

Dacron Machin Design in UMKM Doll Home Industry Using the Value Engineering Method

[Perancangan Mesin Dakron di UMKM Boneka Home Industri Menggunakan Metode Value Engineering]

Fita Fadmawati¹⁾, Boy Isma Putra^{*,2)}

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

²⁾ Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, Indonesia

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

Abstract. *This research was conducted on Jalan Kolonel Sugiyono Gang 1B No. 7 RT 003/RW 006, Malang, East Java, the research implementation time was for 2 consecutive days. The production process experienced constraints due to high demand, the process of shredding or inserting dacron is the process that takes the longest time because before being inserted into the dacron pillow, it is first shredded manually. The method used in modifying the machine to maximize the function of the machine is Value Engineering, this method aims to maximize the performance of the dacron inserting machine for the dacron shredding process. The results of the machine modification using the value engineering method are that the machine is produced with a 5% greater output even though it has a modification price of 1,252,000.*

Keywords - Dacron; Dacron Shredder and Inserter; Value Engineering

Abstrak. *Penelitian ini dilakukan di jalan kolonel sugiyono gang 1B no.7 rt 003/ rw 006, Malang, Jawa Timur, waktu pelaksanaan penelitian yaitu selama 2 hari berturut-turut. Proses produksi mengalami kendala karena permintaan yang tinggi, proses pencacahan atau pemasukan dakron merupakan proses yang membutuhkan waktu paling lama karena sebelum dimasukkan ke dalam bantal dakron dicacah terlebih dahulu secara manual. Metode yang digunakan dalam memodifikasi mesin untuk memaksimalkan fungsi mesin adalah Value Engineering, metode ini bertujuan untuk memaksimalkan kinerja mesin pemasuk dakron untuk proses pencacahan dakron. Hasil dari modifikasi mesin menggunakan metode value engineering yakni dihasilkan mesin dengan output yang lebih besar 5% meskipun memiliki harga modifikasi sebesar 1,252,000.*

Kata Kunci - Dakron; Alat Pencacah dan Pemasuk Dakron; Value Engineering

I. PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan perekonomian Indonesia adalah Usaha, Mikro, Kecil, Menengah (UMKM) [1]. Di Jalan Kolonel Sugiyono Gang 1B No 7, RT 003/ RW 006, Mergosono, Kecamatan Kedungkandang, Kota Malang, Jawa Timur (65148) merupakan lokasi UMKM Boneka Home Industri yang bergerak pada pembuatan boneka, bantal ataupun gantungan kunci. Stasiun kerja yang ada di UMKM Boneka Home Industri meliputi: pembuatan desain bantal/ boneka, pembentuk sekaligus pemotong pola, menjahit guna membentuk pola, dan yang terakhir yakni mengisi volume bantal/ boneka/ gantungan kunci.

Pada UMKM Boneka Home Industri setiap harinya memproduksi minimal 50 bantal dan maksimal 150 bantal. Pada proses pemasukan dakron tersebut menggunakan mesin. Cara pengoprasian mesin tersebut yakni mencolokkan kabel mesin kepada stopkontak sebagai sumber energi listrik, setelah itu siapkan dakron yang sudah dicacah pada tempat penampung, lalu siapkan bantal yang akan di isi dakron. Setelah menyiapkan kain bantal yang akan di isi, injak pedal kaki untuk mengeluarkan dakron dari tempat penampung. Mesin tersebut mampu memproduksi sebesar 900 bantal dalam seminggu. Sedangkan, permintaan pasar dalam seminggu mencapai 1.500 bantal. Sehingga pada proses pemasukan dakron ditemukan ketidakefektifan, maka hendaknya pada pemasukan dakron yang semula memakai mesin pencacah/ pemasuk dakron harus dikembangkan agar lebih efektif. Salah satu metode dalam modifikasi mesin pemasuk dakron yakni value engineering [2]. Value Engineering adalah suatu proses yang berorientasi dalam pencapaian tujuan dari produk, sistem, atau proses penyediaan [3]. Value engineering merupakan sebuah prosedur pendekatan yang memiliki orientasi secara terorganisir dan terarah guna menganalisis fungsi dari produk, tanpa mengurangi tingkat mutu, kepercayaan, kinerja, dan waktu penyerahan dengan tujuan untuk meningkatkan nilainya, dalam mengenali dan menghapus biaya yang tidak diperlukan untuk mencapai tingkat kehidupan kerja yang disyaratkan di area proyek yang paling rentan [4]. Berdasarkan beberapa definisi, value engineering merupakan suatu teknik/ rekayasa yang digunakan untuk meneliti kegunaan suatu benda/ jasa dengan memberi nilai terhadap individu, bersifat kreatif dan sistematis yang bertujuan untuk mengurangi/ menghilangkan biaya yang tidak diperlukan [5].

Dalam value engineering terdapat tahap informasi yang digunakan untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya mengenai mesin pemasuk dan pencacah dakron, tahap tersebut meliputi kegunaan, cara kerja, dan daftar harga pembuatan alat[6]. Karakteristik dalam value engineering meliputi: orientasi system dengan cara melihat suatu produk dengan secara keseluruhan dengan melihat kontribusi antar satu komponen dengan komponen yang lainnya dengan memperhatikan fungsi dan komponen yang terlibat, bersifat multi disiplin yang mengacu pada pekerjaan yang dipraktikkan oleh para ahli yang berpengetahuan dan terampil di bidangnya, teknik manajemen yang digunakan untuk menemukan efektivitas nilai suatu produk tanpa menghilangkan kualitas atau kinerja, berorientasi pada fungsi yang memiliki arti bekerja guna mencakup fungsi yang dibutuhkan dan sesuai pada kuantitas yang di peroleh[7]. Pendekatan Value Engineering digunakan sebagai pengembangan produk, karena value engineering sendiri mampu mereduksi biaya pada awal perencanaan dan dapat mengendalikan biaya terhadap fungsinya tanpa mengurangi kualitas yang di inginkan[8]. Untuk menghilangkan biaya yang tidak diperlukan serta hal yang tidak berkaitan dengan fungsi produk tanpa menghilangkan nilai mutu, kualitas, tingkat kepercayaan, kinerja, dan waktu penyerahan merupakan tujuan dari value engineering. Dalam menerapkan value engineering harus bertumpu pada: penghematan biaya, penghematan waktu, dan penghematan bahan baku[9]. Tahapan dalam value engineering meliputi: tahap informasi, tahap kreatif, tahap analisis tahap pengembangan, dan tahap rekomendasi[10].

II. METODE

Penelitian ini dimulai dengan pendahuluan, diikuti oleh perumusan masalah serta tujuan yang ingin dicapai. Selanjutnya, dilakukan pengumpulan dan pengolahan data yang mencakup anggaran biaya serta analisis biaya peralatan pemasukan dakron, dengan Langkah-langkah sebagai berikut:

A. Waktu Dan Tempat Penelitian

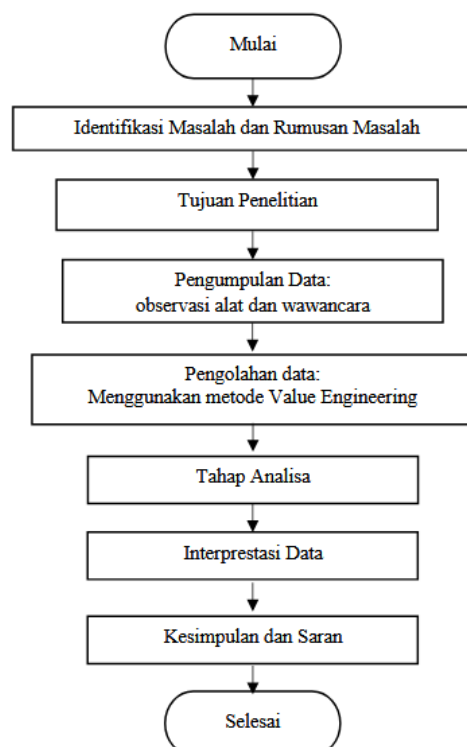
Penelitian dilakukan pada UMKM Boneka Home Industri yang berteapaatan di Jl. Kolonel Sugiyono Gang 1B, No. 07, RT 003/ RW 006, Mergosono, Kecamatan Kedungkandang, Kota Malang. Waktu Pelaksanaan Penelitian dilakukan selama 2 hari berturut-turut.

B. Pengambilan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini melalui observasi dan wawancara langsung ke lokasi mengenai Analisa biaya mesin pengisi dakron di UMKM Boneka Home Industri dengan metode *value engineering*.

C. Alur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan selama penelitian dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Penelitian ini diawali dengan melakukan pendahuluan, kemudian dilanjutkan pada rumusan masalah dan tujuan yang ingin dicapai. Dilanjutkan dengan tahap pengumpulan data yang meliputi penganggaran biaya dan analisa biaya peralatan mesin pemasuk dakron dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pendahuluan

Pendahuluan dilakukan sebagai tahapan awal penelitian dengan melakukan observasi secara langsung di lokasi UMKM Boneka Home Industri Selama 2 hari berturut-turut untuk menganalisis biaya redesain mesin pemasuk dakron menggunakan metode *value engineering*.

2. Mengumpulkan data

- A. Melakukan wawancara langsung dengan pemilik UMKM Boneka Home Industri untuk mengumpulkan data dan mengidentifikasi masalah terkait alat produksi yakni mesin pemasuk dakron. Pada tahap wawancara ini dilakukan dengan ibu ayu.

Tabel 1. Data Produksi dan Data Distribusi Bantal.

No	Jenis	Ukuran (cm)	Permintaan (pcs)	Tujuan
1	Bantal Kotak	40 x 50	1.000	Porprof JATIM
2	Bantal Kotak	40 x 40	250	Bank BRI
3	Bantal Kotak	30 x 30	350	RKZ Malang
4	Bantal Kotak	30 x 50	250	RS Saiful Anwar Malang

Berdasarkan data produksi dan distribusi diatas, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Permintaan bantal dengan ukuran 40 x 50 = 1.000 pcs
2. Permintaan bantal dengan ukuran 40 x 40 = 250 pcs
3. Permintaan bantal dengan ukuran 30 x 30 = 350 pcs
4. Permintaan bantal dengan ukuran 35 x 50 = 250 pcs

Sehingga dapat disimpulkan bahwa permintaan bantal terbanyak ukuran 40 x 50 cm dengan jumlah permintaan dalam 2 minggu yakni 1.000 pcs.

- B. Melakukan Observasi ke tempat penelitian untuk melakukan pengamatan dan mengetahui keadaan secara langsung.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tahapan Analisa 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 2. Tabel Identifikasi

Pekerjaan	Kata Kerja	Kata Benda	Fungsi
	Menjaga	Kualitas Produk	Primer
	Mempercepat	Pencacahan Dakron	Sekunder
Pengisian Dakron	Memudahkan	Pengisian Dakron	Sekunder

Mencegah	Penggumpalan Dakron	Primer
Menjaga	Keselamatan Pekerja	Primer

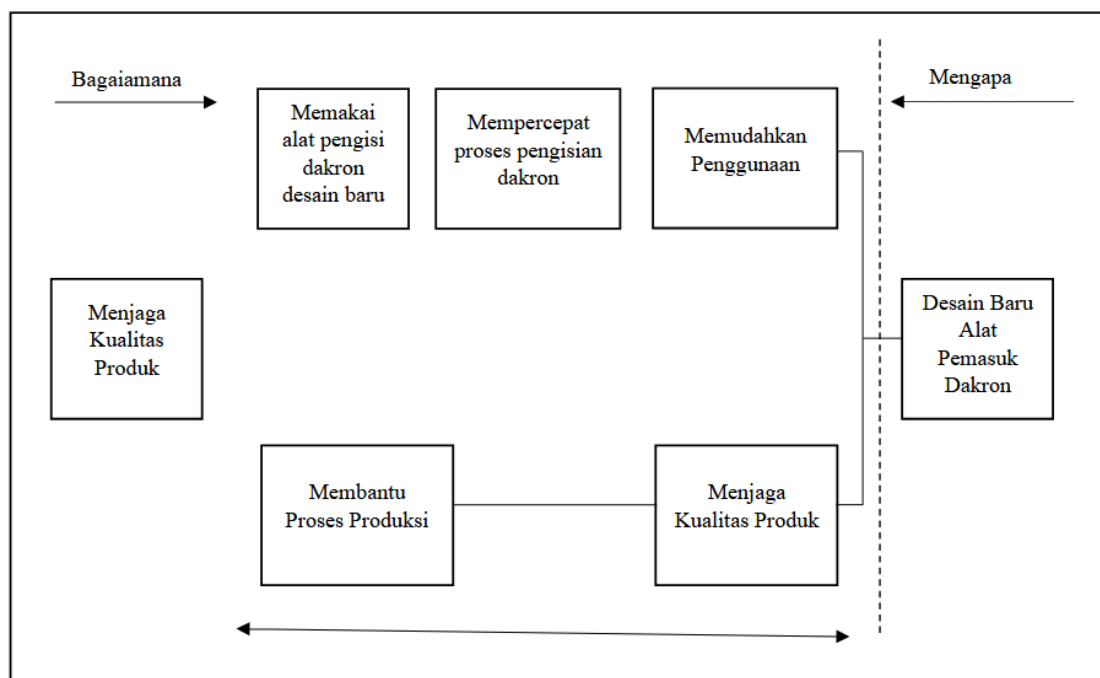
Dari tabel diatas diketahui bahwa pekerjaan utama dalam pembuatan alat pencacah dan pemasuk dakron yakni memiliki kata kerja diantaranya yakni: menjaga, mempercepat, memudahkan, mencegah, dan menjaga. Sedangkan, kata benda dibedakan menjadi 5 poin yakni kualitas produk, pencacahan dakron, pengisian dakron, cacat produk, dan keselamatan kerja. Untuk fungsinya sendiri dibedakan menjadi 2 yakni primer dan sekunder.

FAST Diagram

FAST Diagram terdapat pada gambar 2, dimana pembahasan akan lebih detail dan dipetakan berdasarkan fungsi primer dan sekunder serta alasan mengenai penambahan part rumah pisau pencacah dakron. Lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 2 dibawah ini.

Dalam FAST Diagram dapat disimpulkan bagaimana cara menjaga kualitas produk dan mengapa desain alat yang baru diperlukan untuk memiliki hubungan utama yakni: mencegah cacat produk dan menjaga keselamatan kerja para pekerja serta hubungan yang kedua yakni antara memakai alat potong desain baru dan mempercepat proses pengisian dakron.

Setelah tahap analisis fungsi selanjutnya masuk pada tahap kreatifitas. Pada tahap kreatifitas diaplikasikan dalam bentuk desain alat pencacah dan pemasuk dakron yang ditunjukkan komponen apa saja dalam membentuk desain pemasuk dan pencacah dakron yang baru beserta rancangan biaya pembuatan pencacah dan pemasuk dakron.



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

Pada *fast* diagram dapat diketahui bahwa pekerjaan pembuatan alat pemasuk dakron menghasilkan hubungan antara bagaimana cara menjaga kualitas produk dan mengapa alat pemasuk dakron desain baru diperlukan, karena dalam 2 hal memiliki hubungan utama, yakni: membantu proses produksi dan menjaga kualitas produk sehingga hubungan antar keduanya memakai alat pemasuk dakron, karena dapat mempercepat proses pemasukan dan memudahkan pengguna[11].

- Penentuan kriteria penilaian dilakukan sebagai parameter untuk menetapkan alternatif pilihan pengganti jenis komponen mesin:
 - Biaya awal
 - Kemudahan pelaksanaan
 - Waktu pelaksanaan

- Sarana dan tenaga kerja
 - Kekuatan dan mutu material
 - Biaya pemeliharaan
- b. Analisa keuntungan dan kerugian dari responden terhadap kriteria penilaian di atas dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai alternatif yang berfungsi untuk memudahkan pemilihan opsi yang menguntungkan, kemudian dipilih untuk ditawarkan pada tahap berikutnya.

B. Tahapan Kreativitas (*creative phase*)

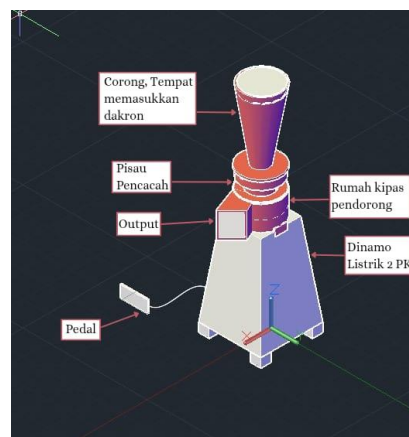
Tahap ini kreatif merupakan lanjutan dari tahapan analisa dan fungsi, dimana dari tahap kreatif ini menghasilkan alternatif desain mesin yang sesuai dengan fungsi yang dibutuhkan[12].

Tabel 3. Tabel Kreativitas

Alternatif	Keterangan
1.	Memanfaatkan part mesin pencacah/ pemasuk dakron.
2.	Mendesain mesin pencacah/ pemasuk dakron menggunakan software 3d
3.	Memanfaatkan tempat dakron pada mesin pencacah/ pemasuk dakron yang digunakan sebagai part untuk mesin pencacah dakron

C. Tahapan Pengembangan (*development phase*)

Development phase merupakan tahap yang dilakukan dalam persiapan penerapan alternatif dengan mempertimbangkan factor Teknis dan factor ekonomis[13]. Pada tahap ini akan dilakukan pengembangan desain mesin menggunakan software 3d



Gambar 3. Alternatif Mesin 2

Keterangan gambar 3:

- a. Tempat dakron digunakan sebagai tempat penyimpanan dakron yang akan diproses pada produksi
- b. Pisau digunakan sebagai pencacah dakron
- c. Mesin DC digunakan setelah dakron dicacah dan dimasukkan kedalam corong agar dakron dapat keluar dari mesin
- d. Corong digunakan sebagai tempat keluar dakron
- e. Kabel digunakan sebagai penghubung mesin dengan pedal
- f. Pedal digunakan sebagai tombol on/ off dalam pemasukan dakron.

Tabel 4. Harga Alternatif Mesin Desain 1

No	Nama Bahan	Jumlah Barang	Harga Satuan	Total
1	Dinamo Listrik ¼ HP putaran 2.800 rpm	1 (pcs)	785.000	785.000
2	Besi siku 4 x 4 SNI	3 (pcs)	32.500	97.000
3	Plat hitam tebal	3 (m)	225.000	675.000
4	Pakan las	5 (kg)	20.000	100.000
5	Mur dan baut	1 (pcs)	2.000	2.000
6	Cat warna orange	1 (pcs)	5.000	5.000
7	Pedal	1 (pcs)	5.000	5.000
8	Kabel	4 (m)	6.000	24.000
9	Tiner	1 (pcs)	6.000	6.000
10	As pisau	1 (pcs)	50.000	50.000
11	Ongkos Bubut	1 (pcs)	75.000	75.000
12	Plat cover galvanis	1	175.000	175.000
13	Ongkos Pengerjaan			1.750.000
	Total			3.369.000

Tabel 5. Harga Alternatif Mesin Desain 2

No	Nama Bahan	Jumlah Barang	Harga Satuan	Total
1	Dinamo Listrik ¼ HP putaran 2.800 rpm	1 (pcs)	1.400.000	1.400.000

2	Besi siku 4 x 4 SNI	3 (pcs)	32.500	97.000
3	Plat hitam tebal	3 (m)	225.000	675.000
4	Pakan las	5 (kg)	20.000	100.000
5	Mur dan baut	1 (pcs)	2.000	2.000
6	Cat warna orange	1 (pcs)	5.000	5.000
7	Pedal	1 (pcs)	5.000	5.000
8	Kabel	4 (m)	6.000	24.000
9	Tiner	1 (pcs)	6.000	6.000
10	As pisau	1 (pcs)	50.000	50.000
11	Ongkos Bubut	1 (pcs)	75.000	75.000
12	Plat cover galvanis	1	175.000	175.000
13	Ongkos Pengerjaan			2.363.000
	Total			4.621.000

Dari kedua alternatif tersebut dapat disimpulkan. Bahwa alternatif 1 lebih terjangkau, tetapi fungsi mesinnya kurang maksimal. Hal tersebut dapat diketahui karena fungsi dari mesin alternatif 1 hanya mencacah atau memasukkan dakron saja. Oleh karena itu, muncul adanya inovasi penambahan komponen pada bagian rumah pisau dan menambah rpm pada dynamo listrik. Dalam penambahan komponen tersebut hanya membutuhkan plat hitam untuk menambahkan part rumah pisau dan mengganti dynamo listrik agar mesin mampu mencacah sekaligus memasukkan dakron kedalam bantal. Untuk keseluruhan biaya dalam memodifikasi mesin tersebut yakni 1,252,000.

D. Tahapan Evaluasi

Pada tahap evaluasi dilakukan pemilihan alternatif yang sesuai dengan beberapa pilihan alternatif yang telah di susun pada tingkat kreativitas. Setelah itu, dilakukan pemilihan melalui analisis perhitungan untuk memberikan keuntungan yang tinggi dan kerugian yang rendah dari segi kualitas maupun biaya. Di sisi lain pertimbangan pelaksanaan yang mudah, serta total biaya yang paling rendah dibandingkan dengan alternatif lain yang diperoleh pada tahap kreatif.

- a. Analisa Kelebihan dan Kekurangan Mesin Pencacah dan Pemasuk Dakron

Tabel 6. Kelebihan dan Kekurangan Alternatif Mesin 1

Kelebihan	Kekurangan
Tidak membahayakan operator	Proses pencacah dan pemasuk dakron tidak dapat dilakukan secara bersamaan
Proses pembersihan mesin sangat mudah	Kurang efisiensi waktu
Alat lebih ringan	Kecepatan diatur dynamo
Tidak membutuhkan banyak ruang	Tidak bisa memasukkan dakron dalam jumlah banyak
Dirancang sesuai dengan tubuh pekerja, sehingga tercipta rasa yang aman dan nyaman	
Mesin mudah beroperasi	

Tabel 7. Kelebihan dan Kekurangan Alternatif Mesin 2

Kelebihan	Kekurangan
Tidak membahayakan operator	Alat lebih berat
Proses pembersihan mesin sangat mudah	Mengeluarkan biaya untuk penambahan fungsional mesin
Dirancang sesuai dengan tubuh pekerja, sehingga tercipta rasa yang aman dan nyaman	Penggantian dynamo listrik
Proses pencacah dan pemasuk dakron dapat dilakukan secara bersamaan	
Efisiensi waktu dan tempat	
Penambahan part mesin tidak membutuhkan biaya yang banyak	
Mesin mudah beroperasi	

b. Analisa Biaya Pembuatan Mesin Pencacah dan Pemasuk Dakron

Desain alat pencacah dan pemasuk dakron ini dianalisis dari segi biaya produksi yang lebih rendah, namun hal ini tidak mengurangi nilai fungsional atau perbandingan biaya mesin awal ataupun semulanya dengan pembelian produk jadi. Dalam gambar dibawah ini menunjukkan mesin pencacah ataupun pemasuk dakron sebelum proses perbaikan dan sesudah proses perbaikan. Dimana mesin tersebut memiliki tujuan yang sama

yakni memasukkan dakron. Tetapi, mesin pemasuk ataupun pencacah dakron yang pertama dimodifikasi menjadi menjadi mesin pencacah dan pemasuk dakron karena beroperasi secara bersamaan dan modifikasi ini bertujuan untuk menambah produktivitas pengisian dakron yang sebelumnya kurang berfungsi dengan baik dapat dimanfaatkan dengan baik.

c. Perhitungan Waktu Kerja Desain 1 dan Desain 2

Tabel 8. Perhitungan Waktu Alternatif Mesin Desain 1

Sampel	Detik	x_1^2	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	1.48	2.19	1.48	2.18
2	1.33	1.77	1.19	1.42
3	1.34	1.80	1.21	1.47
4	1.35	1.82	1.23	1.51
5	1.35	1.82	1.23	1.51
6	1.36	1.85	1.25	1.56
7	1.37	1.88	1.27	1.60
8	1.37	1.88	1.27	1.60
9	1.38	1.90	1.29	1.65
10	1.39	1.93	1.30	1.70
11	1.4	1.96	1.32	1.75
12	1.41	1.99	1.34	1.80
13	1.43	2.04	1.38	1.90
14	1.43	2.04	1.38	1.90
15	1.44	2.07	1.40	1.96
16	1.45	2.10	1.42	2.01

17	1.45	2.10	1.42	2.01
18	1.45	2.10	1.42	2.01
19	1.48	2.19	1.48	2.18
20	1.49	2.22	1.50	2.24
Jumlah	29.64	41.89	28.27	38.24

a) Rata-rata

$$\bar{X} = \frac{29,64}{20} = 1,34$$

b) Standart deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{38,24}{20-1}} = 1,41$$

c) BKA

$$BKA = \bar{X} + k \cdot \sigma = 1,34 + 2 \cdot (1,41) = 4,16$$

d) BKB

$$BKB = \bar{X} + k \cdot \sigma = 1,34 - 2 \cdot (1,41) = -1,41$$

e) Besar Performance ($p_0 = 1$) = P0 + P1

Allowance yang diberikan operator:

- Personal *allowance* : 3,5%
- *Fatigue allowance* ditetapkan berdasarkan factor yang berpengaruh yaitu:
 - Tenaga yang dikeluarkan : 10 %
 - Sikap kerja : 1%
 - Gerakan kerja : 3%
 - Kelelahan mata : 2%
 - Keadaan temperature : 4,5%
 - Keadaan atmosfir : 0%
 - Keadaan lingkungan yang baik : 1%
 - Total : 21,5%
- Total keseluruhan : 25%

Jadi total prosentasi kelonggaran yang diberikan untuk *allowance* yakni 25%

f) Waktu siklus

$$Ws = \frac{\sum x_i}{n} = \frac{29,64}{20} = 1,34 \text{ unit/ menit}$$

g) Waktu normal

$$Wn = Ws \times p = 1,34 \times 1,06 = 1,42 \text{ unit/ menit}$$

h) Waktu baku

$$Wb = Wn \times \frac{100\%}{100\% - allowance} = 1,42 \times \frac{100\%}{100\% - 25\%} = 1,89 \text{ unit/ menit}$$

i) Besar output standart

$$OS = \frac{1}{Wb} = \frac{1}{1,89} = 0,55 \text{ unit/ menit}$$

Tabel 9. Perhitungan Waktu Alternatif Mesin Desain 2

Sampel	Detik	x_1^2	$x_i - \bar{x}$	$(x_i - \bar{x})^2$
1	0.78	0.61	0.77	0.59
2	0.89	0.79	1.00	1.00
3	0.73	0.53	0.67	0.45
4	0.76	0.58	0.73	0.53
5	0.80	0.64	0.81	0.66
6	0.79	0.62	0.79	0.62
7	0.83	0.69	0.87	0.76
8	0.74	0.55	0.69	0.48
9	0.73	0.53	0.67	0.45
10	0.77	0.59	0.75	0.56
11	0.77	0.59	0.75	0.56
12	0.85	0.72	0.91	0.84
13	0.83	0.69	0.87	0.76
14	0.70	0.49	0.62	0.38
15	0.89	0.79	1.00	1.00
16	0.79	0.62	0.79	0.62
17	0.74	0.55	0.69	0.48
18	0.76	0.58	0.73	0.53

19	0.88	0.77	0.98	0.96
20	0.78	0.61	0.77	0.59
Jumlah	15.81	12.56	15.88	12.85

a) Rata-rata

$$\bar{X} = \frac{15,81}{20} = 0,79$$

b) Standar deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}} = \sqrt{\frac{12,85}{20-1}} = 0,82$$

c) BKA

$$BKA = \bar{X} + k \cdot \sigma = 0,79 + 2 \cdot (0,82) = 2,43$$

d) BKB

$$BKB = 1,34 - 2 \cdot (1,41) = -1,63$$

e) Besar *Performance* ($p_0 = 1$) = $P_0 + P_1$

Allowance yang diberikan operator:

- Personal *allowance* : 3,5%
- *Fatigue allowance* ditetapkan berdasarkan factor yang berpengaruh yaitu:
 - Tenaga yang dikeluarkan : 6,5 %
 - Sikap kerja : 1%
 - Gerakan kerja : 3%
 - Kelelahan mata : 2%
 - Keadaan temperature : 4,5%
 - Keadaan atmosfir : 0%
 - Keadaan lingkungan yang baik : 7%
 - Total : 27,5%
- Total keseluruhan : 27,5%

Jadi total prosentasi kelonggaran yang diberikan untuk *allowance* yakni 25%

f) Waktu siklus

$$W_s = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{25,71}{20} = 0,79 \text{ unit/ menit}$$

g) Waktu normal

$$W_n = W_s \times p = 1,29 \times 1,10 = 0,86 \text{ unit/ menit}$$

h) Waktu baku

$$W_b = W_n \times \frac{100\%}{100\% - allowance} = 0,86 \times \frac{100\%}{100\% - 25\%} = 1,18 \text{ unit/ menit}$$

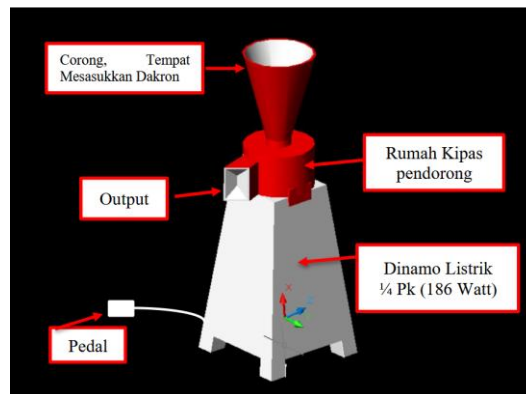
i) Besar output standart

$$O_s = \frac{1}{W_b} = \frac{1}{1,18} = 0,85 \text{ unit/ menit}$$

Prosentase Kenaikan *Output standart*

$$prosentase \text{ kenaikan} = \frac{output \text{ alat baru} - output \text{ alat lama}}{output \text{ alat lama}} \times 100\%$$

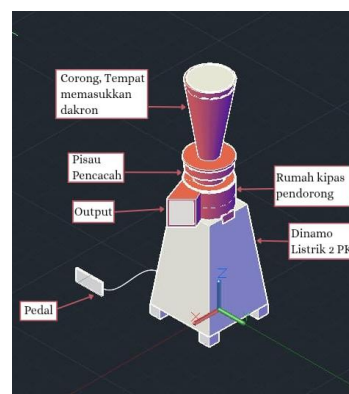
$$prosentase \text{ kenaikan} = \frac{0,85 - 0,55}{0,55} \times 100\% = 0,5\%$$



Gambar 4. Alternatif Mesin 1

Keterangan gambar 4:

1. Motor DC dengan daya ¼ HP putaran 2800 rpm
2. Kipas dengan tinggi 13 cm
3. Corong penampung dakron dengan tinggi 40 cm dan lebar 20 cm
4. Pedal kaki dengan lebar 7 cm dan Panjang 8 cm
5. Kapasitas 5 kg
6. Dengan besar lubang output 20 cm
7. Bahan rangka menggunakan besi siku
8. Bahan kipas pendorong menggunakan plat hitam SNI
9. Bahan cover mesin menggunakan plat galvanis
10. Dimensi mesin 31 x 31 x 103 cm
11. Berat keseluruhan mesin kurang dari 11 kg



Gambar 5. Alternatif Mesin 2

Keterangan gambar 5:

1. Motor DC dengan daya 2 HP putaran 3.000 rpm
2. Kipas dengan tinggi 13 cm
3. Corong penampung dakron dengan tinggi 40 cm dan lebar 20 cm
4. Pencacah dengan tinggi 5 cm
5. Pedal kaki dengan lebar 7 cm dan Panjang 8 cm
6. Kapasitas 5 kg
7. Dengan besar lubang output 20 cm
8. Bahan rangka menggunakan besi siku

9. Bahan kipas pendorong menggunakan plat hitam SNI
 10. Bahan cover mesin menggunakan plat galvanis
 11. Dimensi mesin 31 x 31 x 113 cm
 12. Berat keseluruhan mesin kurang dari 13 kg
- d. Analisa biaya
Mesin pencacah dan pemasuk dakron menggunakan bahan plat stainlis

Tabel . Tabel Perbandingan Alternatif Mesin

Keterangan	Harga
Harga mesin pencacah atau pemasuk dakron	Rp. 3.369.000,-
Harga mesin pencacah dan pemasuk dakron	Rp. 4.621.000,-

Setelah perbaikan metode kerja pada stasiun pemasukan dakron mampu menambah produktifitas kerja maupun produksi. Besar Output standart setelah dilakukan perbaikan desain mesin dan penambahan KWH pada dynamo mengalami kenaikan sebesar 5%.

e. Analisa Informasi

Tahap informasi merupakan upaya untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya mengenai peralatan mesin pencacah dan pemasuk dakron, alat ini bertujuan untuk membantu memenuhi proses pengisian dakron. Penjelasan lebih detail mengenai peralatan mesin pencacah dakron sebagai berikut:

1. Kegunaan alat mesin pencacah dan pemasuk dakron ini bertujuan untuk membantu proses pencacahan dakron dalam proses pemasukan dakron kedalam bantal
2. Cara kerja mesin ini menggunakan motor yang dibantu dengan listrik
3. Daftar pembuatan mesin pencacah dan pemasuk dakron

Nilai yang diperhitungkan dan pertimbangkan dalam *value engineering* yaitu:

1. Fungsi atau pelayanan yang didapatkan dari system merupakan nilai guna yang dipertimbangkan dalam *value engineering*
2. Tingkatan kemampuan suatu alat atau produk dalam memberikan kepuasan terhadap konsumen yang menggunakannya merupakan nilai prestige (*Ekstem Value*) yang harus diperhitungkan dalam *value engineering*.
3. Besarnya dana, uang, atau biaya yang dikeluarkan selama pemakaian dalam mendapatkan suatu alat atau produk merupakan pengertian dari nilai tukar (*exchange value*)
4. Besarnya biaya yang dibutuhkan dalam memiliki suatu produk merupakan pengertian dari nilai biaya (*cost value*)

IV. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa dalam perencanaan nilai digunakan dalam perancangan mesin pencacah dan pemasuk dakron yang berkaitan dengan tujuan penelitian yakni tujuan biaya yang optimal, dengan memodifikasi mesin pencacah dan pemasuk dakron menghabiskan dana sebesar Rp. 1.252.000,00 dengan keuntungan yang didapatkan yakni kenaikan output standart sebesar 5% dengan memodifikasi mesin memiliki fungsi dengan mesin beli jadi tetapi dengan harga yang lebih murah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ibu Ayu yang bersedia memberi data dan informasi yang mendukung untuk penelitian. Kepada Bapak/ Ibu selaku dosen pembimbing atas waktu, upaya, dan pengertian mereka dalam membantu penulis menyelesaikan penulisan skripsi ini serta pihak terkait yang terlibat pada penelitian ini.

REFERENSI

- [1] A. Purbasari, "Analisis Postur Kerja Secara Ergonomi Pada Operator Pencetakan Pilar Yang Menimbulkan Risiko Musculoskeletal," *Sigma Tek.*, vol. 2, no. 2, p. 143, 2019, doi: 10.33373/sigma.v2i2.2064.
 - [2] D. Budihamsyah and B. I. Putra, "Perbaikan Desain Alat Pemotong Tahu Dengan Pendekatan Rekayasa Nilai," *PROZIMA (Productivity, Optim. Manuf. Syst. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 123–135, 2017, doi: 10.21070/prozima.v1i2.1341.
 - [3] K. Suprobo, M. Zakaria, and A. Amri, "Pengembangan Dan Implementasi Model Goals Programming Pada Perencanaan Produksi Ud. Sahabat Mitra Binaan Pt. Telkom," *Ind. Eng. J.*, vol. 10, no. 2, 2021, doi: 10.53912/iej.v10i2.680.
 - [4] A. Amri, F. Fatimah, and K. Inda, "Rancangan Kemasan Camilan Akar Kelapa Pada Ud. Angsa Dua Dengan Menggunakan Metode Value Engineering," *Ind. Eng. J.*, vol. 10, no. 2, 2021, doi: 10.53912/iej.v10i2.677.
 - [5] Z. H. Zen, S. Tumpal, and M. Purba, "Perancangan Alat Bantu Pengisi Enzim yang Ergonomis pada Stasiun Chemical Size Press di PPM#6 Menggunakan Metode Value Engineering," vol. 2, no. September, pp. 253–259, 2019.
 - [6] S. Afli and B. I. Putra, "Design of Appropriate Technology Based on Waste Treatment Equipment Using Value Engineering Method in Kedung Turi," *J. Appl. Eng. Technol. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 149–157, 2022, doi: 10.37385/jaets.v4i1.965.
 - [7] B. J. Camerling and R. A. De Fretes, "Pemilihan Alternatif Bahan Bakar Mesin Pembangkit PLTD Menggunakan Metode Value Engineering," *J. Tek. Mesin, Elektro, Inform. Kelaut. dan Sains*, vol. 1, no. 1, pp. 46–51, 2021, doi: 10.30598/metiks.2021.1.1.46-51.
 - [8] K. R. Amaliah and Z. Zulkarnain, "Pengembangan kemasan permen rumput laut dengan metode value engineering (Studi kasus: UMKM Pondok Cafe)," *J. Ind. Serv.*, vol. 7, no. 2, p. 211, 2022, doi: 10.36055/jiss.v7i2.13248.
 - [9] A. Kartohardjono and Nuridin, "Analisis Value Engineering pada Proyek Pembangunan Apartement Di Cikarang," *J. Konstr.*, vol. 9, no. 1, pp. 41–58, 2017.
 - [10] A. Maryani, D. A. Ratnasanti, and S. G. Partiw, "Perbaikan Perancangan Alat Pengupas Mete Menggunakan Metode Value Engineering," *Tekmapro J. Ind. Eng. Manag.*, vol. 14, no. 2, pp. 82–91, 2019, doi: 10.33005/tekmapro.v14i2.50.
 - [11] D. Eka, P. Susanton, and B. I. Putra, "Cost Analysis for Making Chip Machines Using the Value Engineering Method in Wonosunyo Pasuruan Village [Analisa Biaya Pembuatan Mesin Keripik Menggunakan Metode Value Enggineering Di Desa Wonosunyo Pasuruan]," pp. 1–11.
 - [12] I. Betanursanti and K. R. Maldini, "Desain Kemasan Jamur Crispy Mbah Man Snack Menggunakan Metode Value Engineering (Ve)," *J. Inov. Tek. Ind.*, vol. 1, no. 1, p. 26, 2022, doi: 10.26753/jitin.v1i1.795.
 - [13] M. Yusuf, C. I. Parwati, and A. R. Nasution, "Value Engineering Analysis of Decorative Lightning in Product Development," *Tekinfo J. Ilm. Tek. Ind. dan Inf.*, vol. 9, no. 2, pp. 159–166, 2021, doi: 10.31001/tekinfo.v9i2.1161.
- J. Padhye, V. Firoiu, and D. Towsley, "A stochastic model of TCP Reno congestion avoidance and control," *Univ. of Massachusetts, Amherst, MA, CMPSCI Tech. Rep.* 99-02, 1999.

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.