

PENGEMBANGAN REGULATOR TABUNG GAS LPG 3 KG BERDASARKAN PRINSIP ERGONOMI

¹⁾I Ketut Arthana, ²⁾Sumanto, ³⁾Ahmad Rizal Hidayat

^{1,2,3)}Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang

ABSTRAK

Survei di lapangan menemukan banyak selang dan sistem regulator yang cacat. Pada kenyataannya, pengait regulator hanya menahan satu sisi dan pada sisi lain akan terdapat rongga yang menimbulkan kebocoran (tidak presisi). Pemasangan regulator dengan menekan badan regulator menunjukkan bahwa proses pemasangan sulit dilakukan oleh pengguna. Langkah-langkah yang digunakan untuk membuat sebuah rancangan pengembangan regulator adalah (1). Membuat konsep pengembangan dengan penambahan komponen penunjang (2). Menentukan dimensi alat dengan dasar data antropometri (3). Menentukan bahan yang diinginkan konsumen (4). Membuat dan Merancang “ Regulator ” yang ergonomis (5). Membandingkan desain dan keunggulan dari produk lama dengan yang baru. Hasil Pengolahan data digunakan pengembangan produk dengan menambahkan komponen penunjang antara lain: pengait ulir, silinder sistem one way, indikator tekanan. Pada pegangan pengait ulir diperoleh dimensi ukuran 3,93cm untuk diameter gengaman tangan pada pengait dan 3,57cm untuk tinggi pegangan pengait regulator. Dan dengan pengolahan metode *Analytical Hierarchy Process* didapatkan bahan karet sebagai pelapis pegangan pengait regulator.

Kata kunci : *Pengembangan, Relugator, Ergonomi*

Program konversi energy, menurut Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia, pemerintah telah membagikan lebih kurang 44 juta tabung gas ukuran 3 kilogram. “Survei di lapangan menemukan banyak selang dan sistem regulator yang cacat. Adapun dari sisi tabung gas tidak ditemukan masalah,” ungkap Tulus Abadi, Pengurus Harian YLKI. Oleh karena itu, menurut Tulus, pemerintah harus mengevaluasi dan memeriksa kondisi sistem kompor dan tabung gas itu. Bila ada bagian cacat yang ditemui, maka produk tersebut harus segera ditarik dan diganti dengan yang sesuai standar. Karena banyaknya selang dan sistem regulator yang cacat mengakibatkan kebocoran gas elpiji dan menimbulkan korban, baik korban nyawa maupun materiil (*KOMPAS* : Kamis, 27 Mei 2010)

Konversi minyak tanah ke LPG dimulai pada tahun 2007. Sebanyak 3.975.789 paket tabung dan regulator bervolume 163.182 metrik-ton (MT) dibagikan gratis dalam wilayah konversi Jabodetabek, Sumatra Selatan, Jawa Barat, Banten, Jawa Tengah, D.I. Jogjakarta, dan Bali.

Pada tahun 2008, bertambah lagi 15.037.539 paket tabung dan regulator dalam volume 592.242 MT LPG. *Booming*-nya paket tabung dan regulator terjadi di tahun 2009 sebanyak 23.044.211 paket. Berapa jumlah kecelakaan yang terjadi? 25 kasus untuk tabung LPG 12 kilogram dan 15 kasus untuk tabung

LPG 3 kg (<http://www.dapunta.com/bom-tabung-dari-dapur-miskin.html>).

Pada sistem kompor yang salah satunya adalah regulator, terdapat beberapa komponen penunjang untuk keamanan. Yang diantaranya adalah pengait penahan regulator dan penekan pembuka katup.

Pada kenyataannya, pengait regulator hanya menahan satu sisi dan pada sisi lain akan terdapat rongga yang menimbulkan kebocoran (tidak presisi).

Untuk mengetahui permasalahan yang ada pada sistem kompor dalam penggunaan tabung gas LPG 3 kg, maka peneliti melakukan penyebaran kuesioner. Hasil kuesioner menyatakan bahwa 61,36% pengguna tabung gas menjumpai kecelakaan ledakan, 70,46% responden merasa jika regulator adalah sebagai penyebab terjadinya kecelakaan, 72,72% responden mengalami permasalahan pada pemasangan regulator, 68,18% responden merasa sulit dalam melakukan pemasangan regulator, 72,72% responden merasa bahaya pada regulator gas yang ada saat ini (Sumber: Pengolahan data).

Dari data kuesioner terlihat banyak pengguna LPG 3 kg merasa belum nyaman dalam penggunaan perlengkapan sistem kompor. Oleh sebab itu, diperlukan suatu produk pengembangan baru dengan komponen yang dapat menunjang kenyamanan, yaitu produk yang bisa digunakan di Gresik dengan menggunakan prinsip ergonomi.

Sehubungan dengan hal tersebut diatas maka judul penelitian ini adalah “Pengembangan Regulator Tabung Gas LPG 3 kg berdasarkan Prinsip Ergonomi.” Permasalahan yang akan dipecahkan dalam penelitian ini adalah: bagaimana mengembangkan regulator tabung gas LPG 3 kg berdasarkan prinsip ergonomi. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan regulator tabung gas LPG 3 kg berdasarkan prinsip ergonomi.

METODE

Perancangan Penelitian

Langkah-langkah yang digunakan sebagai pedoman untuk membahas perancangan ini yaitu sebagai berikut:

1. Survei Objek Penelitian

Survei dilakukan untuk melihat kondisi lapangan apakah perlu dilakukan perancangan regulator tabung gas LPG dan apakah regulator tabung gas LPG akan dibutuhkan di pasaran khususnya di Gresik.

2. Identifikasi Perancangan

Identifikasi perancangan dilakukan dengan tujuan mencari penyebab timbulnya suatu rancangan dan solusi pemecahan rancangan tersebut dengan tepat.

3. Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk mempelajari teori dan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan rancangan yang ada, sehingga dapat mencari solusi pemecahannya.

4. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data-data yang dibutuhkan dalam perancangan. Data antropometri dan penyebaran kuesioner didapatkan di daerah Gresik.

5. Pengolahan dan Analisa Data

Pengolahan dan analisa data meliputi:

- Pengukuran anthropometri Penduduk Gresik.
- Pembuatan dan penyebaran kuesioner. Analisa kuesioner menggunakan metode AHP, skala likert.
- Desain yang diterapkan berdasarkan hasil kuesioner.
- Penerapan hasil rancangan desain regulator menggunakan program 3DSolidWorks.

6. Pembahasan

Pada bagian ini diuraikan temuan-temuan dari hasil perhitungan dan analisis data

7. Kesimpulan

Kesimpulan merupakan penjelasan singkat tentang semua penyelesaian atas perancangan tersebut.

Metode Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data digunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data yang relevan dengan masalah yang diteliti. Adapun metode-metode yang digunakan yaitu:

Kuesioner

Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang ia ketahui (Suharsimi Arikunto, 1998: 140). Pada sebuah kuesioner dibutuhkan populasi dan sampel untuk menunjang penelitian. Populasi dalam perancangan ini adalah penduduk Kabupaten Gresik sejumlah 294.300 Kepala Keluarga. Sampel yang diambil dari perancangan ini adalah pengguna regulator (per kepala keluarga) di Gresik, sejumlah 44 kepala keluarga.

Dalam penelitian ini besarnya sampel dihitung dengan menggunakan rumus Slovin sebagai berikut:

$$\text{Jumlah Sampel (n)} = \frac{N}{(1 + N \cdot e)}$$

Dimana :

- n adalah jumlah sampel
- N adalah jumlah populasi
- e adalah persentase toleransi ketidaktekelitian (presesi) karena kesalahan pengambilan sampel yang masih dapat ditolerir (<http://berandakami.wordpress.com/2008/09/23/menentukan-jumlah-sample-data>).

Populasi dan Sampel

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah penduduk Kabupaten Gresik. Karena dianggap sudah cukup dalam mendukung penelitian. Jumlah Penduduk Kota Gresik 1.177.201 orang, dengan asumsi per kepala keluarga terdiri dari 4 orang. Jadi populasi yang digunakan adalah $1.177.201 : 4 = 294.300$ kepala keluarga (http://www.bps.go.id/aboutus.php?table=1&id_subyek=12,1953).

Sampel yang diambil dari perancangan ini adalah penduduk Kecamatan Panceng. Karena dianggap sudah merepresentasikan

penduduk Kabupaten Gresik. Dengan jumlah 44 kepala keluarga. Pengukuran sampel dalam perancangan ini menggunakan rumus *Slovin*:

$$n' = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

$$= \frac{294.300}{1 + (294.300)0,15^2}$$

$$= 44 \text{ kepala keluarga}$$

Dimana:

n = ukuran sampel

N = ukuran populasi

e = *error* yang ditentukan

Jadi Kepala Keluarga yang dijadikan sampel sebanyak 44 orang.

Uji Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah mempunyai validitas tinggi.

Cara mengukur validitas yaitu dengan mencari korelasi antara masing-masing pertanyaan dengan skor total menggunakan rumus teknik korelasi *product moment*, sebagai berikut:

$$r = \frac{N \left(\sum_{i=1}^N X_i Y_i \right) - \left(\sum_{i=1}^N X_i \right) \left(\sum_{i=1}^N Y_i \right)}{\sqrt{\left[N \sum_{i=1}^N X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N X_i \right)^2 \right] \left[N \sum_{i=1}^N Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N Y_i \right)^2 \right]}}$$

Dimana

r: koefisien korelasi *product moment*

X : skor tiap pertanyaan/ item

Y : skor total

N : jumlah *responden*

Setelah semua korelasi untuk setiap pertanyaan dengan skor total diperoleh, nilai-nilai tersebut dibandingkan dengan nilai kritik. Selanjutnya, jika nilai koefisien korelasi *product moment* dari suatu pertanyaan tersebut berada diatas nilai tabel kritik, maka pertanyaan tersebut signifikan.

Dengan menggunakan jumlah responden sebanyak 44 orang dan jumlah pertanyaan adalah 5, maka pada tingkat kepercayaan sebesar 5% ($\alpha = 0,05$) dengan derajat bebas 44 ($df = N-k = 44-2$) nilai r table sebesar 0,197. Berikut ini merupakan hasil uji validitas pada tabel.

Tabel 1 Uji Validitas

Pertanyaan	Nilai Corrected Item-total correlation (r-hitung)	Nilai Kritis (r-tabel)	Keterangan
Soal 1	0.800	0.197	Valid
Soal 2	0.328	0.197	Valid
Soal 3	0.260	0.197	Valid
Soal 4	0.827	0.197	Valid
Soal 5	0.716	0.197	Valid

Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik. Reliabilitas menunjuk pada tingkat keterandalan sesuatu. Reliabel artinya dapat dipercaya, jadi dapat diandalkan (Suharsimi Arikunto, 2006: 170). Pengolahan data dengan SPSS dihasilkan:

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.789	5

Output SPSS tersebut menunjukkan tabel Reliability Statistic yang terlihat pada *Cronbach's Alpha* 0,789 > 0,60 yang berarti bahwa 0,789 semakin mendekati 1,00 maka data dapat dikatakan semakin reliabel.

Uji Keseragaman Data

Pada Uji keseragaman data terdapat Batas Kontrol Atas dan Batas Kontrol Bawah dengan menggunakan rumus:

$$BKA = \bar{x} + 2 \sigma_x \dots \dots \dots (1)$$

$$BKB = \bar{x} - 2 \sigma_x \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

BKA = Batas kotrol atas

BKB = Batas kontrol bawah

$\bar{x}$ = Rata-rata

σ_x = Standar Deviasi

Setelah rata-rata dan standard deviasi data anthropometri diameter genggam telah didapat, uji keseragaman data dapat dilakukan dengan perhitungan BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah).

$$BKA = \bar{X} + 2(\sigma)$$

$$= 3.09 + 2(0.29)$$

$$= 3.67 \text{ cm}$$

$$BKB = \bar{X} - 2(\sigma)$$

$$= 3.09 - 2(0.29)$$

$$= 2.51 \text{ cm}$$

Batas Kontrol Atas (BKA) sebesar 3.67 cm dan Batas Kontrol Bawah (BKB) sebesar 2.51 cm. Jadi data anthropometri harus mempunyai nilai antara 2.51-3.67 cm

Uji Kecukupan Data

Jumlah data dikatakan cukup (memadai) apabila $N' < N$ dan apabila $N' > N$ maka perlu dilakukan pengukuran ulang (Sritomo Wignjosebroto, 2000: 172).

Uji kecukupan data digunakan untuk menentukan apakah data anthropometri yang dipakai sudah cukup memenuhi atau belum.

Tingkat Kepercayaan (K) = 95 %, jadi $K=2$ (karena $Z=95\%$), Tingkat Ketelitian (S) = 5 % = 0.05,

$$N' = \left[\frac{k/s \sqrt{N(\sum X^2) - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2$$

$$= \left[\frac{2/0.05 \sqrt{44(890.6) - (197.4)^2}}{197.4} \right]^2$$

$$= \left[\frac{40\sqrt{39186.4 - 38966.76}}{197.4} \right]^2$$

$$= \left[\frac{40\sqrt{219.64}}{197.4} \right]^2 = 9.02$$

Karena $N' < N$, maka data yang digunakan sudah cukup (memadai) karena jumlah pengukuran yang harus dilakukan (N')

lebih kecil dari jumlah pengukuran yang telah dilakukan (N) (Sritomo Wignjosebroto, 2000: 172).

Percentile

Percentile adalah suatu nilai yang menyatakan bahwa persentase tertentu dari sekelompok orang yang dimensinya sama dengan atau lebih rendah dari nilai tersebut. Misalnya: 95% populasi adalah sama dengan atau lebih rendah dari 95 percentil; 5% dari populasi berada sama dengan atau lebih rendah dari 5 percentil. Besarnya nilai percentil dapat ditentukan dari tabel probabilitas distribusi normal (Eko Nurmianto, 1998: 51).

$$1) P_5 = X - 1.645 \sigma$$

$$= 4.49 - 1.645(0.34)$$

$$= 4.49 - 0.559$$

$$= 3.93 \text{ cm}$$

$$2) P_{95} = X + 1.645 \sigma$$

$$= 4.49 + 1.645(0.34)$$

$$= 4.49 + 0.559$$

$$= 5.049 \text{ cm}$$

Tabel 2 Data Persentil
Diameter Genggam (cm)

No	Aktifitas pengukuran anggota tubuh yang diukur	Persentil	Persentil
		5 %	95 %
1.	Diameter Genggam	3.93 cm	5.049 cm

(Sumber: Pengolahan Data).

Persentil yang digunakan dalam perancangan pegangan pengait regulator adalah persentil 5%, agar orang yang diameter tangannya kecil tidak akan kesulitan dalam menjangkau serta mengoperasikan sedangkan orang yang diameter tangannya lebar dapat menyesuaikan.

Perhitungan Data Lebar Jari Telunjuk dan Jari Tengah

Dalam perhitungan statistik, rata-rata dan simpangan standart atau standard deviasi dapat digunakan untuk memformulasikan distribusi normal. Distribusi normal digunakan untuk melihat apakah data anthropometri sudah berdistribusi normal atau belum. Karena jika ada salah satu data yang menyimpang atau diluar distribusi normal, maka data belum dapat dikatakan seragam dan harus diganti dengan data baru dan pengujian harus diulang.

Rata – rata

$$\bar{x} = 3.09 \text{ cm}$$

Standart Deviasi :

$$\sigma = 0.29$$

Uji Keseragaman Data

Setelah rata-rata dan standard deviasi data anthropometri lebar jari telunjuk dan jari tengah telah didapat, uji keseragaman data dapat dilakukan dengan perhitungan BKA (Batas Kontrol Atas) dan BKB (Batas Kontrol Bawah).

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + 2(\sigma) \\ &= 3.09 + 2(0.29) \\ &= 3.67 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - 2(\sigma) \\ &= 3.09 - 2(0.29) \\ &= 2.51 \text{ cm} \end{aligned}$$

Batas Kontrol Atas (BKA) sebesar 3.67 cm dan Batas Kontrol Bawah (BKB) sebesar 2.51 cm. Jadi data anthropometri harus mempunyai nilai antara 2.51-3.67 cm

Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan data digunakan untuk menentukan apakah data anthropometri yang dipakai sudah cukup memenuhi atau belum. $N' = 14.97$

Karena $N' < N$, maka data yang digunakan sudah cukup (memadai) karena jumlah pengukuran yang harus dilakukan (N') lebih kecil dari jumlah pengukuran yang telah dilakukan (N).

Perhitungan Persentil

Setelah data sudah seragam, cukup serta terdistribusi secara normal maka perhitungan

persentil dapat dilakukan untuk menentukan pedoman panjang dimensi tinggi pegangan pengait regulator.

$$\begin{aligned} 1) \quad P_5 &= X - 1.645 \sigma \\ &= 3.09 - 1.645(0.29) \\ &= 3.09 - 0.477 \\ &= 2.61 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad P_{95} &= X + 1.645 \sigma \\ &= 3.09 + 1.645(0.29) \\ &= 3.09 + 0.477 \\ &= 3.57 \text{ cm} \end{aligned}$$

Tabel 3 Data Persentil Lebar jari telunjuk dan jari tengah (cm)

NO	Aktifitas pengukuran anggota tubuh yang diukur	Persentil 5 %	Persentil 95 %
1.	Lebar jari telunjuk dan jari tengah	2.61	3.57

(Sumber: Pengolahan Data)

Persentil yang digunakan dalam perancangan pegangan pengait regulator adalah persentil 95%, agar orang yang lebar jari telunjuk dan jari tengahnya kecil tidak akan kesulitan dalam menjangkau serta mengoperasikan sedangkan orang yang lebar jari telunjuk dan jari tengahnya lebar telah sesuai.

Hasil Pengolahan Kuesioner dan Pemilihan Alternatif

Dari hasil pengolahan kuesioner dapat diketahui secara garis besar alternatif yang diinginkan, antara lain:

1. Karet
2. Besi
3. Plastik
4. Baja
5. Alumunium

Pembobotan Alternatif AHP

Untuk menentukan bobot alternatif, maka dilakukan kuisisioner untuk mengetahui alternatif yang diinginkan pengguna dalam perbandingan berpasangan. Setelah dilakukan penyebaran kuisisioner didapatkan.

Tabel 4 Hasil Penilaian
Perbandingan Berpasangan

Perbandingan	Rataan geometrik
Karet dengan Besi	3
Karet dengan Plastik	3
Karet dengan Baja	3
Karet dengan Alumunium	3
Besi dengan Plastik	2
Besi dengan Baja	2
Besi dengan Alumunium	2
Plastik dengan Baja	5
Plastik dengan Alumunium	3
Baja dengan Alumunium	2

(Sumber: Pengolahan Data)

Pengolahan Data

Setelah melakukan perhitungan rata-rata geometrik, maka dilakukan pengolahan data yaitu menggabungkan penilaian para responden terhadap tingkat kepentingan setiap alternatif. Penilaian kelompok dalam AHP dapat digabungkan menjadi satu penilaian menggunakan rata-rata geometrik dari penilaian responden.

Matriks perbandingan berpasangan alternatif merupakan input pengolahan data untuk pengolahan menggunakan perhitungan bobot secara manual. Hasil pengolahan data secara manual adalah prioritas dari setiap alternatif serta rasio inkonsistensi setiap matriks perbandingan berpasangan. Berikut ini adalah hasil pengolahan data:

Hasil pembobotan alternatif utama perhitungan manual dapat dilihat berikut ini:

Tabel 5 Matriks Perbandingan Berpasangan Alternatif Utama

Alternatif	Karet	Besi	Plastik	Baja	Aluminium
Karet	1	3	3	3	3
Besi	0,33	1	2	2	2
Plastik	0,33	0,5	1	5	3
Baja	0,33	0,5	0,2	1	2
Aluminium	0,33	0,5	0,33	0,5	1
Σ	2,32	5,5	6,53	11,5	11

(Sumber: pengolahan data)

Keterangan :

Hasil perhitungan nilai didapat dari hasil

$$\frac{1}{\text{rata-rata geometri}}$$

Tabel 6 Matrik Prioritas
Perbandingan Berpasangan

Alternatif	Karet	Besi	Plastik	Baja	Aluminium	Bobot
Karet	0,42 8571	0,54 5455	0,45 9184	0,26 087	0,273	0,39 3361
Besi	0,14 2857	0,18 1818	0,30 6122	0,17 3913	0,182	0,19 7306
Plastik	0,14 2857	0,09 0909	0,15 3061	0,43 4783	0,273	0,21 8867
Baja	0,14 2857	0,09 0909	0,03 0612	0,08 6957	0,182	0,10 6631
Aluminium	0,14 2857	0,09 0909	0,05 102	0,04 3478	0,091	0,08 3835

(Sumber: Pengolahan data)

Keterangan :

Nilai perbandingan diperoleh dari

$$\frac{1}{\sum \text{nilai alternatif karet tabel 4.10}} \times \text{bobot}$$

$$\frac{a + b + c + d + e}{5}$$

a = nilai dari karet

b = nilai dari besi

c = nilai dari plastik

d = nilai dari baja

e = nilai dari aluminium

Dari hasil pengolahan data, bobot (%) alternatif adalah sebagai berikut:

Tabel 7 Bobot Alternatif

Alternatif	Bobot	Bobot (%)
Karet	0,393	39,3%
Besi	0,197	19,7%
Plastik	0,219	21,9%
Baja	0,107	10,7%
Aluminium	0,084	8,4%

(Sumber: Pengolahan data)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kebutuhan

Regulator adalah sebuah perangkat yang terpasang pada tangki gas di bawah tekanan tinggi oksigen, nitrogen, karbon dioksida, udara tekan, propana, asetilen dan gas kompresi lainnya untuk memberikan aliran rendah tekanan gas. Oleh karena itu, dalam merancang dan mendesain regulator harus memenuhi kaidah yang diperlukan.

Kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan pengguna adalah sebagai berikut :

Tabel 8 Kebutuhan Pengguna dari Regulator

No.	Kebutuhan	Keterangan
1	Kenyamanan	- Ukuran pengait sesuai dengan anthropometri pengguna. - Bahan pegangan pengait sesuai permintaan pengguna
2	Keamanan	- Tidak membahayakan keselamatan pengguna saat menggunakannya
3	Kemudahan operasional	- Dapat dioperasikan oleh pengguna pria maupun wanita - Kemudahan dalam pemasangan

Analisa Ergonomi

Analisa ergonomi digunakan untuk mengetahui apakah produk yang akan didesain sudah memenuhi prinsip-prinsip ergonomi, mulai dari kemudahan, kenyamanan dan keamanan.

1. Kemudahan

Dengan adanya pengembangan regulator ini, pengguna tidak akan kesulitan dalam pemasangan karena pengait yang digunakan menggunakan sambungan ulir, hanya dengan memutar pengait pada katup tabung.

2. Kenyamanan

Pada pengembangan regulator ini, pegangan pengait menggunakan bahan yang nyaman yaitu karet dan ukuran pada pengait menggunakan anthropometri (sesuai prinsip ergonomi).

3. Keamanan

Untuk menjaga keamanan pada tabung, regulator dilengkapi dengan silinder kerja tunggal dengan menggunakan *sistem one way*.

Perhitungan Dimensi

Pengembangan desain regulator dilakukan dengan mengukur dan mempertimbangkan anthropometri untuk menentukan dimensi baru dari alat tersebut.

Setelah hasil pengumpulan dan pengolahan data diperoleh maka dilakukan perhitungan dimensi/ukuran untuk desain terpilih berdasarkan hasil perhitungan anthropometri yaitu:

1. Diameter Genggaman Tangan

Aplikasi:

untuk menentukan diameter genggaman tangan pada pengait.

Persentil yang digunakan : P_5

Hasil pengukuran P_5 : 3.93cm

Pertimbangan :

Dengan menggunakan P_5 , maka orang yang pendek tidak akan kesulitan dalam menjangkau serta mengoperasikan sedangkan orang yang tinggi menyesuaikan.

2. Lebar Jari Telunjuk dan Jari Tengah

Aplikasi :

Untuk menentukan tinggi pegangan pengait regulator.

Persentil yang digunakan : P_{95}

Hasil perhitungan P_{95} : 3.57 cm

Pertimbangan :

Dengan menggunakan P_{95} , maka orang yang lebar jarinya kurang lebar tidak akan kesulitan dalam menjangkau serta mengoperasikan sedangkan orang yang tinggi sesuai dalam penggunaannya.

Ukuran Diameter Pengait

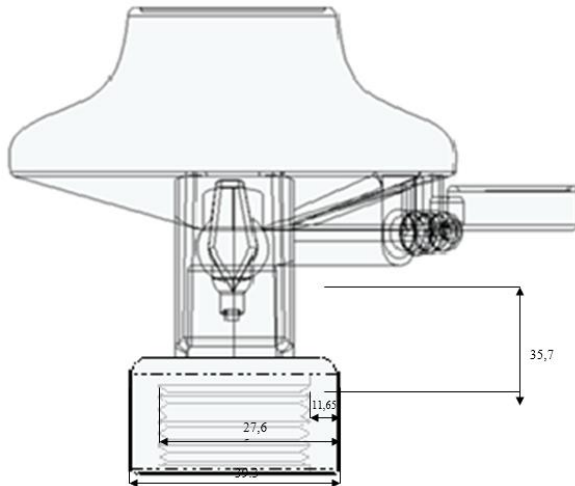
Dalam perancangan ukuran diameter pengait menggunakan diameter genggaman tangan 5 persentile populasi pada pengguna regulator yaitu sebesar 3,93 cm = 39,3 mm.

Ukuran Lebar Pengait

Dalam perancangan ukuran diameter pengait menggunakan lebar jari telunjuk dan jari tengah 95 persentile populasi pada pengguna regulator yaitu sebesar 3,57 cm = 35,7 mm.

Perancangan Regulator

Perancangan regulator diawali dengan perancangan kerangka regulator yang ditampilkan dengan gambar hasil perancangan 3DSSolidWorks disertai dengan ukuran yang sudah didapatkan dari perhitungan anthropometri.



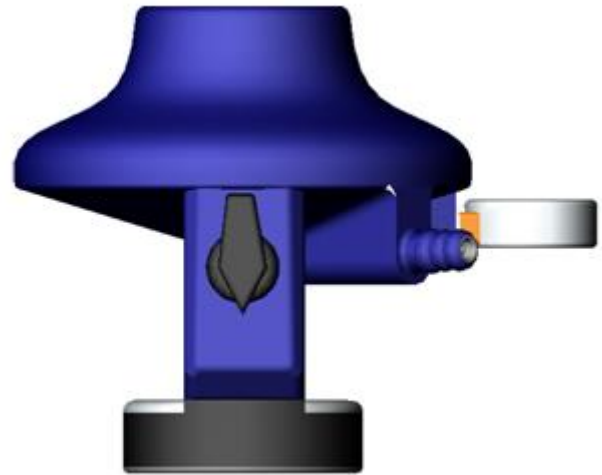
Gambar 1 Kerangka beserta ukuran

Hasil Rancangan Desain Dengan Program 3DSSolidWorks

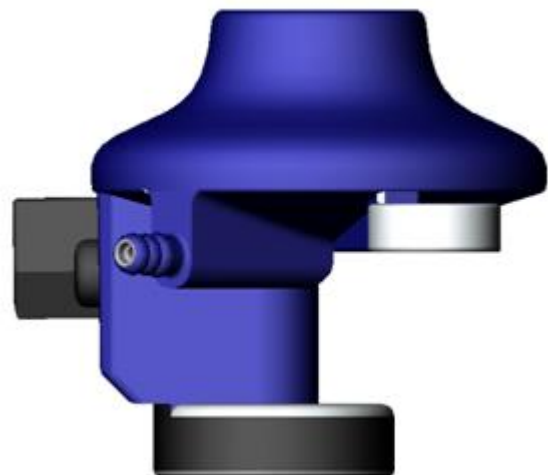
Hasil dari perancangan program 3DSSolidWorks dengan tampilan atas, tampilan depan, tampilan samping dan tampilan keseluruhan.



Gambar 2 Regulator Tampak Atas



Gambar 3 Regulator Tampak Depan



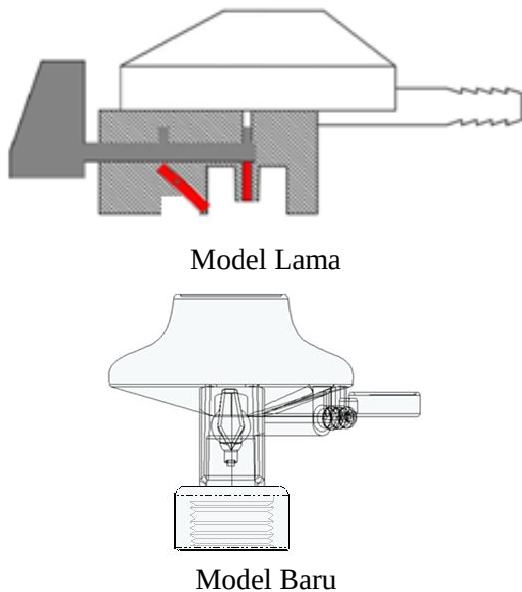
Gambar 4 Regulator Tampak Samping



Gambar 5 Regulator Tampak Ulir dalam

Perbandingan Produk

Perbandingan spesifikasi produk lama dengan produk setelah didesain.



Gambar 6 Perbandingan Produk Lama dan Baru

Tabel 9 Perbandingan Produk Lama dan Produk Baru

Lama	Baru
1. Menggunakan pengait hanya satu sisi (tidak presisi).	1. Menggunakan pengait sambungan ulir (presisi).
2. Tidak mempunyai pengendali keamanan.	2. Mempunyai pengendali keamanan dengan silinder pneumatik <i>one way flow control</i> .
3. Penggunaan tidak mudah.	3. Cara penggunaan mudah, hanya dengan memutar pegangan pengait.
4. Tidak nyaman bagi pengguna.	4. Tidak perlu menggunakan alat lain untuk mempresisikan regulator.
5. Menggunakan alat bantu lain untuk mempresisikan regulator.	5. Nyaman dalam penggunaan karena sesuai anthropometri pengguna.
	6. Mempunyai indikator tekanan.

(Sumber: Pengolahan Data)

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pembahasan maka disimpulkan bahwa rancangan regulator yang ergonomis sesuai dengan antropometri adalah regulator dengan ukuran pegangan pengait 3,93 cm untuk diameter genggam dan ukuran 3,57 cm untuk tinggi pegangan pengait, sedangkan ulir dibuat untuk memudahkan pemasangan serta keamanan di mana regulator tidak mudah lepas.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Anggun S, 2006.” *Troubleshooting sistem pneumatik pada Mesin bor dengan kontrol Elektropneumatik*”. Semarang. Universitas Negeri Semarang.
- Arikunto, Suharsimi, 1998. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta. PT. Rineka Cipta.
- Gandhi, 2010. *Redesign Peniris Minyak Keripik Buah-Buahan Yang Ergonomis Pada Home Industri*. Malang. ITN Malang.
- Modul Praktikum Perancangan dan Pengembangan Produk. 2010. Malang. Laboratorium Desain Produk.
- Nurmianto, Eko, 1998. *Ergonomi, Konsep dasar dan aplikasinya*. Surabaya. Guna Widya.
- Saaty, T. L, 1993. *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin*. Jakarta. PT. Pustaka Binaman Pressindo.
- Saaty, T. L.1998. *The Analytical Hierarchy Process*, Publising. USA
- Santoso, Gempur, 2004. *Ergonomi “ Manusia, Peralatan dan Lingkungan”*. Jakarta. Prestasi Pustaka
- Susanti, Lusi dan Andriyama, Ricky. 2010. *Perancangan Meja Komputer Ergonomis Dengan Konsep Modular dan Mempertimbangkan Voice Of Customer*. Padang. Unand Limau Manih.
- Wignjosoebroto, Sritomo, 2000. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya. PT. Guna Widya.
- [http://Ulr dan pegas \(Elemen mesin \) « anak bebek.htm](http://Ulr%20dan%20pegas%20(Elemen%20mesin%20)%20%20anak%20bebek.htm).
- <http://berandakami.wordpress.com/2008/09/23/menentukan-jumlah-sample-data>.
- http://www.bps.go.id/aboutus.php?label=1&id_subyek=12,1953
- <http://www.dapunta.com/bom-tabung-dari-dapur-miskin.html>.
- <http://id.wikipedia.org/wiki/regulator/>