

Perancangan Meja dengan Konsep Ergonomi di Stasiun Kerja Pemotongan pada *Home Industry* Bagprovider

Salsabiila Iskandar Putri*, Nur Rahman As'ad, Luthfi Nurwandi

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

*salsabiilaiputri@gmail.com, nur_asad@yahoo.co.id, luthfi69ti@gmail.com

Abstract. Work posture is one of the things that considered in the field of ergonomics and affected discomfort and complaints of musculoskeletal disorders (MSDs). The impact of operator complaints can reduce the quality, to operator health problems. This research was in Bagprovider home industry. The purpose of this study is apply ergonomic concept to design a table for cutting work station. Assessment the complaints level of MSDs using the Nordic Body Map Questionnaire. The results of questionnaire has evaluated work posture using the Novel Ergonomic Postural Assessment (NERPA) method. The results of work postural identification used as a reference for facility design using anthropometry to minimized MSDs. The results of Nordic Body Map Questionnaire, the **operator's** score in the level of risk 1 and the category of moderate risk. The Novel Ergonomic Postural Assessment (NERPA) method produces operators risk including medium and high risk categories. Therefore, an ergonomic work facility is designed to minimize work risks for operators using anthropometry.

Keywords: Work posture, Nordic Body Map, NERPA, Anthropometry, Cutting table.

Abstrak. Postur kerja merupakan salah satu hal yang diperhatikan dalam bidang ergonomi dan dapat menimbulkan ketidaknyamanan serta keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs). Dampak keluhan operator dapat menurunkan kualitas hingga masalah kesehatan operator. Penelitian ini dilakukan pada *home industry* Bagprovider. Tujuan penelitian ini menerapkan konsep ergonomi dalam merancang meja untuk stasiun kerja pemotongan. Penilaian tingkat keparahan keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs) menggunakan Kuesioner *Nordic Body Map*. Hasil kuesioner dilakukan evaluasi postur kerja menggunakan menggunakan metode *Novel Ergonomic Postural Assessment* (NERPA). Hasil identifikasi postur kerja digunakan sebagai informasi rancangan fasilitas menggunakan Antropometri untuk meminimasi *musculoskeletal disorder* (MSDs). Hasil kuesioner *Nordic Body Map*, operator 1 dan 2 termasuk dalam tingkat risiko 1 dan kategori risiko sedang. Metode *Novel Ergonomic Postural Assessment* (NERPA) menghasilkan risiko operator termasuk kategori risiko medium dan tinggi. Oleh karena itu, dilakukan perancangan fasilitas kerja yang ergonomis untuk meminimasi risiko kerja pada operator menggunakan Antropometri.

Kata kunci: Postur kerja, *Nordic Body Map*, NERPA, Antropometri, Meja potong.

1. Pendahuluan

Postur kerja merupakan salah satu hal yang diperhatikan dalam bidang ergonomi dan dapat menimbulkan ketidaknyamanan serta keluhan *musculoskeletal disorder* (MSDs). Tarwaka (2015) mengungkapkan beberapa yang mempengaruhi MSDs yaitu faktor kegiatan kerja (postur, beban/gaya, dan durasi), faktor individual (umur, jenis kelamin, kebiasaan merokok, kesegaran jasmani, kekuatan fisik dan antropometri) dan faktor lingkungan (tekanan, getaran, dan suhu). Salah satu perusahaan yang memiliki masalah postur kerja yaitu *home industry* BagProvider pada stasiun kerja pemotongan.

Bagprovider merupakan perusahaan yang memberi layanan untuk memproduksi tas di kota Bandung. Bagprovider memproduksi beberapa desain tas seperti tas haji, tas ransel dan sebagainya serta pemesanan secara *custom*. Proses produksi pada BagProvider melewati beberapa stasiun kerja yaitu pembuatan pola, pemotongan pola, penjahitan, pemeriksaan kualitas tas dan pengemasan.

Berdasarkan pengamatan kepada operator stasiun pemotongan, terdapat keluhan pada beberapa bagian tubuh dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Data Keluhan

Stasiun Kerja	Keluhan Bagian Tubuh						
	Leher	Lengan	Pergelangan Tangan	Jari	Pinggang	Punggung	Kaki
Pembuatan Pola	√	√	√			√	
Pemotongan Pola	√	√	√		√	√	√
Penjahitan	√			√	√	√	
Quality Control		√			√	√	
Packaging		√			√	√	

Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2002) dalam Utama et al. (2019) mengungkapkan nyeri otot, gangguan fungsi serta bentuk otot dapat disebabkan karena sikap atau postur kerja yang tidak ergonomis (jongkok atau membungkuk). Penelitian ini menggunakan Kuesioner *Nordic Body Map* untuk menilai tingkat keparahan dari keluhan bagian tubuh operator, hasil kuesioner dilakukan evaluasi postur kerja menggunakan metode *Novel Ergonomic Postural Assessment* (NERPA), dan informasi yang diperoleh dari metode NERPA akan dirancang fasilitas kerja menggunakan Antropometri.

2. Landasan Teori

Nurmianto (2008) mengungkapkan ergonomi sebagai pembelajaran mengenai aspek-aspek pada manusia di dalam lingkungan kerjanya yang meliputi anatomi, psikologi, fisiologi, perancangan, manajemen dan *engineering*. Santoso (2004) mengungkapkan tujuan ergonomik adalah meningkatkan kinerja atau produktivitas pekerja dalam suatu perusahaan atau suatu organisasi. Hal ini dimaksudkan agar tercapainya keharmonisan antara pekerja dengan pekerjaannya. Golbaghi, Nematpour dan Dehaghi (2020) mengungkapkan Kuesioner *Nordic Body Map* dan metode NERPA dapat digunakan untuk menyelidiki gejala MSDs. Tarwaka (2015) mengungkapkan *Nordic Body Map* menjadi salah satu metode untuk menilai tingkat keparahan atas gangguan pada sistem muskuloskeletal.

Novel Ergonomic Postural Assessment Method (NERPA) merupakan hasil modifikasi dari metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA), dengan kegunaan untuk menilai serta menganalisa postur kerja terkhusus tubuh bagian atas manusia. NERPA dan RULA memiliki hubungan korelasi dan koefisien yang signifikan sehingga metode NERPA dapat menggantikan metode RULA (Khandan, dkk., 2018). Penggunaan metode NERPA untuk mengetahui resiko kerja dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut (Sanchez, 2013):

1. Tentukan sudut postur kerja untuk dua grup yaitu grup A ditujukan pada bagian tubuh lengan bawah, lengan atas serta telapak tangan dan grup B ditujukan pada bagian batang tubuh, leher dan kaki.

2. Tentukan berat beban dan menggunakan otot dalam kegiatan kerja. Berat beban digunakan untuk mendapatkan skor sesuai dengan pekerjaannya. Skor dalam penggunaan otot ditentukan dari lama waktu pengerjaan serta melakukan pengulangan dalam waktu 1 menit.
3. Tentukan pengelompokan skor agar dapat menentukan skor pada grup A dan grup B. Hasil skor tersebut digunakan untuk tabel selanjutnya, tabel A agar mendapat skor tabel A dan begitu juga tabel B agar mendapat skor tabel B. Selanjutnya, skor pada tabel A dan skor pada tabel B dimasukkan ke tabel C agar mendapatkan skor akhir.
4. Tentukan tingkat tindakan berdasarkan dengan hasil akhir skor dari tabel C sesuai keterangan tingkat level resiko. Tingkat resiko terbagi 4 (empat) level yaitu, level 1 pekerjaan yang dilakukan aman, level 2 pekerjaan yang dilakukan diperlukan penyelidikan lebih lanjut, level 3 pekerjaan yang dilakukan memerlukan penyelidikan lebih lanjut dan dilakukan perubahan serta level 4 pekerjaan harus dilakukan penyelidikan dan segera dilakukan perubahan.

Antropometri memiliki arti pengukuran tubuh manusia untuk menentukan dimensi fisik berbagai benda agar sesuai dengan populasi sasaran (Bridger, 2018). Antropometri memiliki faktor-faktor yang harus diperhatikan dalam suatu posisi, yaitu (Nurmianto, 2008):

1. Antropometri Statis, merupakan dimensi yang diukur dan diambil pada kondisi tubuh saat diam dengan memiliki hal-hal yang dapat menunjang dimensi tubuh manusia, yaitu jenis kelamin, umur, pekerjaan, suku bangsa.
2. Antropometri Dinamis, merupakan dimensi yang diukur dan diambil pada kondisi tubuh bergerak sehingga pengukuran ini lebih sulit dilakukan. Manusia memiliki perbedaan dalam setiap halnya seperti ukuran dimensi tubuh.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Keluhan operator didapat berdasarkan hasil penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* pada operator stasiun pemotongan, rekapitulasi hasil kuesioner *Nordic Body Map* dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan hasil kuesioner, kategori resiko pada kedua operator termasuk kategori sedang dan tindakan perbaikan yang dilakukan mungkin diperlukan dikemudian hari.

Tabel 2. Tabel Rekapitulasi Penyebaran Kuesioner *Nordic Body Map*

Kategori	Operator 1				Operator 2			
	1	2	3	4	1	2	3	4
1. Tangan Kiri								
2. Tangan Kanan								
3. Leher								
4. Bahu Kiri								
5. Bahu Kanan								
6. Pergelangan Tangan Kiri								
7. Pergelangan Tangan Kanan								
8. Pinggul Kiri								
9. Pinggul Kanan								
10. Lutut Kiri								
11. Lutut Kanan								
12. Betis Kiri								
13. Betis Kanan								
14. Pergelangan Tangan Kiri		1	1				1	2
15. Pergelangan Tangan Kanan							1	2
16. Tangan Kiri			1					
17. Tangan Kanan							1	
18. Paha Kiri		1	1				1	1
19. Paha Kanan							1	1
20. Lutut Kiri		1		2			2	2
21. Lutut Kanan							2	2
22. Betis Kiri		1		2			2	2
23. Betis Kanan							2	2
24. Pergelangan Kaki Kiri		1	1				1	1
25. Pergelangan Kaki Kanan							1	1
26. Kaki Kiri								
27. Kaki Kanan								
Total Skor Kanan Operator 1				11				15
Total Skor Kanan Operator 2				15				15
Total Skor Operator 1				26				30
Total Skor Operator 2								30

Identifikasi resiko kerja pada penelitian ini menggunakan metode *Novel Ergonomic Postural Assessment* (NERPA) untuk elemen kerja pada stasiun pemotongan yaitu penjepitan bahan, pengambilan mesin potong, pemotongan, dan penyimpanan pola. Berikut merupakan perhitungan risiko elemen kerja penjepitan (sisi kanan):



Gambar 1. Elemen Kerja Penjepitan Bahan (Sisi Kanan)

1. Grup A

- Langkah 1: Lengan Atas
- Lengan atas operator membentuk sudut 52°, maka diberikan skor 2 karena termasuk dalam sudut antara 20°-60°.
- Langkah 2: Lengan Bawah
- Lengan bawah operator membentuk sudut 8°, maka diberikan skor 2 karena termasuk dalam sudut antara 0°-60°. Lengan bawah operator menjauhi sisi tubuh maka ditambahkan skor 1. Total skor lengan bawah adalah 3.
- Langkah 3: Pergelangan Tangan
- Pergelangan tangan operator membentuk sudut 0°, maka diberikan skor 1 karena termasuk dalam sudut antara 0°-15°.
- Langkah 4: Perputaran Pergelangan Tangan
- Perputaran pergelangan tangan operator diberikan skor 1 karena perputaran >70°.
- Langkah 5: Penentuan Skor Tabel A

Tabel 3. Tabel A Metode NERPA Elemen Kerja Penjepitan Bahan (Sisi Kanan)

		TABEL A							
Kategori Aksi	Lokasi Aksi	Skor							
		1		2		3		4	
		1	2	1	2	1	2	1	2
0	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	2	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
1	1	2	3	3	3	3	3	4	4
	2	3	3	3	3	3	3	4	4
	3	3	3	3	3	3	3	4	4
2	1	3	3	3	3	3	3	4	4
	2	3	3	3	3	3	3	4	4
	3	3	3	3	3	3	3	4	4
3	1	3	3	3	3	3	3	4	4
	2	3	3	3	3	3	3	4	4
	3	3	3	3	3	3	3	4	4
4	1	3	3	3	3	3	3	4	4
	2	3	3	3	3	3	3	4	4
	3	3	3	3	3	3	3	4	4
5	1	3	3	3	3	3	3	4	4
	2	3	3	3	3	3	3	4	4
	3	3	3	3	3	3	3	4	4

Skor grup A adalah 3.

- Langkah 6: Penggunaan Otot
Kegiatan penjepitan dilakukan selama 2 menit dan tidak berulang-ulang lebih dari 4 kali/menit, maka diberi skor 0.
 - Langkah 7: Beban
Beban alat penjepit yang digunakan operator sebesar 100gr, maka diberikan skor 0 karena < 2kg.
 - Langkah 8: Total Grup A
Total grup A = 3+0+0 = 3
2. Grup B
- Langkah 9: Leher
Leher operator membentuk sudut 8°, maka diberikan skor 1 karena termasuk dalam sudut 0°-10°.
 - Langkah 10: Batang Tubuh
Batang tubuh operator membentuk sudut 44°, maka diberikan skor 3 karena termasuk dalam sudut antara 40°-60°.
 - Langkah 11: Kaki
Tubuh operator dalam posisi jongkok dengan ujung kaki sebagai penopang tubuh, maka diberi skor 2.
 - Langkah 12: Penentuan Skor Tabel B

Tabel 4. Tabel B Metode NERPA Elemen Kerja Penjepitan Bahan (Sisi Kanan)

TABEL B												
MENC.	TUBUH											
	1		2		3		4		5		6	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	3	2	3	4	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Skor grup B adalah 4

- Langkah 13: Penggunaan Otot
Kegiatan penjepitan dilakukan selama 2 menit dan tidak berulang-ulang lebih dari 4 kali/menit, maka diberi skor 0.
- Langkah 14: Beban
Beban alat penjepit yang digunakan operator sebesar 100gr, maka diberikan skor 0 karena < 2 kg.
- Langkah 15: Total Grup B
Total grup A = 4+0+0 = 4
- Langkah 16: Total Grup A+Total Grup B = *Final Score*

Tabel 5. Tabel C Metode NERPA Elemen Kerja Penjepitan Bahan (Sisi Kanan)

TABLE C (FINAL SCORE)								
ARM AND WRIST	NECK, TRUNK, AND LEGS							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1	2	3	3	4	5	5	5
2	2	3	3	4	4	5	5	5
3	3	3	3	4	4	5	5	5
4	3	3	3	4	5	6	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7	7
7	5	6	6	6	7	7	7	7
8	5	6	6	7	7	7	7	7

Final score operator 2 dalam elemen kerja penjepitan sisi kanan adalah 4. Rekapitulasi penilaian postur kerja dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Tabel Rekapitulasi *Final Score*

Operator 1								
Langkah-Langkah	Sisi Kanan				Sisi Kiri			
	Jepit	Ambil	Potong	Simpan	Jepit	Ambil	Potong	Simpan
1	2	3	1	3	3	3	1	3
2	2	3	2	2	2	3	2	2
3	2	2	1	2	2	1	3	1
4	1	1	1	1	1	1	1	1
5 (Tabel A)	3	4	2	4	4	4	3	3
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	1	1	0	0	1	1	0
8	3	5	3	4	4	5	4	3
9	2	3	2	3	2	3	2	3
10	2	3	3	5	2	3	3	5
11	2	1	1	1	2	1	1	1
12 (Tabel B)	3	4	4	6	3	4	4	6
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	1	1	0	0	1	1	0
15	3	5	5	6	3	5	5	6
Tabel C (Final Score)	3	6	4	6	3	6	5	5
Operator 2								
Langkah-Langkah	Sisi Kanan				Sisi Kiri			
	Jepit	Ambil	Potong	Simpan	Jepit	Ambil	Potong	Simpan
1	2	3	3	2	2	3	3	3
2	3	2	1	3	3	2	2	2
3	1	2	2	1	1	1	2	1
4	1	1	1	1	1	1	2	1
5 (Tabel A)	3	4	4	3	3	3	4	3
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	1	1	0	0	1	1	0
8	3	5	5	3	3	4	5	3
9	1	3	3	2	1	3	3	2
10	3	4	4	2	3	4	4	2
11	2	1	1	1	2	1	1	1
12 (Tabel B)	4	5	5	2	4	5	5	2
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	1	1	0	0	1	1	0
15	4	6	6	2	4	6	6	2
Tabel C (Final Score)	4	7	7	3	4	6	7	3

Berdasarkan Tabel 5, skor terendah yang didapatkan yaitu 3 dengan kategori *medium risk* serta dibutuhkan penyelidikan. Skor terbesar yaitu 7 dengan kategori *high risk* serta dilakukan penyelidikan dan perubahan segera.

Santoso (2004) mengungkapkan tidak ergonomisnya alat kerja dapat menyebabkan tubuh manusia menjadi kurang optimal sehingga dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti gangguan otot rangka, nyeri pinggang, dan penurunan daya dengar. Maka, dirancang meja potong dengan hasil perhitungan pengukuran meja dapat dilihat pada Tabel 7 dan hasil rancangan pada Gambar 2.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Pengukuran Meja

No	Dimensi Meja	Dimensi Tubuh	Ukuran (cm)		
			Persentil	Setelah Toleransi	Pembulatan
1	Lebar Meja	Jangkauan Tangan ke Depan (x 5/2)	69,24	173,1	173
2	Panjang Meja	Rentang Tangan (+ 40cm)	151,24	191,24	191
3	Tinggi Meja	Tinggi Pinggang Berdiri	106,17	106,17	106
4	Lebar Laci	Panjang Tangan (x 2)	17,74	35,48	36
5	Panjang Laci	Rentang Tangan (x 1/3)	151,24	50,41	51
6	Tinggi Laci	Panjang Tangan	17,74	17,74	18
7	Pegangan Laci	Lebar Telapak Tangan (+ 3cm)	8,32	11,32	12
8	Lebar Tempat Penyimpanan Pola	Panjang Tangan (x 3)	17,74	53,22	54
9	Panjang Tempat Penyimpanan Pola	Rentang Tangan (x 6/13)	151,24	69,8	70
10	Tinggi Tempat Penyimpanan Pola	Panjang Tangan	17,74	17,74	18



Gambar 2. Hasil Rancangan

Biaya pembuatan fasilitas meja ditujukan agar mengetahui material yang dibutuhkan dan perkiraan harga rancangan. Perkiraan biaya material untuk pembuatan fasilitas meja potong dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Perkiraan Biaya Pembuatan Fasilitas Meja

No	Bahan	Kuantitas	Harga	Jumlah
1	Balok kayu 2,5 x 1,5 m	1	Rp 120.000	Rp 120.000
2	Wenge 120x60x20	20	Rp 47.500	Rp 950.000
3	Panel Lead 40x60x10mm Unsur Kromat	2	Rp 33.200	Rp 66.400
4	Angkal Meja 143 sel/meter Rp 1000	2	Rp 65.000	Rp 130.000
5	Pengaman besi 12x12	2	Rp 7.500	Rp 15.000
6	Besi bulat 1/2 inci 25mm	2	Rp 120.000	Rp 240.000
7	Chk Kayu sem Besi 1/2	1	Rp 60.000	Rp 60.000
8	Wenge 120x60	20	Rp 47.500	Rp 950.000
Total				Rp 3.360.000

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data pada penelitian ini, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil Kuesioner *Nordic Body Map* terhadap operator stasiun pemotongan menunjukkan terdapat keluhan pada beberapa bagian seperti tubuh leher atas, bahu kiri, lengan atas kanan, dll. Total skor yang didapat oleh operator 1 sebesar 26 dan operator 2 mendapat skor sebesar 30 dan berada pada tingkat resiko 1.
2. Hasil identifikasi resiko kerja menggunakan metode *Novel Ergonomic Postural Assessment* (NERPA) terdapat 7 elemen kerja dalam kategori *medium risk* (skor 3-4) dan 9 elemen kerja dalam kategori *high risk* (skor 5-7) dari total 16 elemen kerja (termasuk sisi kanan dan kiri termasuk sisi kanan dan kiri dari 2 operator).
3. Ukuran dalam perancangan fasilitas meja potong berdasarkan perhitungan dimensi tubuh antropometri. Fasilitas meja potong ditujukan agar meminimalisir keluhan pada operator stasiun pemotongan serta memudahkan dalam penyimpanan pola karena terdapat tempat penyimpanan, memudahkan dalam menjangkau mesin, dan memudahkan dalam menyimpan peralatan seperti penjepit, gunting, *cutter*, dll.

Daftar Pustaka

- [1] Bridger, R. S., 2018. *Introduction To Human Factors and Ergonomic*. Edisi 4. Taylor & e-Library.
- [2] Golbaghi, A., Nematpour, L., dan Dehaghi, B.F., 2020. *The Comparison of Risk Factors Caused by Musculoskeletal Disorders in Female Assembly Workers utilizing MFA and NERPA Methods*, Vol 4.
- [3] Hutama, F. H., Rifa'atunnisa, F., dan Wilda, L. O. 2019. Hubungan Risiko Ergonomi (Postur Kerja) Pekerja Shuttlecock Dengan Terjadinya Low Back Pain, *Jurnal Sabanga*, Vol .1, No. 1.
- [4] Khandan, M., Vosoughi, S., Poursadeghiyan, M., Azizi, F., Ahoumbai, E., dan Koohpaei, A., 2018. *Ergonomic Assessment Of Posture Risk Factors Among Iranian Workers: An Alternative To Conventional Methods*.
- [5] Nurmianto, E., 2008. *Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Surabaya: Penerbit Guna Widya. Pustaka Publisher. Jakarta.
- [6] Sanchez, L., Garcia, M., Domingo, R., dan Sebastian, M. A., 2013. *Novel Postural Assessment Method (NERPA) Using Product – Process Computer Aided Engineering for Ergonomic Workplace Design*. Spain: Plos One Vol. 8, No. 8.
- [7] Santoso, G. 2004. *Ergonomi Manusia, Peralatan dan Lingkungan*. PT. Prestasi
- [8] Tarwaka., 2015. *Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi di Tempat Kerja..* Surakarta: Harapan Press