

**DESAIN FASILITAS KERJA ALAT PENEKUK AKRILIK MENGGUNAKAN
METODE *MACROERGONOMIC ANALYSIS AND DESIGN* (MEAD)
PADA CV. CAESAR ADVERTISING**

Muhammad Choiru Zulfa^{*}, M. Syahri, Dyah Rachmawati L
Program Studi Magister Teknik Industri, UPN “Veteran” Yogyakarta
Jl. Babarsari 2, Tambakbayan, Yogyakarta
^{*}Email : zulfamc@gmail.com

Abstrak

*Fasilitas kerja stasiun penekuk akrilik pada CV. Caesar Advertising hanya terdiri dari kaca pemanas untuk memanaskan bagian tekukan akrilik dan papan kayu kecil sebagai alat bantu proses penekukan. Posisi kerja duduk di lantai karena belum ada fasilitas meja kursi yang memadai dapat mengakibatkan keluhan pada beberapa bagian tubuh. Sistem kerja yang tidak ergonomis dapat mengakibatkan kelelahan pekerja yang dapat berdampak pada kualitas dan kuantitas produksi yang tidak optimal sehingga target produksi tidak dapat tercapai. Penelitian ini bertujuan untuk merancang alat penekuk akrilik menggunakan metode *Macroergonomic Analysis and Design* (MEAD). Pendekatan ergonomi makro dilakukan dengan melibatkan pemilik dan pekerja untuk mengetahui variansi dalam perancangan alat penekuk akrilik. Hasil penelitian menggunakan MEAD didapat rancangan alat penekuk akrilik berupa meja dan kursi kerja dengan tinggi meja 74,07 cm, lebar meja 41,61 cm, panjang meja 45,88 cm, tinggi kursi 43,38 cm, panjang kursi 38,87 cm, dan lebar kursi 36,27 cm.*

Kata kunci : MEAD, akrilik, sistem kerja

1. PENDAHULUAN

Alat promosi sudah menjadi kebutuhan wajib bagi usaha maupun instansi untuk mempromosikan suatu produk. CV. Caesar Advertising adalah salah satu perusahaan di kabupaten Kudus yang memproduksi alat promosi dengan bahan baku akrilik seperti papan nama akrilik dan tempat brosur. Permintaan produk akrilik yang semakin meningkat membuat CV. Caesar Advertising untuk terus meningkatkan produktifitasnya baik dari segi kuantitas maupun kualitas produk yang dihasilkan. Untuk meningkatkan produktifitas dan perusahaan tetap bisa bertahan perlu perbaikan terus-menerus mulai dari proses kerja sampai dengan sistem kerja. Sistem kerja yang baik dapat meningkatkan produktifitas dan efisiensi perusahaan. Pada awalnya rancangan sistem kerja hanya dilakukan analisis dalam skala mikro. Seiring dengan perkembangan waktu dan teknologi penilaian bersifat mikro sulit dijalankan bahkan banyak terjadi kegagalan dan penyelesaian masalah yang kompleks diperlukan pendekatan holistik (Purnomo, 2012).

Perbaikan sistem kerja yang bersifat makro meliputi perbaikan lingkungan kerja, organisasi kerja perusahaan, alat kerja dan postur kerja. Hendrick dan Kleiner (2002) berpendapat bahwa dalam ergonomi makro kajian yang dibahas meliputi struktur organisasi, interaksi antara orang-orang yang ada dalam organisasi dan aspek motivasi dari pekerja. Dalam perancangan sistem kerja, hal-hal yang harus diperhatikan adalah alat kerja yang digunakan. Desain alat kerja ergonomi dapat mendukung aktivitas yang dilakukan dengan efektif (Aprianto, 2014). Sistem kerja tidak ergonomis akan menyebabkan penurunan produktivitas dan peningkatan kelelahan kerja. Kelelahan kerja dapat terjadi apabila otot menerima beban statis secara berulang dalam waktu yang lama, akan dapat menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen dan tendon yang dikenal dengan *Musculoskeletal disorders* (MSDs) atau cedera pada sistem muskuloskeletal (Tumanggor, et al., 2013).

Hasil wawancara dengan pemilik dan pekerja pada CV. Caesar Advertising diperoleh informasi bahwa pekerja bagian penekukan akrilik sering mengalami keluhan pada bagian tubuh tertentu karena sistem kerja dan alat kerja yang belum sesuai dengan postur pekerja. Belum adanya meja dan kursi mengakibatkan para pekerja bekerja dengan duduk dilantai, jongkok, dan membungkuk. Rasa sakit itu meliputi bagian tubuh seperti punggung, leher, pergelangan tangan, dan kaki. Dari 5 orang pekerja yang berhasil diwawancara dan mengaku merasakan sakit pada leher, punggung, pergelangan tangan, lutut, dan kaki. Pemanas akrilik yang belum dilengkapi dengan pengaman juga dapat mengakibatkan kecelakaan kerja. Keluhan pekerja yang dirasakan

terus-menerus dan fasilitas yang kurang ergonomis tentunya dapat menurunkan kualitas dan kuantitas produk yang dihasilkan.

Beberapa penelitian terkait ergonomi makro telah dilakukan seperti Aprianto dan Purnomo (2014) menerapkan *Macroergonomic Analysis and Design* untuk mendesain alat pencetak dan pengepres tahu sehingga diperoleh rancangan alat pencetak dan pengepres tahu yang ergonomis. Sedangkan Utami (2014) merancang sistem kerja menggunakan Metode *MEAD* untuk menghasilkan rancangan sistem kerja dengan merumuskan dan membuat visi & misi, instruksi kerja, dan SOP yang diharapkan dapat meningkatkan produktifitas dan efisiensi kerja. Penelitian yang dilakukan Perkasa (2016) melakukan perancangan alat penggorengan dengan menggunakan metode *MEAD* sehingga diperoleh rancangan alat penggorengan yang dapat mengurangi keluhan karyawan dibagian tangan. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki sistem kerja dengan cara melakukan merancang alat penekuk akrilik menggunakan metode *Macroergonomic Analysis and Design* (MEAD).

2. METODOLOGI

2.1 Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di bagian produksi akrilik pada CV. Caesar Advertising di Kabupaten Kudus. Subjek penelitian ini adalah karyawan yang berjumlah 5 orang berumur 20 sampai 40 tahun, berjenis kelamin laki-laki, dan berbadan sehat pada bagian produksi akrilik di CV. Caesar Advertising.

2.2 Langkah-Langkah Metode Macroergonomic Analysis And Design (MEAD)

MEAD merupakan suatu metode yang berkaitan dengan mendesain, menganalisis, dan mengevaluasi sistem kerja dalam organisasi sehingga menjadi efektif dan efisien (Hendrick dan Kleiner, 2002). Tahapan pada Macroergonomic Analysis and Design terbagi menjadi 10 tahap yaitu :

1. Mendefinisikan subsistem organisasi
Pada tahap ini, hal yang dilakukan adalah pengamatan pada sistem keseluruhan, subsistem lingkungan, dan organisasi dari sistem tersebut. Untuk menilai varian antara yang telah ditetapkan dan yang dipraktikan, diperlukan identifikasi misi, visi, prinsip, dan kriteria target yang ditetapkan dalam sistem tersebut.
2. Mendefinisikan sistem kerja dan tingkat kinerja.
Menetapkan kunci kinerja yang ingin dicapai dan tingkat kinerja yang diinginkan.
3. Mendefinisikan unit operasi dan proses kerja
 - a. Mengidentifikasi unit-unit kerja yang ada di Organisasi
 - b. Mengidentifikasi proses kerja yang ada pada unit-unit tersebut dan melakukan analisa kerja untuk mengukur kemungkinan dilakukannya perbaikan-perbaikan serta mengidentifikasi jika terdapat permasalahan dalam koordinasi
4. Mengidentifikasi Variansi
Pada tahap ini dianalisis data yang sudah diperoleh pada langkah-langkah sebelumnya untuk mengidentifikasi kelemahan, penyimpangan ataupun permasalahan lain yang dapat menyebabkan penurunan kinerja sistem kerja ataupun mengidentifikasi hal-hal yang menyebabkan adanya gap antara keinginan pekerja dengan pemilik.
5. Membuat matriks variansi
Penyimpangan hasil analisa langkah 4 kemudian dibuat matriks variansi, untuk mengidentifikasi apakah penyimpangan yang terjadi saling mempengaruhi dengan penyimpangan yang lain.
6. Analisis peran personal
Mengidentifikasi peran personel yang bertanggungjawab pada unit kerja dimana penyimpangan tersebut terjadi.
7. Penentuan alokasi fungsi dan penggabungan desain
Melakukan perbaikan terhadap proses kerja dengan membuat rancangan desain berdasarkan hasil variansi terbesar yang diperoleh dari kebutuhan pemilik dan para pekerja. Hal ini bertujuan untuk meminimalkan kelemahan dan penyimpangan yang terjadi pada proses penekukan akrilik.

8. Analisis persepsi dan tanggung jawab
 - a. Mengidentifikasi skill / pengetahuan yang dibutuhkan personel yang bertanggungjawab pada area terjadi penyimpangan ataupun personel yang diberi tanggungjawab untuk proses perbaikan.
 - b. Mengidentifikasi persepsi personel tersebut terhadap tugas, serta apa yang sudah dikerjakannya.
 - c. Jika terdapat gap antara peran yang dibutuhkan dengan yang menjadi persepsi dari personel tersebut maka dapat dikurangi misalnya dengan menggunakan training dan lain-lain.
9. Merancang ulang sistem dan fasilitas kerja
Membuat rancangan ulang fasilitas kerja sesuai dengan keinginan dan harapan para pekerja dan pemilik perusahaan.
10. Menerapkan, mengiterasi, dan meningkatkan kinerja
Tahap ini mengimplementasi perubahan proses kerja dan sistem kerja serta mengamati peningkatan kinerja yang dihasilkan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan sepuluh langkah-langkah metode MEAD, implementasi konsep dalam perancangan alat penekuk akrilik adalah :

1. Mendefinisikan subsistem organisasi

Visi dan Misi

Visi CV. Caesar Advertising

Menjadi perusahaan advertising yang kredibel dan profesional

Misi CV. Caesar Advertising

- a. Memberikan layanan tepat waktu dan berkualitas
- b. Memberikan inovasi dan kreasi yang sesuai dengan perkembangan teknologi

Struktur Organisasi

Struktur organisasi CV. Caesar Advertising menggunakan bentuk struktur garis karena pemilik sekaligus bertindak sebagai manajer. Semua keputusan yang bersifat strategis dan operasional diambil oleh pemiliknya sendiri. Struktur organisasi CV. Caesar Advertising terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Struktur Organisasi CV. Caesar Advertising

Uraian Tugas dan Tanggung Jawab

Adapun uraian tugas dan tanggung jawab dari masing-masing bagian pada struktur organisasi CV. Caesar Advertising adalah sebagai berikut :

- a. Pemilik Perusahaan bertindak sekaligus sebagai manajer.
 - b. Produksi Akrilik terdiri dari 5 orang pekerja yang saling mendukung satu sama lain untuk menyelesaikan produksi dari bahan utama akrilik.
 - c. Percetakan hanya terdiri dari 1 orang pekerja karena CV. Caesar Advertising belum mempunyai mesin cetak sendiri sehingga order cetak di orderkan ke percetakan lain.
 - d. Administrasi bertugas mencatat semua kegiatan transaksi CV. Caesar Advertising.
2. Mendefinisikan sistem kerja dan tingkat kinerja.
Proses produksi akrilik pada perusahaan CV. Caesar Advertising secara umum adalah sebagai berikut :
- a. Proses Pengukuran
Pada proses pengukuran pekerja mengukur atau membuat pola pada bahan akrilik yang akan dipotong sesuai dengan desain dan ukuran yang diinginkan oleh pelanggannya.
 - b. Proses Pemotongan

Proses pemotongan dilakukan dengan menggunakan alat yang sederhana. Pemotongan lurus menggunakan cutter akrilik dan penggaris, sedangkan pemotongan dengan lekukan atau pola tertentu dipotong dengan menggunakan gergaji khusus.

c. Proses Penekukan

Proses penekukan akrilik dilakukan dengan cara memanaskan bagian tekukan akrilik dengan elemen pemanas. Setelah akrilik dirasa sudah mulai lentur pemanas dilepaskan dan akrilik diteku sesuai dengan sudut yang diinginkan.

d. Proses Perakitan

Proses perakitan bertugas merakit bagian-bagian yang telah dipotong dan dibentuk. Dalam pembuatan neon box tidak hanya akrilik yang dirakit tetapi juga dikombinasikan dengan rangka besi atau aluminium, lampu serta gambar yang akan ditempelkan.

e. Proses Pengemasan

Proses pengemasan bertugas mengemas produk-produk akrilik yang akan dititipkan pada toko-toko yang menjual perlengkapan alat tulis kantor.

Sistem kerja yang baru diharapkan dapat meningkatkan tingkat kinerja para karyawan yang didasarkan pada :

a. Berkurangnya keluhan-keluhan pada bagian tubuh para pekerja.

b. Meningkatnya produktifitas pekerja dengan semakin cepatnya proses penekukan.

3. Mendefinisikan unit operasi dan proses kerja

Proses kerja penekukan akrilik dibagi menjadi 4 tahap yaitu peletakan akrilik, penekanan akrilik, pemanasan, dan penekukan. Proses kerja dengan fasilitas kerja sebelum perbaikan mempunyai kekurangan sebagai berikut :

a. Peletakan akrilik

Fasilitas kerja yang belum dilengkapi dengan penepat ukuran membuat pekerja harus memperhatikan garis lipatan tepat lurus dengan alas kayu agar tidak miring ketika dipanaskan.

b. Penekanan akrilik

Penekanan akrilik sangat penting agar akrilik tidak bergeser pada waktu dipanaskan. Pada proses penekanan akrilik dilakukan dengan bantuan balok kayu seadanya. Balok kayu tersebut masih bisa bergeser apabila terkena senggolan yang dapat mengakibatkan akrilik dibawahnya bergeser sehingga akan mempengaruhi kelurusan proses pemanasan.

c. Pemanasan

Pemanasan akrilik menggunakan heater kaca dengan panjang 35 cm. Heater kaca akan mengeluarkan panas ketika dihubungkan dengan arus listrik. Panas heater sangat berbahaya bagi pekerja karena belum ada pengamanannya. Selain itu, dalam menempatkan pemanas pekerja harus selalu memperhatikan tingkat kelurusan proses pemanasan.

d. Penekukan

Setelah dipanaskan dalam beberapa menit, akrilik mulai lentur dan siap untuk ditekuk. Pada fasilitas kerja sebelum perbaikan belum ada alat atau mal untuk menekuk akrilik tersebut, sehingga hasil tekukan yang dihasilkan tidak bisa maksimal sesuai dengan sudut yang diinginkan.



Peletakan

Penekanan

Pemanasan

Penekukan

Gambar 2. Tahapan Proses Penekukan Akrilik

4. Mengidentifikasi Variansi

Penelitian ini difokuskan pada perancangan fasilitas kerja proses penekukan akrilik. Sistem kerja pada proses penekukan akrilik belum ergonomis karena belum adanya fasilitas kerja yang memadai seperti terlihat pada gambar 3. Posisi kerja duduk dilantai dapat menyebabkan kelelahan dibagian kaki karena kaki ditekuk dalam waktu yang lama. Posisi kerja yang tidak

ergonomis juga mengakibatkan keluhan di beberapa bagian tubuh seperti hasil kuisioner *Nordic Body Map (NBM)* yang diisi oleh para pekerja. Hasil kuisioner *NBM* menyatakan bahwa beberapa pekerja mengalami sakit pada bagian leher punggung, tangan, lutut, dan kaki. Selain keluhan pekerja, penempatan alat dan bahan masih belum teratur sehingga produktifitas pekerja belum optimal.



Gambar 3. Posisi Tubuh Dan Layout Proses Penekukan Akrilik

5. Membuat matriks variansi

Tabel 1. Matrik Variansi

Variansi	Importance Rating											Total		
	Panjang Meja Kerja	Lebar Meja Kerja	Tinggi Meja Kerja	Panjang Kursi Kerja	Lebar Kursi Kerja	Tinggi Kursi Kerja	Bentuk Alat Penekuk	Jenis bahan	Kualitas bahan	Desain warna	Proses Pemasangan		Ketepatan Penekukan	Ketepatan Pemasangan
Mudah digunakan	8	8	8				8			8	8			4,13
Aman digunakan	7	7	7				7			7	7			4,71
Praktis	7						7			7	7			1,28
Tahan Lama	7						7			7	7			1,71
Bahan mudah dicari	6						6		6	6				3,00
Dimensi ergonomis	9	9	9	9	9	9	9							6,00
Murah	8						8		8	8				2,38
Bentuk Menarik	7						7		7	7				1,71
Ringan	7	7	7	7			7		7	7				3,00
Produktifitas Tinggi	8						8			8	8	8	8	3,00

Keterangan:
 ○ Kuat 9
 □ Sedang 3
 △ Lemah 1

Variansi terbesar yang digunakan untuk mendesain alat penekuk akrilik adalah dimensi tubuh untuk mendapatkan alat yang ergonomis, keamanan dalam menggunakan serta kemudahan dalam penggunaan.

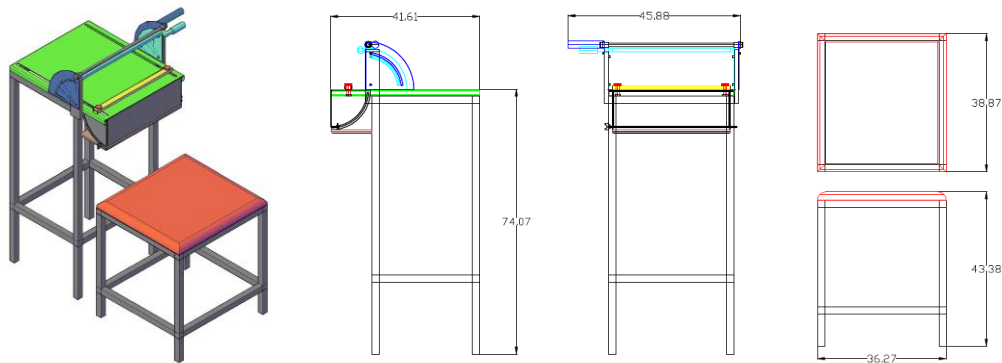
6. Analisis peran personal

Mengidentifikasi peran personel yang bertanggungjawab pada unit kerja dimana penyimpangan tersebut terjadi. Penyimpangan terjadi pada desain fasilitas penekuk akrilik maka peran personel yang terlibat adalah ikut bertanggungjawab pada proses pembuatan desain alat penekuk akrilik yang baru. Metode yang digunakan dalam desain alat penekuk akrilik adalah diskusi dengan pekerja, pemilik, tukang, dan ahli ergonomi.

7. Penentuan alokasi fungsi dan penggabungan desain

Desain rancangan fasilitas alat penekuk akrilik pada CV. Caesar Advertising terdiri dari meja kerja dan kursi kerja. Panjang meja kerja 45,88 cm didasarkan pada jangkauan tangan persentil ke-5, tinggi meja berdasarkan tinggi popliteal ditambah tinggi siku duduk persentil ke-5, dan lebar meja kerja 41,61 cm. Panjang kursi kerja 38,87 cm berdasarkan panjang popliteal persentil ke-50, lebar kursi kerja 36,27 berdasarkan lebar pinggul persentil ke-50, dan tinggi

kursi kerja 41,38 cm berdasarkan persentil ke-5. Desain alat penekuk akrilik terbuat dari bahan besi dan plat besi. Proses pengoperasian dilengkapi dengan tuas sehingga keamanan dalam bekerja lebih terjamin. Gambar dan dimensi alat ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Rancangan Desain Alat Penekuk Akrilik

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengolahan data dan pembahasan yang telah dilakukan disimpulkan bahwa pemecahan masalah pada bagian produksi akrilik CV. Caesar Advertising menggunakan metode MEAD diperoleh variansi yang digunakan untuk mendesain fasilitas penekuk akrilik. Variansi tersebut digunakan sebagai dasar perbaikan alat yang mengacu pada dimensi tubuh untuk mendapatkan alat yang ergonomis, kemudahan dalam penggunaan alat serta keamanan dalam menggunakan. Desain rancangan fasilitas alat penekuk akrilik pada CV. Caesar Advertising terdiri dari meja kerja dan kursi kerja. Panjang meja kerja 45,88 cm, tinggi meja 74,07 cm, dan lebar meja kerja 41,61 cm. Panjang kursi kerja 38,87 cm, lebar kursi kerja 36,27 cm, dan tinggi kursi kerja 41,38 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianto, T., Purnomo, H., 2014, Desain Pencetak Dan Pengepres Tahu Pada Ukm Tahu Menggunakan Metode *Macroergonomic Analysis And Design (Mead)*. *Prosiding Seminar IENACO*, Surakarta
- Hendrick, H.W., Kleiner, B.M., 2002, *Macroergonomics : Theory, Methods, Application*, Lawrence Erlbaum Associates Publishers, London
- Perkasa, M.A, 2016, Desain Alat Penggorengan Kerupuk Menggunakan Metode *Macroergonomic Analysis and Design (MEAD)* Pada UD. Sasando Putra Prima, Skripsi, Departemen Teknik Industri Universitas Sumatra Utara, Medan
- Purnomo, H., 2012, *Perancangan Sistem Kerja Berkelanjutan : Pendekatan Holistik Untuk Meningkatkan Produktivitas Pekerja*, Pidato Pengukuhan Guru Besar, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
- Tumanggor, M., M., Elisabeth, G., dan Rosnani, G, 2013, Perancangan Fasilitas Kerja Dengan Menggunakan QFD (*Quality Function Deployment*) Dengan Memperhatikan Prinsip Ergonomi di PT.XYZ, *e-Jurnal Teknik Industri FT USU*, Medan, Januari.
- Utami, R.N., 2014, Usulan Perancangan Sistem Kerja Dengan Metode *Macroergonomic Analysis And Design (MEAD)* (Studi Kasus: *Home Industry Roti Devy*), Tugas Akhir, Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta