

Perancangan Fasilitas Kerja Ergonomis pada Stasiun Kerja Pembuatan Dop Tiang Listrik (PT. Bakrie Pipe Industries)

Krisnawati*, Nur Rahman As'ad, Anis Septiani

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

* krisnawati790@gmail.com, nur_asad@yahoo.co.id, septiani_27@yahoo.co.id

Abstract. PT. Bakrie Pipe Industries is one of the manufacturing companies in Indonesia that produces steel pipes. Production activities in this company do not fully use machines in all production processes. Production activities carried out by human power certainly have the risk of Musculoskeletal Disorders when the work posture is not ergonomic. Operators at the electric pole cap manufacturing work station experienced complaints of pain in several parts of the body due to unergonomic work postures when doing their jobs. Therefore, this study aims to identify the level of complaints and measure work risks and design ergonomic facilities to reduce the work risks experienced by operators. The type of research method used is a quantitative method. The research methods used are the Nordic Body Map (NBM) questionnaire, Novel Ergonomic Postural Assessment (NERPA) and Anthropometry. The results of the Nordic Body Map (NBM) questionnaire on 8 dop-making operators showed complaints in the neck, buttocks or thighs, shoulders, upper back, lower back, knees, wrists and ankles with a value range of 3 to 8. Based on the risk assessment using the NERPA method, there are several high-risk work elements that require immediate improvement, namely the plate cutting element with a final score of 7. Improvements made to reduce work risks are by designing facilities in the form of a plate cutting table. The designed plate cutting table has several facilities including shelves for storing work tools, wheels so that the plate cutting table can be moved, handling to make it easier to push the table, and plate clamps so that it does not shake easily when cut.

Keywords: *Ergonomics, Nordic Body Map Questionnaire, Novel Ergonomic Postural Assessment (NERPA).*

Abstrak. PT. Bakrie Pipe Industries merupakan salah satu perusahaan manufaktur di Indonesia yang memproduksi pipa baja. Kegiatan produksi di perusahaan ini tidak sepenuhnya menggunakan mesin pada seluruh proses produksinya. Kegiatan produksi yang dilakukan dengan tenaga manusia tentunya memiliki risiko *Musculoskeletal Disorders* saat postur kerja yang dilakukan tidak ergonomis. Operator di stasiun kerja pembuatan dop tiang listrik mengalami keluhan rasa sakit pada beberapa bagian tubuh saat akibat postur kerja yang tidak ergonomis saat melakukan pekerjaannya. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat keluhan dan mengukur risiko kerja serta melakukan perancangan fasilitas yang ergonomis untuk mengurangi risiko kerja yang dialami operator. Adapun metode penelitian yang digunakan yaitu kuesioner *Nordic Body Map* (NBM), *Novel Ergonomic Postural Assessment* (NERPA) dan Antropometri. Hasil kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) terhadap 8 operator pembuatan dop menunjukkan keluhan pada bagian leher, bokong atau paha, bahu, punggung atas, punggung bawah, lutut, pergelangan tangan dan pergelangan kaki dengan rentang nilai 3 sampai 8. Berdasarkan penilaian risiko menggunakan metode NERPA, terdapat beberapa elemen kerja yang berisiko tinggi dan memerlukan perbaikan dengan segera yaitu elemen pemotongan plat dengan skor akhir 7. Perbaikan yang dilakukan untuk mengurangi risiko kerja yaitu dengan merancang fasilitas berupa meja pemotongan plat. Meja pemotongan plat yang dirancang memiliki beberapa fasilitas di antaranya rak untuk menyimpan alat-alat kerja, roda agar meja pemotongan plat bisa berpindah tempat, *Handling* untuk memudahkan saat mendorong meja, serta penjepit plat agar tidak mudah bergoyang saat dipotong.

Kata Kunci: *Ergonomi, Kuesioner Nordic Body Map (NBM), Novel Ergonomic Postural Assessment (NERPA).*

A. Pendahuluan

Industri manufaktur sangat erat kaitannya dengan penggunaan mesin dalam kegiatan produksinya. Penggunaan mesin produksi bertujuan untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi, sehingga produk yang dihasilkan mampu bersaing dalam memenuhi permintaan pasar. Fenomena penggunaan mesin ini tidak sepenuhnya digunakan pada seluruh proses produksi yang berlangsung karena masih ada beberapa proses produksi yang membutuhkan tenaga manusia. Kegiatan produksi yang dilakukan dengan tenaga manusia tentunya memiliki risiko *Musculoskeletal Disorders* saat postur kerja yang dilakukan tidak ergonomis [1]. Faktor-faktor yang dapat mengakibatkan terjadinya risiko *Musculoskeletal Disorders* antara lain postur kerja tidak ergonomis, beban kerja terlalu berat, serta melakukan kegiatan berisiko secara berulang dalam waktu yang cukup lama. Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk meminimalkan risiko *Musculoskeletal Disorders* yaitu menerapkan fasilitas kerja ergonomis sehingga dapat memberikan keamanan dan kenyamanan [2].

PT. Bakrie Pipe Industries merupakan salah satu perusahaan manufaktur di Indonesia yang memproduksi pipa baja. Produk pipa yang dihasilkan oleh perusahaan ini cukup banyak jenisnya diantaranya yaitu, *BOS Steel Pipe*, *ASTM A-53 A Steel Pipe*, *BS Steel Pipe*, *SIO Steel Pipe*, *API Spec 5CT Steel Pipe*, *TT Steel Pipe*, dan *XL Steel Pipe*. Perusahaan ini memproduksi pipa baja dalam berbagai jenis dan ukuran, mulai dari diameter 1/2 inci sampai 24 inci dengan ketebalan berkisar antara 1,5 mm sampai 15,9 mm. Kapasitas produksi perusahaan keseluruhan adalah sebesar 310.000 ton pertahun yang terdiri dari lantai produksi KT-24 sebanyak 150.000 ton, MM-1 sebanyak 10.000 ton, VAI-4 sebanyak 60.000 ton, WTM-16 sebanyak 60.000 ton, dan WTM-8 sebanyak 30.000 ton.

Berdasarkan wawancara dan pengamatan awal di lantai produksi tiang listrik diketahui bahwa sering terjadi keterlambatan dan kecacatan pada proses pembuatan dop tiang listrik. Keterlambatan ini disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya yaitu kinerja operator tidak maksimal karena mengalami pegal pada bagian tangan saat memotong plat baja sehingga menyebabkan kecacatan hasil pemotongan dop yang dilakukan. Aktivitas kerja operator pembuatan dop tiang listrik dikerjakan dengan postur tubuh jongkok dan membungkuk kedepan dalam waktu 8 jam kerja. Postur tidak alamiah ini disebabkan karena tidak tersedianya fasilitas kerja yang menunjang pekerjaan operator. Galon air mineral dijadikan tempat duduk saat operator merasa kelelahan bekerja dalam posisi jongkok. Sedangkan meja kerja yang digunakan berupa 2 tabung baja penopang berukuran tinggi 20 cm dan diameter 10 cm dan lembar plat baja penutup berukuran 122 cm × 35 cm × 0,5 cm yang disusun sesuai dengan posisi lembaran plat yang akan dibentuk menjadi dop tiang listrik. Postur kerja tersebut dilakukan oleh operator karena tidak ada kursi dan meja kerja yang memadai. Bekerja dalam postur kerja yang tidak ergonomis dapat menimbulkan rasa nyeri pada leher, pergelangan tangan, lengan, pinggang, punggung dan kaki jika dilakukan berulang-ulang dalam waktu yang lama.

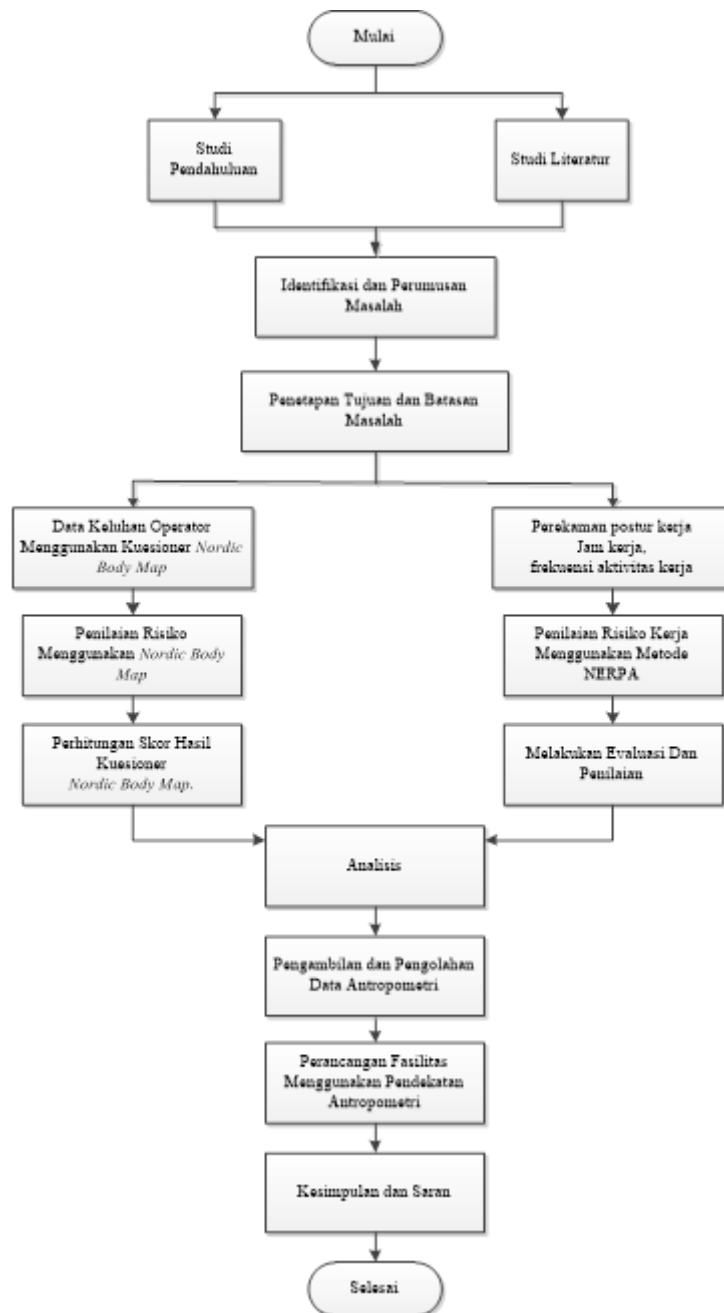
Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini yaitu “Bagaimana tingkat keluhan yang dialami oleh operator di lantai produksi tiang listrik?”. Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu, mengidentifikasi tingkat keluhan operator di lantai produksi tiang listrik, mengidentifikasi risiko postur kerja operator di lantai produksi tiang listrik, dan melakukan proses perancangan fasilitas kerja ergonomis pada stasiun kerja pembuatan dop tiang listrik.

B. Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian adalah suatu cara ilmiah dalam mendapatkan data untuk tujuan dan kegunaan tertentu untuk pemecahan suatu masalah [3]. Peneliti menggunakan pendekatan kuantitatif. Populasi yang dipilih dalam penelitian adalah operator di lantai produksi tiang listrik berjumlah 96 orang.

Teknik yang dilakukan dalam mengumpulkan data pada penelitian ini adalah kuesioner, wawancara, observasi, dan studi pendahuluan. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis deskriptif dan teknik analisis inferensial. Langkah-langkah penelitian akan diuraikan dalam bentuk *flowchart* dapat dilihat pada Gambar

1.



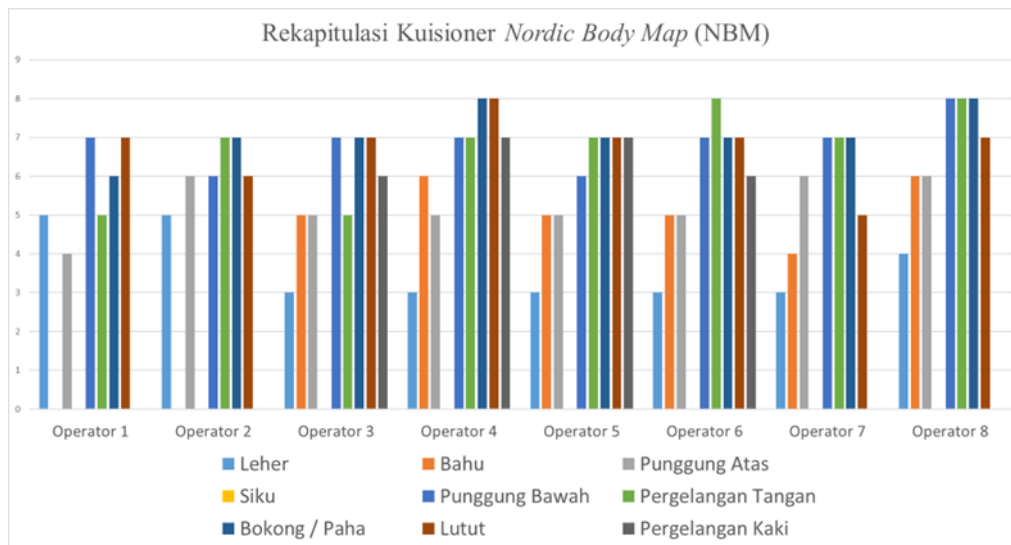
Gambar 1. Tahapan Penelitian

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Identifikasi Keluhan Menggunakan Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM)

Kuesioner *Nordic Body Map* (NBM) ini diberikan kepada 8 orang operator di stasiun kerja pembuatan dop. Hasil kuesioner NBM menyatakan bahwa terdapat keluhan selama 12 bulan terakhir yang dirasakan oleh kedelapan operator yaitu pada segmen bagian tubuh leher, bahu, punggung atas, siku, pergelangan tangan. Adapun keluhan yang dirasakan pada segmen tubuh bagian punggung bawah ini hanya satu operator yang merasakan keluhan pada segmen tubuh tersebut. Keluhan yang dirasakan oleh dua orang operator tersebut dapat mengganggu aktivitas kerja selama kurun waktu 12 bulan terakhir. Keluhan tersebut dirasakan dalam 7 hari terakhir

pada segmen bagian tubuh leher, bahu, punggung atas, siku, dan pergelangan tangan. Berikut rekapitulasi keluhan operator di stasiun pembuatan dop dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rekapitulasi Kuesioner Nordic Body Map (NBM)

Penilaian Risiko Kerja Menggunakan Metode *Novel Ergonomic Postural Assessment* (NERPA)

Penilaian risiko kerja pada penelitian ini menggunakan metode *Novel Ergonomic Postural Assessment* (NERPA). Proses pembuatan dop tiang listrik terdiri dari beberapa elemen kerja diantaranya yaitu, elemen kerja mengambil Plat, elemen kerja membawa Plat, elemen kerja meletakkan Plat, elemen kerja membuat pola Dop, elemen kerja memotong Plat, elemen kerja membentuk Dop. Data yang digunakan untuk menghitung level risiko kerja pada penelitian berupa rekaman postur kerja. Penggunaan data postur kerja diperoleh dari rekaman aktivitas kerja berbentuk foto dari setiap gerakan yang dilakukan oleh operator pembuatan dop. Metode *Novel Ergonomic Postural Assessment* (NERPA) mengidentifikasi bagian tubuh seperti lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan, leher, batang tubuh, kaki serta penggunaan otot. Uraian penilaian level risiko kerja seperti berikut.

Elemen Kerja Mengambil Plat



Gambar 3. Rekaman Postur Pengambilan Plat

Grup A

- Langkah 1: Lengan Atas (*Upper Arm*)

- Lengan atas operator membentuk sudut 45° , maka diberikan skor 2 karena termasuk dalam sudut antara 20° - 60° .
2. Langkah 2: Lengan Bawah (*Lower Arm*)
Lengan bawah operator membentuk sudut 44° , maka diberikan skor 2 karena termasuk dalam sudut 0° - 60° . Lengan bawah operator menjauhi sisi tubuh maka ditambahkan skor 1. Total skor lengan bawah adalah 3.
 3. Langkah 3: Pergelangan Tangan (*Wrist*)
Pergelangan tangan operator membentuk sudut 0° , maka diberikan skor 1 karena termasuk dalam sudut antara 0° - 15° .
 4. Langkah 4: Perputaran Pergelangan Tangan (*Wrist Twist*)
Perputaran pergelangan tangan operator diberikan skor 1 karena perputaran pergelangan tangan berada di posisi tengah.
 5. Langkah 5: Penentuan Skor Tabel A

Tabel 1. Penilaian Skor Grup A (Pengambilan Plat)

TABLE A									
Upper Arm	Lower Arm	WRIST							
		1		2		3		4	
		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	2	3	3	3	4	4
	2	3	3	3	3	3	3	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8

Skor grup A adalah 3

6. Langkah 6: Penggunaan Otot (*Muscle*)
Kegiatan pengambilan plat dilakukan selama 2 menit dan berulang-ulang lebih dari 4 kali/menit, maka diberikan skor 1.
7. Langkah 7: Beban (*Force / Load*)
Beban plat yang dibawa oleh operator sebesar 1,5 kg, maka diberikan skor 0 karena $< 2\text{kg}$.
8. Langkah 8: Total Grup A
Total grup A = $3 + 1 + 0 = 4$

Grup B

9. Langkah 9: Leher (*Neck*)
Leher operator membentuk sudut 19° , maka diberikan skor 2 karena termasuk dalam sudut 10° - 20° .
10. Langkah 10: Batang Tubuh (*Trunk*)
Batang tubuh operator membentuk sudut 45° , maka diberikan skor 3 karena termasuk dalam sudut antara 40° - 60° .
11. Langkah 11: Kaki (*Legs*)
Tubuh operator dalam posisi membungkuk dengan kaki sebagai penopang tubuh, maka diberikan skor 2.

12. Langkah 12: Penentuan Skor Tabel B

Tabel 2. Penilaian Skor Grup B (Pengambilan Plat)

TABLE B												
Neck	Trunk											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs	Legs
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9

Skor grup B adalah 5

13. Langkah 13: Penggunaan Otot

Kegiatan pengambilan dop dilakukan selama 2 menit dan berulang-ulang lebih dari 4 kali/menit, maka diberikan skor 1.

14. Langkah 14: Beban

Beban plat yang dibawa oleh operator sebesar 1,5 kg, maka diberikan skor 0 karena < 2kg.

15. Langkah 15: Total Grup B

Total grup B = 5 + 1 + 0 = 6

16. Langkah 16: Total Grup A + Total Grup B = *Final Score***Tabel 3.** Penilaian Skor Grup C (Pengambilan Plat)

TABLE C (FINAL SCORE)							
Arm and Wrist	Neck, Trunk and Legs						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	6	6	6	6	7	7	7
8	6	6	6	7	7	7	7

Berdasarkan hasil penilaian grup A, B, dan C, maka *final score* postur tubuh operator pengambilan plat yaitu dengan nilai 6 maka diperlukan tindakan perbaikan dengan segera.

Berikut ini merupakan rekapitulasi *final score* setiap elemen kerja pada proses pembuatan dop tiang listrik yang dapat dilihat pada Tabel 4.

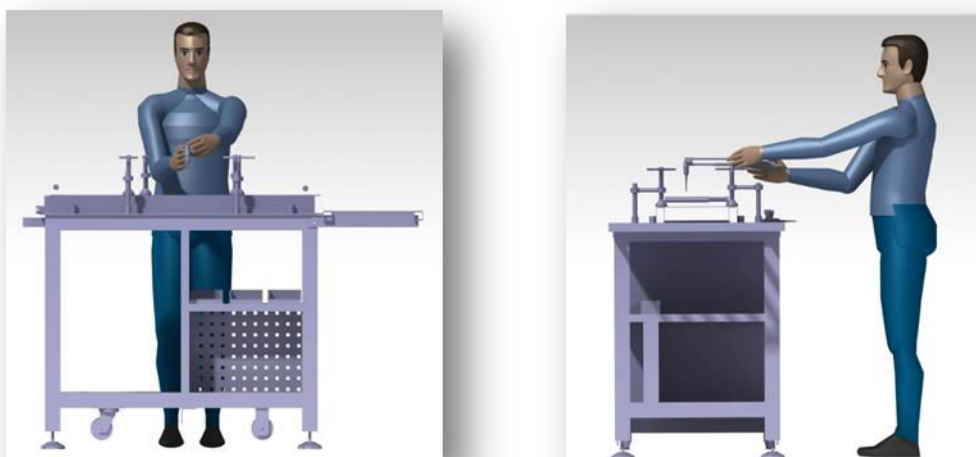
Tabel 4. Rekapitulasi Penilaian Risiko Kerja Menggunakan NERPA

Elemen Kerja	Skor Tabel A	Skor Tabel B	Skor Tabel C (Final Score)
Mengambil Plat	4	6	6
Membawa Plat	4	4	4
Meletakkan Plat	3	4	4
Membuat Pola	5	5	6
Memotong Plat	5	6	7
Membentuk Dop	3	3	3

Berdasarkan pengukuran risiko kerja operator pembuatan dop tiang listrik dengan menggunakan metode NERPA, didapatkan hasil bahwa terdapat elemen kerja yang berisiko tinggi dan memerlukan perbaikan dengan segera yaitu pada proses pemotongan plat dengan skor akhir 7. Aktivitas kerja operator pemotongan plat dikerjakan dengan postur tubuh jongkok dan membungkuk kedepan dalam waktu 8 jam kerja. Galon air mineral dijadikan tempat duduk saat operator merasa kelelahan bekerja dalam posisi jongkok. Sedangkan meja kerja yang digunakan berupa 2 tabung baja penopang berukuran tinggi 15 cm dan diameter 10 cm dan lembar plat baja penutup berukuran 122 cm × 35 cm × 0,5 cm yang disusun sesuai dengan posisi lembaran plat yang akan dipotong. Postur kerja tersebut dilakukan oleh operator karena tidak ada kursi dan meja kerja yang memadai. Postur kerja operator pemotongan plat menunjukkan bahwa adanya keluhan berupa kelelahan otot yang diakibatkan oleh postur kerja dalam posisi yang statis dan tekanan berat badan yang ditumpu pada kaki. Oleh karena itu postur kerja operator pemotongan plat membutuhkan perbaikan segera karena sangat berbahaya untuk dilakukan.

Usulan Rancangan Fasilitas Meja Pemotongan Plat

Pada penelitian ini akan dilakukan usulan perancangan fasilitas kerja berupa meja pemotongan plat di stasiun pembuatan dop tiang listrik. Meja pemotongan plat yang dirancang memiliki beberapa fasilitas di antaranya rak untuk menyimpan alat-alat kerja, roda agar meja pemotongan plat bisa berpindah tempat, Handling untuk memudahkan saat mendorong meja, serta penjepit plat agar tidak mudah bergoyang saat dipotong. Posisi kerja pada usulan rancangan berbeda dengan posisi kerja sebelumnya (jongkok), sehingga operator bisa nyaman saat melakukan proses pemotongan plat dalam posisi berdiri. Hasil rancangan diharapkan dapat mengurangi kesalahan-kesalahan yang terjadi pada proses kerja pemotongan plat serta mengurangi risiko kerja operator. Dalam perancangan fasilitas kerja menggunakan pendekatan antropometri sehingga hasil perancangan fasilitas meja pemotongan plat lebih ergonomis. Usulan rancangan meja pemotongan plat divisualisasi menggunakan *software catia* untuk menggambarkan bagaimana penerapan rancangan fasilitas kerja yang sudah disesuaikan. Visualisasi rancangan menggunakan *software catia* dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Visualisasi Meja Pemotongan Plat

D. Kesimpulan

Hasil penyebaran kusioner *Nordic Body Map* (NBM) yang dilakukan kepada 8 operator di stasiun pembuatan dop mengeluhkan rasa sakit pada anggota tubuh terutama pada operator pemotongan plat. Keluhan yang dirasakan oleh operator mencakup area tubuh seperti leher, bahu, punggung atas, punggung bawah, pergelangan tangan, bokong atau paha, lutut dan pergelangan. Keluhan rasa sakit ini berada pada rentang nilai 3-8, pada saat proses pemotongan plat operator berada pada posisi membungkuk dan menekuk ke lutut dalam durasi kerja yang cukup lama. Operator pembuatan dop tidak pernah mengkonsultasikan keluhan dan rasa sakit yang mereka alami ke dokter atau terapis. Karena pekerjaan dilakukan setiap hari dan durasi kerja yang sama, maka rasa sakit masih terasa dalam 12 bulan terakhir maupun 7 hari terakhir.

Hasil penilaian risiko kerja menggunakan metode *Novel Ergonomic Postural Assessment* (NERPA) pada operator pembuatan dop tiang listrik dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa elemen kerja yang memerlukan penyelidikan lebih lanjut yaitu pada elemen kerja pembentukan dop dengan skor akhir 3, elemen kerja membawa dan meletakkan plat dengan skor akhir 4. Terdapat juga beberapa elemen kerja yang berisiko tinggi dan memerlukan perbaikan dengan segera yaitu pada elemen pengambilan plat dengan skor akhir 6, elemen pembuatan pola dengan skor akhir 6 dan elemen pemotongan plat dengan skor akhir 7. Hal itu menunjukkan bahwa operator dalam posisi kerja atau postur yang kurang tepat, sehingga perlu dilakukan perbaikan mengenai postur kerja dan desain fasilitas kerja untuk mengurangi risiko kerja yang dialami oleh operator di stasiun pembuatan dop tiang listrik.

Usulan rancangan fasilitas kerja yang dibuat untuk menunjang pekerjaan di stasiun pembuatan dop yaitu meja pemotongan plat. Meja pemotongan plat yang dirancang memiliki beberapa fasilitas di antaranya rak untuk menyimpan alat-alat kerja, roda agar meja pemotongan plat bisa berpindah tempat, Handling untuk memudahkan saat mendorong meja, serta penjepit plat agar tidak mudah bergoyang saat dipotong. Posisi kerja pada usulan rancangan berbeda dengan posisi kerja sebelumnya (jongkok), sehingga operator bisa nyaman saat melakukan proses pemotongan plat dalam posisi berdiri. Hasil penilaian risiko fasilitas kerja meja pemotongan plat menggunakan metode NERPA dapat disimpulkan bahwa seluruh elemen kerja pembuatan dop tiang listrik setelah dilakukan perbaikan memiliki tingkat risiko lebih rendah dibandingkan sebelum perbaikan. Elemen kerja mengambil plat, membawa plat, meletakkan plat, memotong plat, dan membentuk dop memiliki skor akhir 3, sedangkan elemen kerja membuat pola memiliki skor akhir 4. Hal tersebut dikarenakan postur tubuh operator pembuatan dop sudah diperbaiki, serta fasilitas meja kerja dirancang seergonomis mungkin

sehingga resiko kerja yang ada saat ini bisa diminimalisir dengan baik.

Acknowledge

Peneliti ucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam kelancaran selama proses penelitian ini. Peneliti berharap agar hasil penelitian ini bermanfaat untuk seluruh pihak khususnya dalam bidang Teknik Industri serta untuk diri sendiri.

Daftar Pustaka

- [1] Tarwaka. 2015. Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja. Solo: Harapan Press Solo.
- [2] Amalia T, Wicaksana A.B. 2020. Identifikasi Potensi Bahaya Di Laboratorium Formulasi Pt X. Jurnal Inkofar. Volume 1 No 1 Juli.
- [3] Sugiyono. (2017) Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta, CV.
- [4] Destian, F. A., & Achiraeniwati, E. (2022). Perancangan Fasilitas Kerja di Warehouse dengan Metode Antropometri. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(2), 154–163. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i2.486>
- [5] Fajar, A. H., & Rejeki, Y. S. (2021). Perancangan Fasilitas Kerja Ergonomis pada Stasiun Persiapan Menggunakan Analisis Virtual Environment Modelling. *Jurnal Riset Teknik Industri*, 1(2), 121–130. <https://doi.org/10.29313/jrti.v1i2.413>
- [6] Rizqiyah, W., & Ferida Yuamita. (2022). Perancangan Produk Pemotong Adonan Kerupuk dengan Metode Ergonomi Function Deployment (EFD). *Jurnal Riset Teknik Industri*, 91–98. <https://doi.org/10.29313/jrti.v2i2.1084>