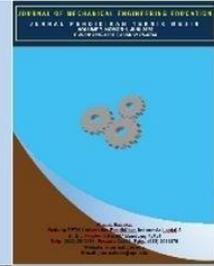




Journal of Mechanical Engineering Education

Available online at <https://ejournal.upi.edu/index.php/jmee>



ERGONOMIC ANALYSIS OF TRANSMISSION OVERHAUL PRACTICES WITH RULA METHOD IN DEPARTMENT MECHANICAL ENGINEERING EDUCATION

Ramdhani¹, Excellent Demolka Peranginangin^{1*}, Ridwan Adam Muhamad Noor¹,
Ibnu Mubarak¹

¹Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Indonesia
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung 40154, Indonesia

*Correspondent email: excellentdemolkap@gmail.com

ABSTRACT/ABSTRAK

This research was conducted to determine the work posture and the level of ergonomics risk in the transmission overhaul practice activity which later resulted in recommendations for designing ergonomic practical tools based on anthropometry of students. Descriptive method through a cross-sectoral approach is used to answer the objectives of this study. Instruments such as anthropometric questionnaires regarding the dimensions of student body measurements include data on upright height, length of arm span to the side, and length of arm forward. The Rapid Upper Limb Assessment (RULA) questionnaire was also used for ergonomic risk level data requirements. The data that has been obtained is then processed by means of a data uniformity test, data adequacy test, and percentile. The results of data processing in this study explained that students' unusual work postures evidenced by the acquisition of an overall score of 7 which means it is necessary to investigate and make changes to the process as well as the tools used in the transmission overhaul practice.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui postur kerja serta tingkat risiko ergonomi pada kegiatan praktik *overhaul* transmisi yang nantinya menghasilkan rekomendasi perancangan alat praktik yang ergonomi berdasarkan antropometri mahasiswa. Metode deskriptif melalui pendekatan *cross-sectional* digunakan untuk dapat menjawab tujuan dari penelitian ini. Instrumen seperti angket antropometri mengenai dimensi ukuran tubuh mahasiswa mencakup data tinggi badan tegak, panjang rentangan tangan ke samping, dan panjang rentangan tangan ke depan. Angket *Rapid Upper Limb Assessment* juga digunakan untuk kebutuhan data tingkat risiko ergonomi. Data yang sudah diperoleh selanjutnya diolah dengan cara uji keseragaman data, uji kecukupan data, dan perhitungan persentil. Hasil dari pengolahan data pada penelitian ini menjelaskan bahwa postur kerja tidak lazim dilakukan mahasiswa dibuktikan dengan perolehan skor keseluruhan 7 yang dapat diartikan perlu dilakukan investigasi dan dilakukan perubahan pada proses juga alat yang digunakan pada praktik *overhaul* transmisi.

ARTICLE INFO

Article History:

Submitted/Received
22 Aug 2022

First Revised
27 Sep 2022

Accepted
18 Nov 2022

Online Date
22 Nov 2022

Publish Date
1 Dec 2022

Keywords:

Anthropometry;
Descriptive method;
Ergonomics;
Overhaul;
RULA.

Kata kunci:

Antropometri;
Ergonomi;
Metode deskriptif;
Overhaul;
RULA.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan sebuah wahana juga sebagai salah satu faktor utama dalam upaya membentuk karakter bangsa. Kenyamanan pada proses berjalannya pendidikan sangat penting untuk diperhatikan karena akan berdampak positif pada setiap kegiatan yang dilakukan khususnya mengenai ergonomi (Sutajaya, 2016). Ergonomi diartikan suatu ilmu tentang aspek manusia dengan lingkungan kerja yang dilihat secara psikologi anatomi, manajemen fisiologi, engineering, dan perancangan serta desain (Bintang & Dewi, 2017). Menurut Ginanjar, et al. (2018) ergonomi merupakan aspek penting untuk menunjang produktivitas pekerja. Sering kali ketika melakukan proses praktikum, praktikan mengalami cedera ataupun posisi kurang nyaman karena mengabaikan dan tidak menerapkan ilmu ergonomi didalamnya. Lingkungan kerja yang tidak ergonomis dapat mempengaruhi tenaga kerja mengalami gangguan kesehatan dan bahkan mengalami kecelakaan kerja (Susanti, 2017). Penerapan ergonomi penting untuk diperhatikan agar resiko bahaya di tempat kerja yang adadapat dikurangi. titik penentu dalam menganalisis keefektifan dari suatu pekerjaan adalah postur kerja (Imron, 2020). Berdasarkan dari pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa ergonomi bertujuan untuk memberikan penyesuaian terhadap aktivitas didalam pekerjaan manusia dengan segala keterbatasannya.

Penyebab risiko ergonomi disebabkan dari kesalahan postur manusia atau praktikan ketika bekerja (Devi, et al., 2017; Pratama, et al., 2018). Risiko ergonomi termasuk ketidaknyamanan, cedera, kerusakan otot, nyeri, dan bahkan kecacatan yang disebabkan oleh praktik kerja dan tempat kerja yang tidak ergonomis (Ningsih, et al., 2022). Risiko ergonomi ini disebabkan oleh kesalahan postur manusia saat bekerja. Risiko ergonomis baru perlu dikelola dengan segera dan tepat untuk menghindari efek buruk pada pekerja (Pratama, et al., 2017).

Faktor risiko terjadinya keluhan sistem msds seperti peregangan otot yang berlebihan, aktivitas berulang, sikap kerja tidak alamiah, faktor penyebab sekunder, faktor individu (Hartono, et al., 2018). Berdasarkan pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa analisis dan penanganan terhadap faktor ergonomi merupakan hal yang penting karena dapat meningkatkan kenyamanan proses dalam pendidikan. Setiap masalah yang berhubungan risiko ergonomi harus diadakan penilaian dan analisis perbaikan postur kerja agar dapat mengurangi risiko yang terjadi (Ramdhani, 2018). Posisi praktikan menopang transmisi dengan waktu yang cukup lama hingga beban yang ditahan melebihi kapasitas kekuatan seorang praktikan ini dapat menjadi penyebab *musculoskeletal disorders*.

Kegiatan praktik overhaul transmisi yang dilakukan oleh mahasiswa di Departemen Pendidikan Teknik Mesin UPI yang peneliti amati masih terdapat postur tubuh punggung menengadah hingga leher yang terlalu menekuk dalam kurun waktu yang lama sertaberulang. Keluhan sakit ketika melakukan pekerjaan sering diakibatkan karena tidak sesuainya fasilitas praktik dengan antropometri mahasiswa. Apabila hal ini terjadi secara terus-menerus, maka risiko ergonomi yang mengganggu kenyamanan dalam pekerjaan akan semakin terasa hingga mengganggu performa dari mahasiswa itu sendiri.

Batasan yang terdapat pada penelitian-penelitian sebelumnya yakni hanya meneliti postur tubuh dan menilai tingkat risiko ergonomi, tanpa adanya solusi konkrit perbaikan alat yang harus digunakan. Maka dari itu, peneliti disini akan menganalisis juga mengenai dimensi alat yang harus diterapkan pada alat yang dapat membantu praktik *overhaul* transmisi melalui penerapan dimensi antropometri mahasiswa sebagai pembeda antara penelitian yang peneliti lakukan dengan penelitian yang telah ada. Penggunaan alat bantu postur kerja yang dihasilkan jauh lebih baik daripada sebelum menggunakan alat bantu, sehingga tentunya dapat mengurangi risiko cedera dan gangguan muskuloskeletal (Pratama, et al., 2020).

Berdasarkan latar belakang mengenai permasalahan yang terjadi di lapangan, maka peneliti bermaksud untuk meneliti tentang risiko ergonomi yang akan timbul dari sumber bahaya. Tingkat risiko ergonomi dapat diketahui dengan melakukan perhitungan antara dampak yang mungkin timbul dengan kemungkinan dalam suatu kejadian dan cara mengatasinya. Dalam menentukan tingkat risiko, peneliti menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), yaitu sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang menentukan dan menilai posisi kerja yang dilakukan oleh tubuh bagian atas (*upper limb*). Metode ini cocok digunakan untuk mengukur tingkat risiko ergonomi pada praktik *overhaul* transmisi karena banyak aktivitas yang menggunakan tubuh bagian atas (*upper limb*).

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah metode campuran. Penelitian ini dilakukan secara langsung melalui *workshop* otomotif UPI dengan objek penelitian mahasiswa konsentrasi otomotif 2016 Program Studi Pendidikan Teknik Mesin untuk menilai tingkat risiko ergonomi dan menganalisis perancangan alat bantu yang dapat membantu praktik *overhaul* transmisi dengan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA).

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) merupakan suatu metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang menginvestigasi dan menilai posisi kerja praktikan oleh tubuh bagian atas (Hamdy, et al., 2019). *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) adalah suatu metode agar dapat melakukan perhitungan dan analisis pada tubuh manusia bagian atas (Kurnia, et al., 2020). *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dapat menunjukkan angka urutan risiko sangat tinggi, tinggi, dan sedang. Dari hasil perolehan skor tersebut digunakan untuk patokan perbaikan fasilitas di tempat kerja. Populasi memiliki ruang lingkup yang cukup besar sehingga penulis mengambil sampel dari populasi. Sampel terdiri dari bagian populasi yang dapat digunakan sebagai subjek penelitian melalui sampling dan bersifat representatif.

Populasi yang digunakan sebanyak 21 mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Otomotif angkatan 2016 dengan sampel diambil 3 mahasiswa untuk mempraktikkan *overhaul* transmisi. Pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling* mengingat masih maraknya wabah Covid-19 di Kota Bandung. Dimensi tubuh yang diukur meliputi Dimensi Tinggi Tubuh (DTT), Rentangan Tangan (RT), dan Panjang Rentangan Tangan ke atas. Proses pengumpulan data dilakukan dengan instrumen antropometri dan kuesioner RULA. Antropometri adalah studi yang mempelajari bermacam-macam ukuran tubuh manusia yang berkaitan dengan aspek dimensi tubuh manusia (Syahputra, et al., 2018; Fitra, et al., 2020). Antropometri mencakup pengetahuan terkait dengan pengukuran tubuh manusia terutama dimensi tubuh. Hal ini termasuk unit pendukung ergonomi, terutama dalam desain suatu peralatan berdasarkan prinsip ergonomis (Hamdy, et al., 2018).

Proses pengolahan data dimulai dari uji keseragaman, uji kecukupan, persentil untuk data antropometri, serta nilai ketentuan *score* RULA yang peneliti observasi ketika praktik *overhaul* transmisi untuk data RULA. Data antropometri digunakan untuk mengukur dimensi anggota tubuh sehingga dapat peneliti tentukan mahasiswa yang mewakili populasi dengan persentil 5th, 50th dan 95th untuk mempraktikkan *overhaul* transmisi dan diteliti yang hasilnya digunakan untuk rekomendasi perancangan alat bantu *overhaul* transmisi. Biasanya ada tiga jenis persentil pada ilmu ergonomi, dari yang paling kecil yaitu persentil 5, 50, dan yang terbesar persentil 95. Persentil 5 menunjukkan tubuh berukuran kecil. Sedangkan persentil 50 menunjukkan untuk rata-rata dan persentil 95 menunjukkan untuk tubuh yang besar (El Ahmady, et al., 2020). Konsep persentil antropometri digunakan pada tahap rancangan untuk menentukan persentase populasi

pengguna akan diakomodasi oleh produk yang dirancang. Oleh karena itu, konsep persentil digunakan persentil ke-5, ke-50, dan ke-95 (Ramdhani, 2018). Data RULA digunakan untuk mengetahui seberapa nilai tingkat risiko ergonomi dari praktik *overhaul* transmisi sebagai indikator seberapa ergonomi serta rekomendasi perancangan alat bantu transmisi. apa yang harus diambil selanjutnya.

3. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ergonomi menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) pada praktik *overhaul* transmisi melalui kuesioner RULA yang ditujukan untuk pihak peneliti dan mahasiswa. Proses kegiatan dalam praktik tersebut meliputi penurunan, perbaikan, dan pengangkatan transmisi.

Data antropometri perlu diolah untuk dapat menentukan ketiga mahasiswa yang mewakili persentil ukuran tubuh kecil, sedang, dan besar, serta digunakan untuk dimensi perancangan alat bantu *overhaul* transmisi melalui proses uji keseragaman data, uji kecukupan data, dan persentil. Hasil pengukuran dimensi untuk data antropometri disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Dimensi Antropometri

Mahasiswa	DTT (cm)	RT (cm)	PRT (cm)
1	175	176	85
2	171	173	80
3	165	166	74
4	157	159	71
5	172	173	82
6	170	172	83
7	169	171	81
8	176	177	87
9	167	168	78
10	158	159	70
11	162	164	72
12	163	165	72
13	174	176	84
14	173	175	83
15	164	166	73
16	168	170	79
17	168	169	80
18	173	175	82
19	166	168	74
20	154	156	69
21	165	167	74

Tabel 2. Hasil Uji Keseragaman Data dan Kecukupan Data

Simbol	Total	Rata-rata	Standar Deviasi	Kecukupan Data
DTT	3510	167.14	6.04	1.99
RT	3545	168.81	5.97	1.91
PRT	1633	77.76	5.49	7.61

Data pada Tabel 2 adalah perhitungan dari hasil pengukuran dimensi antropometri untuk mendapatkan rata-rata, standar deviasi, dan nilai kecukupan data. Setelah didapatkan hasilnya, maka dapat ditentukan pula tiga mahasiswa yang mewakili persentil dimensi tubuh kecil, sedang, dan besar melalui bka, rata-rata, dan bkb dari tinggi badan tegak sebagai tolak ukurnya. Setelah ditentukan mahasiswa yang cocok dengan kriteria tersebut, tahapan selanjutnya adalah mahasiswa diminta untuk melakukan praktik *overhaul* transmisi yang nantinya akan diteliti oleh peneliti guna kebutuhan data ketentuan *score* RULA. Angket yang digunakan oleh pengamat dan angket yang perlu diisi oleh mahasiswa terdapat pada Gambar 1.

RULA Employee Assessment Worksheet

Task Name: _____ Date: _____

A. Arm and Wrist Analysis

Step 1: Locate Upper Arm Position:

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

Step 2: Locate Lower Arm Position:

Step 2a: Adjust...
 If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:

Step 3a: Adjust...
 If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:
 If wrist is twisted in mid-range: +1
 If wrist is at or near end of range: +2

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
 Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Step 6: Add Muscle Use Score
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 7: Add Force/Load Score
 If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Step 8: Find Row in Table C
 Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in Table C.

Scores

Table A		Wrist Score						
		1	2	3	4			
Upper Arm	Lower Arm	1	2	3	4			
	1	1	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4
	4	1	2	3	3	3	4	4
	5	1	2	3	3	3	4	4
Wrist / Arm Score	1	1	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4
	4	1	2	3	3	3	4	4
	5	1	2	3	3	3	4	4
	6	1	2	3	3	3	4	4
Table B: Trunk Posture Score								
Neck	1	2	3	4	5	6		
Legs	1	2	1	2	1	2	1	
1	1	3	2	3	3	4	5	
2	2	3	2	3	4	5	5	
3	3	3	4	4	4	5	6	
4	5	5	6	6	7	7	8	
5	7	7	7	7	8	8	8	
6	8	8	8	8	8	9	9	
7	9	9	9	9	9	9	9	
Table C								
Neck, Trunk, Leg Score								
1		1 2 3 4 5 6 7+						
2		2 2 2 3 4 4 5 5						
3		3 3 3 3 4 4 5 6						
4		4 3 3 3 4 5 6 6						
5		5 4 4 4 5 6 7 7						
6		6 4 4 5 6 6 7 7						
7		7 5 5 6 6 7 7 7						
8+		8 5 5 6 7 7 7 7						

Scoring: (final score from Table C)
 1-2 = acceptable posture
 3-4 = further investigation, change may be needed
 5-6 = further investigation, change soon
 7 = investigate and implement change

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 9: Locate Neck Position:

Step 9a: Adjust...
 If neck is twisted: +1
 If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:

Step 10a: Adjust...
 If trunk is twisted: +1
 If trunk is side bending: +1

Step 11: Legs:
 If legs and feet are supported: +1
 If not: +2

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:
 Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

Step 13: Add Muscle Use Score
 If posture mainly static (i.e. held >10 minutes), Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Step 14: Add Force/Load Score
 If load < 4.4 lbs. (intermittent): +0
 If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
 If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
 If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Step 15: Find Column in Table C
 Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in Table C.

Original Worksheet Developed by Dr. Alan Hedge. Based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

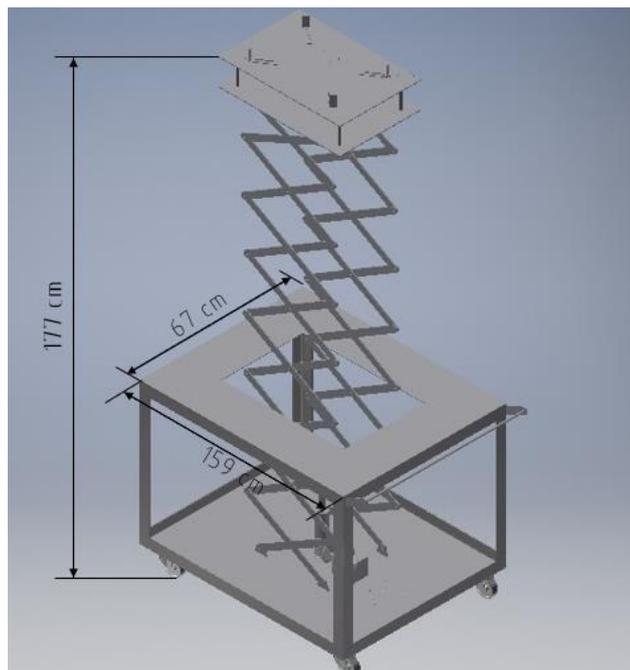
Gambar 1. Kuesioner RULA Peneliti dan Mahasiswa

Setelah mendapatkan RULA *score* masing-masing anggota tubuh mahasiswa di stasiun kerja *overhaul* transmisi, maka langkah selanjutnya adalah menghitung ketentuan *score* RULA yang kemudian digunakan untuk mengetahui tindakan apa yang harus diambilberhubungan dengan stasiun kerja yang diamati.

Tabel 3. Ketentuan *Score* RULA

Mahasiswa	<i>Score</i>	Keterangan
1	7	<i>Investigate and implement change</i>
2	7	<i>Investigate and implement change</i>
3	7	<i>Investigate and implement change</i>

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa *score* ketentuan RULA sebesar 7 yang diperoleh dari mahasiswa 1,2, dan 3. Artinya diperlukan investigasi dan perubahan. perbaikan postur kerja dapat dilakukan dengan menganalisis perancangan dimensi alat bantu *overhaul* transmisi.



Gambar 2. Dimensi Rancangan Alat *Overhaul* Transmisi

Gambar 2 merupakan dimensi rekomendasi perancangan alat *overhaul* transmisi dari data antropometri dan *score* RULA agar tidak terjadi mahasiswa yang sedang *overhaul* transmisi mengalami posisi kurang nyaman.

4. PEMBAHASAN

Hasil temuan yang peneliti dapatkan dari mengamati kegiatan praktik *overhaul* transmisi yang dilakukan, ditemukan beberapa postur tubuh yang tidak ergonomi seperti leher yang menengadah ke atas, kaki tertekuk, serta tangan menjangkau ke atas yang secara keseluruhan kegiatan tersebut dilakukan dalam durasi yang cukup lama. Ketiga mahasiswa menyatakan bahwa mereka mengalami rasa pegal yang cukup membekas beberapa waktu akibat dari postur yang mereka lakukan sehingga ketika diukur dengan metode RULA pada mahasiswa bertubuh besar, sedang maupun kecil menunjukkan *score* 7 yang berarti harus dilakukan penyelidikan dan mengimplementasikan perubahan pada posisi kerja karena memiliki tingkat resiko yang tinggi. Perhitungan dari grand score RULA menunjukkan tingakat risiko cedera MSDs yang dialami pekerja. Tingkat resiko sangat tinggi dengan kondisi sangat berbahaya. Hal tersebut perlu segera ada tindakan yang segera dilakukan agar dapat mengurangi resiko (Pakpahan, et al., 2016).

Berdasarkan dari data hasil penelitian, peneliti dapat menyimpulkan bahwa pada praktik *overhaul* transmisi masih terdapat faktor yang memengaruhi terjadinya posisi kurang nyaman meliputi postur kerja, aktivitas berulang, antropometri, dan faktor lainnya yang perlu diteliti lebih lanjut hingga dilakukan perubahan agar ketika praktik selanjutnya risiko tersebut dapat dicegah menurut (Yosineba, 2020).

Dimensi rekomendasi perancangan alat bantu *overhaul* transmisi dengan ukuran tinggi kenaikan 177,08cm, panjang 158,98cm dan lebar 66,80cm . Ukuran tersebut didapat dari hasil perhitungan persentil mahasiswa agar dapat memperkecil skor RULA sehingga ketika mahasiswa praktik *overhaul* transmisi tidak mengalami keluhan sakit ataupun pegal.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil temuan dilapangan dan pembahasan penelitian, mahasiswa banyak mengalami keluhan setelah melakukan praktik *overhaul* transmisi. Hal ini terjadi karena postur kerja tidak ergonomi yang dilakukan seperti leher mengadiah keatas, jangkauan tangan terlalu ke atas, serta posisi kaki tidak seimbang. Hasil pengukuran dengan menggunakan metode RULA menunjukkan hasil tingkat resiko ergonomi sangat tinggi sehingga diperlukan perbaikan posisi kerja agar mahasiswa tidak mengalami keluhan sakit pada beberapa bagian tubuh. Perbaikan posisi kerja juga dapat didukung dengan rekomendasi dimensi rancangan alat *overhaul* transmisi yang telah ditentukan oleh peneliti berdasarkan hasil antropometri mahasiswa baik ukuran tubuh kecil, sedang, dan besar sehingga nantinya alat tersebut dapat digunakan oleh seluruh mahasiswa dengan posisi kerja yang aman dan nyaman.

6. REFERENSI

- Bintang, A. N., & Dewi, S. K. (2017). Analisa postur kerja menggunakan metode owas dan rula. *Jurnal Teknik Industri*, 18(1), 43-54.
- Devi, N., Muliarta, I. M., Sri, L. M., & Adiputra, H. (2018). Gambaran keluhan muskuloskeletal dan kelelahan mata setelah pemakaian komputer pada siswa kelas XII SMK TI Bali Global Denpasar tahun 2017. *E-Jurnal Medika*, 7(10), 1-12.
- El Ahmady, F. R., Martini, S., & Kusnayat, A. (2020). Penerapan metode ergonomic function deployment dalam perancangan alat bantu untuk menurunkan balok kayu. *JISI: Jurnal Integrasi Sistem Industri*, 7(1), 21-30.
- Fitra, D., & Suhaidi, M. (2020). Penerapan data antropometri siswa dalam perancangan tempat berwhudu di SDIT ATH Thaariq-2 Dumai. *J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabdian Masyarakat)*, 4(1), 1-10.
- Ginanjar, R., Fathimah, A., & Aulia, R. (2018). Analisis risiko ergonomi terhadap keluhan musculoskeletal disorders (MSDs) pada pekerja konveksi di kelurahan kebon pedes kota Bogor Tahun 2018. *Promotor*, 1(2), 124-129.
- Hamdy, M. I., & Zalisman, S. (2018). Analisa postur kerja dan perancangan fasilitas penjemuran kerupuk yang ergonomis menggunakan metode analisis rapid entirebody assessmet (Reba) dan Antropometri. *SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, 16(1), 57-65.
- Hamdy, M. I., Nur, M., Mas'ari, A., & Suheri, F. E. (2019). Analisa postur kerja manual material handling (Mmh) pada karyawan bagian pembuatan block menggunakan metode rapid upper limb assessment (Rula) (Studi Kasus: PT. Asia Forestama Raya). *Jurnal Teknik Industri*, 5(1), 62-65.
- Hartono, A. F. D., & Soewardi, H. (2018). Analisis faktor-faktor resiko penyebab musculoskeletal disorders dan stres kerja (studi kasus di PLN PLTGU Cilegon). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(3).
- Imron, M. (2020). Analisis tingkat ergonomi postur kerja karyawan di laboratorium KCP PT. Steelindo Wahana Perkasa dengan metode rapid upper limb assessment (RULA), rapid entire body assessment (REBA) dan ovako working posture analysis (OWAS). *JITMI (Jurnal Ilmiah Teknik dan Manajemen Industri)*, 2(2), 147-153.
- Kurnia, F., & Sobirin, M. (2020). Analisis tingkat kualitas postur pengemudi becak menggunakan metode RULA dan REBA. *Jurnal Engine: Energi, Manufaktur, Dan Material*, 4(1), 1-5.
- Ningsih, R. W., & Hakim, A. A. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian low back pain dan upaya penanganan pada pasien ashuma terapi sidoarjo. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 10(1), 75-84.
- Pakpahan, F., Kuswana, W.S., Noor, R.A.M. (2016) Analisis ergonomi pada praktik memelihara roda dan ban menggunakan metode Reba. *Journal of Mechanical Engineering Education*, 3(1), 65.

- Pratama, A.H & Setiawan, H. (2020). Perancangan alat bantu memasukan gabah ergonomis ke dalam karung – studi kasus di penggilingan padi Pak Santo. *Jurnal Ergonomi Indonesia*, 6 (1), 43.
- Pratama, P., Tannady, H., Nurprihatin, F., Ariyono, H. B., & Sari, S. M. (2017). Identifikasi risiko ergonomi dengan metode quick exposure check dan nordic bodymap. *Penelitian dan Aplikasi Sistem dan Teknik Industri*, 11(1), 13-21.
- Pratama, P., Tannady, H., Nurprihatin, F., Ariyono, H.S., Sari, S.M. (2018). Identifikasi risiko ergonomi dengan metode Quick Exposure Check dan Nordic Body Map. *Jurnal PASTI*, XI. 1, 13-21.
- Ramdhani, R. A. M. (2018). Analisis ergonomi menggunakan metode Quick Exposure Checklist pada praktikan bidang keahlian chassis otomotif. *Journal of Mechanical Engineering*, 5(1), 87
- Susanti, N. H. D. (2017). Pengaruh eye exercises terhadap mata lelah pada mahasiswa program studi ilmu keperawatan (PSIK) 2013. *Malang: Universitas Muhammadiyah Malang*.
- Sutajaya, P. W. M. I. M. (2016). Ergonomi dalam pembelajaran menunjang profesionalisme guru di era global. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 5(1), 82-96.
- Syahputra, D., & Muhathir, M. (2018). Perhitungan metode fuzzy sugeno dan antropometri dalam memprediksi status gizi indeks massa tubuh. *Journal of Informatics And Telecommunication Engineering*, 2(1), 16-22.
- Yosineba, T.P. (2020). Risiko ergonomi dan keluhan musculoskeletal disorders (MSDS) pada pengrajin tenun di Palembang. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 7 (1), 60.