

PERBAIKAN ALAT PENGISI BIJI KOPI DENGAN METODE VALUE ENGINEERING

Judi Prajetno Sugiono, Sri Rahayu, Suwardi

Sekolah Tinggi Teknik Surabaya

jpsugiono@stts.edu, rahayu@stts.edu, chocoboland@yahoo.com

ABSTRAK

Metode yang digunakan dalam perbaikan alat pengisi biji kopi ini adalah metode *value engineering*. Dalam menggunakan metode ini, dibutuhkan suatu desain awal, sebagai produk acuan untuk diperbaiki. Metode ini terdiri dari enam tahapan umum, yang dapat digunakan dalam perbaikan ini, antara lain : tahap informasi, tahap kreatif, tahap evaluasi, tahap perencanaan, tahap pelaporan, dan tahap implementasi.

Setelah melakukan implementasi terhadap cara kerja baru yang menggunakan alat pengisi biji kopi dengan desain baru, maka dilakukan perbandingan untuk mengetahui apakah usaha perbaikan efektif atau tidak. Untuk itu, dilakukan perhitungan terhadap nilai dari masing-masing alat tersebut. Dari hasil perhitungan, diketahui bahwa terjadi peningkatan perbaikan sebesar 38.44% dari alat dengan desain lama menjadi alat dengan desain baru.

Kata kunci : Value Engineering, Desain

ABSTRACT

Value Engineering method is chosen to improve the coffee bean filler machine. In using this method, it takes an initial design, as a reference for the product to improve. This method consists of six general phases, which can be used in this improvement, among others: information phase, creative phase, evaluation phase, the planning stage, the reporting, and implementation phases.

After implementation of the new ways of using the coffee bean with a new design, the comparison is done to determine whether the improvement is effective or not. Therefore, the calculation is needed to know about the value of each device. From the results of the calculation, it is found that the improvement of the new design machine increase 38.44% compared to the old ones.

Keywords : Value Engineering, Design

1. PENDAHULUAN

Faktor ketepatan sangat penting dalam melakukan proses penakaran / penimbangan. Apabila hasil takaran kurang dari berat bersihnya, maka konsumen dalam hal ini dirugikan, dan mereka dapat saja menuntut karena hal tersebut. Tetapi apabila hasil takaran lebih dari berat bersihnya, maka konsumen diuntungkan dan pedagang sendirilah yang dirugikan.

Begitu juga dengan faktor kecepatan, faktor ini juga penting dalam melakukan suatu pengepakan, karena dengan bekerja cepat maka *output* akan semakin banyak. Hal ini akan meningkatkan produktivitas dalam proses tersebut. Akan tetapi, kecepatan proses pengepakan tersebut tidak boleh lepas dari faktor ketepatan, karena akan sia-sia bila *operator* bekerja cepat dengan *output* yang banyak, tetapi hasil timbangan salah / tidak tepat.

Berdasarkan pengamatan desain awal alat pengisi biji kopi yang ada, ditemukan beberapa masalah :

- Masalah I : pengaturan ketepatan kalibrasi ketinggian plat takaran (sebagai patokan untuk berat material yang akan ditimbang) yang masih merepotkan.
- Masalah II : masih adanya kesempatan dari material yang ditimbang untuk jatuh lagi ketika plat takaran bergerak kembali ke posisi semula.
- Masalah III : Kecepatan hasil *output* yang masih rendah dapat dipercepat dengan penambahan jumlah plat takaran, sehingga efisiensi dapat meningkat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Perbaikan alat pengisi biji kopi ini menggunakan metode utama yaitu metode *value engineering*. *Value Engineering* (VE) merupakan suatu pendekatan sistematis dalam mengidentifikasi fungsi-fungsi, menetapkan nilai, dan mengembangkan gagasan dan ide-ide untuk mendapatkan alternatif-alternatif yang digunakan untuk melaksanakan fungsi-fungsi dengan ongkos yang lebih rendah tanpa mengurangi mutu atau nilai. Definisi VE secara umum adalah penekanan biaya proyek atau produk tanpa menurunkan kualitas produk.

Karakteristik dari VE adalah sebagai berikut.

1. Berorientasi kepada sistem, fungsi, dan nilai, maksudnya adalah melihat suatu produk atau proyek secara menyeluruh dengan meninjau keterkaitan setiap komponen-komponennya dengan memperhatikan fungsi dan nilai masing-masing komponen yang terlibat.
2. Bersifat multidisiplin yang dilakukan oleh para ahli yang kompeten.
3. Berorientasi kepada biaya siklus hidup dengan melihat biaya secara total yang digunakan untuk konstruksi, operasi, dan pemeliharaan.
4. Merupakan suatu teknik manajemen yang diaplikasikan untuk mencari efisiensi biaya proyek tanpa mengorbankan mutu, kehandalan, dan *performance*.
5. Berorientasi pada fungsi yang berarti berusaha untuk memenuhi fungsi-fungsi yang diperlukan sebanding dengan nilai yang diperoleh.

Rencana kerja dari VE adalah sebagai berikut.

1. Fase Informasi (*Information Phase*)
 - Orientasi
 - Menentukan biaya proyek
 - Menetapkan tujuan yang ingin dicapai
 - Mendefinisikan fungsi-fungsi
 - Membuat diagram FAST (*FAST diagram / ARGUS chart*)
 - Menentukan permasalahan dengan tepat serta mendefinisikan target
2. Fase Kreatif (*Creative Phase*)
 - Mencari dan mengembangkan alternatif-alternatif / ide-ide
3. Fase Evaluasi (*Evaluation Phase*)
 - Menyaring dan mengevaluasi seluruh ide

- Mengidentifikasi konsep-konsep
4. Fase Perencanaan (*Planning Phase*)
 - Mengembangkan konsep-konsep
 - Merencanakan anjuran-anjuran / solusi-solusi
 5. Fase Pelaporan (*Reporting Phase*)
 - Mengorganisir seluruh anjuran / solusi
 - Mengajukan tindakan yang akan diambil
 6. Fase Implementasi (*Implementation Phase*)

Perumusan yang digunakan dalam metode *Value Engineering* adalah sebagai berikut.

$$V = \frac{P}{C}$$

Dimana :

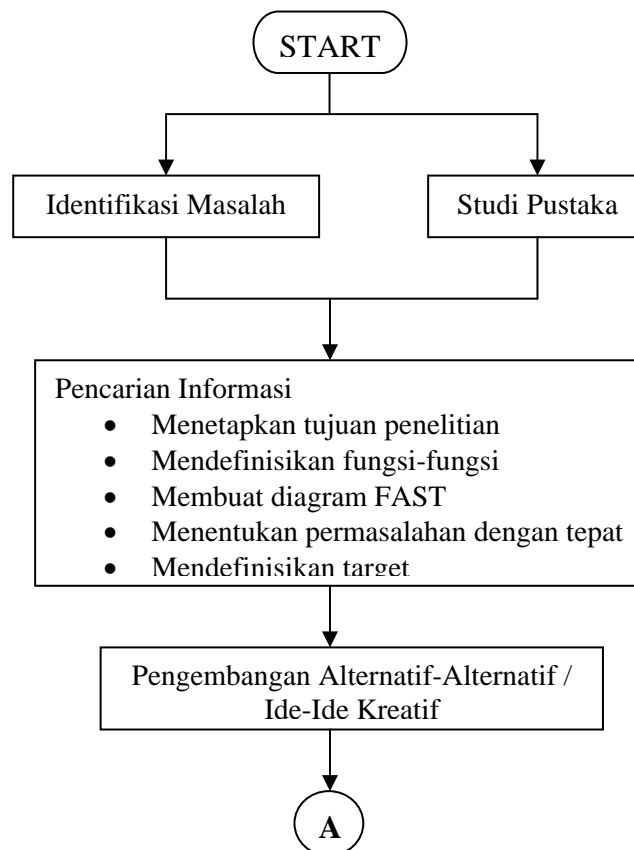
V = besarnya nilai suatu produk
(semakin tinggi semakin baik).

P = pencapaian kinerja suatu produk.

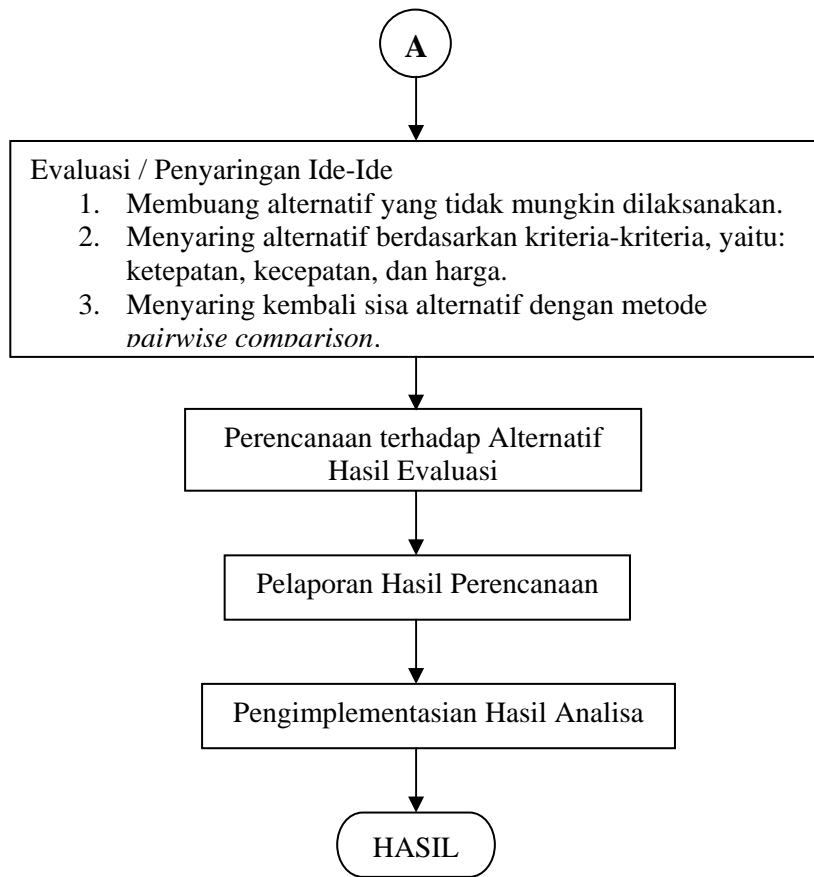
C = biaya yang dikeluarkan untuk suatu produk.

3. METODE PENELITIAN

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



Gambar 3.1 *Flow Chart* Metode Penelitian



Gambar 3.1 (Lanjutan)

4. PENGUMPULAN DATA

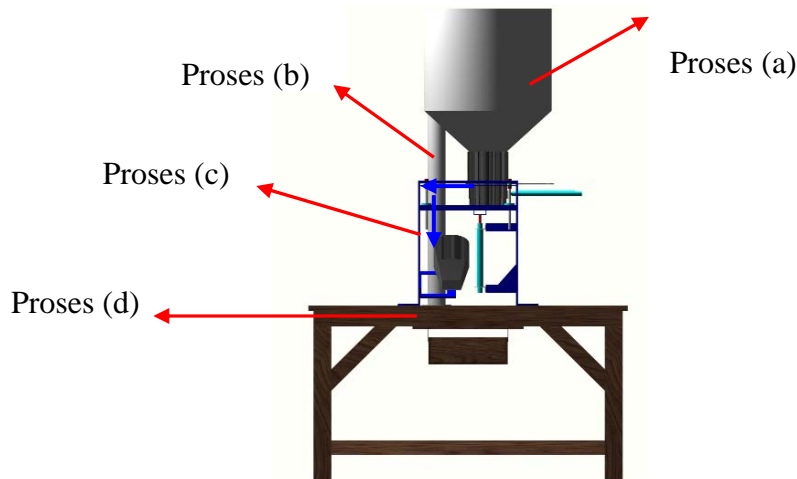
Alat pengisi biji kopi yang sudah ada ini mempunyai dua proses utama yaitu proses pengepakan sekaligus menimbang. Dan sistem yang digunakan ada dua macam, yaitu sistem kalibrasi dan sistem geser. Sistem kalibrasi ini berfungsi untuk menentukan berat dari biji kopi sangrai yang akan ditakar berdasarkan *valume* dari silinder takaran. Sedangkan sistem geser ini berfungsi untuk menakar biji kopi sangrai, dengan cara memindahkan plat takar dari posisi *hopper* (kanak), menuju ke corong kemasan (kiri). Semua sistem ini dilakukan dengan menggunakan tenaga dari sebuah kompresor, sebagai alat pendorong.

Prinsip kerja alat pengisi biji kopi yang sudah ada dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Analisa fungsi dengan metode FAST diagram diperoleh data sebagai berikut. Fungsi utama dari alat pengisi biji kopi ini adalah sebagai alat untuk "menakar kopi". Dan Fungsi Ikutan / fungsi sekunder pada alat pengisi biji kopi ini terbagi menjadi dua proses utama yaitu proses penggeseran plat takaran dan proses kalibrasi. Fungsi ini dimulai setelah fungsi utama dan diakhiri dengan "memberikan energi listrik".

Fungsi jalur kritis pada alat ini meliputi keseluruhan fungsi yang ada kecuali fungsi pendukung. Dan fungsi pendukung sendiri adalah "menggunakan pedal *on / off*" untuk memberi daya dorong pada plat takaran, "menggunakan tombol *up* dan tombol *down*" untuk memberikan daya dorong pada waktu proses kalibrasi, dan "menggunakan *pneumatic control valve*" sebagai pengatur arah tekanan udara yang keluar dari kompresor.

Sedangkan fungsi tingkat tertinggi dari alat pengisi biji kopi ini adalah untuk "mengubah ukuran kemasan". Dan fungsi tingkat terendah dari alat pengisi biji kopi ini adalah "menghubungkan dengan sumber energi yaitu listrik".



Gambar 4.1 Prinsip Kerja Alat Pengisi Biji Kopi yang Lama

Penjelasan dari gambar tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Penjelasan Prinsip Kerja Alat Pengisi Biji Kopi

Proses	Keterangan
(a)	Biji kopi sangrai dari bak penampungan (<i>hopper</i>) turun langsung ke takaran disebabkan adanya gaya gravitasi.
(b)	Takaran akan didorong oleh silinder <i>pneumatic</i> dengan tekanan angin dari kompresor melalui <i>pneumatic control valve</i> sehingga bergeser ke kiri.
(c)	Biji kopi sangrai akan jatuh melewati lubang plat takaran bawah menuju ke corong kecil.
(d)	Biji kopi sangrai langsung menuju ke kemasan pada ujung corong.

5. PENGOLAHAN DAN ANALISA DATA

Pengolahan dan analisa data ini dilakukan dengan menggunakan metode *value engineering*. Dalam proses ini, tahapan yang digunakan adalah tahap kreatif, tahap evaluasi, tahap presentasi dan tahap implementasi, sebagai berikut.

1. Tahap Kreatif

Dalam tahap kreatif ini, diperlukan banyak sekali ide atau alternatif sebagai sarana perbaikan. Dengan melakukan *brainstorming* kepada orang yang ahli di bidang desain pembuatan alat atau mesin (bidang teknik), maka didapatkan beberapa alternatif berdasarkan tiga hal, yaitu proses kalibrasi, proses pergeseran plat takar, dan jumlah dari plat takaran.

Setelah mendapatkan masing-masing empat alternatif dari setiap kriteria yang ditentukan, maka dilakukan proses kombinasi, agar alternatif tersebut dapat dikembangkan dengan maksimal, yaitu sebanyak 64 alternatif.

Tabel 5.1 Pengembangan Ide-Ide Kreatif

Ide	PERMASALAHAN		
	Pengaturan Kalibrasi (A)	Pergeseran Plat Takaran (B)	Jumlah Plat Takaran (C)
(1)	Sistem <i>pneumatic</i>	Sistem <i>pneumatic</i> dengan panjang lintasan 2x diameter plat takaran	Satu buah
(2)	Sistem <i>power window</i>	Sistem <i>pneumatic</i> dengan panjang lintasan 3x diameter plat takaran	Dua buah
(3)	Sistem Ulir (<i>manual</i>)	Sistem tuas (<i>manual</i>); panjang lintasan 2x diameter plat takaran	Tiga buah
(4)	Sistem sensor dengan bantuan PLC dan <i>power window (automatic)</i>	Sistem tuas (<i>manual</i>); panjang lintasan 3x diameter plat takaran	Empat buah

2. Tahap Evaluasi

Hal yang dilakukan pada tahap evaluasi ini adalah penyaringan alternatif-alternatif dari tahap kreatif yang muncul. Langkah pertama adalah penyaringan terhadap alternatif-alternatif yang tidak mungkin untuk diterapkan / diimplementasikan, dalam hal ini adalah alternatif dengan jumlah plat takar sebanyak empat buah, karena tidak ada tempat untuk corong kemasan sebanyak empat buah.

Langkah selanjutnya adalah menyaring kembali alternatif-alternatif yang tersisa sehingga menjadi delapan sampai sepuluh alternatif saja. Penyaringan ini dilakukan berdasarkan kriteria yang ditentukan, yaitu ketepatan, kecepatan, dan harga.

Tabel 5.2 Penjelasan Alternatif Terpilih

Alternatif	PERMASALAHAN		
	Pengaturan Kalibrasi	Pergeseran Plat Takaran	Jumlah Plat Takaran
Desain Awal	Sistem <i>pneumatic</i>	Sistem <i>pneumatic</i> dengan panjang lintasan 2x diameter plat takaran	Satu buah
20	Sistem <i>power window</i>	Sistem <i>pneumatic</i> dengan panjang lintasan 3x diameter plat takaran	Satu buah
21	Sistem <i>power window</i>	Sistem <i>pneumatic</i> dengan panjang lintasan 3x diameter plat takaran	Dua buah
28	Sistem <i>power window</i>	Sistem tuas (<i>manual</i>); panjang lintasan 3x diameter plat takaran	Satu buah
29	Sistem <i>power window</i>	Sistem tuas (<i>manual</i>); panjang lintasan 3x diameter plat takaran	Dua buah
36	Sistem Ulir (<i>manual</i>)	Sistem <i>pneumatic</i> dengan panjang lintasan 3x diameter plat takaran	Satu buah
37	Sistem Ulir (<i>manual</i>)	Sistem <i>pneumatic</i> dengan panjang lintasan 3x diameter plat takaran	Dua buah
44	Sistem Ulir (<i>manual</i>)	Sistem tuas (<i>manual</i>); panjang lintasan 3x diameter plat takaran	Satu buah
45	Sistem Ulir (<i>manual</i>)	Sistem tuas (<i>manual</i>); panjang lintasan 3x diameter plat takaran	Dua buah

Proses penyaringan yang terakhir ini menggunakan metode *pairwise comparison* atau metode perbandingan berpasangan. Kriteria dalam penyaringan ini ada empat, yaitu ketepatan, kecepatan, harga, dan fleksibilitas. Fleksibilitas yang dimaksud adalah berat dari biji kopi yang ditakar dapat bervariasi.

Kemudian dilakukan perhitungan berdasarkan *value* dari tiap alternatif yang dievaluasi tersebut, untuk menentukan satu alternatif terpilih.

Tabel 5.3 Pemilihan Alternatif

Alternatif	Ketepatan	Kecepatan	Jumlah plat takar	Fleksibilitas	Jumlah [Kriteria x Rata-Rata Prioritas]
D.Awal	0.04	0.08	0.16	0.03	0.07
Alt 20	0.12	0.18	0.16	0.06	0.14
Alt 21	0.12	0.28	0.05	0.18	0.16
Alt 28	0.12	0.04	0.16	0.06	0.10
Alt 29	0.12	0.06	0.05	0.18	0.10
Alt 36	0.12	0.12	0.16	0.06	0.12
Alt 37	0.12	0.18	0.05	0.18	0.13
Alt 44	0.12	0.02	0.16	0.06	0.10
Alt 45	0.12	0.04	0.05	0.18	0.09
Rata-Rata Prioritas	0.52	0.27	0.14	0.07	1.00

Selanjutnya menghitung *Value* dari setiap alternative.

Tabel 5.4 Penghitungan Value

Alternatif	Performance	Cost (Rp.)	Value = (Performance / Cost)	Value x (10 ⁹)
D.Awal	0.07	4,001,000	0.0000000168074	16.8074
Alt 20	0.14	4,578,000	0.0000000302380	30.2380
Alt 21	0.16	5,653,000	0.0000000276848	27.6848
Alt 28	0.10	2,965,000	0.0000000333394	33.3394
Alt 29	0.10	4,040,000	0.0000000240880	24.0880
Alt 36	0.12	3,658,000	0.0000000333456	33.3456
Alt 37	0.13	4,733,000	0.0000000278320	27.8320
Alt 44	0.10	2,115,000	0.0000000452945	45.2945
Alt 45	0.09	3,190,000	0.0000000288873	28.8873

Rumusan penentuan *value* dalam metode *value engineering* adalah sebagai berikut : $Value = \frac{Performance}{Cost}$, dimana *value* ini dapat meningkat karena 4 alasan, antara lain :

1. *Performance* naik *Cost* tetap
2. *Performance* naik *Cost* turun

3. *Performance* tetap *Cost* turun
4. *Performance* naik banyak *Cost* naik sedikit

Besarnya *performance* dalam perhitungan ini menggunakan empat faktor kriteria yang dipakai, yaitu ketepatan, kecepatan, jumlah plat takar, dan fleksibilitas. Hasil dari perhitungan *performance* ini dapat dilihat pada Tabel 5.3 pada kolom keenam.

Dari perhitungan di atas, diketahui bahwa alternatif 44 adalah alternatif yang mempunyai *value* tertinggi, dibandingkan dengan alternatif lainnya dan desain awal.

3. Tahap Presentasi
Prinsip kerja dari alat yang baru ini adalah:

Tabel 5.5 Penjelasan Prinsip Kerja Alat Pengisi Biji Kopi yang Baru

Proses	Keterangan
(a)	Biji kopi sangrai dari penampungan <i>hopper</i> turun langsung ke takaran disebabkan adanya gaya gravitasi.
(b)	Takaran akan didorong / digerakkan oleh <i>operator</i> dengan menggunakan tangan kanan, sehingga takaran bergeser dari kanan ke kiri dan sebaliknya.
(c)	Biji kopi sangrai akan jatuh melewati lubang plat takaran bawah menuju ke corong <i>output</i> .
(d)	Biji kopi sangrai langsung bergulir menuju ke kemasan plastik pada ujung corong <i>output</i> .

4. Tahap Implementasi

Pada tahap implementasi ini, alat pengisi biji kopi yang baru telah selesai dibuat. Untuk itu perlu dilakukan analisa data mengenai perbandingan antara alat pengisi biji kopi yang lama dengan yang baru.

Langkah awal yang dilakukan adalah mengambil data dari percobaan secara langsung sebanyak 30 kali pada alat yang baru dan dihitung output standarnya.

Langkah terakhir adalah melakukan perhitungan perbandingan antar *value* dari alat yang lama dan baru. Rumusan yang digunakan adalah sebagai berikut. $Value = (Performance / Cost)$, dimana *performance* adalah *output* standar, dan *cost* adalah biaya dalam pembuatan alat tersebut.

$$Value = \frac{Output \text{ Standard}}{Cost}$$

$$Value = \frac{319}{4,448,500}$$

$$Value = 0.0000717$$

Dan perbandingan *value* antara alat lama dan baru adalah sebagai berikut.

$$\% \text{ Peningkatan Value} = \frac{0.0000717 - 0.0000518}{0.0000518} \times 100\% \quad \% \text{ Peningkatan Value} = 38.44\%$$

6. PENUTUP

Dari hasil analisa terhadap data-data yang sudah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Dengan melakukan langkah-langkah yang terdapat pada metode *value engineering* ini, maka akan didapatkan suatu produk dengan spesifikasi yang baru dan dengan

value yang lebih tinggi yaitu sebesar 0.0000717 pada desain baru dan 0.0000518 pada desain lama.

2. Peningkatan produktivitas (dengan kata lain yaitu peningkatan *value*) dari alat pengisi biji kopi lama menjadi alat pengisi biji kopi baru adalah sebesar 38.44 %.

Adapun saran yang ditujukan kepada peneliti yang akan melakukan penelitian lanjutan dari hasil penelitian ini atau melakukan penelitian yang sejenis, yaitu:

1. Desain yang lebih baik dengan memperhatikan faktor-faktor, seperti : faktor kelelahan *operator* dan pemetaan tangan kiri dan kanan pada metode *time motion study*.
2. Desain dan pembuatan dari rel, tuas, dan ulir dapat lebih disempurnakan lagi.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Cooper, Robin dan Slagmulder, Regine, Target Costing and Value Engineering, Productivity Press, Portland, Oregon, 1951.
- Heller, Edward D., Value Management : Value Engineering and Cost Reduction, Addison Wesley Publishing Company, London, 1971.
- Nurfajar, Muhammad, Perancangan Alat Pengisi Biji Kopi di UD. Menara Jaya Surabaya, Tugas Akhir S-1 Teknik dan Manajemen Industri (Sekolah Tinggi Teknik Surabaya), Surabaya, 2008.
- Park, Richar J., Value Engineering A Plan for Invention, St Licie Press, London, 2000.
- Saaty, Thomas L., Pengambilan Keputusan (Bagi Para Pemimpin), PT Pustaka Binaman Pressindo, Jakarta, 1993.
- Sutalaksana, Anggawisastra, Tjakaatmadja., Teknik Tata Cara Kerja, Jurusan Teknik Industri Institut Teknologi Bandung, 1979.