

# Perbaikan fasilitas kerja dengan pendekatan ergonomi di UD. Kelapa Kering Bagian Pengamplasan

Sartono

Corresponding author: [sartonocatania@gmail.com](mailto:sartonocatania@gmail.com)

**Abstrak.** UD. Kelapa Kering merupakan salah satu IKM perusahaan *home industry* yang berada di wilayah sentra industri Klaten. Produk yang dibuat merupakan pesanan dari pihak konsumen, seperti kerajinan-kerajinan tangan yang terbuat dari bahan dasar kelapa. Pada UD. Kelapa Kering ini masih banyak dijumpai berbagai kondisi yang tidak ergonomis. Hal ini dapat dilihat dari pada bagian pengamplasan kayu penggunaan fasilitas kerja yang salah berupa meja yang diduduki langsung oleh operator tanpa kursi, setiap proses kerja memiliki faktor risiko yakni *Postural stress*, *Repetitive exertions*, *Sustained (static) exertion* *Localized mechanical (contact) stress*, dan *Vibration*. Sehingga perlu dilakukan perbaikan secepatnya untuk meminimalkan paparan *ergonomic* terhadap karyawan (pekerja). Pengukuran resiko kerja dengan RULA sebelum perancangan didapatkan skor 6 untuk postur tubuh tersebut. Postur tubuh bagian pengamplasan berada pada level 3, yaitu sangat beresiko, dan setelah melakukan pengukuran ulang tingkat resiko cedera pada bagian pengamplasan dengan menggunakan usulan perbaikan fasilitas baru diperoleh skor 3 yang artinya tingkat resiko cedera rendah. Sebelum bekerja dan sebelum dilakukan perancangan adalah sebesar 2.38 Kkal dan setelah bekerja sebesar 4.48 Kkal. Artinya bahwa energi yang dikeluarkan pada saat sebelum bekerja adalah sebesar 2.38 Kkal dan energi yang dikeluarkan setelah bekerja adalah sebesar 4.48 Kkal. Dengan perancangan alat meja kerja dan kursi kerja yang baru ternyata sangat berpengaruh terhadap kerja operator, dimana terjadi peningkatan pada konsumsi energi dan oksigen pada pekerja pengamplasan semula 4,48 kkal/menit menjadi 3,54 kkal/menit.

Kata kunci: ergonomi, faktor resiko kerja, RULA, fisiologi kerja.

**Abstract.** UD. Dry Coconut is one of the home industry SME companies in the Klaten industrial center. Products made are orders from consumers, such as handicrafts made from coconut. At UD. Dry Coconut is still often found in various conditions that are not ergonomic. This can be seen from the sanding part of the wood using the wrong facility to load a table that is occupied directly by the operator without a chair, each work process has factors that cause posture stress, repetitive activity, continuous work (static) localized mechanical activity (contact), pressure, and vibration. So the repair needs to be done to move the ergonomic presentation to the employee (worker). Work risk assessment with RULA before this designer obtained a score of 6 for this posture, the sanding part of the body posture depends on level 3, which is very risky, and after reassessing the risk of injury to the sanding section by using work 3 which means high risk of low injury. Before work and before design is 2.38 Kcal and after work is 4.48 Kcal. It is estimated that the energy released at the time before work is 2.38 Kcal and the energy released after work is 4.48 Kcal. With the design of work tools and new work chairs proved to be very influential on the operator, where there was an increase in energy consumption and oxygen in the sanding worker from 4.48 kcal/minute to 3.54 kcal/minute.

Keywords: ergonomics, work risk factors, RULA, work physiology.

## 1 Pendahuluan

Industri Kecil dan Menengah (IKM) memiliki peran strategis dalam perekonomian nasional. Hal ini sejalan dengan Visi Pemerintah dalam Rencana Pembangunan Nasional Jangka Menengah (RPJMN) 2015-2035. Pada tahun 2018, pertumbuhan industri pengolahan non-migas secara kumulatif dicapai sebesar 5,67 persen atau lebih tinggi dari pertumbuhan ekonomi (PDB) pada periode yang sama sebesar 5,17 persen. Pada tahun 2018, nilai ekspor produk industri pengolahan non-migas mencapai USD 162,65 miliar atau naik 6,25 persen dibanding perolehan tahun 2017 sebesar USD 153,03 miliar, sedangkan nilai impor sebesar USD 158 miliar (neraca defisit) (<http://www.kemenperin.go.id> diakses 2019).

Pemerintah fokus mengembangkan industri manufaktur yang menitikberatkan pada sektor pengolahan sumber daya alam, berorientasi ekspor, dan padat karya. Berdasarkan catatan Kemenperin, industri pengolahan nonmigas mampu tumbuh sebesar 4,77 persen pada tahun 2018. Salah satu sektor yang menjadi penopangnya adalah industri makanan dan minuman yang tumbuh 7,91 persen. Salah satu produk pangan yang berorientasi ekspor adalah produk olahan kelapa, termasuk produk Desicated Coconut (Kelapa parut kering), yang diekspor ke berbagai negara tujuan seperti PNG, Filipina, China, USA, Belanda, Vietnam, Singapura, Korsel, Jepang, Jerman, Afrika Selatan, Rusia, Turki, Polandia, Kuwait, Uruguay, Malaysia, dan Slovakia.

UD. Kelapa Kering merupakan salah satu IKM perusahaan *home industry* yang berada di wilayah sentra industri Klaten. Produk yang dibuat merupakan pesanan dari pihak konsumen, seperti kerajinan-kerajinan tangan yang terbuat dari bahan dasar kelapa. Pada UD. Kelapa Kering masih banyak dijumpai berbagai kondisi yang tidak ergonomis. Hal ini dapat dilihat dari posisi kerja yang tidak nyaman karena fasilitas kerja yang kurang mendukung. Berdasarkan hasil pengamatan observasi di lapangan, aktivitas kerja pada bagian pengampelasan kayu berlubang di UD. Kelapa Kering Klaten berupa mesin amplas yang dijalankan secara otomatis dengan tenaga listrik dan proses kerjanya operator duduk di atas meja pengampelasan.

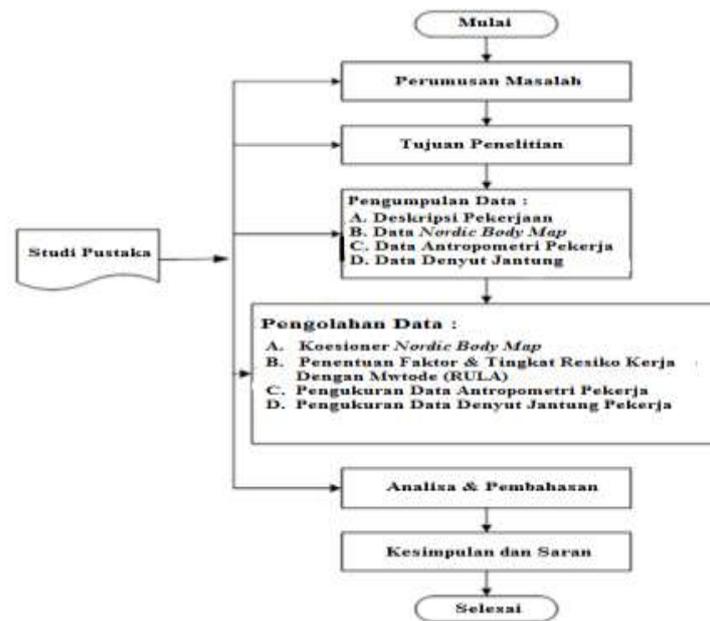


**Gambar 1** Meja pengampelasan di UD. Kelapa Kering.

Berdasarkan pengamatan awal, pada stasiun Klise terdapat aktivitas pekerjaan dengan postur kerja yang tidak normal seperti terlalu lama membungkuk dan duduk. Jika dibiarkan terus menerus maka akan menyebabkan gangguan MSDs. Untuk itu perlu dilakukan analisis sikap dan posisi (postur) kerja untuk menentukan faktor dan tingkat resiko kerja di stasiun Pengampelasan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ergonomi, dengan menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assessment (RULA)*.

## 2 Metode

Tahapan penelitian yang dilakukan di UD. Kelapa Kering dijelaskan pada alur proses pada Gambar 2. Tujuan penelitian adalah menganalisis sikap dan postur kerja yang mempengaruhi resiko kerja di stasiun Pengampelasan menggunakan metode *RULA*. Data yang dikumpulkan terdiri dari data Nordic Body Map, data antropometri pekerja, dan data denyut jantung.



Gambar 2 Flowchart tahapan penelitian.

### 3 Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan langsung ini dilakukan analisis hasil dari pengolahan data:

#### **Postural stress**

Faktor resiko ini, terkait dengan posisi badan yang cenderung bungkuk ke depan. Hal ini disebabkan karena pekerja duduk di atas meja dan posisi pekerja yang seperti itu ketika pengampelasan yang berada di meja mesin tersebut. Posisi ini tergolong posisi yang tidak netral.

#### **Repetitive exertions**

Faktor resiko ini terkait dengan pekerjaan yang dilakukan dengan gerakan secara berulang terutama pada bagian pengampelasan. Pada jenis pekerjaan ini pekerja akan secara berulang melakukan gerakan-gerakan mengampelas bahan baku, sehingga bagian tubuh tersebut akan cepat terasa pegal bila melakukan proses tersebut.

#### **Sustained (static) exertions**

Faktor resiko ini terkait dengan duduk dalam waktu lama terutama pada bagian pengampelasan. Posisi tangan cenderung statis, namun tetap mengeluarkan tenaga dan konsentrasi untuk menjaga bahan baku yang dipakai rapih.

#### **Localized mechanical (contact) stresses**

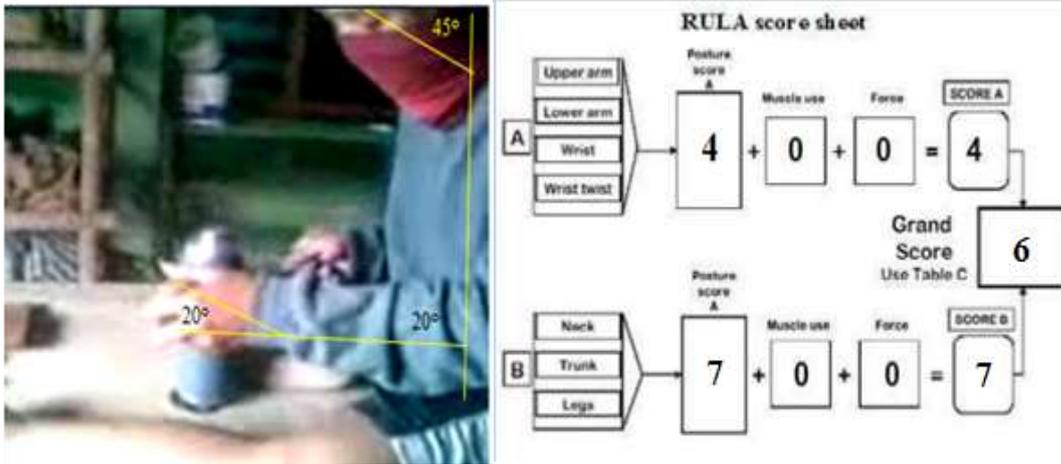
Posisi ini terkait dengan salah satu organ tubuh yang mengalami kontak tekan setempat dalam waktu yang cukup lama, sehingga menyebabkan salah satu permukaan organ tubuh berevolusi menebal (kapalan). Pada proses pengampelasan ini terjadi pada telapak tangan kanan dan telapak tangan kiri.

#### **Vibration**

Faktor resiko ini terkait dengan proses pengerjaan benda kerja yang dikerjakan pada mesin yang memiliki getaran. Pada proses pengampelasan pekerja melakukan pekerjaannya dengan cara berinteraksi secara langsung dengan mesin terutama bagian tengah yang berputar dan menimbulkan getaran. Sehingga getaran ini juga yang mengakibatkan pergelangan tangan kanan dan kiri pekerja menjadi cepat lelah dibandingkan dengan bagian tubuh yang lain.

**Penentuan tingkat resiko Pada Bagian Pengampelasan dengan metode RULA**

Aktivitas kerja pada bagian pengampelasan kayu berlubang di UD. Kelapa Kering Klaten berupa mesin amplas yang dijalankan secara otomatis dengan tenaga listrik dan proses kerjanya operator duduk di atas meja pengampelasan.

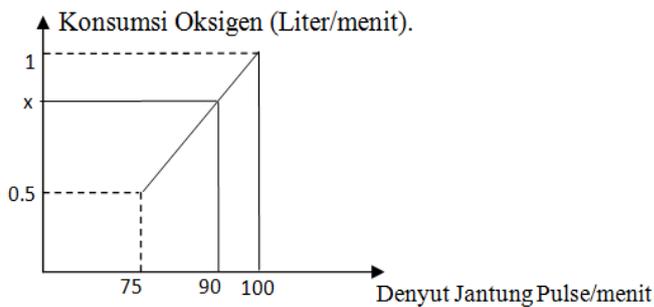


**Gambar 3** Perhitungan RULA.

Pada penilaian ini didapatkan skor 6 untuk postur tubuh tersebut. Berdasarkan skor tersebut, maka postur tubuh bagian pengampelasan berada pada level 3, yaitu sangat beresiko, perlu adanya tindakan perbaikan postur tubuh segera.

**Menghitung Konsumsi Oksigen dan Konsumsi Energi sebelum Perancangan**

Setelah data denyut jantung mencukupi untuk dilakukan olah data, maka tahapan selanjutnya adalah menghitung konsumsi oksigen dan konsumsi energi sebelum dilakukan perancangan. Perhitungan konsumsi oksigen yang diinterpolasikan sebagai berikut:



Nilai X ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$25x - 12.5 = 15(0.5)$$

$$25x = 7.5 + 12.5$$

$$x = 0.8 \text{ liter/menit}$$

Dari perhitungan tersebut diperoleh nilai konsumsi oksigen sebesar 0.8 liter/menit.

Untuk mengetahui berapa nilai konsumsi energi yang diperlukan maka:

$$\text{Konsumsi oksigen} \times 4.8 \text{ Kcal} = 0.8 \text{ liter/menit} \times 4.8 \text{ Kcal} = 3.84 \text{ Kcal}$$

### Solusi Perbaikan

Berdasarkan hasil analisis di atas, maka solusi perbaikan yang diberikan untuk meminimalisir paparan tingkat risiko untuk pekerja bagian pengampelasan UD. Kelapa Kering, adalah dengan perbaikan fasilitas kerja. Untuk merancang fasilitas meja tersebut, data yang digunakan berdasarkan data antropometri dengan mengasumsikan beberapa dimensi rancangan yang baru.

**Tabel 1** Dimensi Perancangan

No.	Pengukuran	Simbol
1.	Lebar Pinggul	Lp
2.	Tinggi popliteal	Tpo
3.	Pantat popliteal	Pp
4.	Rentangan tangan	Rt
5.	Jangkauan tangan	Jt
6.	Tinggi siku	Tsi

**Tabel 2** Hasil Perhitungan Uji Kecukupan Data Antropometri

No.	Pengukuran	Simbol	N	N'	Keterangan (N'<N)
1.	Lebar pinggul	Lp	30	6,84	Data Cukup
2.	Tinggi popliteal	Tpo	30	4,64	Data Cukup
3.	Pantat popliteal	Pp	30	5,27	Data Cukup
4.	Rentangan tangan	Rt	30	4,29	Data Cukup
5.	Jangkauan tangan	Jt	30	2,41	Data Cukup
6.	Tinggi siku	Tsi	30	9,8	Data Cukup

**Tabel 3** Hasil Uji Normalitas Data Antropometri

N		LP	TPO	PP	RT	JT	TSi	
Normal Parameters(a,b)		Mean	31.9000	46.2667	42.1667	165.8000	68.9667	21.1667
		Std. Deviation	2.12295	1.48401	2.49252	8.53148	2.72262	1.57750
Most Extreme Differences	Absolute	.152	.162	.131	.071	.128	.168	
	Positive	.115	.137	.108	.071	.119	.115	
	Negative	-.152	-.162	-.131	-.068	-.128	-.168	
Kolmogorov-Smirnov Z		.833	.887	.717	.389	.701	.920	
Asymp. Sig. (2-tailed)		.491	.410	.682	.998	.710	.365	

**Tabel 4** Hasil Perhitungan Uji Keseragaman Data Antropometri

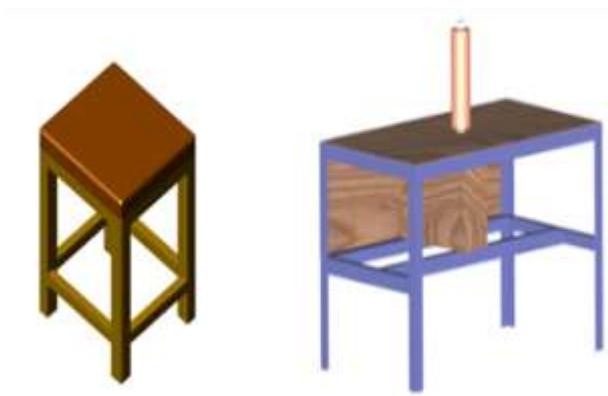
No.	Pengukuran	Simbol	$\bar{X}$	$\sigma$	BKB	BKA	Keterangan
1.	Lebar pinggul	Lp	31.9	2.14	27.62	36,18	Data Seragam
2.	Tinggi popliteal	Tpo	46,27	2,2	41,86	50,66	Data Seragam
3.	Pantat popliteal	Pp	42,16	2.49	37,18	47,14	Data Seragam
4.	Rentangan tangan	Rt	165.8	8.53	148.74	182,86	Data Seragam
5.	Jangkauan tangan	Jt	68.96	2.72	63.52	74,40	Data Seragam
6.	Tinggi siku	Tsi	21,16	1,57	18,02	24.30	Data Seragam

**Tabel 5** Hasil Perhitungan Persentil

No.	Pengukuran	Simbol	Persentil (cm)		
			5-th	50-th	95-th
1.	Lebar Pinggul	Lp	28,4	31.9	35,4
2.	Tinggi popliteal	Tpo	42,64	46,27	48,7
3.	Pantat popliteal	Pp	38	42,16	46,2
4.	Rentangan tangan	Rt	151.76	165.8	179.8
5.	Jangkauan tangan	Jt	64.48	68.96	73.43
6.	Tinggi siku	Tsi	18.57	21,16	23.74

#### Perancangan Mesin Amplas dan Kursi

Setelah ukuran mesin amplas dan kursi ditentukan seperti pada tabel di atas, maka langkah selanjutnya adalah membuat desain mesin amplas dan kursi dengan bantuan software AutoCAD.

**Gambar 4** Perancangan Mesin Amplas dan Kursi

**Tabel 6** Ukuran Meja dan Kursi Kerja

No.	Bagian Meja dan Kursi	Ukuran (cm)
1.	Panjang Meja	90
2.	Lebar Meja	50
3.	Tinggi Meja	64,84
4.	Panjang Alas Kursi	42,16
5.	Lebar Alas Kursi	35,4
6.	Tinggi Kursi	46,27

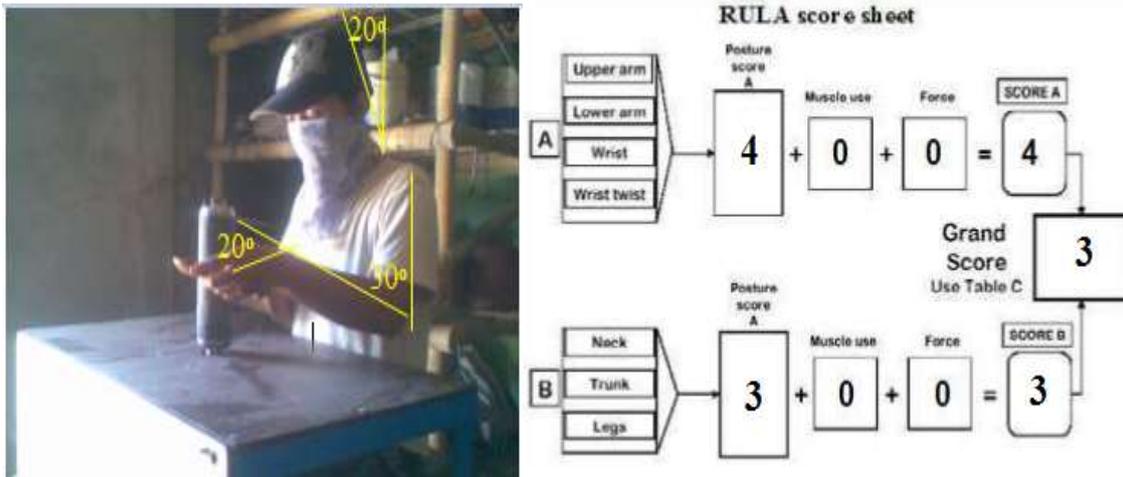
**Tabel 7** Perhitungan Uji Normalitas Data Denyut Jantung Setelah Perancangan

No.	Pengukuran	N	Sig.	A	Keterangan
1.	Data Denyut Jantung Sebelum Bekerja	30	0,255	0,05	Data Normal
2.	Data Denyut Jantung Setelah Bekerja	30	0.247	0,05	Data Normal

**Tabel 8** Perbandingan Rata-rata Konsumsi Oksigen dan Konsumsi Energi sebelum dan sesudah Perancangan

No.	Keterangan	Sebelum Perancangan		Sesudah Perancangan	
		Sebelum Bekerja	Setelah Bekerja	Sebelum Bekerja	Setelah Bekerja
1.	Konsumsi Oksigen (Liter/menit)	0.50	0.93	0.47	0.74
2.	Konsumsi Energi (Kcal/menit)	2.38	4.48	2.27	3.54

Berdasarkan tabel rata-rata konsumsi energi yang dibutuhkan oleh seorang operator sebelum bekerja dan sebelum dilakukan perancangan adalah sebesar 2,38 Kkal dan setelah bekerja sebesar 4.48 Kkal. Artinya bahwa energi yang dikeluarkan pada saat sebelum bekerja adalah sebesar 2,38 Kkal dan energi yang dikeluarkan setelah bekerja adalah sebesar 4,48 Kkal. Sedangkan pada kondisi setelah perancangan rata-rata konsumsi energi yang dikeluarkan pada saat sebelum bekerja adalah sebesar 2,27 Kkal dan setelah bekerja sebesar 3,54 Kkal. Artinya bahwa energi yang dikeluarkan pada saat belum melakukan pekerjaan adalah sebesar 2,27 Kkal dan energi yang dikeluarkan setelah melakukan pekerjaan adalah sebesar 3,54 Kkal.



Gambar 5 Posisi Kerja Pengampelasan setelah Perancangan

Diketahui hasil tingkat resiko cedera pekerja pengampelasan dapat berkurang. Hasil metode RULA menunjukkan skor pada simulasi pekerja pengampelasan adalah 3. Berdasarkan skor tersebut, maka postur tubuh bagian Pengampelasan berada pada *action level 2* yang menunjukkan bahwa penyelidikan lebih jauh dibutuhkan dan mungkin saja perubahan diperlukan.

#### 4 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan perhitungan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengolahan dan analisa, setiap proses kerja memiliki faktor risiko yakni *Postural stress*, *Repetitive exertions*, *Sustained (static) exertion*, *Localized mechanical (contact) stress*, dan *Vibration*. Sehingga perlu dilakukan perbaikan secepatnya untuk meminimalkan paparan *ergonomic* terhadap karyawan (pekerja).
2. Hasil pengukuran tingkat risiko *ergonomic* terhadap keluhan nyeri otot (*myalgia*) pada pekerja bagian pengampelasan di UD. Kelapa Kering dengan menggunakan metode pengukuran ergonomi RULA terdapat skor 6 pada bagian pengampelasan, dan setelah melakukan pengukuran ulang tingkat resiko cedera pada bagian pengampelasan dengan menggunakan usulan perbaikan fasilitas baru maka diperoleh skor 3 yang artinya tingkat resiko cedera rendah.
3. Dengan perancangan alat kerja dan kursi kerja yang baru ternyata sangat berpengaruh terhadap kerja operator, dimana terjadi peningkatan pada Konsumsi energi dan oksigen pada pekerja pengampelasan semula 4,48 kkal/menit menjadi 3,54 kkal/menit.

#### Referensi

- Bridger, R.S. (2009). *Introduction to Ergonomics* 3<sup>rd</sup> Ed. USA: CRC Press.
- Bridger, R.S., Kilminster, S., and Slaven. (2008). Occupational stress and strain in the Naval Service: 1999 and 2004. *Occupational Medicine*, 57, 92-97.
- Dzikrillah, N., Yuliani, E.N.S. (2015). Analisis postur kerja menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) Studi kasus PT. TJ. Forge Indonesia. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 3, 150-156.
- Ernitua Purba, A. Jabbar M. Rambe, A. (2014). Analisis Beban Kerja Fisiologis Operator Di Stasiun Penggorengan Pada Industri Kerupuk *e-Jurnal Teknik Industri FT USU*, 5, 2,
- Habibi, E. and Soury, S. (2015). The effect of three ergonomics interventions on body posture and musculoskeletal disorders among stuff of Isfahan Province Gas Company, *Journal of Education and Health Promotion*, 4.

- Iridiastadi, H. dan Yassierli. 2014. *Ergonomi Suatu Pengantar*. PT. Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Jones. T, & Kumar. S, 2010. Comparison of ergonomic risk assessment output in four sawmill jobs. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)* 2010, 16, 1, 105–111.
- Kaden, B., Wannapa, K., Khansri, P. (2015). Study of ergonomic risks in wooden furniture production. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 9(17), Pages: 64-70.
- Kian Sek Tee, Eugene Low, Hashim Saim, Wan Nurshazwani, Wan Zakaria Safinaz, Binti Mohd Khialdin, Hazlita Isa, M. I. Awad and Chin Fhong Soon. (2017). A Study on the ergonomic assessment in the workplace. AIP Conference Proceedings doi: 10.1063/1.5002052.
- Muhammad Syafiq Syed Mohamed, Isa Halim, Akmal Hafiz Azani, Lai Yan LING. 2018. Ergonomics intervention to improve plastic roll handling process at production area in plastic manufacturing industry. *Human Factors and Ergonomics Journal*, 3, 1, 12 – 21
- N. A. Ansari, Dr. M. J. Sheikh. (2014). Evaluation of work posture by RULA and REBA: A case study. *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering (IOSR-JMCE)*. 11, 4 Ver. III
- Nishanth, R., Muthukumar, M.V., Arivanantham, A. (2015). Ergonomic workplace evaluation for assessing occupational risks in multistage pump assembly. *International Journal of Computer Applications*. 113.
- Purnama, J., dan Abdul Haris H.A. (2016). Perancangan Mesin Secara Ergonomi Untuk Meningkatkan Kasitas Produksi di UKM Mebel. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan IV.
- Said Sahputra, B. Z. (2012). Perancangan Meja dan Kursi Warnet Ergonomis Berdasarkan Data Antropometri. Skripsi, FT Industri, Universitas Mercu Buana, Jakarta.
- S. C. Mali, and R. T. Vyavahare. (2015). An Ergonomic Evaluation of an Industrial Workstation: A Review. *International Journal of Current Engineering and Technology*. 5, 3.
- Singh, T., & Singh, S. (2014). Ergonomic evaluation of industrial tasks in indian electronics industries. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 3, 7.
- Sutalaksana, Anggawisastra, R. Tjakraatmadjad, H.J. (2006). Teknik Perancangan Sistem Kerja. ITB. Bandung.
- Yuliani, E.N.S., Wahyudin, Iridiastadi, H. (2015). Usulan Perbaikan Metode Kerja di Line Produksi Potong Pipa Mesin Saw Blade Manual. Prosiding Seminar Nasional Ergonomi.
- Yuliani, E.N.S., dan Adhi, F.T. (2017). Perbaikan Fasilitas Kerja Stasiun Klise Dengan Pendekatan Ergonomi Pada CV. Batik Nadira Tasikmalaya. Prosiding Seminar dan Workshop PEI.
- Yuliani, E.N.S., dan E.B.M. (2018). Reduce workload of security officers using NASA-LTX, SOFI, Heart Rate and Energy Expenditure Method. *International Conference on Design, Engineering and Computer Sciences*.