

MODIFIKASI STASIUN KERJA PENGISIAN KECAP YANG ERGONOMIS

Merry Siska, Yenita Morena, Tarmizi

Jurusan Teknik Industri, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Jl. HR. Soebrantas No. 155 Km. 18 Panam, Pekanbaru, Riau

Email: merrysiska@uin-suska.ac.id

ABSTRACT

CV. Asia Bumi is one of the company that produces several types of products such as soy sauce (sweet soy sauce and salt soy sauce), vinegar, sauces (chills sauce and tomato sauce). These products consist of various kinds of raw materials used such as sugar, flour, caramel, fermented soybeans, salt, preservatives, acids, vinegar, chili parent (for manufacture of chills sauce), garlic, lipstick (a mixture of red lipstick and yellow) and others.

The company is experiencing problems namely the lack of movement of labor standards and working conditions are not ergonomic. Ergonomics is intended as a scientific discipline that studies human beings in relation to his work.

Observations made in this study to the respondents in a preliminary survey there are 6 (six) persons who served on the charging section is also shown as a percentage level of worker complaints, the percentage was explained that the states are not comfortable in doing its work with the existing working position This as much as 66%, bored with working conditions that states 17% and 17% normal.

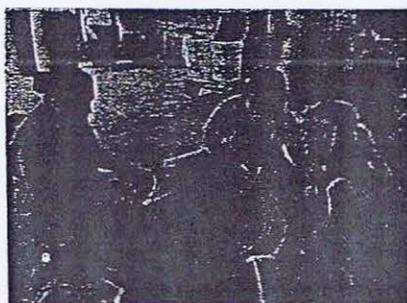
From the results obtained by size measurement and processing of high-filler tool 86.99 cm, 37.13 cm diameter filling equipment, filling equipment foot high, 25 cm and 68.68 cm tall desk, desk length 160.55 cm, width of work table 52, 39 cm and 31.92 cm tall office chair, office chair length 34.74 cm and 43.78 cm wide work chair.

Key words: Anthropometry, Design, Ergonomic, Filling Equipment

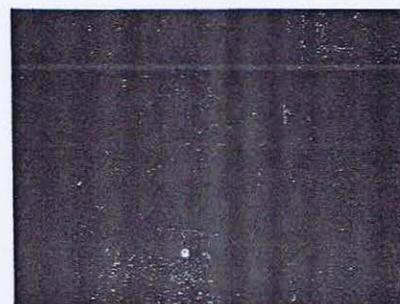
PENDAHULUAN

Ergonomi berasal dari bahasa Latin yaitu *ergon* yang berarti "kerja" dan *nomos* yang berarti "hukum alam". Ergonomi dimaksudkan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan pemodifikasi (Susihono, 2009). Sedangkan istilah Antropometri berasal dari kata "anthropos" yang berarti manusia dan "metron" yang berarti ukuran. Antropometri memiliki arti telaah tentang ukuran tubuh manusia dan mengupayakan evaluasi untuk melaksanakan kegiatannya dengan mudah dan gerakan-gerakan yang sederhana. Antropometri sangat penting untuk diperhatikan terutama dalam mendesain tempat kerja. Hal ini dikarenakan ukuran tubuh dan bentuk manusia yang mempunyai banyak variabilitas. Selain itu jenis kelamin, ras atau suku dan jenis pekerjaan juga mempengaruhi dalam pemodifikasi (Sukania, dkk, 2010).

CV. Asia Bumi salah satu perusahaan yang memproduksi beberapa jenis produk diantaranya kecap manis, kecap asin, cuka, saus cabe dan saus tomat. Bahan baku yang digunakan untuk menghasilkan produk-produk tersebut antara lain adalah gula, tepung, karamel, fermentasi kedelai, garam, pengawet, asam, cuka, induk cabe (untuk pembuatan saus cabe), bawang putih, gincu (campuran gincu merah dan kuning) dan lain-lain. Perusahaan ini mengalami permasalahan yaitu tidak adanya standar gerakan, kerja serta kondisi lingkungan kerja yang belum ergonomis. Dari hasil observasi di lapangan dapat diketahui bahwa fasilitas yang ada tidak memenuhi kebutuhan pekerja pada bagian pengisian. Ini dapat dilihat pada Gambar 1. di bawah ini:



a)



b)

Gambar 1. Kondisi Kerja di Bagian Pengisian Kecap Saat Ini

Dari Gambar 1(a) dapat dilihat bahwa posisi duduk pekerja pada stasiun kerja pengisian kecap sangat tidak memberikan kenyamanan bagi pekerja karena hanya difasilitasi dengan bangku rendah saja. Jika posisi duduk tersebut berlangsung dalam waktu yang lama akan cepat menimbulkan

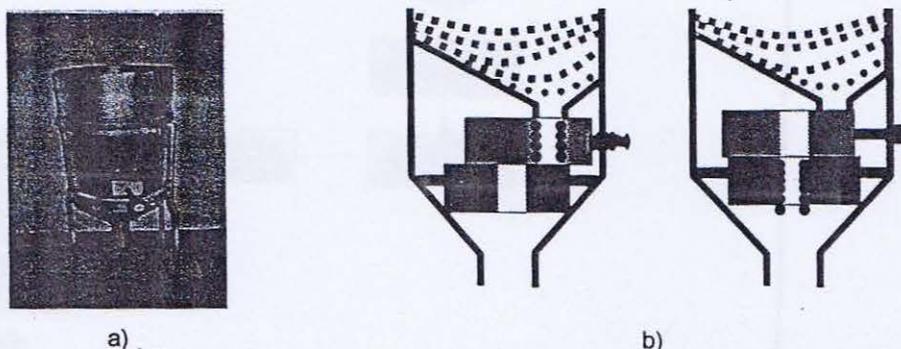
kelelahan bagi pekerja karena adanya rasa nyeri pada bagian bahu, punggung dan kedua kaki. Sedangkan pada Gambar 1(b) dapat dilihat pekerja harus teliti dalam melakukan pengisian dikarenakan kecilnya lubang botol sedangkan stasiun kerja yang dipergunakan hanya sebuah gelas plastik, apabila kegiatan tersebut dilakukan secara terus menerus maka tangan akan mengalami pegal/kram.

Observasi dilakukan terhadap 6 (enam) orang pekerja yang bertugas pada bagian pengisian. Hasil keluhan yang dialami oleh pekerja dapat dilihat pada Gambar 2. Grafik keluhan ini ditampilkan dalam bentuk persentase tingkat keluhan pekerja, dari persentase tersebut dijelaskan bahwa yang menyatakan tidak nyaman dalam melakukan kerjanya dengan posisi kerja yang ada saat ini sebanyak 66%, bosan dengan kondisi lingkungan kerja 17% dan yang menyatakan biasa saja sebanyak 17%. Ini artinya posisi kerja yang dilakukan pada saat sekarang ini di stasiun kerja pengisian kecap belum memberikan kenyamanan terhadap pekerja.



Gambar 2. Grafik Keluhan Pekerja di Stasiun Kerja Pengisian Kecap

Pada dasarnya alat untuk pengisian sudah ada dirancang sebelumnya seperti dapat dilihat pada Gambar 3 (a) dan(b). Namun mekanisme kerja dari alat tersebut hanya dipergunakan untuk melakukan pengisian kopi bubuk berdasarkan berat kemasannya yaitu ukuran 100 gram, 200 gram dan 250 gram. Alat ini dirancang untuk menghasilkan suatu modifikasi posisi kerja dan stasiun kerja kerja yang ergonomis sehingga dapat meningkatkan kenyamanan, mengurangi keluhan rasa sakit pada pekerja dan meningkatkan output yang dapat dihasilkan (Agus, 2008).



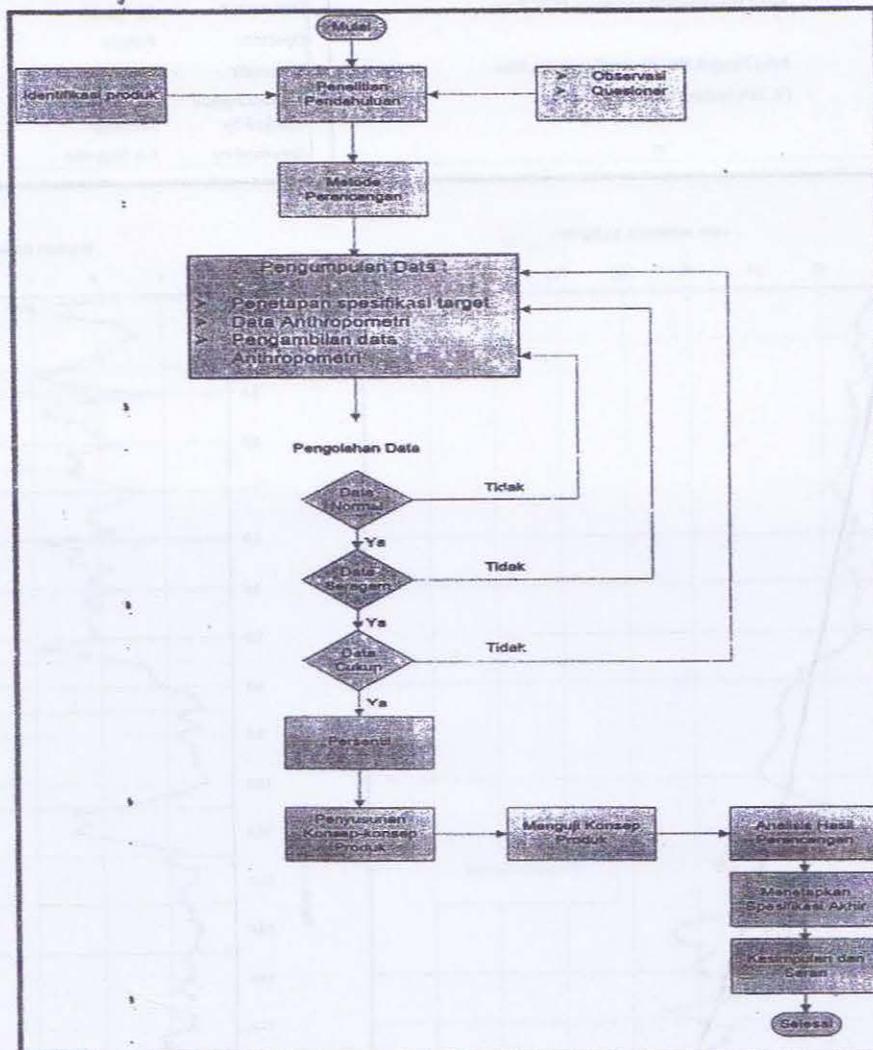
Gambar 3. Kondisi Stasiun kerja pengisian Hasil Penelitian (Agus, 2008)

Gambar 3 (a) merupakan hasil modifikasi stasiun kerja pengisian kopi berupa *prototype* yang sebelumnya telah dirancang sesuai dengan kebutuhan pada bagian penimbangan di pabrik kopi bubuk tersebut dan Gambar 3 (b) merupakan mekanisme dari kerja alat tersebut dimana telah disediakan suatu ruang sebagai ukuran yang diminta sesuai dengan berat kemasan masing-masing yaitu ukuran 100 gram, 200 gram dan 250 gram sehingga pekerja lebih mudah dalam melakukan pengisian dengan tidak perlu melakukan proses memasukkan kopi ke dalam kemasan secara manual dan tidak perlu melakukan proses penyesuaian untuk mencocokkan berat kemasan. Berdasarkan latar belakang adanya alat yang dapat membantu pekerja yang ada di stasiun kerja pengisian kopi dalam melakukan pengisian kopi, maka penelitian ini bertujuan untuk melakukan stasiun kerja pengisian kecap yang ergonomis.

METODOLOGI

Penelitian pendahuluan dilakukan di CV. Asia Bumi dengan cara observasi langsung ke lapangan. Observasi dilakukan pada stasiun kerja pengisian kecap. Selain melakukan observasi juga dilaksanakan penyebaran kuisisioner. Kuisisioner atau daftar isian adalah salah satu teknik pengumpulan data untuk mendapatkan informasi yang relevan dengan tujuan survei dan juga untuk memperoleh informasi dengan reliabilitas setinggi mungkin. Penyebaran kuisisioner ini juga dilakukan untuk lebih mengetahui apakah permasalahan-permasalahan yang ditemui sangat berpengaruh terhadap pekerja di stasiun kerja pengisian kecap.

Langkah selanjutnya dalam penelitian ini adalah pengumpulan data. Data yang dikumpulkan merupakan data antropometri pekerja yang berada pada stasiun kerja pengepakan di CV. Asia Bumi Pekanbaru. Langkah selanjutnya adalah pengolahan data antropometri yang meliputi pengujian kenormalan data, pengujian keseragaman data, pengujian kecukupan data, dan perhitungan persentil seperti yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Alir Metodologi Penelitian

Tahap berikutnya yang perlu dilakukan adalah proses penyusunan konsep-konsep produk. Sasaran penyusunan konsep adalah menggali lebih jauh area konsep produk yang sesuai dengan kebutuhan pekerja. Penyusunan konsep produk akan menghasilkan ukuran stasiun kerja pengisian kecap yang akan dibuat *prototype*-nya. Ukuran antropometri yang digunakan didapat dari perhitungan persentil.

Setelah tahap penyusunan konsep, maka selanjutnya adalah visualisasi hasil modifikasi stasiun kerja pengisian kecap berupa *prototype*. Kemudian dilakukan pengujian konsep yang berfungsi untuk mengetahui apakah kebutuhan pekerja terhadap stasiun kerja pengisian kecap yang nyaman sudah terpenuhi. Pada penelitian ini pengujian dilakukan secara langsung dengan menganalisa *prototype* yang telah dibuat serta menganalisa kondisi kerja pekerja pada stasiun kerja pengisian kecap.

Analisa atau evaluasi dilakukan pada setiap tahap dalam proses modifikasi stasiun kerja pengisian kecap. Evaluasi juga dilakukan pada hasil modifikasi, untuk mengetahui bagaimana hasilnya setelah dilakukan modifikasi. Spesifikasi yang telah ditentukan di awal proses ditinjau kembali setelah proses dipilih dan diuji. Selanjutnya dibuat kesimpulan dari hasil analisa dan saran untuk penelitian lanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Antropometri

Pengukuran data antropometri dilakukan pada 6 orang pekerja yang ada di stasiun kerja pengisian kecap dengan rincian sebagai berikut:

1. Tinggi Siku Duduk (tsd)
2. Tinggi Pantat Popliteal (tpo)
3. Panjang Popliteal (pp)
4. Lebar Pinggul (lp)
5. Lebar Bahu (lb)
6. Tinggi Badan Tegak (tbt)
7. Jangkauan Tangan Kedepan (jtd)
8. Lebar Tangan/Lebar rentang Tangan (lt)

Berdasarkan data antropometri yang diperoleh maka dilakukan perhitungan uji kenormalan data, uji keseragaman data, uji kecukupan data dan perhitungan persentil.

Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan data digunakan untuk melihat apakah data yang diperoleh merupakan data yang berdistribusi normal atau tidak. Perhitungan uji kenormalan data dengan menggunakan SPSS untuk data antropometri dari 6 orang pekerja dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji Kenormalan Data Antropometri

No	Data Antropometri	Probabilitas	Asymp.Sig. (2-tailed)	Keterangan
1	Tinggi Lutut (tl)	0.05	0.887	Data Normal
2	Tinggi Siku Duduk (tsd)	0.05	0.704	Data Normal
3	Tinggi Pantat Popliteal (tpo)	0.05	0.998	Data Normal
4	Panjang Popliteal (pp)	0.05	0.993	Data Normal
5	Lebar Pinggul (lp)	0.05	0.811	Data Normal
6	Lebar Bahu (lb)	0.05	0.544	Data Normal
7	Tinggi Badan Tegak (tbt)	0.05	0.851	Data Normal
8	Jangkauan Tangan Kedepan (jtd)	0.05	0.721	Data Normal
9	Lebar Tangan/Rentangangan Tangan (lt)	0.05	0.642	Data Normal

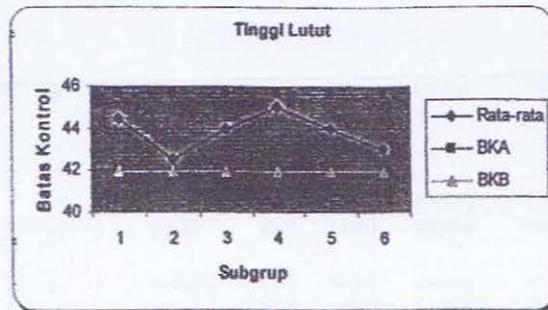
Uji Keseragaman Data

Uji keseragaman data digunakan untuk melihat apakah data yang diperoleh merupakan data yang seragam atau tidak. Contoh perhitungan uji keseragaman data untuk data tinggi lutut (TI) dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 4.

Tabel 2. Uji Keseragaman Data Tinggi Lutut (TI)

Subgrup	n	Rata-rata	BKA	BKB
1	44.5	44.5	45.69	41.97
2	42.5	42.5	45.69	41.97
3	44	44	45.69	41.97
4	45	45	45.69	41.97
5	44	44	45.69	41.97
6	43	43	45.69	41.97
Jumlah		263		
Rata-rata		43.83333		

- a. Tingkat keyakinan (β) : 2
- b. Jumlah grup (n) : 1
- c. Standar deviasi sebenarnya (σ) : $\sigma = \sqrt{\frac{\sum(X_i - \bar{X})^2}{N-1}}$, (1)
 $\sigma = 0.93$
- d. Standar deviasi distribusi rata-rata (σ_x) : $\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$, (2)
 $\sigma_x = 0.93$
- e. Batas kontrol atas (BKA) : 45.69
- f. Batas kontrol bawah (BKB) : 41.97



Gambar 4. Peta Keseragaman Tinggi Lutut (TI)

Dari hasil perhitungan keseragaman data untuk semua data antropometri maka didapatkan bahwa data antropometri yang dikumpulkan telah seragam.

Uji Kecukupan Data

Setelah dilakukan uji keseragaman data, kemudian dilakukan uji kecukupan data untuk melihat apakah data telah cukup jumlahnya atau tidak. Rumus yang digunakan adalah rumus (3) sedangkan rekapitulasi hasil uji kecukupan data dapat dilihat pada Tabel 3.

$$N' = \left[\frac{(\beta/\alpha) \sqrt{N \sum (x_i^2) - (\sum x_i)^2}}{\sum x_i} \right]^2 \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

N : Jumlah pengamatan yang telah dilakukan

N' : Jumlah pengamatan yang dibutuhkan

N > N' : Data cukup

N < N' : Data tidak cukup, penambahan data (n) sebesar N'-N

Tabel 3. Rekapitulasi Uji Kecukupan Data

No	Data Antropometri	N	N'	Keterangan
1	Tinggi Lutut (tl)	6	0.60	Data Cukup
2	Tinggi Siku Duduk (tsd)	6	5.04	Data Cukup
3	Tinggi Pantat Popliteal (tpo)	6	1.76	Data Cukup
4	Panjang Popliteal (pp)	6	1.05	Data Cukup
5	Lebar Pinggul (lp)	6	14.23	Data Cukup
6	Lebar Bahu (lb)	6	17.52	Data Cukup
7	Tinggi Badan Tegak (tbt)	6	0.14	Data Cukup
8	Jangkauan Tangan Kedepan (jtd)	6	0.11	Data Cukup
9	Lebar Tangan/Rentangangan Tangan (lt)	6	1.31	Data Cukup

Perhitungan Persentil

Menurut Sritomo' Wignjosebroto (1995), besarnya nilai persentil dapat ditentukan dari tabel probabilitas distribusi normal. Persentil adalah batas rentang yang dapat dipakai.

$$\text{Persentil } 5^{\text{th}}, \text{ perhitungannya} : \bar{X} - (1.645 \times \text{SD}) \dots\dots\dots (4.5)$$

$$\text{Persentil } 50^{\text{th}}, \text{ perhitungannya} : \bar{X} \dots\dots\dots (4.6)$$

$$\text{Persentil } 95^{\text{th}}, \text{ perhitungannya} : \bar{X} + (1.645 \times \text{SD}) \dots\dots\dots (4.7)$$

Pengujian Konsep Produk

Sebelum melakukan pengujian konsep produk terlebih dahulu dilakukan hal-hal berikut yang termasuk dalam proses tahapan-tahapan pemodifikasi konsep pengembangan produk:

1. Identifikasi kebutuhan pelanggan
Pada tahap ini yang dilakukan yaitu melihat dan melakukan observasi apa saja yang dibutuhkan oleh pelanggan dalam hal ini yaitu pekerja di b pengisian (*filling*) kecap CV. Asia Bumi Pekanbaru.
2. Menetapkan spesifikasi dan target
Memberikan uraian yang tepat mengenai bagaimana produk bekerja dan merupakan terjemahan dari identifikasi produk.
3. Mendisain konsep-konsep produk
Pada tahap ini yang dilakukan yaitu melakukan pemodifikasi terhadap produk dengan metode-metode yang telah ada.

4. Memilih konsep produk

Pada tahap ini yang dilakukan adalah memilih metode apa yang akan digunakan dan dalam penelitian ini didapatkan bahwa metode yang akan digunakan yaitu modifikasi stasiun kerja pengisian kecap dengan menggunakan acuan data antropometri pekerja.

5. Menguji konsep produk

Berdasarkan hasil observasi terhadap 6 orang pekerja di bagian pengisian pada CV. Asia Bumi Pekanbaru yang menggunakan modifikasi stasiun kerja pengisian diperoleh bahwa pekerja merasa nyaman karena telah memenuhi kriteria ergonomis dan pekerja tidak kesulitan dalam menggunakan alat pengisi botol, meja dan kursi kerja hasil modifikasi.

a. Perhitungan waktu siklus (WS)

Dilihat dari hasil perhitungan yang dilakukan didapati waktu siklus yang diperoleh sebelum menggunakan alat hasil modifikasi adalah 30,8 detik sedangkan setelah menggunakan alat hasil modifikasi waktu siklus diperoleh adalah 19,6 detik maka demikian perbandingan waktu tersebut adalah 11,2 detik. Ini berarti alat hasil modifikasi lebih memberikan waktu yang lebih cepat dibandingkan sebelum menggunakan alat hasil modifikasi atau hanya menggunakan sebuah gelas plastik.

b. Perhitungan waktu normal (WN)

Dilihat dari hasil perhitungan yang dilakukan didapati waktu normal yang diperoleh sebelum menggunakan alat hasil modifikasi adalah 35,42 detik sedangkan setelah menggunakan alat hasil modifikasi waktu siklus diperoleh adalah 22,54 detik maka demikian perbandingan waktu tersebut adalah 12,88 detik. Ini berarti alat hasil modifikasi lebih memberikan waktu yang lebih cepat dibandingkan sebelum menggunakan alat hasil modifikasi atau hanya menggunakan sebuah gelas plastik.

c. Perhitungan waktu baku (WB)

Dilihat dari hasil perhitungan yang dilakukan didapati waktu baku yang diperoleh sebelum menggunakan alat hasil modifikasi adalah 45,41 detik sedangkan setelah menggunakan alat hasil modifikasi waktu siklus diperoleh adalah 28,90 detik maka demikian perbandingan waktu tersebut adalah 16,51 detik. Ini berarti alat hasil modifikasi lebih memberikan waktu yang lebih cepat dibandingkan sebelum menggunakan alat hasil modifikasi atau hanya menggunakan sebuah gelas plastik.

Penetapan Spesifikasi Akhir

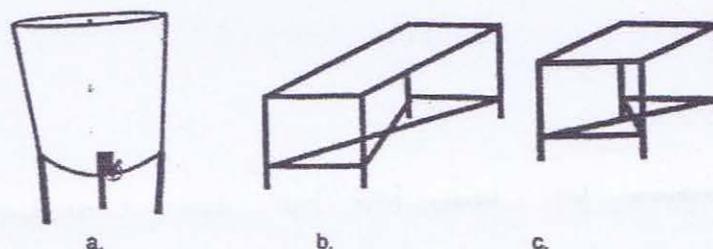
Spesifikasi yang telah ditentukan di awal proses ditinjau kembali setelah proses dipilih dan diuji. Produk alat pengisi botol, penyangga alat, meja dan kursi kerja hasil modifikasi memiliki spesifikasi ukuran produk sebagai berikut yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Modifikasi Stasiun Kerja Pengisian Kecap

KESIMPULAN

Berdasarkan tujuan penelitian dan pengolahan data serta analisis dan pembahasan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa data spesifikasi hasil modifikasi stasiun kerja pengisian kecap dapat dilihat pada Gambar 6, Tabel 4, Tabel 5 dan Tabel 6.



Gambar 5. Hasil Modifikasi Stasiun kerja Pengisian Kecap, Alat Pengisian Kecap (a), Meja Kerja (b) dan Kursi Kerja (c)

Tabel 4. Spesifikasi Akhir Alat Pengisi

Ukuran	Hasil
Tinggi Alat Pengisi	86.99 cm
Diameter Alat Pengisi	37.13 cm
Tinggi Kaki Alat Pengisi	25 cm

Tabel 5. Spesifikasi Akhir Meja Kerja

Ukuran	Hasil
Tinggi Meja Kerja	68.68 cm
Panjang Meja Kerja	160.55 cm
Lebar Meja Kerja	52.39 cm

Tabel 6. Spesifikasi Akhir Kursi Kerja

Ukuran	Hasil
Tinggi Kursi Kerja	31.92 cm
Panjang Kursi Kerja	34.74 cm
Lebar Kursi Kerja	43.78 cm

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, J., 2008. "Perancangan Mekanisasi Alat Pengemasan Studi Kasus di Home Industry Kopi Bubuk". Laboratorium Perancangan Sistem kerja dan Ergonomi Jurusan Teknik Industri. Universitas Surabaya. Surabaya.
- Azmi, N., 2010. "Penentuan Kriteria Fisik Pekerja yang Sesuai Untuk Meningkatkan Produktifitas kerja pada Stasiun Blow Moulding dengan Pendekatan Fisiologi Kerja Studi Kasus di PT. "X" Indonesia". *Jurnal Teknik Industri Universitas Trisakti*.
- Kroemer, K, H, E., 2001, "Ergonomics : How to Design for Easy and Efficiency", Second Edition, Prentice-Hall, Inc, New Jersey, USA.
- Nurmianto, E., 2004. "Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya", Guna Widya Jakarta.
- Purnomo, H., 2004. "Pengantar Teknik Industri", Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Reksoatmodjo, T, N., 2009. *Statistika Teknik*, Bandung.
- Sari, E., 2011. Analisis dan Pemodifikasi Ulang Leaf Trollys yang Memenuhi Kaidah-Kaidah Ergonomi Studi Kasus di RTP. Nusantara VI Pabrik Teh Danau Kembar. *Jurnal Teknik Industri Universitas Trisakti*. Vol. 1, No.1, p. 82-101.
- Sastrowinoto, S., 1985 "Meningkatkan Produktivitas Dengan Ergonomi. PT. Pustaka Binaman Pessindo. Jakarta.
- Sudrajeng, L., 2006. "Analisis Geometrik Stasiun Kerja Pengemudi Mobil Berdasarkan Antropometri Wanita Indonesia". *Jurnal Ergonomi & Antropometri*.
- Suhardi, B., 2008. "Pemodifikasi Sistem Kerja dan Ergonomi Industri", Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Sukania, I, W, dan Sentosa, V., 2010. "Aspek Ergonomi Dalam Perbaikan Modifikasi Fasilitas Pembuat Cetakan Pasir di PT. X", *Seminar Nasional Tahunan Teknik Mesin (SNTTM) ke-9*.
- Susihono, W., 2009. "Rancang Ulang Mesin Pemotong Singkong Semi Otomatis Dengan Memperhatikan Aspek-Aspek Ergonomi Kerja", *Seminar K3 & Ergonomi di Tempat Kerja*, Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Sutalaksana, I, Z., 1979. "Teknik Tata Cara Kerja", Departemen Teknik Industri ITB, Bandung.
- Wignosoebroto, S., 2003. "Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu", Guna Widya, Jakarta.