

RANCANG ULANG MESIN FERMENTASI ROTI DENGAN PENDEKATAN REKAYASA NILAI DAN *ANALITICAL HIRARCHY PROCESS* DIGUNAKAN SEBAGAI PEMBOBOTAN ALTERNATIVE

Hakam Muzakki

Dosen Fakultas Teknik Universitas Trunojoyo Madura
muzakki.h@gmail.com

Abstrak

Dalam makalah ini dibahas mengenai rekayasa ulang mesin fermentasi dengan beberapa alternatif rancangan dan komponen untuk meningkatkan kinerja dari mesin, serta juga dibahas mengenai analisa biaya dari masing-masing rancangan sehingga harga dari mesin yang baru lebih terjangkau oleh home industri. Agar pembahasan makalah ini lebih fokus maka studi kasus dilakukan pada perusahaan home industri roti UD XYZ di kabupaten Bangkalan.

Metode dan teknik yang digunakan dalam merancang ulang mesin fermentasi roti pada *home industry* UD XYZ dengan pendekatan rekayasa nilai, sistem pakar dipergunakan untuk langkah informasi, langkah kreatif, dan penentuan kriteria dan pembobotan. *fishbone diagram* dan *Pareto diagram* dipergunakan untuk tahap identifikasi dan kreatif. AHP dipergunakan untuk pembobotan dan penentuan kriteria atau alternatif.

Alternatif 1 merupakan rancangan yang paling baik dibandingkan dengan alternatif-alternatif yang lain, dan mempunyai kinerja hampir dua kali lipat dibandingkan dengan mesin awal.

Kata kunci : mesin fermentasi roti, rekayasa nilai, *analitical hyrarchy process*

Abstract

This paper is discussed about redesign fermentation machine by some design alternatives and componens to improve performance of machine, it is also explained about cost analysis each design so the price of machine is cheaper so the home industries can buy it. To focuse, this paper has token in a home indutry. It is UD XYZ in Bangkalan distric.

Teknique and method has been used to redesign fermentation cake at the home industry UD XYZ by value engineering, expert system is used to information stage, creative stage, and criteria decission stage and wight. Fishbone diagram and pareto diagram are used to identification and creative stage. AHP is used to wight and creative or alternative decission.

Alternative 1, one of some alternative, is the best alternative when compared with another and it has more than the old machine.

Keyword : *baerd fermentation machine, value engineering , analitical hyrarchy process*

PENDAHULUAN

Usaha kecil menengah roti di kabupaten Bangkalan mengalami perkembangan yang sangat pesat sehingga menimbulkan kompetisi yang semakin ketat. Home industri roti agar bisa bersaing harus meningkatkan kualitas dan memperbaiki harga jual produk, saat ini mayoritas dari home industri masih menggunakan sistem dan fasilitas produksi yang masih tradisional.

Proses produksi roti yang masih tradisional yaitu proses produksi yang masih menggunakan lampu pijar pada proses fermentasi adonan, proses fermentasi

menggunakan lampu pijar ini mempunyai beberapa kendala salah satunya penyebaran peningkatan temperatur yang tidak merata sehingga kualitasnya kurang maksimal. Ada beberapa Home Industri Roti yang telah menggunakan mesin fermentasi tetapi kerja dari mesin fermentasi yang telah ada masih ada beberapa kelemahan, selain harga mesinnya yang mahal biaya operasional masih cukup tinggi.

Dalam makalah ini dibahas mengenai rekayasa ulang mesin fermentasi dengan beberapa alternatif rancangan dan komponen untuk meningkatkan kinerja dari mesin, serta juga dibahas mengenai analisa

biaya dari masing-masing rancangan sehingga harga dari mesin yang baru lebih terjangkau oleh home industri. Agar pembahasan makalah ini lebih fokus maka studi kasus dilakukan pada perusahaan home industri roti UD XYZ di kabupaten Bangkalan.

Untuk mengoptimalkan hasil perancangan ulang mesin fermentasi ini digunakan pendekatan rekayasa nilai (*value Engineering*), Orsinilitas dari makalah yaitu dibahas mengenai rancang ulang mesin fermentasi adonan roti dengan pendekatan rekayasa nilai, Analytical Hierarchy Process (AHP) dipergunakan untuk menentukan bobot dari beberapa alternative rekayasa, dan biaya juga dibahas dalam makalah ini.

METODE PENELITIAN

1. Subject

Mesin fermentasi menjadi bahasan utama dalam makalah ini terutama mesin fermentasi yang digunakan UD XYZ dalam proses produksi. Mesin fermentasi tersebut masih memiliki kelemahan yaitu penyebaran panas yang dihasilkan belum merata sehingga berdampak pada kualitas produk, biaya operasional masih cukup tinggi yang berdampak pada harga produk, dan biaya pengadaan mesin cukup mahal bila dibandingkan dengan kapasitas dan fungsinya.

2. Rekayasa Nilai (*Value Engineering*)

Rekayasa nilai, analisa nilai atau manajemen nilai adalah salah satu dari metode atau teknik yang sangat penting dalam manajemen proyek, yang bisa membantu mendefinisikan sistem secara langsung pada sistem analisa fungsi, peralatan, fasilitas, dan kebutuhan untuk kegunaan dari pencapaian fungsi-fungsi yang penting pada total biaya paling rendah, pencapaian pemenuhan kebutuhan, kesesuaian, kualitas, perawatan, kaidah norma, keselamatan dan kendala kebakaran (Houshang Taghizadeh, et. al, 2012), rekayasa nilai adalah sebuah metode yang berfungsi bagi seluruh bidang keilmuan untuk mencapai nilai tertinggi setiap bagian kebijakan yang berhubungan dengan

keuangan atau metode khusus untuk mengoptimal dan penghematan energi, penelitian yang telah dilakukan oleh Habibollah Najafi, dan Amir Abbas Yazdani, 2011, rekayasa nilai dipergunakan untuk menjadwalkan kegiatan-kegiatan operasional dan produksi. Rekayasa nilai dipergunakan untuk mencari cara yang efektif untuk menekan biaya proyek konstruksi (Boo Young Chung, et. al. 2009), dengan rekayasa nilai bisa membantu seluruh departemen untuk menentukan skema terbaik agar kebutuhan konsumen terhadap produk bisa terpenuhi dengan biaya yang rendah, (Chougule Mahadeo Annappa and Kallurkar Shrikant Panditrao, 2013), rekayasa nilai dipergunakan untuk mengoptimalkan produksi perabot rumah di industri perabot. merancang kemampuan produk agar bisa diterima oleh konsumen dengan cara membandingkan fungsi produk dengan kebutuhan dan keinginan konsumen (Chougule M.A and Kallurkar, 2012), analisa biaya merupakan salah satu pertimbangan dalam perancangan produk, (Houshang Taghizadeh, et. al, 2012), rekayasa nilai digunakan oleh Amit Sharma, et. al, 2011, untuk meningkatkan kualitas, fungsi dan harga produk, Rekayasa nilai yang dipadukan dengan metode lain dipergunakan untuk memastikan perbaikan kualitas dalam merancang sebuah produk (Jahangir Y. F, and Noraddin. H, 2012), rekayasa nilai dipergunakan untuk melakukan rancang ulang mesin fermentasi roti yang dijadikan bahasan utama dalam makalah ini, dan juga sebagai salah satu orsinilitas bahasan. Tahapan-tahapan dalam rekayasa nilai yaitu: Orientasi dan persiapan, informasi, analisa fungsi dan biaya, inovasi dan kreatif, evaluasi dari alternative, serta penerapan dan pengawasan (J. Cerqueiro et al, 2011), paduan dari beberapa metode dan teknik rekayasa nilai (VE), *Quality Function Deployment (QFD)* dan *Design for Manufacture and Assembly (DFMA)* digunakan oleh Jahangir Yadollahi Farsi dan Noraddin Hakiminezhad 2012,

dalam merancang produk, pada tahapan evaluasi dari alternative digunakan *Analytic Hierarchy Process (AHP)* untuk pembobotan beberapa alternative.

3. *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Langkah pertama Identifikasi dan informasi

Langkah identifikasi dan informasi, pada langkah pertama ini dibahas mengenai identifikasi terhadap mesin fermentasi yang telah dimiliki oleh industri rumah tangga UD. XYZ. Beberapa tools digunakan untuk proses identifikasi, pertama digunakan sistem pakar, kedua digunakan *fishbone diagram* dan kemudian diagram *pareto*.

Proses identifikasi dengan sistem pakar

Para operator mesin tersebut sebanyak 3 (tiga) orang yang dianggap sudah benar-benar faham dan mengerti kelebihan dan kekurangan dari mesin yang ada. Pembahasan mengenai kelebihan dan kekurangan mesin yang telah ada dilakukan beberapa kali dan diantara pembahasan didatangkan seorang yang dianggap mahir dengan sistem dan fungsi kerja dari beberapa mesin fermentasi yang terbaru.

Dari hasil pembahasan para pakar yang ada disimpulkan beberapa kelebihan dan kelemahan mesin fermentasi milik UD. XYZ.

Beberapa kelebihan dari mesin fermentasi yang ada yaitu :

- Proses pengembangan roti lebih cepat
- Kadar air dalam roti menurun
- Kualitas roti lebih baik jika dibandingkan secara manual
- Suhu dalam ruang fermentasi lebih konstan

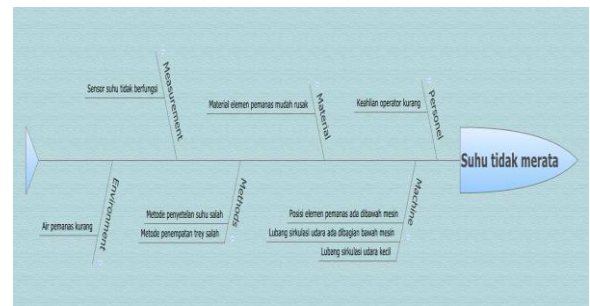
Beberapa kelemahan dari mesin tersebut yaitu:

- Biaya operasional tinggi
- Distribusi panas pada temperatur ruang fermentasi tidak merata

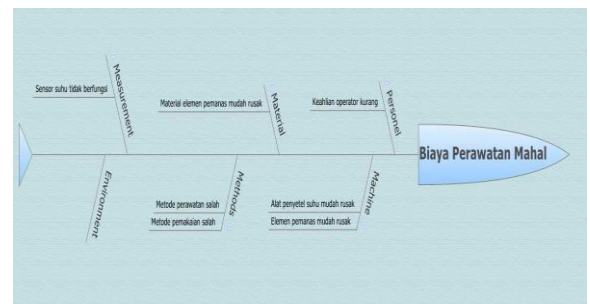
- Biaya perawatan mesin dan alat bantu tinggi
- Investasi untuk pengadaan mesin sangat mahal.

Fishbone diagram

Beberapa kelemahan dan kelebihan telah ditentukan oleh beberapa orang yang dianggap pakar, dari kekurangan yang ada dijadikan dasar untuk mencari kelemahan dari rancangan yang ada. Dengan *fishbone diagram* ditentukan penyebab kelemahan dari mesin tersebut terutama dalam rancangan (*design*) dan komponennya.



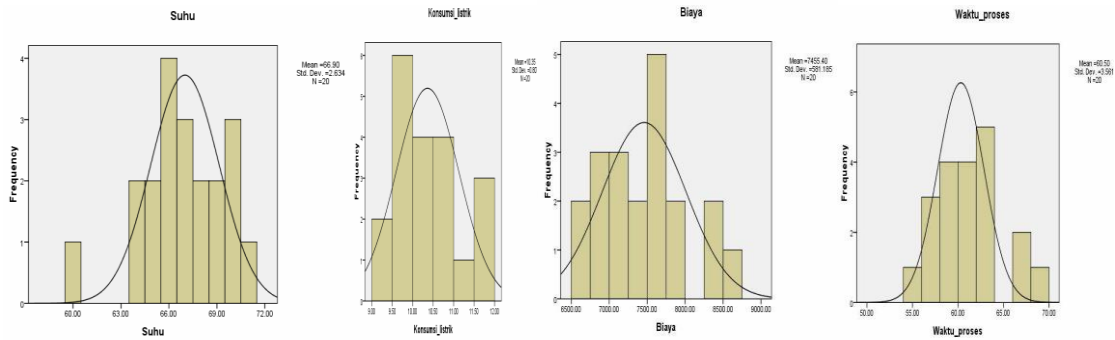
Gambar 1 *Fishbone diagram* biaya perawatan



Gambar 2 *Fishbone diagram* suhu tidak merata

Histogram

Dengan histogram (Arazi Idrus and Christiono Utomo, 2010) diharapkan dapat mengetahui pengaruh pemerataan suhu, waktu proses, konsumsi listrik, dan biaya yang dibutuhkan pada mesin yang lama, dan dibandingkan dengan beberapa alternative rancangan yang baru.



Gambar 3 Histogram mesin fermentasi yang lama

2. Langkah kreatif

Berdasarkan langkah satu didapat beberapa alternative rancangan mesin yang baru dengan beberapa modifikasi sumber energi, sistem dan komponen kesetabilan suhu, sistem dan komponen distribusi suhu. Dari beberapa kombinasi sistem dan komponen mesin sebagai rekayasa alternative mesin yang baru maka ada beberapa alternatif mesin yang baru yaitu :

1. Alternatif 1 : gas, sistem otomatis, tanpa pipa
2. Alternatif 2 : gas, sistem otomatis, dengan 4 pipa
3. Alternatif 3 : gas, sistem otomatis, dengan 6 pipa
4. Alternatif 4 : gas, tidak otomatis, tanpa pipa
5. Alternatif 5 : gas, tidak otomatis, dengan 4 pipa
6. Alternatif 6 : gas, tidak otomatis, dengan 6 pipa
7. Alternatif 7 : mitan, ada sistem otomatis, tanpa pipa
8. Alternatif 8 : mitan, ada sistem otomatis, dengan 4 pipa
9. Alternatif 9 : mitan, ada sistem otomatis, dengan 6 pipa
10. Alternatif 10: mitan, tidak otomatis, tanpa pipa
11. Alternatif 11: mitan, tidak otomatis, dengan 4 pipa
12. Alternatif 12: mitan, tidak otomatis, dengan 6 pipa
13. Alternatif 13: listrik dan gas, ada sistem otomatis, tanpa pipa
14. Alternatif 14: listrik dan gas, ada sistem otomatis, dengan 4 pipa
15. Alternatif 15: listrik dan gas, ada sistem otomatis, dengan 6 pipa

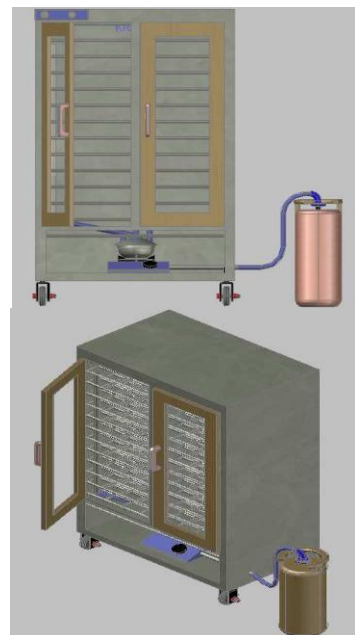
16. Alternatif 16: listrik dan gas, tidak otomatis, tanpa pipa

17. Alternatif 17: listrik dan gas, tidak otomatis, dengan 4 pipa

18. Alternatif 18: listrik dan gas, tidak otomatis, dengan 6 pipa

Dari hasil diskusi para pakar ditentukan enam alternative yang menjadi prioritas:

1. Alternatif 1 : gas, ada sistem otomatis tanpa pipa
2. Alternatif 3 : gas, ada sistem otomatis dengan 6 pipa
3. Alternatif 7 : mitan, ada sistem otomatis tanpa pipa
4. Alternatif 8 : mitan, ada sistem otomatis dengan 4 pipa
5. Alternatif 13: listrik dan gas, ada sistem otomatis tanpa pipa
6. Alternatif 15: listrik dan gas, ada sistem otomatis dengan 6 pipa



Gambar 4 Rancangan mesin alternative 15

3. Langkah Analisa

Dalam makalah ini dibahas analisa biaya untuk setiap alternative rancangan mesin, bagian-bagian yang

menimbulkan sebagai dasar penentuan besarnya biaya yaitu biaya komponen mesin, biaya konsumsi energi, dan biaya perawatan.

Tabel 1 Perincian biaya mesin saat ini digunakan

Biaya investasi (mesin) (Rp)	Ongkos Energi (Rp)	Ongkos Perawatan (Rp)	Total Biaya (Rp)
25.000.000	7.450	20.000	25.027.450

Tabel 2 Tabel perincian penghematan biaya alternatif 1

Biaya Investasi/mesin (Rp)	Biaya komponen otomatis Listrik (Rp)	Biaya Elemen listrik (Rp)	Efisiensi Biaya (Rp)
25.000.000	4.500.000	500.000	20.000.000

Tabel 3 Tabel perincian total biaya alternatif 1 (Energi Gas sistem otomatis tanpa Pipa)

Efisiensi biaya (Rp)	Biaya Energi/hari (Rp)	Biaya Perawatan/hari (Rp)	Biaya Komponen (Rp)	Total Biaya (Rp)
20.000.000	5.517	24.000	2.000.000	22.029.517

Tabel 4 Tabel perincian total reduksi cost Alternatif 3

Biaya Investasi/mesin (Rp)	Biaya komponen otomatis Listrik (Rp)	Biaya Elemen listrik (Rp)	Efisiensi biaya (Rp)
25.000.000	4.500.000	500.000	20.000.000

Tabel 5 Tabel perincian total biaya Alternatif 3

Efisiensi biaya (Rp)	Biaya Energi/hari (Rp)	Biaya Perawatan/hari	Biaya komponen	Total Biaya
20.000.000	5.517	24.000	2.378.000	22.029.517

Tabel 6 Tabel perincian total reduksi cost Alternatif 7

Biaya Investasi/mesin (Rp)	Biaya komponen otomatis Listrik (Rp)	Biaya Elemen listrik (Rp)	Efisiensi biaya (Rp)
25.000.000	4.500.000	500.000	20.000.000

Tabel 7 Tabel perincian total biaya Alternatif 7

Efisiensi biaya (Rp)	Biaya Energi/Hari (Rp)	Biaya Perawatan/hari (Rp)	Biaya Komponen (Rp)	Total Biaya (Rp)
20.000.000	6.292	26.000	1.350.000	21.382.292

Tabel 8 Tabel perincian total reduksi cost Alternatif 8

Biaya Investasi/mesin (Rp)	Biaya komponen otomatis Listrik (Rp)	Biaya Elemen listrik (Rp)	Efisiensi biaya (Rp)
25.000.000	4.500.000	500.000	20.000.000

Tabel 9 Tabel perincian total biaya Alternatif 8

Efisiensi biaya (Rp)	Biaya Energi/Hari (Rp)	Biaya Perawatan/hari (Rp)	Biaya Komponen (Rp)	Total Biaya (Rp)
20.000.000	6.292	26.000	1.602.000	21.382.292

Tabel 10. Tabel perincian total biaya Alternatif 13

Biaya Investasi/mesin (Rp)	Biaya komponen otomatis Listrik (Rp)	Biaya Elemen listrik (Rp)	Efisiensi biaya (Rp)
25.000.000	4.500.000	500.000	20.000.000

Tabel 11 Tabel perincian total biaya Alternatif 13

Efisiensi biaya (Rp)	Biaya Energi/Hari (Rp)	Biaya perawatan/hari (Rp)	Biaya Komponen (Rp)	Total Biaya (Rp)
20.000.000	2.900	18.000	4.000.000	24.020.900

Tabel 12 Tabel perincian total biaya Alternatif 15

Biaya Investasi/mesin (Rp)	Biaya komponen otomatis Listrik (Rp)	Biaya Elemen listrik (Rp)	Efisiensi biaya (Rp)
25.000.000	4.500.000	500.000	20.000.000

Tabel 13 Tabel perincian total biaya Alternatif 15

Efisiensi biaya (Rp)	Biaya Energi/Hari (Rp)	Biaya Perawatan/hari (Rp)	Biaya Komponen (Rp)	Total Biaya (Rp)
Rp 20.000.000	Rp 2.900	Rp 18.000	Rp 4.378.000	Rp.24.398.900

Tabel 14 Tabel rekapitulasi perincian biaya operasional mesin alternatif 1,3,7,8,13,dan 15 selama 5 tahun

Mesin	Biaya total operasional (Rp/Hari)	Biaya Total (5 Tahun)
Mesin desain Awal	27.450	49.410.000
Alternatif 1	29.519	53.134.200
Alternatif 3	29.519	53.134.200
Alternatif 7	31.292	56.325.600
Alternatif 8	31.292	56.325.600
Alternatif 13	20.900	37.620.000
Alternatif 15	20.900	37.620.000

Tabel 16 Besarnya performansi setiap alternatif

No	Alternatif Rancangan	Performansi
1	Mesin Awal	264
2	Alternatif 1	302
3	Alternatif 3	314
4	Alternatif 7	265
5	Alternatif 8	263
6	Alternatif 13	295
7	Alternatif 15	291

4. Kekurangan dan Kelebihan Alternative Rancangan

Setelah melakukan analisa dari beberapa alternative rancangan mulai dari biaya operasional, pembobotan dengan AHP (Devendra Singh Verma and Ajitabh pateriya, 2013)

5. Langkah Rekomendasi

Pada langkah rekomendasi didasarkan pada beberapa perhitungan dan penilaian performansi dan nilai (*value*).

Perhitungan Performansi dalam makalah ini didasarkan pada Biaya, Kualitas Produk, Kemudahan proses, dan Kinerja pemerataan suhu

Tabel 15 Kekurangan dan kelebihan dari masing-masing alternative ditampilkan dengan tabel berikut

Alternatif	Kelebihan	Kekurangan
Mesin awal	Waktu proses pematangan lebih cepat, kemudahan proses bagi operator. Untuk pemerataan suhu biaya investasi yang dibutuhkan lebih murah	Harga mahal, Biaya investasi dan biaya perawatan mesin mahal jika dibandingkan dengan alternatif 1 dan alternatif 2. Harga listrik PLN mahal
Alternatif 1	Biaya investasi pada sumber energi lebih murah jika dibandingkan dengan mesin alternatif 3, alternatif 13 dan alternatif 15 Gas mudah didapatkan dipasaran Kemudahan proses pada mesin baik dari proses perawatan dan proses menjalankan mesin.	Biaya perawatan mesin per hari masih mahal jika dibandingkan dengan alternatif 3 dan desain awai Biaya operasional mesin selama 5 tahun mahal. Tidak terdapat pipa sebagai pendistribusian suhu pada tiap level rak mesin
Alternatif 3	Biaya investasi pada sumber energi cukup murah. Gas mudah didapatkan dipasaran Kemudahan dalam menjalankan proses mesin dan proses perawatan	Biaya perawatan mesin per hari masih mahal jika dibandingkan dengan alternatif 3 dan desain awal Biaya operasional mesin selama 5 tahun mahal. Biaya komponen lebih mahal jika dibandingkan dengan alternatif 1
Alternatif 7	Biaya investasi pada sumber energi cukup murah. Biaya operasional mesin selama 5 tahun sangat murah Kemudahan operasi pada mesin	Biaya perawatan mesin sangat mahal. Mitan sulit didapatkan dipasaran Kualitas hasil mesin sangat rendah
Alternatif 8	Biaya investasi pada sumber energi cukup murah. Adanya alat ditribusi suhu mesin	Biaya perawatan mesin sangat mahal. Biaya operasional mesin selama 5 tahun sangat mahal jika dibandingkan dengan alternatif 7 . Mitan sulit didapatkan dipasaran
Alternatif 13	Biaya Energi dan biaya perawatan yang dibutuhkan perhari lebih murah Perawatan Mesin mudah dilakukan Kemudahan proses bagi operator.	Harga mahal Biaya komponen mesin mahal Biaya yang dikeluarkan untuk investasi mesin cukup tinggi Perlu pengawasan ekstra agar lebih hati-hati dalam penggunaannya
Alternatif 15	Biaya Energi dan biaya perawatan yang dibutuhkan perhari lebih murah Perawatan Mesin mudah dilakukan Kemudahan proses bagi operator. Terdapat pipa sebagai pedistribusi suhu dalam setiap level rak mesin	Harga mahal Biaya yang dikeluarkan untuk investasi mesin cukup tinggi Perlu pengawasan ekstra agar lebih hati-hati dalam penggunaannya

Tabel 17 Hasil pembobotan dan performansi

No	Alternatif Rancangan	Pn	Rangking
1	Mesin Awal	30.910	7
2	Alternatif 1	41.003	1
3	Alternatif 3	40.921	2
4	Alternatif 7	36.015	6
5	Alternatif 8	36.073	5
6	Alternatif 13	37.324	3
7	Alternatif 15	37.300	4

Tabel 18 Perbandingan setiap alternatif dengan mesin yang telah ada

No	Alternatif Rancangan	Pn	Cn	Value	Rating	Konstanta	
1	Mesin Awal	30.910	25.027.450	0.000001235	1	7	809687.8033
2	Alternatif 1	41.003	22.029.517	0.000001861	1.507	1	
3	Alternatif 3	40.921	22.407.517	0.000001826	1.479	2	
4	Alternatif 7	36.015	21.381.292	0.000001684	1.364	3	
5	Alternatif 8	36.073	21.633.292	0.000001667	1.350	4	
6	Alternatif 13	37.324	24.020.900	0.000001554	1.258	5	
7	Alternatif 15	37.300	24.398.900	0.000001529	1.238	6	

Setiap nilai performansi dikalikan dengan pembobotan yang diperoleh dengan pendekatan AHP dan ditampilkan dengan tabel diatas.

Perhitungan Nilai, Perhitungan nilai diperoleh dari performansi dibagi dengan jumlah biaya (Ryosuke ANDO, 2005; Rahim Aminzadeha, 2011). Nilai (value) setiap alternatif dibandingkan (Soumi Ghosh, et. al, 2012) dengan nilai mesin yang sudah ada, sehingga hasilnya disajikan dalam tabel.

Perbandingan nilai tertinggi yaitu alternatif 1 dengan perbandingan nilai 1.507 dan permformansi 41.003. Alternatif yang terbaik yaitu alternatif 1.

ANALISA

Analisa penilaian tiap *criteria*

Berdasarkan penilaian ketiga orang pakar (Yu-Lung Hsu et. al., 2010) pada tiap kriteria dan sub kriteria maka didapatkan nilai dari rata-rata bobot tiap kriteria dan sub criteria tersebut yaitu :

- Biaya = 0,458
 - Biaya Konsumsi Energi = 0,206
 - Biaya Investasi = 0,114
 - Biaya Perawatan = 0,137
- Kualitas Hasil = 0,196
 - Roti Rusak = 0,096
 - Roti Tidak Matang = 0,044
 - Roti Beresidu = 0,56

3. Kemudahan Proses = 0,202

- Perawatan Mesin = 0,028
- Proses menjalankan Mesin = 0,174

4. Kinerja = 0,143

- Kestabilan Suhu = 0,067
- Distribusi suhu didalam mesin = 0,048
- Kecepatan Mencapai suhu yang diinginkan = 0,028

Analisa Performansi

Analisa performansi menunjukkan function (performance benefit) yang dihitung dari penilaian perceptual based performance. Dari perhitungan performansi maka didapatkan nilai performansi terbobot dari tiap alternative yang dimunculkan dan berdasarkan hasil perbandingan nilai performansinya maka didapatkan alternative 1 sumber energi gas sistem otomatis tanpa pipa sebagai alternative yang mempunyai performansi tertinggi yaitu 41,003, alternative 3 sumber energi gas sistem otomatis dengan menggunakan 6 pipa sebesar 40,921 , alternative 7 sumber energi mitan sistem otomatis tanpa pipa sebesar 36,015, alternative 8 sumber energi mitan sistem otomatis dengan 4 pipa sebesar 36,073, alternatif 13 sumber energi listrik-gas sistem otomatis tanpa pipa sebesar 37,324, alternative 15 sumber energi listrik-gas sistem otomatis dengan 6

pipa sebesar 37,300, dan mesin awal dengan nilai performansi terendah sebesar 30,910.

Analisa Value

Analisa value menunjukkan nilai suatu alternatif yang dihitung dari perbandingan antara performansi dan biaya. Alternatif yang memiliki value tertinggi akan menjadi alternatif terbaik yang direkomendasikan. Berdasarkan perumusan perhitungan *value*, dengan menggunakan perbandingan performansi tiap alternatif dengan mesin awal dan biaya yang dibutuhkan didapatkan Alternatif 1 yaitu mesin fermentasi yang menggunakan sumber energi gas sistem otomatis tanpa pipa sebagai alternative terbaik dengan *value* terbesar yaitu 1,507 dengan performance sebesar 41.003 dan biaya sebesar Rp 22.029.517,- jika dibandingkan dengan alternative yang lainnya. Jadi pemilihan alternative terbaik untuk mesin fermentasi roti ini adalah dipilih alternatif 1 dengan menggunakan sumber energi gas yang ada sistem otomatis tanpa menggunakan pipa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan *value* (nilai) didapatkan alternatif 1, yaitu mesin fermentasi dengan sumber energi gas sistem otomatis tanpa pipa, sebagai alternatif terbaik dengan nilai ,507. Nilai ini diperoleh dari performansi sebesar 41.003 dan biaya sebesar Rp 22.029.517,-

Mesin fermentasi terbaik yang direkomendasikan dari hasil penelitian ini adalah mesin fermentasi sistem otomatis tanpa menggunakan pipa yang ditambahkan untuk pemerataan distribusi suhu. Sehingga hasil penelitian ini tidak menjawab perumusan masalah kedua yang ingin dipecahkan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Amit Sharma, Harshit Srivastava, Andr.M.Belokar, 2011, A Case Study Analysis Through The Implementation Of Value Engineering, International Journal Of Engineering Science And Technology (IJEST), Vol. 3 No. 3 March 2204-2213

2. Arazi Idrus And Christiono Utomo, 2010, Functionality Of Negotiation Agent On Value-Based Design Decision, World Academy Of Science, Engineering And Technology 39, 394-398
3. Boo Young Chung, Syadaruddin Syachrani, Hyung Seok (David) Jeong, And Young Hoon Kwak, 009, Applying Process Simulation Technique To Value Engineering Model: A Case Study Of Hospital Building Project, IEEE Transactions On Engineering Management, Vol. 56, No. 3, August, 549-559
4. Chougule M.A. And Kallurkar S.P, 2012, Use Of Value Analysis Technique For Cost Reduction In Production Industry –A Case Study, International Journal Of Engineering Science And Technology (IJEST), Vol. 4 No.05 May, 2101-2114
5. Chougule Mahadeo Annappa & Kallurkar Shrikant Panditrao, 2013, Optimization of Furniture Product in Furniture Industry by Using Value Engineering with Function Analysis, Function Evaluation and Decision Matrix- A Case Study, International Journal of Application or Innovation in Engineering & Management (IIAIEM), Volume 2, Issue 3, March, 55-64
6. Jahangir Yadollahi Farsi, Noraddin Hakiminezhad, 2012, The integration of QFD Technique, Value Engineering and Design for Manufacture and Assembly (DFMA) during the Product Design Stage. Advances in Environmental Biology, 6(7): 2096-2104
7. J. Cerqueiro, L. López, and J. Pose, 2011, A proposal to incorporate the Value Analysis/Value Engineering techniques into a PLM syste, Proceedings of the IMProVe 2011 International conference on Innovative Methods in Product Design June 15th – 17th, 2011, Venice, Italy, 140-149

8. Habibollah Najafi and Amir Abbas Yazdani, 2011, Value Engineering And Its Effect In Reduction Of Industrial Organization Energy Expenses World Academy Of Science, Engineering And Technology 49 235-241
9. Houshang Taghizadeh, Hassan Taheri, And Abdolhossein Shokri, 2012, The Study Of The Effective Organizational Factors In The Execution Of Value Engineering, International Journal Of Innovation, Management And Technology, Vol. 3, No. 3, June 202-205
10. Rahim Aminzadeha, Amirruddin Ismailb, and Ishak Arshad, Development Value Engineering Modeling in Construction Transportation, Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 5(12): 397-402
11. Soumi Ghosh, Sanjay Kumar Dubey, and Ajay Rana, Object Oriented Softwaresystem Based On AHP, International Journal on Computer Science and Engineering (IJCSSE), Vol. 4 No. 11 Nov , 1848-1853
12. Ryosuke Ando, 2005, Evaluation For Improvement Plan Of Highways By Applying Value Engineering, Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 6, pp. 1021 - 1035
13. Yu-Lung Hsu A, Cheng-Haw Lee A, and V.B. Kreng, 2010, The Application Of Fuzzy Delphi Method And Fuzzy AHP In Lubricant Regenerative Technology Selection, Expert Systems With Applications 37 (2010) 419-425