

PERANCANGAN MEJA KERJA YANG ERGONOMIS UNTUK MEMBANTU PROSES *REPAIR STRIPPING* *MIRRORS* DENGAN METODE RULA

Atik Kurnianto¹, Yoga Andrian²

¹Dosen Program Studi Teknik Industri Universitas Darma Persada

²Program Studi Teknik Industri Universitas Darma Persada

ABSTRAK

Kegiatan penelitian dilakukan pada kesempatan ini adalah merancang Meja Kerja sebagai alat bantu pekerja dalam proses Repair Stripping Mirrors. Permasalahan dari penelitian ini adalah adanya keluhan musculoskeletal, yaitu merupakan keluhan pada bagian otot-otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja akibat pemaksaan posisi tubuh yang tidak wajar atau buruk dan berulang dalam bekerja. Proses saat ini repair dilakukan pada kondisinya tidak sesuai dengan standart proses Repair Stripping Mirrors karena dilakukan secara manual dan tidak ergonomi dengan cara dibersihkan dengan cairan khusus, pada aktifitas repair tersebut maka terjadi keluhan dari pekerja mengenai rasa sakit yang terjadi selang berapa lama melakukan pekerjaan repair tersebut.

Metode yang digunakan untuk mengatasi keluhan dari pekerja tersebut dengan RULA (Rapid Upper Limb Assessment), RULA adalah suatu metode analisis untuk mengevaluasi postur kerja seorang pekerja terhadap mesin kerja atau sistem kerja yang dioperasikan dan untuk menginvestigasi gangguan pada anggota tubuh bagian atas. Dari hasil analisa diketahui maka alat bantu yang baik untuk perbaikan postur kerja yang tidak baik saat proses Repair Stripping Mirrors dengan menggunakan meja kerja yang ergonomis, sehingga alat bantu tersebut bisa menyesuaikan terhadap postur kerja dan bisa memperbaiki postur kerja yang tidak baik.

Kata Kunci – *Postur Kerja, Repair Stripping Mirrors, Ergonomi, Antropometri, Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pada tahun 2020 berdasarkan Kementrian Perindustrian perkembangan industri di Indonesia adalah sebesar 5,3%, namun perkembangan industri tersebut tidak linier dengan keselamatan dan kesehatan kerja yang terdapat di suatu perusahaan atau badan usaha. Oleh karena itu, saat ini keselamatan dan kesehatan kerja bukan hanya kewajiban yang harus dilakukan dan diperhatikan oleh pekerja, namun sistem kerja dan lingkungan kerja harus mendukung dan memenuhi hal tersebut. Untuk mencapai kesehatan dan keselamatan kerja, ergonomi memiliki peranan sangat penting.

Pendekatan disiplin ergonomi diarahkan pada upaya memperbaiki performa kerja manusia seperti menambah kecepatan kerja, *accuracy*, keselamatan kerja disamping untuk mengurangi energy kerja yang berlebihan, serta mengurangi datangnya kelelahan yang terlalu cepat. Disamping itu disiplin ilmu ergonomi diharapkan mampu memperbaiki pendaya-gunaan sumber daya manusia serta meminimalkan kerusakan peralatan yang disebabkan kesalahan manusia (*human errors*). Manusia adalah manusia, bukannya mesin. Mesin tidaklah seharusnya mengatur manusia, untuk itu bebanilah manusia (operator atau pekerja) dengan tugas-tugas yang manusiawi. Mesin disini akan diartikan secara luas, yaitu mencakup semua objek fisik seperti mesin, peralatan, perlengkapan, fasilitas dan benda-benda yang bisa dipergunakan manusia dalam melaksanakan kegiatannya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas,maka permasalahan yang ada dapat di rumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana melakukan analisis postur kerja dengan menggunakan data antropometri dengan menggunakan metode RULA ?
2. Bagaimana merancang alat bantu Meja Kerja untuk menyesuaikan dengan kegiatan pekerja terhadap proses *Repair Stripping Mirrors* ?

1.3. Tujuan

1. Dapat melakukan proses pengukuran yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan dengan metode RULA.
2. Dapat malakukan pengukuran perancangan Meja Kerja yang tepat dan ideal yang dapat digunakan secara nyaman oleh pekerja pada proses *Repair Stripping Mirrors*.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Mengetahui tahapan-tahapan penelitian dengan melakukan pengukuran kegiatan atau aktivitas fisik pekerja sehingga bisa mengetahui karakteristik pekerja system kerja manusia mesin.
2. Mengetahui konstruksi alat bantu dalam melakukan kegiatan proses produksi yang ideal sesuai dengan karakteristik pekerja tersebut.

1.5. Metodologi Penelitian

Ada dua metode guna memecahkan masalah,yaitu :

1. Studi lapangan

Studi lapangan merupakan metode pencarian data secara langsung pada suatu obyek dengan cara sebagai berikut : Observasi yaitu merupakan pengamatan secara langsung dilapangan dengan cara mengamati proses yang sedang berjalan dan mencatat semua peristiwa yang terjadi yang berhubungan dengan masalah penelitian *Repair Stripping Mirrors*.

2. Studi pustaka

Kegiatan ini dilakukan dengan membaca dan mempelajari buku-buku yang menunjang pokok bahasan dan penelitian yang dilakukan dan diperlukan sebagai data sekunder, terutama tentang Ergonomi Industri.

2. PENGUMPULAN DATA

2.1. Data Antropometri

Data antropometri ini akan digunakan dalam ergonomi untuk menspesifikkan dimensi fisik dari tempat kerja, peralatan, pakaian, dan lain-lain. Data antropometri akan menentukan bentuk, ukuran dan dimensi yang tepat yang berkaitan dengan produk yang dirancang dan manusia yang akan mengoperasikan atau menggunakan produk tersebut. Mengingat banyaknya variasi ukuran dan proporsi tubuh manusia, menjadi tantangan tersendiri dalam suatu perancangan produk atau fasilitas kerja untuk dapat menyesuaikan dengan antropometri pekerjanya. Suatu perancangan harus mampu mengakomodasi dimensi tubuh dari populasi terbesar yang akan menggunakan produk hasil rancangan tersebut. Secara umum, sekurang- kurangnya 90% - 95% dari populasi yang menjadi target dalam kelompok

Pengukuran tubuh antropometri untuk perancangan meja kerja produksi yang ergonomi data yang diambil sesuai kebutuhan. Diambil dari 30 pekerja, data postur kerja melaksanakan proses *Repair Stripping Mirrors* tersebut adalah:

1. Siku kanan kiri (SKK), untuk menentukan panjang meja kerja.
2. Tinggi siku duduk (TSD), untuk menentukan tinggi meja kerja.
3. Jangkauan tangan kedepan (JTD), untuk menentukan lebar meja kerja.
4. Tinggi popliteal (TPO), untuk menentukan tinggi meja

Adapun data pengukuran antropometri hasil data yang telah diolah bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data Dimensi Antropometri Pekerja Proses Repair Stripping Mirrors

No	1	2	3	4
	SKK	TSD	JTD	TP O
1	95	32	64	23
2	94	31	62	22
3	96	32	65	21
4	94	31	65	22
5	93	32	65	22
6	96	32	64	23
7	96	31	63	23
8	95	32	60	21
9	95	29	62	22
10	93	27	58	24
11	94	32	58	23

12	94	28	61	23
13	95	28	60	23
14	93	30	63	22
15	95	27	62	22
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
28	94	29	58	21
29	96	31	61	23
30	93	31	62	23
Total	282 7	877	184 8	666

2.2. Data Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)

Pada tahap ini dilakukan survey pendahuluan dengan membagikan kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) pada pekerja. NBM menggambarkan gangguan atau keluhan bagian tubuh sebelah mana saja yang dialami oleh pekerja. Kuesioner ini dibagikan untuk mengidentifikasi permasalahan yang ada dan kebutuhan pekerja pada proses *Stripping Mirrors* bisa dilihat pada tabel 5.2.

Tabel 2. Data Hasil Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)

Lokasi Keluhan	Hasil NBM (%)
Leher Atas	80
Leher Bawah	50
Bahu Kiri	75
Bahu Kanan	75
Lengan Atas kiri	70
Punggung	80
Lengan Atas Kanan	70
Pinggang	85
Pantat (buttock)	30
Pantat (Buttom)	10
Siku kiri	70
Siku kanan	70
Lengan bawah kiri	85
Lengan bawah kanan	85
Lokasi Keluhan	Hasil NBM (%)
Pergelangan tangan kiri	80
Pergelangan tangan kanan	80

Tangan Kiri	90
Tangan Kanan	90
Paha kiri	80
Paha kanan	80
Lutut kiri	75
Lutut kanan	75
Betis kiri	80
Betis kanan	80
Pergelangan kaki kiri	80
Pergelangan kaki kanan	80
Kaki kiri	80
Kaki Kanan	80

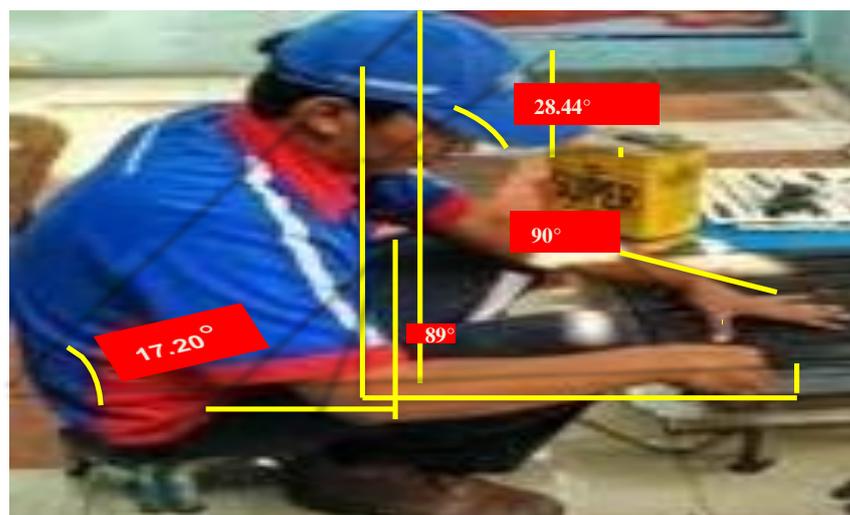
3. PENGOLAHAN DATA DAN PEMBAHASAN

3.1. Metode Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan adalah menghitung seberapa besar resiko yang akan dialami oleh seorang pekerja ketika melaksanakan kegiatan *Repair Stripping Mirrors* dengan alat bantu Meja Kerja yang ergonomis dengan menggunakan metode RULA (*Rapin Upper limb Assessment*). Angka yang diperoleh dari setiap skor penilaian berdasarkan pada pendugaan bahwa postur yang dilaksanakan berkisar pada sudut yang digambarkan selama postur kerja pada setiap elemen kerja yang dilakukan.

3.2. Pengolahan dan Perhitungan Postur Kerja Berdasarkan RULA

3.2.1. Penilaian Postur Kerja Pegawai



Gambar 1. Posisi Kerja Sebelum Perancangan Meja Kerja

Dari Gambar 1 terlihat bahwa postur kerja yang dilakukan adalah dengan posisi jongkok, dengan posisi leher sedikit menunduk, dan posisi pergelangan tangan sedikit ditekuk ke bawah. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode RULA maka diperoleh hasil sebagai berikut:

a) Penilaian Postur Tubuh Group A

- Postur tubuh A terdiri atas lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*), dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*).
 - Postur tubuh bagian lengan atas (*upper arm*)
Lengan atas membentuk sudut 20° - 45° diberi skor = 2, Jika berputar atau belok +1, jadi skor = $2 + 1 = 3$
 - Postur tubuh bagian lengan bawah (*lower arm*)
Lengan bawah membentuk sudut 0° - 60° diberi skor = 1, Jika berputar atau belok +1, jadi skor = $1 + 1 = 2$
 - Postur tubuh bagian pergelangan tangan (*wrist*)
Pergelangan tangan membentuk sudut 0° diberi skor = 1
 - Postur tubuh bagian putaran pergelangan tangan (*wrist twist*)
Putaran pergelangan tangan berada digaris tengah dengan skor = 1
- Jadi skor postur tubuh grup A berdasarkan perhitungan adalah = 2
- Skor aktivitas
Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor =1
- Skor beban
Beban $< 2\text{kg}$ = 0, +1 jika dilakukan berulang-ulang jadi skor 1
- Dari penilaian Postur Tubuh Group A di atas didapat Total skor sebesar adalah $2 + 2 = 4$

b) Penilaian Postur Tubuh Group B

- Postur tubuh B terdiri atas leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*) dan kaki(Legs)
 - Postur Tubuh atas Leher (*Neck*)
Leher membentuk sudut $> 20^{\circ}$ diberi skor = 3, Jika Berputar atau belok +1 dan +1 batang tubuh bergerak, jadi Skor = $3 + 1 = 4$.
 - Postur Tubuh Bagian Batang Tubuh (*Trunk*)
Batang tubuh membentuk sudut 55° diberi skor = $3 + 1 = 4$.
 - Postur Tubuh Bagian Kaki (*Legs*)
Kaki seimbang dengan skor = 1
- Jadi skor postur tubuh grup A berdasarkan perhitungan adalah = 2
- Skor postur tubuh berdasarkan grup B adalah postur tubuh bagian leher = 4, postur tubuh bagian batang tubuh = 4, postur tubuh bagian kaki = 1. Jadi skor hasil perhitungan sebesar 7.
- Skor aktivitas
Aktivitas dilakukan berulang-ulang, lebih dari 4 kali/menit dengan skor =1.

- Skor beban
Beban < 2 kg dengan skor = 0 +1 jika dilakukan berulang-ulang = 1.
- Dari penilaian Postur Tubuh Group B di atas didapat Total skor sebesar adalah $7+1+1=9$

3.3. Analisis Postur Kerja Berdasarkan RULA

Kondisi awal Stripping mirrors dilakukan dengan posisi jongkok, namun setelah dilakukan perancangan maka aktivitas Stripping mirrors dilakukan dengan cara duduk dikarenakan dari hasil kuesioner NBM (*Nordic Body Map*) mengalami keluhan pada bagian kaki sebesar 80% maka dari itu dirancang meja Stripping mirrors beserta kursi, agar keluhan pada bagian kaki bisa menurun.

Setelah desain meja repair ada perubahan sudut dan gerakan, pada posisi lengan atas sebelum menggunakan meja repair membentuk sudut 45° dan setelah menggunakan meja repair lengan atas membentuk sudut 15° disini terjadi penurunan sudut sebanyak 30° dimana semakin kecil sudut yang dibentuk akan semakin baik pula skor RULA, pergerakan lengan atas sebelum dan sesudah menggunakan meja repair tidak mengalami perubahan yaitu lengan berputar atau belok.

Posisi lengan bawah sebelum menggunakan meja repair membentuk sudut 60° dan setelah menggunakan meja repair membentuk sudut 45° , disini terjadi penurunan sudut sebanyak 15° dimana semakin kecil sudut yang dibentuk akan semakin baik pula skor RULA. Pergerakan pada posisi lengan bawah sebelum dan sesudah menggunakan meja repair tidak mengalami perubahan yaitu lengan berputar atau berbelok.

Posisi pergelangan tangan sebelum dan setelah menggunakan meja repair dari segi sudut maupun pergerakan tidak mengalami perubahan. Posisi leher sebelum dan setelah menggunakan meja repair dari segi sudut dan pergerakan tidak mengalami perubahan. Posisi batang tubuh mengalami perubahan sebelum menggunakan meja repair membentuk sudut 55° setelah menggunakan meja repair membentuk sudut 90° . sudut ideal untuk posisi bang tubuh adalah 90° .

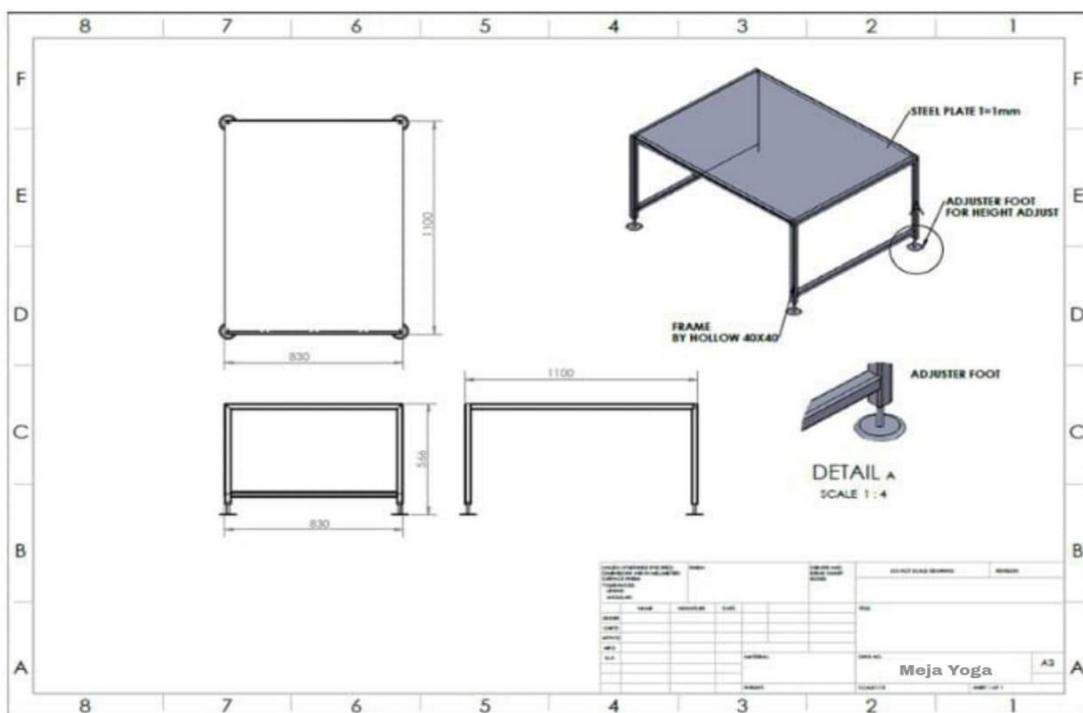
3.4. Perancangan Meja Kerja Repair Stripping Mirrors

Setelah kondisi awal meja diketahui, dan dengan beberapa pertimbangan yaitu jam kerja dari jam 17:15 sampai dengan 19:30 wib di hari senin – jumat dengan jumlah produk kurang lebih mencapai 35 pcs/jam maka dibuatlah meja repair dengan menggunakan metode antropometri. Selanjutnya yang harus dilakukan adalah memanfaatkan data antropometri yang ada.

1. Panjang Meja, Panjang meja diambil dari data RT (Siku kanan kiri) dengan nilai persentil (P95) = 96,10 cm.
2. Lebar Meja, Lebar meja diambil dari data JTD (jangkauan tangan kedepan) dengan persentil (P95) 65 cm. Sesuai juga dengan lebar objek.
3. Tinggi meja, Tinggi meja diusahakan dapat dipakai oleh orang banyak maka data yang digunakan adalah data antropometri tinggi popliteal (TPO) ditambah tinggi siku duduk (TSD) ditambah dengan tinggi sepatu dan kelonggaran dengan menggunakan persentil (95) nilai untuk tinggi popliteal

23,67 cm, untuk siku duduk adalah 32,83 cm, untuk tinggi sepatu nilainya 2,5 cm, untuk kelonggaran nilainya 2,5 cm sehingga nilainya 61,5 cm. Diharapkan semua bisa merasa nyaman saat melakukan aktivitas.

Desain ergonomis dirancang sesuai dengan data antropometri yang telah diolah dan ditentukan nilai persentilnya, kemudian diterapkan di *software solid work* untuk membuat desain satu persatu. Meja dibuat dengan bahan Besi hollow dan pelat ukutan 1 mm untuk bagian atasnya. Desain meja kerja memiliki 4 kaki dengan tinggi permukaan 61,5 cm yang sudah ada *foot adjuster* ketinggian untuk mengakomodasi perbedaan tinggi pemakai, lebar 65 cm dan panjang 96 cm.



Gambar 2. Prototipe Meja Kerja Ergonomis

4. KESIMPULAN

1. Berdasarkan hasil penelitian bahwa faktor yang melandasi desain Meja Kerja yang ergonomis yaitu Jarak Siku kanan kiri (JSK), Jangkauan Tangan Depan (JTD), Tinggi Siku Duduk (TSD), dan Tinggi Popliteal (TPO)
2. Desain meja repair berdasarkan ukuran antropometri pekerja dengan ukuran rancangan didapat Panjang meja menjadi 96 cm, Lebar Meja menjadi 65 cm dan Tinggi meja menjadi 61.5 cm dengan menggunakan persentil 95.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anna B, 2012, *Pemanfaatan citra dua dimensi pada perancangan sistem pengukuran antropometri circumference secara digital*, Thesis, Universitas Gajah Mada, Yogyakarta

2. Crawford, Joane O., 2007, ***The Nordic Musculoskeletal Questionnaire, Occupational Medicine***, 57(4) : 300-301.
3. Iridiastadi, Hardianto, 2015, ***Ergonomi Suatu Pengantar***,: PT .Remaja Rosdakarya, Bandung
4. Lueder, R, 1996, ***A proposed RULA for Computer Users***. Procendings of the Ergonomics Summer Workshop, UC Berkeley Center for Occupational&Enviroment Health Continuing Education Program, San Francisco, August 8 -9, 1996.
5. <https://academic.oup.com/occmmed/article/57/4/300/2751338>, diakses 20 April 2020.