

PERANCANGAN MEJA KERJA UNTUK ALAT PRES PLASTIK YANG
ERGONOMIS MENGGUNAKAN METODE RASIONAL DAN
PENDEKATAN ANTHROPOMETRI

Oleh : Adi Susanto E12.2006.00205

Fakultas Teknik industri Universitas Dian Nuswantoro Semarang
2014

INTISARI

Keunggulan para pekerja dapat dilihat dari tingginya kinerja maupun produktivitasnya, oleh karena itu Posisi kerja operator yang kurang nyaman dapat mempengaruhi hasil. Postur kerja yang seperti ini menuntut adanya perbaikan karena akan berpengaruh terhadap kualitas dan kuantitas plastik yang diproses. Dalam keadaan seperti ini alat bantu kerja sangatlah dibutuhkan karena dengan tersedianya alat bantu kerja yang mendukung proses pembuatan plastik pengemas paslin, maka ketidaknyamanan dari operator ketika bekerja dapat diminimalkan. Usulan perancangan Meja kerja yang ergonomi dapat membantu operator saat bekerja. Untuk usulan perancangan meja kerja yaitu dengan menggunakan Metode rasional dan perhitungan antropometri tubuh manusia. metode rasional digunakan untuk menentukan tahapan dan *variable* yang dibutuhkan selama proses perancangan produk seperti ukuran yang dibutuhkan, bahan yang dipakai dan jenis konstruksi yang digunakan. Jadi Pemahaman akan pentingnya ergonomi dan antropometri sangat diperlukan agar meja kerja untuk Alat pres plastik hasil rancangan nyaman digunakan, Alat kerja hasil perancangan ini menggunakan bahan dasar kayu, untuk rangka meja, daun meja, dan tempat rol plastik menggunakan kayu bengkirai dan untuk penutup sisi atas dan ruang hasil menggunakan papan teriplek. Sebelum perancangan meja kerja untuk alat pres plastik, waktu rata-rata proses yang di dapat adalah sebesar 21.224 detik. Sedangkan menggunakan meja kerja hasil rancangan waktu rata-rata proses adalah sebesar 5.405 detik. Jadi selisih waktu rata-rata yang didapat adalah sebesar 15.818 detik.

Kata kunci : Alat pres plastik, meja kerja, metode rasional, Antropometri.

A. Latar Belakang

Dalam usaha memenuhi kebutuhan dan memuaskan konsumen, maka produsen terlebih dahulu mempelajari keadaan pasar saat ini. produsen tidak akan bosan untuk mencari apa yang diinginkan konsumen, ini disebabkan karena tuntutan konsumen yang selalu berubah-ubah, sehingga produsen harus lebih teliti dalam memenuhi keinginan konsumen.

Keunggulan kompetitif para pekerja dilihat dari tingginya kinerja maupun produktivitasnya. Dimana pencapaian tingkat produktivitas yang tinggi dari para pekerja dalam suatu industri terutama industri rumah tangga. Penerapan ergonomi untuk peningkatan kesehatan, keselamatan dan produktivitas tenaga kerja serta perbaikan mutu produk dalam

suatu proses produksi semakin dirasakan. Oleh karena itu, perlu segera dilakukan dengan lebih baik melalui penyesuaian mesin, alat dan perlengkapan kerja terhadap tenaga kerja yang dapat mendukung kemudahan, kenyamanan dan efisiensi kerja. Nurmiyanto,(2004).

Pengamatan dilakukan terhadap manusia, lingkungan, mesin, peralatan dan bahan baku yang digunakan untuk proses produksi karena semua itu saling berinteraksi, sehingga memerlukan pemahaman tentang manusia dan fasilitas kerja yang digunakannya. Pekerjaan dengan beban yang berat dan perancangan fasilitas kerja yang tidak ergonomis mengakibatkan pengerahan tenaga yang berlebihan, juga postur kerja yang salah dapat mengakibatkan ketidaknyamanan dalam bekerja, hal ini berakibat timbulnya keluhan dan kelelahan dini.

Postur kerja yang salah sering diakibatkan karena penggunaan alat kerja yang tidak benar dan fasilitas kerja yang kurang sesuai dengan antropometri operator sehingga akan mempengaruhi kinerja operator. Seperti pengamatan yang akan saya lakukan yaitu proses pengepresan plastik, proses ini dilakukan operator yang duduk lesehan di lantai dengan alat kerja yang kurang sesuai dengan antropometri tubuh operator, kemudian plastik yang masih keadaan rol dan hasil dari proses pengepresan yang masih tercecer di lantai, Sebelum melakukan proses pengepresan operator harus mengurai plastik terlebih dahulu, hal ini mengakibatkan proses kerja yang kurang efisien. Kemudian untuk tingkat kepanasan dari kawat nikelin tidak sama karena belum adanya timer.

Penggunaan alat pengepres plastik untuk membuat berbagai macam ukuran seperti yang disebutkan diatas sering kali menimbulkan permasalahan karena benda kerja yang dihasilkan kurang maksimal, antara satu benda dengan benda yang lain hasilnya tidak bisa sama, hal ini terjadi pada saat operator sudah merasakan kelelahan akibat ketidak ergonomisnya alat kerja. untuk membuat ukuran tingkat panasnya harus sama dan cara menekan juga harus stabil, postur kerja seperti ini jika dibiarkan terus menerus akan menimbulkan kelelahan yang menyebabkan konsentrasi operator menurun dan posisi memegang alat menjadi tidak stabil sehingga hasil pada plastik tidak sesuai dengan yang di inginkan.

B. Perumusan Masalah

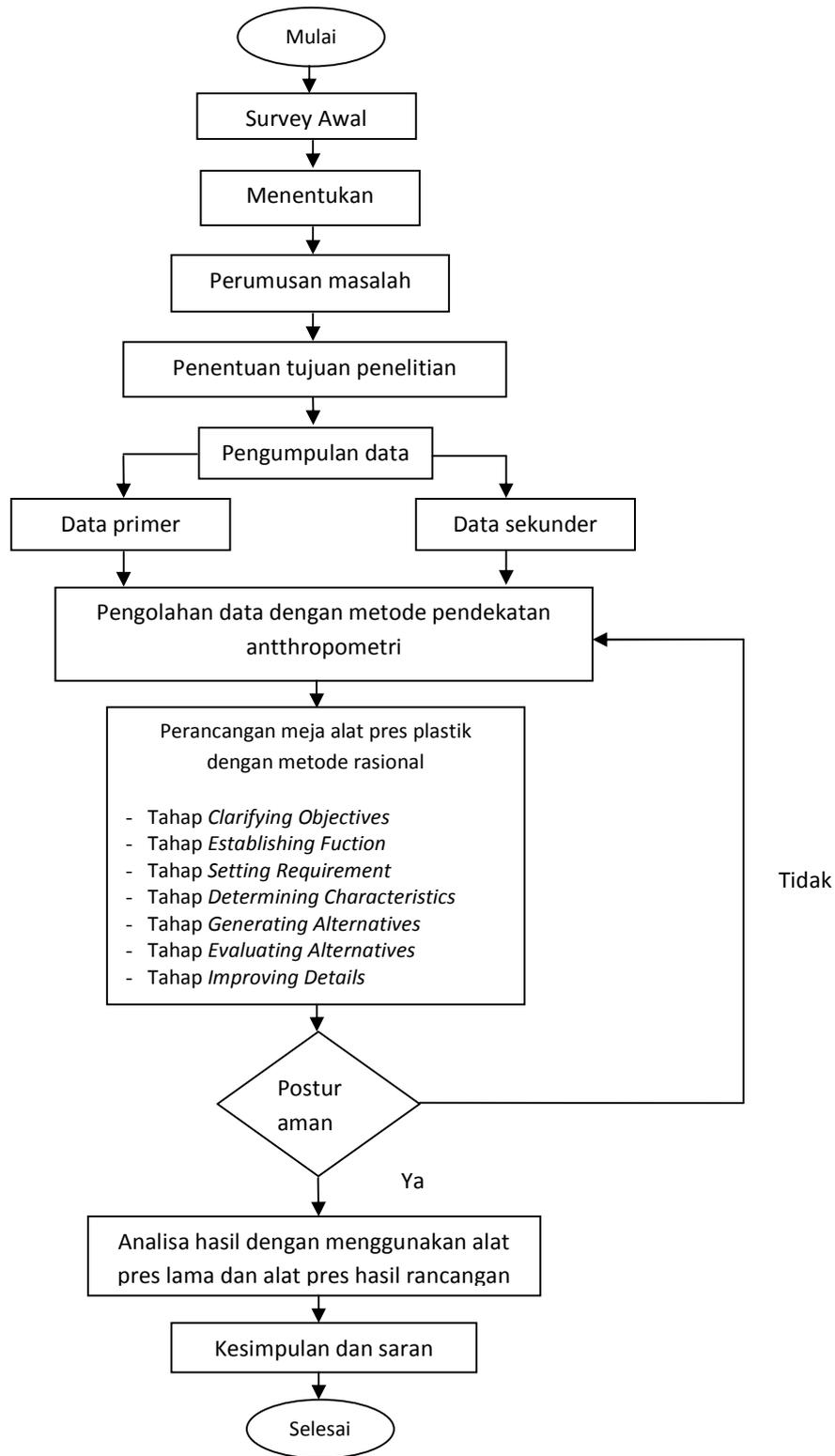
Adapun perumusan masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah mengevaluasi dan usulan perancangan meja alat pres plastik yang ergonomis sesuai dengan anthropometri operator, sehingga kualitas dan hasil produksi dapat ditingkatkan.

C. Metode Perancangan

Metode perancangan adalah setiap prosedur atau teknik yang dipakai untuk perancangan. Hal-hal tersebut mewakili sejumlah aktivitas tertentu yang mungkin digunakan oleh perancang dan dikombinasikan dalam suatu proses perancangan keseluruhan. Tujuan dari metode perancangan adalah untuk menghadirkan prosedur-prosedur yang masuk akal kedalam proses perancangan, dalam hal ini penulis menggunakan metode rasional untuk melakukan perancangan meja kerja untuk alat pengepres plastik.

D. Metodologi Penelitian

Di dalam metodologi penelitian kali ini menggunakan cara mengetahui keluhan yang dirasakan oleh operator dengan mengadakan wawancara secara langsung dan pengamatan langsung ke lapangan. Langkah-langkah metodologi penelitian yang dilakukan diperlihatkan pada gambar 1.



Gambar 1: Alur penelitian

E. Data dan Analisis

1. Data antropometri yang digunakan dalam perancangan dan pembuatan alat pakan ikan diperoleh dari pengukuran dimensi tubuh pekerja secara statis yang meliputi:
 - a. Tinggi siku berdiri (TSB)
 - b. Jangkauan Tangan (JT)
 - c. Rentang Tangan (RT)
2. Analisa Data
 - a. Uji keseragaman data

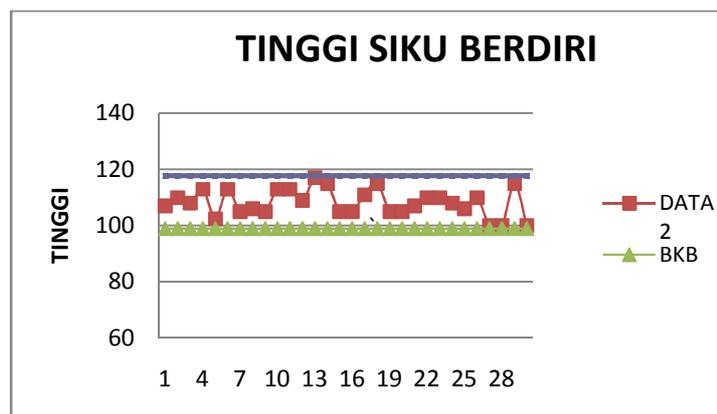
1). Keseragaman Tinggi siku berdiri

Dari hasil pengolahan data dapat diketahui x rata-rata tinggi siku adalah 108.28, sedangkan standar deviasi tinggi siku adalah 4.69. maka nilai BKA dan BKB nya adalah:

$$\text{BKA} = 108.28 + 2 (4.69) = \mathbf{117.66}$$

$$\text{BKB} = 108.28 - 2 (4.69) = \mathbf{98.90}$$

Untuk mengetahui apakah data masuk dalam batas kendali. maka data yang ada di masukan ke dalam plot data seperti terlihat pada gambar berikut:

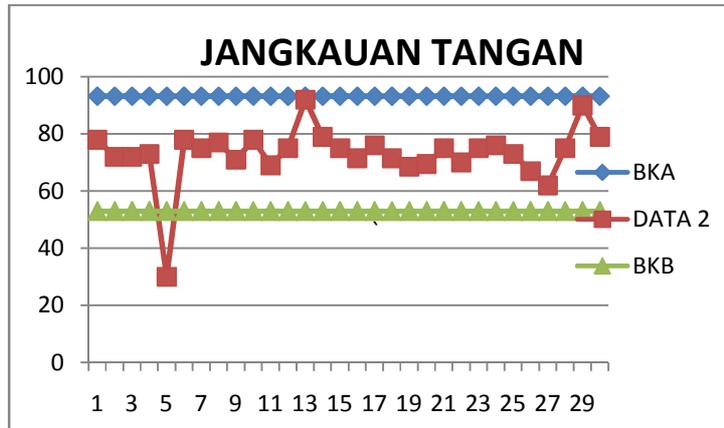


Gambar 2: Keseragaman tinggi siku berdiri

2). Keseragaman Jangkauan Tangan

$$\text{BKA} = 73.10 + 2 (10.049) = \mathbf{93.20}$$

$$\text{BKB} = 73.10 - 2 (10.049) = \mathbf{53.00}$$

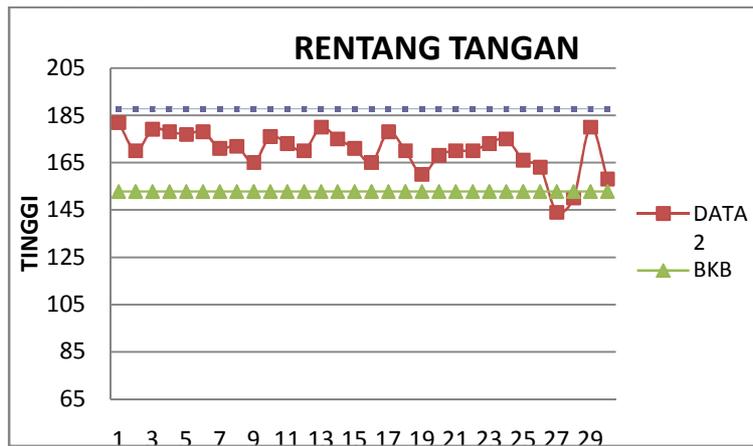


Gambar 3: Keseragaman Jangkauan tangan

3). Keseragaman rentang Tangan

$$BKA = 170.23 + 2 (8.376) = \mathbf{187.71}$$

$$BKB = 170.23 - 2 (8.376) = \mathbf{152.76}$$



Gambar 4: Keseragaman Rentang tangan

b. Uji kecukupan data

$$N' = \left(\frac{k/a \sqrt{N \sum (x^2) - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

$$= \left[\frac{2/0.05 \sqrt{30 * 352369 - (3248.5)^2}}{3248.5} \right]^2$$

$$= 2.90$$

Karena nilai $N' < N$, maka data pengamatan dinyatakan cukup memenuhi.

c. Nilai Persentil

Nilai persentil diperoleh dengan menggunakan bantuan program Excel. Nilai persentil yang dicari adalah persentil ke 5, 50 dan 95. Nilai-nilai persentil ke 5, ke 50 dan ke 95 dari dimensi anthropometri dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini :

PERHITUNGAN PERSENTIL			
Dimensi Anthropometri	Persentil ke-5	Persentil ke-50	Persentil ke-95
TSB	100.57	108.28	116.00
JT	56.57	73.10	89.63
RT	155.86	170.23	184.60

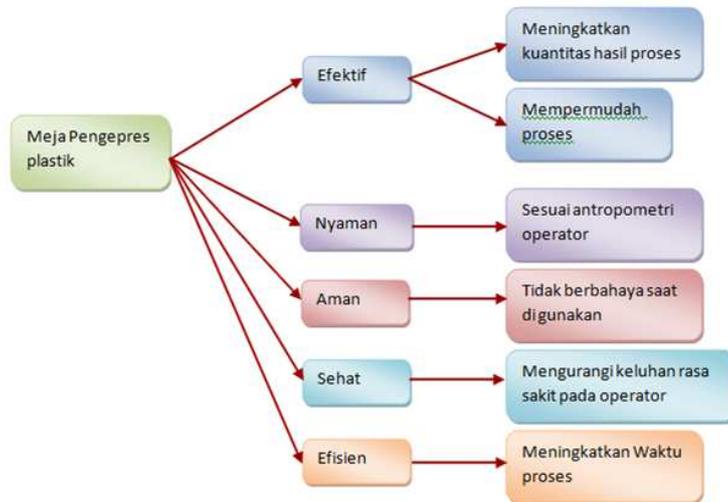
Gambar 1: Data yang diolah

d. Analisa Perancangan

Perancangan dilakukan berdasarkan metode-metode perancangan produk yaitu dengan menggunakan metode rasional.

1). **Tahap Clarifying Objectives**

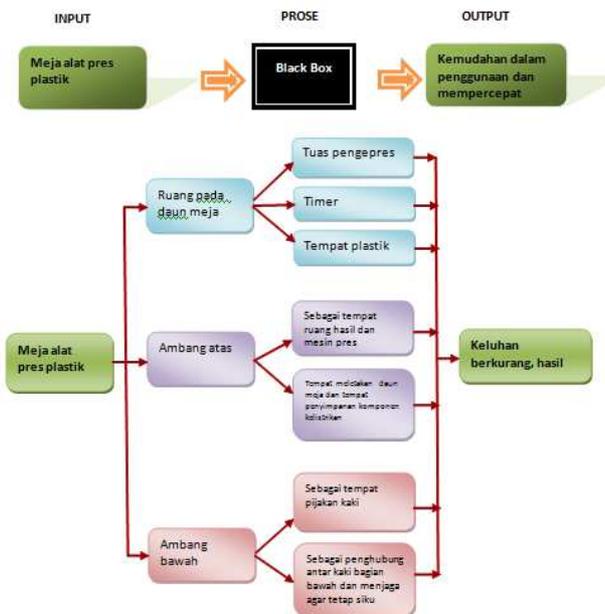
Pada tahap ini dipakai metode *Objectives Tree* yang akan menjelaskan proses perancangan dan tujuan dari perancangan meja alat pengepres plastik, serta hubungan diantara keduanya, Berdasarkan penelitian sebelumnya. Raharjo,(2008) dalam perancangan alat pemotong kertas karton, maka di gunakan sebagai refrensi untuk merancang produk ini. Gambar 5 berikut ini menjelaskan *Objectives Tree* dari perancangan meja alat pengepres plastik.



Gambar 5: Clarifying Objectives

2). Tahap *Establishing function*

Pada tahap ini, metode yang digunakan adalah *Establishing function*, bertujuan untuk menentukan fungsi-fungsi yang dibutuhkan dan batasan sistem dari usulan perancangan meja alat pres plastik. *Establishing function* untuk usulan perancangan meja untuk alat pres plastik dapat dilihat pada Gambar 6 berikut ini:



Gambar 6: Establishing function

3). **Tahap *Setting Requirements***

Pada tahap ini metode yang digunakan adalah *performance specification* (spesifikasi performansi), bertujuan untuk membuat spesifikasi yang akurat dari kebutuhan yang diperlukan dalam usulan perancangan meja alat pres plastik. Tabel berikut merupakan penjabaran dari hasil analisa pada tahap *Clarifying Objectives* yang terdiri dari 6 tujuan dalam proses usulan perancangan. *Performance specification* untuk usulan perancangan meja alat pres plastik dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini :

No	Tujuan	Kriteria
1	Meningkatkan kuantitas hasil proses	a. Setting waktu pengepresan bisa di sesuaikan b. Operator mudah menggunakan, terdapat tuas pres c. Adanya tempat untuk plastik rol
2	Memudahkan proses	Dengan adanya tempat hasil dan tempat rol plastik
3	Sesuai anthropometri operator	Meja alat pres plastik (P,L,T) dibuat sesuai ukuran dimensi anthropometri orang indonesia
4	Tidak berbahaya saat di gunakan	Semua komponen listrik di dalam box kayu alat pres plastik sehingga operator aman jika terja di kebocoran arus listrik
5	Mengurangi keluhan sakit pada operator	Perubahan pada posisi tubuh operator saat melakukan proses menggunakan alat pres plastik Operator tidak perlu mengurai plastik rol terlebih dahulu sebelum melakukan pres plastik
6	Meningkatkan Waktu proses	Adanya timer, tuas pengepres

Tabel 2: *Setting Requirements*

4). **Tahap *Determining Characteristic***

Pada tahap ini menggunakan metode analisis ergonomi. Tahap ini berisikan penjelasan mengenai pemenuhan target yang akan dicapai dari karakteristik produk yang dirancang sehingga kebutuhan konsumen dapat dipenuhi, karena penelian yang dilakukan berupa usulan perancangan yang lebih difokuskan pada karakteristik teknis, yaitu usulan perancangan meja untuk alat pres plastik yang dapat memperbaiki postur tubuh operator pada saat melakukan proses pembuatan plastik.

a. Analisis ergonomi

Perancangan meja kerja untuk alat pres plastik ini bertujuan untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan bagi operator penggunaannya sehingga keluhan-keluhan yang muncul dari operator pada saat menggunakan alat pres plastik dapat diminimalisir.

b. Tinggi meja alat pres plastik

Dalam perancangan tinggi meja kerja untuk alat pres plastik menggunakan persentil 50% dengan alasan karena meja kerja untuk alat pres plastik ini digunakan Semua kalangan masyarakat yang membutuhkan, jadi dengan menggunakan persentil 50 % berarti tinggi meja yang dipakai diperoleh dari data dimensi antropometri tinggi siku berdiri (TSB) mahasiswa yang ada di lab ergonomi, karena kebanyakan besar operator usaha rumah tangga yang menggunakan alat pres plastik mayoritas kalangan masih muda, sehingga postur tubuh yang tinggi tidak terlalu membungkuk dalam menggunakannya dan yang pendek tetap nyaman pada saat melakukan proses produksi menggunakan alat pres plastik dan di harapkan semua operator pengguna nyaman menggunakan meja alat pres plastik ini.

c. Lebar meja alat pres plastik

Dimensi ukuran yang digunakan untuk lebar meja alat pres plastik adalah menggunakan persentil 5 % hal ini di maksudkan agar operator yang memiliki Jangkauan Tangan (JT) kecil bisa menjangkau benda kerja yang diletakkan diatas meja dengan mudah. Apabila operator yang memiliki ukuran JT kecil mudah menjangkaunya secara otomatis operator yang memiliki ukuran JT besar dapat menjangkaunya pula.

d. Panjang meja alat pres plastik

Pada pembuatan meja kerja alat pres plastik, ukuran yang dipakai untuk menentukan panjang meja kerja ini adalah ukuran Rentang Tangan (RT) karena pada saat melakukan proses menggunakan alat pres plastik di jalankan dari sisi sebelah kanan berjalan ke sebelah kiri, sehingga ukuran yang diperlukan untuk menentukan panjang meja kerja adalah Rentang Tangan (RT).

5). **Tahap *Generating Alternatives***

Pada tahap ini metode yang digunakan adalah *morphological chart* (peta morfologi), bertujuan untuk membangkitkan range lengkap dari solusi-solusi perancangan alternatif dan memperluas pencarian terhadap solusi baru yang potensial. *Morphologi chart* untuk perancangan meja alat pres plastik dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini :

Atribut	Alternatif Perancangan	
	Alternatif 1	Alternatif 2
Alat pres plastik	kayu sengon (S)	kayu mahoni (M)
tempat plastik rol	kayu sengon (S)	Kayu bengkirai (B)
Daun meja	Kayu bengkirai(B)	kayu sengon (S)
Rangka meja	Kayu bengkirai(B)	-
Penutup sisi ruang hasil dan penutup sisi atas meja	Papan triplek (T)	Papan partikel (P)

Tabel 3: *Generating Alternatives*

Berdasarkan tabel di atas diperoleh kombinasi alternatif sebanyak $2 \times 2 \times 2 \times 1 \times 2 = 16$ alternatif.

6). **Tahap *Evaluating Alternatives***

Pada tahap ini metode yang digunakan adalah metode *Weighted Objectives* yang berisi penjelasan mengenai perbandingan nilai guna alternatif usulan perancangan meja alat pres plastik, terdiri dari tahap :

a. Screening

Screening ini bertujuan untuk mengurangi jumlah alternatif perancangan. Alternatif yang diperoleh pada tahap *Generating Alternatives* sebanyak 16 alternatif.

b. Pembobotan

Pemberian nilai bobot didasarkan pada nilai rata-rata hasil referensi responden terhadap masing-masing kriteria pada kuisisioner penelitian. kriteria dengan nilai rata-rata terbesar akan mendapatkan rangking tertinggi serta memiliki bobot terbesar dan kriteria dengan rata-rata terkecil akan mendapatkan rangking terendah serta memiliki bobot terkecil.

c. Penilaian

Pemilihan salah satu alternatif diantara 16 alternatif usulan perancangan meja alat pres plastik akan dilakukan dengan memberikan penilaian terhadap masing-masing kriteria dalam *weighted objectives evaluation chart*. Nilai yang diperoleh untuk masing-masing kriteria merupakan hasil perkalian antara nilai bobot dengan nilai skor. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala 5 titik (*five point scale*) yaitu dari skala 0 sampai 4.

Pemberian nilai skor yang tinggi yaitu skala 4 yang berarti alternatif yang ada telah memenuhi spesifikasi performansinya, tetapi jika skor yang diberikan dibawah skala 4 maka alternatif tersebut belum memenuhi spesifikasi performansinya.

7). **Tahap *Product Improvement***

Pada tahap terakhir dari perancangan ini menggunakan metode perbandingan antara produk terdahulu dengan produk hasil rancangan, yaitu hasil perbandingan antara proses pengepresan plastik sebelum menggunakan hasil rancangan dan sesudah menggunakan hasil rancangan meja kerja untuk alat pres plastik. Gambar Alat pres sebelum dan sesudah dapat dilihat pada gambar 7 berikut ini:



Gambar 7: Meja hasil Rancangan

F. Kesimpulan

Dari hasil perancangan meja alat pengepres plastik dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut: :

1. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh waktu proses pengepresan plastik yang lebih cepat, yaitu sebesar 5.406 detik. Di bandingkan dengan model lama terpaut selisih waktu sebesar 15.818 detik dan hasil yang di dapat yaitu 12 pcs/menit.
2. Dengan perancangan fasilitas kerja yang baru berupa meja alat pres plastik, maka terjadi perubahan postur kerja. Sehingga operator tidak lagi merasakan keluhan rasa sakit pada leher dan punggung, karena dalam perancangan meja kerja di sesuaikan dengan antropometri tubuh manusia.
3. Hasil proses pengepresan tidak tercecer di lantai, karena sudah ada tempat untuk ruang hasil.

Daftar Pustaka

- Alexander, DC., 1986, *The Practice and Management of Industrial Ergonomics*, Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Barnes R.M., 1980, *Motion and Time Study: Design and Measurement of Work*, 8th Edition, John Wiley and Sons.
- Cross, N, 1994, *Engineering design method* , ISBN 0-82479-176-2
- Isabela, M. D., 2007, *Usulan Perancangan Tempat Tidur Periksa Bagi Pasien Lanjut Usia*, Penerbit Atma Jaya, Yogyakarta.
- Kotler, P., 2007, *Manajemen Pemasaran, Analisis Perencanaan, Pengendalian, Prentice Hall*, Edisi Bahasa Indonesia, Jakarta.
- Kroemer, 2001, *Ergonomics : How to Design for easy and Efficiency, Second Edition*, Prentice-Hall, Inc, New Jersey, USA.
- Modul Laporan Praktikum, 2012, *Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi*, Fakultas Teknik Universitas Dian Nuswantoro, Semarang.
- Nurmianto, E., 1998, *Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Guna Widya Edisi I. Jakarta.
- Nurmianto, E., 2003, *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Guna Widya, Surabaya.
- Nurmianto, E., 2004, *Ergonomi Konsep Dasar Dan Aplikasinya* Edisi Kedua, Penerbit Guna Widya, Surabaya.
- Panero dan Zelnik, 2003, *Dimensi Manusia & Ruang Interior*, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Pangaribuan Meliana, D., 2009, *Analisa Postur Kerja dengan Metode RULA*, Penerbit USU, Medan.
- Pullat, Mustafa, B., 1992, *Fundamentals Of Industrial Ergonomics*, Prentice Hall, New Jersey, Oklahoma.
- Raharjo, P., 2008, *Usulan Perancangan Alat Pemotong Kertas Karton* (Studi Kasus di D&D Handycraft Collections, Skripsi pada Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Surya Pastik, 2011, *Produk Mesin Pres plastik*, [online], <http://www.surya-plastik.com> (di akses 27 oktober 2011).
- Suma'mur PK., 1990, *Hygiene Perusahaan dan Keselamatan Kerja*, Jakarta : Haji Mas Agung.
- Susanto, B., 2006, *Perancangan Meja Kerja Kayu Multifungsi*, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Malang.
- Sutalaksana, Iftikar. Z., 2006, *Teknik Perancangan Sistem kerja*, Edisi kedua, Penerbit ITB, Bandung.
- Tarwaka, Solichul HA. Bakri dan Lilik Sudiajeng, 2004, *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*, Uniba Press Surakarta.
- Wignjosoebroto, S., 1995, *Ergonomi, Studi Gerakan dan Waktu*, PT Guna Widya, Surabaya.
- Wignjosoebroto, S., 2000, *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu, Teknik Analisis untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja*, Gunawidya. Jakarta.