

Analysis of the Costs of Manufacturing Tempe Packaging Equipment Using the Value Engineering Method

[Analisa Biaya Pembuatan Alat Pengemasan Tempe dengan Metode Value Engineering]

Moch Ibad Thurmudhi¹, Boy Isma Putra*²

¹) Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

²) Program Studi Teknik Industri, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo

*Email Penulis Korespondensi: boy@umsida.ac.id

Abstract. *Processed tempe food is nothing new to Indonesians. A food made from soybeans and carefully selected additional ingredients, tempeh is a high protein food and has many health benefits. The high public demand for tempe consumption usually means that tempe producers have to work hard to meet consumer demand. The value planning method is a well-known method and has the potential for significant success in controlling costs in a project. This method uses an approach that analyzes function values. The goal of value engineering methods is to minimize costs while maintaining desired quality and reliability. When tempeh packaging equipment is manufactured using value engineering methods, it will improve the performance of tempeh packaging operators to increase the speed and ease of packaging. This VE method also helps in selecting the best option from a cost perspective, while maintaining performance, durability and reliability, increasing productivity and increasing profits for the company.*

Keywords - Tempe; Packaging Equipment; Value Engineering.

Abstrak. *Makanan olahan tempe bukanlah hal baru di telinga orang Indonesia. Makanan yang dibuat dari kedelai dan bahan tambahan yang dipilih dengan cermat, tempe merupakan makanan berprotein tinggi dan banyak manfaatnya bagi kesehatan. Tingginya permintaan masyarakat terhadap konsumsi tempe biasanya membuat produsen tempe harus bekerja keras untuk memenuhi permintaan para konsumen. Metode perencanaan nilai merupakan metode yang terkenal dan memiliki potensi keberhasilan yang signifikan dalam pengendalian biaya dalam sebuah proyek. Metode ini menggunakan pendekatan yang menganalisis nilai fungsi. Tujuan dari metode value engineering adalah untuk meminimalkan biaya sambil mempertahankan kualitas dan keandalan yang diinginkan. Ketika peralatan pengemasan tempe diproduksi dengan metode rekayasa nilai, maka akan meningkatkan kinerja operator pengemasan tempe untuk meningkatkan kecepatan dan kemudahan pengemasan. Metode VE ini juga membantu dalam memilih opsi terbaik dari sudut pandang biaya, dengan tetap menjaga kinerja, daya tahan, dan keandalan, meningkatkan produktivitas, dan meningkatkan keuntungan bagi perusahaan.*

Kata Kunci - Tempe; Alat Pengemasan; Value Engineering.

I. PENDAHULUAN

Tempe telah menjadi makanan tradisional Indonesia selama berabad-abad, khususnya dalam budaya makanan masyarakat Yogyakarta dan Surakarta. Belakangan, seiring merantaunya masyarakat Jawa ke nusantara, seni membuat tempe menyebar ke seluruh Indonesia. Sebagai makanan tradisional, tempe telah memberikan kontribusi besar kepada produsen dan konsumen miskin dan terus membantu penghidupan mereka. Inilah alasannya: Tempe mudah didapat sebagai kebutuhan sehari-hari, teknik produksinya sederhana dan murah, distribusi pasarnya luas, dan sumber pangan tersedia melimpah [1].

Tempe merupakan makanan fermentasi paling populer di Indonesia. Tempe dibuat dengan cara melapisi kedelai dengan miselium putih *Rhizopus* sehingga membentuk tekstur padat dan kental. Tempe mengandung sekitar 35 protein. Dengan demikian, tempe merupakan sumber protein yang cukup terjangkau dibandingkan dengan sumber protein lain seperti daging, telur, ikan. Selain itu, protein tempe lebih mudah digunakan oleh tubuh karena protease *Rhizopus Sp* cocok untuk menghidrolisis protein kedelai selama proses gejalak menjadi komposit yang lebih sederhana seperti asam amino dan peptida [2].

Tempe merupakan makanan tradisional Indonesia yang mendunia dan pertama kali diolah oleh masyarakat Jawa Tengah dan muncul pada abad ke-18. Tempe dikenal luas sebagai makanan fermentasi yang berasal dari kacang kedelai. Kedelai (*Glycine mas*) paling sering digunakan untuk membuat tempe, namun beberapa inovasi tempe lainnya menggunakan kacang-kacangan seperti kacang merah (*Phaseolus vulgaris*) sebagai pengganti kedelai. Beberapa daerah di Indonesia memiliki varietas kedelai lokal dan impor yang digunakan sebagai bahan utama berbagai olahan tempe kaya protein [3].

Oksigen, uap air, suhu, aktivitas starter dan keasaman (pH) harus diperhatikan saat membuat tempe. Namun, faktor-faktor di atas yang berlebihan dapat membahayakan tempe. Uap air yang berlebih dapat menghambat pertumbuhan jamur. Terlalu banyak oksigen dapat menyebabkan panas pada tempe. Sebelum membuat tempe, kita

perlu mengetahui karakteristik cetakan yang digunakan. Setiap jamur mempunyai suhu, kelembaban dan pH yang berbeda-beda.

Value Engineering adalah metode analisis masalah yang terorganisir dengan tujuan memperoleh fungsi yang diinginkan dengan biaya dan hasil yang optimal. Perencanaan nilai menciptakan suatu alternatif atau ide yang bertujuan untuk mendapatkan biaya yang lebih baik atau lebih rendah dari biaya desain awal tanpa mempertimbangkan kualitas pekerjaan [4].

Value Engineering (VE) adalah pendekatan terorganisir yang bertujuan untuk mengoptimalkan biaya dan efisiensi pabrik atau sistem sekaligus memenuhi persyaratan penampilan, kualitas, dan pemeliharaan suatu proyek tanpa mengorbankan kualitas dan prioritas keselamatan. Saat ini penerapan VE di Indonesia masih dinilai kurang optimal. Industri konstruksi di Asia Tenggara, termasuk industri konstruksi Indonesia, banyak mengalami permasalahan akibat lambatnya penerapan VE [5].

Value Engineering adalah teknik terkenal yang dapat membawa kesuksesan besar dalam pengendalian biaya. Metode ini menggunakan pendekatan yang menganalisis nilai fungsi ini. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengurangi biaya sebanyak mungkin dengan tetap menjaga kualitas dan keandalan yang dibutuhkan [6].

Unsur-unsur utama *Value Engineering* adalah sebagai berikut:

1. Pemilihan proyek Teknik Kajian Nilai.
2. Penetapan harga untuk perencanaan nilai.
3. Biaya siklus hidup.
4. Pendekatan fungsional.
5. Teknologi sistem analisis fungsional.
6. Rencana kerja (perencanaan nilai).
7. Kreativitas.
8. Menciptakan dan memelihara perencanaan nilai.
9. Dinamika manusia (kebiasaan, hambatan dan sikap).
10. Hubungan antara pemberi kuasa, penasihat perencanaan, dan penasihat perencanaan aset [7].

Value Management adalah sistematis dan kreatif untuk memecahkan masalah, mengurangi biaya, dan meningkatkan fungsionalitas dan kualitas proyek, barang, dan proses. Menggunakan pengetahuan dan pengalaman khusus dan fokus pada fungsi atau proses proyek, teknik mulai menyajikan hasil praktis dengan peningkatan yang cepat. Menurut *International Project Management Institute* (PMI), rekayasa nilai adalah perspektif kreatif Mengoptimalkan biaya siklus, menghemat waktu, meningkatkan keuntungan, meningkatkan kualitas, memecahkan masalah dan memanfaatkan sumber daya secara optimal. Pengertian *Value Engineering* ada beberapa pengertian *Value Engineering*, diantaranya:

1. Menurut Lawrence D. *Value Engineering* Milles adalah pendekatan kreatif dan metodis dengan tujuan mengurangi biaya serampangan.
2. Menurut Society of American Value Engineering adalah fashion yang diterapkan secara total pada fungsi suatu produk atau jasa, menentukan nilai finansial dari fungsi tersebut dan memenuhinya dengan biaya minimal.
3. Menurut W. Zimmerman dan Glen D. Mendengar. *Value Engineering* adalah operasi yang menggunakan pendekatan metodis untuk mencapai keseimbangan fungsional gaya antara biaya, kepercayaan, dan kinerja sistem produk.
4. Menurut Tuan Heller. Ini adalah implementasi sistematis dari serangkaian metode untuk mengidentifikasi fungsionalitas suatu objek atau layanan dengan memberikan nilai pada setiap fungsionalitas dan mengembangkan serangkaian operator yang dapat mencapai fungsionalitas ini dengan total biaya minimal.

Dari uraian di atas dapat dilihat bahwa *Value Engineering* fashion menggunakan pendekatan metodis untuk mendefinisikan fungsi-fungsi yang diminta dalam merancang suatu sistem, produk, atau jasa, mengukur kinerja fungsi-fungsinya sehingga kinerja akhir yang dilakukan akan sama dengan atau mendekati kinerja yang diminta oleh stoner dengan pertimbangan biaya optimal. *Value Engineering* adalah rancangan sistem dengan pendekatan metodis menggunakan cara-cara tertentu untuk :

1. Mengidentifikasi fungsi-fungsi yang dibutuhkan.
2. Kembangkan druthers [8].

Menurut definisi yang diberikan oleh Asosiasi Manajemen Proyek (APM), mendapatkan nilai yang diinginkan membutuhkan keseimbangan antara parameter yang kontras untuk situasi yang tepat sementara manajemen nilai dihadapkan pada isu-isu strategis, konsep optimalisasi, poin teknis, aspek eksekutif, dan konfigurasi nilai. *Institute of Value Management of Australia* (IVMA) mendefinisikan manajemen nilai dalam proyek konstruksi sebagai proses analitis dan terorganisir yang mencoba memuaskan pemberi kerja, konsultan dan kontraktor pada fungsi yang diperlukan dengan biaya serendah mungkin dan mempertahankan tingkat kualitas yang tinggi dan untuk memaksimalkan nilai. Menggunakan metodologi rekayasa nilai pada tahap awal perencanaan konseptual proyek konstruksi disebut perencanaan nilai dalam sebuah proyek. Pada tahap ini, desain konseptual tanpa syarat dan teknik

peningkatan nilai, terutama analisis fungsi dapat digunakan untuk pemilihan kemajuan desain yang optimal dan utama [9].

Value engineering adalah pendayagunaan “*value*” dan bertujuan untuk meningkatkan diantara *cost* dan atau keuntungan dari produk itu sendiri. Dengan menurunkan atau menambahkan keuntungan produk atau keduanya. *Value Engineering* (VE) : Suatu study yang dilakukan pada produk yang sedang dikembangkan.

Value Analisis (VA) : Suatu study yang dilakukan pada produk yang pernah dibuat atau sudah ada desinnya.

1. Fungsi penggunaan atau manfaat yang diberikan suatu produk kepada pengguna untuk memuaskan kebutuhan atau kelompok kebutuhan tertentu.
2. Nilai dapat dinyatakan sebagai perbandingan (rate) kinerja suatu fitur terhadap biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh fitur elegan tersebut. Nilai dapat dinyatakan dengan perbandingan kinerja dengan biaya sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{performansi}}{\text{biaya}} \dots\dots\dots [8]$$

Jika dituliskan dengan rumus yaitu :

$$V = \frac{p}{c} \dots\dots\dots [8]$$

Dari rumus di atas, nilai adalah volume tanpa satuan, sedangkan biaya umumnya menggunakan rupiah, sehingga satuan kinerja juga rupiah.

Ada beberapa keringat untuk meningkatkan nilainya, termasuk :

1. Penurunan kinerja dan biaya (sel A) di mana penurunan kinerja lebih rendah daripada penurunan biaya.
2. Kinerja tetap, menurunkan biaya (sel B).
3. Kinerja ditingkatkan, biaya diturunkan (sel C).
4. Kinerja yang lebih baik, biaya tetap (sel F).
5. Penambahan kinerja dan biaya (sel I) dimana peningkatan kinerja lebih kecil dibandingkan dengan peningkatan biaya [8].

Ada beberapa alasan mengapa skor rendah muncul dalam perencanaan suatu desain, antara lain :

- a. Kekurangan waktu.
- b. Kurangnya Informasi.
- c. Kurangnya Ide.
- d. Kesalahpahaman.
- e. Keadaan sementara yang menjadi tak berujung.
- f. Kebiasaan.
- g. Stasiun.
- h. Politik.

1. Nilai Guna (*Use Value*) Nilai ini menunjukkan betapa pentingnya produk yang digunakan untuk melaksanakan tugas, sedangkan nilai ini bergantung pada sifat dan kualitas produk.
2. Nilai Kebanggaan (aspek Nilai) Nilai menunjukkan betapa pentingnya kemampuan produk untuk memuaskan konsumen yang dimilikinya. Kemampuan ini ditentukan oleh karakteristik produk seperti daya tarik, keindahan dan nilai produk.
3. Nilai Tukar. Nilai ini menunjukkan pentingnya kesediaan konsumen untuk berkorban atau membayar untuk memperoleh produk tersebut.
4. Nilai Biaya. Nilai ini menunjukkan betapa pentingnya total biaya untuk memproduksi produk dan menjalankan fungsi yang diperlukan [8].

II. METODE

Penelitian diawali dengan pendahuluan kemudian dirumuskan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang ingin dicapai. Dilanjutkan dengan pengumpulan dan pengolahan data yang meliputi penganggaran biaya dan analisis biaya peralatan pengemasan tempe dengan rincian langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pendahuluan

Pendahuluan dilakukan sebagai awal penelitian dengan melakukan observasi langsung ke lokasi penelitian selama 4 minggu mengenai analisis biaya peralatan produksi tempe kemasan dengan metode value engineering.

2. Pengumpulan data

- a. Melakukan wawancara untuk mendapatkan data secara langsung dan permasalahan alat pengemasan tempe, dalam tahap wawancara ini langsung terhadap pemilik dan karyawan bagian pengemasan tempe, berikut data produksi dan tujuan distribusi tempe :

Tabel 1. Data Produksi Dan Data Distribusi Tempe Tujuan Pasar Suko

No	Berat Isi	Permintaan (Pcs)
1	250 Gram	160

2	350 Gram	95
3	500 Gram	125

Tabel 2. Data Produksi Dan Data Distribusi Tempe Tujuan Pasar Sukodono

No	Berat Isi	Permintaan (Pcs)
1	250 Gram	200
2	350 Gram	100
3	500 Gram	70

Tabel 3. Data Produksi Dan Data Distribusi Tempe Tujuan Pasar Tulangan

No	Berat Isi	Permintaan (Pcs)
1	250 Gram	185
2	350 Gram	100
3	500 Gram	50

Tabel 4. Data Produksi Dan Data Distribusi Tempe Tujuan Perumahan Villa Jasmine

No	Berat Isi	Permintaan (Pcs)
1	250 Gram	155
2	350 Gram	70
3	500 Gram	30

Tabel 5. Data Produksi Dan Data Distribusi Tempe Tujuan Perumtas 3 Wonoayu

No	Berat Isi	Permintaan (Pcs)
1	250 Gram	140
2	350 Gram	85
3	500 Gram	60

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

1. Permintaan tempe dengan berat isi 250 gram = 250×845
= 211250 gram
2. Permintaan tempe dengan berat isi 350 gram = 350×405
= 141750 gram
3. Permintaan tempe dengan berat isi 500 gram = 500×295
= 147500 gram

Sehingga dapat disimpulkan bahwa permintaan tempe dengan berat isi 250 gram dengan jumlah 845 pcs per hari merupakan permintaan yang paling banyak.

- b. Melakukan observasi ke tempat penelitian untuk pengamatan dan mengetahui keadaan secara langsung.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahap Analisis Fungsi

Fungsi-fungsi yang tersusun dari kata kerja dan kata benda yang berfungsi. Identifikasi ini akan dilakukan secara acak dan selanjutnya masing-masing jenis akan dikelompokkan dan diidentifikasi.

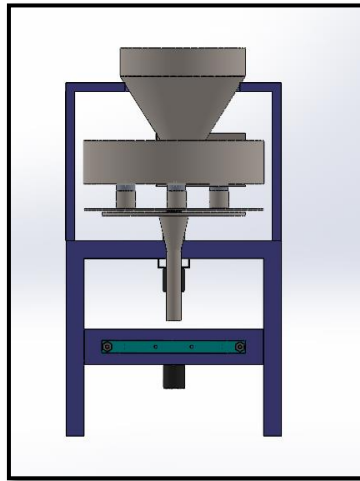
Tabel 6. Matrik Fungsi Aktifitas

Pekerjaan	Kata Kerja	Kata Benda	Fungsi
Pengemasan Tempe	Menjaga	Takaran Berat Isi	Primer
	Mempercepat	Mesin Pengemasan	Sekunder
	Memudahkan	Mesin Pengemasan	Sekunder
	Menjaga	Keselamatan Kerja	Primer

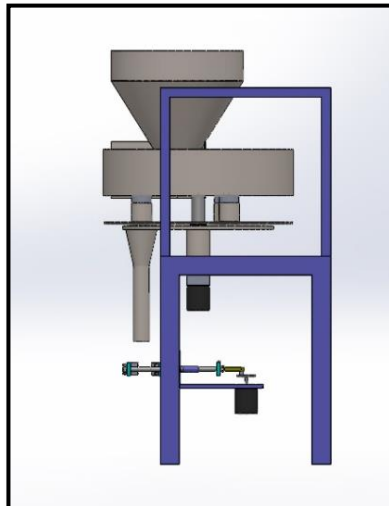
Dari tabel diatas dapat diartikan bahwa pekerjaan pokoknya adalah pembuatan alat pengemas tempe yang mempunyai kata kerja : melestarikan, mempercepat, memfasilitasi. Namun kata benda tersebut terbagi menjadi 3 bagian yaitu: alat ukur berat isi, mesin pengemas dan keselamatan kerja. Namun jika dilihat dari fungsinya dapat dibedakan menjadi dua kelompok yaitu fungsi primer dan fungsi sekunder.

B. Tahap kreatif

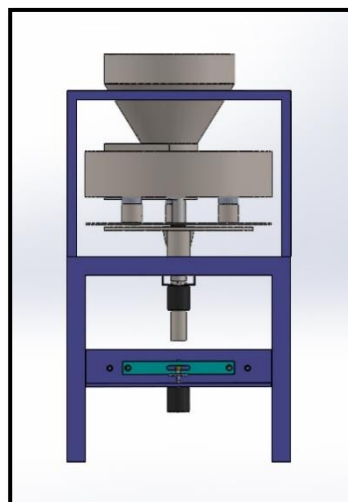
Setelah melalui tahap analisis fungsional, tahap selanjutnya adalah tahap kreativitas. Langkah kreatif ini diterapkan dalam bentuk perancangan alat pengemas tempe dan menunjukkan komponen-komponen apa saja yang tersedia dalam perancangan mesin pengemas tempe dan biaya pembuatan mesin pengemas tempe. Rancanglah 3D pembungkus tempe dengan menggunakan solid work seperti terlihat pada gambar 1 dibawah ini :



Gambar 1. desain alat pengemasan tempe 3 Dimensi tampak depan



Gambar 2. desain alat pengemasan tempe 3 Dimensi tampak samping.



Gambar 3. desain alat pengemasan tempe 3 Dimensi tampak belakang.

Dari gambar desain kemasan tempe diatas mengacu pada standar cetakan yang digunakan dan materialnya adalah plat stainless steel karena material ini memenuhi syarat kualitas kaki, sedangkan rangkanya berongga galvanis. Bungkus tempe pada gambar di atas memerlukan beberapa komponen untuk membuat bungkus tempe dan rincian harganya dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah ini:

Tabel 7. Biaya Matrial Pembuatan Alat Pengemasan Tempe

No	Nama bahan	Jumlah barang	Harga satuan	jumlah
1	Plat stainless stell 0,8 mm	240 cm x 120 cm (1 lembar)	Rp.850.000	Rp. 850.000
2	Pipa stainless stell 2,5 inch	50 cm	Rp. 10.000	Rp. 50.000
3	Hollow galvanis 50 mm x 50 mm x 1 mm	6 meter (1 batang)	Rp. 30.000	Rp. 180.000
4	Hollow galvanis 30 mm x 30 mm x 1 mm	6 meter (1 batang)	Rp. 17.500	Rp. 105.000
5	Plat besi 5mm	50 cm x 100 cm	Rp.75.000	Rp.75.000
6	Besi as 12 mm	2 meter	Rp. 62.500	Rp. 125.000
7	Baut m3 x 20 mm	10 pcs	Rp. 500	Rp. 5000
8	Baut m8 x 35 mm	1 pcs	Rp. 1000	Rp. 1000
9	Mur m10	8 pcs	Rp. 1000	Rp. 8000
10	Bearing 6202	2 pcs	Rp. 7000	Rp. 14.000
11	Elmen pemanas sealer	1 pasang	Rp. 80.000	Rp. 70.000
12	Pengatur kecepatan motor	2 pcs	Rp. 15.000	Rp. 30.000
13	Pengatur suhu pemanas sealer	1 pcs	Rp. 70.000	Rp. 70.000
15	Motor	2 pcs	Rp. 150.000	Rp. 300.000
16	Box plastic abs x6	1 pcs	Rp. 10.000	Rp. 10.000
17	Kabel	5 meter	Rp. 5000	Rp. 25.000
18	Saklar	2 pcs	Rp. 5000	Rp. 10.000
19	Jasa bubut	1	Rp. 150.000	Rp. 150.000
20	Jasa pengelasan	1	Rp. 250.000	Rp. 200.000
21	Cat 250 mm	2 pcs	Rp. 20.000	Rp. 40.000
22	Thiner	1 liter	Rp. 17.000	Rp. 17.000
22	Kuas 1,5 inch	1 pcs	Rp. 3000	Rp. 3000
Total				Rp. 2.199.000

C. Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi ini meliputi alat pengemas tempe yang dihasilkan pada tahap kreativitas tahap sebelumnya. Hal ini diharapkan dapat memberi nilai tambah pada desain peralatan pengemasan tempe. Langkah-langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut :

a) Analisa Kelebihan dan Kekurangan Alat Pengemasan Tempe

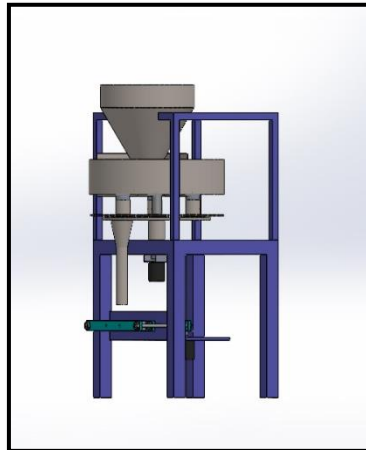
Hasil analisis kelebihan dan kekurangan alat pengemasan tempe pada tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Analisa kelebihan dan Kekurangan alat pengemasan tempe

Alat Pengemasan Tempe	
Kelebihan	Kekurangan
Proses Lebih Cepat	Investasi Awal Relatif Besar
Takaran Berat Isi Terjaga	Alat Lebih Berat
Tidak Membutuhkan Keahlian Khusus	
Bisa Digunakan Setiap Operator	
Hemat Tenaga Bagi Operator	

b) Analisa Biaya pembuatan alat pengemasan tempe.

Desain alat pengemasan tempe dan alat pengemasan tempe dapat dianalisis dari segi biaya produksi yang lebih rendah, namun hal ini tidak mengurangi nilai fungsional alat atau perbandingan biaya pembuatan alat pembungkus tempe sendiri dengan pembelian produk jadi. akan dijelaskan. pada gambar 4 di bawah ini :



Gambar 4. Mesin Pengemasan Tempe Dengan 2 Penggerak Motor dan 1 elemen pemanas plastik

Dari gambar diatas adalah mesin pengemasan tempe dengan 2 motor penggerak dengan daya 50 watt yang bisa disetting kecepatannya, untuk elemen pemanasnya juga ada 2 yang bisa disetting level temperature panasnya tergantung tebal plastik kemasan yang dipakai sedangkan material yang digunakan pada frame bawah dari besi hollow 50 x 50, pada corong bagian atas dan tempat takaran terbuat plat stainless stell, untuk daya listriknya pada mesin tersebut minimal 350 watt tergantung pada kecepatan putaran motor dan level temperature elemen pemanas, untuk biaya pembuatan mesin tersebut yang relative murah dari mesin pengemasan tempe lainnya dengan harga Rp. 2.199.000.



Gambar 5. Mesin Pengemasan Tempe Dengan 2 Penggerak Motor dan 2 elemen pemanas plastik

Dari gambar diatas adalah mesin pengemasan tempe dengan 2 motor penggerak dengan ukuran 1/2 hp yang bisa disetting kecepatannya, untuk elemen pemanasnya juga ada 2 yang bisa disetting level temperature panasnya tergantung tebal plastik kemasan yang dipakai sedangkan material yang digunakan pada frame dari pipa besi 1,5 inch yang ditutup dengan plat besi, pada corong bagian atas dan tempat takaran terbuat plat stainless stell, untuk daya listriknya pada mesin tersebut minimal 650 watt tergantung pada kecepatan putaran motor dan level temperature elemen pemanas, untuk harga alat tersebut yang lumayan mahal dengan harga Rp. 12.000.000.

Tabel 9 Perbandingan Biaya Pembuatan Alat Pemotong Dengan Harga Beli.

No	Jenis Mesin	Harga
1	Mesin Pengemasan Tempe Dengan 2 Penggerak Motor dan 1 elemen pemanas plastik	Rp. 2.199.000
2	Mesin Pengemasan Tempe Dengan 2 Penggerak Motor dan 2 elemen pemanas plastik	Rp. 12.000.000

Dari Tabel 9 diatas dapat disimpulkan bahwa biaya pembuatan alat pengemasan tempe pada nomor 1 lebih menguntungkan dibandingkan dengan biaya pembuatan alat pengemasan tempe pada nomor 2. Jadi alat pengemasan tempe pada nomor 1 dari segi harga hanya tergolong murah yaitu Rp. 2.199.000, ini merupakan aspek penting dari segi kualitas dan teknologi yang digunakan.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa perencanaan nilai digunakan dalam perancangan peralatan pengemasan tempe, hal ini berkaitan dengan tujuan penelitian yaitu. sebagai berikut:

1. Desain alat pengemasan tempe adalah sebagai berikut:

Dari desain alat pengemasan tempe dengan perbandingan alat pengemasan tempe dari pabrikan yang diusulkan yakni dengan variasi dari segi teknologi digunakan.

a). Desain alat pengemasan tempe.

Alat pengemasan tempe dengan 2 motor penggerak dan 1 elemen pemanas plastik juga bisa disesuaikan temperturnya, sedangkan framenya dari bahan besi hollow galvanis 50 x 50 dan corong atas dan tempat takaranya dari bahan plat stainless stell.

b). Mesin pengemasan tempe pabrikan.

Alat pengemasan tempe dengan 2 motor penggerak dan 2 elemen pemanas plastik juga bisa disesuaikan temperturnya, sedangkan framenya dari pipa besi 1,5 inch yang ditutup plat besi dan corong atas dan tempat takaranya dari bahan plat stainless stell.

2. Dari ke-dua alat pengemasan tempe tersebut mempunyai perbedaan harga. Total biaya alat pengemasan tempe adalah Rp. 2.199.000, sedangkan dari pabrikan adalah Rp. 12.000.000.

3. Meskipun diketahui bahwa desain alat pengemasan tempe mempunyai nilai yang lebih murah, namun tetap sama dalam hal performa dan daya tahan. Itulah mengapa model ini dipilih sebagai model karena keandalan, kinerja, daya tahan, dan harga terbaik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada UD. Dua Putra yang telah bersedia memberi data dan informasi yang mendukung untuk penelitian. Kepada bpk/ibu selaku dosen pembimbing atas waktu, upaya, dan pengertian mereka dalam membantu saya menyelesaikan penulisan skripsi ini serta pihak terkait yang terlibat pada penelitian ini.

Referensi

- [1] P. Kesehatan Ayurweda, F. Kesehatan, E.-J. Widya Kesehatan, and P. Studi Kesehatan Ayurweda Fakultas Kesehatan, "I Wayan Redi Aryanta MANFAAT TEMPE UNTUK KESEHATAN I Wayan Redi Aryanta."
- [2] A. Fauza, K. Djamiatun, and A. N. Al-Baarri, "Studi Karakteristik dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Tepung Buah Okra (*Abelmoschus esculentus*)," *J. Apl. Teknol. Pangan*, vol. 8, no. 4, p. 137, Nov. 2019, doi: 10.17728/jatp.4449.
- [3] O. H. Kristiadi and A. T. Lunggani, "TEMPE KACANG KEDELAI SEBAGAI PANGAN FERMENTASI UNGGULAN KHAS INDONESIA: LITERATURE REVIEW Tempeh as Indonesian Special Fermented Food: Literature Review," vol. 2022, no. 2, pp. 48–56.
- [4] A. Nandito and M. Huda, "PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA PROYEK PEMBANGUNAN PUSKESMAS REGO MANGGARAI BARAT NTT," vol. 8, no. 3, pp. 171–186, 2020.
- [5] V. Yudha Santoso and dan Sunarmasto, "PENERAPAN VALUE ENGINEERING PADA STRUKTUR BANGUNAN GEDUNG (STUDI KASUS: PROYEK GEDUNG KANTOR DINAS PEMADAM KEBAKARAN KOTA SURAKARTA)," 2020.
- [6] T. Kogoya, F. J. Manoppo, and A. K. T. Dundu, "VALUE ENGINEERING PADA PONDASI FLY OVER INTERCHANGE MANADO BYPASS," 2020.
- [7] "jm_jss,+JSS+061111+Syahnaz+Rabiatul+M.+Halik+110211022".
- [8] P. : Silviana, A. Hardianto, and D. Hermawan, *REKAYASA NILAI*.
- [9] K. M. Rad and O. A. Yamini, "Civil Engineering Journal The Methodology of Using Value Engineering in Construction Projects Management," 2016. [Online]. Available: www.CivileJournal.org
- [10] U. N. Padang, A. Safitry, M. Pramadani, W. Febriani, A. Achyar, and R. Fevria Biologi, "Prosiding SEMNAS BIO 2021 Uji Organoleptik Tempe dari Kacang Kedelai (*Glycine max*) dan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris*)".
- [11] A. Alvina, D. Hamdani, P. Studi Teknologi Pangan, F. Ilmu Pangan Halal, and U. Djuanda Bogor, "PROSES PEMBUATAN TEMPE TRADISIONAL," 2019.

Conflict of Interest Statement:

The author declares that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.