

PERANCANGAN ALAT PENCABUT SEAL KATUP TABUNG GAS DENGAN PENDEKATAN VALUE ENGINEERING

Zayyinul Hayati Zen, Denny Astrie Anggraini, Ilham Awal Pajri

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Riau

Jl. Tuanku Tambusai Ujung, Pekanbaru - Riau.

Email: ¹zayyinulhayati@umri.ac.id

Abstrak

Peranan gas LPG sangat penting bagi kehidupan manusia baik di rumah tangga maupun lingkungan industri. Namun jika tidak digunakan dengan hati-hati, gas LPG dapat berdampak negatif terhadap kesehatan manusia bahkan menimbulkan kerugian cukup besar. Pada umumnya setiap melakukan pembelian gas LPG masyarakat mengeluh dengan kebocoran gas ketika memasang regulator pada tabung gas yang baru. Kebocoran ini disebabkan oleh kondisi seal yang terpasang di tabung. Hal yang harus diperhatikan ialah bahayanya mencongkel valve tabung LPG dengan benda tumpul karena hal ini dapat merusak spindle valve dan akhirnya menyebabkan kebocoran pada tabung. Oleh karena itu dilakukan penelitian ini dengan tujuan untuk mengetahui spesifikasi alat pencabut seal katup tabung gas yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, serta memberikan usulan rancangan alat pembuka seal tabung gas dengan menggunakan metode Value Engineering (VE). Adapun lima tahapan yang dilakukan yaitu tahap informasi, tahap kreatifitas, tahap analisa, tahap pengembangan dan tahap rekomendasi. Hasil dari penelitian diperoleh kebutuhan alat pencabut seal tabung gas yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat yaitu sebuah alat yang efektif dalam penggunaan, aman, multifungsi, dan memiliki daya tahan serta dengan desain yang menarik. Rancangan alat pembuka seal tabung gas ini dibuat dengan bahan baku besi, stainless steel, plastic polypropylene, karet silikon, dan pegas spring.

Kata Kunci : Perancangan, Seal Katup Tabung Gas, Value Engineering (VE)

1. PENDAHULUAN

LPG adalah bahan bakar berupa gas yang dicairkan. Merupakan produk minyak bumi yang diperoleh dari proses distilasi bertekanan tinggi. Komponen utama LPG terdiri dari Hidrokarbon ringan berupa Propana (C_3H_8) dan Butana (C_4H_{10}), serta sejumlah kecil Etana (C_2H_6) dan Pentana (C_5H_{12}). Peranan gas LPG sangat penting bagi kehidupan manusia baik di rumah tangga maupun di industri dan harganya pun relatif terjangkau. Namun gas LPG dapat berdampak negatif terhadap kesehatan manusia bahkan menimbulkan kerugian yang cukup besar apabila tidak digunakan dengan hati-hati. Umumnya setiap melakukan pembelian gas LPG masyarakat mengeluh dengan kebocoran gas ketika memasang regulator pada tabung yang baru. Kebocoran ini disebabkan oleh kondisi *seal* yang terpasang ditabung sudah tidak lagi elastis sehingga tidak dapat menahan tekanan gas dari tabung. Apabila diamati *seal* mudah kaku terhadap hidrokarbon sehingga karet yang seharusnya menjepit terhadap bodi jarum regulator gas menjadi tidak lagi menjepit dan elastis. Dengan demikian harus dilakukan penggantian *seal* yang baru. Pertamina pun menghimbau kepada pengguna LPG agar memperhatikan keamanan penggunaan LPG, dimana salah satu ketentuan *safety* adalah "Dilarang mencongkel *valve* tabung LPG", karena hal ini dapat merusak *spindle valve* dan dapat menyebabkan kebocoran pada tabung. Namun permasalahannya pengguna tabung gas LPG kesulitan dalam melakukan penggantian *seal* tabung gas sehingga menggunakan alat seadanya dan dapat merusak alat serta katup *valve*-nya.

Berdasarkan hasil survei awal terhadap keluhan yang dirasakan masyarakat pengguna gas LPG saat melakukan pencabutan *seal* LPG terutama rumah tangga dan pedagang kecil lainnya yaitu tidak aman, sulitnya melakukan pengangkutan karet, waktu pengambilan yang lama, rusaknya alat seadanya yang dipakai untuk pengambilan *seal* dan rusaknya katup tabung gas. Sehingga dapat

diketahui pentingnya alat pencabut *seal* tersebut bagi masyarakat. Berikut gambar kondisi *seal* dan



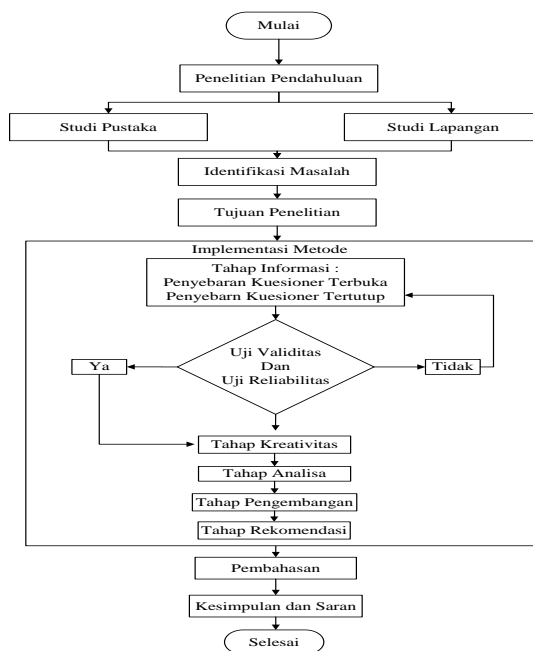
penggantian *seal* saat ini :

Gambar 1. Kondisi *seal* dan saat penggantian *seal* dengan alat seadanya
Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2017

Dengan banyaknya keluhan yang dirasakan oleh masyarakat maka perlu dilakukan suatu penelitian mengenai perancangan alat pencabut *seal* katup pada tabung gas LPG dengan pendekatan *Value Engineering* (VE). Diawali dengan mengidentifikasi spesifikasi alat yang dibutuhkan masyarakat untuk pengambilan seal dan memberikan usulan rancangan alat pencabut seal tabung gas yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat.

2. METODOLOGI

Berikut ini diagram alur proses penelitian :



Gambar 2. Flow Chart Metodologi Penelitian

Dari *flowchart* diatas dapat kita lihat bahwa studi pustaka dan studi lapangan adalah tahap awal yang dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang berkembang di kehidupan sehari-hari dan mengaitkannya dengan teori-teori yang relevan. Sehingga didapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana merancang alat pembuka karet *seal* katup pada tabung gas. Kemudian lanjut tahap menetapkan tujuan penelitian yaitu mengidentifikasi spesifikasi alat yang dibutuhkan masyarakat untuk mencabut karet *seal*, dan memberikan usulan rancangan alat pencabut karet *seal* katup tabung gas yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Tahap selanjutnya adalah implementasi metode, yaitu berupa pelaksanaan penelitian sesuai dengan tahapan *Value Engineering* (VE). Setiap tahapan dibahas dan dianalisa hingga mendapatkan kesimpulan dari penelitian.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahapan Informasi

Penyebaran Kuesioner Identifikasi Kebutuhan

Kuesioner disebar kepada warga sebagian besar masyarakat Kota Pekanbaru khususnya rumah tangga dan pedagang kecil lainnya yang memakai tabung gas LPG, untuk mengetahui karakteristik alat pencabut karet *seal* yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat, kuesioner ini disebar sebanyak 100 kepada masyarakat pengguna tabung gas LPG. Berikut dibawah ini rekap data hasil penyebaran kuesioner :

Tabel 1. Karakteristik Hasil Dari Penyebaran Kuesioner

No	Variabel	Responden
1	Penggunaan Alat Yang Mudah dan Cepat	51
2	Aman Untuk Digunakan	46
3	Multifungsi	29
4	Daya Tahan yang Kuat	22
5	Memiliki Desain yang Menarik	45
6	Harga Yang Ekonomis	21
TOTAL		214

Uji Validitas dan Reliabilitas

a. Uji Validitas Tingkat Kepentingan

Berikut akan dijabarkan hasil pengolahan data uji validitas untuk tingkat kepentingan menggunakan *software* SPSS 17.0:

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Tingkat Kepentingan

No	Nama variabel	Nilai korelasi	Prob. Korelasi Sig.2 tailed	Kesimpulan
1	Penggunaan Alat Yang Mudah dan Cepat	0.930	0.000	Valid
2	Aman Untuk Digunakan	0.955	0.000	Valid
3	Multifungsi	0.814	0.000	Valid
4	Daya Tahan yang Kuat	0.738	0.000	Valid
5	Memiliki Desain yang Menarik	0.946	0.000	Valid
6	Harga Yang Ekonomis	0.778	0.000	Valid

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa untuk tingkat kepentingan semua variabel dapat dinyatakan valid, karena nilai probabilitas korelasi (sign 2 tailed) lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai $\alpha = 0,05$

b. Uji Validitas Tingkat Kepuasan

Tabel 3. Hasil Uji Validitas Tingkat Kepentingan

No	Nama variabel	Nilai korelasi	Prob. Korelasi Sig.2 tailed	Kesimpulan
1	Penggunaan Alat Yang Mudah dan Cepat	0.766	0.000	Valid
2	Aman Untuk Digunakan	0.737	0.000	Valid
3	Multifungsi	0.535	0.000	Valid
4	Daya Tahan yang Kuat	0.681	0.000	Valid
5	Memiliki Desain yang Menarik	0.681	0.000	Valid
6	Harga Yang Ekonomis	0.737	0.000	Valid

Dari tabel diatas dapat juga dapat disimpulkan bahwa untuk tingkat kepentingan semua variabel dapat dinyatakan valid, karena nilai probabilitas korelasi (sign 2 tailed) lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai $\alpha = 0,05$

Uji Reliabilitas

a. Uji Reabilitas Tingkat Kepentingan

Uji realibilitas dilakukan pada tingkat kepentingan dan Kepuasan. Berikut hasil reabilitas dari data yang telah diuji.

Tabel 4. Hasil Uji Realibilitas Tingkat Kepentingan

		N	%
Cases	Valid	98	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	98	100,0
Reliability Statistics			
Cronbach's Alpha		N of Items	
,755		6	

b. Uji Reabilitas Tingkat Kepuasan

Tabel 5. Hasil Uji Realibilitas Tingkat Kepuasan

		N	%
Cases	Valid	98	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	98	100,0
Reliability Statistics			
Cronbach's Alpha		N of Items	
,812		6	

Berdasarkan tabel 5.7 dan 5.8 diatas nilai koefisien reliabilitas (*Cronbach Alpha*) adalah 0,755 dan 0,812. Dinyatakan reliabel jika nilai Cronbach Alphanya > dari nilai r tabel pada N= 100, DF = N - 2 = 100 - 2 = 98 dengan $\alpha = 5\%$ maka nilai r tabel = 0,361. N adalah Jumlah kuisioner yang disebar. Berdasarkan kriteria, nilai *Cronbach Alpha* diatas sudah lebih besar dari 0,361 maka hasilnya data angket memiliki tingkat reliabilitas yang baik, atau dengan kata lain data hasil yang diperoleh dapat dipercaya.

3.2 Tahap Kreatifitas

Pada tahap kreatif ini dilakukan pengembangan ide dari rancangan produk yang memiliki nilai sesuai harapan responden (dalam hal ini mewakili masyarakat) yang sesuai dengan hasil pada tahap informasi maka didapat ide-ide yang menjadi faktor penting pilihan konsumen yang berdasarkan variabel dari penyebaran kuisioner perancangan alat pencabut karet *seal* tabung gas LPG sebagai berikut :

Tabel 6. Ide Alternatif

Variabel	Ide		
	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
Penggunaan alat yang mudah	Sistem kerja yang menggunakan daya pegas yang elastis yang di tekan pada bagian sebelah kanan atau kiri pedal	Sistem kerja yang Menggunakan daya pegas yang elastis yang di tekan pada bagian atas pedal	Sistem kerja yang Menggunakan putaran yang diPutar pada bagian gagang alat
Keamanan	Memiliki bahan pada bagian gagang dan cengkaman yang dilapisi dengan <i>rubber</i>	Memiliki bahan pada bagian gagang dan cengkaman yang dilapisi dengan <i>plastic</i>	Memiliki bahan pada bagian gagang dan cengkaman dengan <i>stainless steel</i>
Multifungsi	Fungsi utama	Memiliki fungsi lain dalam penggunaan	-
Daya tahan	Material yang digunakan : <i>aluminium, rubber, dan plastic</i>	Material yang digunakan : <i>stell, stainless steel, rubber silicon, dan plastic</i>	Material yang digunakan : <i>kuningan, rubber silicon, dan plastic</i>
Desain	Memiliki desain bentuk seperti pena yang komponen dapat dibongkar pasang	Memiliki desain bentuk seperti obeng komponen dapat dibongkar pasang	-

3.3 Tahap Analisis

a. Analisis Ide Alternatif

Pada tahap ini peneliti akan mengevaluasi alternatif berdasarkan kuesioner yang disebar pada tahap kreatifitas kepada masyarakat pengguna LPG. Berikut hasil rekapan data kuisisioner yang disebar :

Tabel 7. Rekap Ide Alternatif Berdasarkan Pilihan Masyarakat

Variabel	Jawaban			Responden
	Alt 1	Alt 2	Alt 3	
Penggunaan alat mudah dan cepat	5	92	3	100
Keamanan	80	10	10	100
Multifungsi	2	98	-	100
Daya tahan	15	85	-	100
Desain	15	85	-	100

Pada tabel di atas dijelaskan bahwa pada variabel penggunaan alat pilihan masyarakat dominan kepada alternatif kedua dengan jumlah 92 jawaban masyarakat, untuk variabel keamanan yaitu pilihan masyarakat pada alternatif pertama dengan jumlah jawaban 80, variabel multifungsi dengan jawaban 98 yaitu pada alternatif dua, sedangkan untuk variabel daya tahan dan desain memiliki jawaban masyarakat yang sama yaitu 85.

b. Analisis Biaya Bahan Baku

Setelah dilakukan survei terhadap harga bahan baku maka selanjutnya dapat dihitung pengeluaran dari total harga bahan baku yang digunakan, Jadi harga total bahan baku yang dikeluarkan dalam rancangan alat ini sebesar **Rp. 262.000**. Berikut rincian tabel harga bahan biaya baku yang digunakan.

Tabel 8. Harga total biaya bahan baku

Bahan baku	Harga/ btlg (Rp)	Keterangan
<i>Stainless Stell</i>	125.000	1,22 x 1 meter
<i>Rubber Silicon</i>	100.000	/meter
Plastik Polypropylene	10.000	/4 batang
Besi	24.000	/meter
Pegas	3.000	2 Buah
Total	262.000	

Setelah diketahui harga satuan bahan baku berdasarkan sumber yang didapat, maka dapat dihitung jumlah bahan baku per satu unitnya berikut harga dan bahan baku per unit yang didapat :

Tabel 9. Biaya bahan baku per unit

Material	Keterangan Ukuran	Ukuran Terpakai	Sisa Ukuran Material	Per Unit	Harga Per Unit
Besi	1 Meter	15,4 Cm	84,6 cm	6	Rp 4.000
Stainless stell	1 Meter	2,8 Cm	97,2 cm	35	Rp 3.500
<i>Rubber Silicon</i>	1 Meter	12 Cm	88 cm	8	Rp 12.000
Plastic Polypropylene	4 Btlg	4 Btlg	-	1	Rp 10.000
Pegas	2 Pcs	2 Pcs	-	1	Rp 3.000
		Total			Rp 32.500

c. Estimasi Bahan Baku

Penggunaan bahan baku sebagai berikut :

Tabel 10. Ukuran bahan baku yang digunakan

No.	Nama bahan baku	Nama komponen	Keterangan	Ukuran yang dipakai
1	Besi	Besi penahan plat cengkaman	1 Meter	0,8 cm
		Besi penopang plat cengkaman		2,2 cm
		Besi kedudukan katup		6 cm
		Obeng bunga		3,2 cm
2	Stainless steel	Obeng picak	1 Meter	3,2 cm
		Plat pengecam		2,8 cm
		Rumah gagang		1 btg
3	Plastik polypropylene	Poros batang besar penggerak naik turun cengkaman	4 btg	1 btg
		Poros batang kecil penggerak buka tutup cengkaman		1 btg
		Pedal penutup poros besar		1 btg
		Pedal penutup poros kecil		1 btg
4	Karet silikon	Karet gagang	1 Meter	12 cm
5	Pegas	Pegas	2 Pcs	

Dalam pembuatan untuk satu jenis alat jadi pencabut karet *seal* tabung gas LPG dibutuhkan jenis bahan material seperti besi, *stainless steel*, plastik *polypropylene*, karet silikon, dan pegas dengan pemakaian material sebanyak 15,4 cm untuk besi, 1,1 cm besi plat, 4 batang plastik *polypropylene*, 12 cm karet silikon dan pegas 2 buah. Sedangkan sisa material untuk bahan baku besi 84,6 cm, *stainless steel* 97,2 cm, karet silikon 88 cm. Dengan total per unit harga **Rp. 32.500**.

3.4 Tahap Pengembangan

Dalam tahap ini semua ide yang sudah dievaluasi, akan direalisasikan dalam bentuk gambar 2 dimensi yang menjelaskan hasil dari ide alternatif yang terpilih sesuai keinginan masyarakat berdasarkan kuesioner yang disebar, berikut penjelasan dari ide-ide tersebut :

1. Kemudahan Penggunaan Alat

Ide dari variabel ini menjelaskan bagaimana cara kerja sistem alat ini dengan memanfaatkan daya elastis pada pegas ulir yang ketika pegas mendapat dorongan akan beraksi menghasilkan energi mekanis. Pada ide penelitian ini pemanfaatan tenaga pegas ulir akan digunakan sebagai pendorong komponen utama yaitu cengkaman pada ujung alat ketika pedal bagian atas alat ditekan maka poros batang utama dan cengkaman pada alat akan bereaksi turun ke bawah secara bersamaan. Pada prinsipnya alat ini memiliki cara kerja yang sama dengan *pullpen*.

2. Keamanan

Keamanan dalam penggunaan alat adalah merupakan suatu hal yang sangat penting dalam perancangan produk karena hal itu mengandung nilai lebih dari suatu produk yang ingin dibuat. Dapat dipahami bahwa kenyamanan, keindahan dipengaruhi oleh bentuk produk, tekstur dan warna bentuk produk dan material yang digunakan. Pada alat ini tidak hanya mempertimbangkan fungsi alat pencabut karet *seal* secara teknis saja melainkan juga dapat mempertimbangkan faktor K3 dan kenyamanan pakai. Berdasarkan ide di atas alat ini akan memakai bahan yang dilapisi karet *silicon* pada bagian gagang tangan, dan bagian ujung cengkaman yang terbuat dari plat *stainless steel* tujuan material ini dilapisi dengan karet karena untuk menghindari risiko terjadinya percikan api. Dengan demikian faktor K3 khususnya keamanan dan kenyamanan dapat dirasakan oleh pengguna alat tersebut.

3. Multifungsi

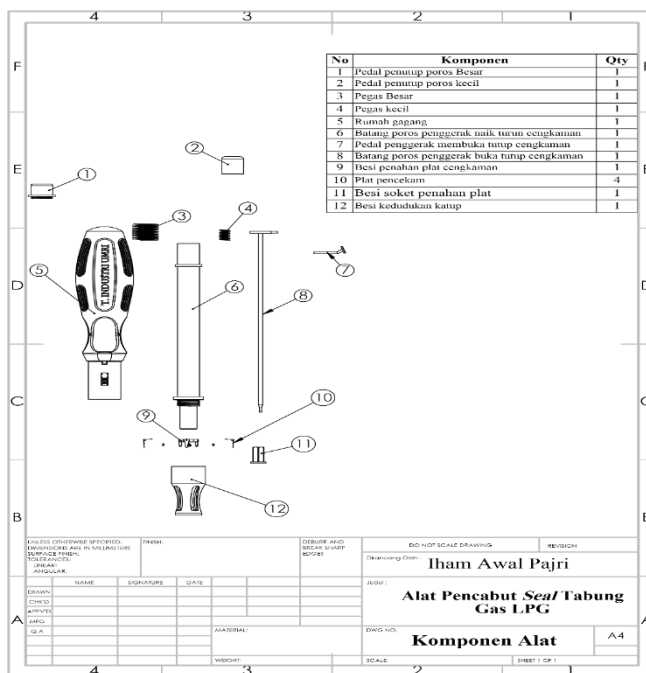
Pada alat pencabut karet *seal* tabung gas LPG bukan hanya memiliki satu fungsi utama saja yaitu mencabut karet *seal* tabung gas tetapi melainkan memiliki beberapa fungsi-fungsi lain yang dapat digunakan dalam pengoperasian. pada alat ini peneliti akan mencoba mengembangkan fungsi lain yang dapat digunakan sebagaimana mestinya, sehingga alat ini memiliki keunggulan dan kelebihan dalam penggunaan

4. Daya tahan

Material yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah material dengan desain simple sehingga mudah untuk di aplikasikan. Selain itu material yang digunakan adalah material aman dan nyaman untuk digunakan seperti *steel*, *stainless steel*, *rubber silicon*, *plastic*, yang dapat mengurangi risiko berbahaya yang ditimbulkan oleh alat pencabut karet *seal*.

5. Desain

Kemampuan sebuah produk bertahan dalam siklus sebuah pasar ditentukan oleh bagaimana sebuah desain mampu beradaptasi akan perubahan-perubahan dalam bentuk apapun yang terjadi dalam pasar yang dimasuki produk tersebut, sehingga kemampuan tersebut menjadi nilai keberhasilan bagi produk itu sendiri dikemudian hari. Dalam hal ini peneliti akan coba menampilkan desain gambar alat dengan menggunakan *software* 3 dimensi, yang desain warna maupun bentuk desain yang menarik berdasarkan pilihan masyarakat agar dapat digunakan dengan efektif dan efisien. Desain dari alat ini secara keseluruhan memiliki komponen yang bisa di bongkar pasang (*assembly*) yang dikembangkan dalam bentuk desain 2 dimensi dapat dilihat gambar dibawah.



Gambar 3. Desain 2D Komponen Alat Pencabut Karet Seal

3.5 Tahap Rekomendasi

Berdasarkan hasil tahapan-tahapan sebelumnya dari tahap informasi, tahap kreatifitas, tahap analisa dan tahap pengembangan maka telah dapat dibuat suatu kesimpulan untuk menentukan rancangan alat pencabut karet *seal* tabung gas LPG. Pada tahap ini akan disajikan mengenai rekomendasi terhadap alternatif alat pencabut *seal* yang terpilih yang sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Berdasarkan pilihan alternatif dari masyarakat akan di realisasikan alat dalam bentuk gambar 3 dimensi.



Gambar 4. Desain 3D Alat Pencabut Karet Seal

4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Spesifikasi alat yang dibutuhkan masyarakat diketahui berdasarkan hasil penyebaran kuesioner yang dapat dilihat dari sejumlah aspek antara lain : penggunaan alat yang mudah dan cepat, aman untuk digunakan, multifungsi, daya tahan alat yang kuat, dan desain bentuk yang menarik.
2. Usulan rancangan alat pencabut seal tabung gas sesuai dengan kebutuhan masyarakat adalah:
 - (a). Penggunaan alat yang mudah dan cepat; yaitu istem kerja menggunakan daya pegas elastis yang ditekan pada bagian atas pedal.
 - (b). Keamanan; yaitu memiliki bahan pada bagian gagang dan cengkaman yang terlapisi dengan rubber.
 - (c). Multifungsi; yaitu memiliki fungsi lain dalam penggunaan yaitu bisa diganti ke bentuk obeng bunga maupun obeng picak.
 - (d). Daya tahan; yaitu menggunakan material: stell stainless, steel, rubber silicon, dan plastic polypropylene.
 - (e). Desain; yaitu memiliki desain bentuk seperti obeng.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, Laksmira Kusumo, 2017, *Pengembangan Rancangan Alat Tenong yang Ergonomis Menggunakan Metode Value Engineering & Kansei Engineering di Perusahaan Makanan X Yogyakarta*, UGM Yogyakarta
- Afid, Ashari, 2011, *Studi Perancangan Karet Peredam (Rubber Bushing) pada Batang Traksi Untuk Dipakai pada Bogie Tipe Poros Tunggal di Kereta Api (Rail Bus)*. Diakses dari: www.E-Library Universitas Brawijaya.ac.id
- Dell Isola, Alphonse J. 1982. *Value Engineering in Construction Industry*, 3rd ed. New York: Van Nostrand Reinhold Company.
- Edi Susanto, Juriah Mulyanti, Tatit Arifin Putra, 2013, *Karakterisasi kekuatan material tabung gas elpiji 3 kg standar sni dan non-SNI*. Universitas Janabadra, Yogyakarta
- Miles, Lawrence, 1972. *Techniques of Value Analysis And Engineering Second Edition*. Mc Grawhill. New York
- Ragil, Okta Wariza, Ayu Bidiawati, Yesmizarti Muchtiar, 2017, *Value Engineering Terhadap Perancangan Alat Bantu Pembuatan Batako dan Cincin Sumur*, Universitas Bung hatta
- Rezky, Ahmad., 2015, *Redesain sistem mesin REWINDER 4.7 dengan Menggunakan Pendekatan Value Engineering di PT. Pindo Deli Perawaang*, Universitas Muhammadiyah Riau..
- Value Engineering Guide. 2007. *Module Workshop: Value Engineering*. Society of American Value Engineers (SAVE) International
- Zimmerman, L.W. 1982. *Value Engineering A Practical Approach*. Penerbit Van Nostrand Company New York