

Analisis Risiko Cidera Sistem *Muskuloskeletal* Dengan Metode Rula (*Rapid Upper Limb Assessment*) Dan Perbaikan Fasilitas di Perusahaan Perakitan *Circuit Breaker*

Faizal Agung Andira Permana^{1*}, Wiediartini², Am Maisarah Disrinama³

Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

email: faizal.agung20@gmail.com

Abstrak

Perusahaan *Circuit Breaker* merupakan salah satu pabrik di Sidoarjo. Umumnya para pekerja di Perusahaan *Circuit Breaker* bekerja monoton dan bekerja selama 8 jam yang apabila tidak diperhatikan, dalam jangka waktu panjang dapat menyebabkan cidera berupa gangguan otot rangka (*musculoskeletal disorder*) pada operatornya. Berdasarkan data kuisioner NBM (*Noordic Body Map*) yang telah di sebarakan kepada 13 orang karyawan Perusahaan *Circuit Breaker*. Terdapat keluhan pada bagian leher sebanyak 8 orang, keluhan pada bagian bahu sebanyak 6 orang, keluhan pada bagian punggung sebanyak 8 orang. Pada penelitian ini terdapat tingkat risiko MSDs dengan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*) dari yang paling tinggi yaitu *Welding 1*, *Welding 2*, *sortir*, *Welding Laser*, dan Pemasangan *Screw*. Dengan nilai tingkat masing - masing yaitu 6, 5, 4 dan 3. Ada beberapa bentuk ukuran meja dan kursi yang harus diperbaiki agar para operator merasa nyaman saat bekerja dan telah dilakukan perubahan berupa redesain meja dan kursi yang sesuai dengan spesifikasi postur tubuh operator di Perusahaan *Circuit Breaker*.

Keywords: Ergonomi, *Moculasketal Disorder*, NBM (*Noordic Body Map*), RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*)

PENDAHULUAN

Ergonomi adalah ilmu, seni, dan penerapan teknologi untuk menyasakan atau menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktifitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas hidup secara keseluruhan menjadi lebih baik. (Tarwaka. dkk, 2004).

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) adalah sebuah metode untuk menilai postur, gaya, dan gerakan suatu aktivitas kerja yang berkaitan dengan penggunaan anggota tubuh bagian atas (*upper limb*). Metode ini dikembangkan untuk menyelidiki resiko kelainan yang akan dialami oleh seorang pekerja dalam melakukan aktivitas kerja yang memanfaatkan anggota tubuh bagian atas (*upper limb*) (Andrian, 2013).

Perusahaan *Circuit Breaker* merupakan salah satu pabrik di Sidoarjo. Ada beberapa produk yang di hasilkan oleh Perusahaan *Circuit Breaker* sendiri, misalnya ada produk *aero space*, 201, 1120 dan masih banyak lainnya. Manfaat *Circuit breaker* (CB) atau Pemutus Daya (PMT) ialah untuk memutuskan hubungan antara sisi sumber tenaga listrik dan sisi beban yang dapat bekerja secara otomatis ketika terjadi gangguan atau secara manual ketika dilakukan perawatan atau perbaikan. Umumnya para pekerja di Perusahaan *Circuit Breaker* bekerja monoton dan bekerja selama 8 jam yang apabila tidak diperhatikan, dalam jangka waktu panjang dapat menyebabkan cidera berupa gangguan otot rangka (*musculoskeletal disorder*) pada operatornya. Berdasarkan data kuisioner NBM (*Noordic Body Map*) yang telah di sebarakan kepada 13 orang karyawan Perusahaan *Circuit Breaker*. Terdapat keluhan pada bagian leher sebanyak 8 orang, keluhan pada bagian bahu sebanyak 6 orang, keluhan pada bagian punggung sebanyak 8 orang. Untuk itu perlu dilakukan suatu perancangan fasilitas sistem kerja baru yang dapat menunjang pekerjaan dari setiap operatornya dan yang pasti adalah meminimasi risiko cidera. Dalam hal ini dapat dilakukan perancangan sistem kerja baru yang efektif, nyaman, aman, dan efisien berdasarkan dari evaluasi menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA).

Faktor yang dapat diamati adalah postur janggal punggung (*back*), bahu/lengan (*shoulder/arm*). Tangan, pergelangan tangan (*hand/wrist*), dan leher (*neck*).

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode RULA (*Rapid Upper Limb Assesment*). Untuk data yang harus di kumpulkan dari metode ini adalah NBM (*Nordic Body Map*) yang digunakan untuk mengetahui dimana para pekerja telah terjangkit

keluhan MSDs (*Muskuloskeletal Disorders*), setelah itu pengumpulan foto dimana nantinya akan digunakan untuk pengukuran sudut orang tersebut bekerja dan penentuan *action level* pada skor RULA tersebut

Setelah pengambilan data akan dilakukan pengolahan data yang dimana tahapan pertama yaitu meliputi :

- a. data postur kerja dengan bantuan video dan foto.
- b. Memilih postur yang akan dinilai pada masing-masing task dalam suatu pekerjaan.
- c. Postur dinilai berdasarkan skor-skor dalam lembar penilaian RULA kemudian mengkalkulasikannya berdasarkan diagram RULA.
- d. Hasil skor dikonversikan berdasarkan level tindakan pada ketentuan RULA

HASIL DAN PEMBAHASAN

Circuit Breaker tipe 4120 merupakan salah satu tipe perrakitan *Circuit Breaker*, dimana produk ini merupakan salah satu Cituit Breaker yang digunakan untuk pesawat Boeing. Di perkerjaan ini ada beberapa tipe pekerjaan, diantaranya yaitu *Welding 1*, *Welding 2*, *Welding Laser Optic*, *Sortir*, dan pemasangan *Screw*.

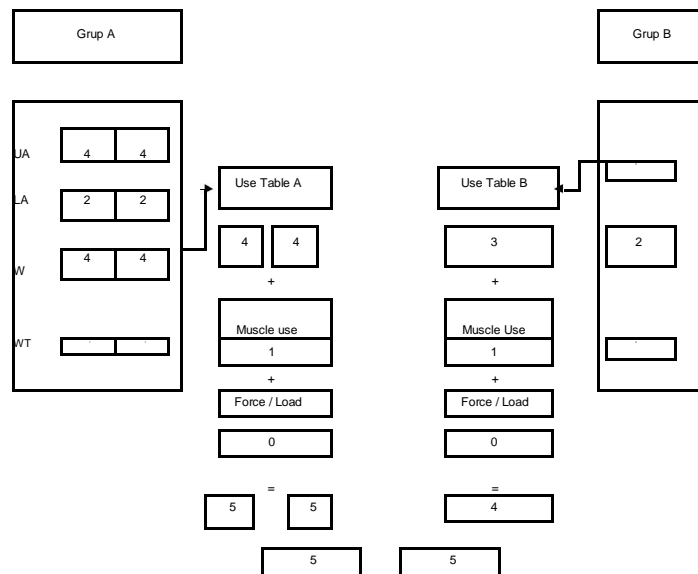
Observasi dilakukan terhadap 2 orang pada masing-masing pekerjaan yang meliputi proses *Sortir*, *Pasang Screw*, proses *Welding 1*, proses *Welding 2*, dan proses *Welding Laser Optic*. Pengukuran diambil berasarkan penentuan sudut bagian tubuh pekerja saat bekerja. Grup A (Lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan) dan Grup B (Leher, badan, dan kaki). Pemilihan postur yang dievaluasi yaitu : 1. Postur yang dianggap paling penting dan berbahaya 2. Postur yang dilakukan berulang (pekerjaan dengan postur terpanjang). 3. Postur yang membutuhkan tenaga yang besar.

Berikut ini merupakan perhitungan derajat dan juga perhitungan RULA dari postur tubuh proses sortir untuk pengambilan besi dari kotak penyimpanan :



Gambar 1 Saat Melakukan Proses Sortir

Berikut ini hasil RULA yang di hasilkan dari gambar di atas:



Gambar 2 Hasil RULA

Berdasarkan penilaian postur diatas, postur kerja aktifitas mengambil besi dari kotak penyimpanan memiliki skor RULA R=5 dan L=5 yang menghasilkan nilai Final Score 5, *risk level* ini termasuk tingkatan menengah, yang memerlukan tindakan investigasi lanjutan dan memungkinkan untuk dilakukan perbaikan apabila diperlukan agar tidak menjadi ke *risk* yang lebih tinggi nantinya.

Berikut merupakan hasil RULA keseluruhan untuk semua pekerjaan:

Tabel 1 Skor RULA

| Pekerja | Pekerjaan | Skor RULA akhir | | Skor RULA | Rekomendasi |
|---------|-------------------------------|-----------------|------|-----------|---|
| | | Kanan | Kiri | | |
| P1 | Pekerjaan Sortir | 5 | 5 | 5 | Memerlukan tindakan untuk dilakukan perbaikan |
| P2 | | 5 | 5 | | |
| P3 | | 5 | 5 | | |
| P1 | Pekerjaan Pasang Screw | 3 | 3 | 3 | Memerlukan tindakan investigasi lanjutan dan memungkinkan untuk dilakukan perbaikan |
| P2 | | 3 | 3 | | |
| | | | | | |
| P1 | Proses Welding 1 | 6 | 6 | 6 | Memerlukan tindakan untuk dilakukan perbaikan |
| P2 | | 6 | 6 | | |
| P3 | | 6 | 6 | | |
| P1 | Pekerjaan Welding 2 | 6 | 6 | 6 | Memerlukan tindakan untuk dilakukan perbaikan |
| P2 | | 6 | 6 | | |
| P3 | | 6 | 6 | | |
| P1 | Pekerjaan Welding Laser Optic | 4 | 4 | 4 | Memerlukan tindakan investigasi lanjutan dan memungkinkan untuk dilakukan perbaikan |
| P2 | | 4 | 4 | | |
| P3 | | 4 | 4 | | |

Berikut ini merupakan hasil re-desain meja dan kursi dari perhitungan antropometri untuk proses sortir :

Tabel 2 Hasil Redesain Meja dan Kursi

| No | Keterangan | Ukuran Awal (cm) | Ukuran Baru (cm) |
|----|-----------------------------|------------------|------------------|
| 1 | Panjang Meja (a) | 110 cm | 179 cm. |
| 2 | Tinggi Meja (b) | 75 cm | 75 cm. |
| 3 | Lebar Pijakan Kaki (c) | - | 21,2 cm. |
| 4 | Lebar Meja | 60 cm | 60 cm |
| 5 | Lebar Kursi (d) | 40 cm | 41,5 cm. |
| 6 | Tinggi sandaran lengan (e) | - | 25 cm |
| 7 | Panjang sandaran lengan (f) | - | 18 cm |

a. Panjang Meja

Dalam melakukan perancangan meja yang ergonomis, digunakan data 99 persentil populasi laki-laki untuk membuat ukuran panjang meja. Digunakan nilai percentile pria. Diambil nilai 99 % dapat mejangkau apabila barang ada barang yang letaknya jauh dari jangkauan operator. Dan diketahui bahwa panjang meja sebelumnya adalah 110 cm. Dengan menggunakan data antropometri D23 (Jarak bentang dari ujung tangan kanan ke tangan kiri), maka didapatkan ukuran 179 cm.

b. Tinggi Meja

Dalam melakukan perancangan meja yang ergonomis, tinggi meja yang telah ada sudah ergonomis. Dikarenakan tinggi seseorang pada saat bekerja bisa diatur melalui tinggi kursi yang telah ada alat untuk mengatur tinggi rendahnya kursi tersebut. Dimana tinggi kursi tersebut 50cm dan bisa diatur dengan ketinggian maksimal 60cm untuk kursi tersebut. Dikarenakan para pekerja memakai sepatu biasa bukan *safety shoes* maka tidak ada *allowance* dari tinggi kursi tersebut. Apabila operator mengatur ketinggian maksimal dan ingin menyandarkan kakinya untuk berada di pijakan meja lutut operator tersebut tidak akan membentur meja tersebut.

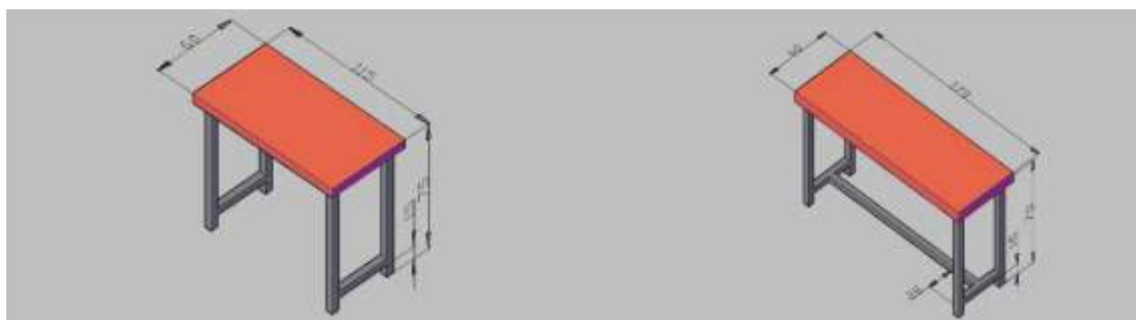
c. Lebar Pijakan Kaki

Dalam melakukan perancangan meja yang ergonomis, digunakan data 99 persentil populasi laki-laki untuk membuat ukuran tebal pijakan kaki. Digunakan nilai percentile pria. Diambil nilai 99 % agar kaki dari sang operator tersebut menempel pada pijakan tersebut, tidak terjatuh dan tidak lututnya tidak menempel pada meja yang nantinya akan mengakibatkan kesakitan pada lutut. Dan diketahui bahwa pijakan kaki pada meja sebelumnya tidak ada. Dengan menggunakan data antropometri F2 (panjang telapak tangan kaki), maka didapatkan ukuran 21,2 cm dan juga peletakkannya berada pada jarak 28cm dari bagian depan meja dan ketinggian 15cm dari lantai dengan kemiringan 15°.

Berikut ini perbandingan gambar antara meja sebelum dan setelah di re-desain yang tertera pada gambar 3.

Ukuran Sebelum Re-Desain

Ukuran Setelah Re-Desain



Gambar 3 Redesain Meja

d. Lebar Kursi

Dalam melakukan perancangan kursi yang ergonomis, digunakan data 99 persentil populasi laki-laki untuk membuat ukuran lebar kursi. Digunakan nilai percentile pria. Diambil nilai 99 % karena dengan penambahan lebar kursi tersebut maka masih ada ruang apabila orang tersebut ingin melakukan pergeseran panggul. Dan diketahui bahwa lebar kursi sebelumnya adalah 40 cm. Dengan menggunakan data antropometri D16 (lebar panggul), maka didapatkan ukuran 41,5 cm.

e. Tinggi Sandaran Lengan Kursi

Dalam melakukan perancangan kursi yang ergonomis, digunakan data 99 persentil populasi laki-laki untuk membuat ukuran tinggi sandaran lengan kursi. Digunakan nilai percentile pria. Diambil nilai 99 % supaya bahu orang tersebut tidak terangkat yang nantinya akan mengakibatkan kelelahan pada bahu tersebut. Dan diketahui bahwa sandaran lengan pada kursi sebelumnya tidak ada. Dengan menggunakan data antropometri D9 (tinggi siku posisi duduk), maka didapatkan ukuran 25 cm.

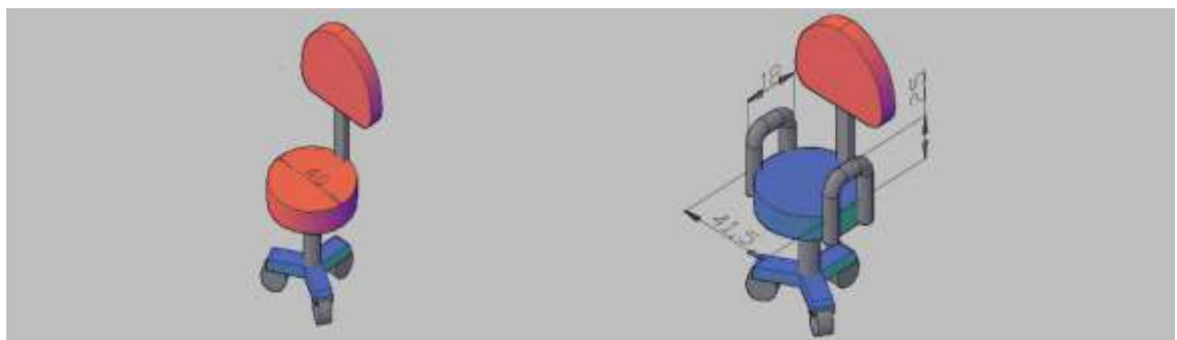
f. Panjang Sandaran Lengan Kursi

Dalam melakukan perancangan kursi yang ergonomis, digunakan data 99 persentil populasi laki-laki untuk membuat ukuran tinggi pegangan pada meja. Digunakan nilai percentile pria. Diambil nilai 99 % supaya pada saat tangan berada di sandaran tersebut lengan tangannya tidak dalam posisi menggantung. Dan diketahui bahwa sandaran lengan pada kursi sebelumnya tidak ada. Dengan menggunakan data antropometri D21 (panjang tangan), maka didapatkan ukuran 18 cm.

Berikut ini perbandingan gambar antara kursi sebelum dan setelah di re-desain yang tertera pada gambar 4.

Ukuran Sebelum Re-Desain

Ukuran Setelah Re-Desain



Gambar 4 Redesain Kursi

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa :

1. Diketahui bahwa berdasarkan tingkat dengan metode RULA yang di peroleh dari tingkat yang paling tinggi yaitu *Welding 1*, *Welding 2*, pensortiran, *Welding Laser*, dan juga pemasangan *Screw*. dengan skor RULA yakni 6,5 4, dan 3.
2. Dilakukan perubahan pada ukuran meja dan kursi dan disesuaikan dengan perhitungan antropometri yang telah terhitung.
3. Ada beberapa penambahan yang harus di berikan pada meja maupun kursi operator tersebut agar mengurangi kelelahan otot para operator tersebut.
4. Pengendalian yang diberikan adalah pensaranan berupa rekayasa teknik. Untuk penerapan selanjutnya kami serahkan kepada perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

Aditama, T.Y, dan Hastuti, Tri. (2002). *Kesehatan dan Keselamatan Kerja Kumpulan Makalah Seminar K3 RS Persahabatan 2000 & 2001*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia

Andrian, Deni. (2013). *Pengukuran Tingkat Resiko Ergonomi Secara Biomekanika Pada Pekerja Pengangkutan Semen (Studi Kasus: T. Semen Baturaja)*. Laporan Kerja Praktek Fakultas Teknik niversitas Binadarma: Palembang.

Bernard, B.P. (Ed.), (1997). *Musculoskeletal disorders and workplace factors. A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back*. National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Cincinnati, OH.

Tarwaka, dkk. (2004). *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja Dan Produktivitas*. UNIBA PRESS.
Cetakan pertama. Surakarta.

Tarwaka. (2010). *Ergonomi Industri Dasar-Dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*.
Surakarta: Harapan Press.