

Perancangan Fasilitas Kerja Ergonomis Dengan Menggunakan Metode IDEAS

Danang Faridh Pringgabaya, Heru Prastawa *)

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275
Email: danangfaridhpringgabaya@gmail.com, heru.prastawa@gmail.com

Abstrak

CV. Yasuka adalah salah satu produsen tempe kedele rumahan yang bertempat di desa Sidowayah, Rembang. Dari keseluruhan proses produksi yang ada di CV. Yasuka, setelah dilakukan pengamatan secara langsung dengan menghitung waktu pengerjaan tiap prosesnya dalam 8 jam kerja ternyata proses penggilingan biji kedele adalah proses yang paling membebankan tubuh pekerja. Setelah di bagikan kuisioner nordic body map (NBM) kepada dua operator proses penggilingan ternyata operator mengalami keluhan rasa sakit pada tubuh mereka. Keluhan rasa sakit tersebut karena operator bekerja dengan posisi yang tidak aman diakibatkan fasilitas kerja yang kurang memperhatikan faktor ergonomis.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah framework IDEAS (Identify, Design, Evaluate, Adapt, Sustain). IDEAS adalah metode yang berisikan langkah-langkah dari awal sampai akhir bagaimana mengidentifikasi masalah antara pekerja dengan lingkungan kerjanya lalu dibuat pemecahan masalahnya. Dalam hal ini digunakan software Jack 8.2 untuk menganalisis postur kerja yang ada dengan parameter Posture Evaluation Index (PEI). Setelah dilakukan analisis didapat nilai PEI untuk tiap-tiap rangkaian kerja proses penggilingan yaitu 2.142, 2.668, 3.284, 2.471, dan 2.445.

Setelah dilakukan redesain fasilitas kerja rangkaian kerja berkurang dari 5 rangkaian kerja menjadi 3 rangkaian kerja dalam proses penggilingan. Nilai PEI dari masing-masing rangkaian kerja turun menjadi 1.084, 1.443, dan 1.093.

Kata kunci : Ergonomi, Posture Evaluation Index, IDEAS, Fasilitas Kerja.

Abstract

CV. Yasuka is one of fermented soybean producer in the Sidowayah, Rembang. Of the entire production process in the CV. Yasuka, after direct observation by calculating the processing time of each process within 8 hours of work turns soybean grinding process is the most imposing body of workers. Once distributed questionnaires Nordic Body Map (NBM) to the two of operators turns the grinding process had complaints of pain in their bodies. Complain of pain such as the operator working positions due to unsafe working facilities less attention to ergonomic factors.

The mothod used in this research is the framework IDEAS (Identify, Design, Evaluate, Adapt, Sustain). IDEAS is a method containing the steps from start to finish how to identify problems between the workers and their work environment and then made to solve it. In this case Jack 8.2 software is used to analyze the posture of existing work with parameter Posture Evaluation Index (PEI). After analyzing the obtained value of PEI for each series of works grinding process that is 2.142, 2.668, 3.284, 2.471, and 2.445.

After redesigning the work facilities was reduced from five series of works into three series of works in the grinding process. PEI value of each series of works dropped to 1.084, 1.443, and 1.093.

Keywords : Ergonomic, Posture Evaluation Index, IDEAS, Work Facilities.

1. PENDAHULUAN

Industri tempe merupakan industri kecil yang mampu menyerap sejumlah besar tenaga kerja baik yang terkait langsung dalam proses produksi maupun yang tidak terkait secara langsung. Prospek industri tempe sangat baik dimana pertumbuhan permintaan tempe setelah tahun 1998 diperkirakan mencapai 4% per tahun (Solahudin, 1998).

Menurut Ambarwati (1994), industri tempe pada umumnya dikelola dalam bentuk industri rumah tangga, sehingga perkembangannya selalu dihadapkan dengan berbagai aspek seperti faktor produksi, tingkat keuntungan, pemasaran serta pemodalannya. Dari faktor produksi sendiri, industri pembuatan tempe hampir seluruh prosesnya memerlukan tenaga manual tangan manusia. Karena pada saat ini industri tempe di Indonesia sebagian besar masih bersifat konvensional (Leili, 2014). Maksud dari konvensional disini adalah masih sedikit ditemukan modernisasi seperti proses yang dikerjakan oleh mesin, karena sebagian besar prosesnya masih dikerjakan manual oleh tenaga kerja manusia (*Manual Material Handling*).

Segala sesuatu yang berhubungan dengan penanganan kerja secara manual (*Manual Material Handling*) jika tidak tepat dalam pelaksanaannya dapat menimbulkan kerugian bahkan kecelakaan kerja. Salah satu akibat dari aktivitas penanganan kerja secara manual yang tidak tepat adalah munculnya keluhan *muskuloskeletal*.

CV. Yasuka adalah salah satu produsen yang bergerak dalam bidang produksi tempe kedele. CV. Yasuka yang bertempat di desa Sidowayah, Rembang Jawa Tengah ini didirikan pada tahun 2008. CV. Yasuka ini dapat dikatakan sebagai produsen tempe yang paling maju di Rembang, hal ini dibuktikan dengan banyaknya order dimulai dari daerah Rembang, Pati, Kudus, dan Blora. Dalam sehari CV. Yasuka dapat memproduksi sampai dengan 8 kwintal kedele untuk proses pembuatan tempe. Dari keseluruhan proses yang ada, setelah dilakukan pengamatan secara langsung dengan menghitung waktu pengerjaan tiap proses dalam 8 jam kerja dan melihat kelayakan fasilitas kerja ternyata pada proses penggilingan adalah proses yang paling membebani tubuh pekerja. Untuk mendukung hasil pengamatan dan pernyataan tersebut, maka penulis menyebarkan kuisioner *Nordic Body Map*

(NBM) kepada 2 orang pekerja bagian penggilingan, yaitu proses penuangan kedele ke wadah penggilingan dan pemisahan kulit ari dengan biji kedele.

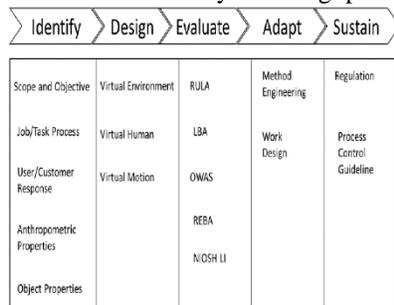
Keluhan tersebut terjadi karena posisi kerja mereka yang berada dalam kategori yang tidak aman. Pekerja yang bertugas menuangkan kedele ke wadah penggilingan harus berdiri dan mengangkat beban ke atas dengan menggunakan tangan hingga melebihi bahunya karena posisi wadah tersebut yang lebih tinggi dari bahu pekerjanya, sehingga wajar jika daerah seperti bahu, leher, siku dan telapak tangan merasa sakit mengingat harus kerja dalam sehari dengan posisi tersebut selama 6 jam 30 menit. Selanjutnya pada pekerja yang bertugas memisahkan kulit ari dengan biji kedele melakukan pekerjaannya dengan posisi bungkuk karena posisi wadah pemisahan berada sangat dasar sehingga mustahil untuk dijangkau dengan posisi berdiri tegak, dan pekerja melakukan pekerjaannya dalam posisi seperti itu hampir nonstop 8 jam kerja hanya saja dengan idle seperti peregangan otot dan juga break dengan frekuensi sedang.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Pada penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik, yaitu penelitian yang memberikan gambaran mengenai keadaan dan gejala-gejala tertentu dan apa adanya pada saat penelitian dilakukan. Dan juga penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif, dilakukan secara observasi dan pengukuran secara langsung pada objek penelitian sehingga mempermudah dalam menganalisis data sesuai kondisi yang terjadi di lapangan dengan suatu ukuran tertentu.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) dan resiko *ergonomic* yang terjadi akibat fasilitas kerja yang kurang memadai pada pekerja selama bekerja dengan menggunakan metode IDEAS. Langkah pertama peneliti melakukan pengamatan secara langsung dan menentukan proses kerja yang masih belum ergonomis dan perlu dilakukan tindakan perbaikan segera dengan melihat durasi dan frekuensi pekerja berada dalam posisi kerja yang berbahaya. Selanjutnya peneliti menyebarkan kuisioner *Nordic Body Map* (NBM) untuk mengetahui bagian tubuh mana saja yang dikeluhkan sakit oleh pekerja. Selanjutnya dari keluhan tersebut dilakukan penilaian terhadap postur kerja yang terjadi selama bekerja dan juga

apakah lingkungan kerja sudah layak terhadap keamanan postur tubuh pekerja atau belum. Kemudian dari hasil penilaian yang telah dilakukan dapat diketahui tindakan yang harus dilakukan dengan memberikan rekomendasi guna memperbaiki postur kerja dan juga lingkungan kerja agar dapat mengurangi keluhan MSDs. Sehingga diharapkan dari penelitian ini dapat memberikan rasa aman dan nyaman bagi pekerja.



Gambar 1. IDEAS Framework Steps

2.1 Identify

Tahapan pertama pada *framework* IDEAS adalah Identify, pada tahapan ini dilakukan identifikasi menyeluruh terhadap proses penggilingan biji kedele dengan tujuan mengetahui secara detail masalah yang terjadi pada proses penggilingan biji kedele.

Tabel 1. Rangkaian Kerja Proses Penggilingan

| Proses | Rangkaian Kerja | Dokumentasi |
|------------------------------------|--|---|
| Penuangan Biji Kedele | Mengambil biji kedele |  |
| | Penuangan kedele ke wadah mesin giling |  |
| Pemisahan Kulit Dengan Biji Kedele | Pemisahan kulit dengan biji |  |
| | Pengangkutan biji kedele yang sudah dipisah kulitnya |  |
| | Penuangan biji kedele unuh ke wadah untuk proses selanjutnya |  |

Observasi awal yang dilakukan dengan proses wawancara dan pengukuran menghasilkan data-data pekerja proses penggilingan CV. Yasuka.

Tabel 2. Data Pekerja Proses Penggilingan

| No. | Nama | Usta | Tinggi Badan | Berat Badan |
|-----|---------------|----------|--------------|-------------|
| 1. | Zainul Arifin | 24 Tahun | 171 cm | 65 kg |
| 2. | Seno Aji | 19 Tahun | 168 cm | 58 kg |

Setelah melakukan pengambilan data pekerja, selanjutnya dengan menyebar kuisisioner NBM di dapat data keluhan rasa sakit yang dialami pekerja.

Tabel 3. Durasi Kerja dan Keluhan Sakit

| No. | Nama | Proses Kerja | Frekuensi | Durasi | Keluhan Sakit |
|-----|---------------|--|------------------|-----------|--|
| 1 | Seno Aji | Penuangan Kedele ke wadah penggilingan | < 4 kali / menit | 390 menit | leher, bahu, siku, dan telapak & pergelangan |
| 2 | Zainul Arifin | Pemisahan kulit dengan biji kedele | < 4 kali / menit | 420 menit | bahu, punggung, pinggang, dan paha |

2.2 Design

Tahapan kedua pada *framework* IDEAS adalah Design, pada tahapan ini akan dibuat desain dari seluruh proses penggilingan biji kedele. Desain yang akan dibuat adalah desain lingkungan kerja dan manusia (*Virtual Environment*).

- Mengambil Biji Kedele



Gambar 4.16 Desain Proses Mengambil Biji Kedele

- Penuangan Biji Kedele Ke Wadah Mesin



Gambar 4.17 Desain Proses Penuangan Biji Kedele Ke Wadah Mesin

- Pemisahan Biji Dengan Kulit



Gambar 4.18 Proses Pemisahan Biji Dengan Kulit

- Pengangkatan Biji Kedele



Gambar 4.19 Proses Pengangkatan Biji Kedele

- Penuangan Biji Kedele Utuh



Gambar 4.20 Proses Penuangan Biji Kedele Utuh

Gambar-gambar di atas adalah desain rangkaian kerja yang dibuat pada simulasi Jack 8.2 yang dibuat sesuai dengan kondisi aktual seperti data antropometri pekerja dan data dimensi fasilitas kerja, sehingga pemodelan yang dibuat akan mempresentasikan keadaan nyata.

2.3 Evaluate

Tahapan ketiga dari *framework* IDEAS adalah Evaluate, pada tahapan ini akan dilakukan pengujian ergonomi berdasarkan postur dan kinerja untuk mengetahui seberapa parah bahaya postur yang ada karena fasilitas kerja yang kurang mendukung prinsip ergonomi. Dalam melakukan analisis, perhitungan berdasarkan parameter *Posture Evaluation Index* (PEI). Nilai PEI didapat dari ketiga variabel yaitu LBA, OWAS, dan RULA.

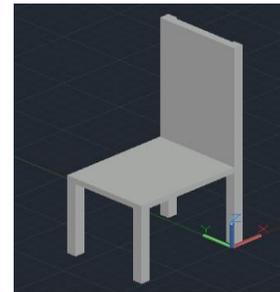
Tabel 4. Hasil PEI Kondisi Aktual

| Proses Kerja | PEI Aktual | LBA Aktual | OWAS Aktual | RULA Aktual |
|--|------------|------------|-------------|-------------|
| Pengambilan Biji Kedele | 2,142 | 1445 N | 2 | 6 |
| Penuangan Kedele ke wadah mesin penggiling | 2,668 | 1696 N | 3 | 7 |
| Pemisahan kulit dengan biji kedele | 3,284 | 2938 N | 4 | 7 |
| Pengangkatan biji kedele utuh | 2,471 | 1876 N | 2 | 7 |
| Penuangan kedele utuh | 2,445 | 1788 N | 2 | 7 |

Berdasarkan hasil perhitungan *Posture Evaluation Index* di atas ternyata diperlukan perbaikan pada fasilitas kerja karena buruknya skor LBA, OWAS, dan RULA.

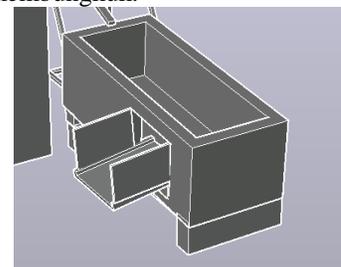
2.4 Adapt and Sustain

Tahapan terakhir dari *framework* IDEAS adalah Adapt and Sustain. Dengan berbagai regulasi mengenai ergonomi dan juga dilakukan *group discussion* dengan beberapa ahli ergonomi seperti asisten laboratorium PSKE dan Dosen, peneliti mendapat beberapa masukan untuk perbaikan fasilitas kerja pada proses penggilingan biji kedele.



Gambar 2. Fasilitas Kerja Kursi Pemisah Kulit

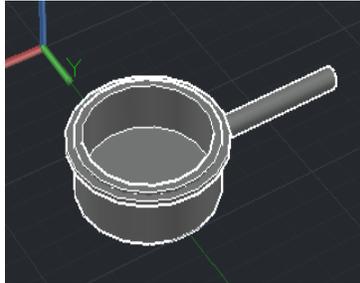
Gambar di atas merupakan fasilitas kerja tambahan yang akan digunakan oleh operator pemisah kulit biji kedele. Dengan alat tersebut operator tidak lagi harus bekerja dengan posisi berdiri dan membungkuk.



Gambar 3. Usulan Redesain Penampang

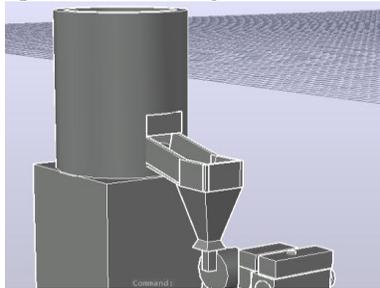
Pada kondisi aktual penampang tersebut memiliki tinggi 37 cm yang artinya berada di bawah antropometri tinggi lutut dari operator yang memiliki tinggi 50 cm. Jika usulan pertama

diterapkan maka wadah penampung akan di tinggikan 15 cm agar tingginya berada di atas tinggi lutut operator sehingga posisi membungkuk dapat di minimalisir.



Gambar 4. Usulan Redesain Pemisah Kulit Dengan Biji

Pada desain aktual alat pemisah kuli biji kedele berupa ember kecil dengan handle pegangan yang buruk, karena titik tumpu beban berada di jari-jari dari operator. Dengan usulan perbaikan pemisah ini diberikan gagang dengan panjang 35 cm sehingga handle menjadi baik dan juga dapat menjangkau sudut-sudut wadah pemisah tanpa harus membungkuk.

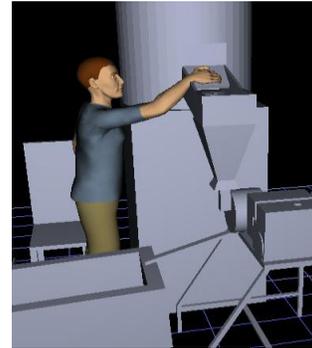


Gambar 5. Usulan Redesain Tong Kedele

Pada desain aktual wadah mesin penggiling tingginya hampir setara dengan tinggi bahu operator sehingga diperlukan posisi mengangkat tangan dengan membawa beban ember melebihi bahu. Dengan desain baru ini posisi pengangkatan tersebut tidak diperlukan lagi, karena jika ingin memasukan biji kedele ke wadah mesin penggiling hanya dengan membuka slot yang ada pada tong lalu kedele akan turun dengan sendirinya ke dalam wadah mesin penggiling.

2.4.1 Redesain Virtual Environmental

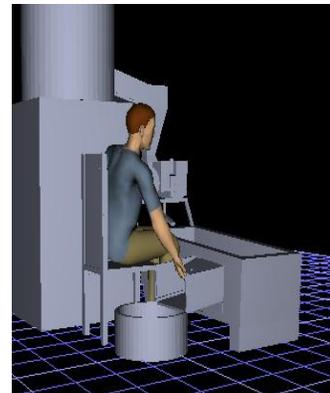
Dengan redesain fasilitas kerja, maka lingkungan kerja proses penggilingan biji kedele dari kondisi aktual memiliki lima rangkaian kerja sekarang hanya tinggal memerlukan tiga rangkaian kerja saja.



Gambar 5. Redesain Proses Penuangan Biji Kedele



Gambar 6. Redesain Proses Pemisahan Kulit Kedele



Gambar 7. Redesain Proses Penuangan Biji Kedele

2.4.2 Perhitungan Kondisi Redesain

Setelah dilakukan redesain fasilitas kerja pada proses penggilingan biji kedele yang membuat rangkaian kerja berkurang menjadi tiga rangkaian kerja selanjutnya akan dihitung nilai *Posture Evaluation Index* (PEI) dari kondisi redesain, yang nantinya akan dibandingkan dengan PEI dari kondisi aktual.

Tabel 5. Hasil PEI Kondisi Redesain

| Proses Kerja | PEI | LBA | OWAS | RULA |
|--|----------|----------|----------|----------|
| | Redesain | Redesain | Redesain | Redesain |
| Penuangan Kedele ke wadah mesin penggiling | 1,084 | 489 N | 1 | 3 |
| Pemisahan kulit dengan biji kedele | 1,443 | 1132 N | 2 | 3 |
| Penuangan kedele utuh | 1,093 | 793 N | 2 | 3 |

Setelah dilakukan perhitungan PEI dari kondisi setelah redesain fasilitas kerja, selanjutnya akan dibandingkan dengan kondisi aktual.

Tabel 6. Perbandingan PEI Aktual dan Redesain

| Proses Kerja | PEI | PEI | LBA | LBA | OWAS | OWAS | RULA | RULA |
|--|--------|----------|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
| | Aktual | Redesain | Aktual | Redesain | Aktual | Redesain | Aktual | Redesain |
| Pengambilan Biji Kedele | 2,142 | - | 1445 N | - | 2 | - | 6 | - |
| Penuangan Kedele ke wadah mesin penggiling | 2,668 | 1,084 | 1696 N | 489 N | 3 | 1 | 7 | 3 |
| Pemisahan kulit dengan biji kedele | 3,284 | 1,443 | 2938 N | 1132 N | 4 | 2 | 7 | 3 |
| Pengangkatan biji kedele utuh | 2,471 | - | 1876 N | - | 2 | - | 7 | - |
| Penuangan kedele utuh | 2,445 | 1,093 | 1788 N | 793 N | 2 | 2 | 7 | 3 |

Dari hasil perbandingan di atas ternyata nilai *Posture Evaluation Index* (PEI) kondisi redesain lebih kecil dari kondisi aktual yang artinya kondisi redesain lebih bagus dari kondisi aktual bila ditinjau dari segi kenyamanan kerja.

3. KESIMPULAN DAN SARAN

Sampai saat ini kondisi aktual proses penggilingan biji kedele masih belum memenuhi kaidah ergonomis. Hal ini ditunjukkan dengan tingginya nilai *Posture Evaluation Index* (PEI). Hal tersebut dikarenakan buruknya fasilitas kerja yang ada ditinjau dari segi ergonomi.

Pada kondisi aktual nilai PEI dari masing-masing rangkaian kerja adalah 2,142 untuk postur pengambilan kedele dari wadah. Selanjutnya PEI 2,668 untuk postur penuangan kedele ke wadah mesin penggiling. Selanjutnya PEI 3,284 untuk postur pemisahan kulit dengan biji kedele. PEI 2,471 untuk postur pengangkatan biji kedele utuh

dan yang terakhir PEI 2,445 untuk postur penuangan biji kedele utuh ke dalam wadah.

Dengan dilakukannya redesain pada fasilitas kerja rangkaian kerja dapat dikurangi dari lima rangkaian kerja menjadi tiga rangkaian kerja saja dengan nilai PEI 1,084 untuk penuangan kedele ke wadah mesin penggiling, PEI 1,443 untuk pemisahan kulit dengan biji kedele, lalu yang terakhir PEI 1,093 untuk penuangan kedele utuh ke wadah.

Untuk saran kedepannya, rekomendasi yang diberikan berupa redesain kondisi kerja dengan menambahkan kursi serta pendesainan ulang tong biji kedele dan wadah tempat pemisahan kulit dengan biji kedele dapat benar-benar diimplementasikan sebagai sarana mengurangi keluhan rasa sakit pekerja dan juga menurunkan resiko munculnya muskuloskeletal disorder.

4. DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, S. R. R. (1994). Beberapa Aspek Ekonomi pada Industri Tahu dan Tempe, Studi Kasus Industri Tahu dan Tempe di Kecamatan Parung Kabupaten Bogor. Skripsi. Intitut Teknologi Pertanian Bogor. Bogor.
- Hidayat, Tegar Septyan. (2016). "Using IDEAS Digital Human Modeling In Occupational Ergonomics : Case Study In Toll Plaza Operators In Indonesia". *Selected Papers SEANES 2016*. Bandung.
- Kalawsky, R. (1993). *The Sciense of Virtual Reality and Virtual Environments*. Gambridge: Addison-Wesley Publishing Company.
- Laboratorium Perancangan Sistem kerja dan Ergonomi. (2013). *Modul Pelatihan Catia*. Semarang: Teknik Industri Undip.
- McAtamney, L. And Hignet, S. 2000. REBA: *Rapid Entire Body Assessment*. *Applied Ergonomics*, 31: 201-205.
- Widagdo, S., dkk. (2007). Pertimbangan Antropometri Pada Pendisainan. *Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir*, 183-190.
- Wilson, J. R. (2007). Virtual Environments and Applied Ergonomics. "*Applied Ergonomics* 30.