

JURNAL PROMOTIF PREVENTIF

Redesain *Filling Operator Workstation* pada Perusahaan Kosmetik Berdasarkan Data Antropometri dan Analisis RULA, REBA

Filling Operator Workstation Redesign in a Cosmetics Company Based on Anthropometric Data and RULA, REBA Analysis

Ifa Saidatuningtyas^{1*}, Marwah Masruroh², Muhammad Alde Rizal³,
Dhea Tissane Ardan², Ratna Khoirunnisa¹, Rachmat Arnanda²

¹Program Studi D4 Teknik Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Indonesia

²Program Studi D3 Teknik Mesin, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Indonesia

³Program Studi D3 Manajemen Logistik Industri Elektronika, Politeknik APP Jakarta, Indonesia

Article Info

Article History

Received: 26 Sep 2025

Revised: 18 Jul 2026

Accepted: 26 Jul 2026

ABSTRACT / ABSTRAK

Micro, small, and medium-sized cosmetic industries still rely heavily on manual work systems, which may increase the risk of Work-Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs) due to non-ergonomic workstations. In the cosmetic contract manufacturing company investigated in this study, the filling operator performed tasks with working postures that posed a high risk of musculoskeletal disorders. This study aimed to redesign the filling operator workstation based on anthropometric data and evaluate improvements in working posture using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) and Rapid Entire Body Assessment (REBA) methods. A descriptive quantitative research design was employed with one filling operator as the study participant. Data were collected through direct observation, work posture documentation, anthropometric measurements, workstation design using SolidWorks 2020, and posture simulation evaluated using RULA and REBA. The anthropometric measurements showed a sitting hip breadth of 30.5 cm and a sitting elbow height of 88.7 cm, which were used as the basis for the workstation design. The proposed workstation consisted of a 46.5 cm highchair with a 45 cm wide cushioned seat and a wheeled adjustable trolley for product containers. The evaluation results indicated that the RULA score decreased from 4 to 2, while the REBA score decreased from 7 to 2, reducing the risk level from medium to low. The redesigned workstation effectively improved the filling operator's working posture and reduced the risk of musculoskeletal disorders, making it suitable for implementation to enhance workplace ergonomics.

Keywords: Antropometri, filling operator, cosmetic, Work-Related Musculoskeletal Disorder (WMSD), RULA, REBA

Industri kosmetik skala mikro, kecil, dan menengah masih banyak menerapkan sistem kerja manual yang berpotensi menimbulkan *Work-Related Musculoskeletal Disorders* (WMSDs) akibat *workstation* yang belum ergonomis. Pada perusahaan maklon kosmetik yang menjadi objek penelitian, operator *filling* bekerja dengan postur yang memiliki risiko mengalami gangguan muskuloskeletal. Penelitian ini bertujuan merancang ulang *workstation* operator *filling* berdasarkan data antropometri serta mengevaluasi perbaikan postur kerja menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Penelitian menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan satu operator *filling* sebagai sampel. Data diperoleh melalui observasi, dokumentasi postur kerja, pengukuran antropometri, perancangan *workstation* menggunakan SolidWorks 2020, serta simulasi dan penilaian RULA dan REBA. Hasil pengukuran antropometri menunjukkan lebar pinggul duduk 30,5 cm dan tinggi siku duduk 88,7 cm sebagai dasar perancangan. *Workstation* usulan berupa kursi kerja setinggi 46,5 cm, lebar dudukan 45 cm dengan bantalan busa, serta *adjustable trolley* beroda. Hasil evaluasi menunjukkan skor RULA menurun dari 4 menjadi 2 dan skor REBA dari 7 menjadi 2, sehingga tingkat risiko berubah dari sedang menjadi rendah. Perancangan ulang *workstation* terbukti memperbaiki postur kerja operator *filling* dan menurunkan risiko gangguan muskuloskeletal, sehingga *workstation* usulan layak diimplementasikan untuk meningkatkan aspek ergonomi di lingkungan kerja.

Kata kunci: Antropometri, operator *filling*, kosmetik, *Work-Related Musculoskeletal Disorder* (WMSD), RULA, REBA

Corresponding Author:

Name : Ifa Saidatuningtyas

Affiliate : Program Studi D4 Teknik Rekayasa Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta

Address : Jl. Prof. G. A. Siwabessy, Kampus UI, Depok, 16425

Email : ifa.saidatuningtyas@mesin.pnj.ac.id

PENDAHULUAN

Pekerja merupakan bagian penting dalam industri (Sokhibi *et al.*, 2021). Pekerja yang bekerja pada stasiun kerja (*workstation*) yang aman serta nyaman, mampu menunjang peningkatan kerja dan diharapkan meningkatkan produktivitas (Noviarmi and Ningtiyas, 2018). Pekerja yang bekerja pada kondisi *workstation* yang tidak sesuai dengan dimensi tubuh operator dapat mempengaruhi produktivitas operator (Mesra, 2017). Selain itu, postur kerja yang berulang dan dalam jangka panjang selama kegiatan manufaktur dapat menyebabkan berbagai tingkat ketegangan tubuh karyawan dan gangguan seiring waktu (Fernando *et al.*, 2022) dan berpotensi menimbulkan cedera. Salah satu cedera yang menjadi perhatian pada pekerja adalah gangguan otot rangka (*musculoskeletal*) atau biasa disebut dengan *Work-Related Musculoskeletal Disorder* (WMSD) (Alfayad *et al.*, 2024).

Work-Related Musculoskeletal Disorder (WMSD) merupakan Penyakit Akibat Kerja (PAK) berupa gangguan yang terjadi pada alat penggerak, otot, tendon, kerangka, tulang rawan, ligament, saraf dan atau cakram tulang belakang (Gloria Tutu *et al.*, 2024). WMSD disebabkan oleh posisi kerja yang salah, lingkungan kerja yang tidak ergonomis (suhu, intensitas cahaya, kebisingan di sekitar lingkungan kerja), tugas pekerjaan yang tidak sesuai dengan kemampuan karyawan, banyak aktifitas mengangkut beban berat, dan pada postur tubuh yang tidak ideal (berdiri, jongkok, membungkuk, dll) dan dilakukan berulang kali (Wibowo and Mawadati, 2021; Saidatuningtyas *et al.*, 2025). WMSD dapat diperburuk oleh pekerjaan, lingkungan kerja, aktivitas berlebihan serta postur yang tidak alamiah (Gloria Tutu *et al.*, 2024).

Gangguan WMSD merupakan salah satu masalah kesehatan kerja yang paling banyak dialami oleh pekerja di berbagai sektor industri. Menurut *World Health Organization* (WHO), *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) diperkirakan mencakup sekitar 60% dari seluruh penyakit akibat kerja, sehingga menjadi salah satu penyakit akibat kerja yang paling dominan (Oktavia, 2024). Prevalensi WMSDs pada sektor pertanian, manufaktur, dan jasa, sangat tinggi terutama di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah (*Low- and Middle-Income Countries/LMICs*) (Bonfiglioli, Caraballo-arias and Salmen-navarro, 2022). Di Indonesia, menurut data Kementerian Kesehatan tahun 2013, prevalensi gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) berdasarkan gejala mencapai 24,7% (Watiningsih and Ani, 2022). Sementara itu, di sektor manufaktur Amerika Serikat pada tahun 2018 tercatat 38.640 kasus cedera dan penyakit akibat kerja yang melibatkan gangguan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs), dengan angka kejadian sebesar 30,6 kasus per 10.000 pekerja (Bonfiglioli, Caraballo-arias and Salmen-navarro, 2022). Data tersebut menunjukkan bahwa *Work-Related Musculoskeletal Disorder* (WMSD) merupakan salah satu penyakit akibat kerja yang memiliki prevalensi tinggi pada pekerja. Salah satu kelompok pekerja yang berpotensi mengalami keluhan gangguan *muskuloskeletal* akibat kondisi tersebut adalah pekerja pada perusahaan maklon yang bergerak pada industri kosmetik.

Pekerja pada perusahaan yang menjadi objek kajian, sebagian besar proses kerja masih dilakukan secara manual, dan belum memperhatikan mengenai prinsip-prinsip ergonomi. Salah satu pekerja yang menjadi fokus penelitian adalah operator *filling*. Berdasarkan hasil observasi, operator *filling* bekerja pada *workstation* yang belum ergonomis, seperti dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Posisi kerja operator *filling* produk kosmetik

Berdasarkan Gambar 1, terlihat bahwa dalam melaksanakan pekerjaannya, operator mengalami posisi kerja yang tidak sesuai dengan prinsip-prinsip ergonomi. Kondisi tersebut ditunjukkan dari operator harus menjangkau kemasan dengan jangkauan tangan melebihi jangkauan normal, posisi penyimpanan kemasan yang berpindah-pindah, dan tinggi kursi serta tinggi meja tidak sesuai dengan operator. Tidak sesuai ini posisi kerja pada operator dapat menyebabkan gangguan kesehatan (Noviarmi and Ningtiyas, 2018), sedangkan kesehatan kerja berdampak positif pada keberlanjutan produktivitas kerja (Ariyanto, Russeng and Nyorong, 2020). Untuk memperbaiki posisi pekerja diperlukan adanya perancangan ulang (*redesign*) *workstation* yang sesuai dengan prinsip ergonomi untuk mengurangi risiko gangguan *musculoskeletal* serta meningkatkan kenyamanan operator.

Perancangan ulang (*redesign*) *workstation* yang lebih ergonomis telah banyak dilakukan sebelumnya. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan perbaikan *workstation* adalah antropometri. Antropometri merupakan salah satu bagian yang menunjang ergonomi yang mempelajari hubungan antara struktur dan fungsi tubuh untuk mendesain alat-alat yang digunakan manusia (Sokhibi and Rachmawati, 2019). Beberapa penelitian yang mengangkat topik mengenai perancangan ulang (*redesign*) diantaranya perancangan kursi kerja operator seperti kursi untuk operator jahit (Hidayat, Sidah and Attin, 2023; Iskandar and Hilman, 2023; Mardy *et al.*, 2024), operator produksi produk radiator (Widodo and Setyawan, 2021), operator *bagging* pupuk (Mesra, 2017), pengrajin perak (Ariyanto, Russeng and Nyorong, 2020), operator *packing* gula (Sokhibi and Rachmawati, 2019), operator lini *packing* (Sokhibi, 2017), operator *finishing* (Sokhibi *et al.*, 2021), pekerja laundry (Damzuri, Dewi and Rahayu, 2022), mahasiswa kidal (Indrawati and Tosepu, 2023). Selain kursi, perancangan *workstation* menggunakan metode Antropometri juga pernah pada operator lini *packing* (Noviarmi and Ningtiyas, 2018). Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan di atas dan studi literatur yang dilakukan, belum ada penelitian perancangan *workstation* untuk operator *filling* produk kosmetik.

Pada penelitian ini dilakukan perancangan *workstation* untuk operator *filling* dengan menggunakan data antropometri. Berdasarkan rancangan *workstation* yang dibuat, dilakukan simulasi untuk membandingkan postur operator pada *workstation* sebelumnya dan pada *workstation* hasil rancangan. Penilaian postur operator dilakukan dengan analisis RULA dan REBA. Analisis RULA dan REBA digunakan untuk menguji apakah *workstation* usulan

menghasilkan skor yang lebih baik dan menghasilkan kondisi lebih ergonomis. Diharapkan dengan rancangan *workstation* yang baru akan didapatkan menurunkan resiko cedera pada operator *filling* dan meningkatkan produktivitas kerja.

BAHAN DAN METODE

Objek kajian yang digunakan adalah salah satu perusahaan maklon yang bergerak pada industri kosmetik berlokasi di Jakarta Selatan. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya pada penelitian berjudul “Analisis Postur Kerja Pada Operator *Filling* di Perusahaan Kosmetik Menggunakan Metode RULA, REBA” (Saidatuningtyas *et al.*, 2025), diketahui bahwa operator *filling* merupakan pekerja yang memiliki potensi mengalami *Work-Related Musculoskeletal Disorder* (WMSD) paling tinggi. Operator *filling* merupakan pekerja yang memiliki tugas memasukkan isi produk kosmetik baik yang berbentuk cairan, gel, ataupun bubuk ke dalam kemasan atau wadah.

Berdasarkan Gambar 1, dapat dilihat bahwa operator *filling* duduk di kursi *plastic square* ukuran tinggi 47 cm, dengan sisi dudukan adalah 28,5 cm. Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa lebar dudukan kursi terlalu sempit sehingga tidak mampu menopang tubuh operator secara optimal, adanya penyimpanan kemasan produk di sela-sela kaki menyebabkan posisi duduk operator dan kaki operator berakhir tidak ergonomi. Selain itu, posisi kemasan produk di bawah meja menyebabkan operator sering membungkuk, menjangkau, dan atau memutar badan untuk mengambil kemasan.

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif dengan penjelasan deskriptif komparatif. Data diambil pada periode Januari sampai Juli 2025. Jumlah sampel pekerja yang terlibat pada penelitian adalah 11 pekerja, tetapi berdasarkan hasil diskusi dengan pihak perusahaan, data sampel antropometri yang digunakan hanya satu pekerja *filling* yang telah menjalani pelatihan penggunaan mesin *filler double head paste piston*, Filler PPF-1000T2 sebagai percontohan. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan dengan penggunaan data *mean* sebagai ukuran antropometri yang digunakan pada desain *workstation* perbaikan. Adapun beberapa tahapan yang dilakukan untuk perbaikan *workstation* operator *filling* antaralain:

1. Analisis RULA dan REBA pada sistem kajian

Analisis RULA dan REBA dilakukan untuk menilai postur kerja pegawai. Metode RULA dan REBA bertujuan mencegah resiko cedera postural dan memberikan peringatan adanya kondisi kerja yang tidak sesuai (Sya'bana and Herwanto, 2023) apakah dibutuhkan tindakan perbaikan segera ataupun tidak perlu. Analisis REBA digunakan untuk menilai postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki (Wahyuniardi and Reyhanandar, 2018). Penilaian REBA dapat dilakukan dengan REBA *Employee Assessment Worksheet* yang kemudian dikonversikan pada nilai resiko yang dapat dilihat pada Tabel 1 (Wahyuniardi and Reyhanandar, 2018; Sya'bana and Herwanto, 2023; Saidatuningtyas *et al.*, 2025).

Sedangkan metode RULA merupakan metode yang bertujuan untuk menyelidiki dan menilai postur kerja, gaya, gerakan yang dilakukan oleh tubuh bagian atas (Wahyuniardi and Reyhanandar, 2018; Kee, 2021). Penilaian metode RULA dilakukan dengan RULA *Employee Assessment Worksheet* dan dikonversikan terhadap tabel skor yang dapat dilihat pada Tabel 2 (Wahyuniardi and Reyhanandar, 2018; Sya'bana and Herwanto, 2023; Saidatuningtyas *et al.*, 2025).

Tabel 1. Nilai konversi resiko metode REBA

Nilai REBA	Kategori	Level Tindakan	Rekomendasi Tindakan
1	Dapat diabaikan	0	Tidak perlu
2 – 3	Rendah	1	Mungkin diperlukan
4 – 7	Sedang	2	Diperlukan
8 – 10	Tinggi	3	Diperlukan segera
11 – 15	Sangat tinggi	4	Diperlukan tindakan sekarang

Sumber: (Saidatuningtyas *et al.*, 2025)

Tabel 2. Nilai konversi skor metode RULA

Nilai RULA	Kategori	Level Tindakan	Rekomendasi Tindakan
1 – 2	Rendah	0	Tidak perlu
3 – 4	Sedang	1	Perubahan diperlukan
5 – 6	Tinggi	2	Penanganan lebih lanjut
7	Sangat tinggi	3	Perubahan sekarang

Sumber: (Saidatuningtyas *et al.*, 2025)

Adapun tahapan pengolahan metode RULA dan REBA diantaranya (Wahyuniardi and Reyhanandar, 2018; Kee, 2021; Wibowo and Mawadati, 2021; Saidatuningtyas *et al.*, 2025):

- Melakukan observasi pada operator *filling* produk kosmetik;
- Melakukan dokumentasi (video atau foto) postur kerja operator *filling*, untuk memperoleh gambaran rinci tentang sikap (postur) karyawan dengan berfokus pada leher, punggung (badan), kaki, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, dan rotasi pergelangan tangan karyawan;
- Menentukan sudut bagian tubuh operator *filling* pada masing-masing segmen tubuh;
- Perhitungan skor RULA dan REBA untuk setiap postur tubuh pada lembar penilaian;
- Menyimpulkan nilai kategori, level tindakan, dan rekomendasi tindakan berdasarkan skor RULA dan REBA yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

2. Pengambilan data menggunakan kursi antropometri

Antropometri berperan dalam menetapkan ukuran, dimensi dan proporsi tubuh manusia. Pengukuran antropometri dapat dilakukan dengan menggunakan kursi antropometri untuk mendapatkan hasil pengukuran yang tepat. Perancangan perbaikan sistem kerja

Perancangan perbaikan *workstation* dilakukan dengan menggunakan data hasil pengukuran antropometri. Perancangan *workstation* dilakukan dengan menggunakan SolidWorks 2020.

3. Simulasi analisis RULA dan REBA pada sistem baru

Setelah dilakukan perancangan *workstation* yang baru, dilakukan simulasi penilaian postur operator dengan menggunakan metode RULA dan REBA. Perancangan desain *workstation* operator *filling* diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan dan ergonomi pekerja, terutama yang berkaitan dengan lutut, kaki, tangan, siku, dan bahu (Mardy *et al.*, 2024). Penilaian postur operator *filling* dilakukan dengan menggunakan simulasi CATIA V5 untuk menilai postur pekerja pada *workstation* rancangan.

HASIL

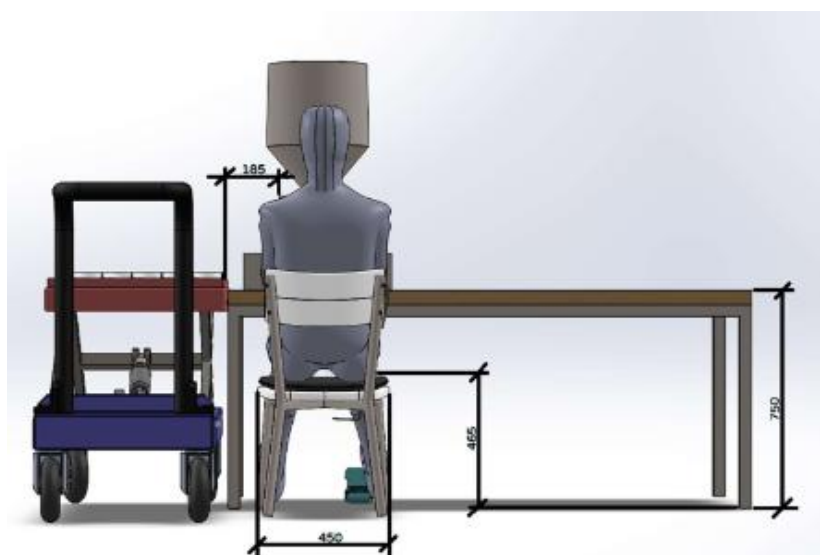
Hasil analisis pada tahap pertama telah dilakukan pada penelitian sebelumnya dengan hasil penilaian RULA dan REBA pada kegiatan filling pada kemasan adalah skor RULA 7 sedangkan skor REBA 4 (Saidatuningtyas *et al.*, 2025). Hasil skor tersebut menunjukkan diperlukan adanya perubahan (skor REBA 4) dan diperlukan perubahan sekarang (skor RULA 7). Tahap kedua, dilakukan pengukuran antropometri pada pekerja *filling*, dimana hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran antropometri

Titik antropometri	Hasil pengukuran (cm)
Tinggi popliteal duduk	48
Lebar pinggul duduk	30,5
Panjang rentangan siku	88,7
Panjang rentangan tangan	171
Tinggi duduk tegak	88
Tebal paha duduk	15
Panjang paha duduk	48

Sumber: Data Primer, 2025

Pada tahap ketiga dilakukan perancangan perbaikan *workstation*. Berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan pihak perusahaan, *workstation* yang direkomendasikan berupa perubahan pada kursi yang digunakan oleh operator *filling* dan penambahan *tools* yang digunakan untuk meletakkan kemasan. Adapun detail rancangan desain *workstation* yang diusulkan ditampilkan pada Gambar 2 sampai Gambar 4 yang memperlihatkan detail rancangan tampak belakang samping kiri, samping kanan.



Gambar 2. Rancangan perbaikan *workstation* usulan operator *filling*



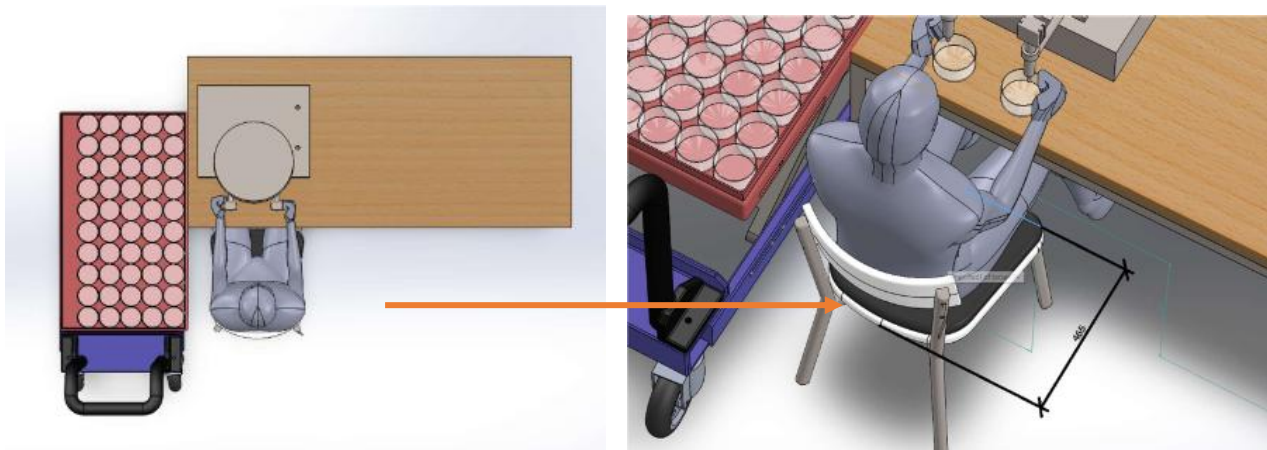
Gambar 3. Tampak dari belakang – samping kiri **Gambar 4.** Tampak dari belakang – samping kanan

Berdasarkan rancangan desain pada Gambar 2 sampai Gambar 4, terdapat beberapa perubahan yang diusulkan yaitu perubahan kursi yang digunakan pekerja, penyesuaian tinggi meja, dan adanya penambahan *tools* yang digunakan untuk meletakkan kemasan. Kursi yang digunakan memiliki dimensi sebagai berikut:

- Kursi kerja yang dirancang memiliki ketinggian 46,5 cm. Tinggi popliteal duduk pada Tabel 3 adalah 48 cm, tetapi mempertimbangkan tugas kaki yang berperan menekan pegas mesin *filler double head paste piston* yang digunakan pada proses *filling* maka berdasarkan simulasi yang dilakukan tinggi yang paling sesuai adalah 46,5 cm.
- Lebar kursi dibuat mengakomodir lebar pinggul duduk operator *filling* pada Tabel 3 yaitu 30,5 cm. Lebar kursi usulan dibuat dengan ukuran 45cm. Pada dudukan kursi diberikan lapisan busa (*foam*) yang menjadi bantalan untuk memberikan kenyamanan pada operator.
- Tinggi meja yang diusulkan adalah 75 cm untuk menyeimbangkan dengan tinggi mesin Filler PPF-1000T2, dimana tinggi sebelumnya adalah 68 cm.

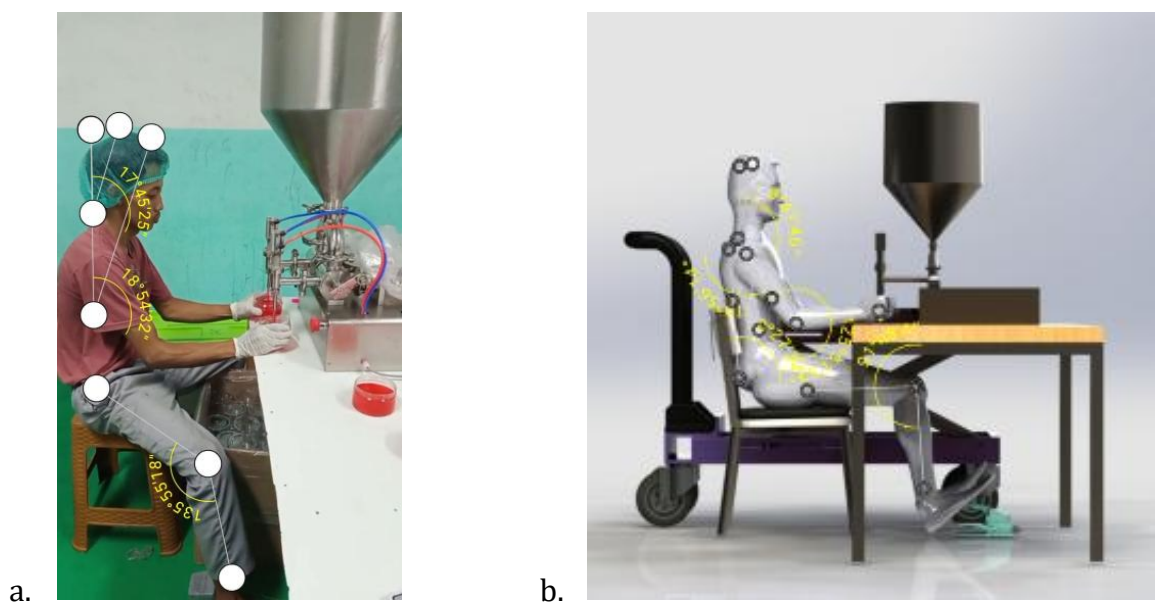
Berdasarkan analisis RULA dan REBA sebelumnya, resiko sangat tinggi terjadinya WMSD pada operator *filling* ada pada tahap dimana operator harus memiringkan punggung dan pinggang sehingga memberikan beban kerja berat pada area leher, tengkuk, lengan bagian atas pada kegiatan mengambil kemasan dikarenakan posisi kemasan yang tidak ergonomis (Saidatuningtyas *et al.*, 2025). Kegiatan tersebut berlangsung berulang-ulang sehingga dapat menyebabkan berbagai tingkat ketegangan tubuh karyawan dan gangguan seiring waktu (Fernando *et al.*, 2022).

Workstation usulan merekomendasikan penggunaan *tool's* yang digunakan untuk meletakkan kemasan berbentuk *trolley scissor* (pegas gunting) yang memiliki 4 roda dengan pengunci pada setiap rodanya dengan konsep kerja mirip *serving trolley*. *Tools* ini menggunakan konsep dongkrak yang memudahkan untuk mengatur ketinggian. *Tool's* yang menggunakan roda dan ketinggian yang dapat disesuaikan bertujuan untuk mengakomodir rentangan siku operator (88,7 cm) agar meminimasi potensi operator untuk memutar badan ketika mengambil kemasan seperti dapat dilihat pada Gambar 1. Adapun *workstation* usulan tampak atas dapat dilihat pada Gambar 5 yang menunjukkan penggunaan *trolley scissor* dapat mengurangi potensi pekerja harus memutar badannya untuk menjangkau kemasan, karena *trolley scissor* dapat maju ataupun mundur menyesuaikan jangkauan. Selain itu, ketinggian *trolley scissor* yang menggunakan konsep dongkrak memberikan peluang untuk adanya penyesuaian ketinggian.



Gambar 5. Tampak atas

Tahap keempat merupakan perbandingan postur kerja operator. Hasil rancangan *workstation* usulan yang direkomendasikan untuk operator *filling* perlu diuji apakah memberikan postur kerja yang lebih baik kepada operator atau tidak. Pengujian postur kerja operator *filling* pada *workstation* usulan dilakukan dengan menggunakan analisis RULA dan REBA menggunakan simulasi. Adapun perbandingan postur awal dan postur operator pada *workstation* usulan dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Posisi kerja operator *filling* a. kondisi awal, b. simulasi sesuai usulan

Berdasarkan Gambar 6a dan Gambar 6b, dilakukan penentuan sudut bagian-bagian tubuh operator pada masing-masing segmen tubuh yang kemudian dikonversikan pada skor RULA dan REBA untuk postur tubuh yang dikaji menggunakan RULA dan REBA *Employee Assessment Worksheet*.

Hasil perbandingan konversi RULA, REBA sebelum dan pada kondisi usulan yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Konversi Penilaian RULA dan REBA

	SEBELUM		USULAN	
	RULA	REBA	RULA	REBA
Nilai	4	7	2	2
Kategori	sedang	sedang	rendah	rendah
Level tindakan	1	2	0	1
Rekomendasi tindakan	Perubahan diperlukan	Diperlukan	Tidak perlu	Mungkin diperlukan

Sumber: (Saidatuningtyas *et al.*, 2025)

Berdasarkan Tabel 4, didapatkan bahwa postur operator mengalami perbaikan. Perbaikan dapat dilihat dari nilai RULA dan REBA pada simulasi postur operator pada *workstation* usulan memperoleh nilai 2 dengan kategori rendah, dengan tidak perlu dan atau mungkin diperlukan rekomendasi tindakan. Terjadinya perbedaan pada nilai konversi disebabkan karena terjadi perbedaan pada poin penilaian yang dijelaskan pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbedaan nilai konversi RULA dan REBA

	RULA			REBA	
	Workstation Sebelum	Workstation Usulan		Workstation Sebelum	Workstation Usulan
Upper Arm	2	1	Neck	2	1
Lower arm	2	1	Trunk	2	1
Wrist	1	1	Legs	3	1
Neck	3	1	Upper arms	3	2
Trunk	2	1	Lower arms	1	1
Legs	1	1	Wrist	3	1

Sumber: (Saidatuningtyas *et al.*, 2025)

PEMBAHASAN

Hasil observasi yang dilakukan pada operator *filling* menunjukkan adanya resiko terjadinya *Work-Related Musculoskeletal Disorder* (WMSD). Kondisi *workstation* awal menggunakan kursi dengan lebar dudukan kursi terlalu sempit, posisi kemasan produk di bawah meja menyebabkan operator sering membungkuk, menjangkau, dan atau memutar badan untuk mengambil kemasan. Kebiasaan duduk yang tidak baik dapat menimbulkan resiko masalah kesehatan jika dilakukan secara berulang (Indrawati and Tosepu, 2023) dan dalam waktu yang lama. Hal tersebut memperlihatkan operator bekerja pada kondisi yang tidak menerapkan prinsip-prinsip ergonomi.

Hasil rancangan *workstation* memperlihatkan adanya perubahan pada posisi pekerja. Berdasarkan hasil konversi penilaian RULA dan REBA pada *workstation* awal dan *workstation* usulan pada Tabel 4, terjadi penurunan nilai RULA dari 4 menjadi 2, dan pada REBA dari nilai 7 menjadi 2. Berdasarkan Tabel 5, diketahui bahwa perbedaan terbesar pada skor RULA terjadi pada penilaian *neck*, dari skor 3 menjadi 1. Skor *neck* mula-mula adalah 3 dimana leher berada dalam posisi fleksi (menunduk) lebih dari 20° dari posisi netral. Perubahan pada *workstation*

usulan dengan rekomendasi tinggi meja adalah 75 cm, dari semula adalah 68 cm, menyebabkan nilai skor *neck* berubah menjadi 1 dimana leher berada pada posisi netral, yaitu hanya sedikit menunduk sekitar 0–10° dari posisi tegak. Selain itu, nilai *trunk* semula bernilai 2 menjadi 1 menunjukkan adanya perbedaan pada postur batang tubuh operator. Dimana operator awalnya sedikit membungkuk (fleksinya sekitar 0–20° dari posisi tegak) ke depan. Posisi tersebut disebabkan karena bentuk kursi yang merupakan kursi plastik dengan terdapat kardus kemasan yang memperjauh jarak ke meja. Jauhnya jarak dari meja menyebabkan batang tubuh berada dalam posisi tegak atau netral. *Workstation* usulan yang menggunakan kursi dengan sandaran dan memiliki sisi dudukan kursi 30,5 cm (bertambah 2 cm dari ukuran awal). Adanya penyangga punggung sehingga operator dapat mempertahankan postur kerja yang baik, mengurangi kepala terlalu maju ke depan, dan mengurangi beban pada tulang belakang (Handa, Okada and Takasaki, 2021).

Pada penilaian REBA, perbedaan paling signifikan juga terjadi *legs* yang awalnya bernilai 3. Hal tersebut disebabkan karena seperti dapat dilihat pada Gambar 6.a, posisi kaki operator tidak ideal karena adanya fleksi lutut (tekukan lutut) atau kondisi tumpuan kaki tertentu. Pemindahan kotak kemasan menjadi menggunakan *trolley scissor* menyebabkan hasil simulasi menunjukkan nilai *legs* menjadi 1 dimana posisi kaki berada dalam kondisi normal atau didukung dengan baik sehingga tidak terdapat penyimpangan postur kaki yang signifikan. Selain *legs*, nilai *upper arms* pada kondisi sebelum mendapatkan penilaian 3. Hasil penilaian 3 menunjukkan bahwa posisi lengan atas mengalami fleksi atau elevasi yang cukup jauh dari posisi netral, sehingga terdapat peningkatan beban postur pada bahu dan lengan atas. Posisi ini disebabkan karena pekerja mengangkat tangan ke depan setinggi dada saat melakukan pekerjaannya dengan siku tidak lagi dekat dengan tubuh karena menjangkau objek seperti dapat dilihat pada Gambar 1. Perubahan yang dilakukan dengan menambahkan *trolley scissor* menyebabkan pekerja dapat melakukan aktivitas dengan lengan menggantung alami di samping tubuh dengan siku tetap dekat dengan badan dan tangan berada di area kerja yang nyaman karena posisi kemasan di atas *trolley scissor* beroda yang dapat disesuaikan dengan jangkauan operator dan dapat meningkatkan kenyamanan operator.

Secara garis besar, desain *workstation* usulan memberikan perbaikan pada postur pekerja dilihat dari nilai RULA dan REBA pada simulasi postur operator pada *workstation* usulan memperoleh nilai 2 dengan kategori rendah. Penurunan nilai RULA dan REBA pada simulasi *workstation* usulan dapat menurunkan tingkat resiko *Musculoskeletal disorders* (Kee, 2022) pada pekerja *filling*.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis, *workstation* awal pada operator *filling* belum memenuhi prinsip ergonomis sehingga meningkatkan resiko *Work-Related Musculoskeletal Disorder* (WMSD). Postur pekerja yang tidak ergonomis seperti posisi membungkuk, menjangkau, dan memutar badan akibat dimensi kursi yang kurang sesuai serta penempatan kemasan produk yang berada dibawah meja menjadi penyebab resiko *Work-Related Musculoskeletal Disorder* (WMSD) pada operator *filling*. Perancangan ulang (*redesign*) *workstation* melalui penyesuaian dimensi meja dan kursi serta penambahan *trolley scissor* yang diusulkan secara simulasi mampu memperbaiki postur kerja operator. Perbaikan ditunjukkan oleh penurunan skor RULA dari 4 menjadi 2, dan skor REBA dari 7 menjadi 2, yang menunjukkan bahwa tingkat resiko

gangguan *musculoskeletal* menurun ke kategori rendah. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, *workstation* usulan memberikan postur kerja lebih ergonomis pada pekerja dan mengurangi resiko WMSD dan dapat meningkatkan kenyamanan kerja operator *filling*. Pada penelitian berikutnya dapat dilakukan proses perancangan kursi, dan *trolley scissor* dengan pemilihan material dan spesifikasi desain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih atas diberikannya pendanaan hibah penelitian oleh Politeknik Negeri Jakarta skema penelitian Asisten Ahli (PAA) dengan SPK Nomor: 217/PL3.A.10/PT.00.06/2025 sehingga penelitian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfayad, A. *et al.* (2024) 'Hubungan Work Capacity Dan Task Demand Dengan Keluhan Muskuloskeletal Disorder Pekerja PT. X', *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 9(1).
- Ariyanto, J., Russeng, S. S. and Nyorong, M. (2020) 'Kursi Ergonomis Untuk Menurunkan Kelelahan Pada Perajin Perak Di Kecamatan Manggala', *Jurnal Promotif Preventif*, 3(1), pp. 47-57. doi: 10.47650/jpp.v3i1.151.
- Bonfiglioli, R., Caraballo-arias, Y. and Salmen-navarro, A. (2022) 'Epidemiology of work-related musculoskeletal disorders', 1(1), pp. 18-24. doi: 10.1097/PXH.0000000000000003.
- Damzuri, Dewi, D. C. and Rahayu, E. (2022) 'Perancangan Kursi Yang Ergonomis Untuk Meminimalisir Kelelahan Pada Pekerja Laundry', *Jurnal Teknik Mesin dan Industri (JuTMI)*, 1(1), pp. 14-18. doi: 10.55331/jutmi.v1i1.4.
- Fernando, J. *et al.* (2022) *Anthropometric Methods for the Reduction of Accidents Due to Musculoskeletal Disorders in a Company of the Industrial Sector, 2022 The 8th International Conference on Industrial and Business Engineering (ICIBE 2022), September 27-29, 2022, Macau, China*. Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3568834.3568890.
- Gloria Tutu, C. *et al.* (2024) 'Analysis of Work Posture to Reduce the Level of Work Risk Using the Rapid Office Strain Assessment (ROSA) Method', *Jurnal Promotif Preventif*, 7(5), pp. 953-964. Available at: <http://journal.unpacti.ac.id/index.php/JPP>.
- Handa, Y., Okada, K. and Takasaki, H. (2021) 'Lumbar Roll Usage While Sitting Reduces the Forward Head Posture in Healthy Individuals : A Systematic Review with Meta-Analysis', *International Journal of Environmental Research and Public Health*. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph18105171>.
- Hidayat, Sidah and Attin, N. M. (2023) 'Redesain Kursi Operator Jahit Dengan Metode Reverse Engineering (Studi Kasus: Umkm Sidayu)', *Jurnal Sistem dan Teknik Industri*, pp. 164-170.
- Indrawati and Tosepu, R. (2023) 'Perancangan Kursi Ergonomis Untuk Mengurangi Risiko Kelainan Muskuloskeletal Pada Mahasiswa Kidal: literature review', *Jurnal Promotif Preventif*, 6(3), pp. 479-485.
- Iskandar, A. and Hilman, M. (2023) 'Perbaikan Kursi Kerja Operator Menjahit Pada Ikm Sherly Collection Dengan Menggunakan Pendekatan Antropometri Di Kota Banjar', *Jurnal Media Teknologi*, 10(01), pp. 1-7. doi: 10.25157/jmt.v10i01.3324.
- Kee, D. (2021) 'Comparison of OWAS, RULA and REBA for assessing potential work-related

- musculoskeletal disorders', *International Journal of Industrial Ergonomics*, 83(August 2020), p. 103140. doi: 10.1016/j.ergon.2021.103140.
- Kee, D. (2022) 'Systematic Comparison of OWAS , RULA , and REBA Based on a Literature Review', *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph19010595>.
- Mardy, D. O. *et al.* (2024) 'Analisis Perbaikan Dan Perancangan Pada Kursi Penjahit Secara Ergonomis Dengan Metode Quality Function Deploymeny (QFD) Dan Antropometri Di CV Cahaya Setia Mulia', *Jurnal Ilmiah Teknik Industri Dan Inovasi*, 3(1), pp. 45-52. doi: 10.59024/jisi.v3i1.1061.
- Mesra, T. (2017) 'Kursi Kerja Ergonomis Operator Bagging Pupuk Trisna', 1(1), pp. 7-13.
- Noviarmi, F. S. I. and Ningtiyas, M. K. (2018) 'Design of Operator Station Work on Line Packing Pt. X Surabaya', *Journal of Industrial Hygiene and Occupational Health*, 2(2), p. 112. doi: 10.21111/jihoh.v2i2.1882.
- Oktavia, R. (2024) 'Cantaka : Jurnal Ilmu Ekonomi dan Manajemen Literature Review : Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Musculoskeletal Disorders (Msds) Pada Pekerja di Sektor Manufaktur Cantaka : Jurnal Ilmu Ekonomi dan Manajemen', *Cantaka: Jurnal Ilmu Ekonomi dan Manajemen*, 2(1), pp. 12-22.
- Saidatuningtyas, I. *et al.* (2023) 'Analisis Peramalan Produk Kosmetik dengan Metode Regresi Linier dan Fishbone Model Terhadap Penurunan Tingkat Penjualan'.
- Saidatuningtyas, I. *et al.* (2025) 'Analisis Postur Kerja Pada Operator Filling di Perusahaan Kosmetik Abstrak', *SNIV: Seminar Nasional Inovasi Vokasi*, 4(1), pp. 722-730.
- Sokhibi, A. (2017) 'Perancangan Kursi Ergonomis untuk Memperbaiki Posisi', *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 3(1), pp. 61-72. Available at: <https://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/rsi/article/view/204>.
- Sokhibi, A. *et al.* (2021) 'Perancangan Kursi Ergonomi Pada Pekerja Bagian Finishing CV Abadi', *Quantum Teknika : Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 3(1), pp. 6-12. doi: 10.18196/jqt.v3i1.12115.
- Sokhibi, A. and Rachmawati, P. (2019) 'Perancangan Kursi Untuk Memperbaiki Posisi Kerja Guna Meningkatkan Produktivitas Studi Kasus Di Pg Jatibarang Brebes', *Quantum Teknika : Jurnal Teknik Mesin Terapan*, 1(1). doi: 10.18196/jqt.010107.
- Sya'bana, A. R. and Herwanto, D. (2023) 'Analisis Postur Tubuh Menggunakan Metode RULA, REBA Pada Pekerja di Divisi Packaging', *Jurnal Serambi Engineering*, 8(2), pp. 5909-5915. doi: 10.32672/jse.v8i2.5992.
- Wahyuniardi, R. and Reyhanandar, D. M. (2018) 'Penilaian Postur Operator Dan Perbaikan Sistem Kerja Dengan Metode Rula Dan Reba (Studi Kasus)', *J@ti Undip : Jurnal Teknik Industri*, 13(1), p. 45. doi: 10.14710/jati.13.1.45-50.
- Watiningsih, S. and Ani, N. (2022) 'Hubungan Pencahayaan dan Postur Kerja serta Iklim Kerja dengan Keluhan Musculoskeletal Disorders pada Pekerja Bagian Helper di PT . Semarang Autocomp Manufacturing Indonesia (SAMI) Semarang Relationship of Lighting Work Posture and Work Climate Against', *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat Berkala (JIKeMB)*, 4(1), pp. 38-57.
- Wibowo, A. H. and Mawadati, A. (2021) 'The analysis of employees' work posture by using Rapid Entire Body Assessment (REBA) and Rapid Upper Limb Assessment (RULA)', *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 704(1), pp. 0-10. doi: 10.1088/1755-

1315/704/1/012022.

Widodo, T. and Setyawan, E. (2021) 'Re-Desain Fasilitas Kerja Kursi Ergonomi Untuk Mengurangi Risiko Musculosal Disorders Mengacu Pada Nilai Antropometri Di Pt. X', *Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri*, 1(1), pp. 65–77. doi: 10.46306/tgc.v1i1.10.