



Tersedia secara online di <http://ojs.unik-kediri.ac.id/index.php/jurmatis/index>

JURMATIS

Jurnal Mahasiswa Teknik Industri Universitas Kediri



Analisis Postur Kerja Pada Proses Pemasangan Gas CNG Di PT. Surya Pamenang Menggunakan Metode RULA Dan REBA

Risky Ilham Wardana^{*1}, Sri Rahayuningsih², Lolyka Dewi Indarsari³

Riskyw66@gmail.com^{*1}, nuning@unik-kediri.ac.id², lolyka@unik-kediri.ac.id³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Kediri

Informasi Artikel

Riwayat Artikel :

Received : 9 – September – 2021
Revised : 17 – September – 2021
Accepted : 20 – September – 2021

Kata kunci :

RULA

REBA

CNG

Nordic Body Maps

Abstract

PT. Surya Pamenang is a company engaged in the paper industry located in Kediri – East Java. In the company requires fuel that is CNG gas. In the process of use, conventional installation is needed by understanding ergonomic movement posture. The purpose of this study to find out the most dominant complaints in CNG gas installation workers was reviewed from the results of nordic body maps questionnaire processing and the recommendation of improving safe working posture based on the results of RULA and REBA scores for workers in the CNG gas installation section. The results of the study were complaints from the most dominant workers on the installation of CNG gas at the opening of the CNG gas door, valve opening and condensate cleaning, namely on the upper neck, lower neck, right shoulder, back, waist, left calf. The recommendation given is to be given lubricant and remove rust - rust, continuous energy when turning the valve and liver, accompanied by standing every 10 minutes to reduce back and waist pain, cube-shaped climbing is needed, extensive addition is needed to the CNG gas door area and relaxation and rungs amounting to 6 units to facilitate the work.

Abstrak

PT. Surya Pamenang adalah perusahaan yang bergerak di bidang industri kertas berada di wilayah Kediri – Jawa Timur. Di dalam perusahaan tersebut membutuhkan bahan bakar yaitu gas CNG. Didalam proses penggunaannya diperlukan pemasangan secara konvensional dengan memahami postur gerakan yang ergonomi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui keluhan yang paling dominan pada pekerja pemasangan gas CNG ditinjau dari hasil pengolahan kuisioner Nordic Body Maps dan pemberian rekomendasi perbaikan postur kerja yang aman berdasarkan hasil skor RULA dan REBA bagi pekerja pada bagian pemasangan gas CNG. Hasil dari penelitian adalah keluhan dari pekerja paling dominan pada pemasangan gas CNG pada bagian pembukaan pintu gas CNG, pembukaan valve dan pembersihan kondensat yaitu pada bagian tubuh leher bagian atas, leher bagian bawah, bahu kanan, punggung, pinggang, betis kiri. Rekomendasi yang diberikan adalah diberikan pelumas dan dihilangkan karat – karat, tenaga yang kontinu saat memutar valve dan hati – hati, diiringi berdiri setiap

Untuk melakukan sitasi pada penelitian ini dengan format :

I. A. Khan and R. K. Deb, "Postural analysis through RULA, REBA and QEC of vendors selling edible items at railway stations and in the trains," *Int. J. Eng. Adv. Technol.*, vol. 9, no. 1, pp. 7269–7277, 2019, doi: 10.35940/ijeat.A9878.109119.

10 menit untuk mengurangi nyeri punggung dan pinggang, diperlukan panjatan berbentuk kubus, diperlukan penambahan luas pada area pintu gas CNG dan dilakukan relaksasi dan anak tangga berjumlah 6 unit untuk mempermudah pekerjaan.

1. Pendahuluan

Kegiatan manusia yang tergolong masih menggunakan sifat yang konvensional masih diminati dimasa modern ini. Keutamaan menggunakan cara konvensional yaitu ketika terjadi kesalahan atau sesuai hal yang belum sesuai dengan harapan manusia dapat dilakukan evaluasi dan dapat dianalisa secara mudah. Analisa tersebut bisa melakukan penglihatan maupun penataan peralatan yang belum sesuai. Selain itu, penggunaan cara konvensional dapat memberikan gerakan yang fleksibel yang perlu dilakukan manusia dalam melakukan pekerjaan. Baik pekerjaan secara beban ringan maupun kegiatan yang dilakukan secara berat dengan berkelompok. Hal tersebut, tidak akan sejalan jika terjadi pada perusahaan besar. Dikarenakan perusahaan besar lebih mengutamakan kecepatan dan merugikan manusia. Kerugian yang ditanggung manusia yaitu penyakit – penyakit cedera otot pada bagian tubuh tertentu. Cedera otot adalah keluhan yang dialami dikarenakan terjadinya kegiatan yang diulang – ulang baik secara benturan kecil maupun besar dalam jangka waktu yang relatif lama. Dari kegiatan yang dilakukan menimbulkan tidak nyaman pada otot, tulang serta sendi [1].

Ergonomi merupakan “suatu cabang keilmuan yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia dalam merancang suatu sistem kerja, sehingga orang dapat hidup dan juga bekerja pada suatu sistem yang baik yaitu untuk mencapai tujuan yang diinginkan dengan melalui pekerjaan yang efektif, efisien, aman dan nyaman” [2]. Didalam ergonomi metode yang digunakan untuk menganalisis postur untuk mengetahui seberapa parah cedera yang terjadi pada tenaga kerja diperusahaan antara lain yaitu metode RULA dan REBA. RULA adalah *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) adalah pendekatan yang digunakan untuk menilai gaya, postur dan gerakan pada aktivitas kerja yang berkaitan dengan penggunaan anggota tubuh pada bagian atas (*upper limb*).

Apabila tenaga menerima beban statis secara berulang-ulang dan dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon. Keluhan hingga kerusakan inilah yang biasanya diistilahkan dengan keluhan otot. Sedangkan REBA adalah metode untuk melakukan analisa pada postur tubuh yang cenderung adanya ketidaknyamanan pada area leher, tulang punggung, lengan bawah dan

pergelangan tangan [3]. Pada penelitian yang dilakukan oleh [4], didalam Metode RULA menunjukkan operator berada pada taraf tidak aman yakni bernilai 7 dengan level resiko tinggi dan perlu tindakan sekarang juga, sedangkan metode REBA menunjukkan operator berada pada taraf tidak aman, nilai dari setiap operator bervariasi, tiga operator dengan skor 7 sementara dua operator yang lain mempunyai skor 8 dan 10. Skor 8 dan 10 merupakan penilaian dengan level resiko tinggi sehingga segera dilakukan tindakan. Dalam hal ini postur tubuh perlu tindakan untuk memberikan rekomendasi perbaikan.

PT. Surya Pamenang adalah perusahaan yang bergerak dibidang yang bergerak di bidang industri kertas yang berada di wilayah Kediri – Jawa Timur, dengan produk utama *folding boxboard* untuk memenuhi kebutuhan pasar domestik dan ekspor di kawasan Asia Pasifik dan negara – negara lain. Didalam perusahaan tersebut membutuhkan bahan bakar yaitu gas CNG. Gas CNG yaitu *Compressed Natural Gas* yaitu alternatif bahan bakar selain bensin atau solar. Didalam proses penggunaannya diperlukan pemasangan secara konvensional dengan memahami postur gerakan yang ergonomi [5]. Pemasangan tersebut dilakukan oleh tenaga kerja yang sudah diberi tanggungjawab atas proses pemasangan bahan bakar.

Sejak 2016 sampai dengan 2019, petugas pemasangan CNG memiliki keluhan. Keluhan tersebut antara lain yaitu area punggung dan lengan bawah sering gemetar setelah melakukan aktivitas ini. Penyebabnya masih belum diketahui apakah memang terlalu sering punggung melakukan aktivitas yang menyebabkan nyeri dan lengan bawah mendapat efek dari genggaman tangan yang terlalu menggenggam untuk memasang CNG ke tempat suplai gas. Selain, itu posisi kaki juga mengalami kesemutan akibat berdiri terlalu lama saat melakukan pemasangan CNG terdapat kendala pada konektor. Pada area pemasangan CNG, memiliki 6 personil yang bekerja secara shift. Setiap shift bekerja selama 8 jam dengan masing - masing dua personil. Kendala yang dihadapi terlalu sering dihadapi adalah pemasangan CNG susah terpasang karena konektor terkadang bermasalah, akibatnya pemasangan mengalami durasi waktu lama dan postur tubuh perlu bertahap secara berdiri, sedangkan tangan perlu mengutak – utik area konektor untuk dilakukan pengecekan dan jika CNG tidak dapat terpasang, maka perlu dilakukan penggantian. Keluhan – keluhan yang timbul dari pekerja, dapat dikategorikan dari cedera rendah sampai tinggi. Keluhan – keluhan yang terjadi pada leher, bahu, lengan tangan, jari, punggung dan otot tubuh bagian bawah.

Cara pemasangan gas tersebut akan dilakukan analisis menggunakan pendekatan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA).

Didalam pemberian beban pada personil pemasangan CNG tersebut otot – otot yang digunakan akan menerima beban statis secara berulang – ulang dalam jangka waktu yang lama. Dalam hal ini, akan menyebabkan keluhan – keluhan yang dominan tidak dirasakan, dan dianggap hanya masalah ringan. Tetapi, hal tersebut akan lambat laun akan menyebabkan keluhan yang dapat membuat parah personil. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan menggunakan ergonomi RULA dan REBA, untuk melakukan analisis postur pekerja pada bagian pemasangan gas CNG dan memberikan rekomendasi perbaikan postur kerja yang aman bagi pekerja [6]–[8].

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Ergonomi

Ergonomi tentang ilmu yang mempelajari tentang aspek – aspek sampai karakteristik dari manusia yang ditinjau dari kelebihan, keterbatasan dan kemampuan dalam melakukan kegiatan perancangan sebuah produk barang maupun jasa, komunikasi dengan lingkungan sekitar dan cara bekerja pada sistem yang terbaik dengan memanfaatkan suatu data – data untuk dijadikan informasi yang konkrit sehingga dapat menuju capaian hasil sistem kerja yang berkualitas dan produktivitas [9].

2.2. *Musculoskeletal Disorders* (MSDs)

Menurut *National Institute Of Occupational Safety And Health* [10] *Musculoskeletal Disorders* adalah kondisi patologis pada fungsi normal dari jaringan halus sistem musculoskeletal yang mencakup sistem saraf ” [11], tendon [12], otot [13] dan struktur penunjang seperti bantalan tulang punggung [14], [15], [16].

2.3. RULA dan REBA

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) adalah suatu metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi [17], yang menginvestigasi dan menilai postur kerja [4], yang dilakukan oleh tubuh bagian atas [18], [6], ” [19] dan [20]. *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) adalah metode untuk melakukan analisa pada postur tubuh yang cenderung adanya ketidaknyamanan pada area leher [21], tulang punggung [22], lengan bawah [3] dan pergelangan tangan [1], [23].

3. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini, lokasi penelitian yaitu PT. Surya Pamenang, Kediri dengan tempat penelitian pada area pemasangan Gas CNG. Subjek adalah pihak yang dijadikan pada penelitian. Dalam hal ini, yang menjadi subjek penelitian adalah pekerja pemasang gas CNG di PT. Surya Pamenang. Terkait dengan obyek penelitian adalah permasalahan yang hendak

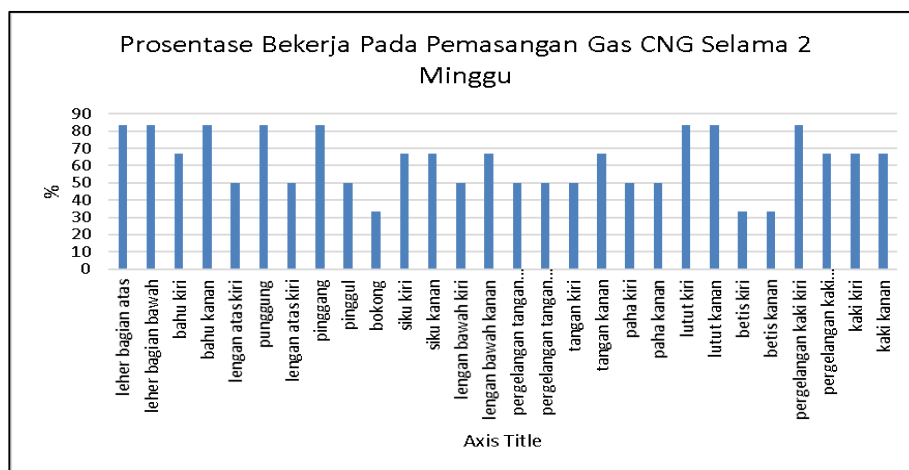
diteliti dalam penelitian. Permasalahan tersebut adalah keluhan anggota tubuh yang paling dominan dan cara memberikan rekomendasi perbaikan postur tubuh saat bekerja. Batasan masalah adalah metode yang digunakan adalah RULA dan REBA yang fokus pada pekerja pemasangan gas CNG di PT. Surya Pamenang.

Nordic Body Maps digunakan untuk mengetahui besar prosentase keluhan pekerja pemasangan gas CNG. Pemberian rekomendasi usulan perbaikan postur berdasarkan skor RULA dan REBA. Penelitian tidak mencakup perbaikan tata letak area kerja hanya memberikan usulan. Penelitian tidak melakukan perancangan ulang lokasi area pemasangan Gas CNG hanya memberikan usulan. Penelitian tidak melakukan perhitungan terhadap postur pekerja pada proses pemasangan Gas CNG. Penelitian menggunakan data postur tubuh dibagian pemasangan gas CNG yang diambil pada 15 Maret 2020 sampai dengan 15 April 2020.

Pada teknik pengumpulan data adalah didalam kegiatan observasi pada penelitian ini dilakukan pengamatan langsung, meninjau dan mencatat segala sesuatu yang terkait dengan postur kerja sesuai dengan metode RULA di area pemasangan gas CNG pada PT. Surya Pamenang. Kegiatan wawancara digunakan untuk memperoleh segala sesuatu yang terkait dengan postur kerja pada pekerja pemasangan gas CNG dengan agenda tanya jawab, antara pewawancara dengan petugas gudang dan petugas yang terlibat digudang.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Analisis Responden Berdasarkan *Nordic Body Maps*



Gambar 1. Prosentase Bekerja Pada Pemasangan Gas CNG Selama 2 Minggu
(Sumber: Olah data, 2020)

Dari responden yang digunakan dalam penelitian berjumlah 6 orang yang diberikan *Nordic Body Maps* untuk diisi, dengan hasil pengisian yaitu memiliki rata – rata keluhan pada leher bagian atas, leher bagian bawah, bahu kanan, punggung, pinggang, betis kiri

dengan prosentase sebesar 83%. Hal tersebut dikeluhkan karena pekerja pembukaan pintu gas CNG, membuka valve dan membersihkan kondensat memiliki resiko pada area tubuh tersebut karena jika terlalu lama fokus pada pekerjaan, area tubuh tersebut akan kesemutan dan kaku. Hal tersebut selain faktor dari pekerjaan juga dapat mempengaruhi usia pekerja. Observasi tersebut dilakukan agar dapat digunakan sebagai acuan dalam melakukan analisis menggunakan metode RULA dan REBA. Hal tersebut dilakukan untuk mendukung hasil perhitungan pada metode RULA dan REBA. Sedangkan pada area tubuh bahu kiri, siku kanan, siku kiri, lengan bawah kanan, tangan kanan, pergelangan kaki kanan, kaki kiri dan kaki kanan memiliki prosentase sebesar 67% lebih rendah dari pada anggota tubuh yang memiliki prosesntase 83%. Pada prosesntase 67% ini, memang postur tubuh tersebut bekerja sesuai dengan apa yang dihadapkan pada pekerjaannya. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.2, pada selanjutnya yaitu pada anggota tubuh lengan kanan atas, lengan atas kiri, pinggul, lengan bawah kiri, pergelangan tangan kiri dan kanan, tangan kanan, paha kiri dan kanan dengan masing – masing prosentase sebesar 50%. Hal tersebut mampu memberikan efek pada pekerjaan pada pembukaan pintu gas CNG, membuka valve dan membersihkan kondensat.

4.2. Dokumentasi Untuk Dianalisis Menggunakan RULA dan REBA



Gambar 2. Postur I



Gambar 3. Postur II



Gambar 4. Postur III

Dari ketiga dokumentasi tersebut, dilakukan analisis menggunakan RULA dan REBA dengan hasil analisis sebagai berikut:

4.3. Analisis RULA

Terkait dengan analisi RULA didapatkan Skor sebesar 6 pada postur pembukaan pintu gas CNG. Pada skor tersebut perlu adanya perbaikan pada posisi kerja membuka gas CNG. Tindakan yang direkomendasikan yaitu apabila saat membuka pintu gas CNG, diperlukan kehati-hatian sebab beban tarik pada engsel pintu antara 2 kg, selain itu gerakan saat membuka menggunakan tenaga 4 kali gerakan didalam waktu satu menit dengan gaya statis karena berubah – ubah. Maka dari itu, diperlukan tenaga yang sepadan agar engsel pintu gas CNG terbuka dan melakukan gerakan yang benar dengan cara

mengangkat tuas engsel secara tepat dan bersamaan. Saat itu, gerakan berlebih terjadi karena engsel pintu gas CNG harus diberikan pelumas dan dihilangkan karat – karat yang sudah menempel untuk mempermudah cara membuka engsel.

Sedangkan pada postur tubuh membuka valve memiliki skor RULA 7 yaitu dilakukan perbaikan langsung. Karena dalam postur ini posisi tubuh membungkuk kedepan untuk memudahkan dalam membuka valve ditangan kanan, sedangkan pada tangan kiri memegang besi silinder untuk menahan agar tidak jatuh. Dalam hal ini rekomendasi yang diberikan adalah tenaga kerja perlu maju kedepan dan pada posisi berdiri untuk mengurangi terjatuh kebelakang. Selain itu, pada posisi berdiri akan lebih aman. Selain itu, pada posisi tangan dalam memegang valve perlu menggunakan tenaga yang kontinu saat memutar valve dan hati – hati karena durasi putar valve dalam satu menit dapat mencapai empat kali.

Selanjutnya pada posisi kerja pembersihan kondensat dengan hasil skor RULA 3 yang dikategorikan jika memungkinkan diperlukan perbaikan. Tetapi posisi ini, tidak menimbulkan kecelakaan kerja yang fatal karena posisi tubuh masih dalam batas wajar. Selain itu, tangan kanan juga tidak membawa beban yang berat dan tangan kiri juga tidak melakukan pegangan yang maksimal. Jika dilakukan perbaikan maka, posisi punggung perlu ditegakkan agar tidak membungkuk terlalu kedepan, jika membungkuk terlalu kedepan saat waktu yang lama akan menimbulkan nyeri pinggang. Maka, rekomendasi yang diberikan adalah mengurangi membungkuk terlalu lama saat membersihkan kondensat, dapat dilakukan posisi diiringi berdiri setiap 10 menit untuk mengurangi nyeri punggung dan pinggang.

4.4. Analisis REBA

Posisi kerja pembukaan pintu CNG mendapat skor REBA sebesar 4 yang diartikan memiliki perlu dilakukan tindakan. Tindakan yang utama dilakukan adalah posisi kaki kanan saat bekerja diperlukan pancatan pada bumper agar tidak licin saat digunakan untuk menopang berat agar seimbang saat tangan menarik tuas engsel yang sudah karatan. Dalam hal ini, kaki kiri akan menahan keseimbangan dengan durasi antara 2 sampai 4 menit. Selain itu, untuk mensejajarkan posisi pergelangan tangan dan genggamannya saat membuka tuas diperlukan panjatan berbentuk kubus yang diletakkan dibawah agar dapat dipanjat untuk mempermudah naik saat membuka tuas engsel pintu gas CNG.

Pada posisi kerja membuka valve dengan skor REBA sebesar 5 yaitu resiko sedang sebab perlu tindakan untuk meminimalkan resiko kecelakaan. Hal ini, tenaga kerja dalam posisi membuka valve kedua kaki pada posisi yang kurang tepat sebab berada antara ujung pintu. Hal ini akan membahayakan dan pekerja akan jatuh kebelakang. Rekomendasi yang diberikan adalah posisi kaki berada didalam ujung pintu gas CNG, jika memang luas yang sempit diperlukan penambahan luas pada area pintu gas CNG agar tidak membahayakan pekerja.

Posisi kerja saat membersihkan kondensat memiliki skor REBA sebesar 3 dengan resiko kecelakaan rendah, jika memungkinkan dapat diberikan tindakan yang mampu memberikan keamanan. Rekomendasi yang diberikan adalah posisi kaki perlu dilakukan relaksasi dengan cara melakukan aktivitas berdiri setiap 10 menit pada posisi jongkok tersebut. Karena terlalu lama jongkok akan membuat kaki kesemutan.

4.5. Rekomendasi Pemberian Fasilitas Berdasarkan RULA dan REBA

Setelah diketahui hasil penilaian RULA dan REBA, rekomendasi pemberian fasilitas yaitu menggunakan tangga saat melakukan pembukaan tutup gas CNG. Tangga yang diharapkan yaitu sebagai berikut :



Gambar 5. Peralatan Rekomendasi

Tangga tersebut harus disediakan sebanyak 6 unit, karena pekerja bagian CNG sejumlah 6 orang. Demi keselamatan, selain tangga juga diperlukan pekerja saling gantian dalam memegang tangga ketika rekan kerja melakukan perbaikan.

5. Kesimpulan dan Saran

Keluhan dari pekerja paling dominan pada pemasangan gas CNG pada bagian pembukaan pintu gas CNG, pembukaan valve dan pembersihan kondensat yaitu pada bagian tubuh leher bagian atas, leher bagian bawah, bahu kanan, punggung, pinggang, betis kiri. Hal ini sama dengan keluhan pekerja pada hasil pengisian *Nordic Body Maps*.

Rekomendasi yang diberikan terkait dengan metode RULA dan REBA yaitu pada bagian pembukaan pintu gas CNG adalah mengeluarkan tenaga sepadan dengan langkah mengangkat tuas serta membersihkan karat – karat yang menempel pada tuas engsel rekomendasi dari metode RULA, kemudian pada metode REBA adalah mensejajarkan posisi pergelangan tangan dan genggaman saat membuka tuas dan diperlukan panjatan untuk mempermudah naik saat membuka tuas engsel pintu gas CNG. Kemudian pada kondisi pekerja membuka valve dengan metode RULA yaitu tenaga kerja maju kedepan dan juga melakukan posisi berdiri untuk mengurangi terjatuh kebelakang kemudian pada posisi tangan dalam memegang valve perlu menggunakan tenaga yang kontinu saat memutar valve dan hati – hati, sedangkan pada metode REBA adalah diperlukan penambahan luas pada area pintu gas CNG agar tidak membahayakan pekerja. Sedangkan pada posisi kerja membersihkan kondensat menggunakan metode RULA adalah mengurangi membungkuk terlalu lama dan diiringi berdiri setiap 10 menit untuk mengurangi nyeri punggung dan pinggang, sedangkan pada metode REBA adalah posisi kaki dilakukan relaksasi dengan cara melakukan aktivitas berdiri setiap 10 menit pada posisi jongkok tersebut. Sedangkan rekomendasi fasilitas untuk menunjang pekerjaan yaitu disediakan tangga berjumlah 6 unit.

Saran yang diberikan bagi peneliti selanjutnya adalah memberikan metode tambahan seperti metode OWAS, SWAT untuk memberikan inovasi pada penelitian ini yang akan dilakukan pada mendatang. Sedangkan bagi tenaga kerja perlu memahami postur tubuh dan hal – hal yang direkomendasikan oleh peneliti saat bekerja untuk mengurangi keluhan – keluhan otot berdasarkan metode RULA dan REBA. Bagi Perusahaan dapat menerapkan rekomendasi – rekomendasi yang diberikan dari peneliti dengan cara memberikan pelatihan dan motivasi secara berkala dan berkelanjutan dan memberikan intervensi ergonomi dengan memberikan tangga yang berkaki empat untuk memudahkan pekerja dalam melakukan pekerjaannya serta fasilitas yang memudahkan dalam bekerja selain anak tangga, yaitu pengaman seperti kacamat safety.

Daftar Pustaka

- [1] S. R. Widodo, “Evaluasi Ergonomi Partisipatori pada Layanan Kesehatan di RSAU dr. M. Salamun,” Institut Teknologi bandung, 2017.
- [2] H. dan Y. Iridiastadi, *Ergonomi Suatu Pengantar*, 4th ed. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2017.
- [3] D. P. Restuputri, “Metode REBA Untuk Pencegahan Musculoskeletal Disorder Tenaga Kerja,” *J. Tek. Ind.*, vol. 18, no. 1, p. 19, 2017, doi: 10.22219/jtiumm.vol18.no1.19-28.

- [4] M. Andriani, “Identifikasi Postur Kerja Secara Ergonomi Untuk Menghindari Musculoskeletal Disorders,” *Semin. Nas. Tek. Ind. [SNTI2017] Lhokseumawe-Aceh*, pp. 13–14, 2017.
- [5] L. D. Indrasari and S. Rahayuningsih, “PERANCANGAN ALAT PENYARING TAHU SECARA ERGONOMIS,” *Tek. Ind. Univ. Kadiri*, pp. 1219–1229, 2017.
- [6] V. Golchha, P. Sharma, J. Wadhwa, D. Yadav, and R. Paul, “Ergonomic risk factors and their association with musculoskeletal disorders among Indian dentist: A preliminary study using Rapid Upper Limb Assessment,” *Indian J. Dent. Res.*, 2015, doi: 10.4103/0970-9290.152202.
- [7] Y. Kurniawan, “Analisis dan Usulan Perbaikan Stasiun Kerja Menggunakan Metode RULA, REBA dan Nordic Body Map,” *Progr. Stud. Tek. Ind.*, 2018.
- [8] Y. K. Kong, S. yong Lee, K. S. Lee, and D. M. Kim, “Comparisons of ergonomic evaluation tools (ALLA, RULA, REBA and OWAS) for farm work,” *Int. J. Occup. Saf. Ergon.*, 2018, doi: 10.1080/10803548.2017.1306960.
- [9] H. Iridiastadi and Yassierli, *Ergonomi Suatu Pengantar*, 1st ed. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2015.
- [10] NIOSH, “Applications Manual For The Revised NIOSH Lifting Equation,” www.cdc.gov/niosh, 1994. .
- [11] E. Muslimah, I. Pratiwi, and F. Rafsanjani, “Analisis Manual Material Handling,” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. V, no. 2, pp. 53–60, 2006.
- [12] B. M. Deros, D. D. I. Daruis, and I. M. Basir, “A Study on Ergonomic Awareness among Workers Performing Manual Material Handling Activities,” *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 195, pp. 1666–1673, 2015, doi: 10.1016/j.sbspro.2015.06.238.
- [13] G. Naik and M. R. Khan, “Prevalence of MSDs and Postural Risk Assessment in Floor Mopping Activity Through Subjective and Objective Measures,” *Saf. Health Work*, vol. 11, no. 1, pp. 80–87, 2020, doi: 10.1016/j.shaw.2019.12.005.
- [14] W. Y. Abdel Wahed and S. K. Hassan, “Prevalence and associated factors of stress, anxiety and depression among medical Fayoum University students,” *Alexandria J. Med.*, vol. 53, no. 1, pp. 77–84, 2017, doi: 10.1016/j.ajme.2016.01.005.
- [15] B. A. Putri, “The Correlation between Age, Years of Service, and Working Postures and the Complaints of Musculoskeletal Disorders,” *Indones. J. Occup. Saf. Heal.*, vol. 8, no. 2, p. 187, 2019, doi: 10.20473/ijosh.v8i2.2019.187-196.
- [16] Tiara and S. Perdana, “Analisis Beban Kerja Fisiologi Pada Proses Produksi Pembuatan Rumah Boneka Dengan Pekerja Penyandang Disabilitas,” *Oper. Excell. J. Appl. Ind. Eng.*, vol. 11, no. 1, p. 98, 2019, doi: 10.22441/oe.v.10.3.2018.020.
- [17] Y. H. Yadi, L. M. Kurniawidjaja, and I. H. Susilowati, “Ergonomics Intervention Study of the RULA/REBA Method in Chemical Industries for MSDs’ Risk Assessment,” *KnE Life Sci.*, vol. 4, no. 5, p. 181, 2018, doi: 10.18502/cls.v4i5.2551.
- [18] P. Plantard, H. P. H. Shum, A. S. Le Pierres, and F. Multon, “Validation of an ergonomic assessment method using Kinect data in real workplace conditions,” *Appl. Ergon.*, 2017, doi: 10.1016/j.apergo.2016.10.015.

- [19] M. Yusuf, N. Adiputra, I. D. P. Sutjana, and K. Tirtayasa, “The Improvement of Work Posture Using RULA (Rapid Upper Limb Assessment) Analysis to Decrease Subjective Disorders of Strawberry Farmers in Bali,” *Int. Res. J. Eng. IT Sci. Res.*, vol. 2, no. 9, p. 1, 2016, doi: 10.21744/irjeis.v2i9.163.
- [20] R. Ghozalis, “RULA dan REBA,” *blogspot.vom*, 2014. .
- [21] P. Y. Dhiya and D. M. Rahmah, “Mental Workload and Ergonomic Analysis on Production Departement At PT. XYZ,” *J. Ind. Inf. Technol. Agric.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2019, doi: 10.24198/jiita.v2i1.17720.
- [22] I. A. Khan and R. K. Deb, “Postural analysis through RULA, REBA and QEC of vendors selling edible items at railway stations and in the trains,” *Int. J. Eng. Adv. Technol.*, vol. 9, no. 1, pp. 7269–7277, 2019, doi: 10.35940/ijeat.A9878.109119.
- [23] R. Wahyuniardi and D. M. Reyhanandar, “Penilaian Postur Operator Dan Perbaikan Sistem Kerja Dengan Metode Rula Dan Reba,” *J@ti Undip J. Tek. Ind.*, vol. 13, no. 1, p. 45, 2018, doi: 10.14710/jati.13.1.45-50.
- [24] I. Agusta, “Teknik Pengumpulan dan Analisis Data Kualitatif,” *J. Stud. Komun. dan Media*, vol. 02, no. 1998, pp. 1–11, 2014.