

# MODIFIKASI ALAT PENCELUP BATIK SECARA MEKANIS PADA PROSES PEMBUATAN BATIK TULIS GUNA MENINGKATKAN KUALITAS WARNA

**Farid Ma'ruf<sup>1)</sup>, Agus Prasetya<sup>2)</sup>, Mudjijana<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup>Dosen Program Studi Aeronautika, Sekolah Tinggi Teknologi Kedirgantaraan

<sup>2)</sup>Dosen Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

<sup>3)</sup>Dosen Jurusan Teknik Mesin dan Industri, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada

## Abstrak

*Batik is a coloration technique that is blocked by wax and uses in textile. At this time, batik from Indonesia has good quality and is preferred by market share in foreign very much. Development and demand for batik every year has enhanced that effect in establishment of many industries in Bantul district, especially. However, the enhancing number of batik industry is currently not matched by enhancing output that be produced, not due to the implementation of technology in their production process.*

*The research will apply technology in one of existing production process in whole process of making batik is still carried out manually. The tool is called a color dyeing tool that serves to give color for batik that has been given wax. The tool is made to minimize time of production process, especially for coloration time without reducing quality. Furthermore, existence of the tool is expected to enhance profit. The tool has dimension, 1610 mm x 650 mm x 460 mm and made of materials that are easily obtainable in the market.*

*Testing of batik and performance of the color-dyeing-tool that is produced by color-dyeing-tool showed that the color-dyeing-tool can make coloration process more effective and more efficient. This is evidenced by the shorter dyeing process (30 minutes) so the profit that is earned by the industry becomes 65% greater than those with manual method. Furthermore, color quality produced by this tool is better (smoother, stronger, and more color resistance) than using manual dyeing process.*

**Keywords :** *Batik, Color-Dyeing-Tool, Faded Test, Absorption Test*

## Pendahuluan

Batik merupakan suatu teknik pewarnaan berpenghalang lilin (*wax-resist dyeing*) yang digunakan pada tekstil. Saat ini, produk batik yang dihasilkan dari Indonesia memiliki kualitas yang bagus sehingga banyak diminati oleh pangsa pasar luar negeri. Hal tersebut terbukti bahwa pada tahun 2010, menurut Tri Saktiyani, Kepala Disperindagkop Pemkab Bantul, batik menempati produk kerajinan ekspor tertinggi di Kabupaten Bantul. Batik berhasil mengalahkan kerajinan kertas dan sarung tangan sintetis dengan total ekspor mencapai 377.615 kg atau senilai US\$ 8.322.892.

Terus bertambahnya permintaan terhadap batik, tentunya berdampak pula pada bertambahnya industri batik itu sendiri. Namun, bertambahnya industri tidak sejalan dengan perkembangan dari masing-masing industri batik itu sendiri terutama dalam tingkat produktivitas yang cenderung sama atau bahkan lebih rendah walaupun terdapat peningkatan jumlah permintaan. Sehingga dapat dikatakan bahwa para pelaku industri batik saat ini belum mampu untuk memenuhi terhadap

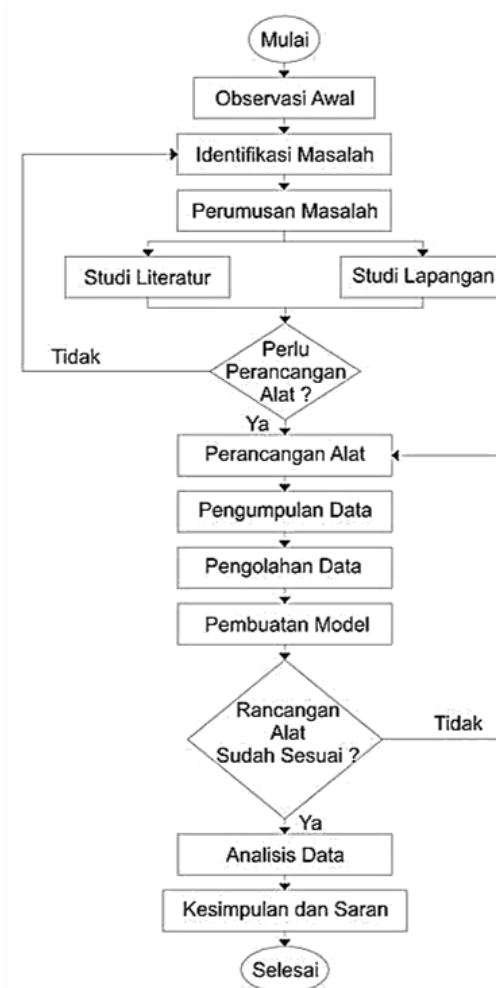
peningkatan permintaan pasar. Hal ini disebabkan oleh masih kurangnya penerapan teknologi di dalam proses produksi pembuatan batik. Selain itu, pada industri batik baik batik cap maupun batik tulis sebagian besar proses produksinya masih dilakukan secara manual.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di salah satu *Home Industri* yang berlokasi di desa Ngabean RT. 04 Triharjo Pandak Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta 55761. Penelitian dikhususkan pada proses pencelupan warna atau pewarnaan kain batik setelah dilakukan proses pemalaman.

Pengerjaan alat pencelup warna kain batik ini dilakukan di Balai Latihan Pendidikan Teknik (BLPT) Daerah Istimewa Yogyakarta yang beralamat di Jalan Kyai Mojo No. 70 Yogyakarta 55243. Lama waktu penelitian hingga pengerjaan alat pencelup warna selesai dibuat adalah sekitar 5 bulan yakni mulai dari bulan November 2011 hingga Maret 2012.

Berikut langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian, di Gambarkan dalam bentuk *flowchart*, seperti pada Gambar 1.

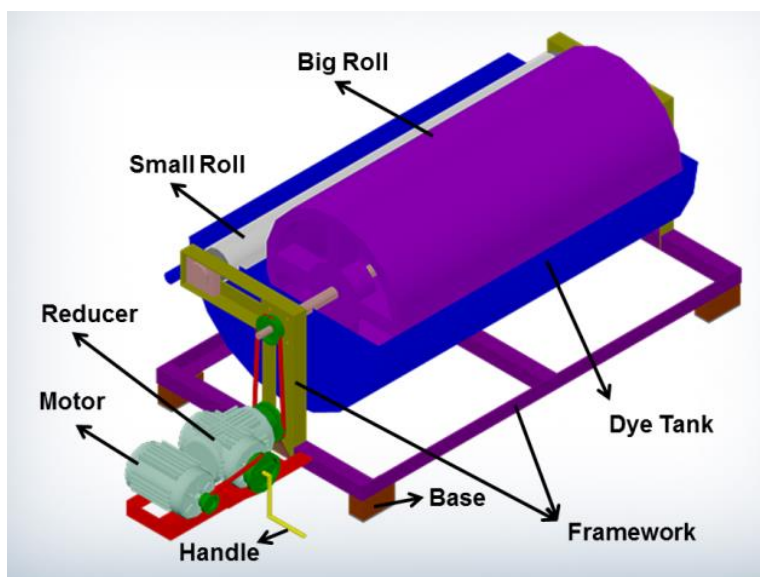


Gambar 1. *Flowchart* Pemecahan Masalah

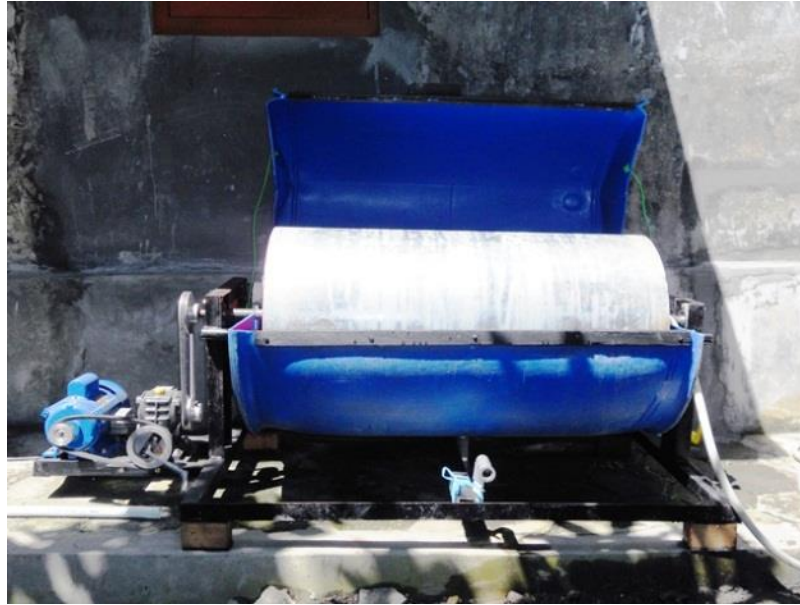
## Hasil Dan Pembahasan

Alat yang dinamakan sebagai “Alat Pencelup Warna” inidigunakan pada salah satu proses produksi pembuatan batik, yakni pada bagian pewarnaan batik. Alat pencelup warna kain batik ini terdiri dari 4 (empat) bagian utama, yakni rangka, sistem penggerak, bak penampung untuk zat warna, dan roll. Secara umum, mesin ini memiliki spesifikasi sebagai berikut sebagaimana dapat dilihat pada Gambar 2 :

1. Dimensi:  
1610 mm x 650 mm x 460 mm
2. Penggerak :  
Motor listrik ¼ HP, reducer, *pulley* berukuran 50,8 mm, 76,2 mm, serta 101,6 mm, *bearing*, baja poros, dan putaran yang dihasilkan 9 rpm
3. Listrik: 186 watt
4. Kapasitas: 15 lembar/hari
5. Waktu Proses Pewarnaan:  
30 menit/lembar



Gambar 2. Desain Alat Pencelup Batik

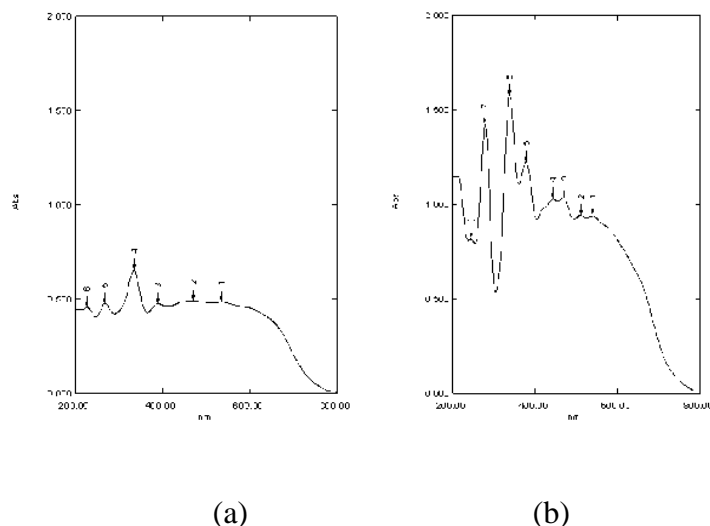


Gambar 3. Alat Pencelup Batik

Pengujian daya serap dilakukan dengan menggunakan alat yang disebut spektrofotometer. Hasil dari pengujian daya serap kain adalah sebagaimana pada Tabel 1.

Tabel 1. Aproksimasi Jangkauan Panjang Gelombang Berbagai Warna dalam Spektrum Cahaya Tampak

Panjang Gelombang (nm)	Warna yang Diserap	Warna yang Diteruskan (tampak)
380 – 450	Ungu	Kuning – Hijau
450 – 490	Biru	Kuning
490 – 560	Hijau	Ungu
560 – 590	Kuning	Biru
590 – 630	Jingga	Hijau – Biru
630 – 760	Merah	Biru – Hijau



Gambar 4. Spektrum Absorbansi Panjang Gelombang 200-800 nm Pada Kain Cokelat Hasil Pencelupan Manual (a) dan Kain Cokelat Hasil Pencelupan Menggunakan Alat (b)

Tabel 2. Panjang Gelombang dan Nilai Absorbansi Pada Kain Cokelat Hasil Pencelupan Manual (a) dan Kain Cokelat Hasil Pencelupan Menggunakan Alat (b)

No.	(a)		(b)	
	nm	Abs.	nm	Abs.
1	535,00	0,487	541,00	0,938
2	469,00	0,492	512,00	0,942
3	388,00	0,478	469,00	1,039
4	334,00	0,651	443,00	1,028
5	267,00	0,477	377,00	1,223
6	226,00	0,455	338,00	1,576
7	-	-	278,00	1,421
8	-	-	244,00	0,816

Dalam analisis dengan menggunakan alat spektrofotometer ini terdapat 3 (tiga) daerah panjang gelombang elektromagnetik yang digunakan, yaitu daerah UV (200 – 380 nm), daerah *visible* (380 – 700 nm), dan daerah inframerah (700 – 3000 nm). Dari ketiga daerah tersebut yang digunakan adalah daerah *visible* karena pada daerah tersebut warna tampak jelas.

Dari hasil pengujian dengan menggunakan alat spektrofotometer sebagaimana pada Gambar 2 dan Tabel 2 dapat dibandingkan antara pewarnaan kain dengan menggunakan metode manual dan dengan menggunakan alat pencelup warna kain batik. Pada hasil pewarnaan kain dengan pewarna coklat (tingi), kain yang merupakan hasil pewarnaan dengan menggunakan metode manual memiliki nilai absorbansi 0,487 sedangkan pada kain yang merupakan hasil dari pewarnaan dengan menggunakan alat pencelup warna kain batik memiliki nilai absorbansi 0,938. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan alat pencelup warna kain batik ini dapat membuat zat pewarna batik lebih merata pada kain yang akan diwarnai dan warna yang dihasilkan pun lebih pekat daripada menggunakan metode manual.

Tabel 3. Nilai Uji Kelunturan

Nilai	Uji Kelunturan	
	Perubahan Warna	Penodaan Warna
1	Sangat banyak perubahan warna	Sangat banyak penodaan warna
2	Banyak perubahan warna	Banyak penodaan warna
3	Sedang	Sedang
4	Sedikit perubahan warna	Sedikit penodaan warna
5	Sangat sedikit perubahan warna	Sangat sedikit penodaan warna

Tabel 4. Hasil Pengujian Kelunturan

Jenis Uji	Hasil Uji	
	Kain Cokelat Hasil Pencelupan Manual	Kain Cokelat Hasil Pencelupan Alat
Ketahanan Luntur Warna Terhadap Pencucian 40° C		
- Perubahan warna	3 – 4	4 – 5
- Penodaan warna		
Asetat	4	4
Kapas	4	4
Poliamida	3 – 4	3 – 4
Polyester	4	4
Akriat	4 – 5	4 – 5
Wool	4 – 5	4

Pada pengujian penodaan warna dibedakan menjadi 6 bagian berdasarkan seratnya, yakni serat asetat, serat kapas, serat poliamida, serat poliester, serat akrilat, dan serat wool. Jadi, dari hasil pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian 40° C tersebut sebagaimana pada Tabel 3 dan 4 dapat disimpulkan bahwa kain yang dicelup menggunakan alat pencelup warna kain batik lebih memiliki ketahanan luntur warna daripada kain yang dicelup secara manual.

Tujuan dari perhitungan ekonomi ini adalah untuk membandingkan jumlah biaya yang dibutuhkan antara proses pencelupan secara manual dengan proses pencelupan menggunakan alat pencelup warna kain batik yang telah dibuat. Periode perhitungan adalah per bulan (26 hari kerja), dan data-data yang akan digunakan dalam analisis biaya ini adalah sebagai berikut :

1. Biaya pekerja adalah Rp. 10.000,- / orang / lembar kain.
2. Harga kain yang sudah dicap adalah Rp. 100.000 / lembar kain.
3. Biaya listrik adalah Rp. 605,- / Kwh.
4. Jumlah hari kerja setiap bulannya adalah 26 hari (8 jam per hari), sehingga waktu totalnya adalah 208 jam / bulan.
5. Diasumsikan harga jual kain batik yang sudah jadi adalah Rp. 500.000,-.

Biaya produksi per bulan antara menggunakan metode manual dapat dilihat pada Tabel 5 sedangkan biaya produksi per bulan menggunakan alat dapat dilihat pada Tabel 6. Perbandingan keuntungan per bulan antara menggunakan metode manual dengan menggunakan alat dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 5. Biaya Produksi Per Bulan Dengan Metode Manual

No.	Keterangan	Manual (3 orang karyawan, 5 lembar kain batik, 10 liter pewarna)	
		Biaya Tidak Langsung (Rupiah)	Biaya Langsung (Rupiah)
1.	Biaya penyusutan		500.000
2.	Gaji karyawan		3.900.000
3.	Gas LPG	390.000	
4.	Kain yang sudah dicap	13.000.000	
5.	Listrik		
6.	Pewarna batik	1.950.000	
<b>Jumlah</b>		<b>15.340.000</b>	<b>4.400.000</b>
<b>Total Biaya Produksi</b>		<b>19.740.000</b>	

Tabel 6. Biaya Produksi Per Bulan Dengan Menggunakan Alat

No.	Keterangan	Mesin (3 orang karyawan, 8 lembar kain batik, 5 liter pewarna)	
		Biaya Tidak Langsung (Rupiah)	Biaya Langsung (Rupiah)
1.	Biaya penyusutan		500.000
2.	Gaji karyawan		6.240.000
3.	Gas LPG	624.000	
4.	Kain yang sudah dicap	20.800.000	
5.	Listrik	11.700	
6.	Pewarna batik	975.000	
<b>Jumlah</b>		<b>22.410.700</b>	<b>6.740.000</b>
<b>Total Biaya Produksi</b>		<b>29.150.700</b>	

Tabel 7. Perbandingan Keuntungan Per Bulan

No	Keterangan	Manual 5 Produk (Rupiah)	Mesin 8 Produk (Rupiah)
1.	Harga jual kain batik @ Rp. 500.000,-	65.000.000	104.000.000
2.	Biaya produksi	19.740.000	29.150.700
<b>Keuntungan</b>		<b>45.260.000</b>	<b>74.849.300</b>

Prosentase keuntungan yang diperoleh setelah menggunakan alat pencelup warna kain batik yang telah dibuat adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Prosentase} &= (\text{Selisih keuntungan} / \text{Keuntungan awal}) \times 100\% \\
 &= (\text{Rp. } 29.589.300,- / \text{Rp. } 45.260.000,-) \times 100\% \\
 &= 0,65 \times 100\% \\
 &= 65\%
 \end{aligned}$$

Jadi, dengan menggunakan alat pencelup warna kain batik ini industri batik akan memperoleh keuntungan sebanyak 65% lebih besar daripada menggunakan metode manual dalam hal pewarnaan kain batik.

Perhitungan jangka waktu pengembalian investasi suatu usaha ditunjukkan dengan menghitung nilai *Pay Back Period* (PBP). Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{PBP} &= \text{Nilai Investasi} / \text{Keuntungan} \\ &= \text{Rp. 5.000.000,-} / \text{Rp. 74.849.300,-} \\ &= 0,07 \text{bulan} \end{aligned}$$

Artinya biaya investasi yang dikeluarkan untuk pembelian alat pencelup warna kain batik ini akan kembali dalam jangka waktu 0,07 bulan atau sama dengan 1,82 hari ( $\approx$  2 hari). Dengan kata lain, dalam proses produksi pembuatan kain batik dalam waktu 2 hari dapat menutup biaya investasi alat pencelup warna kain batik.

*Benefit cost ratio* (B/C R) merupakan suatu analisa pemilihan proyek yang biasa dilakukan karena mudah, yakni dengan membandingkan antara *benefit* dengan *cost*. Kalau nilainya  $< 1$  berarti proyek tersebut tidak ekonomis, kalau  $> 1$  berarti proyek tersebut *feasible*, dan kalau *B/C Ratio* = 1 dapat dikatakan bahwa proyek tersebut marginal (tidak rugi dan tidak pula untung).

Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{B/C R} &= \text{Benefit Per Month} / \text{Cost Per Month} \\ &= \text{Rp. 74.849.300,-} / \text{Rp. 29.150.700} \\ &= 2,57 \end{aligned}$$

Dari perhitungan tersebut diperoleh hasil 2,57. Artinya nilai tersebut  $> 1$  sehingga dapat dikatakan bahwa alat tersebut layak (*feasible*) dan bermanfaat jika digunakan dalam proses pembuatan batik.

## Kesimpulan

1. Pada penelitian diperoleh hasil berupa alat pencelup kain dalam bentuk *prototype* yang berfungsi untuk mewarnai kain batik yang telah selesai digambar dan diberi malam dan ditujukan untuk Industri Kecil dan Menengah. *Prototype* dari alat pencelup warna batik ini memiliki ukuran 1610 mm x 650 mm x 460 mm, dengan sistem penggerakannya berupa motor listrik  $\frac{1}{4}$  HP, *reducer* 1 : 60, dengan putaran yang dihasilkan 9 rpm, serta listrik 186 watt.
2. Penggunaan alat pencelup warna kain ini dapat meningkatkan kapasitas produksi kain batik dari 5 lembar per harinya menjadi 8 lembar per harinya serta dapat mempercepat proses pewarnaannya menjadi 30 menit per lembarnya.
3. Penggunaan alat pencelup warna kain batik ini dapat menghindari pecahnya malam sehingga juga dapat meminimalisir adanya kecacatan produk, khususnya khususnya produk kain batik yang standard.
4. Proses pencelupan warna dengan menggunakan alat pencelup warna kain batik ini dapat meningkatkan keuntungan perusahaan menjadi 65% lebih besar dibandingkan dengan menggunakan metode manual.



## Daftar Pustaka

- [1] L. Cohen, *Quality Function Deployment :How to make QFD work for you. Engineering Process Improvement Series*, 1995.
- [2] N. Cross, *Engineering Design Methods*, Second Edition. John Willey & Sons, Inc, 1994.
- [3] R. F. Daranindra, “Perancangan Alat Bantu Proses Pencelupan Zat Warna dan Penguncian Warna Pada Kain Batik Sebagai Usaha Mengurangi Interaksi dengan Zat Kimia dan Memperbaiki Postur Kerja (Studi Kasus di Perusahaan Batik Brotoseno, Masaran, Sragen),” Skripsi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 2010.
- [4] W. Dhaneswara, *Optimasi Sistem Pencelup Kain Batik Pada Proses Pembuatan Batik*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, 2010.
- [5] M. Fakhurrozi, “Perancangan Mesin Pemeras Kain Batik Untuk Meminimalkan Waktu Pengeringan dan Meminimalkan Kelelahan Operator Pada Stasiun Pencucian (Studi Kasus Perusahaan “BATIK RIFQY” Pekalongan),” Skripsi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, 2008.
- [6] I. Ghazali, “Perancangan Mesin Pengaduk dalam Pembuatan Rusip di Bangka dengan Metode Quality Function Development (QFD),” Thesis, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 2010.
- [7] R. Ginting, *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009.
- [8] F. Harto, “Perancangan Alat Pemeras Santan Kelapa Guna Meminimalisasi Kelelahan dan Waktu Operator,” Skripsi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, 2007.
- [9] L.S. Hastuti dan A. E. Antana, *Rekayasa Alat Pencelup Serat Alam Non Tekstil (SANT)*. Yogyakarta: Balai Besar Kerajinan dan Batik, 2009.
- [10] N. Kharismawastu, “Pembuatan Alat Pengolahan Limbah Cair Industri Batik dengan Proses Kombinasi Adsorpsi dan Elektrolisis,” Laporan Tugas Akhir, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 2011.
- [11] Kusumastuti, “Usulan Desain Kursi Penumpang Bus Akas dengan Quality Function Deployment dan Penerapan Data Antropometri,” Skripsi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, 2005.
- [12] Z. Lailatul, “Usulan Perancangan Dan Pengembangan Anjungan Flexi Mandiri Berdasarkan Aspek Ergonomi Dan Metode Quality Function Deployment,” Skripsi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, 2006.
- [13] Madyana, *Analisis Perancangan Kerja dan Ergonomi*, Yogyakarta: Universitas Atma Jaya Yogyakarta, 2004.
- [14] A.H. Nasution, *Manajemen Industri*. Yogyakarta: Andi, 2006.
- [15] S.J. Putra, “Perbaikan Posisi Kerja Operator dengan Melakukan Perancangan Ulang Mesin Press untuk Meminimalkan Kelelahan,” Skripsi, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta, 2005.
- [16] H. Sonawan, *Perancangan Elemen Mesin*. Bandung: Penerbit Alfabeta, 2010.
- [17] Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Jakarta: Penerbit Pradnya Paramitha, 1997.
- [18] T. Surdia, *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta: Penerbit Pradnya Paramitha, 1992.
- [19] K.T. Ulrich, *Perancangan dan Pengembangan Produk*, Edisi Pertama, Jakarta: Penerbit Salemba Teknik, 2001.
- [20] N. Sugiharto, *Teknologi Tekstil*, Cetakan keempat. Jakarta: Penerbit Pradnya Paramitha, 2003.
- [21] H. Sonawan, *Perancangan Elemen Mesin*, Bandung: Penerbit Alfabeta, 2010.
- [22] G. Vincent, *Penerapan Konsep-konsep Kualitas dalam Manajemen Bisnis Total*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1997.
- [23] G. Vincent, *Penerapan Konsep Vincent tentang Kualitas dalam Manajemen Bisnis Total*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 1997.
- [24] M. Zainuri, *Perencanaan Rekayasa Permesinan*. Yogyakarta: Andi Offset, 2009.