material karet dan menyesuaikan ukuran ban</p>	<p>Grip-On Motor cycle lift adalah sebuah alat untuk menaik dan menurunkan sepeda motor pada saat melakukan perbaikan motor. Jika hidraulik otomatis rusak, maka dapat menggunakan pijakan kaki (manual).</p>

4.4.5. Perancangan Konsep Meja Kerja Servise Sepeda Motor.

Untuk mendapatkan rancangan alat bantu kerja berupa meja kerja servis sepeda motor, terlebih dahulu dirinci elemen fungsional yang menyusun produk tersebut [7]. Elemen fungsional pada produk terdiri dari tempat meletakkan motor, rangka pengangkat, mekanisme penggerak, penopang, tempat penyimpanan peralatan dll. Diagram pohon meja kerja servis sepeda motor disajikan pada Gambar 23.



Gambar 23. Diagram Pohon Meja Kerja Servise Sepeda Motor

Umumnya meja kerja servise sepeda motor memiliki bidang tempat meletakkan motor yang cukup panjang disamping tempat meletakkan peralatan kerja selama perawatan. Panjang bidang tempat meletakkan motor lebih panjang dari jarak antara 2 roda motor. Dalam hal ini ditentukan oleh motor yang jarak antar rodanya paling panjang. Untuk menaikkan motor ke bidang ini memerlukan bidang miring tambahan yang terhubung dengan bidang utama menggunakan sambungan engsel. Bahan bidang ini umumnya terbuat dari logam. Ada 3 bahan pilihan yang tersedia yaitu pelat stainless stell, pelat mild steel dan pelat bordes. Ketiga bahan memiliki karakteristik kekuatan menahan beban dan mudah dibentuk. Untuk konstruksi pengangkat dapat dibuat dari bahan pipa baja atau baja hollow yang dilas.

Tenaga pengangkat dapat menggunakan tenaga hidrolik atau batang berulir. Selanjutnya batang berulir dapat juga digerakkan secara manual menggunakan engkol penggerak atau menggunakan motor listrik. Meja kerja umumnya dapat dipindahkan dengan mudah. Jadi dudukan meja menggunakan roda yang dapat berbelok dan dikunci. Terakhir untuk tempat penyimpanan alat kerja, produk dilengkapi dengan laci terbuka dan laci yang diberi tutup.

Tabel 8. Alternatif Produk

No	Komponen	Alternatif I	Alternatif II	Alternatif III
1.	Alas penempatan Motor	Bahan Stainless Stell	Bahan Mild Stell	Bahan pelat Bordes
2.	Konstruksi Pengangkat	Pelat Strip	Pipa Baja	Baja Hollow
3.	Mekanisme Pengangkat	Hidrolik	Batang Berulir	Mekanisme Pengungkit
4.	Dudukan Meja	Kaki Tetap	Roda Kombinasi	Swive Wheel
5.	Penyimpanan Peralatan	Buka Samping	Buka Atas	Kombinasi

Alternatif ini akan menghasilkan sebanyak $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 = 3^5 = 243$ macam konsep. Namun cukup banyak konsep yang tidak memenuhi persyaratan. Adapaun 3 buah konsep yang akan dinilai untuk dikembangkan lebih lanjut yaitu:

Alternatif 1: Pelat bordes – Pelat Strip – Penggerak motor listrik - Roda Kombinasi - Penyimpanan kombinasi.

Alternatif 2: Pelat bordes – Pipa baja - Hidrolik - Swive Wheel - Penyimpanan kombinasi.

Alternatif 3: Pelat bordes – Baja Hollow - Batang berulir - Swive Wheel - Penyimpanan kombinasi.

Adapun gambar 3 konsep yang dapat dibuat disajikan pada gambar di bawah ini.



Gambar 24. Konsep 1 Meja Kerja Servis Motor



Gambar 25. Konsep 2 Meja Kerja Servis Motor



Gambar 25. Konsep 3 Meja Kerja Servis Motor

4.4.6. Penyaringan dan Penilaian Konsep.

Pennyaringan konsep bertujuan untuk mempersempit jumlah konsep sebelum proses penilaian yang memerlukan pertimbangan yang lebih teliti. Pada proses penyaringan konsep ini digunakan 3 macam simbol yaitu -, 0 dan +. Tanda – berarti konsep memiliki nilai yang kurang dibanding referensi, tanda 0 berarti konsep memiliki nilai sama dengan referensi dan tanda + berarti konsep memiliki nilai

lebih besar dari konsep referensi. Pada perancangan ini konsep B dipilih sebagai referensi. Proses penyeringan konsep disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Penyeringan Konsep

Kriteria Konsep	Konsep		
	Rancangan A	Rancangan B	Rancangan C
Alat bantu kerja tempat meletakkan motor yang ditangani sehingga pekerjaan tenaga mekanik menjadi lebih mudah dan efisien.	0	0	0
Sebuah alat yang dapat mempermudah pekerjaan menangani mesin motor	0	0	0
Alat yang dapat dioperasikan secara manual.	-	0	0
Meja kerja yang kokoh	+	0	0
Alat bantu yang umur pakainya lama	0	0	0
Alat bantu yang sesuai dengan anthropometri penggunaanya.	0	0	+
Alat bantu yang mudah dipindahkan	0	0	0
Alat yang dapat memudahkan mengambil peralatan kerja menservis motor.		0	+
Disain produk alat bantu kerja mempunyai disain menarik disamping fungsional.	0	0	+
Pemilihan warna yang tepat.		0	+
Alat bantu kerja tempat meletakkan motor yang ditangani sehingga pekerjaan tenaga mekanik menjadi lebih mudah dan efisien.	0	0	0
Sebuah alat yang dapat mempermudah pekerjaan menangani mesin motor	0	0	0
Alat yang dapat dioperasikan secara manual.	-	0	+
Jumlah +	1	0	5
Jumlah 0	10	13	8
Jumlah -	2	0	0
Nilai akhir	0	0	5
Peringkat	2	2	1
Lanjutkan?	Tidak	Tidak	Ya

Mengingat pada proses penyaringan konsep telah dihasilkan 1 konsep terpilih , maka tidak diperlukan lagi proses penyaringan konsep. Jadi konsep 3 diteruskan ke tahap perancangan detail.

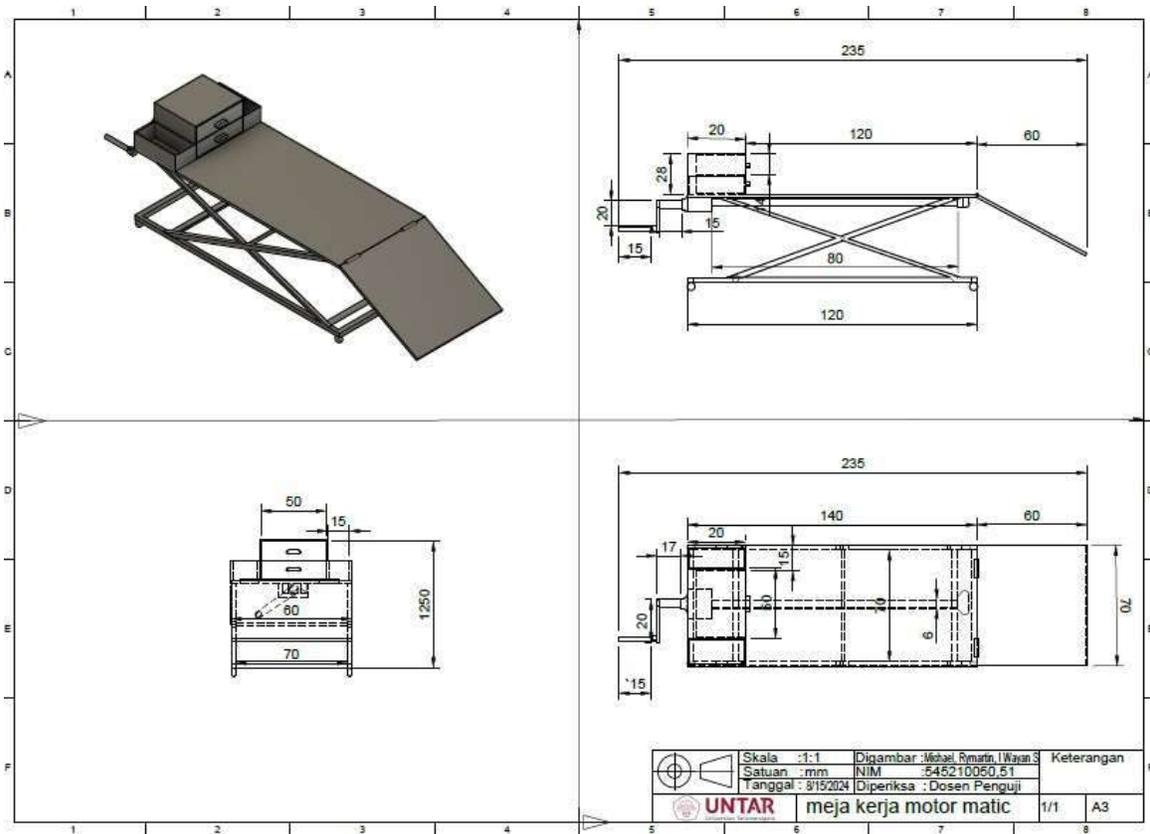
4.4.7. Spesifikasi Meja Kerja.

Dimensi komponen meja kerja dipilih dengan mempertimbangkan fungsi produk dan antropometri pemakai. Dimensi panjang dan lebar alas meletakkan motor menggunakan dimensi jarak antara poros lengan ayun mesin dan poros roda belakang motor yaitu sekitar 100 cm dan jarak paling lebar dari sandaran ganda motor tersebut yaitu 40 cm. Pada perancangan ini tenaga mekanik dapat bekerja pada sisi kedua sisi meja kerja. Untuk itu sebagai bahan pertimbangan adalah antropometri jangkauan tangan ke depan Ketinggian maksimal alas meja ditentukan oleh data antropometri pengguna sehingga bila digunakan diperoleh ketinggian yang paling tepat, orang paling tinggi juga nyaman menggunakan meja tersebut. Dimensi komponen lain menyesuaikan dengan fungsi dan keterkaitan antar komponen dan dimensi yang ada di pasaran.

Tabel 10. Dimensi Utama Rancangan Alat Bantu Meja Kerja

No	Komponen	Acuan	Persentil	Ukuran (cm)	Kelonggaran (cm)	Hasil (cm)
1.	Tinggi meja kerja (max)	Tinggi siku posisi berdiri	95%	114.36	+0.64	115
2.	Panjang meja kerja	Panjang rentang tangan ke samping	5%	130.5	-10,5	120
3.	Lebar meja kerja	Panjang rentang tangan ke depan	5%	54.17	+15,83	70
4.	Laci tarik	2 tingkat laci tarik, panjang 50 cm, lebar 15 cm, tinggi 40 cm				
5.	Laci terbuka	Panjang 15 cm, lebar 20 cm dan tinggi 10 cm				
6.	Engkol	Panjang engkol 20 cm, handel diameter 32 mm dilapisi busa dengan tebal 5 mm.				

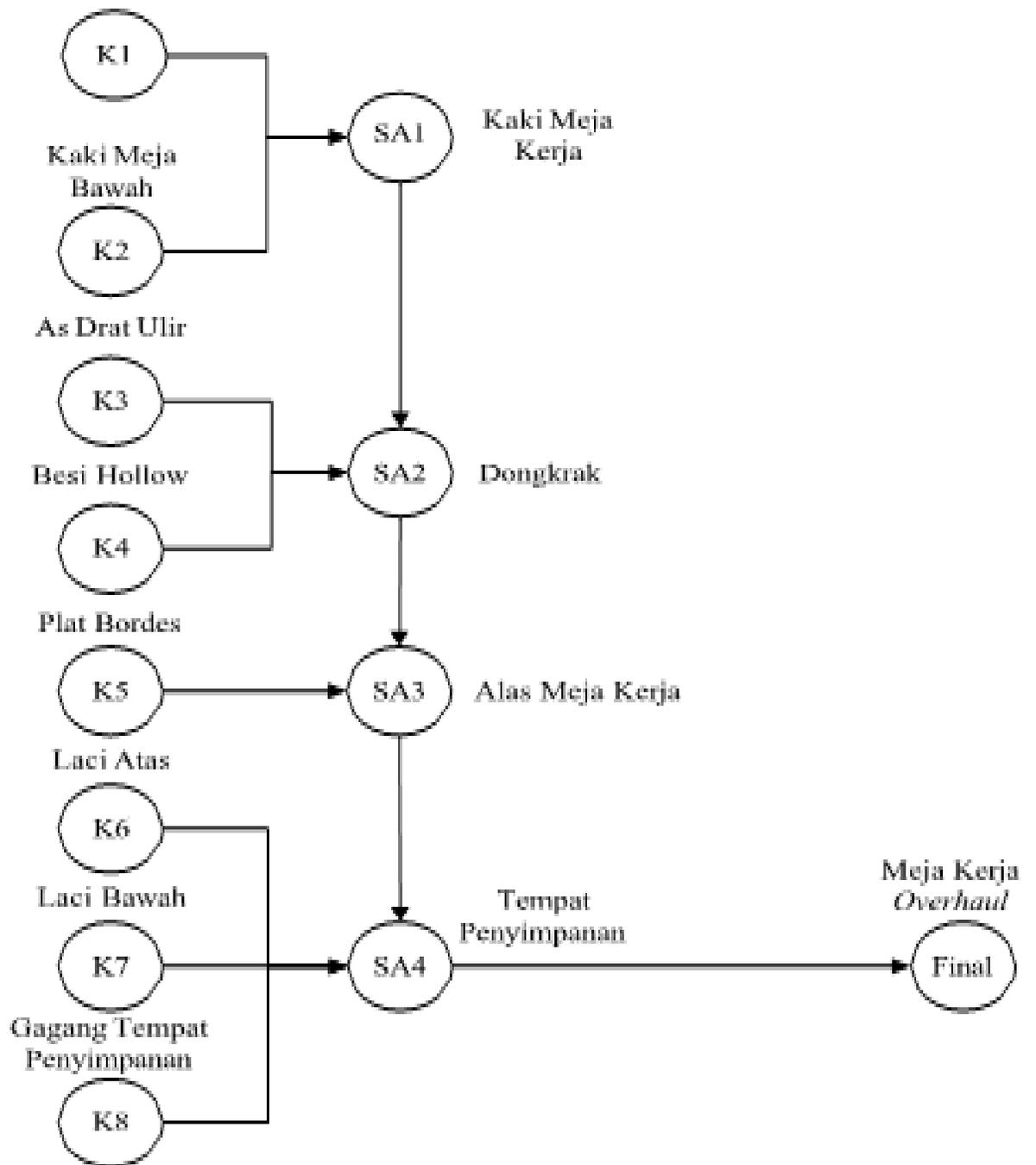
Adapun gambar teknik meja kerja perbaikan motor matic disajikan pada Gambar 25 di bawah ini.



Gambar 26. Gambar Teknik Meja Kerja Perbaikan Motor Matic.

4.5. Pembuatan Prototipe Meja Kerja.

Pembuatan prototipe meja kerja menggunakan bahan sesuai rancangan. Aspek ekonomi tidak diperhitungkan. Seluruh komponen dirakit sesuai peta perakitan sesuai Gambar 27. Komponen roda, baut dan dongkrak serta batang ulir pemutar dibeli di pasaran sesuai spesifikasi yang diperlukan. Komponen rangka utama, alas meja, kotak tempat meletakkan peralatan dibuat di bengkel pengelasan.



Gambar 27. Peta Perakitan meja Kerja

Seluruh proses pembuatan prototipe disajikan pada rangkain gambar berikut ini.



Gambar 28. Perakitan Rangka Utama Menggunakan Baja Hollow 4x34 cm



Gambar 29. Rangka Alas Meja dan Rangka Bawah



Gambar 30. Perakitan Rangka Utama dan Rangka Pengangkat.



Gambar 31. Melengkapi Komponen Meja kerja



Gambar 32. Pandangan Samping Prototipe Meja kerja Posisi Paling Rendah



Gambar 33. Pandangan Belakang Prototipe Meja kerja Posisi Ketinggian Sedang



Gambar 34. Pandangan Belakang Prototipe Meja kerja Posisi Ketinggian Maksimum



Gambar 35. Handel Manual Pengatur Ketinggian Alas Meja Kerja



Gambar 36. Roda Swivel Dapat Berbelok dan Dikunci



Gambar 37. 1 Buah Laci Tutup dan 2 Kotak Terbuka tempat Meletakkan Peralatan Kerja



Gambar 38. Pandangan Tiga Dimensi meja Kerja



Gambar 39. Pandangan Tiga Dimensi meja Kerja

Cara penggunaan sebagai berikut:

1. Untuk menambah ketinggian alas meja kerja dilakukan dengan memutar searah jarum jam handel putar yang ada di samping meja. Sebaliknya untuk menurunkan ketinggian alas meja kerja dilakukan dengan memutar berlawanan arah handel putar sampai mendapatkan ketinggian yang sesuai dengan kondisi penggunaannya.
2. Produk dilengkapi dengan 4 buah roda di masing-masing sudutnya sehingga dapat dipindahkan dengan mudah. Roda dapat dikunci dengan menekan ke bawah komponen pengunci sehingga meja tidak berpindah. Disarankan ketika menggunakan roda harus dalam keadaan terkunci.
3. Meja kerja dilengkapi dengan 3 buah laci. Dua laci terbuka di bagian kiri dan bagian kanan untuk meletakkan peralatan kerja ketika digunakan. Untuk menyimpan peralatan kerja setelah dipakai atau peralatan yang jarang digunakan dapat menggunakan laci yang berada di tengah. Laci dibuka dengan cara ditarik.

4.6. Implementasi Prototipe Meja Kerja.

Untuk mengetahui berfungsi tidaknya meja kerja hasil rancangan maka dilakukan implementasi. Implementasi juga untuk mengetahui apakah dengan menggunakan alat bantu meja kerja ini kegiatan perawatan, servis dan berbagai kegiatan penanganan motor skuter dapat berlangsung dengan baik. Mengingat postur kerja tenaga mekanik telah berubah yang semula berjongkok dilantai menjadi berdiri nyaman, apakah masih ada keluhan biomekanik yang terjadi.

Oleh karena itu dilakukan pengamatan selama implementasi produk ini untuk kegiatan rutin bengkel. Kuesioner Nordic body map disikan sebelum bekerja dan sesudah petugas mekanik bengkel bekerja.

Gambar 40 dan Gambar 41 menunjukkan saat implementasi produk hasil rancangan.



Gambar 40. Tampak Samping Postur Petugas Saat Mengatur ketinggian Meja Kerja



Gambar 41. Tampak Samping Postur Petugas Saat Menangani Motor

Berdasarkan postur kerja petugas yang mana sekarang tenaga mekanik dapat mengerjakan motor sambil berdiri nyaman. Berikut skor Rula saat postur implementasi disajikan pada Gambar 41 dan Gambar 42.



Gambar 42. Skor REBA Postur Saat Implementasi Meja Kerja

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position
 +1 0-25° +2 25-45° +3 45-90°
 Neck Score: **2**

Step 2: Locate Trunk Position
 +1 0-15° +2 15-30° +3 30-45° +4 45-60° +5 60-75° +6 75-90°
 Trunk Score: **2**

Step 3: Legs
 Adjust: 30-60° +1 Add +1 Add +2
 Leg Score: **1**

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
 Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A
 Posture Score A: **3**

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: **0**

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: **3**

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 A: Neck

		1			2			3						
Legs		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Trunk Posture		1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
Posture		2	2	3	4	5	4	5	6	4	5	6	7	8
Score		3	2	4	3	6	5	6	7	5	6	7	8	9
Score		4	3	6	7	5	6	7	8	4	7	8	9	9
Score		5	4	6	7	6	7	8	9	7	8	9	9	9

Table B: Lower Arm

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

Table C: Score A / Score B

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

Table C Score: 2 + **Activity Score**: 1 = **REBA Score**: 3

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:
 +1 0-30° +2 30-45° +3 45-60° +4 60-75° +5 75-90°
 Upper Arm Score: **2**

Step 8: Locate Lower Arm Position:
 +1 0-30° +2 30-45°
 Lower Arm Score: **1**

Step 9: Locate Wrist Position:
 +1 0-15° +2 15-30°
 Wrist Score: **1**

Step 10: Look-up Posture Score in Table B
 Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B
 Posture Score B: **1**

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

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: **1**

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
 Activity Score: **1**

Gambar 43. Worksheet REBA Postur Implementasi Meja Kerja

Berdasarkan Gambar 43 diketahui bahwa skor REBA postur kerja setelah menggunakan meja kerja menjadi nilai 3. Pada kegiatan serupa sebelum menggunakan meja kerja yaitu ketika pekerja bekerja sambil berjongkok di atas lantai skor REBA nya yaitu 9. Disimpulkan bahwa berdasarkan postur kerja dapat dipastikan dengan menggunakan meja kerja ini pekerja dapat bekerja dengan nyaman.

Selanjutnya keluhan terhadap otot rangka para tukang mekanik setelah implementasi disajikan pada Tabel 11 dan Tabel 12 berikut ini.

Tabel 11. Perbandingan Keluhan Biomekanik Sebelum dan Sesudah Menggunakan Meja Kerja Pada Proses Memperbaiki Mesin

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan Sebelum Implementasi				Tingkat Keluhan Sesudah Implementasi			
		(TS)	(AS)	(S)	(SS)	(TS)	(AS)	(S)	(SS)
0.	Sakit pada leher bagian atas	-	2	1	1	3	1	-	-
1.	Sakit pada leher bagian bawah	-	1	2	1	2	2	-	-
2.	Sakit pada bahu kiri	-	1	3	-	3	1	-	-
3.	Sakit pada bahu kanan	-	1	3	-	3	1	-	-
4.	Sakit pada lengan atas kiri	1	1	2	-	3	1	-	-
5.	Sakit pada punggung	-	-	1	3	4	-	-	-
6.	Sakit pada lengan atas kanan	-	2	2	-	2	2	-	-
7.	Sakit pada pinggang	-	1	2	1	3	1	-	-
8.	Sakit pada bokong	2	1	1	-	4	-	-	-
9.	Sakit pada pantat	4	-	-	-	4	-	-	-
10.	Sakit pada siku kiri	4	-	-	-	4	-	-	-
11.	Sakit pada siku kanan	4	-	-	-	4	-	-	-
12.	Sakit pada lengan bawah kiri	4	-	-	-	4	-	-	-
13.	Sakit pada lengan bawah kanan	4	-	-	-	4	-	-	-
14.	Sakit pada pergelangan tangan kiri	-	1	1	2	1	3	-	-
15.	Sakit pada pergelangan tangan kanan	-	1	1	2	1	3	-	-
16.	Sakit pada tangan kiri	-	1	1	2	2	2	-	-
17.	Sakit pada tangan kanan	-	1	-	3	2	2	-	-
18.	Sakit pada paha kiri	-	-	1	3	4	-	-	-
19.	Sakit pada paha kanan	-	-	1	3	4	-	-	-
20.	Sakit pada lutut kiri	4	-	-	-	4	-	-	-
21.	Sakit pada lutut kanan	4	-	-	-	4	-	-	-
22.	Sakit pada betis kiri	4	-	-	-	2	-	-	-
23.	Sakit pada betis kanan	4	-	-	-	2	-	-	-
24.	Sakit pada pergelangan kaki kiri	-	-	1	3	4	-	-	-
25.	Sakit pada pergelangan kaki kanan	-	1	1	2	4	-	-	-
26.	Sakit pada kaki kiri	-	1	1	2	3	1	-	-
27.	Sakit pada kaki kanan	-	1	1	2	3	1	-	-

Tabel 12. Perbandingan Keluhan Biomekanik Sebelum dan Sesudah Menggunakan Meja Kerja Pada Proses Mengambil peralatan Kerja

No	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan Sebelum				Tingkat Keluhan Sesudah			
		(TS)	(AS)	(S)	(SS)	(TS)	(AS)	(S)	(SS)
0.	Sakit pada leher bagian atas	2	1	1	-	3	1	-	-
1.	Sakit pada leher bagian bawah	-	2	2	-	2	2	-	-
2.	Sakit pada bahu kiri	1	1	2	-	4	-	-	-
3.	Sakit pada bahu kanan	1	2	1	-	4	-	-	-
4.	Sakit pada lengan atas kiri	2	-	2	-	3	1	-	-
5.	Sakit pada punggung	-	1	1	2	4	-	-	-
6.	Sakit pada lengan atas kanan	2	-	2	-	3	1	-	-
7.	Sakit pada pinggang	-	1	2	1	3	1	-	-
8.	Sakit pada bokong	2	2	-	-	4	-	-	-
9.	Sakit pada pantat	4	-	-	-	4	-	-	-
10.	Sakit pada siku kiri	4	-	-	-	4	-	-	-
11.	Sakit pada siku kanan	4	-	-	-	4	-	-	-
12.	Sakit pada lengan bawah kiri	4	-	-	-	4	-	-	-
13.	Sakit pada lengan bawah kanan	4	-	-	-	4	-	-	-
14.	Sakit pada pergelangan tangan kiri	-	2	1	1	3	1	-	-
15.	Sakit pada pergelangan tangan kanan	-	2	1	1	3	1	-	-
16.	Sakit pada tangan kiri	-	2	2	-	2	2	-	-
17.	Sakit pada tangan kanan	-	1	2	1	2	2	-	-
18.	Sakit pada paha kiri	-	-	1	3	4	-	-	-
19.	Sakit pada paha kanan	-	-	1	3	4	-	-	-
20.	Sakit pada lutut kiri	-	2	2	-	4	-	-	-
21.	Sakit pada lutut kanan	-	1	2	1	4	-	-	-
22.	Sakit pada betis kiri	4	-	-	-	3	1	-	-
23.	Sakit pada betis kanan	4	-	-	-	3	1	-	-
24.	Sakit pada pergelangan kaki kiri	-	1	1	2	4	-	-	-
25.	Sakit pada pergelangan kaki kanan	-	1	3	-	4	-	-	-
26.	Sakit pada kaki kiri	-	2	1	1	3	1	-	-
27.	Sakit pada kaki kanan	-	1	2	1	3	1	-	-

4.7. Pembahasan.

Untuk memperoleh stasiun kerja yang sesuai dengan karakter manusia, maka perlu memasukkan aspek ergonomi pada proses perancangan disamping aspek lainnya yang tak kalah penting. Diketahui bahwa ergonomi merupakan ilmu, seni, dan penerapan teknologi untuk menyasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik [2]. Manusia memerlukan fasilitas yang nyaman dalam mendukung setiap aktifitasnya. Pada tahapan perancangan fasilitas kerja memerlukan pertimbangan dari berbagai aspek antara lain ergonomic, social, teknis, ekonomi dll. Pada perancangan meja kerja ini hanya mem[pertimbangkan dari aspek teknis dan ergonomi.

Aspek ergonomi sebenarnya sebagian besar sudah diterapkan oleh sebagian besar orang tanpa mereka menyadari. Sebagai contoh di dalam memilih sebuah produk khususnya dimensi produk yang digunakan, mereka memilih sesuai dengan dimensi tubuhnya. Demikian juga kemudahan dalam penggunaan, kemudahan dalam perawatan dan berbagai kemudahan lainnya akan otomatis menjadi pertimbangan. Berkaitan dengan dimensi tubuh dalam ilmu ergonomic dikenal dengan istilah Anthropometri yang merupakan salah satu bagian dari keilmuan ergonomi berkaitan erat dengan pengukuran dimensi tubuh manusia [4]. Para perancangan produk yang dipergunakan oleh manusia pasti akan menggunakan data antropometri ini untuk menentukan dimensi produknya [9]. Anthropometri adalah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain [4].

Pekerjaan di bengkel motor terdiri dari beberapa macam sesuai dengan permintaan konsumen terhadap motor yang dibawanya.. Adapun pekerjaan yang sering dikerjakan di bengkel motor dapat diklasifikasikan ke dalam perawatan berkala I, perawatan berkala II dan perawatan berkala III. [20].

Sebagian besar pekerjaan ini memerlukan ketelitian dan waktu pengerjaan berbeda-beda tergantung pada elemn kerjanya. Untuk menjadikan pekerjaan ini nyaman dikerjakan oleh tenaga mekanik motor, maka diperlukan alat bantu sehingga ketinggian komponen motor yang ditangani berada pada ketinggian ergonomis. Hal ini dapat dicapai bila menggunakan meja kerja yang dapat diseuikan ketinggiannya sesuai dengan keinginan pengguna.

Disamping mempertimbangkan data anthropometri, perancangan meja kerja juga memperhatikan data keluhan biomekanik yang dirasakan oleh tenaga kerja setelah bekerja seharian di bengkel motor. Keluhan yang terjadi mengindikasikan postur yang tidak ergonomic karena kerja sambal jongkok di atas lantai. Melalui wawancara langsung dapat digali juga keinginan tenaga kerja akan disain meja kerja seperti apa yang diinginkan [21]. Produk meja kerja yang telah ada di pasaran juga menjadi pertimbangan penting mengingat produk serupa juga telah banyak model dan karaktersitiknya.

Berdasarkan tahapan yang telah dilalui, maka dihasilkan rancangan meja kerja servis motor yang ergonomis dan fungsional sesuai keinginan tenaga mekanik motor. Dimensi utama yaitu panjang meja 120 cm dan lebar meja 70 cm. Ketinggian meja dapat diatur dari 15 sm di atas lantai saampai ketinggian maksimum 115 cm dari atas lantai. Ketinggian meja diatur menggunakan engkol putar yang dipasang disamping meja. Seluruh peralatan kerja dapat disimpan pada laci yang telah disediakan pada salah satu ujung meja kerja.

Berdasarkan pengujian penggunaan produk yang dilakukan dalam 5 hari diketahui bahwa produk dapat menurunkan keluhan biomekanik tenaga mekanik motor. Hal ini disebabkan oleh mereka berkeja pada ketinggian yang ergonomis, hal yang sama juga dihasilkan dari penelitian sebuah meja kerja tempat mengelas setinggi 112 cm, mampu meningkatkan kenyamanan tukang las [22].

Dari analisis skor RBA yang dilakukan terhadap postur tenaga bengkel, diperoleh penurunan skor yang drastic dari skor 9 menjadi skor 3. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa bekerja menggunakan meja kerja ergonomis sehingga postur kerja berdiri tegak dan ketinggian meja yang sesuai antropometri pengguna membuat pekerjaan perawatan motor menjadi nyaman. Keberadaan 3 buah laci untuk meletakkan peralatan kerja sangat memudahkan mekanik bengkel dalam pekerjaannya. Demikian pula proses menaikkan ketinggian meja kerja dengan memutar engkol dapat dilakukan dengan mudah walaupun telah diletakkan mesin motor di atasnya. Dengan demikian stasiun kerja ergonomis mampu mempercepat proses penanganan sepeda motor. Hal ini sesuai hasil penelitian bahwa stasiun kerja yang ergonomis meningkatkan produktifitas pekerjanya [23].

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan.

Proses perancangan alat bantu kerja untuk bengkel motor scoter menghasilkan beberapa kesimpulan yaitu:

- 1) Meja kerja untuk menangani sepeda motor jenis scoter memiliki 5 elemen fungsional dengan masing-masing elemen terdiri dari 3 alternatif.
- 2) Prototipe meja kerja rancangan memiliki alas meja kerja dengan panjang 120 cm, lebar 70 cm dan ketinggian maksimal 125 cm dan engkol pengatur ketinggian diameter 20 cm.
- 3) Keberadaan 3 buah laci tempat meletakkan peralatan kerja sangat memudahkan mekanik bengkel dalam menangani motor.
- 4) Implementasi meja kerja menghasilkan penurunan keluhan biomekanik dan penurunan skor REBA yang signifikan.

5.2. Saran.

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk penelitian yang lebih baik yaitu:

- 1) Proses perancangan produk bukanlah proses yang hanya berlangsung 1 siklus. Prototipe dapat mengalami perubahan sesuai dengan kekurangan yang ditemukan selama implementasi.
- 2) Untuk lebih meningkatkan kenyamanan pengguna, sesuai dengan ketersediaan dana yang dimiliki, pengaturan ketinggian alas meja dapat disetel secara otomatis melalui tombol pengatur ketinggian.
- 3) Perlu dipertimbangkan bagaimana penyimpanan alat bantu kerja ini sehingga tidak banyak memakan tempat.

DAFTAR PUSTAKA

1. Iridistadi H, Yassierli, Ergonomi Suatu Pengantar, Penerbit Remaja Rosdakarya, 2017.
2. Satalaksana, Iftikar Z. ; Ruhana Anggawisastra dan John H. Tjakraatmadja. Teknik Tata Cara Kerja. Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung. Bandung,2006.
3. Tarwaka, Sholichul, Lilik Sudiajeng, 2004. Ergonomi Untuk Keselamatan,. Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Surakarta : UNIBA PRESS. Tarwaka, 2008.
4. Nurmianto,” Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya”, PT Guna Widya, Jakarta, 1998.
5. Suhardi, Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008
6. Ginting, R. Perancangan Produk. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
7. Karl T. Ulrich, Steven D. Eppinger, Maria C Yang, Product Design and Development, Seventh Edition, Mc Graw Hill, 2019.
8. Sukania. Identifikasi Keluhan Biomekanik dan Kebutuhan Operator Proses Packing di PT X. Jurnal Energi dan Manufaktur, Vol 6 No 1 (2013): April 2013.
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jem/issue/view/1078>
9. Pengukuran Dan Analisis Kecepatan Reaksi Terhadap Perubahan Warna Dan Bunyi Sebagai Dasar Dalam Perancangan Alat Pengendali Ergonomis, Jurnal Ilmiah Teknik Industri (2023) Vol. 11 No. 2, 155 – 162
10. Lamto Widodo, I Wayan Sukania. Rancangan Meja Packing Pada Umkm Popshopindo Berdasarkan Analisis Ergonomi Dengan Metode Wera Dan Ocr Untuk Mengurangi Risiko Kesehatan Kerja. Jurnal Ilmiah Teknik Industri Volume 10. Nomor 3. tahun 2022Vol. 11 No. 2, 155 – 162,
11. I Wayan Sukania, lamto Widodo. Pelatihan Perancangan Dan Pembuatan Meja Saji Berbahan Besi Nako Dan Kayu Lapis Menggunakan Metode Pengelasan Kepada Permudhita Untuk Fasilitas Pasraman Kertajaya Tangerang. Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia Published: Jun 11, 2020, DOI: <https://doi.org/10.24912/jbmi.v3i1.7995>.
12. Kroemer, Karl. Ergonomics How To Design For Ease and Efficiency.Prentice Hall. 2001.
13. Hignett, Sue & McAtamney Lynn. Rapid Entire Body Assesment(REBA). Applied Ergonomics. 2000.
14. Ainul Haq, Joerike Joeliana Aditio. Identifikasi Kebutuhan Konsumen Produk Mobil Etios Valco Di Pt. Tmmin. Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi, Vol. 4, No. 4, September 2018
15. <https://ukmindonesia.id>. Diakses tgl 25 Juli 2024
16. www.google.com. Diakses tgl 21 Juli 2024
17. www.tokopedia.com, diakses tgl 15 Mei 2024.

18. www.lazada.co.id, diakses tgl 17 Mei 2024
19. www.bukalapak.com, diakses tgl 17 Mei 2024
20. Witri Gunarsih, Suliawati, Luthfi Parinduri. Penentuan Waktu Standar Kerja Mekanik Perawatan Berkala Sepeda Motor Honda Cv. Pon Servis Singki. Buletin Utama Teknik. Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara Vol. 17, No. 2, Januari 2022 172. ISSN : 2598–3814 (Online), ISSN : 1410–4520 (Cetak).
21. I Wayan Sukania, Rymartin, Michael H. Pelatihan Perancangan Dan Pembuatan Kursi Yang Ergonomis Minimalis Berbahan Besi Nako Bagi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (Smkn) 7 Tangerang Banten. Jurnal Serina Abdimas.Vol. 1, No. 3, Agustus 2023: hlm 1145-1153 ISSN-L 2986-6065 (Versi Elektronik). <https://doi.org/10.24912/jsa.v1i3.26135> 1145
22. Hilman Fauzi Budiady. Rancangan Meja Kerja Ergonomis Untuk Mengurangi Kelelahan Otot Menggunakan Metode Owas Dan Reba (Studi Kasus Di Cv. Meteor Custom). Jurnal Rekayasa Dan Optimasi Sistem Industri Volume 02 Issue 1 (2020) : 16-21 ISSN
23. Agung Kristanto, Dianasa Adhi Saputra. Perancangan Meja Dan Kursi Kerja Yang Ergonomis Pada Stasiun Kerja Pemotongan Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas. [Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 10, No. 2, Desember 2011 ISSN 1412-686978

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MEJA KERJA ERGONOMIS
UNTUK REPARASI SEPEDA MOTOR JENIS SCOOTER**

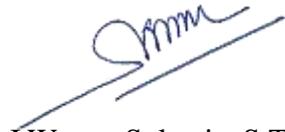
Log Book Kegiatan Penelitian Portofolio Semester Genap 2023/2024.

No	Tanggal	Kegiatan	Keterangan
1.	15-02-2024	Menyiapkan bahan bacaan yang berasal dari makalah/jurnal, prosiding seminar, buku ajar, video you tube, sumber media cetak lainnya untuk bahan dasar penyusunan proposal penelitian bidang perancangan produk	Selesai
2.	20-02-2024	Menyiapkan bahan bacaan dari jurnal, prosiding, berkaitan dengan tema perancangan produk khususnya meja kerja bengkel motor.	Selesai
3.	25-02-2024	Kunjungan ke bengkel resmi Honda di Karawaci	Selesai
4.	26-02-2024	Menyusun proposal penelitian	Belum selesai
5.	29-02-2024	Menyusun proposal penelitian	Belum selesai
6.	03-03-2024	Menyusun proposal penelitian	Selesai
7.	26-03-2024	Mengajukan proposal penelitian skema portofolio ke DPPM Untar dengan mengunggah proposal penelitian via email DPPM Untar.	Selesai
8.	14-04-2024	Kunjungan ke Bengkel Motor Scooter untuk mendapatkan gambaran suasana kerja di bengkel dan dokumentasi photo saat tenaga mekanik bekerja.	Selesai
9.	28-04-2024	Kunjungan ke bengkel motor untuk melihat variasi postur kerja penanganan sepeda motor scooter	Selesai
10.	04-05-2024	Koordinasi team penelitian untuk menyusun kuesioner kebutuhan konsumen.	Selesai
11.	05-05-2024	Pengambilan data kuisisioner Nordic Body Map	Selesai
12.	12-05-2024	Pengambilan data kuisisioner Nordic Body Map	Selesai
13.	19-05-2024	Pengambilan data kuisisioner Nordic Body Map	Selesai
14.	26-05-2024	Pengambilan data kuisisioner Nordic Body Map	Selesai
15.	02-06-2024	Pengolahan data kuisisioner NBM	Belum selesai

16.	09-06-2024	Pengolahan data kuisisioner NBM	Selesai
17.	14-06-2024	Pengisian Kuisioer Kebutuhan Konsumen	Selesai
18.	15-06-2024	Pengisian Kuisioer Kebutuhan Konsumen	Selesai
19.	16-06-2024	Pengisian Kuisioer Kebutuhan Konsumen	Selesai
20.	20-06-2024	Proses perancangan	Belum selesai
21.	22-06-2024	Proses perancangan	Belum selesai
22.	26-06-2024	Proses perancangan	Selesai
23.	02-07-2024	Pembuatan Prototipe	Belum selesai
24.	07-07-2024	Pembuatan Prototipe	Selesai
25.	10-07-2024	Implementasi Prototipe	Belum selesai
26.	12-07-2024	Implementasi Prototipe	Selesai
27.	16-07-2024	Pengolahan hasil implementasi	Belum selesai
28.	18-07-2024	Pengolahan hasil implementasi	Selesai
29.	24-07-2024	Pembuatan laporan MONEV	Belum selesai
30.	15-07-2024	Pembuatan laporan MONEV	Belum selesai
31.	29-07-2024	Pembuatan laporan MONEV	Selesai
32.	03-08-2024	Mengisi Form Monev	Selesai
33.	03-08-2024	Penyerahan laporan MONEV via email	Selesai
34.	04-08-2024	Penyusunan laporan akhir	Belum selesai
35.	05-08-2024	Penyusunan laporan akhir	Belum selesai
36.	07-08-2024	Penyusunan laporan akhir	Selesai
37.	09-08-2024	Penyusunan makalah	Belum selesai
38.	12-08-2024	Penyusunan PPT makalah	Selesai
39.	13-08-2024	Penyusunan makalah	Selesai
40.	14-08-2024	Penyusunan Draft HKI	Belum selesai
41.	15-08-2024	Penyusunan Draft HKI	Selesai
42.	25-08-2024	Pengajuan HKI	Selesai
43.	15-08-2024	Pembuatan laporan keuangan	Selesai

44.	26-08-2024	Penyusunan laporan akhir lengkap	Selesai
45.	27-08-2024	Mengunggah laporan akhir ke DPPM via email	Selesai

Jakarta, 25 Agustus 2024



I Wayan Sukania, S.T., M.T.
Ketua Peneliti

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MEJA KERJA ERGONOMIS UNTUK REPARASI SEPEDA MOTOR JENIS SCOOTER

¹ I Wayan Sukania, ² Lamto Widodo, ³ Rymartin, ⁴ Michael

^{1,2} Dosen Program Studi Teknik Industri FT Untar

^{3,4} Mahasiswa Program Studi Teknik Industri FT Untar

wayans@ft.untar.ac.id

Abstrak.

Manusia memiliki kelebihan dan kelemahan yang selalu harus menjadi pertimbangan penting dalam menjalankan aktifitasnya. Oleh karena itu di semua pekerjaan hendaknya menggunakan sarana yang memberikan kenyamanan kerja. Kenyamanan dalam beraktifitas menghasilkan keselamatan dalam bekerja, disamping berdampak pada produktifitas dan efektifitas kerja. Hal yang sama berlaku juga bagi 5 orang tenaga mekanik yang bekerja di sebuah bengkel motor jenis scooter yang berlokasi di daerah Jakarta Barat. Mekanik melakukan pekerjaan menangani motor jenis scooter pada posisi berjongkok di lantai. Peralatan kerja juga diletakkan pada laci meja rendah. Kuesioner NBM menunjukkan ada banyak keluhan otot rangka yang mereka rasakan. Skor REBA memperkuat temuan ini. Untuk memperbaiki kondisi maka dilakukan perancangan alat bantu kerja berupa meja kerja ergonomis yang berfungsi meningkatkan kenyamanan kerjanya. Dengan menggunakan data keluhan biomekanik, hasil wawancara dan data produk yang telah ada dipasaran, maka dilakukan perancangan alat bantu berupa meja kerja ergonomis. Perancangan menghasilkan meja kerja yang dapat diatur ketinggiannya maksimal 125 cm dengan memutar handel pengatur ketinggian dengan panjang 20 cm. Dimeja kerja yaitu lebar meja 70 cm, panjang meja 120 cm. Meja dilengkapi dengan kotal tempat penyimpanan peralatan kerja tenaga mekanik. Implementasi meja kerja menghasilkan penurunan secara signifikan pada keluhan biomekanik dan skor REBA. Keberadaan 3 buah laci tempat meletakkan peralatan kerja sangat memudahkan mekanik bengkel dalam menangani motor. Demikian pula engkol pemutar pengatur ketinggian dapat digunakan dengan mudah. Dengan demikian telah dihasilkan prototipe meja kerja ergonomis untuk penanganan sepeda motor jenis scoter.

Kata kunci: kuisisioner NBM, wawancara, REBA, perancangan, implementasi, meja kerja ergonomis

Abstract.

Humans have strengths and weaknesses that must always be an important consideration in carrying out their activities. Therefore, all jobs should use facilities that provide work comfort. Comfort in activities results in safety at work, in addition to having an impact on productivity and work effectiveness. The same thing applies to 5 mechanics who work in a scooter motorcycle repair shop located in West Jakarta. Mechanics work on scooter motorcycles in a squatting position on the floor. Work equipment is also placed in a low table drawer. The NBM questionnaire showed that there were many musculoskeletal complaints that they felt. The REBA score strengthens this finding. To improve the condition, a work aid was designed in the form of an ergonomic work desk that functions to increase work comfort. By using biomechanical complaint data, interview results and product data that are already on the market, an ergonomic work desk was designed. The design resulted in a work desk that can be adjusted to a maximum height of 125 cm by turning the height adjustment handle with a length of 20 cm. On the workbench, the

width of the table is 70 cm, the length of the table is 120 cm. The table is equipped with a box for storing mechanical work equipment. The implementation of the workbench resulted in a significant decrease in biomechanical complaints and REBA scores. The existence of 3 drawers for storing work equipment makes it very easy for workshop mechanics to handle motorbikes. Likewise, the height adjustment crank can be used easily. Thus, a prototype of an ergonomic workbench has been produced for handling scooter type motorbikes.

Keywords: NBM questionnaire, interview, REBA, design, implementation, ergonomic workbench

1. Latar Belakang.

"Ergonomi" berasal dari kata Yunani "ergon", yang berarti "kerja", dan "nomos", yang berarti "aturan atau hukum." Dengan kata lain, ergonomi adalah standar yang digunakan dalam sistem kerja [1]. Ergonomi adalah disiplin ilmu yang bertujuan untuk mengoptimalkan pemanfaatan faktor manusia dengan cara yang paling optimal, dengan fokus pada penyerasian pekerjaan dan tenaga kerja secara timbal balik untuk efisiensi dan kenyamanan kerja [2]. Ergonomi adalah disiplin ilmu, seni, dan teknologi yang digunakan untuk menyeimbangkan fasilitas yang digunakan untuk aktivitas dan istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan fisik dan mental manusia untuk meningkatkan kualitas hidup [3].

Bagian penting dari keilmuan ergonomi yaitu Antropometri. Anthropometri berasal dari kata lain yaitu "Anthropos" yang berarti manusia dan "Metron" yang berarti pengukuran, dengan demikian antropometri mempunyai arti sebagai pengukuran tubuh manusia [4]. Antropometri adalah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain [5]. Pada perancangan produk atau fasilitas diperlukan pertimbangan dimensi tubuh penggunanya sehingga diperoleh ukuran yang tepat. Dengan mengetahui ukuran dimensi tubuh pekerja, dapat dibuat rancangan peralatan kerja, stasiun kerja dan produk yang sesuai dengan dimensi tubuh pekerja sehingga dapat menciptakan kenyamanan, kesehatan, keselamatan kerja. Ketidaksesuaian data antropometri dalam proses perancangan akan mengakibatkan rasa tidak nyaman dan dampak lebih berat lagi yaitu terjadi gangguan muskuloskeletal bahkan sampai cedera atau kecelakaan kerja. Prosedur penerapan data antropometri pada proses perancangan harus diperhatikan [6]. Data anthropometri adalah salah satu variable yang selalu dilibatkan pada proses perancangan sebuah produk. Aspek lain yang umumnya dipertimbangkan pada proses perancangan produk yaitu adanya produk pesaing dengan fungsi yang mirip dengan produk yang dirancang. Adapun tambahan data untuk perancangan berasal dari kuisisioner pengembangan produk, kuisisioner keluhan pekerja dan informasi dari tenaga ahli [7]. Untuk memberikan hasil kerja terbaik, manusia harus ditempatkan pada sistem (lingkungan kerja, sarana kerja dan metode kerja) yang terbaik [8].

Demikian pula hal yang terjadi pada sebuah bengkel motor sebagai tempat seorang mekanik motor menjalankan aktifitasnya melayani berbagai kegiatan perbaikan dan perawatan pada sebuah kendaraan bermotor seharusnya dapat bekerja secara nyaman. Khusus untuk sepeda motor Vespa ditemukan cukup banyak bengkel yang melayani perbaikan dan perawatan motor jenis ini.

Penyelidikan awal yang dilakukan pada sebuah bengkel scooter are Kembangan, Kota Jakarta Barat ditemukan adanya berbagai permasalahan. Bengkel fokus perbaikan dan perawatan secara berkala hanya untuk motor bermerk Vespa. Pengamatan seksama menunjukkan bahwa bengkel tidak mempunyai alat bantu kerja dalam memperbaiki blok mesin (*overhaul*) sehingga pada saat proses pengerjaannya seringkali mengabaikan aspek keamanan, kenyamanan kerja. Postur kerja tenaga mekanik yang kurang ergonomis dikhawatirkan akan menyebabkan keluhan otot rangka, kurang aman dalam bekerja serta penanganan motor yang relative lama. Diperoleh informasi bahwa pekerja mendapatkan keluhan pada otot rangka. Hal ini disebabkan oleh karena kondisi tempat kerja yang kurang ergonomis yaitu tidak adanya meja tempat bekerja menangani motor, postur kerja berjongkok dll. Oleh karena itu perlu dirancang sarana kerja berupa meja ergonomis tempat melakukan reparasi mesin motor scooter, dilengkapi dengan tempat penyimpanan peralatan kerja yang mudah dijangkau. Perancangan ini menggunakan data antropometri statis dan dinamis [4]. Proses perancangan meja kerja ergonomis menghasilkan beberapa alternative untuk disaring dan dinilai sehingga diperoleh desain yang terbaik. Perancangan produk yang mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan manusia mampu menghasilkan rancangan produk yang ergonomis [9]. Demikian pula perancangan produk yang mengikuti tahapan perancangan produk, mempertimbangkan kebutuhan konsumen dan produk pesaing mampu menghasilkan desain produk yang fungsional dan ergonomis [10, 11].

2. Metode Penelitian.

Penelitian dalam rangka perancangan dan pembuatan meja kerja untuk kegiatan service mesin motor matic dilakukan dalam beberapa tahapan. Adapun tahapannya yaitu dimulai dari pencarian data awal berupa keluhan biomekanik dan pendapat para mekanik sepeda motor melalui wawancara dan pengisian kuesioner Nordic Body Map. Selanjutnya kuesioner juga disebarkan ke khayal umum untuk mendapatkan masukan dalam rangka perancangan meja kerja. Pengolahan dan analisis data untuk mendapatkan karakteristik data kebutuhan konsumen dan pencarian eksternal untuk mendapatkan data produk pesaing, pendapat para ahli dll. Kegiatan dilanjutkan dengan proses perancangan meja kerja ergonomis menggunakan data kebutuhan konsumen, produk pesaing, paten, pendapat para ahli tersebut. Beberapa dimensi penting menggunakan data antropometri tubuh manusia sehingga dihasilkan produk yang ergonomis. Konsep teraikat direalisasikan dengan pembuatan prototipe di bengkel untuk selanjutnya diuji cobakan di bengkel motor.

3. Data dan Pembahasan.

3.1. Identifikasi Kebutuhan Konsumen.

Atribut kebutuhan konsumen merupakan hal yang penting dalam kesuksesan suatu produk. Atribut kebutuhan konsumen ini berguna untuk mengetahui apa saja keinginan dan harapan konsumen akan suatu produk yang dihasilkan oleh perusahaan. Sehingga kedepannya produk yang dihasilkan oleh perusahaan akan diminati oleh konsumen serta menarik konsumen untuk membelinya [14].

Pada perancangan alat, sangat penting untuk diketahui bagaimana tenaga bengkel bekerja dan bagaimana keluhannya. Cara mengetahui kebutuhan konsumen dalam bisnis adalah dengan

melakukan pendekatan yang terorganisir dan sistematis, dikenal juga dengan istilah analisis kebutuhan pelanggan. Analisis ini akan membantu untuk menentukan target pasar, positioning merek (brand) sehingga memungkinkan perusahaan melampaui ekspektasi konsumen. Berbagai cara untuk mendapatkan kebutuhan konsumen mulai dari wawancara langsung hingga observasi di sosial media. [15].

Berdasarkan kunjungan lapangan diperoleh berbagai postur kerja ketika menangani perbaikan sepeda motor skoter seperti ditampilkan pada serangkaian gambar di bawah ini [16].



Gambar 1. Mekanis Mengecek Sokbreaker



Gambar 2. Mekanik Mengecek Setelan Rem Tangan



Gambar 3. Mekanik Mengecek Kic Starter



Gambar 4. Mekanik Membongkar Mesin Utama

3.2. Keluhan Biomekanik.

Pada servise mesin diketahui terdapat berbagai jenis antara lain overhaul. Overhaul adalah istilah bengkel dalam memperbaiki atau merawat mesin secara keseluruhan. Pada overhaul umumnya komponen mesin dikeluarkan dari rangka utama. Untuk itu perlu diketahui bagaimana tingkat keluhan tenaga mekanik sehingga dapat direncanakan alat bantu yang tepat. isian data kuesioner dilakukan sebelum melakukan pekerjaan dan sesudah melakukan pekerjaan. Berdasarkan Nordic Body Map yang diperoleh sesudah melakukan pengerjaan mesin *overhaul*, diketahui bahwa keluhan fisik yang dirasakan oleh tenaga mekanik motor terjadi pada bagian punggung, paha kiri, dan paha kanan pda level sangat sakit.. Sedangkan pda bagian leher atas,

bahu kiri, bahu kanan, lengan atas kiri, lengan atas kanan dan pinggang, mekanik merasakan sakit. Demikian juga keluhan yang dirasakan tenaga kerja setelah beberapa kali melakukan postur kerja jongkok pada menganbil peraatan kerja di laci meja. Data keluhan otot rangka hasil kuesioner Nordic Body Map menunjukkan bahwa tenaga mekanik memerlukan perubahan pada stasiun kerja atau postur kerjanya untuk mengurangi keluhan yang terjadi.

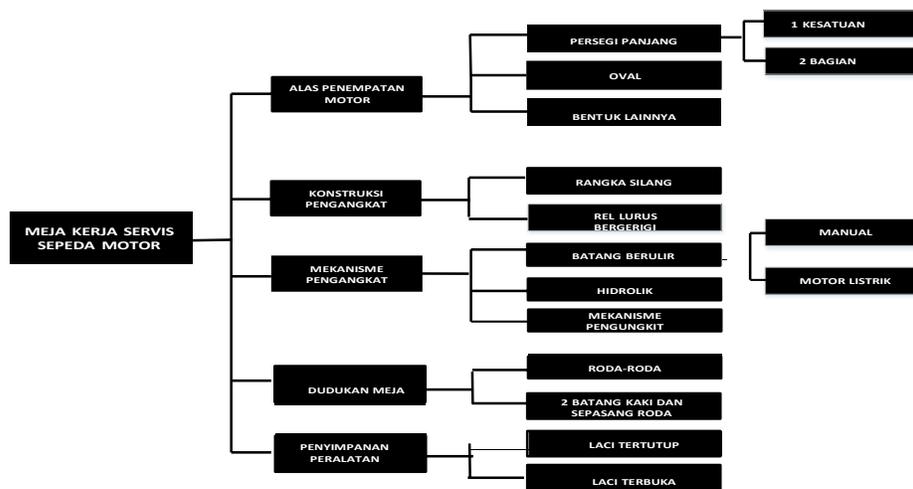
3.3. Perhitungan Skor Rapid Entire Body Assesment (REBA)

Perhitungan skor pada *Rapid Entire Body Assessment* bertujuan untuk mengetahui level risiko yang dialami tenaga mekanik motor di dalam melakukan tugas-tugasnya. Untuk hal tersebut diperlukan photo postur kerja ketika melakukan pekerjaannya. Setelah itu ditentukan sudut-sudut yang terjadi pada anggota tubuhnya ketika bekerja, selanjutnya dilakuka analisis REBAnya. Hasil analiais menunjukkan bahwa postur kerja overhaoul mesin termasuk kategori level *high risk* dengan nilai skor 9. Hal tersebut berarti membutuhkan investigasi lebih lanjut dan harus melakukan perubahan segera.

3.4. Perancangan Alat Bantu Kerja.

Proses perancangan produk sebagai alat bantu kerja tenaga mekanik dalam memperbaiki motor scoter mengikuti tahapan perancangan dan pengembangan produk oleh Ulrich [7]. Secara umum tahapan dimulai dari pengumpulan data kebutuhan konsumen melalui kuesioner dan wawancara, interpretasi kebutuhan konsumen, penentuan spesifikasi awal dengan membandingkan produk pesaing yang telah ada di pasaran, penyusunan konsep, pemilihan konsep, pembuatan prototipe dan implementasi prototipenya.

Untuk mendapatkan rancangan alat bantu kerja berupa meja kerja servis sepeda motor, terlebih dahulu dirinci elemen fungsional yang menyusun produk tersebut [7]. Elemen fungsional pada produk terdiri dari tempat meletakkan motor, rangka pengangkat, mekanisme penggerak, penopang, tempat penyimpanan peralatan dll. Diagram pohon meja kerja servis sepeda motor disajikan pada Gambar 5..



Gambar 5. Diagram Pohon Meja Kerja Servise Sepeda Motor

Umumnya meja kerja service sepeda motor memiliki bidang tempat meletakkan motor yang cukup panjang disamping tempat meletakkan peralatan kerja selama perawatan. Panjang bidang tempat meletakkan motor lebih panjang dari jarak antara 2 roda motor. Dalam hal ini ditentukan oleh motor yang jarak antar rodanya paling panjang. Untuk menaikkan motor ke bidang ini memerlukan bidang miring tambahan yang terhubung dengan bidang utama menggunakan sambungan engsel. Bahan bidang ini umumnya terbuat dari logam. Ada 3 bahan pilihan yang tersedia yaitu pelat stainless stell, pelat mild steel dan pelat bordes. Ketiga bahan memiliki karakteristik kekuatan menahan beban dan mudah dibentuk. Untuk konstruksi pengangkat dapat dibuat dari bahan pipa baja atau baja hollow yang dilas.

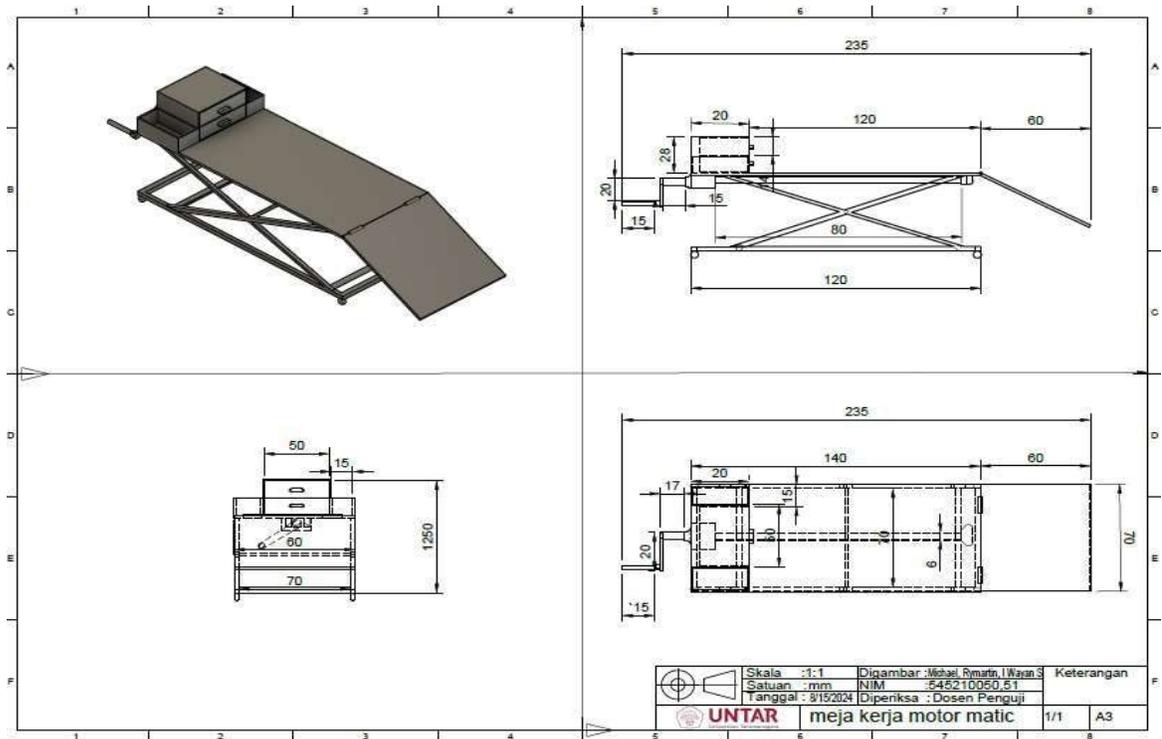
Tenaga pengangkat dapat menggunakan tenaga hidrolik atau batang berulir. Selanjutnya batang berulir dapat juga digerakkan secara manual menggunakan engkol penggerak atau menggunakan motor listrik. Meja kerja umumnya dapat dipindahkan dengan mudah. Jadi dudukan meja menggunakan roda yang dapat berbelok dan dikunci. Terakhir untuk tempat penyimpanan alat kerja, produk dilengkapi dengan laci terbuka dan laci yang diberi tutup.

Perancangan menghasilkan beberapa konsep. Selanjutnya konsep disaring dan dipilih menggunakan kriterian yang telah ditetapkan. Dimensi komponen meja kerja dipilih dengan mempertimbangkan fungsi produk dan anthropometri pemakai. Dimensi panjang dan lebar alas meletakkan motor menggunakan dimensi jarak antara poros lengan ayun mesin dan poros roda belakang motor yaitu sekitar 100 cm dan jarak paling lebar dari sandaran ganda motor tersebut yaitu 40 cm. Pada perancangan ini tenaga mekanik dapat bekerja pada sisi kedua sisi meja kerja. Untuk itu sebagai bahan pertimbangan adalah anthropometri jangkauan tangan ke depan Ketinggian maksimal alas meja ditentukan oleh data anthropometri pengguna sehingga bila digunakan diperoleh ketinggian yang plaing tepat, orang paling tinggi juga nyaman menggunakan meja tersebut. Dimensi komponen lain menyesuaikan dengan fungsi dan keterkaikan antar komponen dan dimensi yang ada di pasaran.

Tabel 1. Dimensi Utama Rancangan Alat Bantu Meja Kerja

No	Komponen	Acuan	Persentil	Ukuran (cm)	Kelonggaran (cm)	Hasil (cm)
1.	Tinggi meja kerja (max)	Tinggi siku posisi berdiri	95%	114.36	+0.64	115
2.	Panjang meja kerja	Panjang rentang tangan ke samping	5%	130.5	-10,5	120
3.	Lebar meja kerja	Panjang rentang tangan ke depan	5%	54.17	+15,83	70
4.	Laci tarik	2 tingkat laci tarik, panjang 50 cm, lebar 15 cm, tinggi 40 cm				
5.	Laci terbuka	Panjang 15 cm, lebar 20 cm dan tinggi 10 cm				
6.	Engkol	Panjang engkol 20 cm, handel diamentor 32 mm dilapisi busa dengan tebal 5 mm.				

Adapun gambar teknik meja kerja perbaikan motor matic disajikan pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Gambar Teknik Meja Kerja Servise Sepeda Motor Matic

3.5. Pembuatan Prototipe Meja Kerja.

Pembuatan prototipe meja kerja menggunakan bahan sesuai rancangan. Aspek ekonomi tidak diperhitungkan. Seluruh komponen dirakit sesuai peta perakitan yang telah ditentukan. Komponen roda, baut dan dongkrak serta batang ulir pemutar dibeli di pasaran sesuai spesifikasi yang diperlukan. Komponen rangka utama, alas meja, kotak tempat meletakkan peralatan dibuat di bengkel pengelasan.



Gambar 7. Pembuatan Rangka Utama



Gambar 8. Perakitan Semua Komponen Meja kerja



Gambar 9. Pandangan Samping Meja Kerja



Gambar10. Pandangan Sudut Meja kerja

4. Implementasi Prototipe Meja Kerja.

Untuk mengetahui berfungsi tidaknya meja kerja hasil rancangan maka dilakukan implementasi. Implementasi juga untuk mengetahui apakah dengan menggunakan alat bantu meja kerja ini kegiatan perawatan, service dan berbagai kegiatan penanganan motor skoter dapat berlangsung dengan baik. Mengingat postur kerja tenaga mekanik telah berubah yang semula berjongkok dilantai menjadi berdiri nyaman, apakah masih ada keluhan biomekanik yang terjadi.

Oleh karena itu dilakukan pengamatan selama implementasi produk ini untuk kegiatan rutin bengkel. Kuesioner Nordic body map diisi sebelum bekerja dan sesudah petugas mekanik bengkel bekerja. Berikut Gambar saat implementasi produk.



Gambar 11. Implementasi Meja Kerja Service Mesin Motor Matic

5. Pembahasan.

Untuk memperoleh stasiun kerja yang sesuai dengan karakter manusia, maka perlu memasukkan aspek ergonomi pada proses perancangan disamping aspek lainnya yang tak kalah penting. Diketahui bahwa ergonomi merupakan ilmu, seni, dan penerapan teknologi untuk menyasikan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun

mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik [2]. Manusia memerlukan fasilitas yang nyaman dalam mendukung setiap aktifitasnya. Pada tahapan perancangan fasilitas kerja memerlukan pertimbangan dari berbagai aspek antara lain ergonomi, sosial, teknis, ekonomi dll. Pada perancangan meja kerja ini hanya mem[perhatikan dari aspek teknis dan ergonomi.

Aspek ergonomi sebenarnya sebagian besar sudah diterapkan oleh sebagian besar orang tanpa mereka menyadari. Sebagai contoh di dalam memilih sebuah produk khususnya dimensi produk yang digunakan, mereka memilih sesuai dengan dimensi tubuhnya. Demikian juga kemudahan dalam penggunaan, kemudahan dalam perawatan dan berbagai kemudahan lainnya akan otomatis menjadi pertimbangan. Berkaitan dengan dimensi tubuh dalam ilmu ergonomi dikenal dengan istilah Anthropometri yang merupakan salah satu bagian dari keilmuan ergonomi berkaitan erat dengan pengukuran dimensi tubuh manusia [4]. Para perancangan produk yang dipergunakan oleh manusia pasti akan menggunakan data antropometri ini untuk menentukan dimensi produknya [9]. Anthropometri adalah satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain [4].

Pekerjaan di bengkel motor terdiri dari beberapa macam sesuai dengan permintaan konsumen terhadap motor yang dibawanya.. Adapun pekerjaan yang sering dikerjakan di bengkel motor dapat diklasifikasikan ke dalam perawatan berkala I, perawatan berkala II dan perawatan berkala III. [20].

Sebagian besar pekerjaan ini memerlukan ketelitian dan waktu pengerjaan berbeda-beda tergantung pada elemen kerjanya. Untuk menjadikan pekerjaan ini nyaman dikerjakan oleh tenaga mekanik motor, maka diperlukan alat bantu sehingga ketinggian komponen motor yang ditangani berada pada ketinggian ergonomis. Hal ini dapat dicapai bila menggunakan meja kerja yang dapat disesuaikan ketinggiannya sesuai dengan keinginan pengguna.

Disamping mempertimbangkan data antropometri, perancangan meja kerja juga memperhatikan data keluhan biomekanik yang dirasakan oleh tenaga kerja setelah bekerja sehari-hari di bengkel motor. Keluhan yang terjadi mengindikasikan postur yang tidak ergonomis karena kerja sambil jongkok di atas lantai. Melalui wawancara langsung dapat digali juga keinginan tenaga kerja akan desain meja kerja seperti apa yang diinginkan [21]. Produk meja kerja yang telah ada di pasaran juga menjadi pertimbangan penting mengingat produk serupa juga telah banyak model dan karakteristiknya.

Berdasarkan tahapan yang telah dilalui, maka dihasilkan rancangan meja kerja servis motor yang ergonomis dan fungsional sesuai keinginan tenaga mekanik motor. Dimensi utama yaitu panjang meja 120 cm dan lebar meja 70 cm. Ketinggian meja dapat diatur dari 15 cm di atas lantai sampai ketinggian maksimum 115 cm dari atas lantai. Ketinggian meja diatur menggunakan engkol putar yang dipasang disamping meja. Seluruh peralatan kerja dapat disimpan pada laci yang telah disediakan pada salah satu ujung meja kerja.

Berdasarkan pengujian penggunaan produk yang dilakukan dalam 5 hari diketahui bahwa produk dapat menurunkan keluhan biomekanik tenaga mekanik motor. Hal ini disebabkan oleh

mereka bekerja pada ketinggian yang ergonomis, hal yang sama juga dihasilkan dari penelitian sebuah meja kerja tempat mengelas setinggi 112 cm, mampu meningkatkan kenyamanan tukang las [22].

Dari analisis skor RBA yang dilakukan terhadap postur tenaga bengkel, diperoleh penurunan skor yang drastis dari skor 9 menjadi skor 3. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa bekerja menggunakan meja kerja ergonomis sehingga postur kerja berdiri tegak dan ketinggian meja yang sesuai antropometri pengguna membuat pekerjaan perawatan motor menjadi nyaman. Keberadaan 3 buah laci untuk meletakkan peralatan kerja sangat memudahkan mekanik bengkel dalam pekerjaannya. Demikian pula proses menaikkan ketinggian meja kerja dengan memutar engkol dapat dilakukan dengan mudah walaupun telah diletakkan mesin motor di atasnya. Dengan demikian stasiun kerja ergonomis mampu mempercepat proses penanganan sepeda motor. Hal ini sesuai hasil penelitian bahwa stasiun kerja yang ergonomis meningkatkan produktivitas pekerjaannya [23].

6. Kesimpulan.

Proses perancangan alat bantu kerja untuk bengkel motor scoter menghasilkan beberapa kesimpulan yaitu:

- 1) Meja kerja untuk menangani sepeda motor jenis scoter memiliki 5 elemen fungsional dengan masing-masing elemen terdiri dari 3 alternatif.
- 2) Prototipe meja kerja rancangan memiliki alas meja kerja dengan panjang 120 cm, lebar 70 cm dan ketinggian maksimal 125 cm dan engkol pengatur ketinggian diameter 20 cm.
- 3) Keberadaan 3 buah laci tempat meletakkan peralatan kerja sangat memudahkan mekanik bengkel dalam menangani motor.
- 4) Implementasi meja kerja menghasilkan penurunan keluhan biomekanik dan penurunan skor REBA yang signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Iridistadi H, Yassierli, Ergonomi Suatu Pengantar, Penerbit Remaja Rosdakarya, 2017.
2. Sutalaksana, Iftikar Z. ; Ruhana Anggawisastra dan John H. Tjakraatmadja. Teknik Tata Cara Kerja. Jurusan Teknik Industri, Institut Teknologi Bandung. Bandung, 2006.
3. Tarwaka, Sholichul, Lilik Sudiajeng, 2004. Ergonomi Untuk Keselamatan,. Kesehatan Kerja dan Produktivitas. Surakarta : UNIBA PRESS. Tarwaka, 2008.
4. Nurmiyanto, "Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya", PT Guna Widya, Jakarta, 1998.
5. Suhardi, Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi Industri. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah, Departemen Pendidikan Nasional, 2008
6. Ginting, R. Perancangan Produk. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.

7. Karl T. Ulrich, Steven D. Eppinger, Maria C Yang, Product Design and Development, Seventh Edition, Mc Graw Hill, 2019.
8. Sukania. Identifikasi Keluhan Biomekanik dan Kebutuhan Operator Proses Packing di PT X. Jurnal Energi dan Manufaktur, Vol 6 No 1 (2013): April 2013.
<https://ojs.unud.ac.id/index.php/jem/issue/view/1078>
9. Pengukuran Dan Analisis Kecepatan Reaksi Terhadap Perubahan Warna Dan Bunyi Sebagai Dasar Dalam Perancangan Alat Pengendali Ergonomis, Jurnal Ilmiah Teknik Industri (2023) Vol. 11 No. 2, 155 – 162
10. Lamto Widodo, I Wayan Sukania. Rancangan Meja Packing Pada Umkm Popshopindo Berdasarkan Analisis Ergonomi Dengan Metode Wera Dan Ocr Untuk Mengurangi Risiko Kesehatan Kerja. Jurnal Ilmiah Teknik Industri Volume 10. Nomor 3. tahun 2022 Vol. 11 No. 2, 155 – 162,
11. I Wayan Sukania, lamto Widodo. Pelatihan Perancangan Dan Pembuatan Meja Saji Berbahan Besi Nako Dan Kayu Lapis Menggunakan Metode Pengelasan Kepada Permudhita Untuk Fasilitas Pasraman Kertajaya Tangerang. Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia Published: Jun 11, 2020, DOI: <https://doi.org/10.24912/jbmi.v3i1.7995>.
12. Kroemer, Karl. Ergonomics How To Design For Ease and Efficiency. Prentice Hall. 2001.
13. Hignett, Sue & McAtamney Lynn. Rapid Entire Body Assesment(REBA). Applied Ergonomics. 2000.
14. Ainul Haq, Joerike Joeliana Aditio. Identifikasi Kebutuhan Konsumen Produk Mobil Etios Valco Di Pt. Tmmin. Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi, Vol. 4, No. 4, September 2018
15. <https://ukmindonesia.id>. Diakses tgl 25 Juli 2024
16. www.google.com. Diakses tgl 21 Juli 2024
17. www.tokopedia.com, diakses tgl 15 Mei 2024.
18. www.lazada.co.id, diakses tgl 17 Mei 2024
19. www.bukalapak.com, diakses tgl 17 Mei 2024
20. Witri Gunarsih, Suliawati, Luthfi Parinduri. Penentuan Waktu Standar Kerja Mekanik Perawatan Berkala Sepeda Motor Honda Cv. Pon Servis Singki. Buletin Utama Teknik. Fakultas Teknik Universitas Islam Sumatera Utara Vol. 17, No. 2, Januari 2022 172. ISSN : 2598–3814 (Online), ISSN : 1410–4520 (Cetak).
21. I Wayan Sukania, Rymartin, Michael H. Pelatihan Perancangan Dan Pembuatan Kursi Yang Ergonomis Minimalis Berbahan Besi Nako Bagi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (Smkn) 7 Tangerang Banten. Jurnal Serina Abdimas. Vol. 1, No. 3, Agustus 2023: hlm 1145-1153 ISSN-L 2986-6065 (Versi Elektronik). <https://doi.org/10.24912/jsa.v1i3.26135> 1145
22. Hilman Fauzi Budiady. Rancangan Meja Kerja Ergonomis Untuk Mengurangi Kelelahan Otot Menggunakan Metode Owas Dan Reba (Studi Kasus Di Cv. Meteor Custom). Jurnal Rekayasa Dan Optimasi Sistem Industri Volume 02 Issue 1 (2020) : 16-21 ISSN
23. Agung Kristanto, Dianasa Adhi Saputra. Perancangan Meja Dan Kursi Kerja Yang Ergonomis Pada Stasiun Kerja Pemotongan Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas. [Jurnal Ilmiah Teknik Industri, Vol. 10, No. 2, Desember 2011 ISSN 1412-686978

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN MEJA KERJA SERVICE MOTOR MATIC

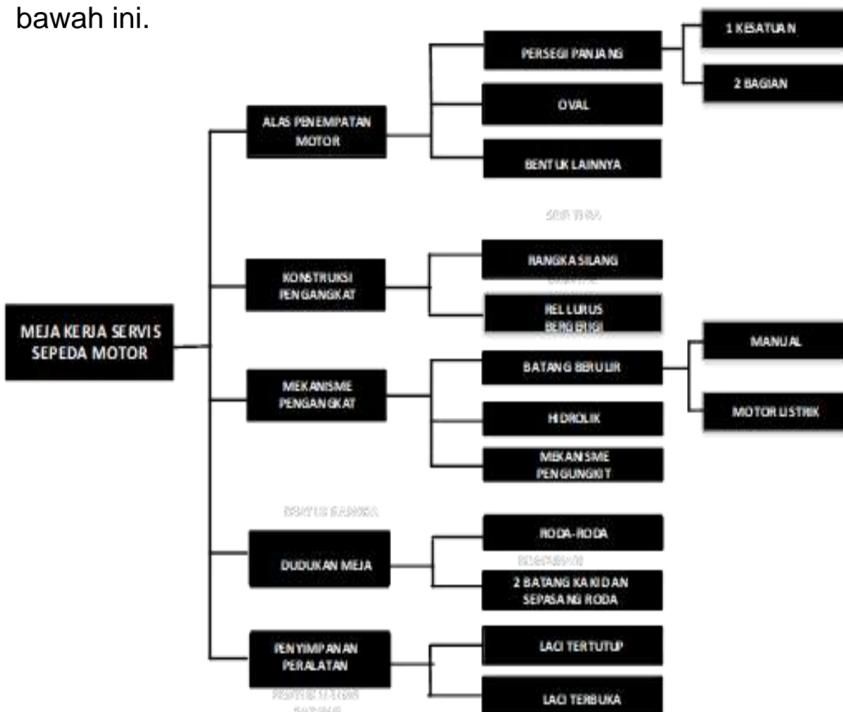
I Wayan Sukania, 0327026904, Dr. Lamto Widodo, S.T., M.T. 0320126804 Teknik Industri Universitas Tarumanagara.,
Muhammad R.A, Rymartin J.A, Mkichael H, Teknik Industri , Universitas Tarumanagara

Pendahuluan.

Perancangan meja kerja pada bengkel motor sebagai tempat melakukan service mesin motor matic diawali dengan merinci elemen fungsi penyusun meja kerja dalam bentuk pohon klasifikasi konsep, Gambar 1. Sebuah meja kerja memiliki sub fungsi antara lain rangka pembentuk meja kerja, alas meja kerja, kaki meja, mekanisme pengangkat, tempat menampung peralatan kerja dll. Seluruh elemen fungsi memenuhi aspek ergonomic dan estetika. Adapun kriteria disain produk ini yaitu kemudahan dalam pembuatan, disain menarik, fungsional, minimalis estetis dan ergonomis.

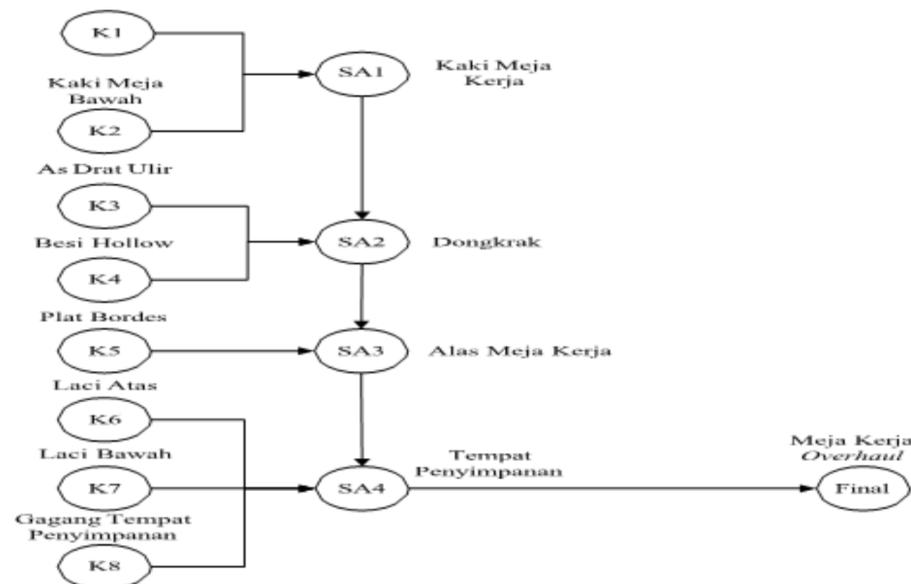
Metode

Tahapan Perancangan mengikuti Gambar 1 dan Gambar 2 di bawah ini.



Gambar 1. Pohon Klasifikasi Konsep Rancangan Meja Kerja Service Sepeda Motor.

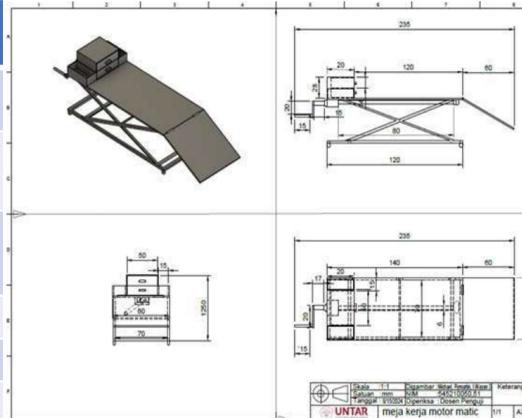
Tahapan perakitan komponen penyusun produk meja kerja service motor matic mengikuti diagram perakitan seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram Perakitan Meja Kerja Service Motor matic

Spesifikasi Produk Meja Kerja Service Motor Matic

No	Komponen	Acuan	Persenti	Ukuran (cm)	Kelonggaran (cm)	Hasil (cm)
1.	Tinggi meja kerja (max)	Tinggi siku posisi berdiri	95%	114.36	+0.64	115
2.	Panjang meja kerja	Panjang rentang tangan ke samping	5%	130.5	-10,5	120
3.	Lebar meja kerja	Panjang rentang tangan ke depan	5%	54.17	+15,83	70
4.	Laci tarik	2 tingkat laci tarik, panjang 50 cm, lebar 15 cm, tinggi 40 cm				
5.	Laci terbuka	Panjang 15 cm, lebar 20 cm dan tinggi 10 cm				
6.	Engkol	Panjang engkol 20 cm, handel diameter 32 mm dilapisi busa dengan tebal 5 mm.				



Gambar 3. Konsep meja Kerja

Pembuatan Prototipe



Kesimpulan.

Kegiatan menghasilkan rancangan dan prototipe meja kerja ergonomis dan fungsional untuk service mesin motor matic.

Ucapan Terima Kasih (Arial 28 Bold)

Terima kasih kepada pihak-pihak yang berkontribusi pada kegiatan ini yaitu team peneliti, mitra bengkel motor dan bengkel las tempat pembuatan prototipe serta DPPM Untar dan berbagai pihak lain yang tak dapat disebutkan satu persatu.

Referensi (Arial 28 Bold)

1. I Wayan Sukania, Lamto Widodo, Lithrone Laricha , Jennifer Juyant, Yovita NG. Peningkatan Keterampilan Perancangan Dan Pembuatan Gantungan Selang Air Minimalis. Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia, Vol. 5, No. 2, Agustus 2022, Hal. 451-460, ISSN 2621-0398 (Versi Elektronik).
2. Dst

SURAT PENCATATAN CIPTAAN

Dalam rangka perlindungan ciptaan di bidang ilmu pengetahuan, seni dan sastra berdasarkan Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta, dengan ini menerangkan:

Nomor dan tanggal permohonan : EC00202490879, 25 Agustus 2024

Pencipta

Nama : **I WAYAN SUKANIA dan Muhammad Rafli A**
Alamat : Perumahan Medang Lestari Blok C VI/ C-3 Tangerang Banten.,
Pagedangan, Tangerang, Banten, 15334
Kewarganegaraan : Indonesia

Pemegang Hak Cipta

Nama : **I WAYAN SUKANIA**
Alamat : Perumahan Medang Lestari Blok C VI/ C-3 Tangerang Banten.,
Pagedangan, Tangerang, Banten 15334
Kewarganegaraan : Indonesia
Jenis Ciptaan : **Karya Tulis**
Judul Ciptaan : **Perancangan Dan Pembuatan Prototipe Meja Kerja Servise Motor Matic**
Tanggal dan tempat diumumkan untuk pertama kali : 7 Juli 2024, di Tangerang
di wilayah Indonesia atau di luar wilayah Indonesia
Jangka waktu perlindungan : Berlaku selama hidup Pencipta dan terus berlangsung selama 70 (tujuh puluh) tahun setelah Pencipta meninggal dunia, terhitung mulai tanggal 1 Januari tahun berikutnya.
Nomor pencatatan : 000666197

adalah benar berdasarkan keterangan yang diberikan oleh Pemohon.

Surat Pencatatan Hak Cipta atau produk Hak terkait ini sesuai dengan Pasal 72 Undang-Undang Nomor 28 Tahun 2014 tentang Hak Cipta.



a.n. MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b

Direktur Hak Cipta dan Desain Industri

IGNATIUS M.T. SILALAH
NIP. 196812301996031001