

Perbaikan Desain Alat Pemotong Tahu Dengan Pendekatan Rekayasa Nilai

Dani Budihamsyah, Boy Isma Putra

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

E-mail address: danibudihamsyah@gmail.com , boyismaputra74@gmail.com

Diterima : 30 Oktober 2017; Disetujui : 25 Desember 2017

ABSTRAK

Tahu merupakan makanan olahan yang terbuat dari pemerahan gilingan kacang kedelai makanan yang tergolong mempunyai protein yang tinggi. Tingginya minat akan konsumsi tahu membuat para produsen tahu harus bekerja keras untuk memenuhi permintaan yang makin hari kian meningkat. Untuk menjaga komitmen kepada pelanggan maka harga, kualitas dan ketersediaan tahu harus dipertahankan. Kecacatan fisik dan keseragaman ukuran tahu menjadi faktor penting agar konsumen tidak merasa dirugikan. Untuk mengurangi kecacatan 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, olahan tahu, *value engineering*

ABSTRACT

Tofu is a processed food made from milking soybean food mill that is classified as having high protein. The high interest in consumption tofu that producers tofu they have to work hard to meet the increasing demand of the day. To keep the commitment to the customer the price, quality and availability of tofu must be maintained. Physical disability and uniformity of tofu size to be an important factor so that consumers do not feel harmed. To reduce the defect 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 improve 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, processed tofu, *value engineering*

PENDAHULUAN

UD. Tiga Saudara merupakan salah satu produsen tahu yang ada di wilayah Desa Jati Alun- Alun, Kecamatan Prambon, Kabupaten Sidoarjo. Tahu merupakan salah satu makanan dengan perkembangan komoditi sangat besar di Indonesia. Saat ini pabrik tahu berkembang menjadi pabrik yang mempunyai daya saing tinggi 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 [1].

Untuk mengurangi tingkat kecacatan tahu dan memastikan ukuran tahu yang tetap terjaga, maka hendaknya pada tahap akhir proses pemotongan yang semula dilakukan secara manual harus diganti dengan suatu alat dan metode yang dapat menjaga ukuran tahu dan mengurangi kecacatan pada saat proses pemotongan tahu. Dengan adanya pembuatan cetakan tahu maka akan mempercepat proses pemotongan dan menjaga kepresisian ukuran tahu agar konsumen tidak merasa dirugikan. Salah satu metode untuk membuat cetakan tahu yang handal, performa yang maksimal, ketahanan yang baik, serta harga yang terjangkau adalah dengan *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 [2].

Metode VE dikembangkan guna menyediakan cara mengelola nilai (*value*) dan usaha meningkatkan inovasi yang sistematis agar mendapatkan keunggulan daya saing dari suatu produk [3]. Nilai (*value*) adalah “sebuah pernyataan hubungan antara fungsi-fungsi dan sumber daya”. Pengukuran nilai (*value*) diperlukan 3 elemen dasar yaitu kualitas (*quality*), fungsi (*function*), dan biaya (*cost*) [4].

Nilai yaitu adanya hubungan antara biaya, waktu, dan mutu. Mutu sendiri diperoleh berdasarkan variabel yang ditentukan dari pengetahuan dan pengalaman seorang individu dalam sebuah kelompok dengan tujuan memperoleh kecocokan dalam pemilihan fungsi [5]. 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 [6]. Biaya 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 [7].

Negara karena tujuan dari VE yaitu: 1) Memperpanjang penggunaan sumber daya, waktu, orang, biaya dan material; 2) Membentuk keterampilan baru pada individual; 3) Menciptakan perubahan dengan sengaja [8]. Selain itu manfaat optimal yang dapat diberikan dengan adanya penerapan VE (*Value engineering*) 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.

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 [9]. Beberapa aktivitas untuk melakukan analisis fungsi dalam *value engineering* adalah 1) Mengidentifikasi fungsi-fungsi; 2) Mengklasifikasikan fungsi-fungsi; 3) Menetapkan biaya fungsi; 4) Menetapkan *worth* fungsi; 5) Menetapkan indeks nilai (*value index*) dan memilih fungsi-fungsi yang akan distudi; 6) Membuat *Functional Analysis System Technique (FAST) Diagram*. Kegunaan FAST Diagram; 7) *Technical FAST Diagramming*. Kegunaan FAST

Perbaikan Desain Alat Pemotong Tahu Dengan Pendekatan Rekayasa Nilai/ Dani Budihamsyah, Boy Isma Putra

Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2017 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

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*” [10].

Metodologi nilai diartikan sebagai “suatu proses yang sistematis yang mengikuti rencana kerja (*job plan*) [3]. (Berawi, 2014). Metodologi nilai memiliki 3 tahap yaitu: tahap sebelum studi (*pra-workshop*), tahap studi (*workshop*), tahap setelah studi (*pasca-workshop*). Tahap *Pra-Workshop* memiliki tujuan untuk merencanakan serta mengorganisasikan studi VE dan juga sebagai persiapan studi VE. Kegiatan yang biasa dilakukan pada tahapan ini adalah: memperoleh persetujuan dan dukungan dari pihak manajemen, mengembangkan lingkup dan tujuan studi VE, memperoleh data dan informasi proyek, memperoleh dokumen utama meliputi lingkup kerja, gambar, spesifikasi, laporan serta estimasi proyek, mengidentifikasi dan memprioritaskan isu-isu strategis, mengembangkan jadwal studi, melakukan analisis perbandingan yang kompetitif, mengidentifikasi anggota tim studi VE, meninjau ulang biaya proyek, mengumpulkan informasi dari pelanggan tentang proyek, bila sudah sesuai dan ada kesepakatan maka undang pemasok (*supplier*), pelanggan atau pihak yang ikut berpartisipasi dalam studi VE, menyebarluaskan informasi kepada anggota tim untuk melakukan peninjauan ulang, mengembangkan model dan diagram informasi mengenai proyek, menentukan tanggal, waktu, lokasi studi, menetapkan persyaratan kesuksesan hasil studi VE secara jelas dengan manajemen senior.

Tahap *Workshop* ini diartikan sebagai pelaksanaan atau implementasi dari suatu rencana kerja yang sesuai dengan urutan tahapan yang mendukung kebersamaan tim pada proses yang terstruktur. Beberapa fase dalam tahap *workshop* ini dijelaskan lebih detail seperti: 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 penggalan 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*) [4].

Tahap pasca *workshop* adalah aktivitas yang dilakukan pada tahapan pasca *workshop* meliputi aktivitas implementasi dan aktivitas tidak lanjut meliputi: 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 [3].

METODE

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 2017).

Terdapat beberapa tahapam, yaitu tahap identifikasi, Pegumpulan Data, Pengolahan Data, Intepretasi data dan tahapan akhir. Tahap identifikasi pada penelitian 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. 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. Peneliti menentukan tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dari penelitian yang dilakukan. Dengan adanya tujuan penelitian maka proses penelitian akan menjadi lebih jelas. Dengan penelitian yang jelas maka hasil yang didapat akan baik dan maksimal sehingga bermanfaat bagi semua pihak khususnya peneliti, universitas, dan perusahaan. Studi kepustakaan merupakan landasan teori yang di gunakan untuk mendukung penelitian. Dari tahap ini akan bisa menambah pengetahuan dan wawasan peneliti untuk kelancaran proses penelitian. Sumber pustaka yang digunakan didapat dari buku-buku, jurnal-jurnal mengenai percepatan proses produksi, mempertahankan *perform* hasil produksi, dan keandalan serta keamanan produk dengan harga yang terbaik melalui metode *Value engineering* (VE), serta sumber lainnya yang mendukung penyusunan landasan teori ini.

Tahap Pengumpulan Data Jenis data pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer meliputi jumlah produksi dan distribusi tahu setiap hari dan waktu yang dibutuhkan untuk sekali siklus produksi. Data sekunder meliputi tata letak tempat produksi tahu, pengolahan limbah, sumber daya manusia, sumber daya mesin, dan *stakeholder*. Metode pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari observasi lapangan dan wawancara langsung. Observasi lapangan adalah melakukan pengamatan langsung pada tempat penelitian. Metode ini lebih objektif karena hasil pengamatan bersifat pasti. Wawancara dilakukan dengan berkomunikasi langsung kepada *stakeholder* melalui tanya jawab guna memperoleh data yang diperlukan.

Tahap PengolahanData, yaitu data yang sudah di peroleh dari proses penelitian selanjutnya dilakukan pengolahan dengan menggunakan metode yang telah ditentukan yaitu dengan menggunakan metode *value engineering*. Supaya mendapatkan hasil yang terbaik yang dinilai dari aspek *reliability*, *durability*, *performance*, serta *cost*. Tahap Interpretasi hasil penelitian ini meliputi menganalisis hasil atau *output* dari proses pengolahan data. Indikator-indikator yang memerlukan perbaikan akan dievaluasi untuk segera diperbaiki dan menyajikan hasil dari pengolahan data dengan metode yang dipilih sehingga hasilnya akan mudah dimengerti dan dipahami oleh para pembaca. Tahapan akhir dalam kegiatan penelitian adalah menentukan kesimpulan dan saran. Proses pengambilan kesimpulan berdasarkan proses pengolahan data yang sudah dilakukan dan analisis hasil yang sudah diperoleh sehingga sesuai dengan tujuan dari penelitian. Kemudian pemberian saran yang pertama ditujukan kepada pihak perusahaan sebagai bahan masukan untuk perbaikan dimasa datang. Saran berikutnya ditujukan kepada peneliti lain yang ingin melanjutkan penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

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

Tahap Informasi

Tahap informasi terbagi menjadi tiga proses dalam melakukan analisis studi, yaitu:

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:

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

Data Produksi dan Distribusi Tahu

Data produksi dan data distribusi tahu UD. Tiga Saudara akan ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 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
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 disamping maka dapat disederhanakan sebagai berikut:

- 1) Permintaan tahu ukuran 50 (5 x 10) = baris 1 + baris 2 + baris 7 = 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 x 10) = 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.

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

Perbaiki Desain Alat Pemotong Tahu Dengan Pendekatan Rekayasa Nilai/ Dani Budihamsyah, Boy Isma Putra
Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

© 2017 Universitas Muhammadiyah Sidoarjo. All right reserved. This is an open access article under the CC BY licence (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

permintaan jumlah tahu per loyang dengan ukuran standar loyang yang digunakan oleh UD. Tiga Saudara maka setiap tahu akan berukuran 8cm x 5,33cm.

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.

Activity Function Matrix (Matrik Fungsi Aktifitas)

Tabel 2 Matrik Fungsi Aktifitas

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

Dari tabel 2 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. Namun jika ditinjau dari fungsinya dapat dibedakan menjadi 2 golongan yakni fungsi primer dan sekunder.

FAST Diagram

Untuk FAST Diagram terdapat pada gambar 1, 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 1 dibawah ini:

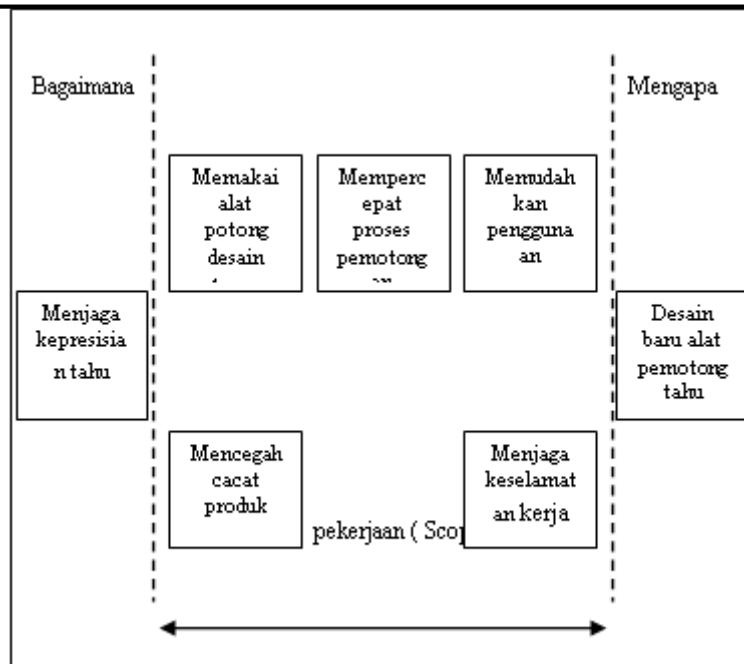
Dalam diagram FAST disamping dapat dilihat yaitu antara bagaimana cara menjaga kepresisian tahu dan mengapa alat pemotong desain baru diperlukan mempunyai dua hubungan utama yakni: mencegah cacat produk dan menjaga keselamatan kerja dan hubungan yang kedua adalah antara memakai alat potong desain baru,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

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.

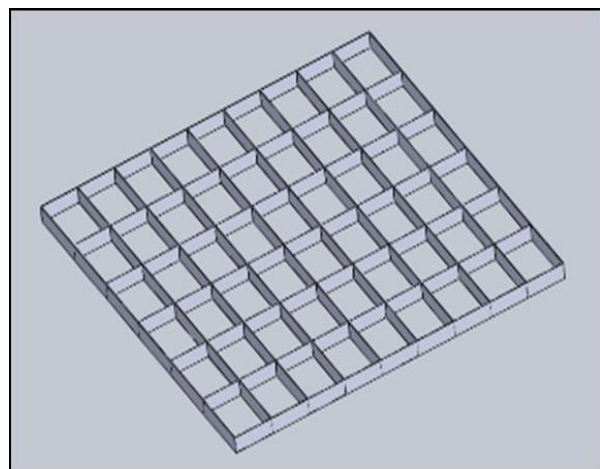
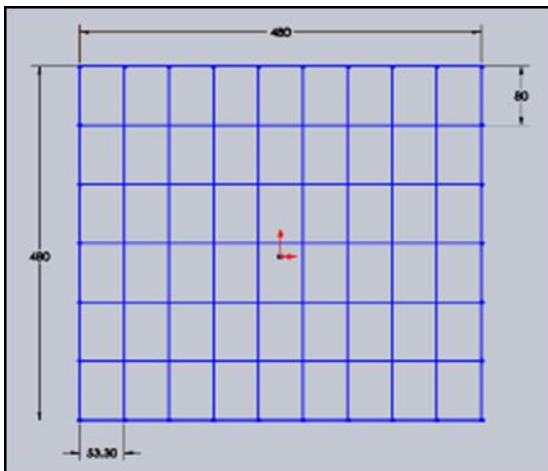
Desain Awal Rancangan Alat Pemotong Tahu

Gambar dari rancangan alat pemotong tahu akan ditunjukkan seperti gambar 2 dan 3.

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 3.



Gambar 1. FAST Diagram



Gambar 2 Rancangan Awal Alat Pemotong Tahu 2 Dimensi Gambar 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 3

Tabel 3. Deskrip[si Komponen Alat Pemotong Tahu ALternatif 1,2, 3 dan 4

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

Dari tabel 3 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 1 mm 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.

Biaya Pembuatan

Dari data komponen pembentuk cetakan tahu diatas, maka biaya pembuatan cetakan tahu dapat dihitung seperti tabel 4.

Tabel 4 Rincian Biaya Pekerjaan Pada Pembuatan Alat Pemotong Tahu

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

Dari tabel 4 disamping dapat disimpulkan bahwa total 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

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 5.

Tabel 5 Perbandingan Antara Sebelum dan Sesudah Menggunakan Cetakan

Percobaan	Waktu yang Dibutuhkan		Efisiensi Waktu (detik)	Cacat Dimensi (biji/loyang)	
	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 pada tabel 5 disamping 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%.

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:

1. Analisa Keuntungan dan Kerugian

Hasil analisis keuntungan dan kerugian pemotongan tahu dengan menggunakan cetakan akan dibahas pada tabel 6.

Tabel 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 6 dapat diketahui bahwa keuntugan 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 7.

Tabel 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 7 diatas dapat disimpulkan bahwa keuntungan pemotongan tahu dengan cetakan yang lebih pendek adalah: 1) Biaya lebih murah, 2) Lebih ringan dalam peggunaan. Sedangkan kerugian cetakan lebih pendek adalah rentan rusak apabila jatuh.

2. 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 8

Tabel 8 Perbandingan Biaya Pembuatan Alat Pemotong Alternatif 1, 2, 3 dan 4

No	Uraian	Biaya alternatif cetakan ke – (Rupiah)			
		1	2	3	4
1.	Main frame stainless	56.000	56.000	48.124	68.000
2.	Kisi- kisi stainless	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 8 diatas dapat disimpulkan bahwa alternatif 3 (tiga) 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.

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 9 dibawah ini:

1. Analisa Keuntungan dan Kerugian

Analisa keuntungan dan kerugian hasil pembuatan cetakan tahu dapat dilihat pada tabel 9

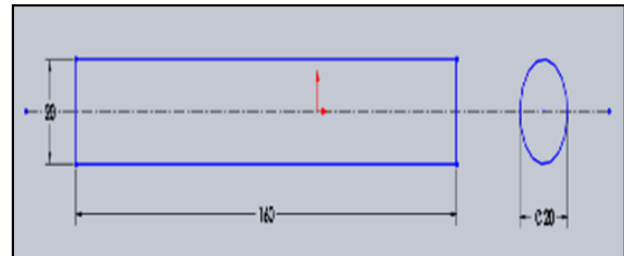
Tabel 9. Analisa Keuntungan dan Kerugian Desain Alternatif 1 Desain Cetakan Tahu Alternatif 1

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 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 dilakukan desain ulang agar alat tersebut mempunyai keandalan yang lebih tinggi. Adapun tamahannya adalah sepasang pegangan disamping alat tersebut yang dapat ditunjukkan seperti gambar 4 dibawah ini:



Gambar 4 Handle Support Alat Pemotong Tahu

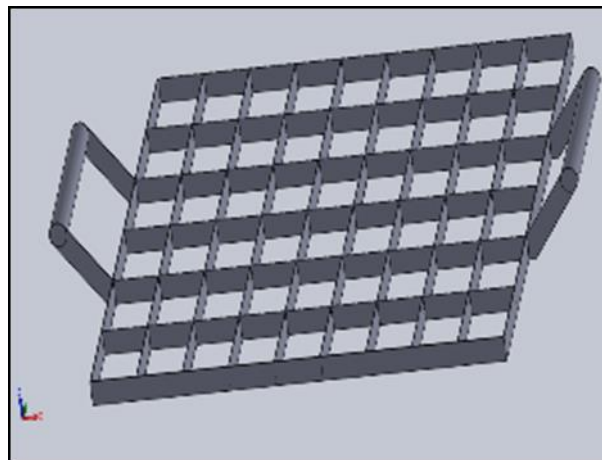


Gambar 5 Handle Alat Pemotong Tahu

Dari gambar desain 6 disamping dapat diketahui komponen yang dibutuhkan untuk membuat cetakan tahu akan dideskripsikan dalam tabel 10 dibawah ini:

Tabel 10 Deskripsi Komponen Alat Pemotong Tahu

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



Gambar 6. Desain Baru Pemotong Tahu

Berdasarkan tabel 10 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.

2. Biaya Pembuatan

Berdasarkan data komponen pembentuk cetakan tahu diatas, maka biaya pembuatan cetakan tahu dapat dihitung seperti tabel 11.

Dari tabel 11 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.

Tabel 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

3. Efisiensi Waktu

Setelah cetakan tahu selesai dibuat, maka akan dilakukan uji coba dari kinerja alat tersebut apakah *reliabel* dalam melaksanakan fungsinya dan hasilnya dapat dilihat dalam tabel 12 dibawah ini:

Tabel 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 12 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%.

KESIMPULAN

Disimpulkan bahwa desain awal terdapat 4 alternatif yang diusulkan yakni dengan variasi dari segi tebal dan lebar plat *stainless* yang digunakan yaitu 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; 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; 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; 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. 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. 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 menambakan handle kepada cetakan alternatif 1 adalah sebesar Rp. 43.000. 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

Perbaikan Desain Alat Pemotong Tahu Dengan Pendekatan Rekayasa Nilai/ Dani Budihamsyah, Boy Isma Putra
 Peer reviewed under responsibility of Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

operator dapat menghemat waktu pemotongan tahu sebanyak 56,5 % setelah menggunakan alat pemotong tahu dengan desain yang telah disempurnakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. 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.
- [2]. 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.
- [3]. Berawi, M.A. (2014) *Aplikasi Value engineering*, Jakarta: Universitas Indonesia. [8]. Makarim, C.A. (2007). (n.d) *GDLN (GLAD BATCH 3) Value engineering e-learning Module*, Jakarta.
- [4]. SAVE International Value Standard (2007) *Value Standard and Body of Knowledge*, June, [Online], Available: http://www.value-engine.org/pdf_docs/monographs/vmstd.pdf [15 Februari 2017].
- [5]. Dongan, A., Desrianty, A. and Rspianda (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.
- [6]. Chandra, S. (2014) *Maximizing Construction Project and Investment Budget Efficiency with Value engineering*, Jakarta: PT Elex Media Komputindo KOMPAS GRAMEDIA.
- [7]. 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.
- [8]. Makarim, C.A. (2007). (n.d) *GDLN (GLAD BATCH 3) Value engineering e-learning Module*, Jakarta.
- [9]. 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.
- [10]. Prastowo, E.P. (2012) *Tesis Analisis Penerapan Value engineering (VE) pada Proyek Konstruksi Menurut Persepsi Kontraktor dan Konsultan*, Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta.