

ANALISIS KELUHAN *MUSCULOSKELETAL DISORDERS* (MSDs) PADA OPERATOR *SOLDERING* DI PT OMRON MANUFACTURING INDONESIA

Rizki Amalia Pratiwi¹, M Fadli Perdana², Lina Maryam³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Buana Perjuangan Karawang
Jl. HS. Ronggowaluyo Telukjambe Timur Karawang, Jawa Barat
Email: rizki.amalia@ubpkarawang.ac.id

ABSTRACT

Key in determining a company's development are human resources. In their production processes, many companies are not supported by standard and ergonomic work methods. PT Omron Manufacturing of Indonesia is a company engaged in electronics. One of the production processes at PT Omron Manufacturing of Indonesia is the soldering process. A common problem faced by soldering operators is non-ergonomic working postures, especially when operators have to bend down to work, due to the assembly part process and soldering process that require the eyes to look down. Non-ergonomic working postures of operators can lead to Musculoskeletal Disorders (MSDs) complaints. One effective method for analyzing MSDs complaints is the Nordic Body Map (NBM). This study aims to determine the Musculoskeletal Disorder (MSDs) complaints against soldering operators at PT Omron Manufacturing of Indonesia, totaling 9 people. NBM questionnaires were given to evaluate body parts with musculoskeletal complaints. The analysis results show that 6 operators have a "low" risk level, while 3 operators have a "medium" risk level. Most operators experience MSDs complaints predominantly in the hand-arm, neck, shoulder, and leg areas. Further analysis is carried out using fishbone diagrams to provide an improvement from the method, human, and equipment aspects.

Keywords: *Musculoskeletal Disorders (MSDs); Fishbone Diagram; Work Posture; Nordic Body Map*

ABSTRAK

Kunci untuk menentukan perkembangan perusahaan adalah sumber daya manusia. Dalam proses produksinya banyak perusahaan yang tidak didukung oleh metode kerja yang standar dan ergonomis. PT Omron Manufacturing of Indonesia adalah perusahaan yang bergerak dibidang elektronik. Salah satu proses produksi pada PT Omron Manufacturing of Indonesia adalah proses soldering. Masalah yang sering dihadapi oleh operator soldering adalah postur kerja yang tidak ergonomis terutama ketika operator harus menunduk untuk bekerja, karena proses pemasangan part dan proses penyolderan yang mengharuskan mata melihat ke bawah. Postur kerja operator yang tidak ergonomis dapat menyebabkan keluhan Musculoskeletal Disorders (MSDs). Salah satu metode yang efektif untuk menganalisa keluhan MSDs adalah Nordic Body Map (NBM). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keluhan Muskuloskeletal Disorder (MSDs) pada operator soldering di PT Omron Manufacturing of Indonesia yang berjumlah 9 orang. Kuesioner NBM diberikan untuk mengevaluasi bagian tubuh dengan keluhan otot-rangka. Hasil analisis adalah 6 operator memiliki tingkat risiko "rendah", sedangkan 3 operator memiliki tingkat risiko "Sedang". Sebagian besar operator mengalami keluhan MSDs yang didominasi pada area tangan-lengan, leher, bahu dan area kaki. Selanjutnya dilakukan analisa perbaikan dengan menggunakan Fishbone diagram untuk memberikan usulan perbaikan dari aspek metode, manusia, dan peralatan.

Kata Kunci: *Musculoskeletal Disorders (MSDs); Fishbone Diagram; Postur Kerja; Nordic Body Map*

PENDAHULUAN

Sumber daya manusia (SDM) merupakan salah satu faktor penting yang tidak dapat dilepaskan dari sebuah organisasi baik institusi maupun perusahaan. Sumber daya manusia juga merupakan kunci untuk menentukan perkembangan perusahaan. SDM juga bertugas untuk menggerakkan, memikirkan, dan merencanakan dalam proses mencapai tujuan organisasi itu (Salsabilah *et al.*, 2022). Karyawan merupakan bagian penting dalam perusahaan, perusahaan sangat menuntut produktivitas seorang karyawan agar dapat membantu mencapai visi dan tujuan yang sudah dibentuk. Saat ini banyak perusahaan yang kurang memperhatikan kebutuhan dan kepentingan karyawannya. Proses produksinya juga tidak didukung oleh metode kerja yang standar dan ergonomis, sehingga menyebabkan bagian tubuh para karyawan mengalami keluhan (Gunawan *et al.*, 2016).

Salah satu perusahaan yang bergerak dibidang elektronik adalah PT Omron Manufacturing of Indonesia. Berbagai perlengkapan elektronik yang diproduksi oleh perusahaan ini. Salah satu proses produksi pada PT Omron Manufacturing of Indonesia adalah proses *soldering*. Masalah yang sering dihadapi oleh operator *soldering* adalah postur kerja yang tidak ergonomis terutama ketika operator harus menunduk untuk bekerja karena proses pemasangan *part* dan proses penyolderan yang mengharuskan mata melihat ke bawah. Selain itu, gerakan yang terus menerus dan posisi kerja yang berdiri dapat menyebabkan kelelahan dan cedera pada tubuh, sehingga perlu diatasi dengan upaya yang tepat untuk meningkatkan kesejahteraan dan kesehatan kerja operator. Apabila masalah postur kerja yang tidak ergonomis pada operator *soldering* dibiarkan terus menerus, maka dapat menyebabkan dampak negatif pada kesehatan dan kesejahteraan seluruh operator *soldering* yang berjumlah 9 orang, beberapa dampak yang mungkin terjadi untuk postur menunduk dan bekerja dalam posisi yang tidak nyaman yaitu dapat menyebabkan cedera pada bagian tubuh seperti punggung, leher, bahu, dan tangan.

Salah satu kuesioner yang sering digunakan di industri untuk mengetahui keluhan penyakit adalah *Nordic Body Map* (NBM). Kuesioner ini menggambarkan secara detail bagian-bagian tubuh yang dapat dikeluhkan oleh pekerja antara lain leher, siku, tangan/pergelangan tangan, paha, lutut dan telapak kaki/pergelangan kaki. Kuesioner *Nordic Body Map* dapat digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan atau kesakitan pada tubuh dan dapat mengidentifikasi MSDs dari pada saat bekerja (Wijaya, 2019). Kuesioner *checklist* ergonomi yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan para pekerja adalah *Nordic Body Map*, kuesioner ini merupakan salah satu bentuk kuesioner subjektif yang sudah terstandarisasi dan tersusun rapih, kuesioner ini juga sudah cukup valid. Tujuan dari pengisian kuesioner *Nordic Body Map* adalah mengetahui sakit pada bagian tubuh dari pada saat sebelum dan sesudah melakukan pekerjaan di stasiun kerja (Santoso *et al.*, 2014). Kelebihan metode *Nordic Body Map* adalah menggunakan lembar kerja berupa peta tubuh (*body map*) yang sangat sederhana, mudah, dipahami, murah dan cara penggunaan yang sangat singkat (Yusuf & Sulisdiyanto, 2018). Hal ini dapat memudahkan pengumpulan data mengenai keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dari berbagai karyawan, metode ini memungkinkan karyawan untuk secara spesifik mengidentifikasi lokasi keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) pada tubuh karyawan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka pada penelitian ini akan dianalisa masalah keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yang dialami oleh operator *soldering* di PT Omron Manufacturing of Indonesia dengan menggunakan metode *Nordic Body Map* dan memberikan usulan perbaikan sistem untuk memberikan kenyamanan pada karyawan.

METODE PENELITIAN

Observasi Lapangan

Tahap ini memiliki tujuan untuk mendapatkan semua informasi yang diperlukan dalam pengamatan dengan melakukan peninjauan langsung di lapangan. Dalam proses ini, penulis akan mempelajari tahapan-tahapan seluruh proses produksi di *E3Z line assembling* PT Omron

Manufacturing of Indonesia, khususnya pada proses *soldering*, sehingga dapat menemukan masalah-masalah yang terjadi.

Studi Literatur

Tahapan ini berisi tentang semua dasar teori dan topik pembahasan yang berfungsi sebagai acuan dasar dari penelitian ini. Dalam tahapan ini, semua teori yang berhubungan dengan topik “*Musculoskeletal Disorders*, postur kerja, dan *Nordic Body Map*” sebagai kata kunci yang digunakan untuk mengumpulkan berbagai sumber.

Penyebaran Kuesioner *Nordic Body Map*

Keseluruhan responden dari populasi dipilih sebagai sampel, sehingga tidak ada pemilihan acak atau pengambilan sebagian dari populasi. Total jumlah responden adalah 9 orang operator *soldering*. Penelitian ini dilakukan terhadap 9 orang operator pada bagian *soldering*. Kuesioner *Nordic Body Map* disebarikan kepada seluruh operator sebelum dan setelah bekerja. Berikut adalah bentuk kuesioner *Nordic Body Map*.

Kuesioner <i>Nordic Body Map</i>						
Nama : _____						
Umur : _____ Tahun						
Lama Bekerja : _____ Tahun						
Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada tabel dan gambar di bawah ini. Pilihlah tingkat kesakitan yang anda rasakan dengan memberikan tanda <input type="checkbox"/> pada kolom pilihan anda.						
No.	Jenis Keluhan	Tingkat Keluhan				Peta Bagian Tubuh
		Tidak Sakit	Agak Sakit	Sakit	Sangat Sakit	
0	Sakit/kaku di leher bagian atas					
1	Sakit/kaku di leher bagian bawah					
2	Sakit di bahu kiri					
3	Sakit di bahu kanan					
4	Sakit pada lengan atas kiri					
5	Sakit di punggung					
6	Sakit pada lengan atas kanan					
7	Sakit pada pinggang					
8	Sakit pada bokong					
9	Sakit pada pantat					
10	Sakit pada siku kiri					
11	Sakit pada siku kanan					
12	Sakit pada lengan bawah kiri					
13	Sakit pada lengan bawah kanan					
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan					
16	Sakit pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					
20	Sakit pada lutut kiri					
21	Sakit pada lutut kanan					
22	Sakit pada betis kiri					
23	Sakit pada betis kanan					
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri					
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan					
26	Sakit pada kaki kiri					
27	Sakit pada kaki kanan					

Gambar 1. Kuesioner *nordic body map*

Pengolahan Data Kuesioner

Setelah mengumpulkan data menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* yang diberikan ke 9 operator di bagian *soldering*, dilakukan *scoring* individu menggunakan skala likert sesuai standar. Skala tersebut terdiri dari kategori TIDAK SAKIT (tidak merasakan keluhan apapun pada bagian tubuh tersebut) memiliki skor 1, AGAK SAKIT (merasakan sedikit keluhan atau sakit pada bagian tubuh tersebut) memiliki skor 2, SAKIT (merasakan keluhan atau sakit pada bagian tubuh tersebut) memiliki skor 3, dan SANGAT SAKIT (merasakan keluhan sangat sakit pada bagian tertentu) memiliki skor 4. Kemudian keseluruhan skor dari masing-masing jenis keluhan dijumlahkan untuk

melihat total skor individu, sehingga bisa dilihat tingkat risiko serta tindakan perbaikan yang perlu dilakukan. Klasifikasi tingkat risiko serta tindakan perbaikan bisa dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi hasil kuesioner nordic body map

Skala Likert	Total Skor Individu	Tingkat Resiko	Tindakan Perbaikan
1	28-49	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	50-70	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
3	71-90	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	92-122	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

Analisis Postur dan Potensi Penyakit

Untuk memperdalam analisis keluhan MSDs, hasil kuesioner NBM perlu dipadukan dengan analisis postur kerja. Analisis postur dilakukan dengan mengamati postur kerja operator *soldering*. Pengamatan posisi kerja dilakukan dengan cara merekam video dan mengambil foto saat operator sedang bekerja. Dari hasil kuesioner NBM dan analisis postur, dapat diketahui potensi penyakit yang mungkin terjadi pada operator *soldering* yang mengalami keluhan MSDs dengan postur kerja tersebut.

Usulan Perbaikan

Setelah dilakukan analisis postur kerja operator, diberikan usulan perbaikan yang diawali dengan analisis menggunakan *fishbone diagram*. Mustofa (2014) menyebutkan akar penyebab terjadinya suatu masalah bisa ditemukan dengan *fishbone diagram*. Pada industri manufaktur yang memiliki beragam variabel yang berpotensi menyebabkan permasalahan hal ini sangat diperlukan. Setelah mengetahui akar masalah maka usulan perbaikan dapat diberikan sesuai dengan variabel-variabel yang bermasalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Kuesioner Nordic Body Map

Hasil *scoring* kuesioner yang pada 9 orang operator, didapatkan total skor sejumlah 50 untuk operator 1, sejumlah 38 untuk operator 2, sejumlah 35 untuk operator 3, sejumlah 33 untuk operator 4, sejumlah 50 untuk operator 5, sejumlah 46 untuk operator 6, sejumlah 40 untuk operator 7, sejumlah 46 untuk operator 8, dan sejumlah 65 untuk operator 9. Disimpulkan bahwa 6 operator memiliki tingkat risiko “Rendah” atau sebesar 67%, artinya perbaikan terhadap stasiun kerja belum diperlukan. Sedangkan 3 operator memiliki tingkat risiko “Sedang” atau sebesar 33% yang artinya perbaikan terhadap stasiun kerja atau cara kerja mungkin akan dilakukan dikemudian hari. Hasil klasifikasi risiko MSDs untuk tiap operator bisa dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tingkat risiko MSDs berdasarkan total skor individu

Operator Ke	Total Skor Individu	Tingkat Risiko MSDs
1	50	Sedang
2	38	Rendah
3	35	Rendah
4	33	Rendah
5	50	Sedang
6	46	Rendah
7	40	Rendah
8	46	Rendah
9	65	Sedang

Selanjutnya berdasarkan hasil kuesioner NBM, akan dilihat pada bagian tubuh mana keluhan MSDs itu dominan muncul. Keluhan MSDs ringan dominan dialami oleh operator, dan bagian otot yang mengalami keluhan didominasi pada area bahu, leher dan area tangan/lengan. Area bahu merupakan area dengan risiko paparan MSDs tertinggi. Urutan bagian tubuh dengan keluhan MSDs tertinggi bisa dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Bagian tubuh dengan keluhan MSDs tertinggi

Rank	Segmen Tubuh	Jumlah Responden(Orang)	Persentase (%)
1	Sakit pada bahu kanan	9	100
2	Sakit/kaku pada leher bagian atas	7	78
3	Sakit/kaku pada leher bagian bawah	7	78
4	Sakit pada bahu kiri	7	78
5	Sakit pada lengan atas kanan	7	67
6	Sakit pada pinggang	6	67
7	Sakit pada pergelangan tangan kanan	6	67
8	Sakit pada betis kiri	6	67
9	Sakit pada betis kanan	6	67
10	Sakit pada lengan atas kiri	5	56
11	Sakit pada pergelangan tangan kiri	5	56
12	Sakit pada lutut kanan	5	56

Berdasarkan Tabel 3 bagian tubuh dengan keluhan MSDs yang berada di peringkat pertama adalah bahu kanan, seluruh operator mengalami keluhan pada bagian tersebut. Kemudian peringkat selanjutnya adalah leher bagian atas, leher bagian bawah, bahu kiri, dan lengan atas kanan, sejumlah 78% operator mengalami keluhan pada bagian tersebut. Dilanjutkan keluhan pada pinggang, pergelangan tangan kanan, betis kiri, dan betis kanan, sebanyak 67% operator mengalami keluhan pada bagian tersebut. Selanjutnya adalah keluhan pada lengan atas kiri, pergelangan tangan kiri, dan lutut kanan yang dirasakan oleh 56% operator.

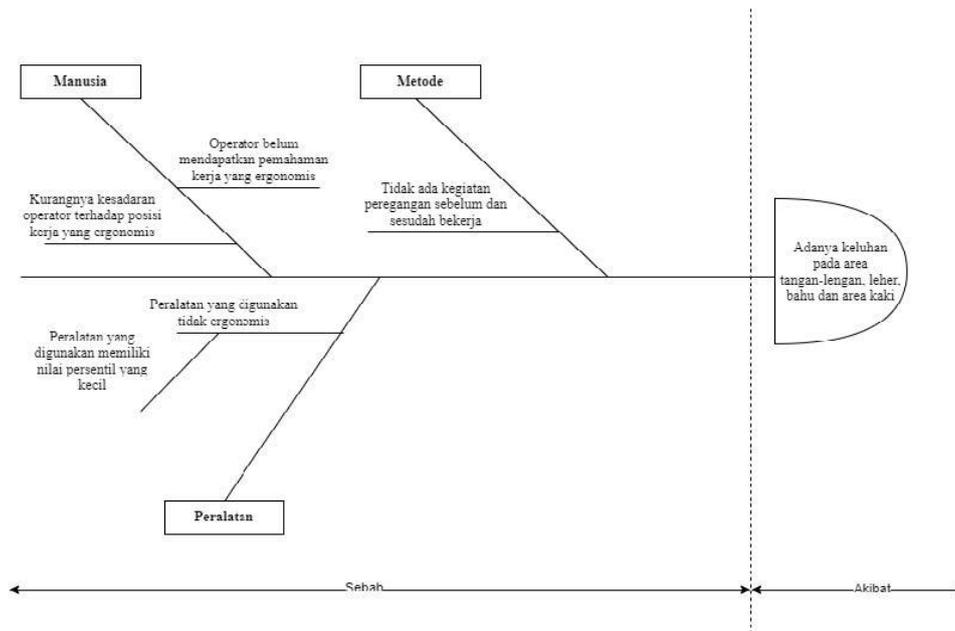
Analisis Postur Kerja dan Potensi Penyakit

Posisi kerja yang dilakukan oleh operator yaitu berdiri dengan waktu yang cukup lama, badan membungkuk dan kepala terlalu menunduk saat melakukan proses pekerjaan. Terus menerus dalam posisi kerja berdiri dalam periode waktu yang lama dapat menyebabkan beberapa kemungkinan MSDs. Berikut adalah beberapa analisis potensi MSDs pada operator *soldering* yang mungkin terjadi dengan keluhan tersebut:

1. *Carpal Tunnel Syndrome (CTS)*: Merupakan kondisi yang terjadi akibat tekanan yang berlebihan pada saraf median di pergelangan tangan.
2. *Tendinitis*: Pekerja *soldering* yang melakukan gerakan berulang pada lengan dan bahu mereka dapat mengalami peradangan pada tendon. *Tendinitis* umumnya menyebabkan nyeri, bengkak, dan keterbatasan gerakan pada daerah yang terkena.
3. *Strain Leher dan Bahu*: Mengangkat beban berat dalam posisi tidak ergonomis dapat menyebabkan tegangan dan cedera pada otot dan jaringan leher dan bahu. Operator *soldering* yang harus memiringkan kepala atau mengangkat beban berat dalam pekerjaan mereka rentan terhadap masalah ini.
4. *Plantar Fasciitis*: Merupakan peradangan pada jaringan yang menghubungkan tulang tumit dengan jari kaki (*fascia plantar*). Operator *soldering* yang berdiri dalam jangka waktu lama tanpa dukungan yang cukup pada kaki dapat mengalami *plantar fasciitis*. Gejalanya termasuk nyeri tumit yang terasa terutama di pagi hari.
5. *Varises dan Pembengkakan Kaki*: Merupakan penyakit yang dapat disebabkan berdiri dalam periode waktu lama.

Usulan Perbaikan

Berdasarkan munculnya beberapa potensi MSDs, maka perlu dilakukan upaya pencegahan dan meminimalisasi timbulnya MSDs. Pencegahan MSDs di tempat kerja bermanfaat untuk penghematan biaya, meningkatkan produktivitas dan kualitas kerja, meminimalisasi terjadinya kecelakaan kerja, meningkatkan kesehatan, kesejahteraan dan kepuasan kerja bagi karyawan (Safarian *et al.*, 2018). Usulan perbaikan dibuat berdasarkan analisis *fishbone diagram* yang digunakan untuk menemukan akar masalah dan faktor yang mempengaruhinya. Hasil analisis *fishbone diagram* ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Fishbone diagram

Penyebab masalah telah dideskripsikan pada *fishbone diagram* di Gambar 2, usulan perbaikan yang diberikan pada pihak manajemen yang didasarkan pada analisis, yaitu:

1. Manusia:
 - a. Jika operator belum memahami posisi kerja yang ergonomis, maka dapat terjadi risiko terjadinya masalah kesehatan seperti *musculoskeletal disorders* (MSDs) yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan bahkan kecacatan. Oleh karena itu, disarankan untuk memberikan pelatihan ergonomis kepada operator terutama untuk operator baru agar mereka memahami posisi kerja yang ergonomis dan dapat mencegah terjadinya MSDs.
 - b. Melakukan rotasi posisi kerja berkala antar operator yang berbeda. Ini bertujuan untuk mengurangi tekanan dan ketegangan yang terkait dengan melakukan tugas berulang dalam posisi konstan untuk waktu yang lama.
2. Metode:
 - a. Tidak adanya budaya peregangan sebelum dan setelah bekerja di perusahaan dapat berdampak negatif pada kesejahteraan dan kinerja operator. Perusahaan dapat membuat kegiatan peregangan sebelum dan sesudah bekerja.
3. Peralatan:
 - a. Tinggi meja yang tidak sesuai dengan tinggi operator dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan bahkan risiko cedera pada operator. Hal ini dapat diatasi dengan memperhatikan aspek ergonomi pada desain tempat kerja dan peralatan yang digunakan oleh operator.

KESIMPULAN

Hasil kuesioner *Nordic Body Map* pada 9 operator *soldering* menyebutkan bahwa terdapat keluhan MSDs ringan dan sedang pada operator. Berdasarkan hasil penilaian 6 operator memiliki tingkat risiko “rendah” yang berarti tindakan perbaikan pada stasiun kerja belum diperlukan. Kemudian 3 operator memiliki tingkat risiko “sedang” yang artinya tindakan perbaikan terhadap stasiun kerja atau cara kerja di kemudian hari mungkin akan dilakukan. Namun timbulnya MSDs di tempat kerja sangat disarankan untuk dicegah dan diminimalisasi. Berdasarkan analisis *fishbone diagram*, perusahaan dapat mengadakan kegiatan peregangan sebelum dan sesudah bekerja, memperhatikan ergonomi pada desain tempat kerja, memberikan pelatihan ergonomis kepada operator terutama untuk operator baru, dan melakukan rotasi posisi kerja berkala antar operator yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Gunawan, W., Juniarti, A. D., & Sulkah, I. (2016). Rancangan Fasilitas Kerja untuk Mengurangi Kelelahan Otot Pada Proses Produksi di Stockfit Line 2 Pada PT. Pratama Abadi Industri. *Journal Industrial Servicess*, 1(2)
- Mustofa, H. M. (2014). Perencanaan Produktivitas Kerja dari Hasil Evaluasi Produktivitas dengan Metode Fishbone di Perusahaan Percetakan Kemasan PT. X. *Jurnal Teknik Industri HEURISTIC*, 11(1), 27-46.
- Safarian, M. H., Rahmati-Najarkolaei, F., & Mortezapour, A. (2019). A comparison of the effects of ergonomic, organization, and education interventions on reducing musculoskeletal disorders in office workers. *Health Scope*, 8(1).
- Salsabilah, F., Setiawan, M. F., & Whardani, S. P. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perencanaan Sumber Daya Manusia: Lingkungan External, Keputusan-Keputusan Organisasional, Persediaan Karyawan (Literature Review MSDM). *Jurnal Ilmu Hukum, Humaniora dan Politik*, 2(2), 141-149.
- Santoso, S., Yasra, R., & Purbasari, A. (2014). Perancangan Metode Kerja Untuk Mengurangi Kelelahan Kerja Pada Aktivitas Mesin Bor Di Workshop Bubut PT. Cahaya Samudra Shipyard. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 2(2).
- Wijaya, K. (2019). Identifikasi Risiko Ergonomi dengan Metode Nordic Body Map Terhadap Pekerja Konveksi Sablon Baju. *Seminar dan Konferensi Nasional IDEC* (Vol. 1, pp. 1-9).
- Yusuf, M., & Sulisdiyanto, N. (2018). Usulan Perbaikan Alat Penjepit Kikir Wajan Guna Mengurangi Keluhan Sistem Muskuloskeletal di CV. SP Alumunium. *IENACO (Industrial Engineering National Conference) 6 2018*.