

PERANCANGAN PERBAIKAN STASIUN KERJA PEMASANGAN GRANITO MENGGUNAKAN ANALISIS METODE PLIBEL CHECKLIST DI PT. LOUSERINDO MEGAH PERMAI

Nabila Ramadhany Barley^{1*}, Budi Aribowo²

^{1,2}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Al Azhar Indonesia, Jl Sisingamangaraja, Jakarta 12110
nabilabarley@gmail.com

ABSTRAK

Keselamatan dan kesehatan kerja (K3) adalah bagian yang tidak terpisahkan dari suatu sistem ketenagakerjaan perusahaan dan sumber daya manusia. Di samping itu, K3 juga memiliki pengaruh terhadap kinerja perusahaan dan berbanding lurus dengan produktivitas perusahaan. Salah satu kajian K3 adalah ergonomi. Perancangan perbaikan stasiun kerja merupakan salah satu usaha yang harus dilakukan untuk mencapai keselarasan dalam ergonomi. PT. Louserindo Megah Permai merupakan perusahaan yang bergerak di dalam bidang industri manufaktur lift. Pada lantai produksinya terlihat masih banyak pekerjaan yang dilakukan tidak ergonomis dan memiliki risiko menyebabkan *musculoskeletal disorder*. Sehingga pada kasus ini, diimplementasikan perancangan perbaikan stasiun kerja kritis dengan menggunakan analisis metode *PLIBEL Checklist*. Untuk menentukan operator kritis digunakan kuesioner *Nordic Body Map* dan untuk menentukan stasiun kerja kritis digunakan metode *CTD Risk Index*. Dari perhitungan yang telah dilakukan, operator kritis adalah operator pemotongan dan pengelasan dan operator granito pada *subgroup* RMS. Stasiun kerja kritis adalah stasiun kerja pemasangan granito. Usulan perancangan perbaikan stasiun kerja adalah *lift table*. Ukuran yang digunakan agar *lift table* ergonomis pada pekerjaan pemasangan granito yaitu dengan tinggi 679 mm, panjang 2460 mm, lebar 2232 mm, *space* bagian dalam *lift table* 1120 mm, dan panjang *foot controller* untuk *hydraulic system* 96 mm.

Kata Kunci: Ergonomi, *Musculoskeletal Disorder*, *PLIBEL Checklist*.

ABSTRACT

Occupational Health and Safety (OHS) is an integral part of an enterprise employment system and human resources. In addition, the OHS also has influence on the performance of the company and it is directly proportional to the productivity of the company. One of OHS study is ergonomics. Improvement to the design of work station is one of the efforts that must be made to achieve harmony in ergonomics. PT. Louserindo Megah Permai is a company engaged in the field of elevator manufacturing industry. On the production floor apparently still much work to be done that not ergonomic and have the risk of causing musculoskeletal disorder. So in this case, is implemented improvement on the design of critical work stations using the analysis of PLIBEL Checklist method. To determine the critical operator used Nordic Body Map questionnaire and to determine the critical work stations used CTD Risk Index method. From the calculations that have been done, the critical operator is cutting and welding operator and the granito operator, subgroups RMS. Critical work stations is granito installation work stations. Proposed improvement to the design of work station is a lift table. Size used in order to make the lift table that ergonomic on work station of installation granito ie height 679 mm, length 2460 mm, width 2232 mm, the space between the lift table 1120 mm, and length of foot controller for the hydraulic system 96 mm.

Keywords: Ergonomic, *Musculoskeletal Disorder*, *PLIBEL Checklist*.

PENDAHULUAN

Pada saat ini, perkembangan industri di Indonesia adalah sebesar 4,76%, namun perkembangan industri tersebut tidak linier

dengan keselamatan dan kesehatan kerja yang terdapat di perusahaan. Kesehatan dan keselamatan kerja selain berdampak untuk jaminan sosial dan kesejahteraan pekerja, hal tersebut juga berdampak positif untuk meningkatkan produktivitas suatu perusahaan.

Oleh karena itu, saat ini kesehatan dan keselamatan kerja pada suatu perusahaan bukan hanya kewajiban yang harus dilakukan dan diperhatikan oleh para pekerja, namun sistem kerja dan lingkungan kerja harus mendukung dan memenuhi hal tersebut.

Untuk mencapai kesehatan dan keselamatan kerja, ergonomi memiliki peranan yang sangat penting. Terdapat banyak permasalahan dalam kajian ergonomi salah satu permasalahannya adalah keluhan *musculoskeletal*. Keluhan *musculoskeletal* adalah keluhan pada bagian-bagian otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja akibat pemaksaan posisi tubuh yang tidak wajar atau buruk dan berulang dalam bekerja. *Musculoskeletal disorder* pada awalnya menyebabkan sakit, nyeri, mati rasa, kesemutan, bengkak, kekakuan, gemetar, gangguan tidur, rasa terbakar, dan dalam jangka waktu yang panjang dapat menyebabkan kelumpuhan.

PT. Louserindo Megah Permai merupakan perusahaan lokal lift dan *elevator* dengan produksi terbanyak di Indonesia. Pabrik PT. Louserindo Megah Permai terletak di daerah Cipondoh, Pada lantai produksinya masih banyak terlihat pekerjaan yang dilakukan tidak ergonomis dan memiliki risiko menyebabkan *musculoskeletal disorder*. Maka dari itu, pada penelitian ini, akan diidentifikasi faktor penyebab terjadinya cedera otot yang dapat menimbulkan efek berbahaya dengan metode *Plan for Identifying av Belastningsfaktorer* (PLIBEL), yang kemudian hasilnya akan dianalisa untuk melakukan perancangan perbaikan stasiun kerja.

METODE

Metode yang digunakan untuk pengumpulan data adalah wawancara, kuesioner, observasi, dan dokumentasi. Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan secara langsung untuk mendapatkan data dan keterangan yang dibutuhkan. Wawancara dilakukan dengan kepala divisi produksi dan operator produksi kritis PT. Louserindo Megah Permai. Data yang diperoleh dari teknik pengumpulan data ini adalah total operator produksi dan keluhan operator produksi kritis untuk analisis. Metode pengumpulan data kuesioner yang digunakan pada penelitian ini adalah kuesioner *Nordic Body Map*, kuesioner *CTD Risk Index*, dan kuesioner *PLIBEL Checklist*.

Penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* dilakukan kepada seluruh operator di lantai produksi untuk menentukan 2 operator kritis. Pada kuesioner *CTD Risk Index*, pengisian kuesioner dilakukan oleh penulis terhadap operator kritis untuk menentukan stasiun kerja kritis. Penyebaran kuesioner *PLIBEL Checklist* dilakukan kepada operator stasiun kerja kritis untuk menentukan bagian tubuh kritis. Dari metode observasi ini, didapatkan data *handmotions*, *grip force*, postur tubuh, dan ukuran benda kerja pada stasiun kerja kritis. Dari dokumentasi diperoleh data waktu siklus. Analisis data dilakukan dengan menggunakan hasil dari kuesioner *PLIBEL Checklist* untuk melakukan perancangan perbaikan stasiun kerja kritis yang kemudian hasil dari perancangan diverifikasi kembali dengan menggunakan metode *CTD Risk Index*.

HASIL DAN PEMBAHASAN.

Perhitungan Hasil Kumulatif Kuesioner *Nordic Body Map*

Penyebaran kuesioner *Nordic Body Map* dilakukan terhadap seluruh grup atau *work center* di lantai produksi. Total operator produksi grup 1, grup 2, grup 3 dan grup 4 adalah 26 operator produksi. Apabila suatu divisi dari grup atau *work center* memiliki lebih dari 1 pekerja/operator maka untuk mendapatkan nilai kumulatif, total nilai dibagi dengan jumlah pekerja. Berikut adalah perhitungan kumulatif kuesioner *Nordic Body Map* beserta hasil dari setiap *work center*.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Nilai Kuesioner *Nordic Body Map*

Grup	Subgrup	Nilai <i>Nordic Body Map</i>
GRUP 1	EL 1	41,5
	EL 2	35,5
	EL 3	35,5
GRUP 2	CA 1	35
	CA 2	72
	RMS	76
		75
GRUP 3	MSH 1	37
		58
	MSH 2	47
		36
		39,5
ACC	38	
GRUP 4	ASSY & QC	4
	PACK	3

Dari hasil nilai kumulatif *Nordic Body Map* dari setiap operator produksi maka didapatkan 2 nilai tertinggi dari seluruhnya

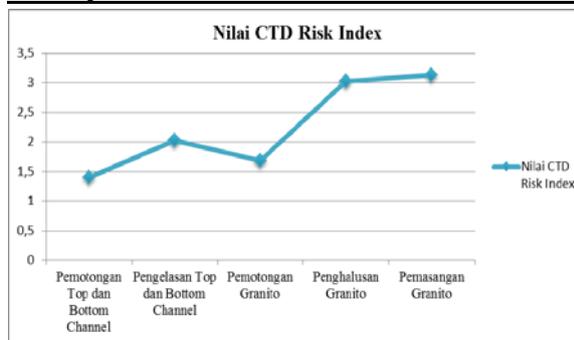
yaitu pada pemotongan dan pengelasan di *subgroup* RMS dengan nilai 76 dan pada granito di *subgroup* RMS dengan nilai 75.

CTD Risk Index

Setelah mengetahui operator, maka dilakukan *test* kembali dengan menggunakan metode *CTD Risk Index* untuk menentukan stasiun kerja kritis yang harus diperbaiki. Stasiun kerja yang diamati adalah yang digunakan oleh operator kritis. Sehingga kuesioner *CTD Risk Index* dilakukan terhadap 2 stasiun kerja yang digunakan operator pemotongan dan pengelasan, yaitu stasiun kerjapemotongan upright dan bed machine, dan stasiun kerja pengelasan upright dan bed machine, serta stasiun kerja yang digunakan oleh operator graniti yaitu stasiun kerja pemotongan granito, *grinding* granito, dan pemasangan granito. Hasil nilai *CTD Risk Index* dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Nilai *CTD Risk Index*

Work Station	Nilai <i>CTD Risk Index</i>
Pemotongan Top dan Bottom Channel	1,4
Pengelasan Top dan Bottom Channel	2,03
Pemotongan Granito	1,68
Penghalusan Granito	3,03
Pemasangan Granito	3,13



Gambar2. Grafik Rekapitulasi Hasil Nilai *CTD Risk Index*

Dari hasil nilai *CTD Risk Index*, menunjukkan bahwa yang menjadi stasiun kerja kritis dengan nilai *CTD Risk Index* tertinggi terdapat pada stasiun kerja pemasangan granito, yaitu 3,13. Hal ini disebabkan *handmotions* per hari pada stasiun kerja pemasangan granito yang lebih banyak dibandingkan stasiun kerja yang lain serta posisi bekerja yang tidak ergonomis, sehingga adanya gerakan tangan pada posisi yang tidak wajar dalam jangka waktu yang lama. Posisi operator stasiun kerja pemasangan granito

dalam melakukan pekerjaannya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar3. Posisi Kerja Operator Stasiun Kerja Pemasangan Granito

PLIBEL Checklist

Metode *PLIBEL Checklist* diterapkan untuk mengetahui bagian tubuh yang mengalami keluhan *musculoskeletal* terbesar. Dalam hal ini, operator stasiun kerja pemasangan granito menjadi objek utama metode ini, kuesioner *PLIBEL Checklist* ini diisi oleh operator tersebut. Hasil perhitungan kuesioner *PLIBEL Checklist* dapat dilihat pada Lampiran 1.

Dari hasil perhitungan kuesioner *PLIBEL Checklist* pada stasiun kerja pemasangan granito, bagian leher, bahu, dan punggung bagian atas memiliki persentase 58%, bagian siku, lengan bawah, dan tangan 45,5%, bagian kaki 50%, bagian lutut dan pinggul 37,5%, dan bagian punggung bagian bawah 33,3%. Hal ini menunjukkan bahwa bagian leher, bahu, dan punggung bagian atas memiliki keluhan *musculoskeletal* yang paling parah dibandingkan dengan bagian tubuh lain. Analisa faktor risiko cedera *musculoskeletal disorders* dengan metode *PLIBEL Checklist* dilakukan dengan melihat kembali pertanyaan pada data *PLIBEL Checklist* yang memiliki jawaban "ya" untuk setiap bagian tubuh, untuk mengetahui faktor-faktor yang dapat menyebabkan bagian tubuh mengalami tingkat risiko cedera, akibat yang dapat ditimbulkan oleh faktor tersebut, dan usulan yang dapat dilakukan.

Faktor-faktor penyebab tingginya risiko MSD adalah ketidaknyamanan desain fasilitas kerja pada stasiun pemasangan granito karena tidak adanya meja kerja, benda kerja pada stasiun pemasangan granito berada di bawah telapak kaki operator, sehingga siku, lengan, dan tangan harus bekerja lebih keras dibandingkan dengan menggunakan meja

kerja yang ergonomis. Keluhan pada kaki disebabkan posisi jongkok yang menyebabkan kemiringan tidak wajar pada kaki, punggung dan leher operator juga membungkuk dan membengkok untuk meraih benda kerja dan menjaga keseimbangan, sehingga menyebabkan gangguan MSD pada leher bahu, dan punggung serta akibat posisi membungkuk, otot punggung bagian bawah akan tertarik dan dalam jangka waktu yang panjang akan menimbulkan permasalahan pada otot-otot tubuh lainnya.

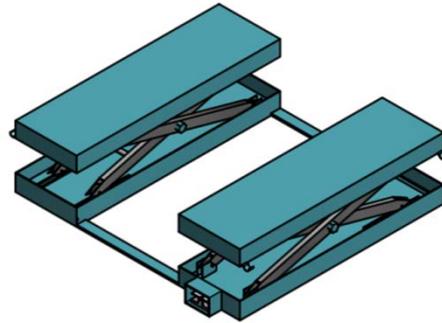
Perancangan Perbaikan Stasiun Kerja Pemasangan Granito

Usulan perancangan perbaikan stasiun kerja pemasangan granito ini akan mengubah posisi operator dalam bekerja dari jongkok menjadi berdiri dikarenakan posisi berdiri merupakan posisi yang sangat memungkinkan untuk melakukan pekerjaan tersebut, sedangkan posisi duduk akan menyulitkan operator dalam melakukan pekerjaan dengan teliti. Hal tersebut disebabkan oleh objek kerja yaitu *platform* (tempat granito dipasang) terlalu besar, sehingga dengan posisi duduk akan menyulitkan operator untuk menjangkau bagian-bagian tertentu.

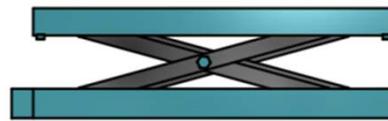
Tidak adanya meja kerja pada stasiun kerja tersebut membuat tinggi benda kerja sangat tidak ergonomis, sehingga memerlukan perbaikan untuk membuat tinggi benda kerja yang ergonomis sesuai dengan antropometri. Namun, dalam *interview* yang dilakukan penulis terhadap operator stasiun kerja terkait, untuk menggunakan meja kerja yang sesuai dengan antropometri terdapat kendala dalam mengangkat benda kerja atau objek kerja. Kendala tersebut adalah *platform* yang terlalu berat, sehingga operator mengalami kesulitan dalam mengangkat *platform* tersebut.

Maka dari itu untuk pada usulan rancangan perbaikan stasiun kerja, penulis akan merancang suatu meja kerja yang ergonomis yang sesuai dengan kondisi kerja yang ada, sehingga operator dapat bekerja dengan nyaman, aman, dan mengurangi rasa sakit atau keluhan pada *musculoskeletal*. Usulan rancangan perbaikan tersebut adalah meja kerja yang memiliki sistem *lifting* otomatis atau biasa disebut dengan *lifttable*. *Lifttable* ini dirancang khusus untuk stasiun kerja pemasangan granito, sehingga ukuran-ukuran yang digunakan dalam merancang *lift*

table harus sesuai dengan yang dibutuhkan pada stasiun kerja tersebut. Hasil rancangan *lift table* secara keseluruhan pada stasiun kerja pemasangan granito dapat dilihat pada Gambar 4 hingga Gambar 7 dan gambar 2 dimensinya pada Lampiran 2 dan Lampiran 3.



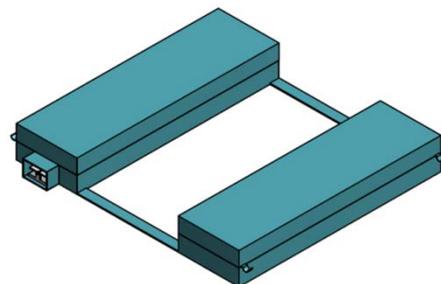
Gambar 4. Hasil Perancangan *Lift Table* Untuk Stasiun Kerja Pemasangan Granito



Gambar 5. Hasil Perancangan *Lift Table* Untuk Stasiun Kerja Pemasangan Granito Tampak Samping



Gambar 6. Hasil Perancangan *Lift Table* Untuk Stasiun Kerja Pemasangan Granito Tampak Depan



Gambar 7. Hasil Perancangan *Lift Table* Untuk Stasiun Kerja Pemasangan Granito (*Closed*)

Pada usulan rancangan *lift table* terdapat ukuran-ukuran yang digunakan disesuaikan dengan kebutuhan, yaitu:

1. Tinggi *Lift Table*

Tinggi *lift table* menggunakan data antropometri pria Indonesia. Ukuran yang digunakan adalah tinggi siku pria Indonesia pada saat berdiri dengan persentil 5% atau yang terpendek, dikurangi dengan tinggi benda kerja atau *platform* dengan persentil 95%. Tinggi siku pria Indonesia dengan persentil 5% adalah 932 mm atau 93,2 cm dan tinggi benda kerja persentil 95% adalah 253 mm.

Tinggi Lift Table

$$\begin{aligned} &= \text{Tinggi Siku Pria Persentil 5\%} \\ &- \text{Tinggi Benda Kerja Persentil 95\%} \\ &= 932 - 253 = 679 \text{ mm} \end{aligned}$$

2. Panjang dan Lebar Lift Table

Ukuran panjang dan lebar pada *lift table* menggunakan ukuran panjang dan lebar *platform* atau benda kerja ditambah dengan *allowance* sebesar 20%. Ukuran *platformlift* memiliki berbagai variasi mulai dari yang terkecil hingga terbesar sesuai dengan besar kecilnya lift yang dipesan pelanggan. Terdapat 4 variasi ukuran lift pada PT. Louserindo. Variasi ukuran lift pada PT. Louserindo mulai dari yang terkecil yaitu P6, P11, P15, dan P24. *Allowance* sebesar 20% diberikan karena terkadang terdapat pesanan yang memiliki ukuran *custom*, biasanya ukuran *custom* lebih besar dari ukuran lift P24. Berikut adalah ukuran panjang dan lebar setiap *platform* dengan *allowance* 20% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Variasi Ukuran Platform Lift Dengan Allowance

Tipe	Ukuran (mm)			Ukuran dengan allowance 20% (mm)	
	Panjang	Lebar	Tinggi	Panjang	Lebar
P6	1450	960	242	1740	1152
P11	1460	1450	242	1752	1740
P15	1650	1610	253	1980	1932
P24	2050	1860	253	2460	2232

Sehingga pada usulan rancangan *lift table* digunakan ukuran panjang dan lebar sesuai dengan ukuran *platform* P24 ditambah *allowance* 20% yaitu panjang 2460 mm dan lebar 2232 mm.

3. Jarak Antara Kedua Lift Table (Bagian Dalam)

Pada bagian tengah *lift table*, lebih efektif apabila diberikan *space* antara kedua *lift table*. Hal tersebut dikarenakan, apabila tidak terdapat *space*, maka pada

saat operator berkerja pada *platform* P6, operator akan sulit untuk mencapai bagian tengah *platform*. Untuk memudahkan operator, *spacedibuat* sehingga pada saat *platform* berukuran lebih kecil dibandingkan dengan ukuran *lift table* itu sendiri, operator dapat tetap bekerja dengan nyaman. Pada jarak antara kedua *lifttable* ini digunakan ukuran P6 tanpa *allowance* dikurangi dengan jarak antara tepi *platform* hingga tepi kaki platform bagian dalam di sisi kanan dan kiri.

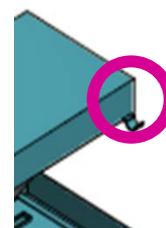
Space Bag, Dalam Lift Table

$$\begin{aligned} &= (\text{Panjang P24} + \text{All 20\%}) \\ &- (\text{Panjang P16} \\ &- (\text{Jarak Kaki Platform dengan Tepi})) \\ &= (2460) - (1650 - 330) = 1120 \text{ mm} \end{aligned}$$

4. Hydraulic Controller

Hydraulic controller adalah alat yang digunakan untuk mengaktifkan sistem *hydraulic* yang terdapat pada *lift table* sehingga lift dapat mulai bekerja dan naik. *Hydraulic controller* yang digunakan pada usulan rancangan ini adalah *dengan foot controller system*, maka untuk mengaktifkan sistem *hydraulic* dilakukan dengan menginjak *controller*. Ukuran yang digunakan untuk *hydrauliccontroller* ini adalah lebar kaki pria Indonesia persentil 95% sesuai dengan data antropometri orang Indonesia, yaitu 96 mm.

Dalam usulan rancangan juga terdapat fasilitas tambahan untuk memudahkan operator dalam menggantung ember berisi semen dan alat kerja lainnya. Tempat untuk menggantung ember tersebut berada di kedua sisi *lift table*, yaitu bagian kanan depan, kanan belakang, kiri depan dan kiri belakang. Ukuran *bucket holder* disesuaikan dengan material besi ukuran terkecil yang terdapat di lapangan, yaitu besi plat bar 6 x 50 mm dan besi pipa size 2 inch. Hasil perancangan *Bucket Holder* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 8. Hasil Perancangan *Bucket Holder* Pada *Lift Table*

Verifikasi Hasil Perancangan Perbaikan Stasiun Kerja Kritis

Verifikasi hasil perancangan perbaikan stasiun kerja kritis dilakukan untuk mengetahui apakah hasil perancangan sudah lebih baik dan optimal dibandingkan dengan stasiun kerja yang ada. Verifikasi dilakukan menggunakan metode *CTD Risk Index*. Hasil dari nilai *CTD Risk Index* pada hasil perancangan perbaikan stasiun kerja kemudian dibandingkan dengan nilai *CTD Risk Index* pada stasiun kerja pemotongan granito yang telah dilakukan. Apabila nilai *CTD Risk Index* hasil perancangan perbaikan stasiun kerja pemotongan granito lebih kecil, maka perancangan perbaikan yang dilakukan sudah lebih baik, optimal, serta mengurangi risiko *musculoskeletal disorders* pada operator stasiun kerja granite

Nilai *CTD Risk Index* pada hasil perancangan perbaikan stasiun kerja granito adalah 2,51 dan nilai *CTD Risk Index* pada stasiun kerja pemasangan granito sebelumnya adalah 3,13. Dari kedua nilai tersebut, maka dapat dilihat bahwa hasil perancangan perbaikan yang dilakukan sudah lebih baik atau optimal dibandingkan dengan stasiun kerja yang ada. Hasil perancangan perbaikan stasiun kerja pemasangan granito mampu memperbaiki postur tubuh operator pada saat bekerja, sehingga dapat mengurangi risiko *musculoskeletal disorders*.

KESIMPULAN

Operator kerja yang memiliki tingkat keluhan *musculoskeletal disorders* paling tinggi menurut hasil kuesioner *Nordic Body Map* adalah pada *subgroup* pemotongan dan pengelasan di grupRMS dengan nilai 76 dan pada *subgroup* granito di grupRMS dengan nilai 75.

Hasil kuesioner *CTD Risk Index* menunjukkan bahwa stasiun kerja yang memiliki risiko *cumulative trauma disorders (work-related musculoskeletal disorders)* paling tinggi adalah stasiun kerja pemasangan granito (*cementation*) dengan nilai *CTD Risk Index* sebesar 3,13.

Bagian tubuh yang memiliki Bagian tubuh yang memiliki tingkat risiko *musculoskeletal disorders* paling tinggi berdasarkan metode *PLIBEL Checklist*

adalah bagian leher, bahu, dan punggung bagian atas dengan nilai 58%. Sedangkan nilai bagian siku, lengan bawah, dan tangan adalah 54%, bagian kaki 50%, bagian lutut dan pinggul 37,5%, dan bagian punggung bagian bawah 33,3%.

Faktor-faktor yang menyebabkan risiko MSD berdasarkan analisa metode *PLIBEL Checklist* adalah ketidaknyamanan desain peralatan dan perlengkapan kerja serta fasilitas kerja yang digunakan untuk bekerja karena tidak adanya meja kerja, posisi tubuh pekerja yang tidak ergonomis pada saat bekerja karena harus dalam posisi jongkok, dan gerakan-gerakan pada pekerjaan dengan postur tubuh yang janggal.

Usulan perancangan perbaikan stasiun kerja pemasangan granito adalah *lift table*. Ukuran yang digunakan agar *lift table* ergonomis pada pekerjaan pemasangan granito yaitu dengan tinggi 679 mm, panjang 2460 mm, lebar 2232 mm, *space* bagian dalam *lift table* 1120 mm, dan panjang *foot controller* untuk *hydraulic system* 96 mm.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, saran yang diharapkan penulis untuk perusahaan yaitu Perusahaan harus lebih fokus untuk melakukan perbaikan pada stasiun kerja kritis, pemasangan granite dan penerapan prosedur K3, khususnya ergonomi di lantai produksi harus dilakukan untuk meminimalisir gangguan MSD pada stasiun kerja lain. Untuk pelaksanaan penelitian selanjutnya dapat dilanjutkan pada tahap optimasi desain, yaitu dengan menentukan penggunaan material yang optimal pada desain.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryanto, Pongki D. (2008). *Gambaran Risiko Ergonomi dan Keluhan Gangguan Otot Pada Penjahit Sektor Usaha Informal*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- Bridger, Robert. (1995). *Introduction to Ergonomics*. 1st Edition. Singapore: McGraw-Hill.
- Helianty, Yanti., dkk. (2010). *Rancangan Stasiun Kerja Pada Bagian Assembly Di PT. Primarindo Asia Infrastructure, Tbk Berdasarkan Analisis PLIBEL*

- Checklist*. Jurnal Teknik Industri Institut Teknologi Nasional.
- National Institute of Occupational Safety and Health. (1997). *Musculoskeletal Disorders (MSDs) and Workplace Factor*. Cicinati: NIOSH Publication.
- Niebel, Benjamin W. dan Andris Freivalds. (2009). *Niebel's Method, Standards and Work Design*. New York: McGraw-Hill.
- Occupational Health and Safety Council of Ontario. (2007). *Resource Manual for the MSD Prevention Guideline for Ontario*. Ontario: OHSCO
- Republik Indonesia. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 50 Tahun 2012 tentang Penerapan Sistem manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Sekretariat Negara, Jakarta.
- Republik Indonesia. *Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Tenaga Kerja*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. *Undang-undang Nomor 1 Tahun 1970 tentang Keselamatan Kerja*. Sekretariat Negara, Jakarta.
- Ronny. (2010). *Analisa Human Factors Pengemudi Angkutan Umum Dengan Metode PLIBEL Dan Rapid Sound Quality Assesment Of Background Noise Method*. Skripsi. Jakarta: Jurusan Teknik Industri. Universitas Indonesia.
- www.bps.go.id/linkTabelStatis (diakses pada tanggal 7 Juli 2015, pukul 07.25 WIB)

Lampiran 1. Hasil Kuesioner *PLIBEL Checklist* Stasiun Kerja Pemasangan Granito
Kuesioner *PLIBEL Checklist*

Nama : Erwin

Umur : 25 tahun

Bagian 1. Faktor Resiko Cidera Otot

Metode pengisian:

1. Cari area bagian tubuh yang terluka, jawab "Y" untuk jawaban ya atau "T" untuk jawaban tidak sesuai dengan pertanyaan.
2. Jawab pertanyaan, berikan penilaian area bagian tubuh yang terluka untuk risiko cidera.
3. Baris dan kolom yang berwarna abu-abu menandakan tidak perlu diisi.

No.	Pertanyaan Faktor Terjadinya Risiko <i>Musculoskeletal Disorder</i>	Bagian Tubuh				
		Leher, Bahu, dan Punggung Bagian Atas	Siku, Lengan Bawah, dan Tangan	Kaki	Lutut dan Pinggul	Punggung Bagian Bawah
1	Apakah anda berkerja pada permukaan lantai yang tidak rata, miring, atau licin?			T	T	T
2	Apakah ruangan yang anda gunakan terlalu sempit sehingga sulit untuk bergerak atau untuk menggunakan material?	T	T	T	T	T
3	Apakah anda merasa tidak nyaman dengan desain peralatan dan perlengkapan yang digunakan untuk bekerja?	Y	T	Y	Y	Y
4	Apakah anda bekerja di ruangan dengan keadaan yang tidak nyaman?	T				T
5	Apakah kursi kerja/tempat kerja anda tidak nyaman untuk dipergunakan?	Y				Y
6	Jika anda bekerja terlalu lama, apakah ada kesempatan sedikit beristirahat?			T	T	T
7	Apakah anda mengalami kelelahan pada telapak kaki saat bekerja?			Y	T	
8	Apakah kelelahan pada kaki anda disebabkan oleh faktor berikut ini?					
	a) Berpindah dari satu tempat ke tempat			Y	Y	T
	b) Pekerjaan anda sambil melompat-lompat, sambil berjongkok, atau berlutut?			Y	Y	Y
	c) Sering berdiri menggunakan satu kaki untuk menopang tubuh anda?			T	T	T
9	Apakah anda dalam bekerja anda sering melibatkan punggung anda dalam posisi:					
	a) Punggung sedikit membungkuk kedepan?	Y				T
	b) Punggung sangat membungkuk kedepan?	Y				Y
	c) Punggung sedikit membengkok kesamping?	Y				T
	d) Punggung sangat membengkok kesamping?	T				T
10	Apakah dalam bekerja anda sering melibatkan leher dalam posisi:					
	a) Leher ditundukkan ke depan?	Y				
	b) Leher sedikit menekuk kesamping?	Y				
	c) Leher sangat menekuk kesamping?	T				
	d) Leher memutar?	T				

Lampiran 1. Hasil Kuesioner *PLIBEL Checklist* Stasiun Kerja Pemasangan Granito (Lanjutan)

11	Jika anda memindahkan barang secara manual menggunakan barang apakah anda mempertimbangkan hal-hal berikut ini:					
	a) Lamanya anda mengangkat benda?	T				T
	b) Berat beban yang diangkat?	T				T
	c) Bentuk benda yang sulit diangkat?	T				T
	d) Letak benda yang sulit dijangkau?	Y				Y
	e) Ukuran benda yang melebihi panjang lengan anda?	T				T
	f) Penanganan benda di bawah lutut anda?	Y				Y
	g) Penanganan benda yang berada di atas bahu anda?	T				T
12	Apakah anda sering melakukan pekerjaan seperti mendorong benda, menarik benda atau membawa benda berat?	Y	Y			Y
13	Apakah anda bekerja menggunakan satu tangan untuk meraih/mengoperasikan benda yang berada di depan ataupun di samping anda?	Y				
14	Apakah anda sering melakukan:					
	a) Gerakan-gerakan pada pekerjaan yang sama?	Y	Y			
	b) Gerakan-gerakan pada pekerjaan yang sama dengan postur tubuh yang janggal?	Y	T			
15	Jika anda sering melakukan pekerjaan manual, apakah anda mempertimbangkan hal-hal berikut ini:					
	a) Berat dari peralatan dan material yang digunakan?	T	T			
	b) Benda atau material yang sulit dipegang?	Y	T			
16	Apakah dalam pekerjaan anda diperlukan ketajaman mata yang tinggi?	Y				
17	Apakah anda sering menggunakan tangan dan lengan bawah untuk:					
	a) Melakukan pekerjaan dengan membengkokkan lengan tangan anda?		Y			
	b) Mengangkat beban yang berat?		Y			
	c) Posisi tangan/lengan tidak nyaman?		Y			
	d) Menekan tombol?		T			
	Jumlah	15	5	4	3	7
	Persentase	58%	45,5%	50%	37,50%	33,30%

Lampiran 1. Hasil Kuesioner *PLIBEL Checklist* Stasiun Kerja Pemasangan Granito (Lanjutan)Pertanyaan Faktor Lingkungan dan Organisasi Sebagai Faktor Penyebab Bahaya *Musculoskeletal Disorder*

18	Apakah tidak ada kesempatan atau kemungkinan anda untuk beristirahat/menunda pekerjaan anda?	T
19	Apakah tidak ada kesempatan atau kemungkinan anda untuk memilih tipe dan permintaan pekerjaan atau langkah anda dalam bekerja?	T
20	Apakah anda melakukan pekerjaan yang <i>over time</i> atau menyebabkan stress psikolog bagi anda?	T
21	Apakah kondisi lingkungan kerja anda:	
	a) Dingin?	T
	b) Panas?	Y
	c) Tekanan?	T
	d) Bising?	Y
	e) Gangguan dalam penglihatan?	T
	f) Cepat dan terdapat getaran?	T
	Jumlah	2
	Persentase	22%

