

Proses Produksi Pembuatan Alat Pencelup Kain Batik

Wahyu Firmansyah, Sudjtmiko Sudjtmiko, Agus Iswantoko*

Jurusan Teknik Mesin Universitas Merdeka Malang
Jalan Taman Agung 1 Malang Indonesia

*agus.iswantoko@unmer.ac.id (penulis korespondensi)

Abstrak— *Persaingan produk yang terjadi pada dunia industri 4.0 terkait pembuatan alat-alat bantu teknik khususnya alat celup batik menggunakan teknologi manual dan mekanis, baik persaingan pada segi inovasi, segi bentuk, segi fungsi serta harga. Dunia industri, lebih tepatnya industri manufaktur, adanya alat bantu yang terkait dengan industri batik. Permasalahan yang ada pada alat pencelup kain batik ini adalah bagaimana urutan proses produksi pembuatan alat pencelup kain batik dan waktu yang dibutuhkan. Metode yang digunakan pada proses produksi alat pencelup kain batik adalah mulai dari desain gambar, urutan proses pembuatan dengan mesin perkakas, penentuan material, perhitungan proses permesinan hingga proses perakitan komponen. Tujuan untuk mengetahui proses pembuatan alat pencelup kain batik dan waktu yang dibutuhkan. Hasil dari penelitian ini dapat mengetahui komponen-komponen yang di butuhkan dalam proses pembuatan alat pencelup kain batik yakni pipa hollow (40x40x2) mm 7 lonjor, pipa SS-304(3/4") 2 lonjor, plat SS-304 untuk Bak 2 lembar, plat strip untuk penopang silang (X) 1 lembar, elektroda E-6013 sebanyak 34 buah. Serta Perakitan proses produksi alat pencelup kain batik dan waktu yang dibutuhkan dalam proses pembuatan alat pencelup kain batik selama 479 menit (8 jam).*

Kata kunci— proses, produksi, alat pencelup, kain batik.

Abstract— *Product competition that occurs in the industrial world 4.0 is related to the manufacture of technical aids, especially batik dyeing tools using manual and mechanical technology, both competition in terms of innovation, form, function and price. The industrial world, more precisely the manufacturing industry, has tools related to the batik industry. The problem that exists in this batik cloth dyeing tool is how the sequence of the production process for making batik cloth dyeing tools and the time required. The method used in the production process of batik cloth dyeing is starting from the design of the drawing, the sequence of the manufacturing process with machine tools, determining the material, calculating the machining process to the component assembly process. The purpose of this study was to determine the process of making batik cloth dyeing tools and the time required. The results of this study can determine the components needed in the process of making batik cloth dyeing tools, namely hollow pipes (40x40x2) mm 7 lengths, SS-304(3/4") 2 long pipes, SS-304 plate for 2 pieces tub, plate strip for cross supports (X) 1 sheet, 34 electrodes E-6013. As well as assembling the production process of batik cloth dyeing equipment and the time required in the process of making batik cloth dyeing equipment for 479 minutes (8 hours).*

Keywords— process, production, dyeing tool, batik.

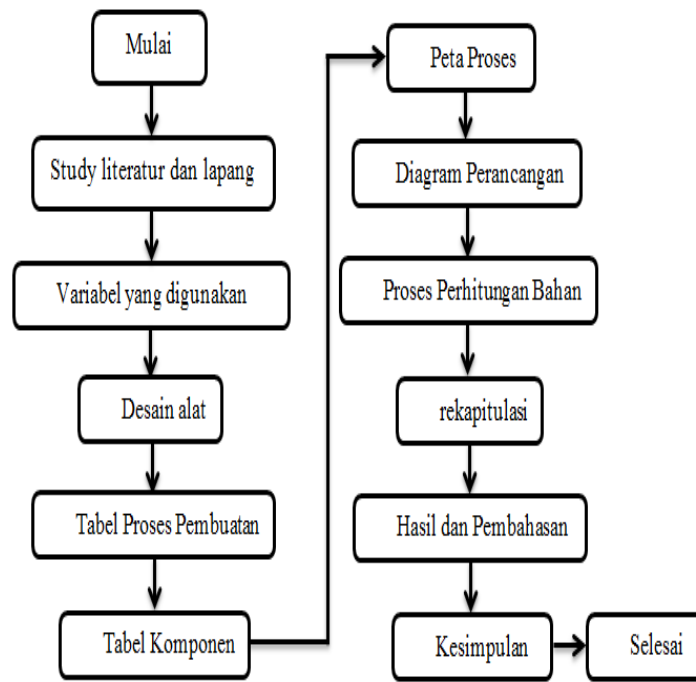
I. PENDAHULUAN

Proses produksi merupakan langkah awal yang di lakukan oleh seorang produsen untuk mewujudkan sebuah ide atau pemikiran yang akan diwujudkan menjadi sebuah barang atau alat. Oleh karena itu pentingnya persiapan yang matang agar menghasilkan suatu barang yang baik dan berkualitas, untuk itu penentuan komponen-komponen dan bahan harus sesuai agar proses produksi dapat bekerja secara maksimal dan sesuai dengan perkiraan waktu dalam mewujudkan sebuah ide atau pemikiran tersebut. Pada era saat ini Persaingan produk yang terjadi pada dunia industri 4.0 terkait pembuatan alat celup kain batik menggunakan teknologi manual dan mekanis. Permasalahan yang ada pada alat pencelup kain batik ini adalah bagaimana urutan proses produksi pembuatan alat pencelup kain batik dan waktu yang dibutuhkan.

II. METODE

a. Diagram Alir Penelitian

Berikut disajikan diagram alir yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

b. Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa variabel, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Variabel bebas (tuas pemutar (kg); poros media (mm); pipa penopang kain (mm))
2. Variabel terikat (bak/drum; rangka alat)
3. Variabel terkontrol (dimensi kerangka (mm); tegangan tarik bahan (σ) (kg/mm²); jumlah kain yang dicelup (buah atau lembar/menit)).

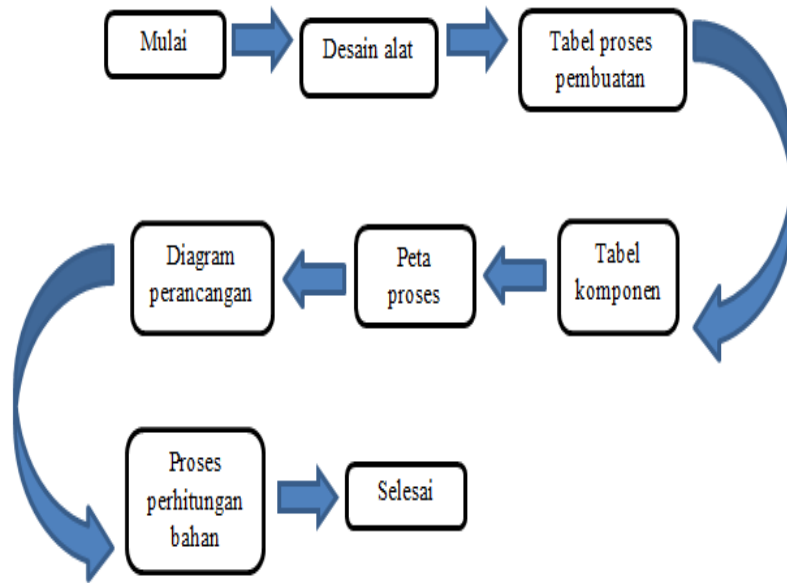
c. Bahan dan Alat yang Digunakan

Berikut disajikan tabel yang menunjukkan komponen yang digunakan dalam produksi alat pencelup kain batik.

TABEL I
KOMPONEN ALAT PENCELUP KAIN BATIK

No	Komponen	Jumlah	Bahan	Alat yang digunakan
1	Rangka	1	Besi hollow	Gerinda potong
2	Bak	2	Plat baja	Mesin tekuk plat
3	Pengait kain batik	2	Pipa stainless	Gerinda potong
4	Bearing	1	Standar pabrik	-
5	Bracket	2	Standar pabrik	-
6	Penopang kain batik	1	Pipa ss 304	Gerinda potong
7	Bearing	1	Standar pabrik	-
8	Baut pengunci	4	Standar pabrik	-
9	Tuas pemutar	1	Pipa SS 304	Mesin bubut
10	Lubang luaran cairan	2	Laluan lubang cairan	Gurdi
11	Baut	8	Standar pabrik	-

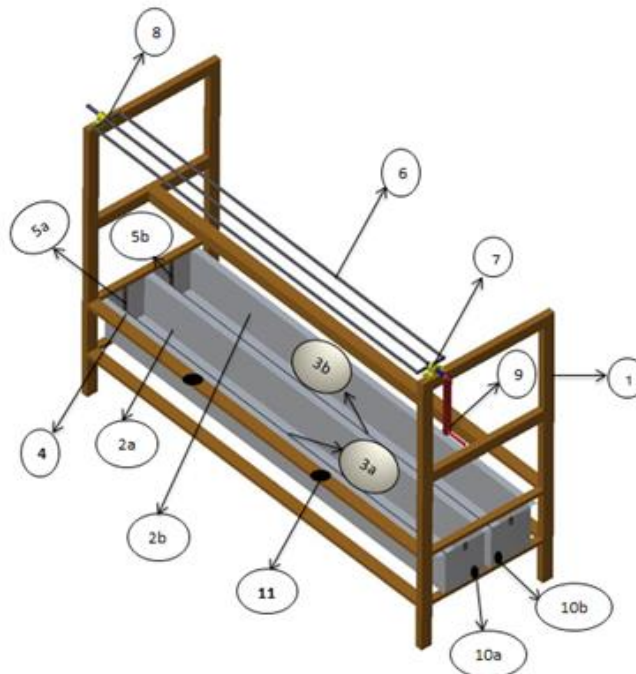
d. Rancangan Diagram Alir Proses Produksi



Gambar 2. Diagram alir proses produksi

e. Desain Alat

Gambar 3 memperlihatkan desain alat pencelup kain batik. dengan desain alat pencelup kain batik ini diharapkan mampu mempermudah dan juga memepersingkat waktu pembilasan terhadap material (kain batik).

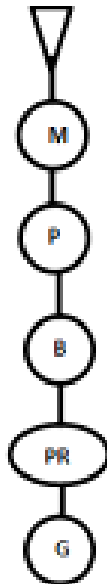


Gambar 3. Desain alat pencelup kain batik

Keterangan :

- 1) Rangka
- 2) A: Bak pewarna
B: Bak pembilas
- 3) A: Pengait kain batik bawah
B: Pengait kain batik bawah
- 4) Bearing bawah
- 5) A: Bracket poros bawah
B: Bracket poros bawah
- 6) Penopang kain batik atas
- 7) Bearing atas
- 8) Baut pengunci
- 9) Tuas pemutar
- 10) A: Lubang luaran cairan
B: Lubang luaran cairan
- 11) Baut pengunci

f. Peta Proses





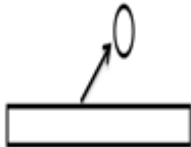








Gambar 4. Peta proses produksi

Gambar 4 menunjukkan urutan proses permesinan yang dilakukan, hal ini untuk menginformasikan alur proses pengerjaan terhadap operator.







III. HASIL






Tabel 2 menunjukkan proses permesinan yang dilakukan pada setiap komponen-komponen alat pencelup kain batik.

TABEL II
HASIL PROSES PRODUKSI SECARA UMUM

No	Komponen	Gambar part	Permesinan	Estimasi waktu (menit)
1	Rangka		- Proses Marking - Proses Pemotongan - Proses Pengelasan - Proses Gurdi	187
2a	Penopang silang Kain Batik Atas		- Proses Marking - Proses Pemotongan - Proses Pengelasan	58
2b	Penopang Lurus Kain Batik Atas		- Proses Marking - Proses Pemotongan - Proses Pengelasan	48
3	Tuas Pemutar		- Proses Pemotongan - Proses Pengelasan	13
4	Pengait kain batik bawah		- Proses Marking - Proses Pemotongan - pengelasan	14
5	Bak cairan		- Proses Marking - Proses Bending - Proses Gurdi	55
6	Bearing Atas		- Proses Perakitan	5
7	Bearing Bawah		- Proses Perakitan	5
8	Dudukan bearing bawah		- Proses Perakitan - Pengelasan	10
9	Baut Pengunci M12		- Proses Perakitan	4
10	Baut Pengunci M8		- Proses Perakitan	4
11	Lubang cairan		- Proses Gurdi	6,2

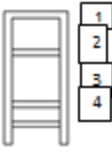
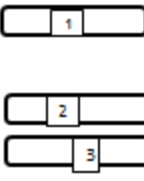
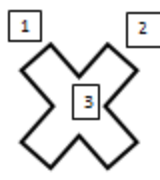

TABEL III
HASIL PROSES Pengerjaan per-komponen


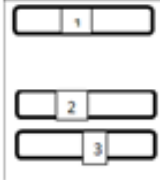
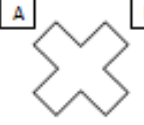
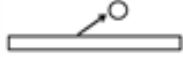
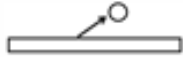

No	Komponen	Gambar part	Dimensi Bahan (mm)	Proses
1	Rangka		Besi Hollow 40 x40 x 2 Tinggi = 2000 x 4 = 8000 Lebar 10 00 x 8 = 8000	-Pemotongan dengan cut off -Penggerindaan -Penggelasan
2	Penopang silang Kain Batik Atas		Penopang silang Kain Batik Atas 3 A : 2 x 450 = 900 B : 2 x 450 = 900	-Pemotongan dengan cut off -Penggerindaan -Penggelasan
2b	Penopang Lurus Kain Batik Atas		Penopang lurus : A' = 2 x 2900 = 5800 B' = 2 x 2900 = 5800	-Pemotongan dengan cut off . -Penggerindaan -Penggelasan
3	Tuas pemutar		Tuas pemutar : 1 x 400 = 400	-Pemotongan dengan cut off -Penggelasan
4	Pengait kain batik bawah		Pengait kain batik bawah 2 x 2900 = 5800	-Pemotongan dengan cut off -Penggelasan
5	Bak cairan		Bak cairan: A = 3 x 300 = 900 B = 3 x 300 = 900	Penekukan dengan alat

6	Bearing Atas		Standart pabrik Ø 20	Standart pabrik
7	Bearing Bawah		Standart pabrik Ø 20	Standart pabrik
8	Dudukan bearing A dan B		Dudukan bearing bawah : 4 x 150 = 600	-Pemotongan dengan cut off -Penggelasan
9	Baut Pengunci M12		M 12 untuk Bearing atas	Standart pabrik
10	Baut Pengunci M8		M 8 untuk Bearing bawah	
11	Lubang cairan		Ø12	Penggurdian

Tabel 4. Menunjukkan hasil pengerjaan komponen perproses permesinan pada alat pencelup kain batik.

TABEL IV
HASIL PERHITUNGAN PER-KOMPONEN ALAT PENCELUP KAIN BATIK

No	Komponen	Gambar part	Sasaran/lokasi pengelasan	Hasil perhitungan las
Proses pengelasan				
1a	Rangka		-sambungan : 1,2,3 dan 4 (sisi kiri = sisi kanan) [Bagian kanan] dan [Bagian Kiri].	Pengelasan N = 2,8 Kw. Panjang pengelasan = 160 mm ketebalan kampuh las = 1,4 mm. Habis elektrode yang digunakan = 10 buah
1b	Simpangan Rangka		-simpangan tenga (1) 2 titik pengelasan -simpangan bawah (2) 4 titik pengelasan (kanan=kiri) -simpangan bawah (3) 4 titik pengelasan (kanan=kiri)	Pengelasan N = 2,8 Kw. Panjang pengelasan = 160 mm ketebalan kampuh las = 1,4 mm. Habis elektrode yang digunakan = 10 buah
2	Penopang kain batik atas		-simpangan 1 dengan 4 titik pengelasan (kanan=kiri) -simpangan 2 dengan 4 titik pengelasan (kanan=kiri) -simpangan 3 sambungan ke poros / tuas pemutar Dengan 2 titik sambungan	Pengelasan N = 2,8 Kw. Panjang pengelasan = 270 mm ketebalan kampuh las = 0,8 mm Habis elektrode yang digunakan = 10 buah
3	Tuas pemutar		-terdapat 2 titik sambungan pada sudut siku-siku	Pengelasan N = 2,8 Kw. Panjang pengelasan = 270 mm ketebalan kampuh las = 0,8 mm Habis elektrode yang digunakan = 3 buah

Proses Penggerindaan				
No	Komponen	Gambar part	Hasil Perhitungan	Estimasi waktu
1a	Rangka		Tinggi = 2 bagian x 30 detik = 60 detik 60 x 2 = 120 detik Lebar = 4 bagian x 30 detik = 120 detik 2 sisi x 120 detik = 240 detik	360 detik atau 6 menit
1b	Simpangan rangka		1) 2 bagian x 30 detik = 60 detik 2) 2 bagian x 30 detik = 60 detik 60 x 2 = 120 detik 3) 2 bagian x 30 detik = 60 detik 60 x 2 = 120 detik	300 detik atau 5 menit
2a	Penopang silang Kain Batik Atas		Simpangan A = 2 x 30 detik = 60 detik Simpangan B = 2 x 30 detik = 60 detik	120 detik atau 2 menit
2b	Penopang Lurus Kain Batik Atas		4 pelurus dengan 8 kali penggrindaan 8 x 30 detik = 240 detik atau 4 menit	240 detik 4 menit
3	Pengait kain batik bawah		2 pengait dengan 4 kali proses penggrindaan 4 x 30 detik = 120 detik	120 detik atau 2 menit
4	Tuas pemutar		3 bagian dengan 6 kali proses penggrindaan 6 x 30 detik = 180 detik	180 detik atau 3 menit

IV. PEMBAHASAN

Tabel proses pengerjaan alat pencelup batik secara umum dengan melalui proses permesinan yang dikehendaki hingga didapati waktu pengerjaan perkomponen. Proses permesinan pada seluruh bagian rangka membutuhkan waktu selama 117 menit, pada penopang silang kain batik atas membutuhkan waktu pengerjaan selama 58 menit, pada bagian penopang lurus kain batik atas membutuhkan waktu pengerjaan selama 48 menit, pada bagian tuas pemutar membutuhkan waktu pengerjaan selama 13 menit, pada pengait kain batik bawah membutuhkan waktu pengerjaan selama 14 menit, pada bagian Bak membutuhkan waktu pengerjaan selama 55 menit, pada pemasangan bearing atas dan bawah masing-masing membutuhkan waktu pengerjaan selama 5 menit, pada bagian dudukan bearing membutuhkan waktu pengerjaan selama 10 menit, dan pada proses perakitan pada baut pengunci membutuhkan waktu selama 8 menit, sedangkan pada bagian lubang cairan membutuhkan waktu pengerjaan selama 6 menit

Sehingga total pengerjaan mulai dari pengambilan bahan di tempat penyimpanan hingga proses pemesinan selesai. Dengan estimasi waktu sebagai berikut:

- pengambilan bahan = 10 menit
- pemesinan pada bagian rangka = 117 menit
- pemesinan pada penopang atas = 106 menit
- pemesinan pada tuas pemutar = 13 menit
- pemesinan pada pengait bawah = 14 menit
- pemesinan pada Bak cairan = 101 menit
- pemesinan pada dudukan bearing = 10 menit
- perakitan pada bearing dan baut pengunci = 18 menit
- jeda pengerjaan = 60 menit
- proses pengecatan = 30 menit

Tabel hasil perhitungan secara teoritis agar bisa dibuktikan secara teori untuk alat pencelup kain batik, sehingga proses pengerjaan perkomponen sangatlah spesifik, terdapat dimensi ukuran dan proses apa sajakah yang digunakan hingga menghasilkan bahan mentah menjadi bahan yang telah dikehendaki. Pada bagian rangka dengan menggunakan proses pemotongan dengan cut off, penggrindaan dan pegelasan. Pada bagian penopang silang (menggunakan pipa SS-304 dengan diameter $\frac{3}{4}$ ") kain batik atas dengan menggunakan poses pemotongan dengan cut off, penggrindaan dan pegelasan. Pada penopang lurus (menggunakan pipa SS-304 dengan diameter $\frac{3}{4}$ ") kain batik atas dengan menggunakan proses pemotongan dengan cut off, penggrindaan dan pegelasan. Pada bagian pengait kain batik bawah dengan menggunakan pemotongan dengan cut off dan pegelasan. Pada bagian Bak cairan dengan menggunakan proses bending dan gurdi. Pada bagian dudukan bearing dengan menggunakan proses pemotongan dengan cut off dan pegelasan. Perakitan bearing masing-masing menggunakan baut pengunci bagian sis kiri dan sisi kanan.

Proses pengelasan pada bagian rangka dengan daya pengelasan sebesar 2,8 Kw dan ketebalan kampuh las 1,4 mm dan elektroda yang di habiskan sebanyak 10 buah, dan untuk bagian simpangan rangka dengan daya pengelasan sebesar 2,8 Kw dan ketebalan kampuh las 1,4 mm dan elektroda yang di habiskan sebanyak 10 buah. Pada bagian penopang kain batik atas dengan daya pengelasan sebesar 2,8 Kw dan ketebalan kampuh las 0,8 mm dan elektroda yang di habiskan sebanyak 10 buah. Pada bagian tuas pemutar dengan daya pengelasan sebesar 2,8 Kw dan ketebalan kampuh las 0,8 mm dan elektroda yang di habiskan sebanyak 3 buah.

Bahan tambah elektroda (E-6013) yang habis digunakan adalah elektroda E-6013 (300x2) mm dengan kekuatan tarik $\sigma_t = 47,1 \text{ kg/mm}^2$. Panjang elektroda yang digunakan untuk pengelasan 250 mm/buah.

Pada rangka

- : panang pengelasan = 160 mm/titik
- : ketebalan kampuh = 1,4 mm/titik
- : banyak titik pengelasan = 30 titik
- : habis elektroda yang digunakan = 20 buah

Penopang atas

- : panang pengelasan = 270 mm/titik
- : ketebalan kampuh = 0,8 mm/titik
- : banyak titik pengelasan = 10 titik
- : habis elektroda yang digunakan = 11 buah

Tuas pemutar

- : panang pengelasan = 270 mm/titik

- : ketebalan kampuh = 0,8 mm/titik
- : banyak titik pengelasan = 3 titik
- : habis elektroda yang digunakan = 4 buah

Total elektroda yang digunakan adalah 35 buah

Proses penggurdian pada bagian rangka dengan hasil perhitungan diameter pahat ϕ 12, kecepatan potong 4,14 mm/min dan waktu pemotongan selama 3,25 menit perlubang. Pada bagian rangka dengan hasil perhitungan diameter pahat ϕ 12, kecepatan potong 4,14 mm/min dan waktu pemotongan selama 3,25 menit perlubang.

Proses pembubutan pada poros dengan hasil diameter ϕ 20 kecepatan potong 7 mm/min, kecepatan makan 21 mm/min dengan waktu pemotongan 14 menit perbagian. Proses gerinda (pemotongan) pada keseluruhan bagian rangka membutuhkan waktu pengerjaan selama 11 menit. Pada bagian penopang kain batik atas membutuhkan waktu pengerjaan selama 6 menit. Pada bagian pengait kain batik bawah membutuhkan pengerjaan waktu selama 2 menit. Sedangkan pada bagian tuas pemutar membutuhkan pengerjaan waktu selama 3 menit. Proses bending pada bagian Bak cairan. dengan panjang bahan sebelum tekukan pada bagian 1-2 adalah sepanjang 362,5 mm. Pada bagian 2-3 adalah sepanjang 627,35 mm. Pada bagian 3-4 adalah 627,35 mm. Dan pada bagian 4-5 adalah 362,5 mm. Sedangkan untuk waktu pengerjaan pada bagian Bak adalah 20 menit

- Pipa hollow (40 x 40 x 2) mm
- Rangka
- : tinggi = 2.000 mm x 4 = 8.000 mm
- : Lebar = 1.000 mm x 8 = 8.000 mm
- : panjang = 3.000 mm x 7 = 21.000 mm
- Jumlah = 37.000 mm

Panjang pipa hollow (40x40x2) mm = 6.000 mm/buah
 Pipa yang di butuhkan adalah : 37.000 mm / 6.000 mm = 6,16 = 7 buah

- Pipa SS 304 (3/4")
- Penopang kain batik atas
- : tuas pemutar = 1 x 400 mm = 400 mm
- : simpangan lurus = 2900 mm x 4 = 11.600 mm
- Jumlah = 12.000 mm

Panjang pipa SS-304 = 6.000 mm
 Pipa yang dibutuhkan adalah : 12.000 mm / 6.000 mm = 2 buah

- Plat SS 304 untuk Bak
- Bak Cairan : lebar = 1.000 mm
- : panjang = 2.900 mm
- : tebal = 0,8 mm
- Jumlah = 2.900.000 mm

Luasan pembatas : panjang 300 mm
 : lebar 300 mm
 Jumlah 90.000 x 2 = 180.000 mm

Dimensi plat SS-304 = 1.220 x 3.000 mm

Plat SS-304 yang digunakan :

$3.080.000/3.660.000 = 0,84 \times 2 = 1,68 = 2$ lembar.

Pelat strip untuk penopang silang (X) :

Bahan ST-37 : 450 x 30 x 4 :

$(450 \times 2) \times 2 = 1.800$ mm

Panjang plat ST-37 Standar : 4.000 mm

Jadi keperluan pelat : $1.800/4.000 = 0,45 = 1$ lonjor.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan yang penulis lakukan, maka dapat di simpulkan sebagai berikut :

Pembuatan alat pencelup kain batik memerlukan berbagai proses permesinan, antara lain : proses marking, proses pemotongan, proses penelasan, proses penggrindaan, proses penggurdian, proses bending, proses pembubutan dan proses perakitan.

Hasil perhitungan yang penulis lakukan dapat diketahui total bahan alat pencelup kain batik adalah pipa hollow (40x40x2) mm = 7 buah; pipa SS 304 (3/4 “) sebanyak 2 buah; plat SS 304 sebanyak 2 lembar; elektroda sebanyak 35 buah. Waktu proses produksi alat pencelup kain batik adalah 479 menit (8 jam)

REFERENSI

- [1] Ahmad Fauzan Zakki ,Atiek Suprapti , 2019. Pengembangan Desain Bak Celup Untuk Proses Pencelupan,Lororan, Dan Pewarnaan Pada Produksi Batik Semarang, Vol. 10 No. 02.
- [2] Didik Setya Irawan, 2004..Analisis Proses Produksi Dan Biaya Perajangan Rumput Laut, Akhir Laporan Tugas Akhir Universitas Merdeka Malang.
- [3] Farid Ma'ruf , Agus Prasetyo, Mudj ijana ,2015. Modifikasi alat pencelup batik secara mekanis pada proses pembuatan batik tulis guna meningkatkan kualitas warna Vol. 02, No. 1.
- [4] Iskandar, 2017. Batik Sebagai Identitas Kultural Bangsa Indonesia Di Era Globalisasi.
- [5] Nurfajriah, Rifa Arifati, 2017. Re-design alat pencelup kain batik untuk mengurangi resiko musculoskeletal disorders (msds) menggunakan metode ergonomi. Jurnal Citra Widya Edukasi Vol. IX, No. 3,ISSN
- [6] Yulia, 2012. Kajian Proses Membatik. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- [7] Taufiq Rochim, 2007. Teori Teknologi Proses Permesinan, Lab. Teknik Produksi Dan Metrologi Industri, Jurusan Teknik Mesin FTI – ITB, Bandung