

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERBAIKAN DESAIN ALAT PEMOTONG TAHU DENGAN PENDEKATAN REKAYASA NILAI (*VALUE ENGINEERING*) (Studi Kasus di *Home Industry* Tahu UD. TIGA SAUDARA)



Disusun Oleh:

NAMA : DANI BUDIHAMSYAH

NIM : 131020700031

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SIDOARJO

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

**PERBAIKAN DESAIN ALAT PEMOTONG TAHU DENGAN
PENDEKATAN REKAYASA NILAI (*VALUE ENGINEERING*)
(Studi Kasus di *Home Industry* Tahu UD. TIGA SAUDARA)**

Laporan Tugas Akhir
Program Studi Teknik Industri

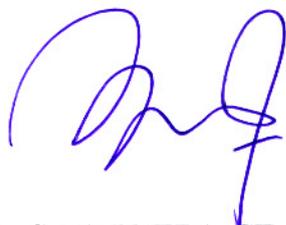
Diajukan Oleh:

DANI BUDIHAMSYAH

NIM: 131020700031

Disahkan Oleh:

Dosen Pembimbing



BOY ISMA PUTRA, ST., MM.

NIK: 201193

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dani Budihamsyah
Tempat, Tanggal lahir : Sidoarjo, 23 Oktober 1989
NIM : 131020700031
Fakultas / Program Studi : Teknik / Teknik Industri

Menyatakan bahwa tugas akhir yang berjudul “Perbaikan Desain Alat Pemotong Tahu Dengan Pendekatan Rekayasa Nilai (*Value engineering*) (Studi Kasus Di *Home Industry* Tahu UD. TIGA SAUDARA)” ini adalah benar – benar hasil karya saya sendiri dan bukan tugas akhir atau karya ilmiah orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar – benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar saya bersedia mendapatkan sanksi sebagaimana mestinya.

Sidoarjo, Februari 2018

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



BOY ISMA PUTRA, ST., MM.
NIK: 201193

Penulis



DANI BUDIHAMSYAH
NIM. 131020700031

Lembar Pengesahan Tugas Akhir
Tugas Akhir disusun untuk salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik (ST)

Di

Universitas Muhammadiyah Sidoarjo
PERBAIKAN DESAIN ALAT PEMOTONG TAHU DENGAN
PENDEKATAN REKAYASA NILAI (*VALUE ENGINEERING*)
(Studi Kasus di *Home Industry* Tahu UD. TIGA SAUDARA)

Oleh:

Dani Budihamsyah

NIM 131020700031

Tanggal Ujian: 15 Januari 2018

Periode Wisuda: April 2018

Disetujui oleh:

Penguji:

1. **Pembimbing: Boy Isma Putra, ST., MM.**
NIK: 201193


(.....)

2. **Penguji 1: Ir. Wiwik Sumarmi, MT.**
NIP: 195808151994032003


(.....)

3. **Penguji 2: Wiwik Sulistyowati, ST., MT**
NIK: 209365


(.....)

Dekan Fakultas Teknik,



(Izza Anshory, ST., MT.)

NIK. 202239

**PERBAIKAN DESAIN ALAT PEMOTONG TAHU DENGAN
PENDEKATAN REKAYASA NILAI (*VALUE ENGINEERING*)
(Studi Kasus di *Home Industry Tahu UD. TIGA SAUDARA*)**

Nama Mahasiswa : Dani Budihamsyah
NIM : 131020700031
Pembimbing : Boy Isma Putra ST., MM.

ABSTRAK

Produk makanan olahan tahu tentunya sudah tidak asing lagi bagi masyarakat. Tahu yang terbuat dari pemerahan gilingan kacang kedelai dan bahan tambahan pilihan adalah makanan yang tergolong mempunyai protein yang tinggi. Tingginya permintaan akan konsumsi tahu oleh masyarakat pada umumnya membuat para pengusaha pembuatan tahu harus bekerja keras untuk memenuhi permintaan yang makin hari kian meningkat.

Agar konsumen tidak berpindah ke kompetitor lain seharusnya dari segi kualitas dan ketersediaan tahu tetap terjaga. Selain itu kecacatan fisik dan keseragaman ukuran tahu menjadi hal yang penting karena dengan hal itu konsumen tidak dirugikan karena ukuran tahu tidak sama satu dengan yang lain. Untuk mengurangi resiko kecacatan pada ukuran dan bentuk fisik tahu serta mempercepat waktu proses pemotongan tahu maka harus dibuatkan suatu alat yang dapat membantu proses pemotongan tahu.

Metode *value engineering* menawarkan cara bagaimana proses pembuatan cetakan tahu dengan kualitas terbaik dengan harga yang paling terjangkau tetapi tetap mempertahankan kualitas, reliabilitas, performa dan tentunya dengan harga yang terbaik.

Dengan pembuatan cetakan tahu menggunakan metode *value engineering*, akan menambah performa operator pemotongan tahu agar meningkatkan efisiensi waktu hingga 56,5% dan tingkat presisi serta mengurangi tingkat kecacatan pada tahu sebesar 88%. Metode VE ini juga membantu dalam pemilihan *alternative* yang terbaik dari segi biaya hingga 12%, tetapi performa, ketahanan, dan keandalan tetap terjaga sehingga akan meningkatkan produktivitas dan menambah keuntungan bagi perusahaan.

Kata kunci: Peningkatan produktivitas dengan *value engineering*.

**IMPROVEMENT OF TOFU CUTTING DESIGN TOOLS WITH
VALUE ENGINEERING APPROACH
(Case Study in Tofu Home Industry UD. Tiga Saudara)**

Student Name : Dani Budihamsyah
Student ID Number : 131020700031
Adviser : Boy Isma Putra ST., MM.

ABSTRACT

Processed food products know of course already familiar to society. Tofu made from milking soybeans and selected ingredients are foods that are high in protein. The high demand for tofu consumption by the public in general makes the entrepreneurs tofu to work hard to meet the growing demand of the day.

In order for consumers not to move to other competitors should be in terms of quality and availability know to stay awake. In addition, physical disability and uniformity of size know to be important because with it consumers are not harmed because the size of know is not the same with each other. To reduce the risk of disability on the size and physical shape of the tofu and speed up the process of cutting tofu it must be made a tool that can help the process of cutting tofu.

Value engineering methods offer a way of knowing the best quality of prints at the most affordable prices while maintaining quality, reliability, performance and of course at the best price.

By making know-ing molds using the value engineering method, it will increase the performance of cutting tofu operators to increase time efficiency up to 56.5% and precision levels and reduce the rate of defects in tofu by 88%. This ve method also helps in the selection of the best alternative in terms of cost up to 12%, but the performance, durability, and reliability are maintained so as to increase productivity and increase profits for the company.

Keywords: *Increased productivity with value engineering.*

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah dengan rahmad Allah SWT, karena masih diberikan kesempatan sehingga dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “Perbaikan Desain Alat Pemotong Tahu dengan Pendekatan Rekayasa Nilai (*Value engineering*) Studi Kasus di *Home Industry* Tahu UD. TIGA SAUDARA” ini dengan baik. Dan tidak lupa sholawat serta salam tetap terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, hingga akhir zaman.

Penulisan laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi syarat meraih gelar sarjana pada program studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. Penulis menyadari bahwa penyusunan proposal skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Izza Anshori, ST., MT. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
2. Atikha Sidhi Cahyana, ST., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
3. Boy Isma Putra, ST., MM selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan serta bimbingan dalam penyusunan laporan tugas akhir,
4. Wawan Irawan selaku manajer produksi di UD. Tiga Saudara.
5. Dan semua pihak yang telah membantu dan mendukung serta kerja samanya dalam penyelesaian laporan tugas akhir.

Semoga Allah SWT memberikan balasan pahala kepada semuanya. Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam proposal ini. Saran dan kritik yang membangun akan selalu penulis terima dengan senang hati.

Sidoarjo, Februari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Cover	
HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
Lembar Pengesahan Tugas Akhir	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sejarah Value engineering	5
2.2 Definisi Value engineering	5
2.3 Konsep Value engineering.....	6
2.3.1 Nilai (Value)	7
2.3.2 Fungsi (Function).....	8
2.3.3 Biaya (Cost)	8
2.4 Tujuan dan Manfaat Penerapan Value engineering	9
2.5 Analisis Fungsi.....	10
B. Mengklasifikasikan Fungsi-fungsi	15
C. Menetapkan Biaya Fungsi.....	17
D. Menetapkan Worth Fungsi.....	17
E. Menetapkan Indeks Nilai (Value Index) dan Memilih Fungsi-fungsi yang akan distudi.....	19

F. Functional Analysis System Technique (FAST) Diagram.....	19
G. Technical FAST Diagramming.....	20
2.6 Metodologi Nilai.....	22
2.7 Kajian Penelitian Terdahulu.....	26
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	29
3.1 Tahap Identifikasi	29
3.1.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	29
3.1.2 Identifikasi Masalah.....	29
3.1.3 Perumusan Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	29
3.1.4 Studi Kepustakaan.....	29
3.2 Pengumpulan Data	30
3.3 Pengolahan Data	30
3.4 Interpretasi Hasil	30
3.5 Kesimpulan dan Saran	30
3.6 Diagram Alir Penelitian	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	33
4.1 Tahapan Studi Value engineering	33
4.1.1 Tahap Informasi	33
4.1.2 Tahap Analisis Fungsi.....	35
4.1.3 Tahap Kreatifitas.....	36
4.1.4 Tahap Penyempurnaan Desain.....	42
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	49
Lampiran 1	50
1. Prosedur Perawatan Cetakan Pemotong Tahu Berbahan Stainless steel.....	50
Lampiran 2	51
1. Prosedur Penggunaan Alat.....	51
Lampiran 3	52
1. Cara Pembuatan Alat	52
Lampiran 4.....	54
2. BOM (Bill of Material) Pembuatan Alat Pemotong Tahu	54

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Diagram alir Berawi untuk membedakan (<i>purpose, outcome, function, process</i>)	13
2.2	<i>Technically Oriented Fast Diagram</i>	21
3.1	Diagram Alir Penelitian	29
4.1	Diagram FAST	33
4.2	Rancangan Awal Alat Pemotong Tahu 2 Dimensi	34
4.3	Rancangan Awal Alat Pemotong Tahu 3 Dimensi	34
4.4	<i>Handle Support</i> Alat Pemotong Tahu	39
4.6	<i>Complete New Design</i>	39

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Kajian Penelitian <i>Value engineering</i> Terdahulu	25
3.1	Jadwal Kegiatan Penelitian	30
4.1	Data Produksi dan Distribusi Tahu UD. Tiga Saudara	31
4.2	Matrik Fungsi Aktifitas	33
4.3	Deskripsi Komponen Alat Pemotong Tahu Alternatif 1,2,3 dan 4	35
4.4	Rincian Biaya Pekerjaan Pada Pembuatan Alat Pemotong Tahu	35
4.5	Perbandingan Antara Sebelum dan Sesudah Menggunakan Cetakan	36
4.6	Analisa Keuntungan dan Kerugian Pemotongan Tahu dengan Cetakan	37
4.7	Analisa Keuntungan dan Kerugian Desain Alat Potong Tahu Lebih Pendek	37
4.8	Perbandingan Biaya Pembuatan Alat Pemotong Alternatif 1, 2, 3 dan 4	37
4.9	Analisa Keuntungan dan Kerugian Desain Alternatif 1	38
4.10	Deskripsi Komponen Alat Pemotong Tahu	40
4.11	Rincian Biaya Pekerjaan Pada Pembuatan Alat Pemotong Tahu	40
4.12	Perbandingan Antara Sebelum dan Sesudah Menggunakan Cetakan	41

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian tentang industri tahu.

1.1 Latar Belakang

Setiap daerah di Sidoarjo punya ciri khas sentra UMKM nya masing- masing yang dikenal oleh masyarakat luas dikarenakan produk yang dihasilkan dari daerah tersebut. Sebagai contoh Desa Tropodo di Kecamatan Krian yang terkenal karena mayoritas penduduknya adalah produsen tahu.

Tahu merupakan salah satu makanan dengan perkembangan komoditi sangat besar di Indonesia. Pabrik tahu sekarang berkembang menjadi pabrik yang mempunyai daya saing di pasaran. Proses produksi yang berawal dari penggilingan kedelai menggunakan alat giling kedelai, proses memasak menggunakan sistem boiler yang digunakan uapnya. Proses penyaringan ampas tahu dan juga sari pati tahu masih manual dengan menggunakan alat penyaring berupa kain dengan digoyang-goyangkan operator. Metode kerja yang digunakan pada proses pembuatan tahu masih tergolong sangat sederhana sehingga berpengaruh pada tingkat produktivitas yang rendah (Fauzan, 2017).

Untuk mengurangi kecacatan pada tahu dan keseragaman ukuran tahu, maka metode kerja dalam industri tahu harus dirubah agar kualitas tahu tetap terjaga. Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam meningkatkan produktivitas adalah *value engineering*. Karena *Value engineering* dapat membantu dalam usaha peningkatan produktivitas dengan mereduksi pengeluaran biaya perusahaan yang berlebih dan mempercepat proses produksi tanpa merubah *layout* perusahaan.

Supaya tampilan tahu terlihat seragam dan ukuran tahu yang tetap terjaga, hendaknya pada tahap akhir proses pemotongan semula dilakukan secara manual harus diganti dengan suatu alat dan metode yang dapat menjaga agar ukuran tahu tetap terjaga dan mengurangi kecacatan pada saat proses pemotongan tahu.

Dengan pengajuan pembuatan cetakan tahu, diharapkan akan dapat mempercepat proses pemotongan dan menjaga kepresisian ukuran tahu. Selain

dalam pembuatan cetakan tersebut diaplikasikan dengan menggunakan metode *value engineering* agar mendapatkan cetakan tahu yang handal, performa yang maksimal, ketahanan, serta harga yang terjangkau.

1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang diatas dapat diambil perumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa efisiensi waktu kerja yang didapat setelah menggunakan alat yang baru?
2. Bagaimana desain alat pemotong tahu yang aman untuk tahu dan operator?
3. Berapakah biaya untuk pembuatan alat pemotong tahu?

1.3 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah diatas, maka dapat ditentukan batasan masalah sebagai berikut:

1. Hanya membuat alat pemotong tahu yang mempunyai *demand* tertinggi.

1.4 Tujuan Penelitian

1. Adanya desain alat pemotong tahu yang aman bagi pekerja dan tidak merusak tahu.
2. Menghitung biaya pembuatan cetakan pemotongan tahu.
3. Menentukan alternatif usulan yang paling tepat.
4. Mengetahui efisiensi waktu kerja yang didapat setelah menggunakan alat pemotong yang baru.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti : menambah wawasan dan menambah ilmu yang diperoleh selama perkuliahan
2. Bagi Universitas : menambah referensi dan pedoman atau acuan untuk penelitian selanjutnya.
3. Bagi Perusahaan : mengetahui hal- hal yang dapat diperoleh sebagai sumber data yang bertujuan untuk meningkatkan kinerja dan produktivitas disuatu perusahaan.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika ini dibuat agar pembaca mudah memahami sistematika penulisan yang ada di dalam karya tulis ilmiah. Adapun bab yang akan disajikan adalah sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab 1 ini akan dijelaskan tentang permasalahan yang dibahas yang mencakup latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan laporan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Didalamnya akan menampilkan tinjauan kepustakaan yang berisikan teori dan pemikiran penulis yang dipakai sebagai landasan didalam pembahasan pemecahan masalah yang sedang diteliti.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Menampilkan tentang kerangka dalam pemecahan suatu masalah serta menunjukkan bagaimana proses pemecahan masalah dengan metode yang diusulkan, dan teknik pengumpulan data serta proses pengolahan data.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan proses pengumpulan data yang dibutuhkan selama penelitian. Baik yang berupa data primer dan data sekunder. Serta menjelaskan tahapan-tahapan pengolahan data yang telah terkumpul kemudian output yang dihasilkan nantinya akan digunakan untuk memecahkan permasalahan yang sedang terjadi.

BAB 5 KESIMPULAN

Berisi kesimpulan dari hasil perhitungan data yang telah didapat dengan menggunakan metode yang telah dipilih. Sehingga hanya terdapat satu hasil yang paling efektif dan efisien bagi perusahaan.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dijelaskan pengertian tentang sejarah *value engineering*, definisi *value engineering*, manfaat penerapan *value engineering*, dan analisis fungsi.

2.1 Sejarah *Value engineering*

Pada awal tahun 1940-an, Lawrence D. Miles telah mengembangkan ilmu teknik rekayasa nilai atau yang lebih dikenal dengan *Value engineering* (VE) di perusahaan *General Electric*. Ilmu ini dikembangkan untuk mengatasi masalah yang terjadi karena kurangnya material dari produk yang akan mereka produksi pada perang dunia kedua (Berawi, 2014).

Value engineering yang sebelumnya bernama analisis nilai (*Value Analysis*) dengan kunci utama yaitu analisis fungsi yang awalnya metode ini mengkaji fungsi dari setiap komponen dari suatu produk *existing*. Namun seiring berkembangnya disiplin ilmu ini *value engineering* mengalami perubahan konteks, yaitu dari pengkajian pada bagian komponen suatu produk *existing* ke peningkatan rancangan konsep. Maka dari itu nama *value engineering* muncul untuk menyesuaikan perubahan konteks ini (Chandra, 2014).

Sejak awal *value engineering* ada, telah banyak perkembangan dan inovasi yang dihasilkan oleh praktisi VE. Oleh karena itu pada tahun 1959, para praktisi VE membentuk asosiasi pembelajaran di Washington, DC dengan nama, “*Society of American Value Engineers* (SAVE) untuk saling berbagi pengetahuan dan inovasi yang telah ditemukan (Berawi, 2014).

2.2 Definisi *Value engineering*

Value engineering (VE) adalah sebuah proses pembuatan keputusan yang berbasis tim yang sistematis dan terstruktur yang bertujuan untuk menghilangkan biaya yang tidak bermanfaat agar mencapai nilai yang terbaik (*best value*), tetapi tetap mempertahankan penampilan (*performance*), keamanan (*safety*), kualitas (*quality*), dan keandalan (*reliability*) dari sebuah proyek atau produk konstruksi (Rompas, 2013).

Berdasarkan definisi yang dikemukakan diatas, maka peneliti mengambil kesimpulan bahwa *value engineering* merupakan sebuah *tools* pembuat keputusan yang sistematis dan terstruktur dalam sebuah kelompok yang menghasilkan fungsi efisien (penggunaan biaya sesuai dengan kebutuhan), konsisten, dan berkualitas terhadap sumber daya yang tersedia guna mencapai sasaran nilai (*value*) yang terbaik.

2.3 Konsep *Value engineering*

Menurut Berawi (2014) metode VE dikembangkan guna menyediakan cara mengelola nilai (*value*) dan usaha meningkatkan inovasi yang sistematis agar mendapatkan keunggulan daya saing dari suatu produk. *Value engineering* berkonsentrasi terhadap suatu nilai agar mencapai sebuah keseimbangan yang optimal antara biaya, kualitas dan waktu. Pertimbangan hubungan antar biaya, kualitas, dan waktu pada prespektif yang lebih luas merupakan konsep yang dipertimbangkan dalam konsep ini.

Standar SAVE (2007), menjelaskan definisi “nilai (*value*) adalah sebuah pernyataan hubungan antara fungsi-fungsi dan sumber daya”. Pada umumnya gambaran hubungan nilai (*value*) menurut Berawi (2014) adalah sebagai berikut:

$$\text{Nilai (value)} = \frac{\text{Fungsi}}{\text{Sumber Daya}} \quad (2.1)$$

Fungsi diperoleh dari tingkat kinerja yang diinginkan oleh konsumen. Untuk sumber daya dapat diukur dari jumlah tenaga kerja, waktu, harga, dan material yang berfungsi untuk menyelesaikan tugas tersebut.

Pengukuran nilai (*value*) diperlukan 3 elemen dasar yaitu kualitas (*quality*), fungsi (*function*), dan biaya (*cost*). Interpretasi berdasarkan 3 elemen tersebut dapat dilihat melalui hubungan dibawah ini:

$$\text{Nilai (value)} = \frac{\text{Fungsi+Kualitas}}{\text{Biaya}} \quad (2.2)$$

Keterangan:

Fungsi = pekerjaan tertentu dari sebuah desain/ item yang harus dilakukan

Kualitas = kebutuhan, keinginan, harapan pemilik atau pengguna

Biaya = siklus hidup dari sebuah produk atau proyek

Metode VE memiliki konsep utama yang terletak pada nilai (*value*) dengan hubungan antara fungsi dan biaya sebagai berikut:

$$\text{Nilai (value)} = \frac{\text{Fungsi (Function)}}{\text{Biaya (Cost)}} \quad (2.3)$$

Selain penjelasan diatas, terdapat alternatif hubungan nilai dengan fungsi dan biaya adalah:

$\text{Value (V)} = \frac{\rightarrow}{\downarrow}$: biaya turun, namun fungsi dan kualitas dipertahankan

$\text{Value (V)} = \frac{\uparrow}{\rightarrow}$: meningkatkan fungsi atau kualitas atau keduanya dengan tetap mempertahankan biaya.

$\text{Value (V)} = \frac{\uparrow}{\downarrow}$: meningkatkan fungsi dan kualitas serta mereduksi biaya

$\text{Value (V)} = \frac{\uparrow}{\uparrow}$: menaikkan fungsi dan kualitas dengan meningkatkan biaya

2.3.1 Nilai (Value)

Menurut Dongan et.al (2016) nilai diartikan adanya hubungan antara biaya, waktu, dan mutu. Mutu sendiri diperoleh berdasarkan variabel yang ditentukan dari pengetahuan dan pengalaman seorang individu maupun beberapa individu dalam sebuah kelompok dengan tujuan memperoleh kecocokan dalam pemilihan fungsi. Oleh sebab itu, sistem nilai dibuat berdasarkan gambaran yang ada, periode waktu tertentu serta beberapa variabel yang dapat mempengaruhi pengambilan keputusan pada bisnis utama di suatu proyek untuk dijadikannya audit.

Terdapat empat (4) kategori nilai ekonomi yang diutamakan dalam metode VE menurut Berawi (2014) yaitu:

1. Nilai biaya (*cost value*) yaitu biaya total yang digunakan untuk memproduksi sebuah item tertentu, yakni jumlah biaya tenaga kerja, alat, bahan, dan biaya ekstra (*overhead*);
2. Nilai tukar (*exchange value*) yaitu sebuah nilai “manfaat (*worth*)” yang ditukar atau diperdagangkan. *Worth* merupakan sebuah istilah yang dipakai pada

- pembeli yang didorong oleh motivasi pembeli. Nilai tersebut juga ditentukan oleh nilai dalam pasar dalam kurun waktu tertentu;
3. Nilai penghargaan (*esteem value*) yaitu nilai yang mengharuskan seorang pemilik bersedia membayar untuk *prestise* atau penampilan. Nilai tersebut berhubungan dengan keinginan atau kebutuhan pengguna;
 4. Nilai kegunaan (*use value*) merupakan nilai fungsional dari suatu produk/proses/ sistem yang dibuat guna memenuhi tujuan tertentu. Nilai ini melingkupi kebutuhan dari para pengguna.

2.3.2 Fungsi (*Function*)

Fungsi ialah suatu karakteristik yang mempunyai tujuan khusus atau pemakaian yang diinginkan dari suatu bagian atau proyek yang bisa membuatnya terjual. Sederhananya adalah mengapa produk itu dibeli oleh para pelanggan atau pemakai. Fungsi mempunyai hubungan yang sangat erat dengan kualitas dan nilai guna yang dapat memberikan kepuasan dalam penggunaannya. (Chandra, 2014).

Chandra (2014) mengklasifikasikan kategori fungsi menjadi dua, yaitu:

1. Fungsi dasar (*basic function*) merupakan alasan hadirnya suatu produk yang memiliki nilai kegunaan;
2. Fungsi pendukung (*secondary function*) merupakan kegunaan yang tidak secara langsung dapat memenuhi fungsi dasar, tetapi diperlukan untuk menunjangnya.

2.3.3 Biaya (*Cost*)

Merupakan hasil penjumlahan seluruh pengeluaran dan usaha yang dilaksanakan dalam usaha mengembangkan, memproduksi dan mengaplikasikan suatu produk. Dalam hal ini pihak produsen akan memperkirakan akibat dari adanya biaya yang dikeluarkan terhadap ketahanan, kualitas dan pemeliharaan karena hal itu akan berpengaruh pada biaya untuk para konsumen atau lebih ringkasnya adalah biaya siklus hidup (*life cycle cost- LCC*) dari sebuah produk atau proyek (Pratiwi, 2014). Adapun elemen-elemen yang termasuk didalam siklus hidup sebagaimana yang dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. Biaya investasi;
2. Biaya *financing*;
3. Biaya operasional;

4. Biaya pemeliharaan;
5. Biaya perubahan;
6. Pajak dan *salvage value* (nilai suatu barang yang telah habis nilai ekonomisnya).

2.4 Tujuan dan Manfaat Penerapan *Value engineering*

Menurut Makarim (2007) VE memiliki kemampuan dalam meningkatkan daya saing industri konstruksi di berbagai Negara karena tujuan dari VE adalah:

1. Memperpanjang penggunaan sumber daya, waktu, orang, biaya dan material.
2. Membentuk keterampilan baru pada individual.
3. Menciptakan perubahan dengan sengaja.

Selain tujuan yang telah dijelaskan diatas, VE juga memberikan manfaat yang besar pada proyek industri mereka. Salah satu manfaat optimal yang diberikan oleh VE adalah mampu mengambil keputusan dalam perencanaan yang tepat selama berada pada tahap desain. Dengan adanya keputusan perencanaan yang tepat dapat meningkatkan efisiensi dari pelaksanaan konstruksi bangunan pada gedung. Indonesia sendiri diketahui sangat membutuhkan manfaat VE untuk menyelesaikan masalah konstruksi yang kurang efisien dan banyaknya pemborosan.

VE juga dapat memberikan manfaat lain pada tahap desain, adapun manfaat lain adalah sebagai berikut:

- a. Biaya proyek dapat dikurangi;
- b. Peningkatan kinerja proyek;
- c. Peningkatan kualitas proyek;
- d. Kepuasan pelanggan/ pemilik proyek;
- e. Terpenuhinya ketentuan perundangan;
- f. Komunikasi lebih baik antar pihak yang terlibat;
- g. Terciptanya ide kreatif dan inovasi;
- h. Meningkatnya efisiensi;
- i. Nilai (*value*) proyek lebih baik;
- j. Meningkatnya produktivitas.

2.5 Analisis Fungsi

Analisis fungsi merupakan bagian yang vital dari *value engineering* yang menjadi pembeda antara teknik ini dengan teknik lainnya dalam segi pengurangan biaya langsung. Dan tahap ini mutlak harus dilakukan pada tahapan awal *study value engineering* setelah tahap pengumpulan informasi dilakukan (Sombah et.al, 2016). Berawi (2014) mengklasifikasikan beberapa tahapan yang harus dilakukan aktivitas analisis fungsi terdiri dari:

- a. Mengidentifikasi fungsi-fungsi,
- b. Mengklasifikasikan fungsi-fungsi,
- c. Mengembangkan model fungsi,
- d. Menetapkan biaya fungsi,
- e. Menetapkan *worth* fungsi,
- f. Menetapkan indeks nilai (*value*) dan memilih fungsi-fungsi yang akan dipelajari.

Aktivitas analisis fungsi dalam *value engineering* selanjutnya akan dibahas lebih mendetail seperti dibawah ini:

A. Mengidentifikasi Fungsi-fungsi

Menurut Berawi (2014) kunci utama dalam mempelajari VE terdiri dari identifikasi fungsi-fungsi dari sebuah produk, layanan, desain konstruksi, dan proses. Pemberian jaminan pemahaman tentang dilakukannya sesuatu merupakan peran sebuah fungsi. Selain itu, fungsi memiliki beberapa tujuan yaitu mampu merubah pandangan seseorang yang memiliki pemahaman khusus terhadap suatu hal menjadi pemahaman yang khusus atau spesifik.

Fungsi merupakan hal yang mampu memisahkan VE dari disiplin pemecahan masalah lain. Fungsi merupakan maksud atau tujuan yang diharapkan mampu dijalankan oleh sebuah produk, layanan ataupun proses. Adapun pengertian fungsi menurut Snodgras dan Kasi dalam Berawi (2014) adalah sebagai berikut:

- a. Fungsi merupakan tindakan yang dibutuhkan oleh seseorang untuk dapat dinyatakan pantas/ layak digunakan secara khusus/ spesifik. Fungsi juga diartikan sebagai suatu tindakan agar tetap eksis/ dibutuhkan,

- b. Fungsi merupakan tindakan dari beberapa kelompok tindakan yang saling berhubungan dan mampu memberikan kontribusi terhadap tindakan yang lebih besar.

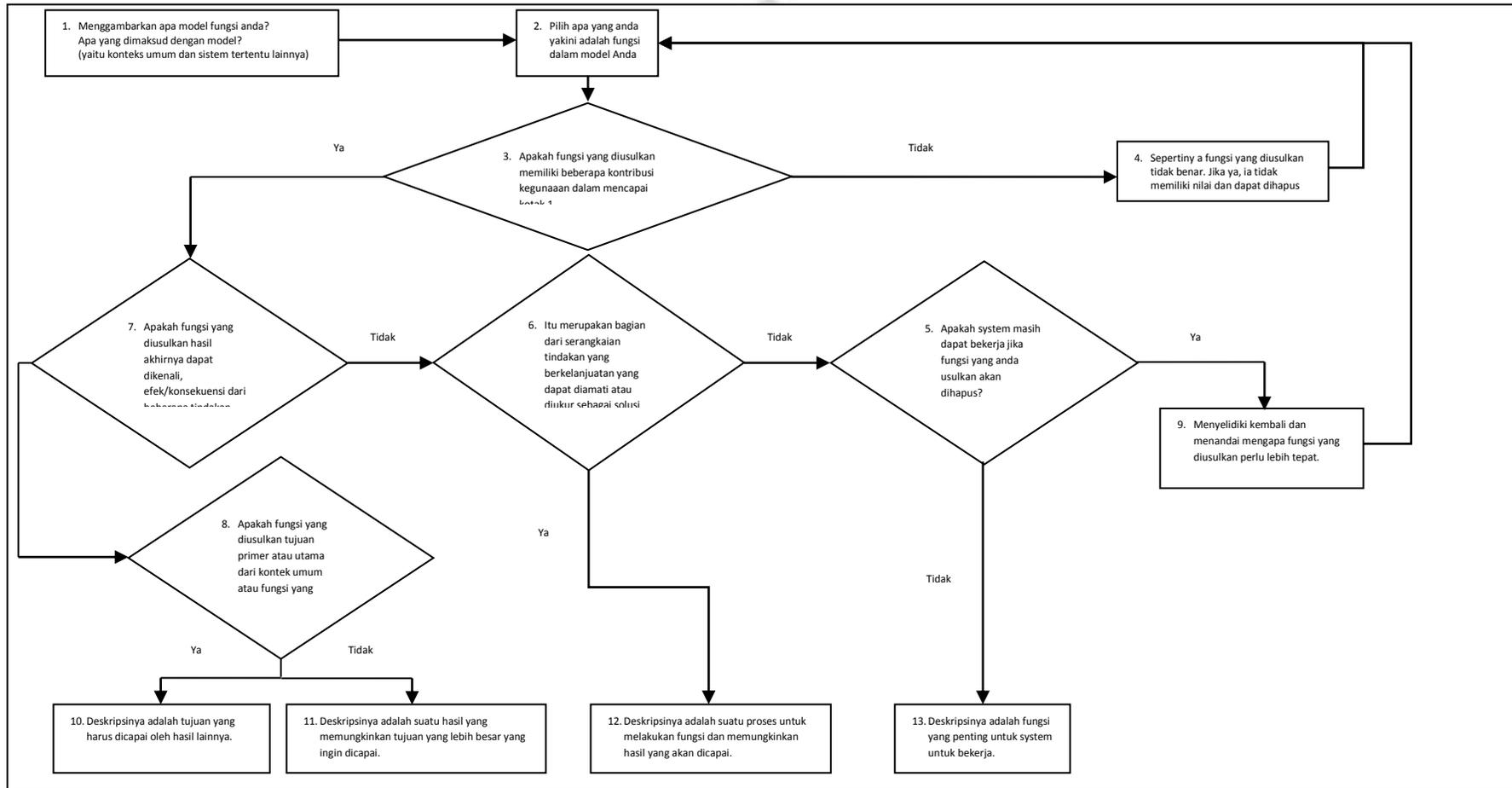
Definisi dari fungsi dalam VE harus memberikan dua kata yang dimulai dari kata kerja (*verb*) dan berakhir dengan kata benda (*noun*). Penjelasan mengenai kata kerja (*verb*) dan kata benda (*noun*) seperti dibawah ini:

1. Kata kerja (*verb*) berkaitan dengan pertanyaan yang menjawab mengenai “apa yang item lakukan?”. Contohnya seperti membangkitkan, menemukan, memancarkan, melindungi, atau meluncurkan. Pendekatan ini sangat berbeda bila dibandingkan dengan upaya pengurangan biaya yang dilakukan selama ini, karena pada dasarnya pendekatan ini berfokus pada perhatian tindakan yang dibutuhkan bukan pada desain. Pendekatan yang dilakukan selama ini menggunakan pertanyaan “apa itu”? selanjutnya konsentrasi pada pembuatan item yang sama yaitu pemilihan biaya yang lebih murah dengan menjawab pertanyaan “bagaimana kami bisa mengurangi biaya dari desain ini?”
2. Kata benda (*noun*) berhubungan dengan pertanyaan yang menjawab “terhadap apa item melakukan ini” ?. Penggunaan kata benda yang baik hendaknya dapat diukur atau minimal dapat dipahami dalam penggunaan istilah yang dapat diukur sebab nilai (*value*) tertentu akan diberikan pada benda ini selama proses evaluasi berhubungan dengan aktivitas biaya untuk fungsi (*cost to function*). Contohnya seperti listrik, gerakan, radiasi, atau misil (SAVE, 2007).

Penggunaan yang kurang tepat mengenai maksud (*purpose*), hasil (*outcome*), fungsi (*function*) atau proses (*process*) masih sering ditemukan pada proses analisis fungsi. Pemahaman yang baik tentang konsep fungsi pada produk-produk teknologi sangat dibutuhkan untuk menciptakan kreativitas dan inovasi dari suatu produk (Berawi and Woodhead, 2008). Sehingga perlu adanya kemampuan yang lebih untuk memenuhi tuntutan dalam mengembangkan kreativitas dan inovasi tersebut dengan cara membedakan dan mengelompokkan antara maksud (*purpose*), hasil (*outcome*), fungsi (*function*) atau proses (*process*) (Berawi, 2009).

Diagram alir yang berfungsi untuk membedakan dan mengelompokkan antara maksud (*purpose*), hasil (*outcome*), fungsi (*function*) atau proses (*process*) seperti pada gambar 2.1 dibawah ini:





Gambar 2.1 Diagram alir Berawi untuk membedakan (*purpose, outcome, function, process*)
 Sumber: Berawi (2014)

Gambar 2.1 menjelaskan mengenai apakah sebuah deskripsi yang ditentukan itu sesuai dengan deskripsi yang dimaksud dan mengandung unsur maksud (*purpose*), hasil (*outcome*), fungsi (*function*) atau proses (*process*) ditentukan dengan cara sebagai berikut:

- 1) Deskripsi adalah maksud (*purpose*) yang ingin dicapai oleh beberapa hasil (*outcomes*), jika:
 - a. Fungsi yang diusulkan memberikan beberapa kegunaan;
 - b. Fungsi yang diusulkan merupakan hasil akhir yang dapat dikenali, memberikan dampak, atau konsekuensi dari tindakan yang baik telah selesai ataupun akan selesai dilaksanakan;
 - c. Fungsi yang diusulkan merupakan sebuah tujuan utama atau prinsip dari konteks umum atau sistem yang terpilih.
- 2) Deskripsi adalah sebuah hasil (*outcome*) yang memungkinkan adanya sebuah maksud (*purpose*) yang lebih besar dicapai, jika:
 - a. Fungsi yang diusulkan memberikan beberapa kegunaan;
 - b. Fungsi yang diusulkan merupakan hasil akhir yang dapat dikenali, memberikan dampak, atau konsekuensi dari tindakan yang baik telah selesai ataupun akan selesai dilaksanakan;
 - c. Fungsi yang diusulkan bukan merupakan sebuah tujuan utama atau prinsip dari konteks umum atau sistem yang terpilih.
- 3) Deskripsi adalah sebuah proses untuk menjalankan sebuah fungsi dan memungkinkan terjadinya sebuah hasil (*outcome*) dicapai, jika:
 - a. Fungsi yang diusulkan memberikan beberapa kegunaan;
 - b. Fungsi yang diusulkan bukan merupakan hasil akhir yang dapat dikenali, memberikan dampak, atau konsekuensi dari tindakan yang baik telah selesai ataupun akan selesai dilaksanakan;
 - c. Fungsi yang diusulkan merupakan rangkaian dari bagian tindakan yang dapat diamati dan diukur sebagai solusi dunia nyata (bukan sebuah konsep tapi sesuatu yang nyata).
- 4) Deskripsi adalah sebuah fungsi (*function*) yang penting bagi sebuah sistem untuk dapat bekerja, jika:
 - a. Fungsi yang diusulkan memberikan beberapa kegunaan;

- b. Fungsi yang diusulkan bukan merupakan hasil akhir yang dapat dikenali, memberikan dampak, atau konsekuensi dari tindakan yang baik telah selesai ataupun akan selesai dilaksanakan;
- c. Fungsi yang diusulkan bukan merupakan rangkaian dari bagian tindakan yang dapat diamati dan diukur sebagai solusi dunia nyata (hanyalah sebuah konsep bukan sesuatu yang nyata)
- d. Sistem tidak mampu bekerja bila fungsi yang diusulkan dihilangkan (Berawi, 2014).

B. Mengklasifikasikan Fungsi-fungsi

Menurut Chandra (2014) fungsi dapat dibedakan menjadi dua bagian yakni:

a. Fungsi primer

Fungsi primer adalah suatu ketentuan fungsi yang harus ditampilkan dari suatu produk atau item, dan menjawab pertanyaan “Apa yang harus dilakukan?” Suatu produk bisa mempunyai lebih dari satu fungsi primer, tergantung dari pemakaian yang dibutuhkan.

b. Fungsi sekunder

Fungsi ini ditujukan untuk menjawab pertanyaan, “Apalagi yang dikerjakan?”. Guna kepentingan *value engineering*, segala fungsi sekunder memiliki nilai pemakaian sama dengan nol.

Sementara itu, Berawi (2014) menyatakan terdapat tiga kategori fungsi yaitu fungsi dasar (*basic function*), fungsi sekunder yang dipersyaratkan (*required secondary function*), dan fungsi sekunder (*secondary function*). Penjelasan lebih detail mengenai beberapa fungsi tersebut dijabarkan seperti dibawah ini:

a. Fungsi dasar (*basic function*)

Merupakan fungsi pokok untuk kinerja dari sebuah fungsi pengguna atau disebut juga fungsi yang bertujuan menjelaskan karakteristik sebuah produk atau desain sebagai pemenuhan permintaan pengguna. Jenis pertanyaan yang biasa digunakan pada fungsi dasar seperti “dapatkah fungsi itu dihilangkan dan masih memuaskan pengguna?”, bila jawabannya “tidak” maka itulah arti dari fungsi dasar. Hasil studi VE harus memuat semua fungsi dasar, VE tidak bisa memberikan rekomendasi terhadap hilangnya suatu perubahan atau melakukan kompromi dengan fungsi dasar.

b. Fungsi sekunder yang dipersyaratkan (*required secondary function*)

Merupakan semua fungsi yang harus dicapai guna memenuhi peraturan perundangan (*code*), standar, atau syarat yang telah ditetapkan sang pemilik. Cara meningkatkan nilai optimum pada proyek yaitu menghasilkan nilai manfaat (*worth*) dari proyek yang dikembangkan dengan pendekatan klasik fungsi dasar (*basic function*) disertai dengan fungsi sekunder (*secondary function*).

Contohnya pengembangan proyek di Rumah Sakit dengan menggunakan pendekatan klasik dimana fungsi dasarnya yaitu mengobati pasien (*treat patients*), fungsi sekunder (*secondary function*) yaitu sistem pencegahan kebakaran (*control fire*) dengan manfaat (*worth*) nihil/ tidak ada. Penjabaran dari permasalahan tersebut adalah Rumah Sakit memang dapat melaksanakan fungsi dasarnya tanpa disertai sistem pencegahan kebakaran, namun siapa yang ingin mendirikan Rumah Sakit tidak dilengkapi dengan sistem pencegahan kebakaran? Jadi, kesimpulannya adalah fungsi sistem pencegahan kebakaran dimasukkan dalam fungsi sekunder yang dipersyaratkan (*required secondary function*) karena dianggap lebih masuk akal.

c. Fungsi sekunder (*secondary function*)

Bila fungsi sekunder ini dihilangkan dari desain, maka fungsi dasar dan fungsi sekunder yang dipersyaratkan masih dapat direalisasikan. Contohnya seperti pemberian label pada pensil sebagai simbol identitas produk merupakan fungsi sekunder, sedangkan fungsi dasarnya adalah membuat tanda (*marking marks*) masih dapat direalisasikan tanpa adanya label tersebut.

Pendekatan yang digunakan untuk mengklasifikasikan fungsi adalah dengan cara menyusun langkah-langkah prosedur untuk mencoba mendefinisikan beberapa fungsi dari masing-masing langkah. Setelah itu dilakukan penilaian apakah termasuk ke dalam fungsi dasar atau fungsi sekunder yang berkaitan dengan keseluruhan proyek atau ruang lingkup yang telah didefinisikan oleh tim VE. Bila tim VE berbeda maka pemberian definisi terhadap fungsi pasti akan berbeda, bila antara tim VE memiliki pemahaman yang sama dan jelas maka dapat melakukan kerjasama yang baik pula.

Kesuksesan dari sebuah studi VE ditinjau dari kemampuan individu dalam hal membedakan seperti apa yang mereka butuhkan (fungsi dasar telah menyiapkan nilai) dan apa yang tidak dibutuhkan (fungsi sekunder yang tidak bernilai atau bernilai negatif). Selain itu, pemilihan biaya yang efisien juga sangat menentukan kemampuan membedakan fungsi ini (SAVE, 2007).

C. Menetapkan Biaya Fungsi

Pemenuhan persyaratan proyek dan berbagai kebutuhan menggunakan distribusi biaya atau penetapan biaya fungsi merupakan langkah untuk memberikan distribusi biaya untuk masing-masing fungsi (Berawi, 2014). Langkah ini diketahui dapat meningkatkan pemahaman antar anggota tim terhadap kebutuhan dan persyaratan yang wajib dipenuhi dari pemilik/ pengguna proyek.

Adapun penetapan biaya dari masing-masing fungsi memiliki prosedur menurut SAVE (2007) sebagai berikut:

1. Susun fungsi-fungsi yang berada di runag lingkup proyek di sepanjang bagian atas formulir;
2. Susun bagian-bagian, subrakitan utama/ subsistem, langkah-langkah dari prosedur secara vertikal di sisi kiri formulir;
3. Periksa fungsi-fungsi apa saja yang dipengaruhi oleh masing-masing item/ langkah;
4. Tentukan berapa besar biaya masing-masing item yang diberikan kepada masing-masing fungsi;
5. Jumlahkan semua kolom secara vertikal untuk menentukan berapa besar biaya yang dialokasikan untuk masing- masing fungsi.

D. Menetapkan *Worth* Fungsi

Manfaat (*worth*) dari fungsi diartikan sebagai biaya keseluruhan yang paling sedikit digunakan untuk menjalankan suatu fungsi tanpa memperhatikan kriteria atau peraturan yang ada (*codes*). Teknik utama yang harus dicapai dalam meningkatkan nilai dengan cara membuat perbandingan antara biaya fungsi dan manfaat (*worth*) fungsi untuk membantu anggota tim VE dalam melakukan identifikasi wilayah yang memiliki peluang besar. Fungsi-fungsi yang membutuhkan peningkatan terdiri dari pemberian dimensi pada model fungsi

atau lembar kerja fungsi acak (*random function worksheet*) dengan biaya/pengukuran kinerja lain. Terdapat beberapa teknik yang dapat digunakan untuk menetapkan manfaat (*worth*) dari suatu fungsi yaitu:

1. Teknik analisis tentatif (*tentative alternatives*)

Cara kerja pada teknik ini dalam memberikan manfaat (*worth*) yaitu membuat perbandingan pada fungsi-fungsi yang sudah dipilih terhadap produk yang paling sederhana dan mudah dibayangkan. Penggunaan teknik ini sangat jarang memberikan jalan keluar dengan berbagai alternatif metode untuk melaksanakan fungsi yang telah dipilih, namun alternatif ini telah menentukan sebuah tujuan. Kelemahannya adalah tim VE cenderung lenih masuk ke dalam fase kreativitas sebelum adanya penyelesaian dari fase analisis fungsi secara lengkap, dan bisa saja tim VE dengan mudahnya tidak menyelesaikan rencana kerja (*job plan*) secara keseluruhan.

2. Teknik analisis material dasar

Teknik ini diketahui semakin terkenal karena dapat mengetahui dengan pasti biaya material utama pada fungsi tersebut. Prinsip yang digunakan adalah semua biaya yang dapat meningkatkan jumlah biaya material utama disebut sebagai “biaya hukuman” dari proses yang didasarkan pada metode yang dipakai. Sehingga “biaya hukuman” dapat dikembangkan melalui mengurangi atau menghilangkan cara-cara alternatif.

3. Standar-standar fungsi (*function standards*)

Organisasi-organisasi yang telah lama menerapkan program VE dalam periode yang lama, dengan bermacam-macam tingkat kesuksesan berusaha untuk mengembangkan standar nilai yang bersifat historis. Contohnya fungsi dari *conduct current* (menjalankan arus) memiliki riwayat historis tentang biaya dengan berbagai arus listrik dibawah kondisi dan toleransi yang berbeda. Biaya yang sudah memiliki patokan selanjutnya akan digunakan sebagai manfaat (*worth*) dari fungsi untuk menjalankan proyek yang baru.

Bagian yang paling sulit terkait analisis fungsi adalah melakukan perhitungan manfaat (*worth*) dari fungsi serta menetapkan perkiraan manfaat itu sendiri. Manfaat disebut sebagai indikator dari nilai (*value*) yang digunakan untuk menjalankan sebuah fungsi khusus dan spesifik sehingga ketelitian dalam

menghitung manfaat tidak terlalu dipermasalahkan. Sebenarnya manfaat hanya digunakan untuk mengidentifikasi wilayah mana yang memiliki peluang tertinggi untuk melakukan penghematan biaya dan peningkatan nilai (*value*) (SAVE, 2007).

E. Menetapkan Indeks Nilai (*Value Index*) dan Memilih Fungsi-fungsi yang akan distudi

Menurut Berawi (2014), fokus studi selanjutnya adalah dengan melakukan kegiatan ini dengan maksud mencari fungsi-fungsi, selain itu terdapat beberapa maksud yang dapat ditempuh melalui cara:

1. Menghitung indeks nilai (*value index*)

Indeks ini merupakan gambaran teori awal dari nilai, nilai (*value*) sendiri adalah hubungan antara biaya (*cost*) dan manfaat (*worth*). Tujuan yang akan diperoleh merupakan sebuah rasio bernilai 1.

$$\text{Nilai (value)} = \frac{\text{worth}}{\text{cost}} \quad (2.4)$$

2. Menghitung nilai perbandingan dari rasio biaya bernilai manfaat (*cost-to-worth*)

Perhitungan rasio *cost-to-worth* didapatkan dengan cara membagi biaya (*cost*) perkiraan dari sistem atau sub sistem. Bila rasio *cost-to-worth* menghasilkan nilai tinggi maka menunjukkan wilayah dengan penghematan biaya tertinggi dan mampu mengetahui sistem atau subsistem yang menjadi pilihan untuk dapat dilakukan studi lanjutan. Nilai rasio *cost-to-worth* lebih dari 2 mengidentifikasi wilayah dengan peluang penghematan biaya dan peningkatan nilai (*value*) (Berawi, 2007).

F. *Functional Analysis System Technique (FAST) Diagram*

Menurut Prastowo (2012) kegunaan FAST Diagram yang perlu dilakukan dalam pemodelan fungsi adalah untuk penentuan wilayah yang perlu mendapatkan perbaikan, peningkatan nilai yang mampu mendorong terbentuknya inovasi sebab proses ini mengharapkan adanya pembentukan ide-ide kreatif. Pertanyaan yang sering digunakan untuk membentuk diagram FAST berupa “*HOW-WHY*” (Prastowo, 2012).

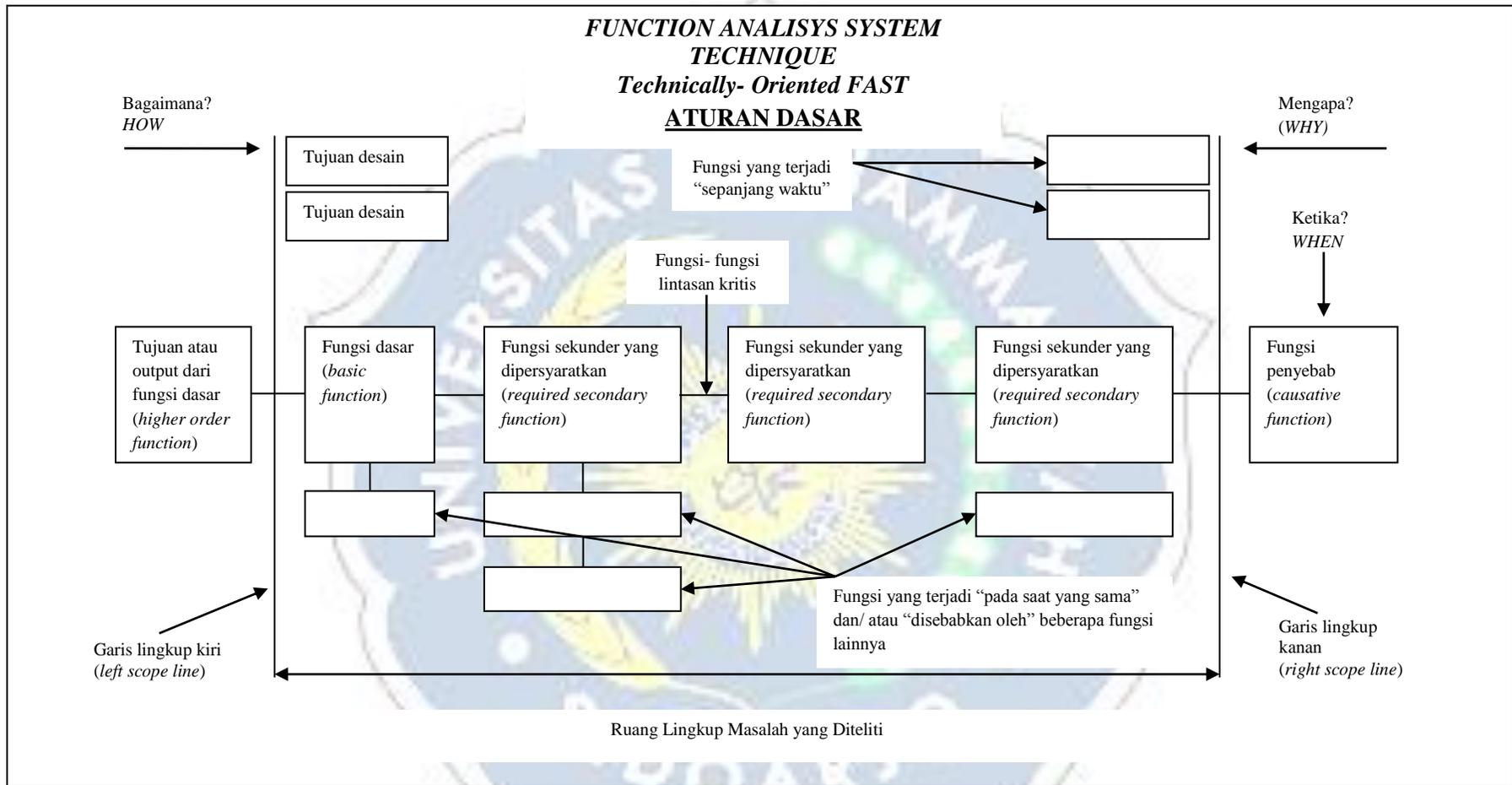
G. Technical FAST Diagramming

Merupakan suatu gambaran mengenai fungsi subsistem secara keseluruhan dari sebuah komponen yang memperlihatkan hubungan khusus antara semua fungsi dan apa saja yang seharusnya dilakukan oleh subsistem. *Technical FAST* memiliki beberapa kegunaan diantaranya seperti:

1. Menguji keabsahan dari fungsi-fungsi dan memastikan semua fungsi dalam keadaan siap untuk dianalisis;
2. Menggambarkan masalah dengan sederhana;
3. Mampu memberikan definisi, menyederhanakan, dan memperjelas masalah;
4. Memperlancar aktivitas komunikasi;
5. Mempelajari alokasi biaya-biaya;
6. Mendorong proses kreativitas;
7. Memberikan definisi ruang lingkup proyek (Berawi, 2014).

Adapun gambaran dari *technically oriented fast diagram* akan dijelaskan pada gambar 2.2 dibawah ini:





Gambar 2.2 *Technically Oriented Fast Diagram*
Sumber: Berawi (2014)

2.6 Metodologi Nilai

Metodologi nilai diartikan sebagai “suatu proses yang sistematis yang mengikuti rencana kerja (*job plan*) (Berawi, 2014). Metodologi nilai memiliki 3 tahap yaitu:

1. Tahap sebelum studi (*pra-workshop*)
2. Tahap studi (*workshop*)
3. Tahap setelah studi (*pasca-workshop*)

Pengertian dari tahap studi (*workshop*) adalah implementasi dari rencana kerja yang telah dibuat terdiri dari enam fase meliputi fase informasi, fase analisis fungsi, fase kreativitas, fase evaluasi, fase pengembangan dan fase presentasi. Penjelasan dari beberapa tahap tersebut diuraikan lebih mendetail seperti dibawah ini (SAVE, 2007).

A. Tahap *Pra-Workshop*

Adapun tujuan dari tahapan ini adalah digunakan untuk merencanakan serta mengorganisasikan studi VE dan juga sebagai persiapan studi VE. Kegiatan yang biasa dilakukan pada tahapan ini adalah:

1. Memperoleh persetujuan dan dukungan dari pihak manajemen;
2. Mengembangkan lingkup dan tujuan studi VE;
3. Memperoleh data dan informasi proyek;
4. Memperoleh dokumen utama meliputi lingkup kerja, gambar, spesifikasi, laporan serta estimasi proyek;
5. Mengidentifikasi dan memprioritaskan isu-isu strategis;
6. Mengembangkan jadwal studi;
7. Melakukan analisis perbandingan yang kompetitif;
8. Mengidentifikasi anggota tim studi VE;
9. Meninjau ulang biaya proyek;
10. Mengumpulkan informasi dari pelanggan tentang proyek;
11. Bila sudah sesuai dan ada kesepakatan maka undang pemasok (*supplier*), pelanggan atau pihak yang ikut berpartisipasi dalam studi VE;
12. Menyebarkan informasi kepada anggota tim untuk melakukan peninjauan ulang;
13. Mengembangkan model dan diagram informasi mengenai proyek;

14. Menentukan tanggal, waktu, lokasi studi;
15. Menetapkan persyaratan kesuksesan hasil studi VE secara jelas dengan manajemen senior.

Harapan yang dihasilkan pada tahap *pra-workshop* yaitu adanya pemahaman yang jelas tentang analisis kebutuhan, penetapan prioritas yang strategis, perbaikan yang dapat meningkatkan nilai organisasi, serta setiap anggota tim diharuskan memiliki pengetahuan dan komitmen guna mencapai tujuan proyek tersebut (SAVE, 2007)

B. Tahap *Workshop*

Tahap ini diartikan sebagai pelaksanaan atau implementasi dari suatu rencana kerja yang sesuai dengan urutan tahapan yang mendukung kebersamaan tim pada proses yang terstruktur. Rencana kerja terdiri dari beberapa fase yang bertujuan untuk mendorong setiap anggota tim menggali ide-ide serta mengembangkan alternatif solusi yang paling sesuai untuk pengambilan keputusan (Berawi, 2014). Beberapa fase dalam tahap *workshop* ini dijelaskan lebih detail seperti dibawah ini:

1. Fase Informasi

Tujuan selama fase ini yaitu diharapkan tim VE mampu mencari informasi sebanyak-banyaknya tentang desain, latar belakang, kendala dan proyeksi biaya proyek. Selain itu dibutuhkan pemahaman mengenai keadaan proyek dan batasan yang dapat mempengaruhi keputusan seperti siapa yang melakukan, apa yang semestinya dilakukan, dan apa yang sebaiknya tidak dilakukan.

2. Fase Analisis Fungsi

Fase ini memiliki tujuan pemahaman proyek dari sudut fungsi berdasarkan apa yang semestinya dilakukan, serta melakukan identifikasi fungsi-fungsi yang memiliki peluang untuk peningkatan nilai.

3. Fase Kreativitas

Fase ini diharapkan tim studi VE mampu melakukan proses interaksi yang kreatif antar tim bertujuan untuk menggali berbagai ide yang ada kaitannya dengan cara menjalankan fungsi-fungsi proyek. Selain itu, fase kreativitas juga menjawab pertanyaan tentang cara apa yang harus dilakukan

untuk menemukan kebutuhan serta hal apa saja yang perlu ditampilkan oleh fungsi. Proses penggalian ide pada tahap ini berupa sumbang saran (*brainstorming*), analisis objektif, dan teknik kelompok nominal.

4. Fase Evaluasi

Adapun tujuan pada fase ini yaitu meminimalkan identifikasi ide-ide yang muncul diantara anggota tim VE menjadi sebuah daftar ide yang memiliki peluang besar untuk meningkatkan hasil proyek. Prioritas pemilihan ide yang berkaitan dengan penghematan biaya proyek atau peningkatan proyek yang dapat dikembangkan lebih lanjut.

5. Fase Pengembangan

Tujuan dari fase pengembangan adalah melakukan analisis mengenai alternatif yang telah terpilih pada tahap sebelumnya, pembuatan pengembangan program ide hingga menjadi usulan yang lengkap. Tim studi VE tidak memiliki pengetahuan yang cukup dan spesifik sehingga memerlukan bantuan dari tenaga spesialis sesuai dengan bidangnya. Aspek teknik alternatif yang paling baik akan dievaluasi mengenai biaya.

6. Fase Presentasi

Tim studi VE mempresentasikan laporan pendahuluan studi VE secara tertulis meliputi kegiatan selama *workshop*, alternatif nilai (*value*) kepada tim manajemen dan pemangku kepentingan (*stakeholder*) atau pembuat keputusan (*decision makers*) (SAVE, 2007).

C. Tahap Pasca *Workshop*

Aktivitas yang dilakukan pada tahapan pasca *workshop* meliputi aktivitas implementasi dan aktivitas tidak lanjut.

1. Aktivitas Implementasi

Bertujuan untuk memastikan alternatif nilai yang sudah disepakati dalam laporan awal studi VE telah diterapkan oleh manajemen dan tim proyek.

2. Aktivitas Tindak Lanjut

Bertujuan untuk menindaklanjuti pelaksanaan hasil studi VE dan meningkatkan aplikasi metodologi nilai untuk penelitian selanjutnya (Berawi, 2014).



2.7 Kajian Penelitian Terdahulu

Adapun penelitian terdahulu yang membahas tentang *value engineering* akan ditunjukkan pada tabel 2.1 di bawah ini:

Tabel 2.1 Kajian Penelitian *Value engineering* Terdahulu

No	Tahun	Penulis	Judul	Metode	Hasil
1	2016	Abe Dongan, Arie Desrianti, Rispianda	Upaya usulan perbaikan terhadap air minum dalam kemasan (19 liter) dengan menggunakan pendekatan FMEA dan <i>Value engineering</i>	FMEA dan VE	Alternatif perbaikan yang terpilih yaitu alternatif 1 dan 2 dengan <i>value</i> 1.339
2	2017	Asepta Gesit Fauzan	Perancangan alat penyaring otomatis saripati pada pembuatan tahu untuk mengurangi waktu proses dengan metode <i>reverse engineering</i>	<i>Reverse engineering</i>	Biaya pembuatan alat sebesar Rp. 10.957.400 Dan mempunyai BEP sebesar 4625 kg
3	2012	Elfran Budi Prastowo	Analisis penerapan <i>value engineering</i> pada proyek konstruksi menurut persepsi kontraktor dan konsultan	VE	80-90% dampak terhadap kualitas dan anggaran ditentukan dari tahap perencanaan dan desain
4	2014	Nur Asti Pratiwi	Analisa <i>value engineering</i> pada proyek gedung riset dan museum energi dan mineral institut teknologi Bandung	VE	Terpilihnya <i>union floor deck</i> W-1000 sebagai pengganti bekisting dan mengurangi <i>volume</i> beton dalam cor

Lanjutan Tabel 2.1 Kajian Penelitian *Value engineering* Terdahulu

5	2016	Mario Christian Sombah	Studi analisis pelaksanaan pekerjaan pemancangan dengan metode <i>value engineering</i> pada proyek <i>interchange</i> Maumbi- Manado	VE	Terpilihnya <i>single acting diesel hammer</i> sebagai alat pancang yang sesuai
6	2017	Dani Budihamsyah	Perbaikan desain alat pemotong tahu dengan pendekatan rekayasa nilai (<i>value engineering</i>)	VE	Terciptanya cetakan tahu yang dapat mengurangi kecacatan tahu hingga 88% dan dapat mempersingkat waktu proses pemotongan hingga 56,5% serta menghemat biaya sebesar 12%.



BAB 3

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan menerangkan tentang metodologi yang akan dilakukan dalam proses identifikasi awal, pengumpulan data, analisis data, serta kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan.

3.1 Tahap Identifikasi

Pada tahap identifikasi ini dilaksanakan karena keinginan meningkatkan kapasitas produksi dengan cara mencari informasi awal untuk diolah, diteliti, merumuskan, dan penentuan dari tujuan serta proses pemecahan masalah dengan disiplin ilmu dan literatur yang ada.

3.1.1 Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di *home industry* tahu yang berada di desa Jedong Cangkring, Kecamatan Prambon, Kabupaten Sidoarjo. Untuk lamanya waktu penelitian yang dilaksanakan adalah selama 6 bulan (bulan Januari – bulan Juni)

3.1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah yang terjadi selama penelitian dilaksanakan untuk mencari dan meneliti dari setiap proses produksi yang ada dalam perusahaan yang mempunyai resiko paling besar mengalami pemborosan. Kemudian memilih dari salah satu dari proses produksi tersebut untuk diteliti dan membuat problem solving sesuai dengan literature seperti jurnal dan buku agar bisa meningkatkan tingkat efisiensi dari perusahaan.

3.1.3 Perumusan Tujuan dan Manfaat Penelitian

Dalam bab ini akan dibahas tentang tujuan yang diinginkan oleh peneliti dan manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian yang dilakukan baik untuk peneliti, institusi, instansi, serta responden.

3.1.4 Studi Kepustakaan

Menjelaskan tentang tata cara mengelola data yang diperoleh dari perusahaan yang nantinya akan disesuaikan dengan *literature* seperti jurnal, buku yang berhubungan dengan pokok bahasan selama penelitian berlangsung.

3.2 Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan cara:

1. Data primer meliputi: wawancara, observasi
2. Data sekunder meliputi: data profil perusahaan

3.3 Pengolahan Data

Agar mendapatkan hasil yang optimal, data yang telah didapatkan nantinya akan diolah dan dianalisa dengan menggunakan pendekatan *value engineering*. Supaya mendapatkan hasil yang terbaik yang dinilai dari aspek *reliability*, *durability*, *performance*, serta *cost*.

3.4 Interpretasi Hasil

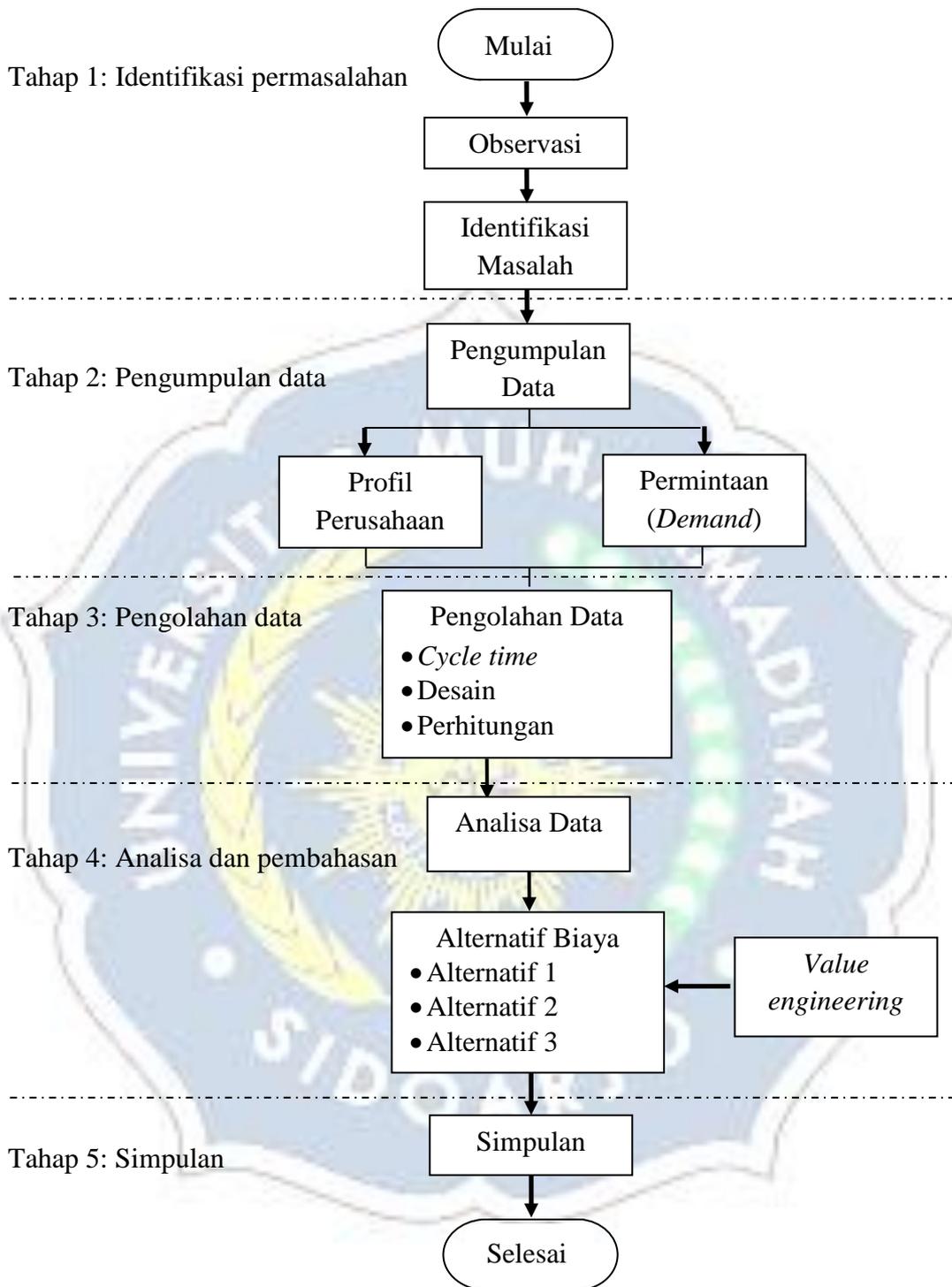
Menyajikan hasil dari pengolahan data dengan metode yang dipilih sehingga hasilnya akan mudah dimengerti dan dipahami oleh para pembaca.

3.5 Kesimpulan dan Saran

Menyimpulkan dari seluruh rangkaian penelitian kedalam sebuah kalimat yang mudah dipahami bagi pembaca serta memberikan saran atau usulan yang harus dilakukan oleh institusi untuk periode mendatang maupun untuk penelitian yang akan datang.



3.6 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian



BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan menjelaskan mengenai tahapan pengolahan data, hasil pengolahan data, dan pembahasan dari hasil pengolahan data yang sudah diperoleh.

4.1 Tahapan Studi *Value engineering*

Terdapat beberapa tahapan yang dapat dilakukan untuk menganalisis studi *value engineering* sebagaimana dijelaskan pada proses dibawah ini:

4.1.1 Tahap Informasi

1. Data Umum Proyek

Studi VE dilakukan pada produsen tahu guna memperbaiki proses pemotongan tahu yang sebelumnya dilakukan secara manual menggunakan sebilah pisau dan mistar tak berskala yang nantinya akan diganti dengan alat potong yang berupa alat pemotong tahu berupa cetakan tahu yang terbuat dari *stainless steel*. Dari beberapa ukuran permintaan tengkulak, akan diambil satu ukuran dengan permintaan yang tertinggi. Adapun data profil perusahaan tahu dan data produksi tahu akan dijelaskan dibawah ini:

a. Profil Perusahaan

Nama perusahaan : UD. Tiga Saudara
Bidang usaha : Produsen tahu
Alamat : Desa Jati Alun- Alun, Kecamatan Prambon, Kabupaten Sidoarjo
Pemilik : H. Ponirin, Alm
Kapasitas : 300 kg kedelai /hari

2. Data Produksi dan Distribusi Tahu

Data produksi dan data distribusi tahu UD. Tiga Saudara akan ditunjukkan pada tabel 4.1 dibawah ini:

Tabel 4.1 Data Produksi dan Data Distribusi Tahu UD. Tiga Saudara

No.	Ukuran Tahu	Permintaan (Loyang)	Tujuan
1.	50 (5 x 10)	10	Surabaya

2.	50 (5 x 10)	10	Surabaya
----	-------------	----	----------

Tabel 4.1 Data Produksi dan Data Distribusi Tahu UD. Tiga Saudara (Lanjutan)

3.	56 (8 x 7)	20	Surabaya
4.	100 (10 x 10)	10	Surabaya
5.	70 (7 x 10)	6	Surabaya
6.	54 (9 x 6)	30	Surabaya
7.	50 (5 x 10)	5	Lokal
8.	64 (8 x 8)	8	Lokal
9.	60 (6 x 10)	8	Surabaya
Total		107	

Sumber: Data hasil observasi di UD. Tiga Saudara Tahun 2017

Berdasarkan data produksi dan distribusi diatas maka dapat disederhanakan sebagai berikut:

- 1) Permintaan tahu ukuran 50 (5 x 10) = baris 1 + baris 2 + baris 7
= 10 + 10 + 5 = 25 loyang
- 2) Permintaan tahu ukuran 56 (7 x 8) = baris 3
= 20 loyang
- 3) Permintaan tahu ukuran 60 (6 x 10) = baris 9
= 8 loyang
- 4) Permintaan tahu ukuran 64 (8 x 8) = baris 8
= 8 loyang
- 5) Permintaan tahu ukuran 70 (7 x 10) = baris 5
= 6 loyang
- 6) Permintaan tahu ukuran 54 (9 x 6) = baris 6
= 30 loyang
- 7) Permintaan tahu ukuran 100 (10 x10) = baris 4
= 10 loyang

Sehingga dapat disimpulkan bahwa permintaan tahu dengan ukuran 9 x 6 atau 54 biji/loyang merupakan permintaan yang paling banyak, sehingga akan dibuatkan cetakan yang sesuai dengan ukuran tersebut pada proses berikutnya.

3. Pemilihan Pekerjaan

Dari hasil penyederhanaan diatas maka dapat diketahui bahwa permintaan tertinggi adalah tahu dengan jumlah 54 buah/ loyang (9 x 6). Mengacu pada batasan masalah yang terdapat pada bab 1.3, maka cetakan tahu yang akan dibuat adalah tahu dengan jumlah 54 buah/ loyang (9 x 6). Adapun ukuran standar dari loyang yang digunakan oleh UD. Tiga Saudara adalah loyang dengan ukuran 48 cm x 48 cm. Jika dikonversikan antara permintaan jumlah tahu per loyang dengan ukuran standar loyang yang digunakan oleh UD. Tiga Saudara maka setiap tahu akan berukuran 8cm x 5,33cm.

4.1.2 Tahap Analisis Fungsi

Tahapan berikutnya dalam studi VE adalah analisis fungsi. Pada tahap ini akan dilakukan identifikasi fungsi yang terdiri dari kata kerja aktif dan kata benda, identifikasi ini dilaksanakan secara *random* dan selanjutnya akan dikelompokkan dan diidentifikasi masing- masing jenisnya.

1. *Activity Function Matrix* (Matrik Fungsi Aktifitas)

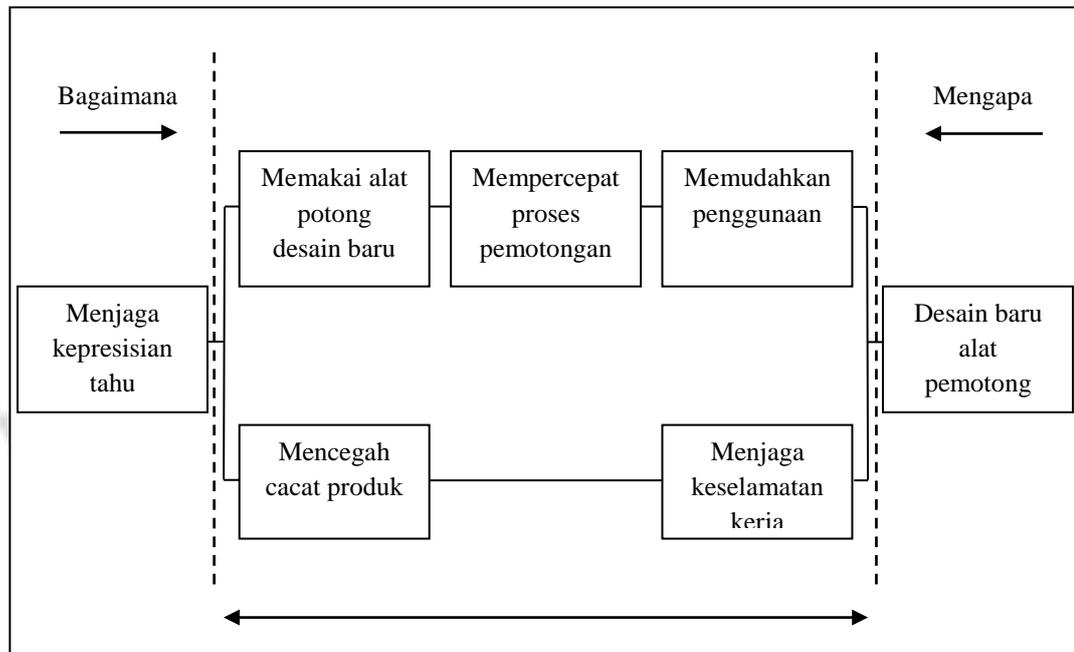
Tabel 4.2 Matrik Fungsi Aktifitas

Pekerjaan	Kata kerja	Kata benda	Fungsi
Pembuatan alat potong tahu	Menjaga	Kepresisian tahu	Primer
	Mempercepat	Alat pemotong	Sekunder
	Memudahkan	Alat pemotong	Sekunder
	Mencegah	Cacat produk	Primer
	Menjaga	Keselamatan kerja	Primer

Dari tabel diatas dapat diartikan bahwa pekerjaan utama adalah pembuatan alat potong tahu mempunyai kata kerja diantaranya: menjaga, mempercepat, memudahkan, mencegah. Sedangkan kata benda dibedakan menjadi 4 poin yaitu: kepresisian tahu, alat pemotong, cacat produk dan keselamatan kerja. Namaun jika ditinjau dari fungsinya dapat dibedakan menjadi 2 golongan yakni fungsi primer dan sekunder.

2. FAST Diagram

Untuk FAST Diagram akan dibahas lebih detail dan dipetakan berdasarkan fungsi primer dan sekunder serta antara bagaimana dan mengapa cetakan itu dibuat. Supaya lebih jelas tentang FAST Diagram silahkan dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini:



Gambar 4.1 Diagram FAST Pekerjaan Pembuatan Alat Pemotong Tahu

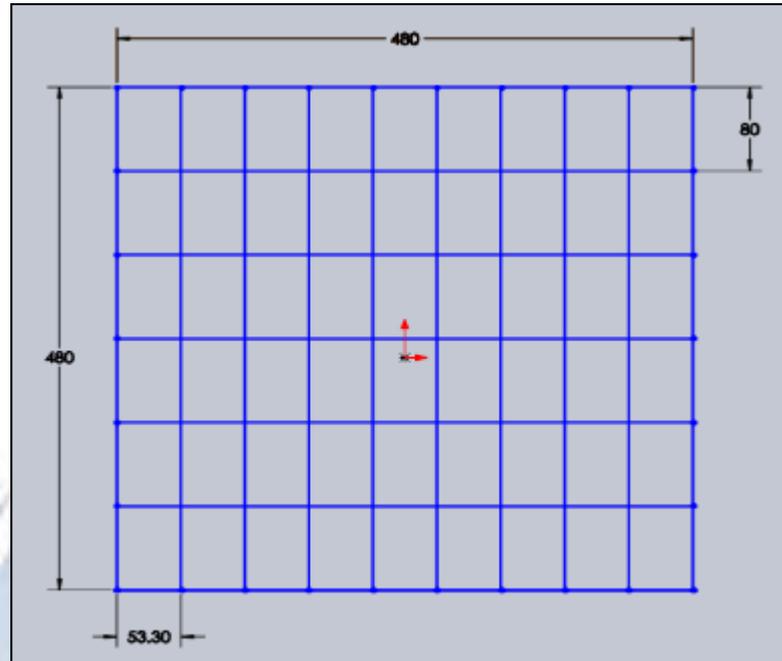
Dalam diagram FAST diatas dapat dilihat yaitu antara bagaimana cara menjaga kepresisian tahu dan mengapa alat pemotong desain baru diperlukan mempunyai 2 hubungan utama yakni: mencegah cacat produk dan menjaga keselamatan kerja dan hubungan yang kedua adalah antara memakai alat potong desain baru, mempercepat proses pemotongan dan memudahkan penggunaan.

4.1.3 Tahap Kreatifitas

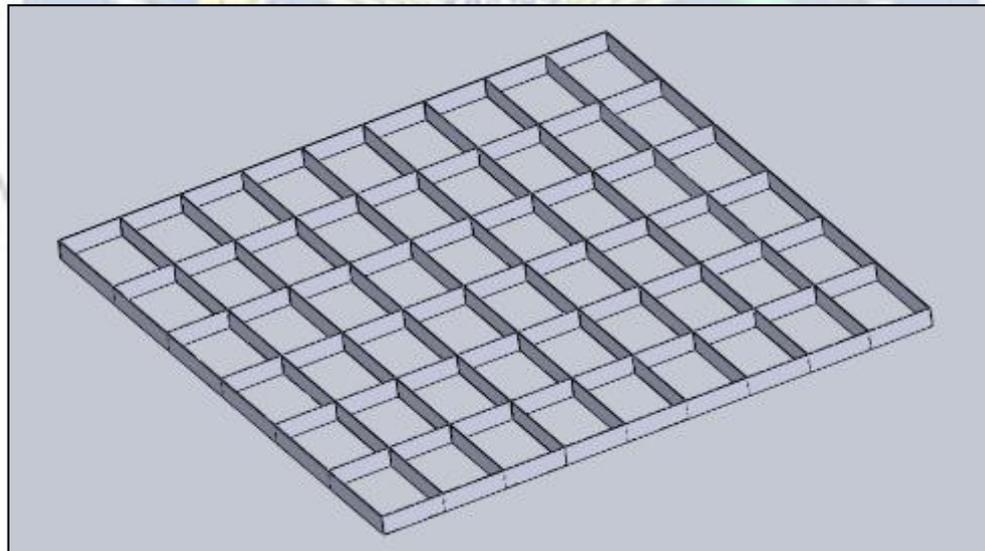
Setelah melaksanakan tahap analisis fungsi, tahap selanjutnya adalah tahap kreatifitas. Tahap kreatifitas ini diaplikasikan dalam bentuk desain alat pemotong tahu dan akan ditunjukkan komponen apa saja yang membentuk desain alat potong tahu yang baru beserta rancangan biaya pembuatan alat potong tahu.

1. Desain Awal Rancangan Alat Pemotong Tahu

Gambar dari rancangan alat pemotong tahu akan ditunjukkan seperti gambar 4.2 dibawah ini:



Gambar 4.2 Rancangan Awal Alat Pemotong Tahu 2 Dimensi



Gambar 4.3 Rancangan Awal Alat Pemotong Tahu 3 Dimensi

Dari gambar desain awal alat pemotong tahu diatas mengacu pada cetakan standar yang digunakan oleh UD. Tiga Saudara yakni dengan ukuran tepi cetakan sebesar 480 mm x 480 mm, dan material yang digunakan adalah plat *stainless steel* karena bahan ini yang memenuhi syarat *foot grade*. Untuk membuat cetakan seperti gambar diatas, komponen yang dibutuhkan untuk membuat cetakan tahu dapat dideskripsikan dalam tabel 4.3 dibawah ini:

Tabel 4.3 Deskripsi Komponen Alat Pemotong Tahu Alternatif 1,2,3 dan 4

No	Uraian	Dimensi (P x L x T) mm	Kuantitas
Alternatif 1			
1.	<i>Main frame stainless</i>	480 x 20 x 1	4 pc
2.	Kisi- kisi kolom <i>stainless</i>	480 x 20 x 0,8	8 pcs
3.	Kisi- kisi baris <i>stainless</i>	53,33 x 20 x 0,8	45 pcs
Alternatif 2			
1.	<i>Main frame stainless</i>	480 x 20 x 1	4 pc
2.	Kisi- kisi kolom <i>stainless</i>	480 x 20 x 1	8 pcs
3.	Kisi- kisi baris <i>stainless</i>	53,33 x 20 x 1	45 pcs
Alternatif 3			
1.	<i>Main frame stainless</i>	480 x 20 x 0,8	4 pc
2.	Kisi- kisi kolom <i>stainless</i>	480 x 20 x 0.8	8 pcs
3.	Kisi- kisi baris <i>stainless</i>	53,33 x 20 x 0,8	45 pcs
Alternatif 4			
1.	<i>Main frame stainless</i>	480 x 30 x 1	4 pc
2.	Kisi- kisi kolom <i>stainless</i>	480 x 30 x 0,8	8 pcs
3.	Kisi- kisi baris <i>stainless</i>	53,33x 30 x 0,8	45 pcs

Dari tabel diatas maka dapat disimpulkan bahwa ukuran luar cetakan adalah 480 mm x 480 mm. Tetapi yang menjadi pembeda antara alternatif 1,2 dan 3 adalah dari segi ketebalan plat yang digunakan yakni 0,8mm dan 1mm tetapi ketinggian cetakan sama yaitu 20 mm dan untuk alternatif ke 4 mempunyai ketinggian yang berbeda yakni 30 mm dengan ketebalan 1mm untuk *main frame* dan 0,8 mm untuk kisi kisinya.

2. Biaya Pembuatan

Dari data komponen pembentuk cetakan tahu diatas, maka biaya pembuatan cetakan tahu dapat dihitung seperti tabel 4.4 dibawah ini:

Tabel 4.4 Rincian Biaya Pekerjaan Pada Pembuatan Alat Pemotong Tahu

No	Uraian	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah
Alternatif 1				
1.	Plat <i>stainless</i> 480 x 20 x 1	4 batang	Rp. 14.000	Rp. 56.000
2.	Plat <i>stainless</i> 480 x 20 x 0.8	13 batang	Rp. 12.031	Rp. 156.403
3.	Biaya pengelasan/ pembuatan	1 unit		Rp. 100.000
	Total			Rp. 312.403
Alternatif 2				
1.	Plat <i>stainless</i> 480 x 20 x 1	4 batang	Rp. 14.000	Rp. 56.000
2.	Plat <i>stainless</i> 480 x 20 x 1	13 batang	Rp. 14.000	Rp. 182.000
3.	Biaya pengelasan/ pembuatan	1 unit		Rp. 100.000
	Total			Rp. 338.000
Alternatif 3				
1.	Plat <i>stainless</i> 480 x 20 x 0,8	4 batang	Rp. 12.031	Rp. 48.124
2.	Plat <i>stainless</i> 480 x 20 x 0,8	13 batang	Rp. 12.031	Rp. 156.403
3.	Biaya pengelasan/ pembuatan	1 unit		Rp. 100.000
	Total			Rp. 304.527
Alternatif 4				
1.	Plat <i>stainless</i> 480 x 30x 1	4 batang	Rp. 17.000	Rp. 68.000
2.	Plat <i>stainless</i> 480 x 30 x 0.8	13 batang	Rp. 14.000	Rp. 182.000
3.	Biaya pengelasan/ pembuatan	1 unit		Rp. 100.000
	Total			Rp. 350.000

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa toatal biaya pembuatan cetakan alternatif 1 adalah Rp. 312.403, alternatif 2 = Rp. 338.000, alternatif 3 = Rp. 304.527, dan alternatif 4 = Rp. 350.000

3. Efisiensi waktu

Setelah cetakan tahu selesai dibuat, maka akan dilakukan uji coba dari kinerja alat tersebut apakah realibel dalam melaksanakan fungsinya dan hasilnya dapat dilihat dalam tabel 4.5 dibawah ini:

Tabel 4.5 Perbandingan Antara Sebelum dan Sesudah Menggunakan Cetakan

Percobaan	Waktu yang Dibutuhkan		Efisiensi Waktu (detik)	Cacat Dimensi	
	Manual (detik)	Cetakan (detik)		Manual (biji/loyang)	Cetakan (biji/loyang)
1	19	13	6	34	3
2	20	12	8	28	4
3	19	12	7	40	3
4	19	14	5	28	5

Dari hasil percobaan diatas dapat diketahui bahwa waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk proses pemotongan tahu dari proses manual dan menggunakan alat mempunyai efisiensi waktu sekitar 34%. Dan cacat dimensi dapat dikurangi sebesar 88%.

4. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi ini akan membahas dari alternatif cetakan yang telah dibuat pada tahap kreatifitas di tahap sebelumnya. Pada tahap ini diharapkan dapat menambah nilai guna dari desain cetakan sebelumnya yang telah mengalami tahap percobaan pemotongan tahu. Adapun tahapan yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

a. Analisa Keuntungan dan Kerugian

Haail analisis keuntungan dan kerugian pemotongan tahu dengan menggunakan cetakan akan dibahas pada tabel 4.6 dibawah ini:

Tabel 4.6 Analisa Keuntungan dan Kerugian Pemotongan Tahu dengan Cetakan

Pemotongan Tahu Dengan Cetakan	
Keuntungan	Kerugian
Proses lebih cepat	Investasi awal relatif besar
Ukuran pemotongan terjaga	Alat lebih berat
Tidak membutuhkan keahlian khusus	
Bisa digunakan setiap operator	
Hemat tenaga bagi operator	

Berdasarkan analisis tabel 4.6 dapat diketahui bahwa keuntungan memotong tahu dengan menggunakan cetakan adalah: 1) proses lebih cepat, 2) Ukuran pemotongan terjaga, 3) Tidak membutuhkan keahlian khusus, 4) Bisa digunakan setiap operator, 5) Hemat tenaga bagi operator. Sedangkan kerugian dari pemotongan tahu adalah: 1) Investasi awal relatif besar, 2) Alat lebih berat.

Adapun analisa keuntungan dan kerugian desain alat potong tahu lebih pendek akan dibahas dalam tabel 4.7 dibawah ini:

Tabel 4.7 Analisa Keuntungan dan Kerugian Desain Alat Potong Tahu Lebih Pendek

Pemotongan Tahu Dengan Cetakan Lebih Pendek	
Keuntungan	Kerugian
Biaya lebih murah	Rentan rusak bila jatuh
Lebih ringan dalam penggunaan	

Dari tabel 4.7 diatas dapat disimpulkan bahwa keuntungan pemotongan tahu dengan cetakan yang lebih pendek adalah: 1) Biaya lebih murah, 2) Lebih ringan dalam penggunaan. Sedangkan kerugian cetakan lebih pendek adalah: 1) Rentan rusak apabila jatuh

b. Analisa Biaya

Desain cetakan tahu dapat dianalisa dari segi biaya pembuatan yang lebih murah tetapi tidak mengurangi nilai fungsi dari alat tersebut. Perbandingan biaya pembuatan alat alternatif 1, 2, 3 dan 4 akan dijelaskan pada tabel 4.8 dibawah ini:

Tabel 4.8 Perbandingan Biaya Pembuatan Alat Pemotong Alternatif 1, 2, 3 dan 4

No.	Uraian	Biaya alternatif cetakan ke – (Rupiah)			
		1	2	3	4
1.	<i>Main frame stainless</i>	56.000	56.000	48.124	68.000
2.	Kisi- kisi <i>stainless</i>	156.403	182.000	156.403	182.000
3.	Biaya pengelasan	100.000	100.000	100.000	100.000
	Total	312.403	338.000	304.527	350.000

Dari tabel 4.8 diatas dapat disimpulkan bahwa alternatif 3 memiliki biaya pembuatan alat yang lebih terjangkau daripada biaya pembuatan alat alternatif 1,2 dan 4. Meskipun alternatif 3 memiliki biaya pembuatan yang terjangkau tetapi fungsi dari alat tersebut kurang maksimal dikarenakan sisi main frame terlalu tipis sehingga cetakan kurang kuat apabila nantinya akan dipasang pegangan. Dengan demikian desain alternatif 3 akan diganti dengan alternatif 1 karena mempunyai sisi main frame yang lebih tebal dan kuat. Jika ditinjau dari segi harga cuma terpaut relatif murah yakni 7.876 rupiah, hal ini merupakan pertimbangan yang penting sehingga desain alternatif 1 diputuskan akan diproses lebih lanjut pada tahap penyempurnaan desain.

4.1.4 Tahap Penyempurnaan Desain

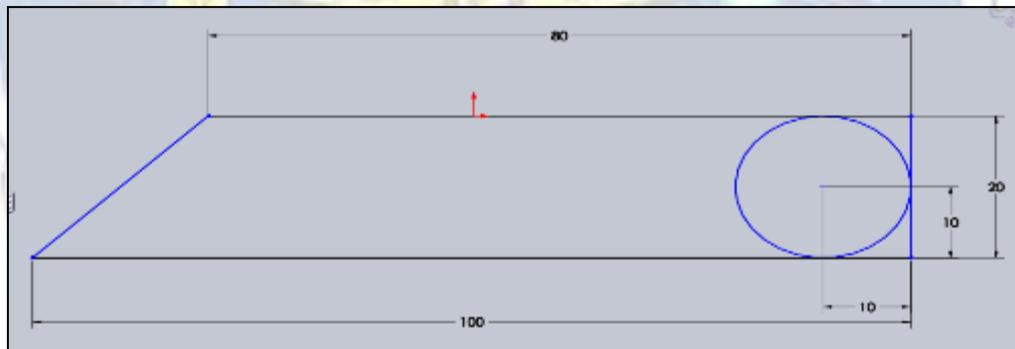
Pada proses penyempurnaan desain ini akan memproses desain alternatif 1 dan akan dianalisa keuntungan dan kerugian dari desain alat tersebut seperti terlihat pada tabel 4.9 dibawah ini:

a. Analisa Keuntungan dan Kerugian

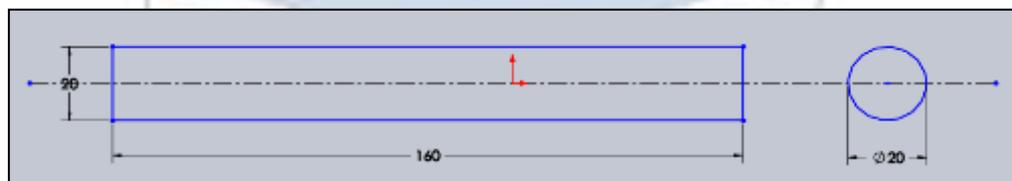
Tabel 4.9 Analisa Keuntungan dan Kerugian Desain Alternatif 1

Desain Cetakan Tahu Alternatif 1	
Keuntungan	Kerugian
Lebih mudah digunakan	Lebih berat
Lebih cepat	Lebih mahal
Lebih aman	Sering selip karena tidak ada <i>handle</i>
Lebih kuat	

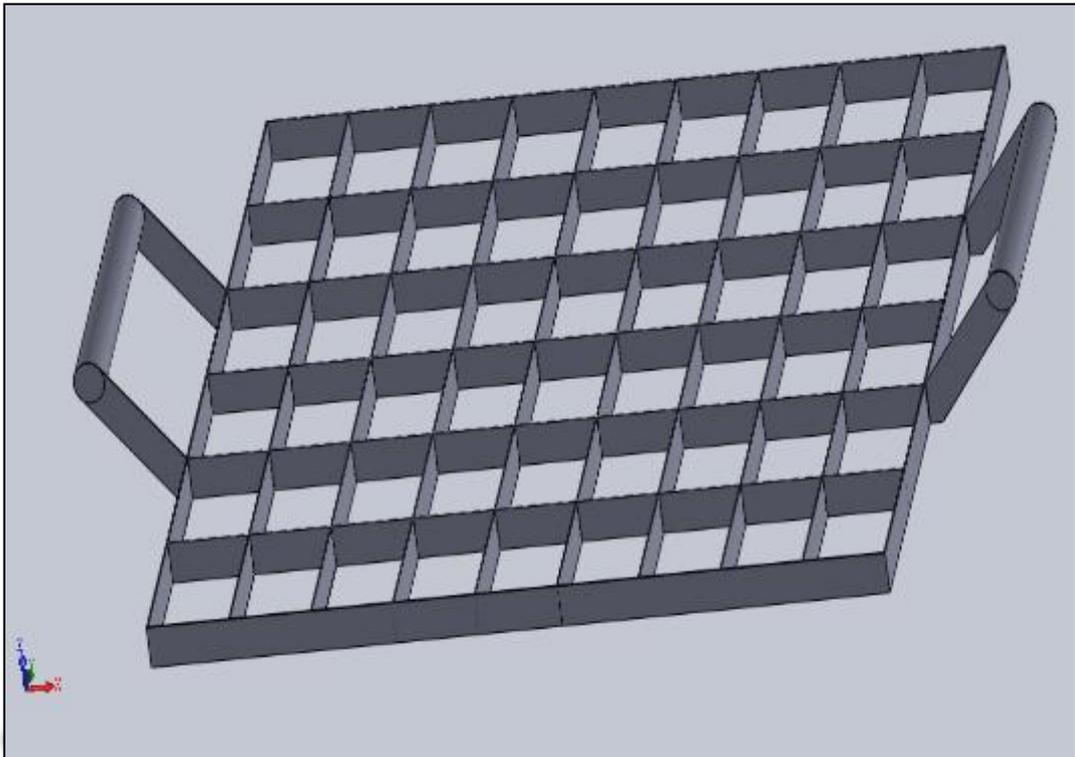
Berdasarkan tabel 4.9 diatas dapat disimpulkan bahwa desain alternatif 1 mempunyai kelemahan yang dapat mempersulit operator dalam penggunaan alat tersebut yaitu tidak adanya pegangan/ *handle*. Hal ini dapat mengakibatkan mengurangi tingkat keandalan dari alat tersebut. Maka perlu dilakukan desain ulang agar alat tersebut mempunyai nilai keandalan yang lebih tinggi. Adapun desain yang perlu ditambahkan adalah sepasang pegangan disamping alat tersebut yang dapat ditunjukkan seperti gambar 4.4 dibawah ini:



Gambar 4.4 *Handle Support* Alat Pemotong Tahu



Gambar 4.5 *Handle* Alat Pemotong Tahu



Gambar 4.6 *Complete New Design*

Dari gambar desain 4.6 diatas dapat diketahui komponen yang dibutuhkan untuk membuat cetakan tahu akan dideskripsikan dalam tabel 4.10 dibawah ini:

Tabel 4.10 Deskripsi Komponen Alat Pemootong Tahu

No.	Uraian	Dimensi (P x L x T) mm	Kuantitas
1.	<i>Main frame stainless</i>	480 x 20 x 1	4 pc
2.	Kisi- kisi kolom <i>stainless</i>	480 x 20 x 0.8	8 pcs
3.	Kisi- kisi baris <i>stainless</i>	5,33 x 20 x 0,8	45 pcs
4.	Penyangga pegangan <i>stainless</i>	100 x 20 x 1	4 pcs
5.	Pegangan dari pipa	Ø 20 x 160	2 pcs

Dapat diketahui bahwa cetakan tahu ini berukuran panjang 480 mm, lebar 480 mm, dengan ketinggian 20 mm serta mempunyai *handle* pada kedua sisinya dengan pipa berdiameter 20 mm.

b. Biaya Pembuatan

Dari data komponen pembentuk cetakan tahu diatas, maka biaya pembuatan cetakan tahu dapat dihitung seperti tabel 4.11 dibawah ini:

Tabel 4.11 Rincian Biaya Pekerjaan Pada Pembuatan Alat Pemotong Tahu

No.	Uraian	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah
1.	Plat <i>stainless</i> 480 x 20 x 1	5 batang	Rp. 14.000	Rp. 70.000
2.	Plat <i>stainless</i> 480 x 20 x 0.8	13 batang	Rp. 12.031	Rp. 156.403
3.	Biaya pengelasan	1 unit		Rp. 100.000
4.	<i>Handle support</i>	4 batang	Rp. 3.500	Rp. 14.000
5.	Pipa pegangan	2 batang	Rp. 2.500	Rp. 5.000
6.	Biaya pengelasan	1 unit		Rp. 10.000
	Total			Rp. 355.403

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa biaya pembuatan cetakan alternatif ke 3 ini adalah sebesar Rp. 355.403. Biaya ini mempunyai selisih Rp. 43.000 dari total biaya pembuatan cetakan yang sebelumnya sebesar Rp. 312.403.

c. Efisiensi Waktu

Setelah cetakan tahu selesai dibuat, maka akan dilakukan uji coba dari kinerja alat tersebut apakah realibel dalam melaksanakan fungsinya dan hasilnya dapat dilihat dalam tabel 4.12 dibawah ini:

Tabel 4.12 Perbandingan Antara Sebelum dan Sesudah Menggunakan *Handle*

Percobaan	Waktu yang dibutuhkan Cetakan		Efisiensi Waktu (detik)
	Tanpa <i>handle</i> (detik)	Dengan <i>handle</i> (detik)	
1	13	9	4
2	12	8	4
3	12	8	4
4	14	8	6

Dari tabel diatas maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata efisiensi waktu yang didapat dari percobaan pemotongan tahu dengan alat pemotong tanpa menggunakan *handle* dengan menggunakan *handle* adalah 36%.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam bab ini akan membahas tentang kesimpulan dan saran dari penelitian yang dilaksanakan dalam perusahaan tahu UD. Tiga Saudara

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan perbaikan desain alat pemotong tahu dengan menggunakan pendekatan rekayasa nilai (*value engineering*) yang mengacu pada tujuan penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Desain awal alat pemotong tahu adalah sebagai berikut:

Dari desain awal terdapat 4 alternatif yang diusulkan yakni dengan variasi dari segi tebal dan lebar plat *stainless* yang digunakan.

- a. Alternatif 1 cetakan dengan panjang 480 mm dan lebar 480 mm, tinggi 20 mm, tebal plat pada sisi luar adalah 1 mm serta tebal plat untuk kisi-kisi dalam adalah 0,8 mm.
 - b. Alternatif 2 cetakan dengan panjang 480mm dan lebar 480 mm, tinggi 20 mm dan tebal keseluruhan plat adalah 1 mm baik pada sisi luar maupun pada kisi-kisinya.
 - c. Alternatif 3 cetakan dengan panjang 480 mm dan lebar 480 mm, tinggi 20 mm dan tebal keseluruhan plat adalah 0,8 mm baik pada sisi luar maupun pada kisi-kisinya.
 - d. Alternatif 4 cetakan dengan panjang 480 mm dan lebar 480 mm, tinggi 30 mm tebal plat pada sisi luar adalah 1 mm serta tebal plat pada kisi-kisi dalam adalah 0,8 mm.
2. Dari ke-empat desain tersebut mempunyai perbedaan harga dalam pembuatannya. Total biaya pembuatan cetakan tahu untuk alternatif 1 adalah Rp. 312.403, alternatif 2 = Rp. 338.000, alternatif 3 = Rp. 304.527, alternatif 4 = Rp. 350.000.
3. Meskipun diketahui bahwa alternatif ke-3 mempunyai nilai yang lebih murah tetapi dari segi performa dan ketahanan relatif rendah. Maka desain akan diganti dengan alternatif ke-1, karena alternatif ini mempunyai selisih harga

yang rendah yaitu (Rp. 7.876) dan jika ditinjau dari segi performa dan ketahanan jauh lebih baik daripada alternatif ke-3. Maka alternatif ke-1 dipilih sebagai desain yang reliabilitas, performa, ketahanan dan harga yang terbaik. Dalam tahap penyempurnaan desain, cetakan akan ditambahkan pegangan berupa pipa *stainless* dengan diameter 20 mm dengan panjang 160 mm, serta menambah *handle support* berupa plat *stainless* berukuran panjang 100 mm, lebar 20 mm, dan tebal 1 mm agar meningkatkan performa dari cetakan tersebut. Biaya yang perlu dikeluarkan untuk menambahkan handle kepada cetakan alternatif 1 adalah sebesar Rp. 43.000

4. Dari ke-empat percobaan yang dilakukan dengan menggunakan alat pemotong tahu desain baru didapatkan hasil efisiensi waktu masing-masing: percobaan 1 = 52%, percobaan 2 = 60%, percobaan 3 = 57%, percobaan 4 = 57%

Jika diambil rata-rata dari keempat percobaan dapat diketahui bahwa operator dapat menghemat waktu pemotongan tahu sebanyak 56,5 % setelah menggunakan alat pemotong tahu dengan desain yang telah disempurnakan.

5.2 Saran

1. Setelah mengetahui hasil dari penelitian yang telah dilakukan maka disarankan agar UD. TIGA SAUDARA mengaplikasikan cetakan yang telah dibuat untuk semua ukuran tahu yang dipesan oleh para tengkulak agar mempercepat proses pemotongan, mengurangi kecacatan dimensi pada setiap tahu, serta meningkatkan produktivitas perusahaan.
2. Untuk penelitian selanjutnya diharapkan dapat mengembangkan metode *value engineering* pada *workstation boiler*, karena pada bagian ini sering dijumpai uap hasil boiler terbuang sia-sia. Alangkah baiknya jika uap ini dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik atau keperluan lain yang lebih bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

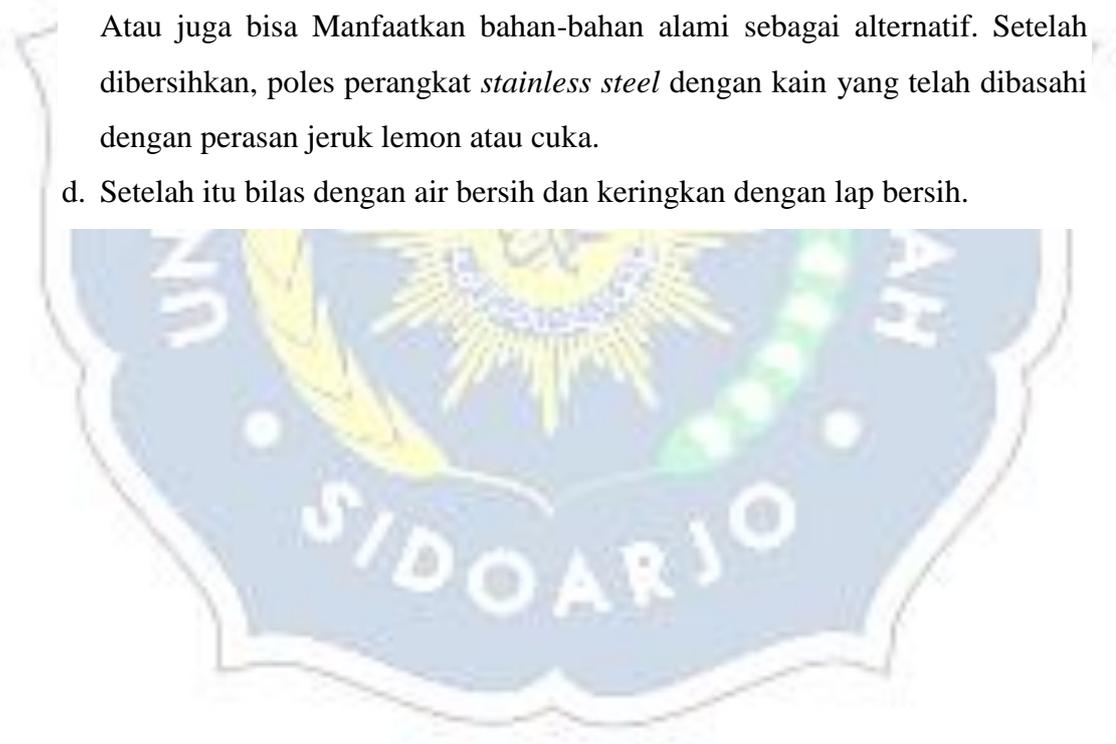
- Berawi, M.A. (2014) *Aplikasi Value engineering*, Jakarta: Universitas Indonesia.
- Chandra, S. (2014) *Maximizing Construction Project and Investment Budget Efficiency with Value engineering*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo KOMPAS GRAMEDIA.
- Dongan, A., Desrianty, A. and Rispianda (2016) 'Upaya Usulan Perbaikan Terhadap Air Minum dalam Kemasan (19 Liter) dengan Pendekatan Failure Mode and Effect Analysis (FMEA) dan *Value engineering*', *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*, vol. 4, no. 1, Januari, pp. 172-173.
- Fauzan, A.G. (2017) 'Perancangan Alat Penyaring Otomatis Sari Pati Kedelai pada Pembuatan Tahu untuk Mengurangi Waktu Proses dengan Metode Reverse Engineering', Januari, p. 2.
- Makarim, C.A. (2007) (n.d) *GDLN (GLAD BATCH 3) Value engineering e-learning Module*, Jakarta.
- Prastowo, E.P. (2012) *Tesis Analisis Penerapan Value engineering (VE) pada Proyek Konstruksi Menurut Persepsi Kontraktor dan Konsultan*, Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Pratiwi, N.A. (2014) 'Analisa *Value engineering* pada Proyek Gedung Riset dan Museum Energi dan Mineral Institut Teknologi Bandung', *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 2, no. 1, Maret, p. 167.
- Rompas, A.N. (2013) 'Penerapan *Value engineering* Pada Proyek Pembangunan Ruko Orlens Fashion Manado', *Jurnal Sipil Statik*, vol. 1, no. 5, April, pp. 335-340.
- SAVE International Value Standard (2007) *Value Standard and Body of Knowledge*, June, [Online], Available: http://www.value-eng.org/pdf_docs/monographs/vmstd.pdf [15 Februari 2017].
- Sombah, M.C., Dundu, A.K.T. and Sibi, M. (2016) 'Study Analisis Pelaksanaan Pekerjaan Pemancangan dengan Metode *Value engineering* pada Proyek Interchange Maumbi - Manado', *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, vol. 6, no. 1, Januari, p. 450.

Lampiran 1

1. Prosedur Perawatan Cetakan Pemotong Tahu Berbahan *Stainless steel*

Untuk mengatasi noda atau sisa-sisa tahu yang mengering dan menempel pada permukaan cetakan pemotong *stainless steel* dapat melakukan langkah-langkah berikut:

- a. Setelah cetakan pemotong tahu digunakan sebaiknya direndam dalam air.
- b. Gunakan cairan pembersih *stainless steel* dengan bantuan spons cuci piring atau sikat gigi bekas untuk menggosok bagian-bagian yang sulit dijangkau.
- c. Noda yang membandel bisa diatasi dengan bubuk soda kue. Campur satu sendok makan bubuk soda kue dengan sedikit air untuk membuat pasta kental. Oleskan pada bagian yang bernoda dan biarkan selama setengah jam. Atau juga bisa Manfaatkan bahan-bahan alami sebagai alternatif. Setelah dibersihkan, poles perangkat *stainless steel* dengan kain yang telah dibasahi dengan perasan jeruk lemon atau cuka.
- d. Setelah itu bilas dengan air bersih dan keringkan dengan lap bersih.



Lampiran 2

1. Prosedur Penggunaan Alat

- a. Pastikan tahu yang akan dipotong menggunakan alat pemotong dalam keadaan rata diatas tatakan tahu.
- b. Pegang alat pemotong tahu pada kedua handle yang disediakan di kedua sisi cetakan.
- c. Pastikan semua sisi luar alat pemotong mengenai semua permukaan tahu yang akan dipotong.
- d. Tekan alat pemotong secara vertikal 90 derajat pada permukaan tahu.
- e. Angkat alat pemotong secara perlahan agar menghindari kecacatan pada permukaan tahu.
- f. Jika terdapat sisa pemotongan pada sisi luar cetakan maka kumpulkan sisa potongan tersebut lalu daur ulang pada proses percetakan selanjutnya.



Lampiran 3

1. Cara Pembuatan Alat

- a. Gambarlah pola pada plat *stainless*:
 - Ukuran 480 mm x 20 mm dengan ketebalan 1mm sebanyak 4 lembar.
 - Ukuran 100 mm x 20 mm dengan ketebalan 1 mm sebanyak 4 lembar.
 - Ukuran 480 mm x 20 mm dengan ketebalan 0,8 mm sebanyak 13 lembar.
- b. Potong plat *stainless* menggunakan gerinda *cutting wheel*.
- c. Tajamkan salah satu ujung plat pada bagian panjang plat tersebut menggunakan *flap disc*.
- d. Potong pipa *stainless* berdiameter 20 mm dengan panjang 160 mm sebanyak 2 biji.
- e. Ambil 2 lembar plat ketebalan 1 mm kemudian tandai setiap ukuran kelipatan 53,33 dan 2 lembar sisanya tandai setiap ukuran kelipatan 80 mm.
- f. Susun plat membentuk persegi tetapi plat yang berukuran sama harus saling berlawanan arah, kemudian rekatkan ujung plat menggunakan las argon.
- g. Pastikan panjang diagonal kedua sisi sama panjang, kemudian las secara penuh pada sudutnya.
- h. Ambil 8 lembar plat dengan ketebalan 0,8 mm kemudian tandai di setiap ukuran 80 mm sehingga menjadi 6 bagian yang sama lebar.
- i. Ambil 5 lembar plat dengan ketebalan 0,8 mm kemudian tandai di setiap ukuran 53,33 mm sehingga menjadi 9 bagian yang sama lebar.
- j. Potong setengah dari total lebar plat pada garis tersebut menggunakan *cutting wheel*.
- k. Susunlah 8 lembar plat secara horizontal dengan potongan menghadap ke atas dan susun 5 lembar plat yang ukurannya sama secara vertikal dengan potongan menghadap kebawah sehingga potongan tersebut saling menyatu.

- l. Masukkan kisi-kisi plat *stainless* kedalam *frame* dan sesuaikan ujung kisi-kisi dengan tanda yang terdapat pada *frame*, kemudian rekatkan dengan las argon secara penuh pada setiap pertemuan antar plat *stainless*.
- m. Pastikan semua plat *stainless* dalam keadaan tegak lurus dan sesuai tanda yang dibuat sebelumnya agar ukuran setiap lubang sama lebar.
- n. Rekatkan 2 plat *stainless* untuk penyangga pada sisi cetakan secara berlawanan dengan menggunakan las argon dengan lebar 160 mm sesuai panjang pipa untuk pegangan.
- o. Kemudian rekatkan pipa *stainless* diantara penyangga dengan las argon
- p. Cetakan telah selesai dibuat



Lampiran 4

2. BOM (Bill of Material) Pembuatan Alat Pemotong Tahu

