

ANALISIS POSTUR KERJA DAN PERANCANGAN ALAT BANTU ERGONOMIS PADA PROSES PERAKITAN MEBEL DI UD FAJAR JAYA

Harmoko ¹⁾, Risal Ngizudin ²⁾, Ahmudi ³⁾, Amalia Karimah ⁴⁾, Dwi Riskiyana ⁵⁾

^{1,2,3,4,5)} Prodi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi,
Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Pekalongan
Email : harmokoteknikindustri@gmail.com

Abstrak, Proses perakitan kusen di UD Fajar Jaya masih dilakukan dengan postur yang kurang ergonomis sehingga menyebabkan keluhan musculoskeletal dan penurunan produktivitas. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai Nordic Body Map pada pekerjaan kusen, nilai (Rapid Upper Limb Assesment (RULA) serta merancang alat bantu ergonomis dengan perangkat lunak CATIA. Penelitian diawali dengan membagikan kuesioner pada pekerjaan perakitan kusen. Selanjutnya, analisa menggunakan *Human Activity Analysis* pada CATIA V5 dengan model postur kerja pekerja dimodelkan untuk menilai tingkat risikonya dengan metode RULA. Berdasarkan hasil penelitian menunjukan bahwa nilai NBM pada pekerja 1 adalah 46 dan pada pekerja 2 skor NBM sebesar 68; Skor RULA mendapatkan skor 7 pada sebelum redesign alat bantu perakitan kusen jendela dan kusen pintu dengan kategori resiko tinggi dan segera diperlukan perbaikan dan skor 3 setelah redesign alat bantu perakitan kusen jendela dan kusen pintu dengan kategori resiko rendah. Berdasarkan hasil analisis ini, dirancang alat bantu ergonomis dengan meja kerja dengan ketinggian 100cm.

Kata Kunci : Postur kerja, Ergonomi, Perakitan kusen, RULA, CATIA

PENDAHULUAN

Salah satu manufaktur yang berkontribusi secara signifikan terhadap perekonomian Indonesia khususnya pada sektor usaha kecil dan menengah adalah usaha mebel. UMKM merupakan komponen penting dalam pertumbuhan ekonomi negara (Sudrartono et al. 2022). Salah satu usaha yang membuat produk mebel adalah UD Fajar Jaya. Produk andalan UD Fajar Jaya adalah kusen baik jendela maupun pintu.

Aktivitas produksi mebel di UD Fajar Jaya memiliki beberapa tahapan. Diawali dengan pengukuran bahan, pemotongan, pengeboran, penghalusan dan perakitan (Nelfiyanti et al. 2023). Tahapan perakitan mempunyai dampak yang besar terhadap keluhan Muskuloskeletal Disorder (MSDs). MSDs dapat terjadi karena seseorang sering menggunakan otot atau tulangnya tanpa istirahat (Sansabila et al. 2024)(Pamungkas dan Erliana 2021).

Efektivitas suatu pekerjaan bergantung pada postur kerja (Tiara Catur Anggraini et al. 2022). Postur kerja mencakup tindakan yang diambil pekerja saat melakukan tugas mereka, dan postur yang tidak tepat dapat menyebabkan kelelahan dan ketidaknyamanan dan jika dipertahankan dalam rentang waktu terus menerus dapat menyebabkan cedera pada otot rangka dan saraf. Dalam bekerja, ada tiga jenis sikap yang berbeda. Pertama adalah duduk,

yang dapat menyebabkan masalah punggung; yang kedua adalah berdiri, yang meningkatkan risiko sakit tulang belakang dan kelelahan (Yafi 2023). Postur kerja perakitan dapat terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Postur Pekerja Saat Perakitan

Pada gambar 1. Proses kerja perakitan kusen dilakukan dengan postur tubuh yang kurang ergonomis seperti punggung membungkuk, leher memutar, kaki berjongkok, tangan berayun. Posisi postur tubuh tersebut dalam jangka panjang jika tidak diperbaiki akan berdampak pada keluhan pekerja. Oleh karena itu, perancangan alat bantu ergonomis bukan hanya berfungsi dalam meningkatkan kenyamanan, tetapi baik untuk menjaga kesehatan dan produktivitas jangka panjang pekerja.

Ergonomi bukan hanya bidang yang mempelajari bagaimana manusia berinteraksi dengan komponen lain dalam tatanan sistem,

tetapi juga bidang yang mempelajari arti, prinsip, data, dan sistem perancangan untuk mengoptimalkan metode agar sesuai dengan kebutuhan, kelemahan, dan keterampilan manusia. Mempelajari bagaimana tubuh manusia berinteraksi dengan tempat kerjanya secara fisik dan mental adalah tujuan utama ergonomi (Wardana, Fathimahhayati, dan Pawitra 2020).

Menurut Pamungkas dan Erliana, 2021, Rapid Upper Limb Assessment (RULA) ialah sebuah cara penilaian postur tubuh, gaya dan pekerjaan yang berkaitan dengan anggota tubuh bagian atas. Sedangkan menurut Tiara Catur Anggraini *et al.*, 2022, RULA adalah disiplin ilmu yang dipelajari dalam kajian ergonomi yang menyelidiki dan menilai bagaimana tubuh bagian atas pekerja melakukan tugas tertentu

Tabel 1. Nilai Resiko Metode RULA

Skor	Kategori	Tindakan
1 s/d 2	Rendah	Tidak Perlu
3 s/d 4	Sedang	Perubahan diperlukan
5 s/d 6	Tinggi	Penanganan lebih lanjut
> 7	Sangat Tinggi	Perubahan Sekarang

Sumber: (Sya'bana dan Herwanto 2023)

Pada tabel 1. Nilai Rula pada skor 1-2 dalam kategori rendah dimana tidak perlu tindakan dalam bekerja; nilai rula 3-4 kategori sedang dan perubahan diperlukan selama postur tubuh mengalami keluhan; nilai rula 5-6 kategori tinggi dan tindakannya perlu penanganan lebih lanjut atau perubahan dibutuhkan segera mungkin; sedangkan nilai Rula > 7 dalam kategori sangat tinggi dan tindakan perubahan sekarang atau segera dirubah.

Aplikasi CATIA dapat merencanakan dan merancang proses pemesinan produk, pembuatan simulasi produk, dan analisis karakteristik produk. Analisis ergonomi dan desain dengan CATIA terdiri dari empat bagian: Human Builder, Human Measurements Editor, Human Activity Analysis, dan Human Posture Analysis. Dalam penelitian ini, CATIA digunakan sebagai model untuk mensimulasikan gerakan yang dilakukan operator (Lamto Widodo; Didi Widya Utama; Leonardo Yohanes 2022).

Postur kerja sebelum dan sesudah diinteraksikan dengan software desain CATIA

V5R20 sehingga hasil dari metode RULA dapat menggambarkan dengan tepat seberapa besar nilai yang menunjukkan bagian tubuh yang mengalami ketidaknyamanan. Alternatif perbaikan postur kerja dan jangkauan objek kerja dapat dilakukan (Agung Kristanto; Yulinda Sakinah Munim 2017). Hasil dari menggunakan metode RULA ini kemudian digunakan untuk memilih rekomendasi perancangan ulang alat bantu perakitan kusen.

Tujuan Pada Penelitian ini adalah untuk mengetahui keluhan pekerja pada proses perkaitan kusen dengan mengukur nilai Nordic Body Map, mengukur nilai (Rapid Upper Limb Assesment (RULA) sebelum dan sesudah redesign serta merancang alat bantu ergonomis dengan perangkat lunak CATIA.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dalam menganalisis postur kerja dan merancang alat bantu ergonomi. Adapun proses penelitian adalah sebagai berikut:

- Mengamati secara langsung proses perakitan mebel dan postur kerja pekerja.
- Melakukan wawancara dengan pekerja untuk mendapatkan informasi mengenai keluhan tubuh pekerja melalui *Nordic Body Map* (NBM) (Marom, Ngizudin, dan Novasani 2023) (Darsini dan Reza Tania Achmadi 2021).
- Perhitungan Rapid Upper Limb Assessment (RULA) untuk menghitung postur kerja pekerja selama proses perakitan. Hasil penilaian akan digunakan untuk mengidentifikasi risiko ergonomis yang ada.
- Merancang alat bantu perakitan dengan CATIA V5
- Simulasi ulang postur kerja dengan alat bantu ergonomis dilakukan menggunakan CATIA untuk melihat perubahan skor RULA (Azizah, Salmia, dan Septiari 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nordic Body Map

Data NBM diperoleh dari kuesioner pekerja pada perakitan kusen. Kuesioner berisikan pertanyaan yang berkaitan dengan keluhan atau gangguan yang dirasakan oleh karyawan sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan (Darsini dan Reza Tania Achmadi

2021). Data NBM pada proses perakitan kusen jendela dan kusen pintu tersaji dalam tabel 2.

Tabel 2. Nilai keluhan Nordic Body Map

No	Jenis Keluhan	Tingkat keluhan	
		1	2
0	Sakit/Kaku Pada Leher Bagian Atas	1	2
1	Sakit/Kaku Pada Leher Bagian Bawah	1	3
2	Sakit Pada Bahu Kiri	3	1
3	Sakit Pada Bahu Kanan	3	1
4	Sakit Pada Lengan Atas Kiri	3	1
5	Sakit Pada Punggung	2	3
6	Sakit Pada Lengan Atas Kanan	3	1
7	Sakit Pada Pinggang	2	4
8	Sakit Pada Bokong	1	3
9	Sakit Pada Pantat	1	3
10	Sakit Pada Siku Kanan	2	3
11	Sakit Pada Siku Kiri	2	3
12	Sakit Pada Lengan Bawah Kiri	1	1
13	Sakit Pada Lengan Bawah Kanan	1	1
14	Sakit Pada Pergelangan Tangan Kiri	2	3
15	Sakit Pada Pergelangan Tangan Kanan	2	3
16	Sakit Pada Tangan Kiri	2	3
17	Sakit Pada Tangan Kanan	2	3
18	Sakit Pada Paha Kiri	1	2
19	Sakit Pada Paha Kanan	1	2
20	Sakit Pada Lutut Kiri	1	4
21	Sakit Pada Lutut Kanan	1	4
22	Sakit Pada Betis Kiri	2	2
23	Sakit Pada Betis Kanan	2	2
24	Sakit Pada Pergelangan Kaki Kiri	1	4
25	Sakit Pada Pergelangan Kaki Kanan	1	4
26	Sakit Pada Kaki Kiri	1	1
27	Sakit Pada Kaki Kanan	1	1
TOTAL SKOR		46	68

Berdasarkan hasil kuesioner pengumpulan data NBM pekerja pada perakitan kusen didapatkan beberapa keluhan sebagai berikut:

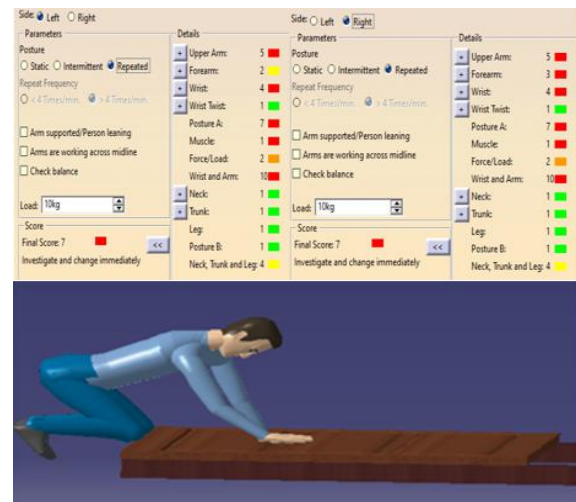
- a. Keluhan menyakitkan pada pekerja 1 terjadi pada bahu bagian kiri, bahu bagian kanan, lengan bagian atas kiri dan lengan bagian atas kanan. Sedangkan pada pekerja 2 keluhan pada leher bawah, punggung,

bokong, pantat, siku, pergelangan, dan tangan.

- b. Keluhan sangat menyakitkan terjadi pada pekerja 2 pada bagian pinggang, lutut bagian kiri, lutut bagian kanan, pergelangan kaki kiri dan pergelangan bagian kaki kanan.

Postur Kerja Perakitan Kusen sebelum Redesign

Hasil analisa perakitan kusen pintu sebelum redesign adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Perhitungan Rula Perakitan Kusen Pintu Sebelum Redesign

Pada gambar 2. Kegiatan perakitan kusen pintu sebelum Redesign dikerjakan di lantai dan bertumpu pada kayu dengan ketinggian sekitar 10 cm. Berdasarkan analisa dengan simulasi CATIA pada pekerjaan perakitan kusen pintu sebelum redesign di gambar 2 diperoleh bahwa *upper arm* mendapatkan skor 5 dengan resiko sedang namun butuh perubahan segera, *wrist* mendapatkan skor 4 dengan resiko rendah namun membutuhkan perubahan, postur mendapatkan skor 7 yaitu sangat beresiko perlu perubahan sekarang dan *wrist and arm* mendapatkan skor 10 kategori sangat berisiko dan perlu perubahan sekarang, bagian *neck, trunk and leg* mendapatkan skor 8 kategori sangat berisiko dan perlu perubahan sekarang. Sehingga kegiatan merakit kusen pintu memiliki nilai skor akhir RULA 7 menunjukkan tingkat resiko tinggi dan perlu perubahan cara kerja untuk meminimalisir atau menghilangkan resiko MSDs.

Postur kerja Perakitan kusen Jendela sebelum Redesign

Perakitan kusen jendela dikerjakan pada lantai dasar dengan tumpuan pada kayu dengan ketinggian sekitar 10 cm. Hasil perhitungan RULA dengan simulasi CATIA pada pekerjaan perakitan kusen jendela sebelum redesign didapatkan bahwa *upper arm* mendapatkan skor 5 dengan resiko sedang namun butuh perubahan segera, *wrist* mendapatkan skor 4 dengan resiko rendah namun membutuhkan perubahan, postur mendapatkan skor 7 yaitu sangat beresiko perlu perubahan sekarang dan *wrist and arm* mendapatkan skor 10 kategori sangat berisiko dan perlu perubahan sekarang, bagian *neck, trunk and leg* mendapatkan skor 8 kategori sangat berisiko dan perlu perubahan sekarang. Sehingga kegiatan merakit kusen pintu memiliki nilai skor akhir RULA 7 menunjukkan tingkat resiko tinggi dan memerlukan perubahan cara kerja untuk meminimalisir atau menghilangkan resiko MSDs. Lebih detailnya dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.

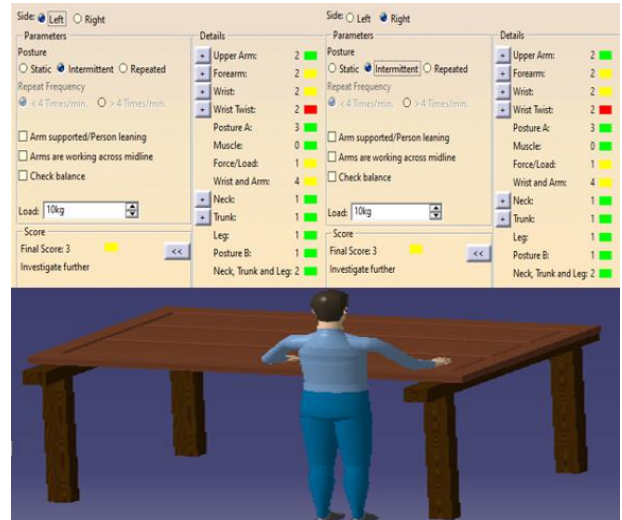


Gambar 3. Perhitungan Rula Perakitan Kusen Jendela Sebelum Redesign

Postur kerja perakitan kusen pintu sesudah Redesign

Pada gambar 4. Pekerjaan perakitan kusen pintu dilakukan dengan alat bantu pada ketinggian 100cm. Berdasarkan Perhitungan RULA dengan simulasi CATIA setelah di redesign pada pekerjaan perakitan kusen pintu menunjukkan postur kerja mengalami penurunan skor menjadi 3 dengan tingkat resiko rendah dari skor sebelumnya 7. Nilai *upper arm* skor 2,

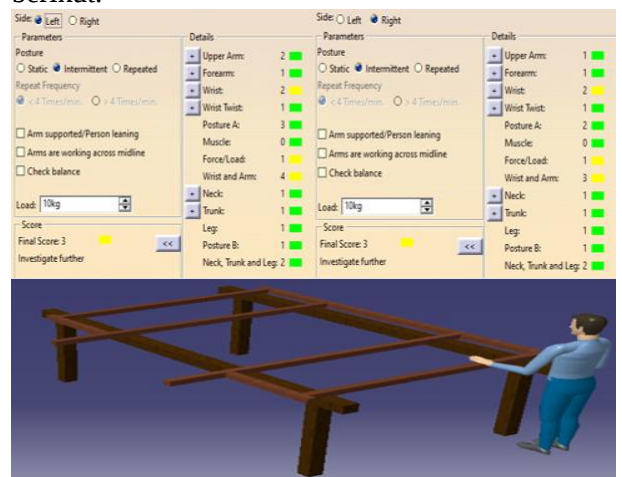
wrist skor 2 namun perlu diperhatikan pada *wrist twist* masih berwarna merah.



Gambar 4. Perhitungan Rula Perakitan Kusen Pintu Sesudah Redesign

Postur kerja perakitan kusen Jendela sesudah Redesign

Pada gambar 5 pekerjaan perakitan kusen jendela dikerjakan pada meja kerja dengan ketinggian 100cm. Berdasarkan Perhitungan simulasi dengan CATIA skor RULA menunjukkan sebesar 3 artinya tingkat resiko rendah. Skor *upper arm* menjadi 2, skor *wrist* menjadi 1. Penjelasan lebih detailnya dapat dilihat pada gambar 5 berikut.



Gambar 5. Perhitungan Rula Perakitan Kusen Jendela Sesudah Redesign

Perbandingan Nilai RULA Postur pekerja sebelum dan sesudah Redesign

Terdapat perbedaan nilai skor RULA dari postur pekerja mebel. Berikut data lengkapnya dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

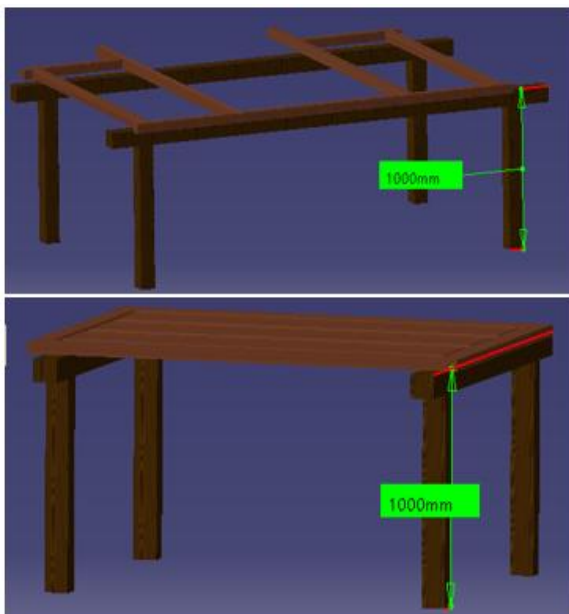
Tabel 3. Perbandingan Sebelum dan sesudah Redesign

Pekerjaan	Postur Pekerja Sebelum Redesign		Postur Pekerja Sesudah Redesign	
	Skor	Tingkat Resiko	Skor	Tingkat Resiko
Perakitan Kusen Pintu	7	Tinggi	3	Rendah
Perakitan Kusen Jendela	7	Tinggi	3	Rendah

Berdasarkan simulasi dengan CATIA untuk mendapatkan skor RULA didapatkan bahwa nilai postur kerja sebelum Redesign pada perakitan kusen pintu dan kusen jendela mendapatkan skor 7 dengan tingkat resiko tinggi dan skor RULA 3 dengan kategori rendah setelah di Redesign.

Perancangan Alat Bantu Ergonomi

Rekomendasi untuk alat bantu perakitan adalah memperbaiki cara pengangkatan dan menambah alat bantu ergonomis (Montororing YDR 2020) (Dewantari et al. 2024). Alat bantu ergonomis ini dengan membuat meja kerja dengan ketinggian 1000 mm atau 100 cm sesuai dengan hasil redesign pada gambar 4 dan gambar 5 yang menunjukkan skor RULA 3 dengan kategori rendah.



Gambar 6. Sesudah Redesign Perakitan Kusen Pintu dan Jendela

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang sudah dilakukan dapat ditarik kesimpulan antara lain:

Hasil *Nordic Body Map* pekerja perakitan kusen mendapatkan skor 46 pada pekerja 1 dan skor 68 pada pekerja 2. Keluhan yang dirasakan pada pekerja 1 terjadi pada sisi bahu kiri, bahu sisi kanan, lengan atas sisi kiri dan lengan atas sisi kanan. Sedangkan pada pekerja 2 keluhan pada leher bawah, punggung, bokong, pantat, siku, pergelangan, dan tangan. Keluhan sangat menyakitkan terjadi pada pekerja 2 pada bagian pinggang, lutut kiri, lutut kanan, pergelangan kaki sisi kiri dan pergelangan kaki sisi kanan.

Hasil perhitungan dengan menggunakan metode RULA didapatkan skor 7 dengan kategori sangat beresiko dan perlu perubahan segera untuk perakitan kusen jendela dan kusen pintu sebelum redesign alat bantu. Sedangkan perakitan kusen jendela dan kusen pintu setelah Redesign alat bantu mendapatkan skor RULA 3 dengan kategori rendah.

Rancangan Alat bantu perakitan Kusen jendela dan kusen pintu mempunyai ukuran ketinggian yang sama yaitu 100 cm.

Saran

Disarankan untuk mengimplementasikan alat bantu ergonomis secara permanen guna meningkatkan kesehatan dan produktivitas pekerja.

Pelatihan ergonomi bagi pekerja perlu dilakukan agar mereka memahami pentingnya postur kerja yang baik.

Dilakukan pengujian kembali melalui pendataan *Nordic Body Map* untuk mendapatkan tingkatan keluhan/resiko pekerja.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung Kristanto; Yulinda Sakinah Munim. 2017. "Design of Pressing Tool for Removing Wax in Batik Sandals Using RULA Method on Catia VR520 To Increase Productivity." *Sci.int (lahore)* 29(3): 675–80.
- Azizah, Sisca Aldevia, ST Salmia, dan Renny Septiari. 2023. "Perbaikan Posisi Kerja dengan Merancang Fasilitas Kerja Berdasarkan Pendekatan Rapid Upper Limb Assesment dalam Proses Pembuatan Kain Batik (Studi Kasus Rumah Batik Surabaya)." *Jurnal Valtech* 6(1): 64–72.

- Darsini, dan Reza Tania Achmadi. 2021. "Analisis Postur Kerja dengan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA)." *Journal of Applied Mechanical Engineering and Renewable Energy* 1(2): 30–35.
- Dewantari, Nustin Merdiana et al. 2024. "Analisis Postur Kerja Dan Re-Desain Fasilitas Kerja Pada UMKM Bata Merah Top." *Performa: Media Ilmiah Teknik Industri* 23(2): 151.
- Lamto Widodo; Didi Widya Utama; Leonardo Yohanes, Pujiyanto. 2022. "Perancangan Alat Bantu Proses Penggulungan Kertas Roll pada UMKM Gracia Papaer." 10(2): 98–108.
- Marom, Khusnul, Risal Ngizudin, dan Raditya Jarwenda Novasani. 2023. "Pendekatan NBM dan RULA Dalam Mengukur Postur Kerja Juru Las." *Journal of Industrial Engineering Tridinanti* 1(2): 24–28. <http://jietri.univ-tridinanti.ac.id>.
- Montororing YDR, Samuel S. 2020. "Perancangan Alat Bantu Kerja Dengan Prinsip Ergonomi Pada Bagian Penimbangan Di Pt. Bpi." *Jurnal Inkofar* 1(2): 47–57.
- Nelfiyanti, N et al. 2023. "Penerapan Metode REBA dan RULA dalam Mengetahui Kategori Resiko MSD Pekerja Pengukuran Mebel." *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ* 1(1): 1–9. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>.
- Pamungkas, Nanda Putra, dan Ken Erliana. 2021. "Analisis Postur Tubuh Pekerja Industri Perak Di Umkm Silver 999 Menggunakan Metode Rula (Rapid Upper Limb Assessment)." *Journal of Industrial View* 3(2): 45–54.
- Sansabila, Indri Ayu, Harmoko Harmoko, Risal Ngizudin, dan Raditya Jarwenda Novasani. 2024. "Analisis Postur Kerja Karyawan Dengan Metode Nordic Body Map (NBM) Dan Rapid Under Limb Assesment (RULA)." *Engineering and Technology International Journal* 6(02): 66–77.
- Sudrartono, Tiris et al. 2022. *Cv Widina Media Utama Kewirausahaan Umkm Di Era Digital*.
- Sya'bana, Ade Rizky, dan Dene Herwanto. 2023. "Analisis Postur Tubuh Menggunakan Metode RULA, REBA Pada Pekerja di Divisi Packaging." *Jurnal Serambi Engineering* 8(2): 5909–15.
- Tiara Catur Anggraini, Devani et al. 2022. "Analisis Postur Kerja Karyawan Menggunakan Metode RULA." *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri* 20(1): 147–55.
- Wardana, Muhammad Rafi, Lina Dianati Fathimahhayati, dan Theresia Amelia Pawitra. 2020. "Perancangan Alat Penyaring Bubur Kedelai dan Alat Press Bubur Kedelai Ergonomis Pada Industri Tahu." *Matrik* 21(1): 29.
- Yafi, Muhammad mansur. 2023. "Analisis Postur Kerja Operator Inbound Dengan Menggunakan Metode Rula." *JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri)* 3(2): 237.