

PERANCANGAN MESIN PENGISIAN JAMU PADA KEMASAN BOTOL GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIFITAS JAMU PADA UD PULIH AYU DI MOJOKERTO

Fanggi Dwi Cahyo

Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

fanggidc@gmail.com

ABSTRACT

The Customized Herbal Filling Machine In Bottled To Increase The Products Of Herbs In Ud Pulih Ayu Mojokerto. UD Pulih Ayu is one of industries that specializes in a small business health drinks located at Mojokerto. The products are marketed around the Mojokerto area. From the early observations of the processed working in UD Pulih Ayu were known to include complaints from workers who were uncomfortable during their work activities, an unergonomically working posture caused the work force to be overworked, and this put an added burden on the job. At this time, the employee having unergonomically working posture, they feel pain in the neck, back and legs often tingling because of excessive squatting, and workers also have complaints of shoulders and legs, as some work activities require them to stand up continuously. Using the same current method, it takes 44.7 seconds to charge for one bottle. Ud Pulih Ayu had a problem with time in the filling process that was not due to the time expected because of the number of orders that had to be filled. These misaligned work facilities and wrong posture would be a cause of lack of production and problems in the employee's body. The design of the tools needs to be upgraded so the operator can perform routine work without causing any significant fatigue.

Keywords: Ergonomics, Fatigue, Increasing output production.

PENDAHULUAN

Sejak jaman dahulu Indonesia merupakan negara yang terkenal dengan hasil buminya yang melimpah, hal ini menjadikan kebiasaan masyarakat Indonesia untuk mengonsumsi minuman tradisional atau yang dikenal dengan sebutan jamu. Jamu di Indonesia terbagi menjadi berbagai macam, salah satunya yang cukup terkenal saat ini yaitu kunyit asam. Jenis jamu tradisional ini memiliki rasa yang menyegarkan dan menyehatkan bagi tubuh dan memiliki banyak khasiat dan manfaat. Salah satu yang sayang dilewatkan adalah kunyit asem. Ada banyak sekali manfaat kunyit asem yang komposisi utamanya adalah kunyit dan asem.

Semenjak menyebarnya wabah virus corona di Indonesia pada awal Maret lalu bahan empon - empon sangat dicari karena dapat menangkal terserangnya virus corona. Banyak para dokter kesehatan yang meneliti virus corona ini, Obatnya agar banyak mengonsumsi bahan – bahan alami seperti empon – empon tersebut, yang di proses menjadi minuman kesehatan agar tubuh tidak mudah terserang penyakit, dan daya tahan tubuh menjadi lebih kuat.

UD Pulih Ayu UMKM yang bergerak di bidang pengolahan jamu yang berlokasi di Desa Jumeneng Dusun Mejero kec Mojoanyar kab Mojokerto. Perusahaan ini berdiri sejak tahun 2018, dan 6 orang yang terbagi dalam bagian, membersihkan kunyit dari kulit luarnya dan mencucinya dengan bersih terdapat 2 orang, 2 orang untuk bagian memasak jamu dan gula, 2 orang packing.

Untuk saat ini jamu yang di produksi adalah jamu kunyit asam yang di kemas dalam botol ukuran 500 ml dan 330 ml. Untuk pemasaran produk jamu saat ini hanya di pasarkan pada daerah Mojokerto, Jombang dan sekitarnya. Untuk permintaan jamu untuk botol 500 ml sebelum dan sesudah wabah virus corona.



Gambar 1. Proses Packing jamu ke Botol

Pada proses wawancara dengan karyawan UD Pulih Ayu terdapat keluhan terjadinya penumpukan pada proses pengemasan jamu pada botol, pengemasan tidak rapi, takaran setiap botol tidak sama, saat pengisian jamu ke botol adanya terjadi tumpahan, terjadinya penumpukan pada proses pengemasan dan menyebabkan keterlambatan dalam proses pengiriman. Perancangan alat pengisian jamu pada kemasan botol di perlukan untuk meningkatkan output produksi jamu, Berikut data terpenuhinya packing jamu pada UD Pulih Ayu.

MATERI DAN METODA

Perancangan Produk

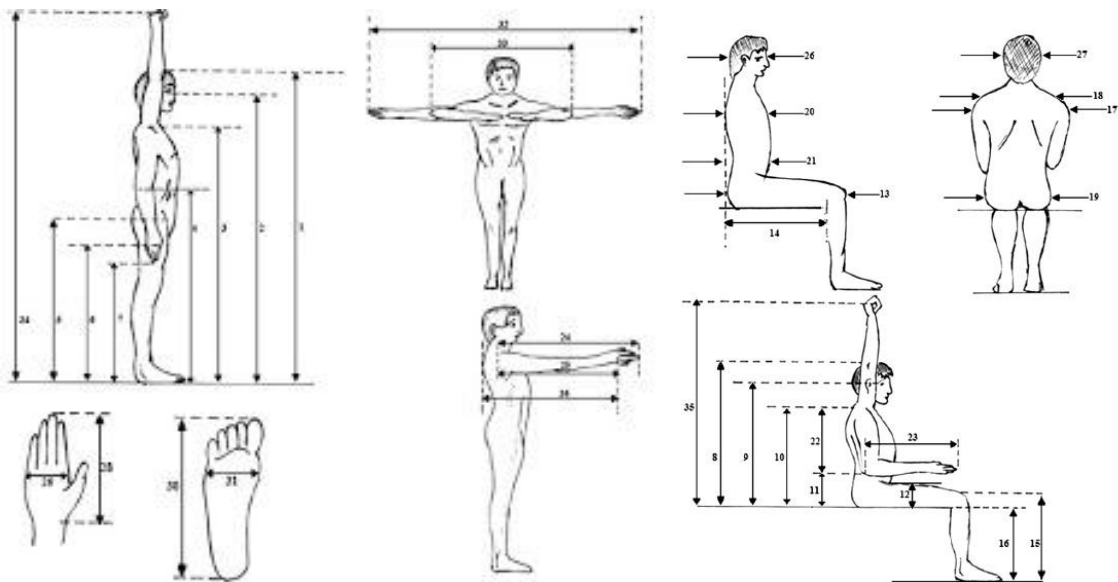
Merancang suatu alat agar mempermudah suatu pekerjaan agar dapat mendukung suatu pekerjaan tersebut. Mengumpulkan data berupa permintaan alat sebelumnya kurang dari alat tersebut agar di kembangkan menjadi lebih baik lagi

Ergonomi

Ergonomi adalah ilmu yang mempelajari interaksi manusia dengan sistem, profesi, prinsip, data dan metode dalam merancang sistem agar dapat optimal sesuai dengan keperluan, kekurangan, dan keterampilan manusia. Ergonomi berasal dari bahasa Yunani ergon dan nomos. Ergon artinya kerja, dan nomos berarti aturan.

Pengertian Antropometri

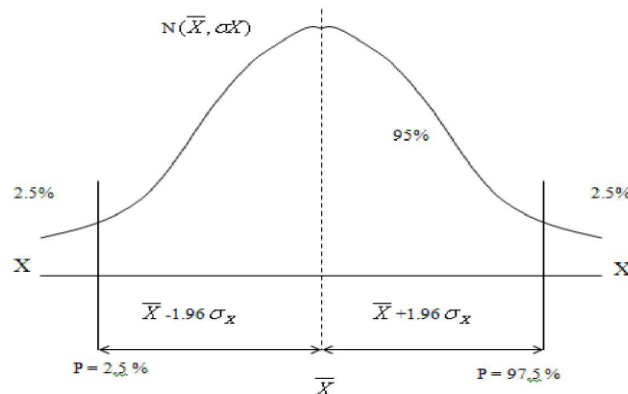
Gerakan tubuh manusia saat melakukan sebuah kegiatan agar tidak mengalami gerakan yang menimbulkan manusia tersebut mengalami cedera, dengan cara mengukur gerakan tubuh untuk di sesuaikan dengan alat yang akan di rancang.



Sumber: Kroemer, et al. (2006)

Gambar 2. Antropometri Dimensi Tubuh Manusia

Konsep Persentil



Sumber :Sritomo Wignjosoebroto, S. 2008

Gambar 2.3 Kurva Distribusi Normal

Nilai persentil :

$$Z = (x - \bar{x}) / SD$$

Dimana :

Z = Konstanta

x = Dimensi yang sesuai dengan persentil

\bar{x} = Rata-rata populasi

SD = Standart Deviasi

Analisa Waktu Kerja

Pengukuran waktu kerja sangat erat dengan penilaian kecepatan operator yang di namakan performance rating. Pada dasarnya pemberian faktor penyesuaian sangat tergantung kepada kemampuan pengamat dalam menentukan konsep kerja wajar melalui pengamatanya selama melakukan pengukuran. Walaupun terdapat unsur subjektif, hal ini sepenuhnya tidak dapat di hindarkan. Untuk memperoleh waktu normal dari suatu pekerjaan, rata-rata waktu siklus pekerjaan di kalikan dnegan faktor penyesuaian

Waktu Normal = Rata -rata waktu siklus pekerjaan x faktor penyesuaian

1. Pengolahan dan analisa data

a. Waktu siklus

$$\bar{X} = \sum \frac{X_i}{N}$$

Dimana.

X_i = Jumlah data

N = Banyaknya data

b. Melakukan uji keseragaman data

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Dimana:

Sd= Standar deviasi

x = Data engamatan

\bar{x} = Rata

n = *banyaknya data*

$$BKA = \bar{X} + 3 SD .$$

$$BKB = \bar{X} - 3 SD .$$

Dimana:

\bar{x} = Rata

Sd= Standar deviasi

b. Waktu standart

$$W_n = W_s \text{ rata-rata} \times \text{Penyesuaian}$$

c. Menghitung waktu baku

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - \text{allowences}}$$

W_n = Waktu normal

Allowance = presentase keloonggaran

Analisa Data Output Produksi

Metode unutm pengolahan data output produksi adalah sebagai berikut :

$$\text{Output Standart} = (\text{Waktu Kerja} \times \text{Jumlah Tenaga Kerja}) / W_b$$

Dimana:

$$\text{Waktu kerja} = 7 \times 60\text{min} = 420 \text{ menit}$$

W_b perhitungan waktu baku.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan dan Analisa Data Waktu Kerja alat manual

Berkut data waktu percobaan alat mesin filling yang baru, data tersebut dari hasil percobaan pengisian botol 500 ml sebagai berikut:

Tabel.1 Pengamatan waktu siklus pengisian manual

No	Elemen kerja	Pengukuran ke (detik)										Rata - Rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Mengambil botol	4,3	4,2	4,1	4,5	4,2	4,6	4,4	4,5	4,3	4,1	4,39
		4,4	4,5	4,7	4,2	4,2	4,8	4,3	4,6	4,3	4,4	
		4,6	4,5	4,2	4,7	4,4	4,5	4,2	4,3	4,2	4,5	
2	Mengisi Botol	14,8	15,2	15,4	15,5	15,8	15,6	15,1	15,6	15,7	14,7	15,32
		14,9	14,7	14,9	15,2	15,4	15,6	15,2	15,6	15,5	15,7	
		15,4	15,2	15,3	15,4	15,7	15,2	15,3	15,2	15,5	15,3	
3	Menaruh Botol	4,6	4,9	5,2	5,1	5,3	4,8	5,2	5,4	5,2	4,8	5,05
		4,7	4,6	5,4	5,2	4,7	4,9	5,1	5	5,2	5,1	
		5,4	5,2	4,9	4,8	4,9	5,3	5,2	5,1	5,2	5,1	
4	Menutup Botol	1,3	1,5	1,8	1,6	1,3	1,4	1,5	1,6	1,3	1,6	1,43
		1,4	1,8	1,4	1,3	1,4	1,5	1,4	1,5	1,3	1,2	
		1,4	1,5	1,4	1,2	1,3	1,2	1,5	1,4	1,5	1,4	
Total											26,19	

Pengukuran awal di ketahui memiliki waktu siklus 26,19 dietik dari selama pengamatan memperoleh ciri – ciri sebagai berikut:

Tabel.2 Faktor penyesuaian dengan westinghouse

Faktor	Indikator
Skill (Keterampilan)	Pekerja memiliki rasa percayadiri, urutanya di jalankan tanpa kesalahan, terlihat terlatih baik
Usaha	Penuh perhatian pada pekerjaan, kecepatan baik dan dapat dipertahankan, maumerima saran
Kondisikerja	Pekerja cukup nyaman dengan kondisi lingkungan
Konsistensi	Perbedaan antar waktu siklus pekerjaan relative stabil, variabilitas waktu rendah.

Dari pengeamatan diatas nilai faktor kelonggaran menurut westinghouse dapat untuk mendapatkan nilai waktu normal sebagai berikut:

Tabel.3 penilaian westinghouse.

Faktor	Indikator	Kelas	Penilaian
Skill (Keterampilan)	Pekerja memiliki rasa percayadiri, urutanya di jalankan tanpa kesalahan, terlihat terlatih baik	Excellent Skill	+0,08
Usaha	Penuh perhatian pada pekerjaan, kecepatan baik dan dapat dipertahankan, mau menerima saran	Good {C2}	+0,03
KondisiKerja	Kondisi lingkungan kerja baik	Good {C2}	+0,03
Konsistensi	Varibilitas waktu rendah	Good {B}	+0,02
Penyesuaian			+0,16

Rata rata waktu siklus = 26,19

Faktor Penyesuaian = 1,16 (1+0,14)

Waktu Normal = 26,19 x 1,16
= 30,38

Selanjutnya untuk mendapatkan waktus standart diperlukan faktor kelonggaran atau allowance untuk menghilangkan kelelahan dan kebutuhan pribadi,

Dari perhitungan diatas diketahui seorang pria bekerja dengan waktu normal 30,38 detik.nilai kelonggaran untuk mengilangkan kelelahan dan hal kebutuhan pribadi.

Tabel 4. Kelonggaran untuk menghilangkan fatigue

Faktor	Pekerjaan	Kelonggaran (%)
Tenaga yang di keluarkan	Bekerja di meja berdiri atau duduk	7%
Sikap Kerja	Berdiri dengan dua kaki atau duduk	2,5%
Gerakan Kerja	Horizontal	0%

Kelelahan Mata	Pengecekan berkala	4%
Kedaaan Temperatur kerja	Suhu ruangan 24° celcius	3%
Kedaaan atmosfer	Adanya ventilasi ruangan, ada bau bauan tidak berbahaya	3%
Kedaaan lingkungan yang baik	Siklus berulang 5-10 detik	1%
Total		19,5%

Tabel.5 Penilaian Kelonggaran

Kebutuhan Allowen	Penilaian Kelonggaran	Keterangan
Kelonggaran untuk kepentingan pribadi	7%	Pria
Kelonggaran untuk fatigue	19%	Ditentukan
Kelonggaran untuk keterlambatan	6%	Ditentukan
Total kelonggaran	32%	

Waktu Normal = 30,38 detik

Faktor Kelonggaran = 32 %

Waktu Standar dapat di tentukanseperberikut:

$$\text{Waktu Standar} = 30,38 \times \frac{100}{100-32} = 44,7 \text{ detik/pcs}$$

Pengumpulan dan Analisa data Outuput Produksi

Output produksi dilakukan dengan pencacatan kapasitas produksi sebagai berikut:

$$\text{Output Standart} = (\text{Waktu Kerja} \times \text{Jumlah Tenaga Kerja}) / W_b$$

Dimana:

$$\text{Waktu kerja} = 7 \times 60 \text{ min} = 420 \text{ menit}$$

$$W_b = \text{perhitungan waktu baku (1pcs/ menit)}$$

$$\text{Standart Time} = 420 \times 1 / 1250 = 0,336$$

$$\text{Output Standart} = 420 \times 1 / 0,745 = 564 \text{ hari / botol.}$$

Pengumpulan dan Analisa Data Waktu Kerja Rancangan alat baru

Berkut data waktu percobaan alat mesin filling yang baru, data tersebut dari hasil percobaan pengisian botol 500 ml sebagai berikut:

Tabel .6 Pengamatan waktu siklus dengan rancangan alat baru

No	Elemen kerja	Pengukuran ke (detik)										Rata - Rata
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Mengambil botol	2,1	1,9	2,4	2,5	2,3	2,4	2,6	2,1	1,9	2	2,26
		2,3	2,1	2,4	2	2,4	2,3	2,3	2,3	2,1	2,5	
		2,1	2,2	2,4	2,3	2,2	2,4	2,3	2,2	2,5	2,4	
2	Mengisi Botol	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25
		3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	
		3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	3,25	
3	Mengambil botol	1,6	1,4	1,5	1,6	1,4	1,5	1,6	1,7	1,4	1,5	1,6
		1,5	1,6	1,8	1,9	1,7	1,6	1,7	1,8	1,9	1,6	
		1,9	1,5	1,6	1,5	1,5	1,4	1,5	1,4	1,5	1,6	
4	Menutup Botol	2,1	1,5	1,8	1,8	1,9	2,1	2,2	2,1	2,4	2,2	2,1
		1,9	1,8	2	2	2,5	2,4	1,9	1,9	2,4	2,3	
		2,3	2,1	2,4	1,9	2	2,3	2,2	2,4	2,1	2,2	
Total											9,22	

Tabel.7 Faktor penyesuaian dengan westinghouse

Faktor	Indikator
Skill (Keterampilan)	Pekerja memiliki rasa percayadiri, urutanya di jalankan tanpa kesalahan, terlihat terlatih baik
Usaha	Penuh perhatian pada pekerjaan, kecepatan baik dan dapat dipertahankan, maumenerima saran
Kondisikerja	Pekerja cukup nyaman dengan kondisi lingkungan
Konsistensi	Perbedaan antar waktu siklus pekerjaan relative stabil, variabilitas waktu rendah.

Dari pengeamatan di atas nilai faktor kelonggaran menurut westinghouse dapat untuk mendapatkan nilai waktu normal sebagai berikut:

Tabel.8 penilaian westing house.

Faktor	Indikator	Kelas	Penilaian
Skill (Keterampilan)	Pekerja memiliki rasa percayadiri, urutanya di jalankan tanpa kesalaham, terlihat terlatih baik	Excellent Skill	+0,08
Usaha	Penuh perhatian pada pekerjaan, kecepatan baik dan dapat	Good {C2}	+0,03

	dipertahankan, mau menerima saran		
Kondisi Kerja	Kondisi lingkungan kerja baik	Good {C2}	+0,03
Konsistensi	Varibilitas waktu rendah	Good {B}	+0,02
Penyesuaian			+0,16

Rata- rata waktu siklus = 9,22

Faktor Penyesuaian = 1,16 (1+0,14)

Waktu Normal = 9,22 x 1,16

= 10,70

Selanjutnya untuk mendapatkan waktu standart diperlukan faktor kelonggaran atau allowance untuk menghilangkan kelelahan dan kebutuhan pribadi,

Dari perhitungan diatas diketahui seorang pria bekerja dengan waktu normal 30,38 detik. nilai kelonggaran untuk menghilangkan kelelahan dan hal kebutuhan pribadi.

Tabel.9 Kelonggaran untuk menghilangkan fatigue

Faktor	Pekerjaan	Kelonggaran (%)
Tenaga yang di keluarkan	Bekerja di meja berdiri atau duduk	7%
Sikap Kerja	Berdiri dengan dua kaki atau duduk	2,5%
Gerakan Kerja	Horizontal	0%
Kelelahan Mata	Pengecekan berkala	4%
Keadaan Temperatur kerja	Suhu ruangan 24° celcius	3%
Keadaan atmosfer	Adanya ventilasi ruangan, ada bau bauan tidak berbahaya	3%
Keadaan lingkungan yang baik	Siklus berulang 5-10 detik	1%
Total		19,5%

Tabel.10 Penilaian Kelonggaran

Kebutuhan Kelonggaran	Penilaian Kelonggaran	Keterangan
Kelonggaran untuk kebutuhan pribadi	7%	Pria
Kelonggaran untuk menghilangkan fatigue	19%	Ditentukan
Kelonggaran untuk hambatan tidak terhindarkan	6%	Ditentukan
Total kelonggaran	32%	

Waktu Normal = 9,22 detik

Faktor Kelonggaran = 32 %

Waktu Standar dapat di tentukansepertiberikut:

$$\text{Waktu Standar} = 9,22 \times \frac{100}{100-32} = 13,56 \text{ detik/pcs}$$

Pengumpulan dan Analisa data Outuput Produksi

Output produksi dilakukan dengan pencacatan kapasitas produksi sebagai berikut:

$$\text{Output Standart} = (\text{Waktu Kerja} \times \text{Jumlah Tenaga Kerja}) / Wb$$

Dimana:

$$\text{Waktu kerja} = 7 \times 60 \text{ min} = 420 \text{ menit}$$

Wb = perhitungan waktu baku (1pcs/ menit)

$$\begin{aligned} \text{Output Standart} &= 420 \times 1 / 0,226 \\ &= 1,858 \text{ hari / botol} \end{aligned}$$

Analisa Data Antopometri

Untuk menentukan jangkauan tangan ke botol dan tombol mesin filling, dimensi yang dipakai adalah Data Panjang jangkauan tangan.

Dimensi Tubuh	PekerjaKe 1 (cm)	Pekerja Ke-2 (cm)	Pekerja Ke- 3 (cm)	Pekerja Ke-4 (cm)
Panjang Genggam Tangan	59	60	62	59

Uji data Panjang jangkauan tangan

1. Menghitung rata-rata

$$\bar{X} = \sum \frac{Xi}{N}$$

Xi = Jumlah data

N = Banyaknya data

$$\bar{x} = \frac{59 + 60 + 62 + 59}{4}$$

$$= 60$$

2. Menghitung standar deviasi

$$Sd = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n-1}}$$

Sd= Standar deviasi

x = Data pengamatan

\bar{x} = Rata

n = *banyaknya data*

$$= \sqrt{\frac{(59-60)^2 + (60-60)^2 + (62-60)^2 + (59-60)^2}{4-1}}$$
$$= 2$$

3. Menentukan BKA BKB

$$BKA = \bar{X} + 3 SD$$

$$BKB = \bar{X} - 3 SD$$

\bar{x} = Rata

Sd= Standar deviasi

$$BKA = 60 + 3 \times 2$$

$$= 66$$

$$BKB = 60 - 3 \times 2$$

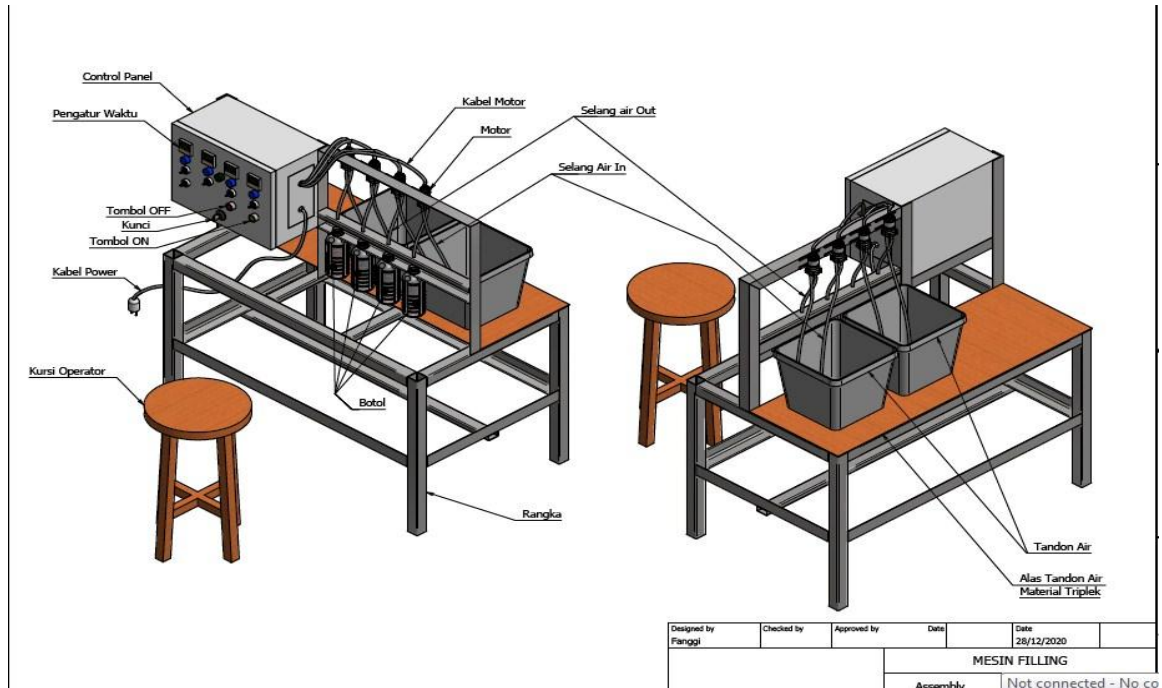
$$= 54$$

4. Percentile

$$P5 = \bar{x} - 1,645 \times SD$$

$$= 60 - 1,645 \times 2$$

$$= 56,71 \text{ cm}$$



Gambar. Rancangan Alat Mesin Filling Baru

KESIMPULAN

Dari penelitian perancangan ulang mesin filling dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Rancangan mesin sesuai dengan yang diinginkan dan hasilnya meningkatkan output produksi dalam proses packing jamu kedalam botol.
2. Besaran waktu proses pengemasan mengalami perubahan, yang semula memiliki waktu standart 44,7 detik/pcs setelah menggunakan mesin hasil rancangan mesin filling waktu pengemasan menjadi 13,56 detik/pcs
3. Adanya perubahan pada output produksi ,semula dalam 1 hari hanya bisa mendapat 564 botol/harinya, setelah menggunakan mesin hasil rancang ulang menjadi 1858 pcs/harinya.

DAFTAR PUSTAKA

Sutalaksana. Anggawisastra 2013 Teknik Perancangan Sistem 2015

Kristanto, Agung; Saputra, Dianasa Adhi. Perancangan meja dan kursi kerja yang ergonomis pada stasiun kerja pemotongan sebagai upaya peningkatan produktivitas. 2011.

Sutalaksana, I.Z. (2006). Teknik Tata Cara Kerja. Laboratorium Tata Cara Kerja dan Ergonomi: Departemen TI – ITB.

Sutalaksana, Iftikar Z., Ruhana Anggawisastra, John H. Tjakraatmadja.

Setyanto, N. W., Efranto, R., Lukodono, R. P., & Dirawidya, A. (2015). Ergonomics analysis in the scarfing process by OWAS, NIOSH and Nordic Body Map's method at slab steel plant's division. *Ergonomics*, 4(3), 1086-1093.

Adriani, M., Subhan. 2016. Perancangan Peralatan secara ergonomic untuk meminimalkan kelelahan di pabrik kerupuk. Prosiding . Seminar Nasional Sains dan teknologi 2016.

Barnes, R. M. 2017. Motion and Time Study: Design and Measurement of work. Seventh edition. New York: John Wiley & Sons.

Brunswic, M. 2016. "Ergonomics of Seats design", *physiotherapy*, 70(2): 40-43.

Kroemer, K.H.E., H.J. Kroemer, K.E (2016). *Ergonomics How to Design For Ease and Eficient*. New Jersey: Prentice hall, inc.

Ngaliman, B . Yanto. 2017. Ergonomi Dasar-dasar Studi gerak waktu & Gerakan untuk analisis & perbaikan sistem kerja