

ANALISIS DAN USULAN PERBAIKAN POSTUR KERJA OPERATOR *WELDING* DAN *GRINDING* DI PT.INKA MENGUNAKAN METODE REBA

Theo Coqnito Icrally^{*1)} dan Rahmaniya Dwi Astuti²⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret,
Jl. Ir. Sutami 36 A, Ketingan, Surakarta, 51726, Indonesia
Email: gulotheo@gmail.com¹⁾, niyahh22@gmail.com²⁾

ABSTRAK

Operator welding dan grinding di PT.INKA melakukan pekerjaannya dengan postur kerja yang menyebabkan terjadinya Musculoskeletal Disorders (MSDs). Berdasarkan data Nordic Body Map maka dilakukan analisis dengan menggunakan metode REBA. Pada hasil analisis postur kerja operator Grinding 1, Grinding 2, Grinding 3, dan Welding 2 pada tingkat resiko tinggi sedangkan Grinding 4 dan Welding pada tingkat resiko sedang. Pada tingkat resiko tersebut dibutuhkan perbaikan. Perbaikan yang diusulkan adalah pembuatan SOP (Standart Operational Procedure) dan pemberian fasilitas berupa meja kerja. Analisis menggunakan metode REBA menunjukkan penurunan tingkat resiko dari resiko tinggi menjadi resiko rendah pada salah satu operator yaitu operator Grinding 1 dengan menggunakan usulan fasilitas meja kerja.

Kata kunci: Antropometri, Nordic Body Map, Postur Kerja, REBA

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki industri kereta api yaitu PT. Industri Kereta Api (Persero) atau juga sering disebut dengan PT.INKA. PT. INKA mampu memproduksi kereta api dengan standar mutu dan kualitas yang baik, dan bahkan merupakan manufaktur kereta api terintegrasi pertama di Asia Tenggara. Dengan status tersebut PT.INKA tentunya semakin giat dalam memproduksi kereta api yang berkualitas demi menjaga kepuasan dan kepercayaan seluruh *customer*.

Berfokus pada produksi terutama operator yang bekerja, tentunya harus dapat bekerja dengan teliti, fokus, dan memiliki kemampuan atau *skill* pada pekerjaan yang diberikan. Jenis pekerjaan yang diberikan pada masing-masing operator berbeda-beda. Salah satu jenis pekerjaannya ialah pada bagian kerja produksi *Welding* dan *Grinding* yang terdapat pada department *Metalworking* dibagian divisi Fabrikasi, dimana bagian ini merupakan stasiun kerja yang memiliki pekerjaan untuk menyatukan bagian part-part minor menjadi *Bracket* yang akan digunakan pada kereta LRT Jabodetabek dan kereta pesanan oleh negara Bangladesh.

Pekerjaan tersebut sebagian besar mengharuskan operator untuk terus-menerus dalam posisi duduk atau setengah berdiri dengan cukup lama sehingga memunculkan rasa tidak nyaman pada saat melakukan pekerjaan dan juga gangguan pada beberapa anggota tubuh. Faktor lain yang dapat memicu resiko terjadinya *musculoskeletal disorder* yaitu dikarenakan melakukan gerakan *repetitive* atau secara terus-menerus dan fasilitas yang kurang memadai dengan antropometri operator.

Menurut Tarwaka (2010) *musculoskeletal disoreder* adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh seseorang mulai dari keluhan sangat ringan sampai sangat sakit. Postur kerja yang salah serta dilakukan dalam waktu yang lama dapat mengakibatkan beberapa gangguan otot (*musculoskeletal*) dan gangguan-gangguan lain sehingga dapat mengakibatkan jalannya proses produksi tidak optimal.

Oleh karena hal tersebut, penelitian ini menggunakan *Nordic Body Map* agar mendapatkan informasi akurat terkait tubuh responden yang mengalami keluhan ketidaknyamanan. Yang menjadi dasar menggunakan *Nordic Body Map* ialah karena sudah banyak penelitian yang menggunakan *Nordic Body Map* dalam mengurangi resiko *musculoskeletal disorders*, diantaranya adalah riset oleh: Nurliah (2012), Analisis Risiko *Musculoskeletal Disorders*

(MSDs) pada Operator Forklift di PT. LLI. Rovanya, dkk (2015), Hubungan Posisi Kerja dengan Keluhan *Muskuloskeletal* pada Unit Pengelasan PT.X Bekasi. Dan Vachhani, dkk (2016), *Ergonomics Risk Assessment of Musculoskeletal Disorder on Construction Site*.

Terdapat beberapa metode penilaian seperti NIOSH, OWAS, REBA, dan RULA yang telah dikembangkan untuk menganalisis postur kerja (Budimana & Setyaningrum, 2012). Dalam penelitian ini menggunakan metode penilaian REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) untuk mengetahui postur kerja oleh operator. Metode tersebut digunakan karena dapat menganalisis risiko postur kerja secara keseluruhan segmen tubuh dan sesuai dengan kondisi operator di perusahaan yang berkeja menggunakan seluruh segmen tubuh.

2. Metode

2.1. Pengumpulan dan Pengolahan Data

a. Rekapitulasi *Nordic Body Map* (NBM)

Menyebarkan dan merekapitulasi kuesioner *Nordic Body Map* kepada operator yang bersedia menjadi responden agar mendapatkan informasi terkait keluhan operator saat melakukan aktivitas kerja.

b. Dokumentasi Postur Kerja

Aktivitas operator didokumentasikan melalui foto sebagai bahan untuk melakukan penilaian ergonomi. Hasil dokumentasi sejajar dengan sudut pandang dari samping saat operator melakukan pekerjaan.

c. Penarikan Sudut

Hasil dokumentasi tersebut kemudian diolah untuk mendapatkan sudut bagian tubuh postur kerja operator dengan menggunakan bantuan *software Coreldraw X7*.

d. Penilaian Menggunakan Metode REBA

Setelah dilakukan dokumentasi dan penarikan sudut, langkah selanjutnya yaitu melakukan penilaian postur kerja dengan menggunakan metode REBA. Penilaian postur kerja dilakukan untuk mengetahui *score* dari tiap-tiap postur kerja yang dipilih, dari *score* tersebut dapat diketahui apakah aktivitas yang selama ini dilakukan operator berpotensi buruk atau tidak seperti misalnya *Musculoskeletal disorder*.

Penilaian dilakukan dengan membagi segmen tubuh menjadi 2 grup penilaian skor, yaitu penilaian Grup A (*neck, trunk, legs*, dan beban) dan penilaian Grup B (*upper arm, lower arm, wrist*, dan *coupling*). Setelah mendapatkan masing-masing skor dari Grup A dan Grup B, maka selanjutnya melakukan penilaian Grup C berdasarkan skor akhir dari Grup A dan Grup B. Dari skor akhir Grup C maka akan didapatkan nilai REBA dari masing-masing aktifitas dan juga dapat mengetahui level resiko terjadinya *musculoskeletal disorders*.

e. Pemberian usulan

Selanjutnya yaitu usulan perbaikan terhadap hasil dari penilaian dengan menggunakan metode REBA. Usulan yang diberikan berupa pembuatan SOP (*Standart Operational Procedure*) dan usulan penambahan fasilitas meja kerja. Usulan pembuatan SOP berupa pelatihan dalam menggunakan postur kerja yang baik, serta mewajibkan kepada seluruh operator untuk menggunakan APD (Alat Pelindung Diri) yang lengkap. Usulan penambahan fasilitas meja kerja digunakan untuk meminimalisir terjadinya *musculoskeletal disorders*.

2.2. Analisis dan Interpretasi Hasil

Selanjutnya yaitu melakukan analisis berdasarkan hasil REBA yang telah didapatkan pada setiap operator dalam melakukan aktivitas kerja dan juga memberikan usulan dalam melakukan pekerjaan dengan posisi kerja yang baik dan fasilitas yang disediakan.

2.3. Kesimpulan dan Saran

Tahapan ini berisi kesimpulan untuk menjawab tujuan penelitian yang telah ditetapkan sebelumnya. Dan pada tahap ini juga berisi saran yang dapat diberikan kepada perusahaan.

3. Pembahasan dan Hasil

3.1. Aktivitas Pekerjaan

Pengamatan dilakukan pada 6 operator pada bagian kerja produksi *Welding* dan *Grinding* yang terdapat pada department *Metalworking* dibagian divisi Fabrikasi.

3.2. Rekapitulasi *Nordic Body Map*

Terdapat 6 operator yang bersedia menjadi responden. Berikut adalah data distribusi umur dari 6 operator yang bersedia menjadi responden.

Tabel 1. Umur Operator

Umur (tahun)	Frekuensi (n)	Presentase (%)
<35	3	50%
≥35	3	50%
Total	6	100%

Berikut merupakan tabel yang berisi data masa kerja dari 6 operator yang bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.

Tabel 2. Masa Kerja Operator

Masa kerja (tahun)	Frekuensi (n)	Presentase (%)
<7	2	33%
≥7	4	66%
Total	6	100%

Berikut hasil rekap *Nordic Body Map* dari penyebaran kuisioner oleh operator dalam penelitian ini.

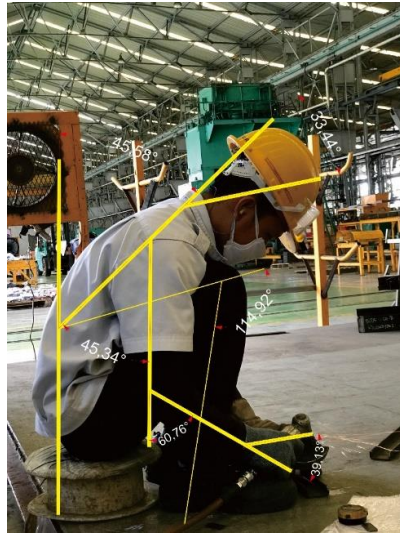
Tabel 3. Rekapitulasi *Nordic Body Map*

No	Indikator	Tingkat Keluhan				Persentase Keluhan				Total Score
		Tidak sakit	Agak sakit	Sakit	Sakit sekali	Tidak sakit	Agak sakit	Sakit	Sakit sekali	
0	Sakit/kaku di leher bagian atas	2	3	1	0	33%	50%	17%	0%	67%
1	Sakit/kaku di bagian leher bagian bawah	4	1	1	0	67%	17%	17%	0%	33%
2	Sakit di bahu kiri	4	2	0	0	67%	33%	0%	0%	33%
3	Sakit di bahu kanan	1	4	1	0	17%	67%	17%	0%	83%
4	Sakit pada lengan atas kiri	1	3	2	0	17%	50%	33%	0%	83%
5	Sakit di punggung	1	1	4	0	17%	17%	67%	0%	83%
6	Sakit pada lengan atas kanan	3	3	0	0	50%	50%	0%	0%	50%
7	Sakit pada pinggang	2	2	2	0	33%	33%	33%	0%	67%
8	Sakit pada bokong	1	4	1	0	17%	67%	17%	0%	83%
9	Sakit pada pantat	4	2	0	0	67%	33%	0%	0%	33%
10	Sakit pada siku kiri	4	2	0	0	67%	33%	0%	0%	33%
11	Sakit pada siku kanan	4	2	0	0	67%	33%	0%	0%	33%
12	Sakit pada lengan bawah kiri	2	3	1	0	33%	50%	17%	0%	67%
13	Sakit pada lengan bawah kanan	2	3	1	0	33%	50%	17%	0%	67%
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri	4	1	1	0	67%	17%	17%	0%	33%
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan	2	3	1	0	33%	50%	17%	0%	67%
16	Sakit pada tangan kiri	3	3	0	0	50%	50%	0%	0%	50%
17	Sakit pada tangan kanan	2	3	1	0	33%	50%	17%	0%	67%
18	Sakit pada paha kiri	3	2	1	0	50%	33%	17%	0%	50%
19	Sakit pada paha kanan	3	2	1	0	50%	33%	17%	0%	50%
20	Sakit pada lutut kiri	4	2	0	0	67%	33%	0%	0%	33%
21	Sakit pada lutut kanan	3	2	1	0	50%	33%	17%	0%	50%
22	Sakit pada betis kiri	4	2	0	0	67%	33%	0%	0%	33%
23	Sakit pada betis kanan	3	2	1	0	50%	33%	17%	0%	50%
24	Sakit pada pergelangan kaki kiri	3	3	0	0	50%	50%	0%	0%	50%
25	Sakit pada pergelangan kaki kanan	3	3	0	0	50%	50%	0%	0%	50%
26	Sakit pada kaki kiri	4	2	0	0	67%	33%	0%	0%	33%
27	Sakit pada kaki kanan	3	2	1	0	50%	33%	17%	0%	50%

Berdasarkan hasil rekapitulasi dapat dilihat bagian tubuh yang dikeluhkan responden adalah pada bahu kanan, lengan atas kiri, punggung dan bokong sebanyak 83%, lalu pada leher bagian atas, lengan bawah kiri, pinggang, pada tangan kanan, pergelangan tangan kanan, dan lengan bawah kanan sebanyak 67%.

3.3. Dokumentasi dan Penarikan Sudut Postur Kerja

Penarikan sudut pada postur kerja operator dengan menggunakan aplikasi *Coreldraw X7* dengan langkah pertama menarik garis 180° tepat pada pusat tubuh operator biasanya di daerah pinggul. Kedua adalah menarik garis dari pinggul ke bagian leher sebagai sudut *trunk*, setelah itu dari ujung leher menarik garis ke arah pergerakan kepala yang akan menjadi nilai *neck*. Ketiga adalah menarik garis dari pinggul ke bagian lutut, setelah itu dari lutut menarik garis ke arah pergelangan kaki yang akan menjadi nilai *leg*. Keempat adalah menarik garis dari pangkal lengan ke arah siku yang akan menjadi nilai *upper arm*, kemudian dari siku menarik garis lagi ke arah pergelangan tangan yang akan menjadi nilai *lower arm*, dan dari pergelangan tangan ditarik kembali garis ke arah ujung jari guna mendapat nilai *wrist*.



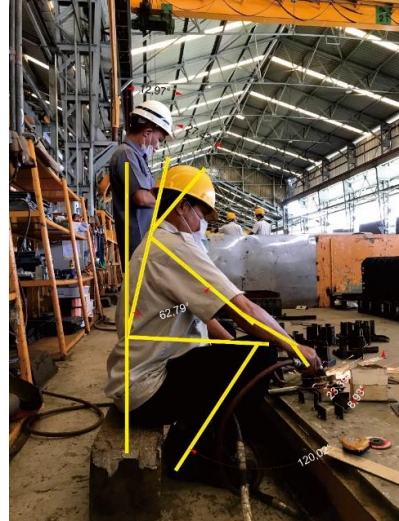
Gambar 1. Sudut Postur Kerja Grinding 1



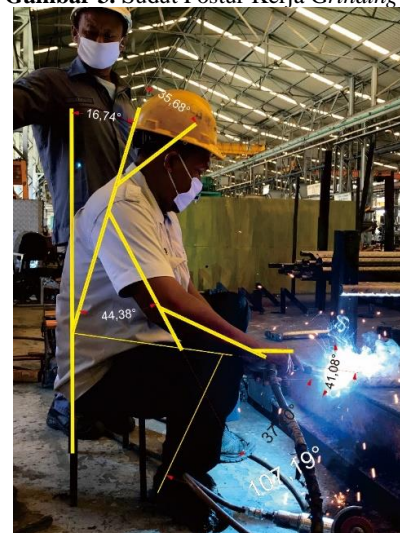
Gambar 2. Sudut Postur Kerja Grinding 2



Gambar 3. Sudut Postur Kerja Grinding 3



Gambar 4. Sudut Postur Kerja Grinding 4



Gambar 5. Sudut Postur Kerja Welding 1



Gambar 6. Sudut Postur Kerja Welding 2

3.4. Penilaian REBA

Pada operator *Grinding* 1, skor REBA grup A diperoleh sebesar 6, skor REBA grup B diperoleh sebesar 5, perhitungan skor grup C merupakan perhitungan skor total grup A dan skor grup B, diperoleh sebesar 8. Dikarenakan operator melakukan gerakan berulang lebih dari 4x permenit maka +1 sehingga diperoleh total skor 9. Berdasarkan skor REBA tersebut, postur kerja pada operator *Grinding* 1 termasuk dalam level resiko yang tinggi dan berdasarkan resiko tersebut perlu segera dilakukan perbaikan.

Pada operator *Grinding* 2, skor REBA grup A diperoleh sebesar 6, skor REBA grup B diperoleh sebesar 5, perhitungan skor grup C merupakan perhitungan skor total grup A dan skor grup B, diperoleh sebesar 8. Dikarenakan operator melakukan gerakan berulang lebih dari 4x permenit maka +1 sehingga diperoleh total skor 9. Berdasarkan skor REBA tersebut, postur kerja pada operator *Grinding* 2 termasuk dalam level resiko yang tinggi dan berdasarkan resiko tersebut perlu segera dilakukan perbaikan.

Pada operator *Grinding* 3, skor REBA grup A diperoleh sebesar 6, skor REBA grup B diperoleh sebesar 5, perhitungan skor grup C merupakan perhitungan skor total grup A dan skor grup B, diperoleh sebesar 8. Dikarenakan operator melakukan gerakan berulang lebih dari 4x permenit maka +1 sehingga diperoleh total skor 9. Berdasarkan skor REBA tersebut, postur kerja pada operator *Grinding* 3 termasuk dalam level resiko yang dan berdasarkan resiko tersebut perlu segera dilakukan perbaikan.

Pada operator *Grinding* 4, skor REBA grup A diperoleh sebesar 5, skor REBA grup B diperoleh sebesar 5, perhitungan skor grup C merupakan perhitungan skor total grup A dan skor grup B, diperoleh sebesar 6. Dikarenakan operator melakukan gerakan berulang lebih dari 4x permenit maka +1 sehingga diperoleh total skor 7. Berdasarkan skor REBA tersebut, postur kerja pada operator *Grinding* 4 termasuk dalam level resiko yang dan berdasarkan resiko tersebut perlu segera dilakukan perbaikan.

Pada operator *Welding* 1, skor REBA grup A diperoleh sebesar 5, skor REBA grup B diperoleh sebesar 5, perhitungan skor grup C merupakan perhitungan skor total grup A dan skor grup B, diperoleh sebesar 6. Dikarenakan operator melakukan gerakan berulang lebih dari 4x permenit maka +1 sehingga diperoleh total skor 7. Berdasarkan skor REBA tersebut, postur kerja pada operator *Welding* 1 termasuk dalam level resiko yang dan berdasarkan resiko tersebut perlu segera dilakukan perbaikan.










Pada operator *Welding* 2, skor REBA grup A diperoleh sebesar 6, skor REBA grup B diperoleh sebesar 4, perhitungan skor grup C merupakan perhitungan skor total grup A dan skor grup B, diperoleh sebesar 7. Dikarenakan operator melakukan gerakan berulang lebih dari 4x permenit maka +1 sehingga diperoleh total skor 8. Berdasarkan skor REBA tersebut, postur kerja pada operator *Welding* 2 termasuk dalam level resiko yang tinggi dan berdasarkan resiko tersebut perlu segera dilakukan perbaikan.

3.5. Pemberian Usulan

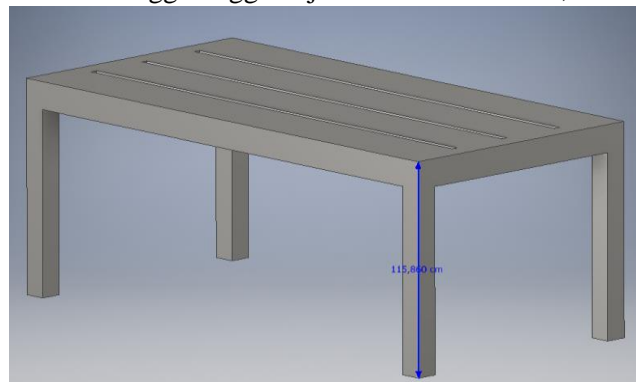
Berdasarkan hasil penilaian REBA, telah diperoleh informasi bahwa postur kerja yang dilakukan oleh pekerja beresiko mengalami *musculoskeletal disorders* (MSDs). Dalam masalah tersebut maka perlu adanya perubahan, salah satunya pembuatan SOP (*Standart Operational Procedure*) yang berupa cara postur kerja yang baik dan usulan penambahan fasilitas berupa meja untuk menunjang proses pekerjaan operator agar lebih aman dan nyaman.

Usulan pembuatan SOP (*Standart Operational Procedure*) berupa pelatihan dalam menggunakan postur kerja yang baik saat proses *Welding* dan *Grinding* untuk meminimalisir terjadinya *musculoskeletal disorders* pada operator. Serta mewajibkan kepada seluruh operator dalam menggunakan alat pelindung diri (APD) yang lengkap.

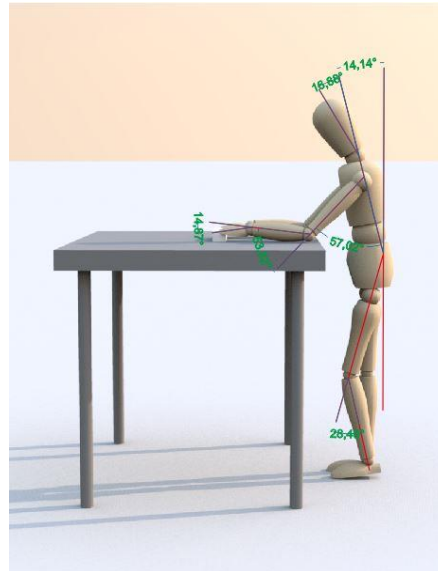
Tabel 4. Usulan Pembuatan SOP

No	Kegiatan	Pelaksana		Kelengkapan	Keterangan
		Operator	Perusahaan		
1	Mengumpulkan data terkait postur kerja yang benar.			Laporan	
2	Menganalisis terkait postur kerja yang dilakukan oleh operator.			Laporan Dokumentasi Kerja	Dokumentasi Postur Kerja
3	Melaksanakan pelatihan terkait postur kerja yang benar kepada operator.			Agenda Kerja	
4	Mengikuti kegiatan pelatihan yang diberikan perusahaan.			Agenda Kerja	
5	Melakukan penilaian terhadap pelatihan yang dilaksanakan. Jika lulus, operator dapat melakukan pekerjaannya. Jika tidak lulus, operator kembali melaksanakan pelatihan.			Laporan	
6	Menyediakan alat pelindung diri untuk operator sebelum melakukan pekerjaan.			Alat Pelindung Diri	- Helm Keselamatan - Safety boot - Masker - Earplug - Kacamata Pengaman - Sarung Tangan
7	Melakukan pengecekan atribut sebelum melakukan pekerjaan. Jika belum tersedia, melaporakan kepada perusahaan. Jika sudah tersedia, maka melakukan pekerjaan.			Laporan Alat Pelindung Diri	- Helm Keselamatan - Safety boot - Masker - Earplug - Kacamata Pengaman - Sarung Tangan
8	Melakukan pekerjaan yang diberikan perusahaan.			Agenda Kerja	
9	Melaporkan hasil kerja yang telah dilakukan kepada perusahaan.			Laporan	

Usulan penambahan fasilitas meja kerja digunakan untuk menunjang kinerja operator *Welding* dan *Grinding* sehingga dapat meminimalisir terjadinya *musculoskeletal disorders* pada operator. Usulan tinggi meja ini menggunakan dimensi tinggi siku P50 yaitu 105,86 cm dengan penyesuaian sebesar 10 cm sehingga tinggi meja usulan sebesar 115,86 cm.




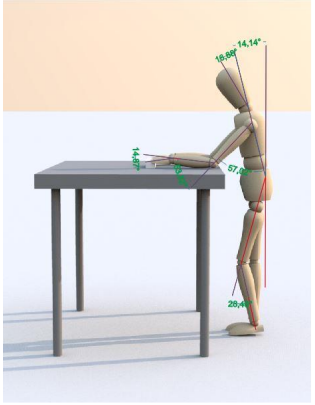
Gambar 7. Usulan Penambahan Fasilitas Meja Kerja



Gambar 8. Sudut Postur Kerja *Grinding* 1 Menggunakan Usulan Meja Kerja

Pada operator *Grinding* 1 yang menggunakan usulan meja kerja, skor REBA grup A diperoleh sebesar 3, skor REBA grup B diperoleh sebesar 4, perhitungan skor grup C merupakan perhitungan skor total grup A dan skor grup B, diperoleh sebesar 3. Berdasarkan skor REBA tersebut, operator *Grinding* 1 dengan menggunakan usulan meja kerja termasuk dalam level resiko yang kecil dan mungkin diperlukan perbaikan untuk mengurangi terjadinya resiko *muscoskeletal disorder*.

Tabel 5. Perbandingan Sebelum dan Sesudah Menggunakan Usulan Meja Kerja Pada Operator *Grinding* 1

Keterangan		Sebelum	Sesudah
Dokumentasi Postur Kerja			
Sudut Postur Kerja	Trunk	45,58°	14,14°
	Neck	33,44°	16,88°
	Upper arm	45,34°	57,02°
	Lower arm	60,76°	53,82°
	Wrist	39,13°	14,87°
	Leg	114,92°	28,40°
Skor REBA		9	3
Level Resiko		Tinggi	Kecil
Tindakan		Segera dilakukan perbaikan	Mungkin diperlukan perbaikan

Dapat diperhatikan, skor REBA pada operator *Grinding* 1 sebelum menggunakan meja kerja skor REBA sebesar 9, termasuk dalam level resiko yang tinggi. Sedangkan ketika menggunakan usulan meja kerja skor REBA sebesar 3, termasuk dalam level resiko yang kecil. Terdapat perubahan besar terhadap level resiko kemungkinan terjadinya resiko *muscoskeletal disorder* antara sebelum dan sesudah menggunakan meja kerja. Sehingga dapat disimpulkan dengan usulan penambahan fasilitas meja kerja dapat mengurangi terjadinya resiko *muscoskeletal disorder* pada operator.

4. Simpulan

Berdasarkan *Nordic Body Map* yang telah direkapitulasi menunjukkan bagian tubuh yang dikeluhkan responden adalah pada bahu kanan, lengan atas kiri, punggung dan bokong sebanyak 83%, lalu pada leher bagian atas, lengan bawah kiri, pinggang, pada tangan kanan, pergelangan tangan kanan, dan lengan bawah kanan sebanyak 67%. Keluhan tersebut terlihat melalui postur kerja operator yang tidak tepat dalam melakukan pekerjaannya.

Postur kerja *Grinding* 1, *Grinding* 2, *Grinding* 3, dan *Welding* 2 termasuk dalam tingkat resiko tinggi dan perlu segera adanya investigasi dan tindakan perbaikan terhadap postur kerja yang diterapkan oleh operator. Postur kerja *Grinding* 4 dan *Welding* 1 termasuk dalam tingkat resiko sedang yang berarti perlu dilakukan investigasi dan tindakan perbaikan terhadap postur kerja yang diterapkan oleh operator.

Terdapat dua usulan perbaikan, yaitu usulan pembuatan SOP (*Standart Operational Procedure*) yang berupa cara postur kerja yang baik dan usulan pemberian fasilitas tambahan berupa meja untuk menunjang proses pekerjaan operator agar lebih aman, nyaman, dan meminimalisir resiko pada postur kerja operator.

Dari perbandingan sebelum dan sesudah menggunakan meja kerja, pada operator *Grinding* 1 sebelum menggunakan meja kerja skor REBA sebesar 9, sedangkan ketika menggunakan usulan meja kerja skor REBA sebesar 3. Sehingga dapat disimpulkan dengan usulan penambahan fasilitas meja kerja dapat mengurangi terjadinya resiko *muscoskeletal disorder* pada operator.

Daftar Pustaka

- Budiman, E., & Setyaningrum, R. (2012). *Perbandingan Metode-Metode biomekanikan Untuk Menganalisis Postur Pada Aktivitas Manual Material Handling (MMH) Kajian Pustaka*. J@ti Undip: Jurnal Teknik Industri, 1(3), 46-52
- Dewangan, C. & Singh, A. (2015). Ergonomic Study and Design of the Pulpit of a Wire Rod Mill at an Integrated Steel Plant. *Journal of Industrial Engineering*, 1-11.
- Fagarasanu, M & Kumar, S. (2002). Measurement Instrument and Data Collection of Construct and Bias in Ergonomics Research. *INDUSTRIAL ERGONOMICS* 30. Page 355-369.
- Grandjean, E. (1993). *Fitting the Task to the Man*, 4th ed. London: Taylor and Francis Inc.
- Hignett, S. And McAtamney, L. (2000). *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. *Applied Ergonomics*, 31, 201-205
- Indrianti, E. (2010). *Antropometri Untuk Kedokteran, Keperawatan, Gizi Dan Olahraga*. Yogyakarta: PT. Citra Aji Parama.
- Konz, S & Johnson, S. (2008). *Work Design, Occupational Ergonomics*, 7th Edition. Arizona: Holcomb Hathaway, Publisher, Inc
- Nurmianto, Eko. (2003). *Ergonomi Konsep Dasar Dan Aplikasinya*. Guna Widya. Surabaya
- Sukania, I. W. (2013). Identifikasi keluhan biomekanik dan kebutuhan operator proses packing di PT X. *Jurnal Energi dan Manufaktur*, 6(1).
- Supriyanto. (2011). *Perancangan Postur Kerja pada Pekerja Bagian Pencucian dan Penggilingan Kedelai dengan Pendekatan Rapid Entire Body Assessment (REBA) untuk Mengurangi Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs)*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Sutalaksana. (2000). *Duduk, Berdiri dan Ketenagakerjaan Indonesia*. Surabaya: PT. Guna Widya. 9-10.
- Sutalaksana, I.Z., Anggawisastra, R., Tjakraatmadja, J.H. (2006). *Teknik Perancangan Tata Cara Kerja*. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Tarwakan, Sholicul, & Sudiajeng, L. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta: Uniba Press.
- Tarwaka. (2010). *Ergonomi Industri Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*. Surakarta: Harapan Press.