

# Perbaikan Ergonomi untuk Menurunkan Risiko akibat Pekerjaan yang Berulang di *Grease Plant Workstation*

Dian Mardi Safitri<sup>1</sup>, Aston Benedict Wartono<sup>2</sup>

Laboratorium Desain Sistem Kerja dan Ergonomi  
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Trisakti  
Jalan Kyai Tapa no 1, Jakarta Barat 1140  
e-mail: dianm@trisakti.ac.id

## Abstrak

Pada produksi grease (pelumas), terdapat aktivitas manual dan repetitif sehingga menimbulkan resiko ergonomi. Pekerjaan yang diamati adalah grease filling. Pada penelitian pendahuluan dilakukan analisis risiko akibat repetitiveness dengan menggunakan OCRA (Occupational Repetitive Actions) Index, Strain Index, Quick Exposure Checklist dan Nordic Body Map. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan risiko sedang dan tinggi, perlu perbaikan segera dan bagian tubuh operator yang terpapar risiko adalah tangan kanan dan pinggang. Analytical Hierarchy Process digunakan untuk mengambil keputusan atas pemilihan alternative perbaikan. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi risiko ergonomi akibat pekerjaan berulang dan melakukan perbaikan ergonomis terhadap stasiun kerja untuk meminimalkan risiko repetitive strain injury (RSI). Redesign workstation dan redesign product terpilih sebagai upaya perbaikan. Workstation redesign dilakukan dengan perbaikan conveyor menjadi otomatis sehingga pekerja dapat bekerja lebih efisien. Sedangkan untuk usulan product redesign dilakukan dengan menambahkan engsel pada drum dengan tutup drum untuk mengurangi aktivitas yang berulang. Hasil dari perbaikan ini adalah risiko akibat pekerjaan yang berulang menjadi tiada, masuk dalam katagori acceptable berdasarkan skor OCRA index.

**Kata kunci:** pengulangan, perancangan ulang, risiko ergonomi, stasiun kerja

## Abstract

Manual and repetitive activity in a grease filling production brings an ergonomics risk to the operator. OCRA Index, Strain Index, Quick Exposure Checklist and Nordic Body Map were used in the preliminary study to identify and measure the risk. There were medium and high risk and the improvement was needed immediately due to the repetitiveness work. The aim of this study is to identify the risk due to the repetitiveness and to improve the workstation to minimize the risk. Analytical Hierarchy Process was used to decide what kind of improvement would be taken. Workstation redesign and product redesign was selected to be implemented. Improvement on conveyor and grease drum was proposed to minimize the repetitiveness risk. The result of the study show that the repetitiveness risks were categorized as acceptable based on the OCRA Index score.

**Keywords:** ergonomics risk, redesign, repetitiveness, workstation

## 1. Pendahuluan

Gangguan muskuloskeletal pada tubuh bagian atas yang disebabkan oleh pekerjaan yang berulang merupakan masalah yang kerap dihadapi oleh pekerja. Isu mengenai repetitive strain injury sudah sejak lama mengemuka karena tingkat kejadiannya yang tinggi [1], [2]. Penyakit akibat kerja yang terkait dengan aktivitas berulang ini masih menjadi masalah karena banyak hambatan dalam upaya untuk mengatasinya. Hal ini disebabkan oleh resistensi pekerja dan kesulitan untuk mengubah paradigma dan sikap pimpinan perusahaan terhadap kesehatan dan keselamatan kerja [3]. Penyakit akibat kerja ini dapat menyebabkan penurunan produktivitas karena tingkat ketidakhadiran pekerja dan klaim biaya pengobatan meningkat [4].

Pada penelitian ini, pekerjaan manual teridentifikasi sebagai aktivitas yang dominan pada stasiun kerja grease filling sebesar 93,18% dari seluruh aktivitas. Terdapat 2 aktivitas utama yang dilakukan pada *Grease Plant* ini yaitu proses *blending* dan proses *filling*. Proses *blending* merupakan proses yang sepenuhnya dilakukan oleh mesin sedangkan pada proses *filling* adalah proses yang dikerjakan oleh operator. Proses *filling* dilakukan oleh mesin yang

mengisi *grease* ke drum kemudian sisa pekerjaan dilakukan oleh operator. Dari analisis pada metode kerja, terdapat dua aktivitas yang mungkin menimbulkan risiko ergonomi terbesar yaitu pada saat pekerja mengangkat dan mendorong drum ke konveyor dan pada saat melakukan penutupan drum yang sudah siap. Sebelum memulai pengisian *grease* pekerja harus mengangkat drum ke konveyor dengan berat kosong dari drum adalah sekitar 6 kilogram. Menurut kuesioner *Nordic Body Map* yang diberikan pada pekerja, keluhan terbesar adalah pada bagian pinggang dan tangan kanan. Hal ini disebabkan pada bagian pinggang digunakan untuk menahan alat bantu pada saat melakukan penguncian sedangkan pada tangan kanan diharuskan memukul bagian pinggir penutup agar tutup drum terkunci rapat sehingga isi drum nantinya tidak bocor keluar.

Target produksi dalam sehari adalah sebanyak 96 drum pelumas. Jika dilihat dari waktu siklus penyelesaian pengisian 1 drum yaitu 119,56 detik dengan 8 jam kerja dan 1 jam istirahat seharusnya target produksi dapat terlampaui. Namun hal ini tidak dapat dipenuhi sebab pekerja memerlukan waktu pemulihan tenaga yang lebih lama akibat adanya ketidaknyamanan dan rasa sakit pada tangan kanan dan pinggang.

Metode OCRA (*Occupational Repetitive Actions*) merupakan salah satu *tool* ergonomi yang digunakan untuk melihat apakah terdapat risiko dari aktivitas repetitif pada suatu pekerjaan [5]. Metode OCRA Index menunjukkan adanya risiko aktifitas yang repetitif pada pekerja dengan hasil perhitungan pada tangan kiri adalah 5.92 dengan risiko sedang dan pada tangan kanan adalah 14.56 dengan risiko tinggi. Moore and Garg (1995) dalam [5] mengemukakan metode *strain index* (SI) sebagai metode evaluasi pekerjaan untuk menentukan apakah pekerja terkena masalah *musculoskeletal disorders* pada tubuh bagian atas. Hasil pada *Strain Index* termasuk dalam kategori *Red Zone*, pada *Quick Exposure Checklist* termasuk dalam kategori *investigate and change immediately* dan pada *Nordic Body Map* terdapat keluhan pada tangan kanan dan pinggang.

## 2. Metode Penelitian

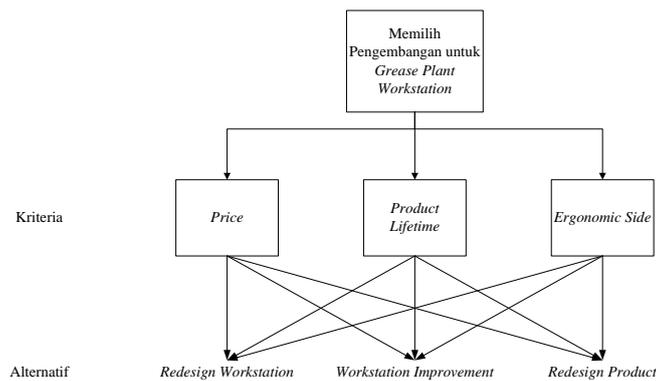
Penelitian pendahuluan dan studi literatur dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan seperti yang telah dipaparkan dalam pendahuluan. Analisis pengulangan kerja pada penelitian ini dilakukan berdasarkan klasifikasi pengukuran *repetitiveness* yang dikemukakan oleh You dengan menggunakan dimensi waktu siklus [6]. Analisis aktivitas operator dan hubungannya dengan mesin digambarkan dengan menggunakan peta pekerja dan mesin [7]. Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebagai *tool* pengambilan keputusan [8] digunakan untuk pemilihan jenis intervensi ergonomi yang mungkin diimplementasikan dalam penyelesaian masalah dalam penelitian ini.

Perbaikan stasiun kerja dan perancangan ulang produk dilakukan dengan menggunakan pendekatan perancangan produk *generic* [9]. Perancangan produk generik ini mengikuti tahapan mulai dari identifikasi kebutuhan konsumen, analisis hirarki kebutuhan, penentuan spesifikasi, penurunan konsep produk, sampai dengan penilaian dan pemilihan konsep produk dan pembuatan prototipe.

Untuk mengevaluasi hasil perbaikan, nilai skor OCRA index [5] digunakan kembali untuk diperbandingkan dengan keadaan semula. Metode OCRA Index adalah metode penilaian risiko akibat pengulangan gerakan terutama pada tubuh bagian atas [10], [11]. Indeks ocrs adalah hasil dari rasio antara jumlah tindakan teknis sebenarnya dilakukan selama shift kerja, dan jumlah tindakan teknis yang secara khusus direkomendasikan.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Terdapat 3 alternatif upaya perbaikan yang akan dipilih sebagai penyelesaian masalah, yaitu redesign workstation, workstation improvement, dan redesign product yang muncul dari *brainstorming* dengan pemangku kepentingan. Untuk dapat melakukan pengambilan keputusan ini digunakan kriteria harga, *product lifetime* dan pertimbangan ergonomis. Pejabat *head operation*, yang merupakan pihak yang bertanggung jawab atas seluruh proses produksi yang terdapat pada *production unit* ditunjuk sebagai responden untuk menilai kriteria pengambilan keputusan. Gambar 1 menunjukkan struktur hirarki dalam pengambilan keputusan.



Gambar 1. Struktur Hirarki Pengambilan Keputusan untuk Memilih Upaya Perbaikan

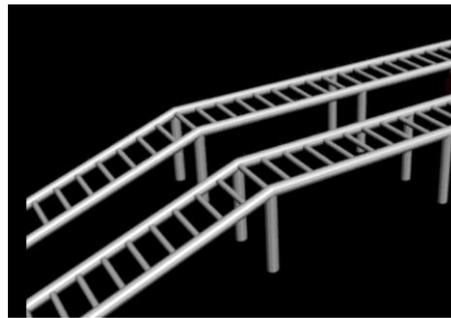
Dari struktur hirarki yang telah disusun, kemudian disusunlah matriks perbandingan berpasangan dari kriteria. Responden diminta untuk memberikan nilai preferensinya terhadap kriteria yang dimaksud. Konsistensi pendapat responden dinilai dengan menggunakan nilai rasio konsistensi yang menghasilkan nilai 0.0172 yang menunjukkan bahwa pendapat responden dalam penilaian berpasangan ini konsisten. Hasil dari metode AHP ini adalah bobot dari masing-masing alternative keputusan. Redesign workstation mendapatkan bobot tertinggi sebesar 0,40012, alternative Workstation improvement memperoleh bobot 0,2426, dan alternative product redesign memperoleh bobot 0,35728. Berdasarkan hal ini, *Redesign Workstation* menjadi ranking pertama. Sehingga alternatif ini sebaiknya lebih diprioritaskan dibandingkan dengan alternatif lainnya.

Rencana perbaikan stasiun kerja akan difokuskan pada fasilitas untuk aktifitas pengangkatan dan pendorongan drum karena aktifitas ini melibatkan tangan kanan dan tangan kiri. Untuk menggali kebutuhan pekerja, kuesioner yang berisi beberapa pertanyaan mengenai gambaran stasiun kerja diberikan kepada operator *grease plant workstation*. Masukan dari kuesioner ini menjadi pertimbangan utama pada proses *workstation redesign*. Tabel 1 memaparkan hasil dari penggalian informasi dengan kuesioner.

Tabel 1. Kuesioner Perbaikan Stasiun Kerja

Pertanyaan / Stimulan	Kesimpulan Penggunaan Stasiun Kerja
Kondisi stasiun kerja saat ini	Kondisi stasiun kerja saat ini kurang baik pada pekerja dikarenakan faktor mesin yang sudah tua sehingga kurang memperhatikan faktor ergonomi dari pekerja.
Hal yang disukai dalam stasiun kerja	Stasiun kerja yang ada saat ini sudah terdiri dari dua lini sehingga mempercepat proses produksi.
Hal yang tidak disukai dalam stasiun kerja	Proses pengangkatan drum pada awal proses produksi serta proses mendorong drum pada saat <i>filling</i> yang menyebabkan operator harus turun dari tempat kerja untuk mendorong drum agar bisa digunakan untuk proses <i>filling</i> .
Usulan pengembangan stasiun kerja	Proses pengangkatan dan pendorongan seharusnya bisa menjadi otomatis dan perlu ada perbaikan pada saat melakukan penutupan drum agar pekerja tidak cepat lelah.

Dapat disimpulkan bahwa perlu ada perbaikan pada aktifitas pengangkatan dan pendorongan drum, serta perbaikan kerja pada saat melakukan penutupan drum. Simulasi dalam penggunaan *conveyor* yang bersifat otomatis sehingga pekerja tidak perlu turun untuk melakukan pendorongan drum. Dalam hal ini *redesign workstation* dilakukan dengan menggunakan *roller conveyor* yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Roller Conveyor

*Roller conveyor* pada gambar diatas dibuat dengan menggunakan program 3D AutoCad yang akan diaplikasikan pada animasi bergerak. Spesifikasi yang dimiliki oleh *roller conveyor* ini adalah memiliki kemiringan  $10^{\circ}$ , kecepatan dari conveyor yang harus bersifat *adjustable* dalam hal kecepatannya yang dapat diatur oleh operator pada tempat kerjanya.

*Product Redesign* merupakan alternatif terpilih pada peringkat kedua, karena setelah dilakukan diskusi bahwa perbaikan pada *grease plant workstation* dengan hanya menggunakan alternatif *redesign workstation* dirasa kurang signifikan. *Drum flat open head* merupakan drum yang pada umumnya digunakan untuk *packing* pada *grease*, drum ini memiliki 2 komponen utama yaitu bagian drum dan penutup yang kemudian di bantu dengan ring pengunci. Proses penutupan yang lama membuat operator bekerja lebih lama sehingga sering terjadi lembur, selain itu pekerjaan penutupan membuat cepat lelah. Perlu adanya pembaharuan *design* drum sehingga lebih memudahkan operator dalam bekerja. Gambar 3 dan Gambar 4 merupakan perkiraan rancangan pada desain drum.



Gambar 3. Penggunaan Engsel pada Cooking Drum



Gambar 4. Penggunaan Engsel pada Drum

Dengan adanya 2 alternatif yang akan diaplikasikan pada *grease plant workstation* ini diharapkan adanya pengurangan risiko RSI yang dialami oleh operator. Pada pengaplikasian alternatif pertama diharapkan mengurangi gerakan yang dilakukan operator yaitu mendorong drum, sedangkan pada pengaplikasian alternatif kedua diharapkan menghilangkan tindakan repetitif pada aktifitas mengencangkan baut dan memukul pinggiran drum.

Parameter keberhasilan penelitian ini adalah nilai risiko OCRA Index pada bagian tubuh yang dikeluhkan sakit oleh operator, durasi tindakan repetitive, dan jumlah aktivitas yang berulang. Perbandingan kondisi stasiun kerja sebelum dan sesudah perbaikan dipaparkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Kondisi Stasiun Kerja Sebelum dan Sesudah Perbaikan

No.	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
1	Stasiun kerja masih bersifat manual, dan terdapat beberapa tindakan yang memiliki tingkat repetitif yang berbahaya.	Stasiun kerja menjadi lebih otomatis dikarenakan penggunaan <i>conveyor</i> , yang didukung dengan motor penggerak.
2	Nilai perhitungan OCRA <i>Index</i> pada tangan kiri adalah sebesar 5.92, dengan resiko sedang.	Nilai perhitungan OCRA <i>Index</i> pada tangan kiri adalah sebesar 1.58, dengan tidak ada resiko.
3	Nilai perhitungan OCRA <i>Index</i> pada tangan kanan adalah sebesar 14.56, dengan resiko tinggi.	Nilai perhitungan OCRA <i>Index</i> pada tangan kanan adalah sebesar 1.58, dengan tidak ada resiko.
4	Durasi tindakan repetitif pada tangan kiri sebesar 248.134 menit, dan pada tangan kanan sebesar 341.087 menit.	Durasi tindakan repetitif pada tangan kiri sebesar 229.977 menit begitu juga pada tangan kanan.
5	Jumlah aktifitas repetitif pada tangan kiri sebesar 20 tindakan dan pada tangan kanan sebesar 36 tindakan.	Jumlah aktifitas repetitif pada tangan kiri berkurang menjadi 7 tindakan begitu juga pada tangan kanan.
6	Desain drum yang rumit membuat pekerja membutuhkan alat bantu yang banyak dan membuat pekerja menjadi cepat lelah	Desain drum yang baru dengan menggunakan engsel untuk penghubung tutup dan drum yang memudahkan pekerja dalam melakukan penutupan.

#### 4. Kesimpulan

Perbaikan stasiun kerja yang dilakukan dengan perbaikan conveyor menjadi otomatis sehingga pekerja dapat bekerja lebih efisien. Product redesign yang dilakukan dengan menambahkan engsel pada drum dengan tutup drum menyebabkan pekerja dapat bekerja dengan lebih ergonomis. Upaya perbaikan ini menyebabkan turunnya level risiko berdasarkan skor OCRA *Index* yang masuk dalam kategori *acceptable*. Dengan demikian, risiko RSI menjadi hilang. Manfaat hasil penelitian ini akan dapat membantu pekerja agar dapat bekerja lebih nyaman dan sehat karena risiko akibat aktivitas yang berulang dapat diminimalkan. Perusahaan juga dapat mengambil manfaat dari meningkatnya hasil produksi karena waktu produksi yang lebih singkat dari sebelumnya.

#### Referensi

- [1] C. Woodward, "Repetitive Strain Injury: A Diagnostic Model and Management Guidelines," *Aust. J. Physiother.*, vol. 33, no. 2, pp. 96–99, 1987.
- [2] R. Bridger, *Introduction to ergonomics*. CRC Press, 2008.
- [3] P. Rothmore, P. Aylward, and J. Karnon, "The implementation of ergonomics advice and the stage of change approach," *Appl. Ergon.*, vol. 51, pp. 370–376, 2015.
- [4] R. Escorpizo, "Understanding work productivity and its application to work-related musculoskeletal disorders," *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 38, no. 3–4, pp. 291–297, 2008.
- [5] N. Stanton, A. Hedge, K. Brookhuis, E. Salas, and H. Hendrick, Eds., *The handbook of human factors and ergonomics methods*. CRC Press, 2004.
- [6] H. You and O. Kwon, "A survey of repetitiveness assessment methodologies for hand-intensive tasks," *Int. J. Ind. Ergon.*, vol. 35, no. 4, pp. 353–360, 2005.
- [7] A. Freivalds and B. Niebel, *Niebel's Methods, Standards, & Work Design*. Mcgraw-Hill Higher Education, 2013.
- [8] T. L. Saaty and L. G. Vargas, *Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process*. 2001.
- [9] Ulrich and Eppinger, "Product Design and Development." 2004.
- [10] E. Occhipinti, D. Colombini, F. Don, and G. Onlus, "Ocra method : a new procedure for analysing multiple repetitive tasks," in *Proceedings of 17th World Congress on Ergonomics.*, 2009.
- [11] E. Á. Colombini, Daniela;Occhipinti, Enrico;Casado, *The revised OCRA Checklist method\**. 2013.