

BAB I

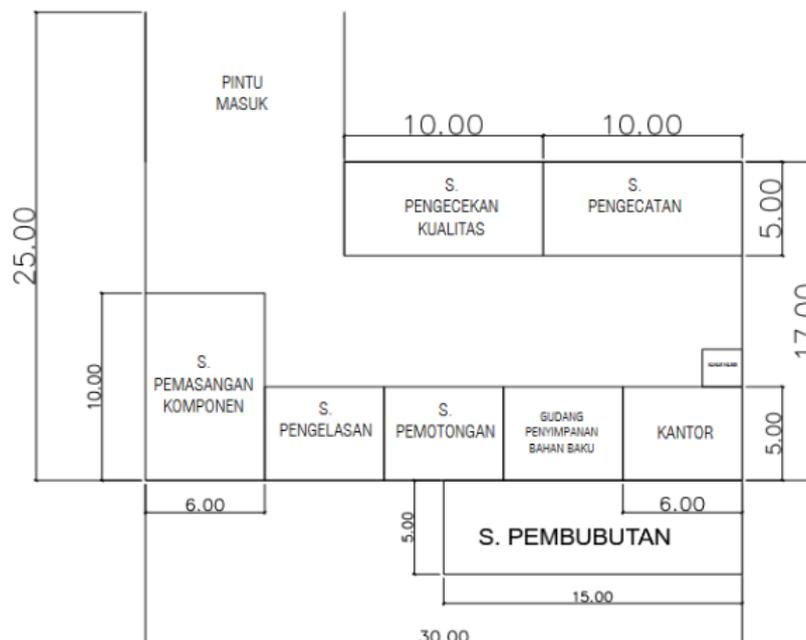
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor industri Indonesia pada saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat di semua aspeknya. Perkembangan ini membuat banyak perusahaan industri berusaha untuk meningkatkan kinerja mereka untuk mencapai tingkat yang terbaik. Pekerjaan industri seringkali melibatkan tugas-tugas fisik yang memerlukan interaksi manusia dengan peralatan, mesin, atau alat produksi serta proses kerja yang masih manual dan menggunakan tenaga manusia. Menurut Miswari (2021) *Manual Material Handling* (MMH) banyak digunakan di industri karena lebih murah dan lebih mudah dilakukan, akan tetapi pekerjaan yang dilakukan dengan *manual material handling* (MMH) akan menimbulkan risiko keluhan *muskuloskeletal disorder* (MSDs). Selain dapat menyebabkan risiko-risiko muskuloskeletal, pekerjaan MMH dapat meningkatkan kelelahan otot akibat banyaknya kontraksi otot yang terlibat.

CV. Faisyal Putra Mandiri yang terletak Jl. Kandangan Rejo Gg. Lebar No.11, Kandangan, Kec. Benowo, Kota Surabaya, Jawa Timur merupakan salah satu perusahaan industri manufaktur perusahaan yang bergerak di bidang produksi karoseri. Perusahaan ini berfokus dalam produksi pembuatan struktur tambahan atau modifikasi pada kendaraan truk dan memiliki keahlian khusus dalam merancang serta memproduksi berbagai jenis bak truk sesuai dengan kebutuhan pelanggan atau industri tertentu. Pada proses produksinya melibatkan

serangkaian tahapan yang kompleks untuk menciptakan produk akhir yang tangguh dan sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Untuk menjaga kualitas produksinya tentu perusahaan sangat bergantung pada kemampuan dari karyawan. Semakin tinggi kemampuan karyawan dalam bekerja maka output yang dikeluarkan akan berkualitas. Menurut Wijaya (2019), untuk mencapai *output* yang maksimal tentu harus melihat apakah postur tubuh pada pekerja tersebut nyaman dalam melakukan aktivitas pekerjaannya. Dalam tahapan pekerjaan produksinya, terdapat aktivitas yang memiliki risiko ergonomi, seperti postur kerja yang tidak wajar saat melakukan pekerjaan sehingga keadaan tersebut menimbulkan risiko muskuloskeletal pada pekerja dan mengakibatkan penurunan efektivitas produksi di tempat kerja.



Gambar 1.1 Layout perusahaan

Gambar 1.1 diatas merupakan *layout* produksi serta perakitan pada perusahaan karoseri dimulai dari gudang penyimpanan, di mana bahan baku

disimpan dengan rapi untuk memastikan ketersediaan yang cukup. Selanjutnya, bahan tersebut dipindahkan ke stasiun pemotongan untuk proses pembentukan awal. Setelah itu, komponen dipindahkan ke stasiun pembubutan untuk penyempurnaan detailnya. Tahap selanjutnya adalah pengelasan, di mana komponen-komponen utama disatukan secara presisi. Kemudian, karoseri bergerak ke stasiun pemasangan komponen, di mana bagian-bagian kecil dan aksesoris dipasang dengan cermat. Setelah itu, karoseri siap untuk tahap pengecatan, di mana dilakukan pengecatan sesuai dengan spesifikasi dan warna yang diinginkan. Terakhir, sebelum dilepas ke pasar, hasil perakitan karoseri melewati stasiun pengecekan kualitas untuk memastikan bahwa setiap kendaraan memenuhi standar keamanan dan kualitas yang telah ditetapkan.

Pada penelitian ini memiliki titik fokus pada postur kerja pekerja divisi produksi karoseri. Modifikasi karoseri truk dapat dirancang untuk berbagai model dan keperluan, seperti pengembangan bak untuk keperluan distribusi, logistik, konstruksi, atau aplikasi lainnya contohnya bak pengangkutan pasir, bak *self loader* untuk mengangkut alat berat dalam konstruksi.



Gambar 1.2 Hasil Produksi Bak *Self loader*

Proses pengerjaan divisi produksi karoseri ini dilakukan dari beberapa aktivitas pekerjaan seperti pemotongan logam, pembubutan, pengelasan, pengecatan, pemasangan komponen, pengecekan kualitas. Berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan terhadap kepala bagian divisi produksi dan pekerja, kelelahan otot pada bagian punggung dan pinggang serta bagian tubuh tertentu sering dikeluhkan saat melakukan aktivitas kerja serta ditemukan beberapa pekerja tidak menerapkan postur kerja yang ergonomis ketika melakukan aktivitas kerjanya, khususnya pada bagian divisi pemotongan logam dan pengelasan, pada divisi produksi karoseri tersebut terdapat 8 pekerja yang dimana aktivitas yang ada pada produksi karoseri ini dilakukan dengan rentan waktu yang cukup lama dikarenakan padatnya proses produksi dengan waktu kerja yang berlangsung selama 8 jam yakni dari pukul 08.00 - 16.00 WIB. Dalam aktivitas kerja-nya masih terdapat pekerja yang tidak menerapkan postur kerja yang ergonomis saat bekerja. Posisi kerja yang tidak ergonomis dapat menyebabkan beberapa bagian tubuh menjadi tidak berada pada posisi normalnya sehingga sangat rentan mengalami gangguan *musculoskeletal*, seperti pada gambar berikut.



Gambar 1.3 Proses Pemotongan Logam



Gambar 1.4 Proses Pembubutan



Gambar 1.5 Proses Pengelasan



Gambar 1.6 Proses Pemasangan Komponen



Gambar 1.7 Proses Pengecatan



Gambar 1.8 Proses Pengecekan Kualitas

Gambar diatas menunjukkan bahwa pada kegiatan yang dilakukan oleh pekerja divisi produksi karoseri khususnya bagian pemotongan logam dan pengelasan logam, dimana terdapat keluhan rasa sakit pada beberapa bagian tubuh ketika melakukan aktivitas kerja tersebut. Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara, beberapa pekerja divisi produksi karoseri menunjukkan keluhan rasa sakit yang dirasakan akibat aktivitas pekerjaan tersebut diantaranya terasa sakit pada bagian tubuh yaitu lengan terasa sering nyeri, leher terasa kaku, punggung terasa pegal dan kaki terasa nyeri, hal ini disebabkan karena postur kerja yang kurang ergonomis dan kegiatan ini dilakukan berulang selama 8 jam.

Berdasarkan penelitian terdahulu oleh Muhammad Wicaksono, dkk. (2023) Dengan judul “Penilaian Postur Kerja Operator pada Proses *Polishing Dies* Menggunakan Metode *Rapid Entire Body Assessment*” yang membahas mengenai permasalahan di PT. XYZ yang merupakan perusahaan manufaktur dan menghasilkan *undercarriage* alat berat (*Excavator dan Buldozer*). Salah satu aktivitas yang dilakukan secara manual adalah *polishing dies* di *dies shop*. Proses *polishing* dilakukan sebanyak 2 unit per hari oleh satu operator dengan

menggunakan mini die grinder. Namun, penggunaan meja yang tidak sesuai dengan operator dapat menyebabkan keluhan *low back pain* dan pegal pada bagian tengkuk. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan penilaian postur kerja menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) untuk evaluasi lebih lanjut. Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan penilaian dan rekomendasi evaluasi perbaikan postur kerja dengan perancangan alat bantu proses pada stasiun *polishing dies* untuk meminimalisasi keluhan MSDs menggunakan metode REBA. Hasil penilaian postur kerja operator *polishing dies* menunjukkan skor REBA 9 yang berarti level risiko tinggi dan perlu dilakukan perbaikan secepatnya. Upaya perbaikan dilakukan melalui rancangan alat bantu proses *polishing dies* berupa *adjuster table*. *Adjuster table* memiliki fitur tinggi meja yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan operator serta meja yang dapat diputar sehingga memudahkan proses poles keseluruhan bagian *dies*. *Adjuster table* diharapkan dapat memperbaiki postur kerja operator serta membuat proses *polishing dies* lebih efektif dan efisien.

Dengan adanya gambaran permasalahan pada penelitian terdahulu tersebut penelitian ini bertujuan untuk memperhatikan aspek ergonomi terutama analisis postur kerja untuk memastikan kesejahteraan, produktivitas, dan kesehatan pekerja. Menurut R. Ginting (2010), ergonomi merupakan salah satu bidang ilmu yang menggunakan informasi tentang atribut, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk menyusun sistem kerja yang dapat memperbolehkan orang untuk hidup dan melakukan pekerjaan dalam sistem yang tertata dengan tujuan agar dapat bekerja dengan efektif. Dalam upaya pengendalian risiko terjadinya

gangguan kesehatan yang bisa ditimbulkan oleh bahaya ergonomi, maka dilakukan penilaian postur kerja, khususnya pada aktivitas produksi karoseri yang dilakukan oleh karyawan CV. Faisyal Putra Mandiri dengan menganalisa risiko cedera otot dari postur kerja pada karyawan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan metode *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui jenis serta tingkat keluhan muskuloskeletal yang dirasakan pekerja. Metode REBA mampu mendefinisikan pergeseran seluruh bagian tubuh pada pekerja dan dapat memberikan perbaikan pergerakan tubuh secara keseluruhan sehingga dapat memberi rasa aman dan nyaman kepada pekerja serta meningkatkan efektivitas produksi ditempat kerja.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan maka dapat dirumuskan permasalahan pada penelitian sebagai berikut:

”Bagaimana kondisi postur kerja yang ergonomis pada pekerja proses perakitan karoseri dengan menggunakan metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan Nordic Body Map (NBM) pada CV. Faisyal Putra Mandiri ?”

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini postur kerja tidak dipengaruhi secara signifikan oleh *material handling* karena tersedianya peralatan khusus untuk pemindahan.

2. Penelitian ini menganalisis perbaikan postur kerja dengan memberikan usulan perbaikan postur kerja dan rancangan alat bantu yang ergonomis dan tidak melibatkan biaya.
3. Penelitian ini mengambil data dengan melakukan pengamatan postur kerja dan kuisisioner *Nordic Body Map* (NBM).

1.4 Asumsi Penelitian

Adapun asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Karyawan yang diamati merupakan pekerja tetap.
2. Kondisi semua karyawan pada divisi produksi di CV. Faisyal Putra Mandiri dalam keadaan yang sehat saat melakukan penelitian.
3. Layout produksi pada CV Faisyal Putra Mandiri tidak mengalami perubahan selama penelitian dilakukan.
4. Kebijakan terkait SOP perusahaan tidak mengalami perubahan selama penelitian dilakukan.

1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian dalam perancangan tugas akhir ini yaitu sebagai berikut :

1. Menganalisis postur kerja pada pekerja divisi produksi karoseri CV Faisyal Putra Mandiri dengan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan metode *Nordic Body Map* (NBM).
2. Memberikan usulan perbaikan postur kerja yang ergonomis pada pekerja

divisi produksi karoseri dengan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) serta memberikan usulan desain alat bantu *hydraulic scissor liftable* yang ergonomis pada CV Faisyal Putra Mandiri.

1.6 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang bisa diperoleh dalam perancangan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Dengan adanya rancangan penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat atau masukan agar menjadi bahan pertimbangan perusahaan untuk mengurangi tingkat kelelahan yang di alami karyawan dengan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA).

2. Manfaat Praktis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi perusahaan untuk melakukan perbaikan kondisi lingkungan kerja terutama berkaitan dengan kinerja karyawan agar dapat meningkatkan efisiensi, efektivitas dan produktivitas perusahaan.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisikan tentang latar belakang penelitian, perumusan masalah penelitian, batasan-batasan masalah dalam penelitian, asumsi-

asumsi yang digunakan dalam penelitian, tujuan diadakannya penelitian, dan juga menjelaskan manfaat dilakukannya penelitian serta sistematika penulisan dalam penelitian ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi mengenai teori-teori yang digunakan dalam melakukan penelitian dan merupakan landasan dalam menganalisa permasalahan yang akan diselesaikan.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini berisikan segala informasi terkait dengan pelaksanaan penelitian mulai dari lokasi pencarian data, metode pengambilan data, dan pengolahan data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisikan pengolahan data-data yang telah terkumpul menggunakan metode-metode yang digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari penelitian dan saran penelitian yang ditujukan kepada subjek untuk memberikan rekomendasi perbaikan berdasarkan penelitian yang dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

Istilah ergonomi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dua kata yaitu “*ergon*” berarti kerja dan “*nomos*” berarti aturan atau hukum. Banyak definisi tentang ergonomi yang dikeluarkan oleh para pakar dibidangnya antara lain: Ergonomi adalah "ilmu" atau pendekatan multidisipliner yang bertujuan untuk mengoptimalkan sistem manusia-pekerjanya untuk mencapai lingkungan kerja yang sehat, aman, nyaman, dan efisien. Menurut Tarwaka (2004), ergonomi adalah suatu aturan atau norma dalam sistem kerja. Di Indonesia memakai istilah *ergonomic* dan di beberapa negara seperti di Skandinavia menggunakan istilah “Bioteknologi” sedangkan dinegara Amerika menggunakan istilah “*Human Engineering*” atau “*Human Factors Engineering*”.

Ergonomi adalah bidang ilmu, seni, dan teknologi yang secara sistematis menggunakan informasi tentang sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia dalam merancang sistem kerja. Tujuan ergonomi adalah untuk menggabungkan alat, cara, dan lingkungan kerja sehingga manusia dapat hidup dan bekerja dengan baik dan mencapai tujuan dengan cara yang efektif, aman, sehat, dan nyaman. Risiko ergonomis adalah kondisi atau situasi yang dibuat secara sengaja atau tidak sengaja yang menyebabkan kondisi yang tidak sesuai dengan prinsip ergonomi, berpotensi membahayakan kesehatan dan kenyamanan seseorang baik saat bekerja maupun setelah bekerja. Faktor risiko ergonomi adalah komponen yang dapat

berdampak negatif pada kesehatan karena ergonomi. Faktor risiko ergonomi termasuk postur tubuh, frekuensi, durasi, kekuatan atau gaya, dan faktor obyek (Purbasari, 2019).

Dari berbagai pengertian di atas, dapat diintegrasikan bahwa pusat dari ergonomi adalah manusia. Ergonomi didasarkan pada kesadaran, keterbatasan, dan kemampuan manusia. Oleh karena itu, untuk mengurangi cedera, meningkatkan produktivitas, efisiensi, dan kenyamanan, dibutuhkan penyesuaian antara lingkungan kerja, pekerjaan, dan individu yang bekerja di tempat kerja. Ergonomi adalah bidang yang mempelajari perilaku manusia di tempat kerja. Sasaran penelitian ergonomi adalah manusia dalam lingkungan kerja. Secara singkat, ergonomi adalah mengubah cara tubuh manusia bekerja untuk mengurangi stres. Pengaturan suhu, cahaya, dan kelembaban tempat kerja disesuaikan dengan kebutuhan tubuh manusia adalah salah satu upayanya. (Hutabarat, 2021)

Setiap aktivitas atau pekerjaan yang tidak dilakukan secara ergonomis dapat menyebabkan ketidaknyamanan, biaya yang lebih tinggi, dan peningkatan kecelakaan dan penyakit akibat kerja. Selain itu, kinerja yang buruk dapat menyebabkan produktivitas, efisiensi, dan daya kerja yang lebih rendah. Oleh karena itu, penerapan ergonomis sangat penting dalam lingkungan kerja (Dewi, 2020).

2.1.1 Tujuan Ergonomi

Ergonomi didefinisikan sebagai suatu disiplin ilmu yang mengkaji keterbatasan, kelebihan, dan karakteristik manusia dan menggunakan informasi

ini untuk merancang produk, mesin, fasilitas, lingkungan, dan bahkan sistem kerja dengan tujuan mencapai kualitas kerja terbaik tanpa mengabaikan kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan manusia dalam bekerja dan beraktivitas dalam kehidupan sehari-hari (Irisdiastadi & Yassierli, 2014). Menurut Tarwaka (2004), secara umum tujuan dari penerapan ergonomi sendiri adalah :

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental dengan mencegah cedera dan penyakit akibat kerja, mengurangi beban kerja fisik dan mental, dan memastikan bahwa karyawan dipromosikan dan menikmati pekerjaan mereka.
2. Meningkatkan kesejahteraan sosial melalui kualitas kontak sosial yang lebih baik, manajemen dan koordinasi kerja yang lebih efektif, dan peningkatan jaminan sosial baik selama usia produktif maupun setelah usia produktif.
3. Menciptakan keseimbangan rasional dalam berbagai aspek yaitu aspek teknis, ekonomis, antropologis, dan budaya dari setiap sistem kerja yang dilakukan untuk menghasilkan kualitas kerja dan kualitas hidup yang tinggi.

2.1.2 Aspek Ergonomi

Menurut Sugiono (2018), secara garis besar bidang ergonomi dibagi menjadi empat dari sudut pandang objek kajian yang dipelajari yaitu :

1. Ergonomi Fisik

Suatu kegiatan yang berhubungan dengan aktivitas fisik kerja manusia, yang mencakup anatomi tubuh manusia, karakteristik fisiologi dan biomekanika, antropometri, kekuatan fisik manusia kerja, postur kerja, beban fisik kerja, studi gerakan dan waktu kerja, gangguan muskuloskeletal (MSDs),

pemindahan material, tata letak tempat kerja, keselamatan kerja, kesehatan kerja, ukuran, dimensi, atau alat kerja, dan fungsi indra dalam tubuh manusia.

2. Ergonomi Kognitif

Ergonomi kognitif adalah bidang yang menyelidiki proses mental manusia yang terlibat dalam pekerjaan. Beberapa topik yang relevan dalam ergonomi kognitif adalah ingatan kerja, reaksi kerja, persepsi kerja, beban kerja, pengambilan keputusan, interaksi manusia-komputer, kehandalan manusia, motivasi kerja, performa kerja, dan stres kerja.

3. Ergonomi Organisasi

Merupakan bidang studi yang mempelajari sosioteknik dan sistem kerja. Struktur organisasi kerja, kebijakan dan proses, manajemen sumber daya manusia, komunikasi kerja, alokasi fungsi kerja, analisis tugas, *teamwork*, *participatory approach*, komunitas kerja, kultur organisasi, organisasi virtual, perancangan waktu kerja, produktivitas kerja tim dan individu adalah beberapa topik yang relevan dalam ergonomi organisasi.

4. Ergonomi Lingkungan

Merupakan ilmu yang berkaitan dengan beberapa hal yang ada di sekitar orang yang melakukan pekerjaan, biasanya berupa lingkungan fisik. Topik yang termasuk dalam ergonomi lingkungan mencakup hal-hal seperti pencahayaan, kebisingan, getaran di tempat kerja, desain interior tempat kerja, termasuk bentuk, warna, dan suhu, dan sebagainya.

2.1.3 Aspek Ergonomi

Menurut Suarjana (2022), setiap pekerja harus menyadari pentingnya ergonomi dalam setiap aktivitas pekerjaan dan berusaha untuk menerapkannya sesuai dengan kondisi lingkungan. Saat membangun tempat kerja, ada beberapa aspek-aspek yang harus dipertimbangkan tentang ergonomi. Aspek ergonomi yang diidentifikasi termasuk:

1. Status gizi
2. Sikap kerja
3. Penggunaan tenaga otot (Biomekanika)
4. Kondisi lingkungan kerja
5. Kondisi waktu
6. Kondisi sosial
7. Kondisi informasi
8. Interaksi manusia-mesin.

2.2 Antropometri

Menurut Wignjosoebroto (2006) istilah antropometri berasal dari kata *antro* yang berarti manusia dan *metri* yang berarti ukuran. Secara definitif antropometri dapat dinyatakan sebagai satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia seperti berat badan, posisi ketika berdiri, ketika merentangkan tangan, lingkar tubuh, panjang tungkai dan sebagainya. Sedangkan menurut Eko Nurmianto (2008), antropometri adalah suatu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia ukuran, bentuk dan

kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. Antropometri adalah salah satu bagian yang menunjang ergonomi, khususnya dalam merancang suatu peralatan berdasarkan prinsip-prinsip dalam ergonomi (Azmi et al., 2021). Menurut Iridiastadi (2014), data antropometri dibagi menjadi dua kategori, yaitu:

1. Antropometri statis/struktural, yaitu pengukuran keadaan dan ciri-ciri fisik manusia dalam posisi diam pada dimensi-dimensi dasar fisik, meliputi panjang segmen atau bagian tubuh, lingkaran bagian tubuh, massa bagian tubuh dan sebagainya.
2. Antropometri dinamis/fungsional, yaitu pengukuran keadaan dan ciri-ciri fisik manusia ketika melakukan gerakan-gerakan yang mungkin terjadi saat bekerja, berkaitan erat dengan dimensi fungsional, misalnya tinggi duduk, panjang jangkauan, dll. Hasil pengukuran baik pada keadaan statis atau dinamis secara umum disebut data antropometri.

2.2.1 Faktor yang Mempengaruhi Antropometri

Menurut Ansarullah (2023), Antropometri berhubungan langsung dengan bentuk dan dimensi tubuh dari manusia yang berbeda-beda, beberapa faktor yang mempengaruhi bentuk dan dimensi tubuh manusia adalah sebagai berikut :

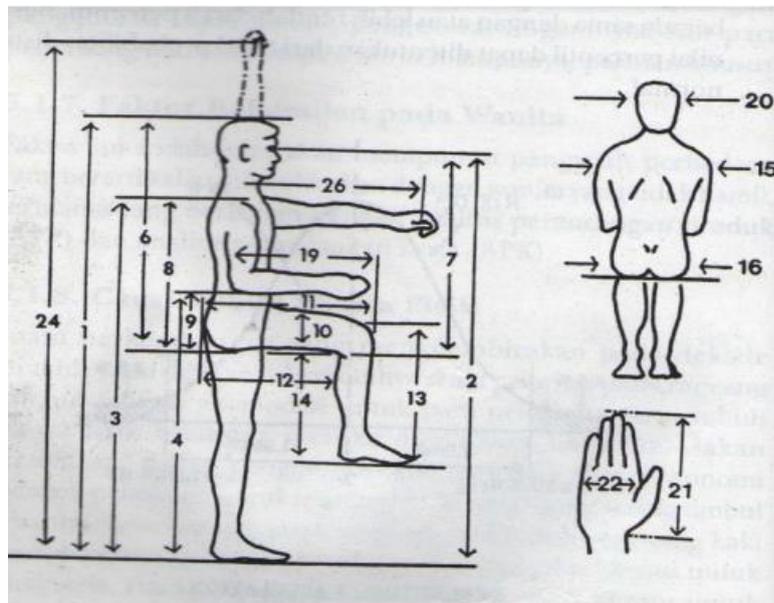
1. Usia, ukuran tubuh manusia akan terus berkembang dari lahir hingga berusia 20-25 tahun hal ini disebabkan karena pertumbuhan ukuran tulang. Pertumbuhan ukuran tubuh perempuan lebih cepat berhenti dibandingkan dengan laki-laki. Berdasarkan penelitian tumbuh dan berkembangnya perempuan akan berhenti hingga 21.1 tahun dan laki-laki berusia 23.5 tahun.

2. Jenis kelamin, Hormon, struktur tubuh, dan pola aktivitas fisik dapat menyebabkan perbedaan antropometri antara pria dan wanita.
3. Etnis/ras, etnis atau ras dapat mempengaruhi antropometri karena faktor genetik, budaya, dan lingkungan.
4. Gizi, status gizi dapat mempengaruhi antropometri karena kekurangan atau kelebihan nutrisi dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tubuh. (Wignjosoebroto, 1995)
5. Aktivitas fisik, tingkat aktivitas fisik dapat mempengaruhi antropometri karena aktivitas fisik dapat memengaruhi metabolisme dan pembentukan otot serta lemak.
6. Keturunan, Struktur tubuh dan ukuran antropometri seseorang dapat dipengaruhi oleh keturunan. Misalnya, orang yang memiliki keturunan yang tinggi cenderung memiliki kecenderungan memiliki tinggi badan yang lebih besar daripada seseorang yang memiliki anak yang lebih kecil. Meskipun demikian, elemen lingkungan dan gaya hidup juga dapat berdampak pada antropometri seseorang, sehingga meskipun memiliki keturunan yang kuat, tetapi jika gaya hidup dan makanan yang tidak sehat maka tinggi badan tidak akan sesuai dengan kebutuhan.
7. Iklim, Iklim juga dapat memengaruhi antropometri seseorang. Misalnya, iklim yang hangat dan lembab dapat menyebabkan persentase lemak tubuh yang lebih tinggi untuk menghasilkan panas tubuh, sementara iklim yang dingin dapat menyebabkan persentase lemak tubuh yang lebih rendah untuk menghasilkan panas tubuh. Namun, efek iklim pada antropometri cenderung

lebih lemah dibandingkan dengan faktor-faktor lain seperti faktor genetik, gizi, dan gaya hidup. (Lee, 2019)

2.2.2 Antropometri Tubuh

Menurut Taryat & Nurwathi (2020) mengatakan bahwa antropometri adalah pengukuran dimensi tubuh atau karakteristik fisik tubuh lainnya yang relevan dengan desain tentang sesuatu yang dipakai orang. Wignjosuebrototo (2008) menjelaskan melalui gambar berikut adalah postur tubuh yang sesuai dengan Antropometri.



Gambar 2.1 Dimensi Tubuh Manusia

Keterangan :

1. Tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai sampai ujung kepala)
2. Tinggi mata dalam posisi berdiri tegak
3. Tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak
4. Tinggi siku dalam posisi berdiri tegak

5. Tinggi kepalan tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak
6. Tinggi tubuh dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk/pantat sampai dengan kepala)
7. Tinggi mata dalam posisi duduk
8. Tinggi bahu dalam posisi duduk
9. Tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus)
10. Tebal atau lebar paha
11. Panjang paha yang diukur dari pantat sampai ujung lutut
12. Panjang paha yang diukur dari pantan sampai bagian belakang dari lutut/betis (Lipat lutut ke pantat)
13. Tinggi lutut yang bias diukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk
14. Tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan paha
15. Lebar bahu (bias diukur dalam posisi berdiri ataupun duduk)
16. Lebar pinggul/pantat
17. Lebar dari dada dalam keadaan membusung
18. Lebar perut/ tebal perut
19. Panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus
20. Lebar kepala
21. Panjang tangan diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari
22. Lebar telapak tangan 21
23. Lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar-lebar kesamping kiri-

kanan

24. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tehak, diukur dari lantai sampai dengan telapak tangan yang terjangkau lurus keatas
25. Tinggi jangkauan tangan dalam posisi duduk tegak
26. Jarak jangkauan tangan yang terjulur kedepan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan.

2.3 *Musculoskeletal Disorders (MSDs)*

Musculoskeletal Disorders (MSDs) atau gangguan musculoskeletal merupakan gangguan yang ditandai dengan terjadinya cedera pada otot, tendon, ligament, saraf, kartilago, tulang, atau pembuluh darah pada tangan, kaki, leher, dan punggung yang diakibatkan oleh pekerjaan dengan postur tubuh yang tidak alamiah (Indah, 2022). Berdasarkan pernyataan yang dikeluarkan oleh *Occupational Health and Safety Council of Ontario (OHSCO)*, *Musculoskeletal disorders (MSDs)* merupakan cedera dan gangguan sistem jaringan lunak yang disebabkan oleh bahaya atau faktor risiko di tempat kerja. *Musculoskeletal disorders (MSDs)* juga dapat terjadi karena tidak ada atau kurangnya kemampuan tubuh manusia dalam melakukan pekerjaannya.

Menurut Tarwaka (2004), Keluhan *musculoskeletal* merupakan keluhan yang terjadi pada otot rangka yang dialami oleh seseorang mulai dari keluhan yang ringan sampai dengan keluhan yang sangat berat secara berulang dalam kurun waktu yang lama maka dapat menyebabkan kerusakan pada otot. MSDs biasanya diawali dengan gejala nyeri. Beberapa gejala yang sering dialami

penderita MSDs antara lain mengalami rasa nyeri di beberapa bagian tubuh seperti punggung, pinggang, mengalami kekakuan pada sendi, kekakuan otot, dan pembengkakan pada bagian tubuh tertentu. Jika rasa nyeri ini dibiarkan dan tidak segera diberi penanganan maka dapat menimbulkan rasa sakit berlebihan dan dapat berujung pada perubahan anatomi jaringan tubuh. Keluhan rasa nyeri itu membuat suplai oksigen ke otot menurun sehingga proses metabolisme karbohidrat terhambat dan terjadi penimbunan asam laktat.

2.3.1 Keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Keluhan *Musculoskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem *musculoskeletal* adalah keluhan pada bagian-bagian otot rangka yang dirasakan oleh manusia mulai dari keluhan yang sangat ringan sampai yang sangat sakit (Jatmika, 2022). Berdasarkan pernyataan Tarwaka (2010), Secara umum, keluhan otot dapat dikelompokkan menjadi 2 bagian antara lain:

1. Keluhan sementara (*reversible*). Keluhan ini mengacu pada rasa sakit pada otot yang terjadi saat menerima beban statis, Namun, jika beban dihentikan, rasa sakit tersebut akan segera hilang. Ini biasanya reaksi tubuh terhadap beban sementara, dan dapat diatasi dengan istirahat dan pemulihan yang cukup.
2. Keluhan menetap (*persistent*). Keluhan ini mengacu pada rasa sakit pada otot yang terus berlanjut meskipun beban kerja telah dihentikan. Ini dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan kesulitan dalam melakukan aktivitas sehari-hari.

2.3.2 Penyebab *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Menurut Tarwaka & Sudiajeng (2004), terdapat beberapa penyebab dari terjadinya keluhan musculoskeletal antara lain:

1. Kontraksi otot yang berlebihan terhadap suatu pekerjaan

Banyak karyawan mengeluh tentang peregangan otot yang berlebihan atau *overexertion* saat melakukan tugas yang memerlukan pengerahan tenaga yang besar, seperti meningkatkan, menarik, mendorong, atau menahan beban yang berat. Peregangan otot yang berlebihan terjadi ketika kekuatan yang digunakan pada otot melebihi batas toleransi mereka. Risiko cedera musculoskeletal dapat meningkat jika aktivitas ini terus dilakukan. Akibatnya, untuk menghindari keluhan otot dan cedera, sangat penting untuk menghindari pengerahan tenaga yang berlebihan.

2. Aktivitas berulang

Pekerjaan yang melibatkan gerakan berulang-ulang, seperti mengangkat beban, mencangkul, dan tugas lainnya, dapat menyebabkan sakit otot. Ini karena otot mengalami tekanan terus-menerus karena beban kerja tanpa kesempatan untuk beristirahat dan merelaksasi. Oleh karena itu, sangat penting untuk menghindari pekerjaan yang melibatkan gerakan berulang-ulang agar Anda tidak mengalami keluhan otot.

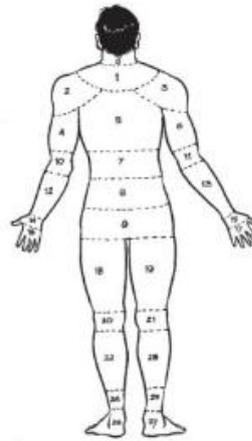
3. Sikap kerja yang tidak alamiah

Posisi kerja yang menyebabkan bagian tubuh bergerak dari posisi alamiah disebut sebagai perspektif kerja yang tidak alami. Mengangkat tangan,

membungkuk terlalu jauh, menundukkan kepala, dan sebagainya adalah contohnya. Hal ini dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan keluhan fisik seperti ketegangan, nyeri, dan cedera pada otot. Oleh karena itu, untuk menghindari masalah kesehatan yang tidak diinginkan, sangat penting untuk mempertahankan postur tubuh yang sehat saat melakukan aktivitas.

2.4 *Nordic Body Map* (NBM)

Nordic Body Map (NBM) adalah metode pengukuran keluhan *musculoskeletal* di mana pekerja dapat menunjukkan tingkat keluhan dari rasa tidak sakit hingga sangat sakit pada bagian tubuh mereka. *Nordic Body Map* merupakan salah satu metode pengukuran subjektif dalam bidang keilmuan ergonomi dengan menggunakan kuesioner untuk mengukur rasa sakit otot para pekerja (Wijaya, 2019). *Nordic Body Map* (NBM) berbentuk kuesioner *checklist* ergonomi yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan para pekerja karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapih. Pengisian kuesioner *Nordic Body Map* ini bertujuan untuk mengetahui bagian tubuh dari pekerja yang terasa sakit dalam melakukan pekerjaan pada stasiun kerja (Azwar, 2020).



Gambar 2.2 Peta Nordic Body Map (NBM)

Berdasarkan gambar tersebut, didapatkan dimensi-dimensi tubuh dengan menggunakan format *Standard Nordic Questionnaire*. *Standard Nordic Questionnaire* dibuat dan dibagikan kepada pekerja untuk menganalisa keluhan para pekerja, karena keluhan rasa sakit yang dirasakan tergantung pada setiap kondisi fisik masing-masing individu. Keluhan rasa sakit yang dirasakan pada bagian tubuh akibat aktivitas kerja tidak sama satu dengan yang lain. Dalam kuisisioner ini, para pekerja diminta untuk memberikan penilaian terhadap tingkat keluhan pada bagian-bagian tubuh tertentu dengan menggunakan skala NBM. Pengisian kuisisioner *Nordic Body Map* ini berguna untuk mengenal beberapa bagian tubuh dari pekerja yang mengalami keluhan, seperti rasa sakit sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan (Darsini dan Achmadi, 2021).

**KUESIONER
NORDIC BODY MAP**

IDENTITAS DIRI
(Tuliskan identitas saudara atau coret yang tidak perlu)

1. Nama :
2. Umur/Tgl.Lahir :
3. Jenis Kelamin : Pria / Wanita*
4. Status : Kawin / Belum Kawin*
5. Jenis Pekerjaan :
6. Pengalaman Kerja : Tahun..... Bulan

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan memberikan tanda (√) pada kolom jawaban yang saudara pilih sesuai kondisi/perasaan saudara saat ini.

No.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan			
		1	2	3	4
0	Sakit/kaku pada leher bagian atas				
1	Sakit/kaku 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 kiri				
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan				
26	Sakit pada kaki kiri				
27	Sakit pada kaki kanan				

Keterangan : 1: Tidak sakit, 2: Agak sakit, 3: Sakit, 4: Sakit sekali

Gambar 2.3 Kuisisioner *Nordic Body Map* (NBM)

Untuk mengetahui persentase keluhan setiap tingkat keparahan di bagian tubuh tertentu dilakukan perhitungan jawaban yang diberikan para responden dan dihitung persentase setiap anggota tubuh tersebut dengan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Persentase keluhan} = \frac{\text{Jumlah Keluhan}}{\text{Jumlah pekerja}} \times 100\%$$

(Yudhistira, 2020)

Penilaian metode Nordic Body Map (NBM) dilakukan dengan menggunakan desain penilaian skoring seperti 4 skala likert. Berikut contoh desain penilaian dengan 4 skala likert, dimana :

1. Skor 0 = tidak ada keluhan/ nyeri pada otot-otot atau tidak ada rasa sakit sama sekali yang dirasakan pekerja selama melakukan pekerjaan (tidak

sakit).

2. Skor 1 = dirasakan sedikit adanya keluhan atau nyeri pada bagian otot, tetapi belum mengganggu pekerjaan (agak sakit).
3. Skor 2 = responden merasakan adanya keluhan atau nyeri atau sakit pada bagian otot dan sudah mengganggu pekerjaan, tetapi rasa nyeri segera hilang setelah istirahat dari pekerjaan (sakit).
4. Skor 3 = responden merasakan keluhan sangat sakit atau sangat nyeri pada bagian otot dan nyeri tidak segera hilang meskipun telah beristirahat yang lama atau bahkan dengan bantuan obat pereda nyeri otot (sangat sakit).

Langkah berikutnya dari aplikasi metode Nordic Body Map yaitu menentukan klasifikasi subjektivitas tingkat risiko sistem muskuloskeletal. Pedoman sederhana yang dapat digunakan untuk menentukan klasifikasi subjektivitas tingkat risiko sistem muskuloskeletal adalah sebagai berikut :

Tabel 2.1 Klasifikasi Subjektivitas Tingkat Risiko Sistem Muskuloskeletal

Total Skor Keluhan Individu	Tingkat Risiko	Kategori Risiko	Tindakan Perbaikan
0 – 20	0	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
21 – 41	1	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
42 – 62	2	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
63 – 84	3	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

Sumber : Tarwaka (2019)

2.5 *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*

Metode REBA diperkenalkan oleh Sue Hignett dan Lynn McAtamney dan diterbitkan dalam jurnal *Applied Ergonomics* tahun 2000. Metode ini merupakan hasil kerja kolaboratif oleh tim ergonomis, fisioterapi, ahli okupasi dan para perawat yang mengidentifikasi sekitar 600 posisi di industri manufaktur. Metode REBA memungkinkan dilakukan sesuatu analisis secara bersama dari posisi yang terjadi pada anggota tubuh bagian atas (lengan, lengan bawah dan pergelangan tangan), badan, leher dan kaki. Metode ini juga menjelaskan elemen tambahan yang dapat menentukan penilaian akhir dari postur tubuh atau posisi tidak stabil. Dalam hal ini, perlu disebutkan apakah posisi anggota tubuh bagian atas dilakukan dengan melawan gravitasi. Ini karena faktor gravitasi sangat terkait dengan posisi tubuh seseorang (Hutabarat, 2021). Salah satu fungsi REBA adalah mengkategorikan dan menilai risiko postur pada seluruh bagian tubuh pekerja. REBA dapat diaplikasikan untuk menilai risiko postur tubuh keseluruhan baik statis, dinamis ataupun yang tidak stabil serta untuk menilai efektivitas dari modifikasi desain stasiun kerja dengan menilai skor REBA pada pekerja sebelum dan sesudah perubahan (Stanton, 2005).

2.5.1 Kelebihan dan Kekurangan Metode REBA

Rapid Entire Body Assessment (REBA) merupakan sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat digunakan secara tepat untuk menilai posisi kerja dan tubuh pekerja sampai kaki. Selain itu metode ini juga dipengaruhi oleh beban eksternal yang ditopang tubuh serta aktivitas kerja (Cahyanti, 2022). Menurut Hignett & McAtamney (2000), kelebihan dari

metode REBA adalah:

1. Metode evaluasi postur kerja dengan risiko MSDs untuk berbagai pekerjaan.
2. Mengklasifikasikan bagian tubuh untuk nantinya akan dilakukan evaluasi.
3. Mengidentifikasi faktor - faktor risiko MSDs dalam pekerjaan (kombinasi efek dari otot dan usaha tubuh, postur kerja, genggamannya atau grip, peralatan kerja, pekerjaan statis atau berulang – ulang/repetitif).
4. Diaplikasikan untuk seluruh bagian tubuh yang bekerja.
5. Menyediakan sistem penilaian untuk menentukan prioritas investigasi dan perbaikan yang diperlukan.

Hignett & McAtemney (2000) juga menjelaskan terkait dengan kekurangan dari metode REBA sendiri sebagai berikut:

1. Metode ini memiliki batasan dengan tidak memperhitungkan faktor individu seperti pengalaman kerja dari pekerja.
2. Metode ini juga tidak memperhitungkan interaksi antara pekerja dengan alat dan lingkungan kerja.
3. Metode ini tidak memperhitungkan variasi tugas dan gerakan yang dilakukan oleh pekerja.
4. Metode ini memiliki ketergantungan pada pengamatan visual yang dapat memperkenalkan kesalahan pengamatan.

2.5.2 Prosedur Penilaian Terkait *Rapid Entire Body Assesment* (REBA)

Dengan metode REBA, Untuk mendapatkan hasil penilaian yang akurat dengan metode REBA, sangat penting untuk menentukan sudut dengan benar. Metode ini bergantung pada informasi sudut yang diberikan. Input yang

digunakan termasuk gambar atau video postur tubuh dan sudut dari keenam bagian tubuh. Informasi sudut ini kemudian dikonversi menjadi skor penilaian menggunakan metode REBA, dan skor akhir menunjukkan tingkat kegentingan tindakan yang harus dilakukan segera. Menurut Stanton (2005), prosedur penilaian postur kerja dengan menggunakan metode REBA terdapat beberapa langkah sebagai berikut:

1. Observasi Pekerjaan

Tujuan dari observasi adalah untuk memberikan penilaian secara menyeluruh tentang hal-hal yang diamati. Ini termasuk lingkungan dan desain tempat kerja, peralatan yang digunakan, dan perilaku pekerja dalam mengambil risiko. Untuk memperoleh gambaran yang lebih jelas, dapat dilakukan pengambilan video atau foto objek yang diamati.

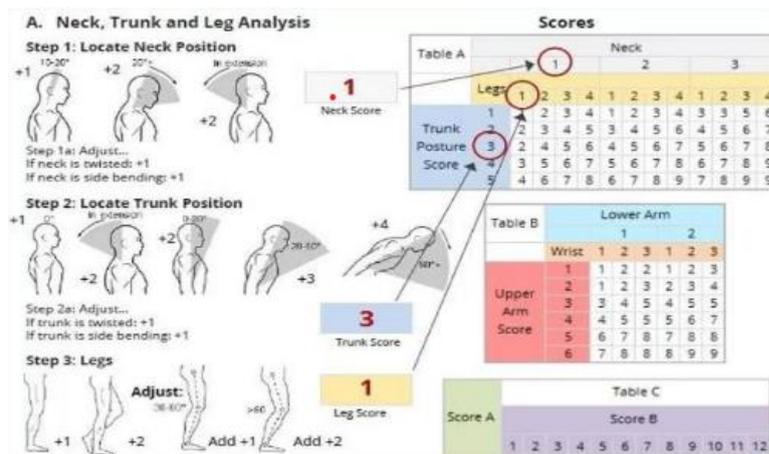
2. Mengambil Posisi Tubuh yang Tepat Untuk Penilaian

Ada banyak kriteria yang dapat digunakan untuk membuat keputusan tentang posisi tubuh mana yang paling cocok untuk analisis. Saat memilih posisi tubuh yang tepat untuk analisis, beberapa kriteria dapat dipertimbangkan. Ini termasuk postur yang biasa dilakukan orang, postur yang paling lama digunakan oleh pekerja, postur yang membutuhkan banyak tenaga atau aktivitas otot, postur yang tidak nyaman, postur yang ekstrim, tidak stabil, atau canggung, dan postur yang dapat diperbaiki dengan pengendalian, tindakan, atau perubahan lainnya.

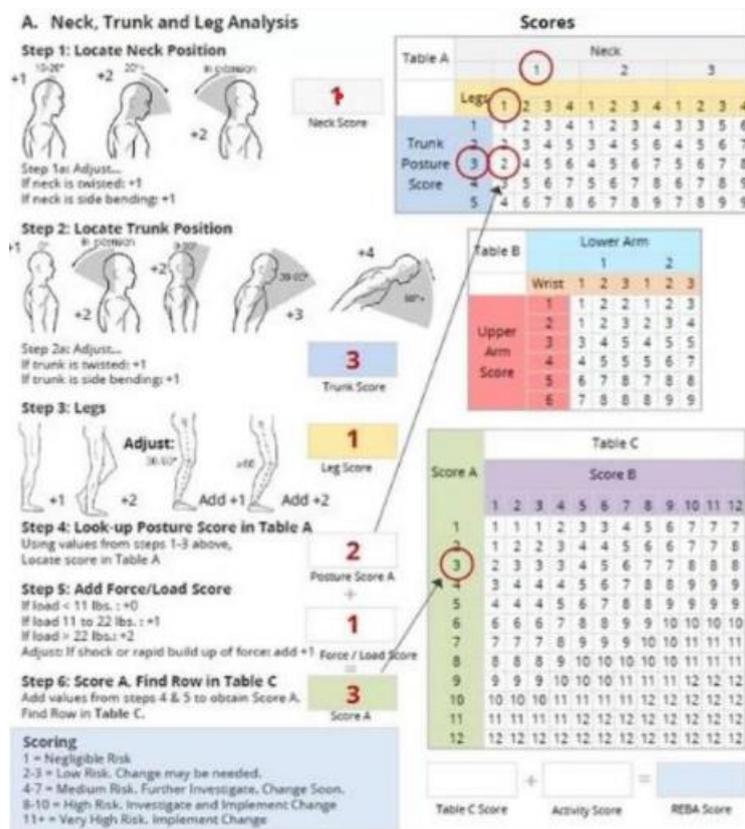
3. Memberi Nilai pada Postur

Penilaian postur kerja dengan menggunakan REBA dibagi menjadi 2

bagian, yaitu Skor A (*neck, trunk and leg analysis*) dan Skor B (*upper arm, lower arm, wrist, activity and coupling analysis*). Untuk skor A bisa dilihat pada Gambar 2.4, dan untuk skor B bisa dilihat pada Gambar 2.5.

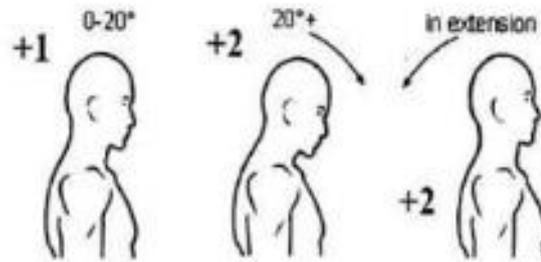


Gambar 2.4 Skoring bagian A pada Metode REBA



Gambar 2.5 Skoring bagian B pada Metode REBA

a. *Step 1 : Locate neck position*



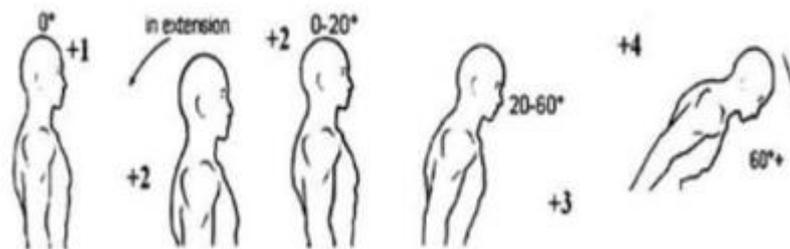
Gambar 2.6 Pergerakan Leher (*Neck*)

Pergerakan leher bisa dilihat pada Gambar 2.6 digolongkan dengan skor

REBA sebagai berikut :

- 1) 0° - 20° ke depan tubuh : +1
- 2) $>20^{\circ}$ ke depan maupun ke belakang tubuh : +2

b. *Step 2 : Locate trunk position*



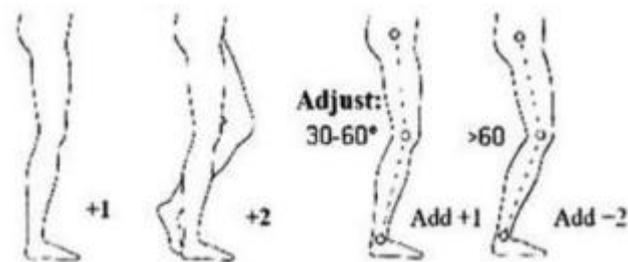
Gambar 2.7 Pergerakan Batang Tubuh (*Trunk*)

Pergerakan batang tubuh bisa dilihat pada Gambar 2.7 digolongkan

dengan skor REBA sebagai berikut :

- 1) Posisi normal 0° : +1
- 2) 0° - 20° ke depan maupun ke belakang tubuh : +2
- 3) 20° - 60° ke depan tubuh; > 20 ke belakang tubuh : +3
- 4) $>60^{\circ}$ ke depan tubuh : 4

c. *Step 3 : Legs*



Gambar 2. 8 Pergerakan Kaki (*Legs*)

Pergerakan kaki bisa dilihat pada Gambar 2.8 digolongkan dengan skor REBA sebagai berikut:

- 1) Kedua kaki menahan berat tubuh, misalnya berjalan atau duduk : +1
- 2) Salah satu kaki menahan berat tubuh, misalnya berdiri dengan satu kaki atau sikap kerja yang tidak stabil : +2.
- 3) Jika lutut bengkok $30^{\circ} - 60^{\circ}$: +1
- 4) Jika lutut bengkok $>60^{\circ}$: +2

d. *Step 4 : Look up Posture Score in Table A*

Berdasarkan nilai dari langkah 1-3 tentukan nilai dengan tabel A

e. *Step 5 : Add force/load score*

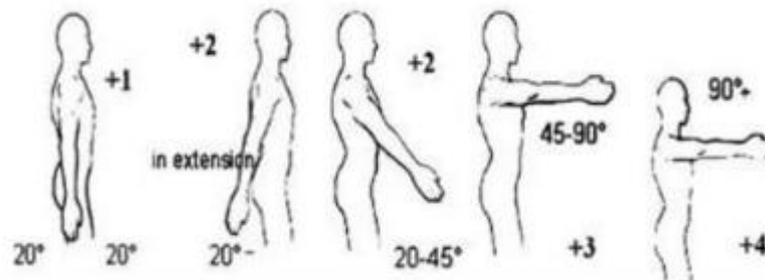
Berat dari beban juga digolongkan ke dalam skor REBA berdasarkan ukuran berat dari beban tersebut. Untuk skor REBA pembebanan sebagai berikut:

- 1) <5 kg : +0
- 2) 5-10 kg : +1
- 3) >10 kg : +2
- 4) Jika terjadi tambahan beban terjadi secara mendadak/cepat : +1

f. *Step 6 : Score A, find row in Table C*

Penjumlahan *rating* pada step 4 dan step 5 untuk kemudian disebut *score A*, dan digunakan untuk menentukan nilai pada Tabel C pada Gambar 2.5.

g. *Step 7 : Locate upper arm position*

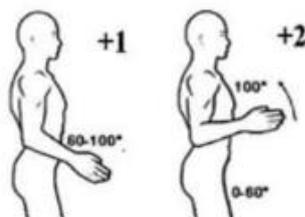


Gambar 2. 9 Pergerakan Lengan Atas (*Upper Arms*)

Pergerakan lengan atas bisa dilihat pada Gambar 2.9 digolongkan dengan skor REBA sebagai berikut :

- 1) 20° ke belakang tubuh atau 20° ke depan tubuh : +1
- 2) $>20^{\circ}$ ke belakang tubuh; 20° - 45° ke depan tubuh : +2
- 3) 45° - 90° ke depan tubuh : +3
- 4) $>90^{\circ}$ ke depan tubuh : +4
- 5) Jika lengan berputar bengkok +1, jika bahu naik +1, jika bersandar atau berat lengan ditahan -1

h. *Step 8 : Locate lower arm position*

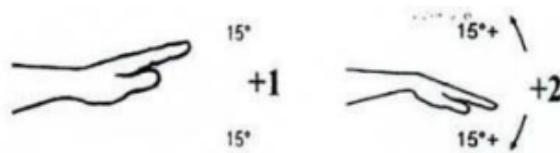


Gambar 2. 10 Pergerakan Lengan Bawah (*Lower Arms*)

Pergerakan lengan bawah bisa dilihat pada Gambar 2.10 digolongkan dengan skor REBA sebagai berikut :

- 1) 60° - 100° ke depan : +1
- 2) $<60^{\circ}$ atau $>100^{\circ}$ ke depan tubuh : +2

i. *Step 9 : Locate wrist position*



Gambar 2. 11 Pergerakan Pergelangan Tangan (*Wrists*)

Pergerakan pergelangan tangan bisa dilihat pada Gambar 2.11 digolongkan dengan skor REBA sebagai berikut :

- 1) 0° - 15° ke belakang atau ke depan : +1
- 2) $>15^{\circ}$ ke belakang atau ke depan : +2
- 3) Jika pergelangan tangan menyamping atau berputar : +1

j. *Step 10 : Look-up posture score*

Rating Score pada Tabel B dilihat dari nilai *Step 7-9* pada Gambar 2.5.

k. *Step 11 : Add coupling score*

Untuk sikap kerja saat menggenggam (*coupling*) dikelompokkan kedalam 4 kategori berdasarkan skor REBA seperti yang tertera pada Tabel 2.2 berikut.

Tabel 2.2 *Score Coupling* (Genggaman)

<i>Coupling</i>	<i>Score</i>	Deskripsi
<i>Good</i>	+0	Memegang dengan baik dan menggunakan setengah tenaga untuk menggenggam
<i>Fair</i>	+1	Pegangan tangan masih dapat diterima meskipun tidak ideal
<i>Poor</i>	+2	Pegangan tangan tidak dapat diterima meskipun masih memungkinkan
<i>Unacceptable</i>	+3	Buruk sekali, genggaman tidak aman, tidak ada pegangan. Menggenggam tidak dapat diterima jika menggunakan bagian tubuh yang lain

Sumber : Anthony (2020)

l. Step 12 : Score B

Penjumlahan rating score pada step 10 dan step 11 untuk kemudian disebut score A dan digunakan untuk menentukan nilai pada Tabel C yang dimana bisa dilihat pada Gambar 2.5

m. Step 13 : Activity score

Skor aktivitas dengan metode REBA digolongkan menjadi 3 jenis yaitu sikap kerja statis, perulangan dan tidak stabil sebagai berikut:

- 1) Sikap kerja statis (Satu/lebih bagian tubuh dalam keadaan statis/diam seperti memegang selama lebih 1 menit) : +1
- 2) Perulangan (Mengulangi aktivitas seperti mengulang lebih dari 4 kali dalam 1 menit (dalam hal ini berjalan tidak termasuk) : +1

3) Tidak Stabil (Aktivitas yang mengakibatkan secara cepat terjadi

perubahan yang besar pada sikap kerja atau mengakibatkan ketidakstabilan pada sikap kerja) : +1

4. Memberi Nilai pada Postur

Pada nilai grup A, yang dimana setelah ditentukannya besar nilai dari pergerakan masing-masing bagian tubuh seperti leher, batang tubuh dan juga kaki ditambahkan berat beban. Untuk bagian A dapat dilihat pada tabel 2.3 dibawah ini:

Tabel 2.3 Tabel A REBA *Worksheet*

Tabel A		Leher											
		1				2				3			
		Kaki				Kaki				Kaki			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Batang Tubuh/ Punggung	1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
	2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
	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

Sumber : Anthony (2020)

Pada nilai grup B, yang dimana setelah ditentukannya besar nilai dari pergerakan masing-masing bagian tubuh seperti lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan ditambahkan nilai genggaman (*coupling*). Untuk bagian B dapat dilihat pada tabel 2.4 dibawah ini :

5. Menetapkan Skor Akhir REBA

Skor akhir untuk penilaian menggunakan metode REBA diperoleh dengan menjumlahkan skor C dengan skor aktivitas bisa dilihat pada Gambar 2.5. Berdasarkan pernyataan Nurmiyanto (2008), Untuk lembar penilaian dengan metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) atau yang dikenal dengan REBA Employee Assessment Worksheet bisa dilihat pada Gambar 2.12.

ERGONOMICS P.L.U.S. **REBA Employee Assessment Worksheet** Task Name: _____ Date: _____

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position
 10-20° +2 30° +2 60° +2
 Neck Score:

Step 2: Locate Trunk Position
 0-15° +2 15-30° +3 30-45° +3 45-60° +4
 Trunk Score:

Step 3: Legs
 Adjust: 30-60° +0 60° +1 90° +2
 Leg Score:

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

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

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

Scores

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

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

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

Table C Score: + Activity Score: = REBA Score:

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:
 0° +1 15-30° +2 30-45° +2 45-90° +3 90° +4
 Upper Arm Score:

Step 8: Locate Lower Arm Position:
 0° +1 15-30° +2 30-45° +2 45-90° +3 90° +4
 Lower Arm Score:

Step 9: Locate Wrist Position:
 0° +1 15-30° +2 30-45° +2 45-90° +3 90° +4
 Wrist Score:

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

Step 11: Add Coupling Score
 Well fitting Handle and mid range 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:

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:

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:

Gambar 2. 12 Lembar Penilaian Metode REBA

6. Membuat Klasifikasi Score REBA

Ketika telah menambahkan hasil dari skor C dengan aktivitas akan memiliki nilai yang dimana untuk mengkategorikan *final result* tersebut bisa dilihat pada tabel 2.6 berikut.

Tabel 2. 6 Klasifikasi *Score* REBA

<i>Action Level</i>	Skor REBA	Level Risiko	Tindakan Perbaikan
0	1	Risiko dapat diabaikan	Tidak Perlu
1	2-3	Risiko rendah	Mungkin Perlu
2	4-7	Risiko sedang	Perlu
3	8-10	Risiko tinggi	Perlu segera
4	11+	Risiko sangat tinggi	Perlu saat ini juga

Sumber : Anthony (2020)

2.6 Penelitian Terdahulu

Adapun peneliti terdahulu yang membahas terkait dengan permasalahan perbaikan postur kerja untuk mengurangi risiko cedera musculoskeletal disorders (MSDs) dengan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) sebagai berikut:

1. Judul : Penilaian Postur Pekerja *Cleaning Area Transfer Tower* Menggunakan Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

Penulis : Ukurta Tarigan, Rahel Ulina Pangaribuan

Tahun : 2021

PT XYZ merupakan Pembangkit Listrik Tenaga Uap dengan bahan bakar utama berupa batu bara. Batu bara yang digunakan dialirkan ke Bunker Batu Bara melalui Belt Conveyer dari tongkang. Batu bara mengalir ke belt conveyer melalui perantara Transfer Tower. Salah satu masalah yang sering terjadi pada aliran batu bara adalah batu bara tumpah hingga keluar dari jalur belt conveyer. Tumpahan batu bara ini, jika tidak selalu dibersihkan, dapat menyebabkan api ketika batu bara bergesekan dengan belt conveyer. Dalam proses membersihkan area ini, batu bara diambil di area transfer tower dan kemudian diangkut oleh pekerja kembali ke belt conveyer. Maka selanjutnya dilakukan analisis postur

kerja menggunakan kuesioner REBA (Rapid Entire Body Assessment) serta menganalisis keluhan sakit pada tubuh dari kedua pekerja menggunakan kuesioner Nordic Questionnaire (SNQ). Analisa ini dilakukan untuk mengetahui kemungkinan terjadinya *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada pekerja yang terjadi akibat postur kerja yang tidak baik. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pekerja di area pembersihan transfer tower mengalami risiko gangguan Muskuloskeletal (MSDs) akibat postur kerja yang buruk. Penelitian ini menggunakan metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) untuk mengukur postur kerja pekerja. Hasil analisis menggunakan kuesioner REBA menunjukkan bahwa kedua pekerja membutuhkan perbaikan segera dalam postur kerja mereka. Selain itu, penelitian juga menggunakan kuesioner Standart Nordic Questionnaire (SNQ) untuk mengidentifikasi keluhan nyeri tubuh pekerja. Hasilnya menunjukkan bahwa pekerja 1 mengalami keluhan terutama di area pinggang dan paha bawah, sedangkan pekerja 2 mengalami keluhan terutama di lengan. Penelitian ini menekankan pentingnya ergonomis dan postur kerja yang baik dalam mencegah MSDs.

2. Judul : Improvement Of Work Posture In Yarn Removal Operator To Reduce Risk Of Musculoskeletal Disorders.

Penulis : Bambang Suhardi, Karima Batennia M, Rahmadiyah D. A.

Tahun : 2021

PT. Panen Mas Jogja adalah perusahaan yang terlibat di sektor pakaian. PT. Panen Mas Jogja memiliki target produksi per hari 720 produk untuk setiap lini. Tapi sebenarnya, rata-rata produk yang tidak bisa dicapai adalah 34,32%.

Berdasarkan penilaian postur kerja menggunakan metode REBA, diketahui bahwa 71% elemen kerja membutuhkan perbaikan, 19% elemen pekerjaan mungkin perlu diperbaiki dan 10% elemen harus diperbaiki segera. Subjek penelitian dari jurnal ini adalah operator penghapusan benang pada industri tekstil untuk diidentifikasi penyebab keluhan Musculoskeletal Disorder (MSDs) yang terjadi ketika melakukan aktivitas pekerjaan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Pertama, penilaian menggunakan metode REBA menunjukkan bahwa 71% dari elemen kerja dalam aktivitas penghapusan benang membutuhkan perbaikan, 19% mungkin membutuhkan perbaikan, dan 10% membutuhkan perbaikan segera dengan ini menunjukkan risiko tinggi gangguan muskuloskeletal (MSDs) karena postur kerja yang buruk. Selain itu, penilaian menggunakan kuesioner NBM mengidentifikasi aktivitas kerja “mengambil produk” dan “menempatkan produk” dalam aktivitas penghapusan benang memiliki skor akhir tertinggi dari 72. Elemen kerja ini diidentifikasi memiliki risiko tertinggi dari postur yang buruk dan ditargetkan untuk perbaikan. Berdasarkan temuan ini, para peneliti mengusulkan beberapa solusi untuk meningkatkan postur kerja operator penghapusan benang. Solusi ini termasuk merancang kursi dengan bantal kursi untuk memberikan kenyamanan ketika duduk dalam waktu yang lama, menerapkan pelatihan dan pengetahuan yang tepat tentang ergonomi dan postur kerja yang benar, dan menyediakan istirahat dan latihan peregangan secara teratur untuk mengurangi risiko MSDs.

3. Judul : Penilaian Postur Kerja Operator pada Proses Polishing Dies Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assessment

Penulis : Muhamad Wicaksono, Lobes Herdiman

Tahun : 2023

PT. XYZ merupakan perusahaan manufaktur undercarriage alat berat (Excavator dan Buldozer). Dalam perusahaan, banyak aktivitas yang dilakukan secara manual, salah satu contohnya adalah polishing dies yang dilakukan di dies shop. Dalam sehari pekerja dapat memproses sebanyak 2 unit. Dies tersebut berukuran 50 x 65 x 40 cm dengan berat 80-100 kg. Proses polish satu unit dies dilakukan oleh satu operator dengan waktu kurang lebih tiga jam menggunakan mini die grinder. Pada proses polishing dies penggunaan meja yang tidak alamiah sesuai dengan operator, memungkinkan keluhan low back pain dan pegal pada bagian tengkuk. Berdasarkan data depatemen SHE perusahaan, masalah postur kerja menimbulkan cedera pada operator dan berdampak pada perusahaan sehingga perlu dilakukan penilaian postur kerja sebagai bentuk evaluasi. Metode penilaian dan analisis postur kerja yang digunakan dalam penelitian ini adalah rapid entire body assessment (REBA). Tujuan penelitian ini adalah untuk memberikan penilaian dan rekomendasi evaluasi perbaikan postur kerja dengan perancangan alat bantu proses pada stasiun polishing dies untuk meminimalisasi keluhan MSDs menggunakan metode REBA. Hasil penilaian postur kerja operator polishing dies menunjukkan skor REBA 9 yang berarti level risiko tinggi dan perlu dilakukan perbaikan secepatnya. Upaya perbaikan dilakukan melalui rancangan alat bantu proses polishing dies berupa adjuster table. Adjuster table memiliki fitur tinggi meja yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan operator serta meja yang dapat diputar sehingga memudahkan proses poles keseluruhan bagian dies.

Adjuster table diharapkan dapat memperbaiki postur kerja operator serta membuat proses polishing dies lebih efektif dan efisien.