

LAPORAN
PENELITIAN PRIORITAS NASIONAL MASTERPLAN
PERCEPATAN DAN PERLUASAN PEMBANGUNAN
EKONOMI INDONESIA
(MP3EI)

RANCANG BANGUN MESIN PRINTING BATIK SEMI
OTOMATIS SISTEM KONTINYU UNTUK MENGATASI
PERMASALAAHN UKM BATIK



UNESA
Universitas Negeri Surabaya

Oleh:

Dr. I Gusti Putu Asto Buditjahjanto, ST., MT.

Irma Russanti, S.Pd., M.Ds.

Agung Prijo Budijono, ST., MT.

Muhammad Syariffuddien Zuhrie, S.Pd., MT.

Dibiayai oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi,

Kementrian Pendidikan Dan Kebudayaan

Sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penugasan Penelitian Prioritas Nasional

Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI)

Nomor: 209/UN38/HK/LT/2012 tanggal 28 Mei 2012

KEMENTRIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
2012

HALAMAN PENGESAHAN

1. Topik Kegiatan : Rancang Bangun Mesin Printing Batik Semi Otomatis Sistem Kontinyu Untuk Mengatasi Permasalahan UKM Batik
2. Fokus : Tekstil
3. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Dr. I Gusti Putu Asto Buditjahjanto, ST., MT.
 - b. Jenis Kelamin : L
 - c. NIP : 197107061990031001
 - d. NIDN : 0006077107
 - e. Jabatan Fungsional : Lektor
 - f. Jabatan Struktural : -
 - g. Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya (Unesa)
 - h. Fakultas/Jurusan : FT / Teknik Elektro
 - i. Pusat Penelitian : Lembaga Penelitian Unesa
 - j. Alamat Institusi : Kampus Unesa Ketintang Surabaya
 - k. Telepon/Faks : 031-8280009 Psw. 502
 - l. Alamat Rumah : Sutorejo Timur ZZ 35 Surabaya (60113)
 - m. Telepon/Faks/E-mail : (031) 5912589 / igpabc@yahoo.com
4. Jangka Waktu Penelitian : 2 tahun
Usulan ini adalah usulan tahun ke-1
5. Pembiayaan
 - a. Jumlah yang diajukan ke Dikti tahun ke-1 : Rp. 190.000.000
 - b. Jumlah yang disetujui Dikti tahun ke-1 : Rp. 130.000.000
6. Mitra
 - a. Kontribusi dari Mitra (*in cash*) : Rp. 10.000.000

Surabaya, 26 November 2012

Ketua Peneliti,



Dr. I Gusti Putu Asto Buditjahjanto, ST, MT.
NIP. 197107061990031001

Mengetahui,
Ketua LPPM Unesa

Dr. Ir. I Wayan Susila, M.T.
NIP. 195312151980021002

Mengetahui
Rektor Unesa

Prof. Dr. Muchlas Samani
NIP. 195112151974121001

ABSTRAK

Salah satu jenis batik yang relatif murah dan diminati oleh masyarakat yaitu batik printing. Batik printing merupakan batik yang dibuat dengan menggunakan mesin sablon sebagai alat produksinya. Biasanya jenis batik ini diproduksi secara masal (diatas 200 biji), yang hampir tidak mungkin dikerjakan oleh batik cap maupun tulis, karena terkait skala produksinya. Batik printing pada umumnya untuk seragam karyawan perusahaan, siswa sekolah serta PNS. Selain itu pemerintah juga menanamkan masyarakat untuk mencintai produk dalam negeri khususnya pakaian batik yang menjadi ikon kebanggaan bangsa Indonesia. Selama ini kebanyakan UKM industri kreatif Batik dalam menyelesaikan pesanan jenis batik printing dilakukan dengan cara disubkan ke pengusaha sablon atau dikerjakan sendiri dengan peralatan sablon sederhana secara manual. Keadaan ini membuat keuntungan UKM menjadi sangat minim atau andaikan dikerjakan sendiri akan membutuhkan waktu yang cukup lama dan kualitas produksi yang tidak optimal. Untuk mengatasi permasalahan UKM industri kreatif Batik tersebut, maka pada penelitian ini akan dilakukan rancang bangun mesin printing batik semi otomatis sistem kontinyu. Tujuan jangka panjang dalam penelitian ini yaitu mendukung Usaha Kecil Menengah (UKM) industri kreatif batik dalam menunjang produktivitasnya agar tetap eksis pada era globalisasi ini. Tujuan khusus dalam penelitian ini yaitu merancang dan membangun serta menerapkan suatu peralatan mesin printing batik semi otomatis sekaligus dilengkapi pengering sehingga dapat bekerja secara kontinyu. Diharapkan dengan terlaksananya penelitian ini, akan dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas dan kontinuitas produksi industri kreatif batik. Metode dalam penelitian ini yaitu eksperimen murni yang didasarkan pada penelitian pengembangan dengan tahap perancangan dan implementasi. Berdasarkan uji fungsi komponen mesin printing batik sistem manual diperoleh hasil bahwa proses printing batik yang semula dilakukan oleh 2 orang operator sekarang dapat dilakukan oleh 1 orang operator saja. Selain itu sistem pengoperasian dan pemeliharaan didesain mudah dan praktis, sehingga tidak terlalu membutuhkan ketrampilan khusus.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah... Segala Puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmad, taufik dan hidayah-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan Penelitian Strategis Nasional yang berjudul "Rancang Bangun Mesin Printing Batik Semi Otomatis Sistem Kontinyu Untuk Mengatasi Permasalahan UKM Batik".

Penelitian ini merupakan salah satu program untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang merupakan Program bagi dosen sebagai akademika yang memiliki tugas Tri Dharma Perguruan Tinggi. Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terimakasih yang sebesar-sebesarnya kepada :

1. Ditlitabmas Kemdikbud atas sponsornya sehingga program Penelitian Strategis Nasional ini dapat berjalan lancar.
2. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Unesa, atas dorongan dan semangatnya sehingga memicu kami untuk bekerja dengan baik dan tepat waktu.
3. UKM industri kreatif batik yang ada di daerah Sidoarjo yang telah bersedia menjadi mitra dalam penelitian ini, sehingga proses penelitian dapat berjalan dengan baik.
4. Serta pihak-pihak yang tidak kami sebutkan namanya satu persatu yang membantu kelancaran dan terselesainya penelitian ini.

Demikian pengantar dari kami, besar harapan kami semoga kegiatan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang terkait dan berkelanjutan. Amin.

Surabaya, November 2012
Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
 BAB I. PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Khusus Penelitian.....	2
D. Urgensi (Keutamaan) Penelitian	2
 BAB III STUDI PUSTAKA	 4
A. Penelitian Terdahulu	4
B. Tinjauan Pustaka	4
a. Teknologi Robotika Untuk Industri.....	4
b. Kontrol Otomasi.....	6
c. Pengembangan Usaha Kecil dan Menengah (UKM)	10
 BAB III METODE PENELITIAN	 13
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 16
A. Hasil Survei Awal di UKM Batik	16
B. Perancangan, manufaktur, dan assembly meja printing, mesin printing batik sistem mekanik manual, dan mesin pengering printing batik semi otomatis	 18
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 26
A. Kesimpulan.....	26
B. Saran.....	26
 DAFTAR PUSTAKA	 27
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1. Hasil survei awal di UKM batik	16
4.2. Data teknis mesin printing batik sistem mekanik manual	25
4.3. Uji fungsi komponen mesin.....	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Disiplin ilmu pembentuk teknologi robotika.....	3
2.2. Diagram blok elemen dasar sistem control.....	6
2.3. Peralatan input.....	7
2.4. Peralatan output.....	7
2.5. Sistem kontrol lup terbuka.....	8
2.6. Sistem kontrol lup tertutup.....	8
2.7. Sistem kontrol manual.....	9
2.8. Sistem kontrol otomatis.....	10
3.1. Bagan alur penelitian.....	13
4.1. Desain meja printing batik.....	18
4.2. Desain mesin printing batik sistem mekanik manual.....	18
4.3. Desain mesin pengering batik printing semi otomatis.....	19
4.4. Desain rumah screen.....	20
4.5. Dimensi rumah screen.....	20
4.6. Desain dudukan rumah screen.....	21
4.7. Dimensi dudukan rumah screen.....	21
4.8. Desain penggerak saput.....	22
4.9. Dimensi rangka mesin pengering batik printing semi otomatis.....	22
4.10. Desain kompor pemanas mesin pengering batik printing.....	22
4.11. Meja printing batik.....	23
4.12. Mesin printing batik sistem mekanik manual.....	23
4.13. Rangka penyangga mesin printing batik semi otomatis.....	24
4.14. Rangka ruang pengering batik printing semi otomatis.....	24
4.15. Kompor pemanas mesin pengering batik printing semi otomatis.....	25

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Era Globalisasi akan mengintegrasikan semua kekuatan ekonomi dunia ke dalam suatu sistem yang tidak lagi mengenal batas (*borderless world*). Keterkaitan internasional di bidang produksi, perdagangan dan keuangan serta bidang yang lain berlangsung secara intensif dalam kecepatan yang makin meningkat. Untuk mengantisipasi hal tersebut diperlukan kebijakan pembangunan untuk mendorong usaha kecil menengah (UKM) menjadi kekuatan riil yang mampu meningkatkan pertumbuhan ekonomi daerah serta penyerapan tenaga kerja. Batik merupakan kebanggaan masyarakat Jawa yang mempunyai potensi dalam mendorong pertumbuhan ekonomi. Kekuatan industri batik di Jawa tidak dapat dilepaskan dari peranan UKM. Salah satu jenis batik yang relatif murah dan diminati oleh masyarakat yaitu batik printing.

Batik printing merupakan batik dengan menggunakan mesin sablon sebagai alat produksinya. Batik ini cocok untuk produksi massal (diatas 200 biji) yang hampir tidak mungkin dikerjakan oleh batik cap maupun tulis, karena terkait skala produksinya. Batik printing cocok untuk seragam karyawan perusahaan, siswa sekolah serta karyawan PNS. Selain itu pemerintah juga menanamkan masyarakat untuk mencintai produk dalam negeri khususnya pakaian batik yang menjadi ikon kebanggaan bangsa Indonesia.

Selama ini kebanyakan UKM industri kreatif Batik dalam menyelesaikan pesanan jenis batik printing dilakukan dengan cara disubkan ke pengusaha sablon atau dikerjakan sendiri dengan peralatan sablon sederhana secara manual. Keadaan ini membuat keuntungan UKM menjadi sangat minim atau andaikan dikerjakan sendiri akan membutuhkan waktu yang cukup lama dan kualitas produksi yang tidak optimal. Untuk mengatasi permasalahan UKM industri kreatif Batik tersebut, maka pada penelitian ini akan dilakukan rancang bangun mesin printing batik semi otomatis sistem kontinyu. Diharapkan dengan terlaksananya penelitian ini, akan dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas dan kontinuitas produksi industri kreatif batik.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang dikemukakan di atas dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana desain mesin printing batik semi otomatis?
2. Bagaimana hasil uji *performance* mesin printing batik semi otomatis skala laboratorium?

C. Tujuan Khusus Penelitian

Tujuan khusus dalam penelitian ini yaitu merancang, membangun serta menerapkan suatu peralatan mesin printing batik semi otomatis sekaligus dilengkapi pengering sehingga dapat bekerja secara kontinyu. Untuk mendapatkan hasil batik printing yang optimal, proses printing harus presisi sehingga gambar dan warna sesuai dengan desain. Disamping itu mesin printing dilengkapi pengering otomatis (suhu bisa diatur sesuai kebutuhan). Setelah proses printing kain bergerak secara perlahan (kecepatan pergerakan bisa dikontrol) menuju ruangan pengering yang sudah dikondisikan temperaturnya. selesai proses pengeringan kain langsung digulung pada sebuah roll secara otomatis. Keseluruhan proses pengerjaan tersebut bekerja secara kontinyu dan semi otomatis.

Dengan demikian apabila ada pesanan batik printing yang jumlahnya di atas 200 biji, UKM dapat menyelesaikan sendiri tanpa disubkan pada pihak lain atau dikerjakan secara manual yang memakan waktu cukup lama dengan kualitas yang tidak seragam. Melalui program penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas dan kualitas serta kontinuitas produktivitas industri batik di Indonesia.

D. Urgensi Penelitian

Keutamaan penelitian ini diantaranya sebagai berikut.

1. Proses printing bekerja secara semi otomatis, penempatan plakan sablon masih berbantuan manusia namun pemberian warna dan perataan warna pada plakan bekerja secara otomatis.
2. Pergeseran kain selesai penyablonan/printing ke ruang pengering digerakkan oleh tenaga motor listrik dikendalikan secara manual.
3. Ruangan pengering suhunya bisa kontinyu dan terjaga sesuai yang dikehendaki (berkisar 40-50 °C), karena pada alat ini dilengkapi Termokontrol yang dihubungkan dengan sensor panas yang ditempatkan dalam ruangan pengering.

- Cara mengoperasikan Termokontrol cukup memutar saklar pengatur suhu diarahkan pada pilihan nilai suhu yang sudah tertera.
4. Proses pengeringan akan lebih cepat karena ada aliran paksa udara panas dari ruang penampung udara panas sehingga kondisi panas yang dikehendaki ruang pengering segera tercapai (berkisar 40-50 °C) dan tetap terjaga.
 5. Kualitas pengeringan kain lebih baik dan lebih seragam sehingga pada saat pewarnaan nantinya akan lebih optimal.
 6. Tidak terganggu oleh faktor alam, langit mendung maupun musim hujan karena dikerjakan di dalam ruangan yang tidak membutuhkan tempat yang luas.
 7. Sumber pemanas didesain menggunakan kompor LPG untuk menghemat tenaga listrik UKM.
 8. Besarnya api pada kompor LPG dikontrol oleh katup kontrol yang mengatur aliran gas LPG pada tungku, sehingga suhu ruangan pemanas dapat dikendalikan.
 9. Jumlah udara panas yang masuk ruangan pengering dapat dikontrol melalui switch pengatur kecepatan putar blower pentransfer udara panas, sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengeringan.
 10. Material dan komponen utama didesain murah dan mudah didapatkan di pasaran, sehingga bila ada kerusakan dapat dengan mudah dibeli di pasaran.
 11. Sistem pengoperasian dan pemeliharaan didesain mudah, sehingga tidak terlalu membutuhkan ketrampilan khusus.
 12. Sistem keamanan didesain sedemikian rupa sehingga yang masuk ke ruangan pengering benar-benar hanya udara panas saja. Dengan demikian keamanan kain batik yang dikeringkan maupun operatornya betul-betul terjaga.
 13. Dikarenakan material dan komponen utama relatif murah, dengan harapan jika dikomersilkan nantinya akan sangat terjangkau oleh pengusaha-pengusaha industri kreatif batik yang ada di Indonesia.
 14. Melalui terlaksananya penelitian ini diharapkan kontinuitas dan kualitas produksi industri batik di Indonesia akan tetap terjaga, amin.
 15. Sebagai langkah konkret dalam pelaksanaan program – program penelitian di Perguruan Tinggi yang salah satu keluarannya bisa diimplementasikan pada UKM untuk membantu meningkatkan efisiensi dan produktivitasnya.

BAB II

STUDI PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu

Russanti (2009). melakukan penelitian kajian karakteristik desain batik cap berorientasi selera konsumen bahwa perbedaan umur dan profesi seseorang (konsumen) mempengaruhi selera pemilihan desain batik.

Budijono (2010). melakukan penelitian terapan mesin pengering semi otomatis sistem *portable* untuk mendukung UKM jasa laundry. dengan menggunakan kompor LPG memanaskan fin aluminium (kolektor panas) sebagai penukar panas (heat exchanger) selanjutnya udara panas ditiup oleh fan ke pengering untuk mengeringkan baju dan celana. Dari hasil penelitian ini menyatakan bahwa laju dan kualitas pengeringan tergantung pada kecepatan fan dan arah aliran udara pengering ketika mengenai kain yang akan dikeringkan.

Zuhrie (2011). melakukan penelitian hibah pekeri yaitu Rancang Bangun Perangkat Pembelajaran Robotika Berbasis Computer Interactive Learning dan Computer Assisted Learning. bahwa motor penggerak pada sistem robotik dapat dikendalikan secara manual maupun setting otomatis tergantung penerapannya di industri.

Buditjahjanto (2011). melakukan penelitian IPTEKOR keolahragaan (Kemenpora) yaitu Rancang Bangun Body Protector Berbasis Microcontroller dengan Wireless System. Dari hasil penelitian ini diperoleh bahwa aplikasi *microcontroller* dapat digunakan untuk mendukung program latihan olahraga agar lebih efisien dan dapat dikembangkan untuk peralatan-peralatan berbasis teknologi tepat guna (TTG) lainnya untuk mengatasi permasalahan usaha kecil menengah (UKM) sehingga menjaga eksistensinya di era globalisasi seperti ini.

Merujuk penelitian-penelitian tersebut, maka tidak berlebihan kiranya tim peneliti mengusulkan untuk merancang dan membuat mesin printing batik semi otomatis sistem kontinu untuk mengatasi permasalahan industri kreatif batik.

B. Tinjauan Pustaka

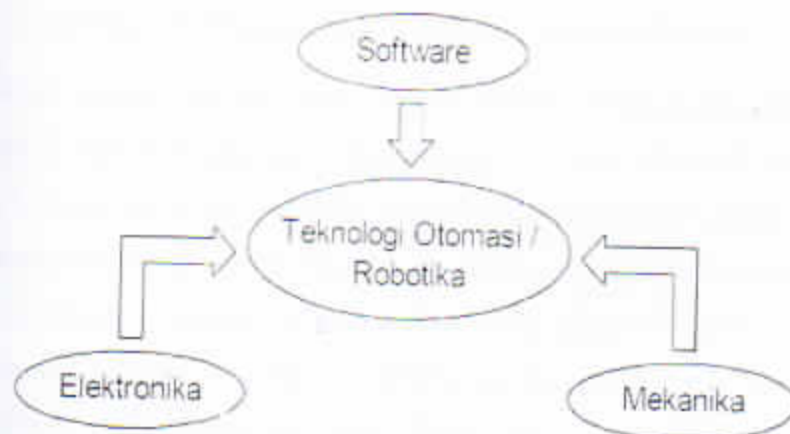
1. Teknologi Robotika Untuk Industri

Sejauh ini, belum ada data yang dapat memberikan kepastian mengenai kapan robot, sebagai teknologi, mulai dikembangkan di Indonesia. Namun mulai tahun 80-an, kebijakan nasional dalam pengembangan riset teknologi telah memberikan dukungan

pada litbang permesinan otomatis dalam rangka mencermati dan menunjang Sumber Daya Manusia Indonesia yang memiliki minat dan kemampuan untuk menguasai teknologi robot. Salah satu wujud konkretnya adalah dikembangkannya sejumlah laboratorium, seperti MEPPPO (Mesin Perkakas Teknik Produksi dan Otomatis) yang diprakarsai oleh BPPT bekerjasama dengan ITB, Industri strategis, serta LET (Laboratorium Elektronika Terapan) di LIPI (www.duniaengineering.wordpress.com).

Perkembangan robot sangat berkaitan erat dengan adanya kebutuhan dalam dunia industri modern yang menuntut adanya suatu alat dengan kemampuan yang tinggi yang dapat membantu menyelesaikan pekerjaan manusia ataupun untuk menyelesaikan pekerjaan yang tidak mampu diselesaikan oleh manusia.

Robot merupakan salah satu produk Mekatronika yang berkembang sangat pesat dewasa ini, dimana pada dasarnya merupakan gabungan dari beberapa teknologi, terutama yaitu 1) Teknologi Elektronika, 2) Teknologi Perangkat Lunak, dan 3) Teknologi Mekanik. Mengingat sebagian besar dari robot yang ada saat ini adalah robot yang *intelligent*, maka dapat dikatakan bahwa robot merupakan salah satu produk dari teknologi otomasi seperti diperlihatkan oleh Gambar 1 di bawah ini (Nurdinsidiq, 2008).



Gambar 2.1. Disiplin ilmu pembentuk teknologi robotika

Sejak tahun 80 an, pendayagunaan dan pemanfaatan permesinan otomatis telah dilakukan terutama melalui sejumlah industri strategis, di antaranya: PT PINDAD (sistem, peralatan, dll), PT LEN Industri (IT, perangkat lunak, komputasi), PT Bharata dan PT.BBI (pengecoran presisi untuk membuat bagian-bagian mesin), dll. Di samping itu, PT DI dan PT PAL, yang merupakan pengguna mesin otomatis, telah menguasai pengetahuan mengenai operasionalisasi robot untuk teknologi pesawat terbang dan teknologi perkapalan (Budiharjo, 2010)

2. Kontrol Otomasi

a. Sistem Kontrol

Kata kontrol sering kita dengar dan diucapkan dalam pembicaraan sehari-hari. Kata kontrol disini dapat diartikan "mengatur." Arti penggunaan kata kontrol dalam teknik instrumentasi dan kendali adalah "suatu peralatan atau kelompok peralatan yang digunakan untuk mengatur fungsi suatu mesin agar sesuai dengan yang dikehendaki." (Bolton, 2006)

Sistem yang mempunyai kemampuan untuk melakukan *start*, mengatur dan memberhentikan suatu proses untuk mendapatkan output yang sesuai dengan yang diinginkan disebut "Sistem Kontrol." Jika sistem kontrol bekerja secara otomatis (tanpa menggunakan tenaga manusia) maka sistem tersebut dinamakan sistem kontrol otomatis. Setiap sistem kontrol mempunyai tiga elemen pokok yaitu: input, proses, dan output. (Adi, 2010)



Gambar 2.2. Diagram blok elemen dasar sistem kontrol

Proses adalah operasi yang sengaja dibuat, berlangsung secara kontinyu, yang terdiri dari beberapa aksi atau perubahan yang dikontrol, yang diarahkan menuju ke suatu hasil atau keadaan akhir tertentu. Dalam modul ini setiap operasi yang dikontrol disebut *proses*. Peralatan yang digunakan untuk mengontrol operasi disebut *controller*. Sedangkan obyek fisik yang dikontrol disebut *plant*. Bagian proses bertugas untuk memproses (mengontrol) sinyal input (masukan) untuk menghasilkan sinyal output (keluaran). (Dunn, 2005)

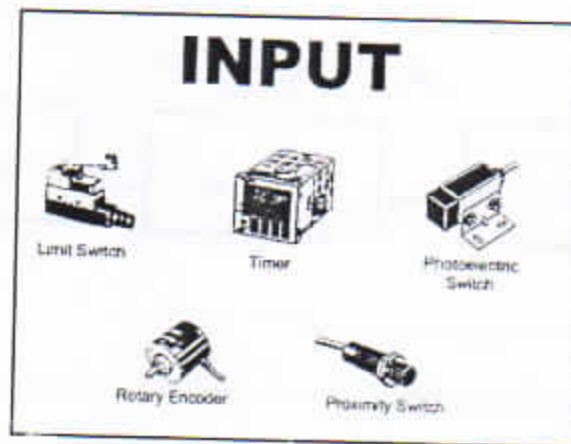
Input merupakan sinyal masukan yang umumnya dihasilkan dari sebuah sensor. Sensor ini adalah suatu alat pengubah (*transducer*) yang dapat merubah kuantitas (besaran) fisik menjadi kuantitas (besaran) listrik. Sensor sering digunakan untuk pendeteksian saat melakukan pengukuran atau pengendalian.

Beberapa contoh dari sensor adalah sebagai berikut.

- ❑ Sensor mekanis seperti tombol tekan (*push button*), sakelar batas (*Limit switch*), dll.
- ❑ Sensor suhu seperti *bimetal*, *RTD*, *Thermocouple* termostat, dll.

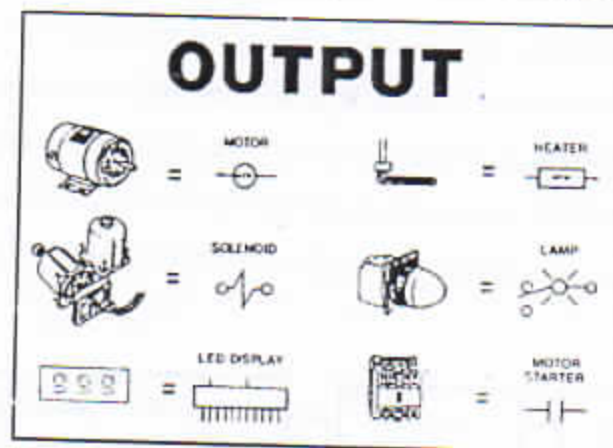
- Sensor jarak seperti saklar tipe arus *eddy*, saklar jarak induktif, saklar *reed*, saklar jarak kapasitif dll.

Sensor ini mengirimkan informasi mengenai nilai (kuantitas) yang diukur kemudian diproses oleh bagian pengontrol (*controller*). Gambar 2.3 di bawah menunjukkan beberapa contoh dari peralatan input.



Gambar 2.3. Peralatan input

Output merupakan sinyal keluaran yang dihasilkan dari bagian proses, berupa sinyal listrik yang dipakai untuk mengaktifkan peralatan output (*actuator*) seperti : motor, solenoid, lampu indikator, *buzzer*, *heater*, katup, dsb. Gambar 2.4 di bawah ini menunjukkan contoh dari peralatan output.



Gambar 2.4. Peralatan output

b. Sistem Kontrol Lup Terbuka

Sistem kontrol lup terbuka adalah sebuah sistem kontrol dimana variabel input akan langsung berpengaruh pada output yang dihasilkan tanpa membandingkan hasil output dengan nilai referensi atau *set point* yang sudah ditetapkan pada peralatan kontrol. (Adi, 2010)

Sehingga tidak dapat diketahui dengan tepat apakah output yang diinginkan sudah sesuai dengan keinginan atau tidak. Terutama apabila terjadi gangguan dari luar (*disturbances*) yang dapat mempengaruhi output. Pada sistem kontrol ini peluang terjadi kesalahan akibat gangguan dari luar cukup besar oleh karena tidak adanya koreksi. Gambar 2.5 dibawah menunjukkan blok diagram dari sistem lup terbuka.

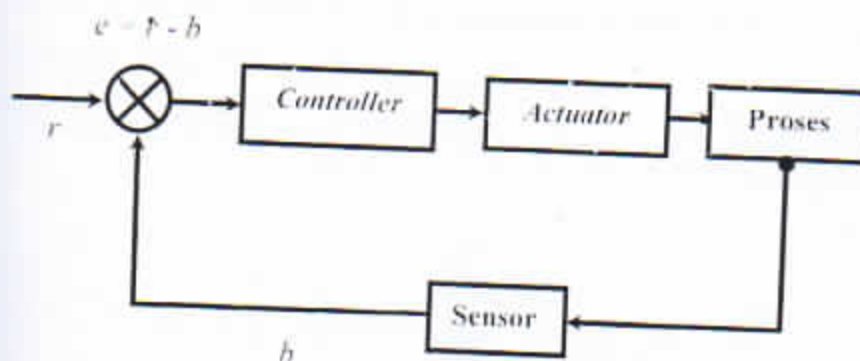


Gambar 2.5. Sistem kontrol lup terbuka

Contoh dari sistem kontrol lup terbuka adalah pengendalian lampu lalu-lintas yang dikontrol menyala tiap 3 menit menggunakan mikrokontroler dimana sinyal input yang dihasilkan dari sebuah timer. Umumnya sistem kontrol yang hanya bekerja berdasarkan durasi waktu termasuk dalam sistem kontrol lup terbuka.

c. Sistem Kontrol Lup Tertutup

Sistem kontrol lup tertutup adalah sebuah sistem kontrol dimana variabel output secara terus menerus diukur dengan sensor (*measurement*) kemudian hasil ukuran dibandingkan dengan kuantitas referensi (*set point*) untuk menghasilkan output yang diinginkan. Gambar 2.6 di bawah menunjukkan blok diagram sistem kontrol tertutup. (Johnson, 2003)



Gambar 2.6. Sistem kontrol lup tertutup

Pada sistem kontrol lup tertutup sinyal keluaran (proses) diukur secara terus menerus. Kemudian hasil pengukuran tadi diumpan balikkan ke pembanding

yang terdapat peralatan kontrol (*controller*). Pada alat pembanding ini antara kuantitas referensi (*set point*) dengan dengan hasil pengukuran dibandingkan, dan sebagai hasilnya adalah **sinyal kesalahan (error)**. Apabila didapatkan error (kesalahan), maka peralatan kontrol akan mengolah sinyal kesalahan dan mengirimkan sinyal output (keluaran) untuk memperbaiki kesalahan. Sehingga variabel dinamis (*output*) betul-betul sesuai dengan yang diinginkan. Sinyal kesalahan ini hasilnya bisa positif atau negatif, secara matematis sinyal kesalahan dapat dirumuskan sebagai berikut.

Dimana :

$$e = b - r$$

e = Sinyal kesalahan

b = Sinyal hasil pengukuran

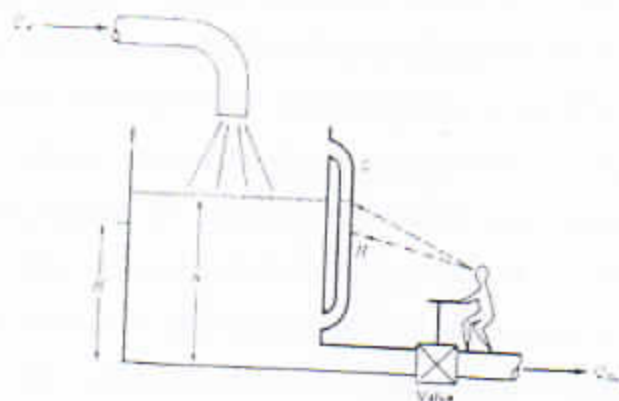
r = Kuantitas referensi (*set point*) (Bolton, 2006)

d. Sistem kontrol otomatis dan kontrol manual

Kontrol manual

Sistem kontrol manual adalah suatu sistem pengontrolan dimana variabel *manipulator* variabel kontrol bekerjanya sistem adalah manusia, baik dari segi pengamatan input pengolahan data serta menggerakkan peralatan output.

Pada Gambar 2.7 menunjukkan sistem kontrol manual pada sebuah tangki air. Variabel yang mengatur input dan output adalah manusia (*operator*). *Operator* melihat ketinggian air, jika ketinggian air melewati batas, *operator* akan membuka kran pengeluaran. Kesalahan (*error*) dari sistem manual sangat besar karena operator dituntut untuk melakukan pengamatan secara teliti dan tindakan cepat, sementara keadaan fisik dan mental seorang *operator* tidak selalu stabil.

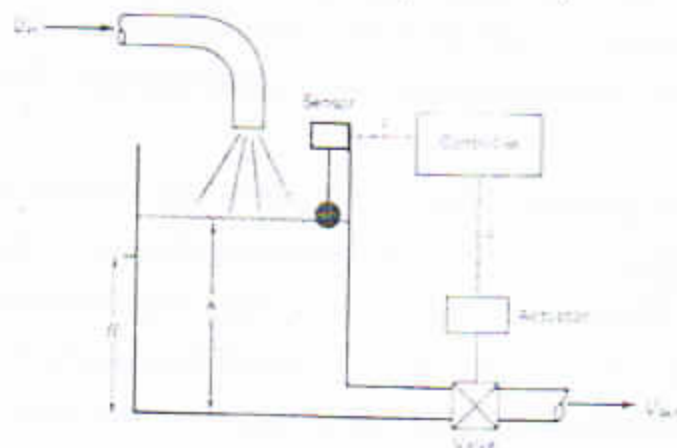


Gambar 2.7. Sistem kontrol manual

Kontrol otomatis

Sistem kontrol otomatis adalah suatu sistem pengontrolan dimana variabel manipulator dan variabel kontrol bekerjanya sistem dilakukan oleh sebuah peralatan pengontrol otomatis, baik dari segi pengamatan input pengolahan data serta menggerakkan peralatan output. (Adi, 2010)

Gambar 2.8 berikut ini menunjukkan sistem kontrol otomatis pada sebuah tangki air. Dimana controller akan otomatis menggerakkan actuator ketika ketinggian air menyentuh sensor, sehingga kran pengeluaran terbuka. Kejadian ini terus terjadi secara berulang dan kontinyu.



Gambar 2.8. Sistem kontrol otomatis

3. Pengembangan Usaha Kecil dan Menengah (UKM)

Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2004 – 2009, menyebutkan bahwa sasaran Pembangunan Nasional adalah “Terlaksananya pemberdayaan masyarakat dan seluruh kekuatan ekonomi nasional, terutama pengusaha kecil, menengah dan koperasi dengan mengembangkan sistem ekonomi kerakyatan (Perpres RI No. 7 tahun 2005).

Udjianto dalam Ahmad Purnomo (2002:4) menyebutkan bahwa dalam penelitian yang dilakukan oleh Kementerian Koperasi dan UKM, pada tahun 2000 share UKM dalam perolehan PDB Indonesia, sebesar 63,5%. Hal lain yang menarik perhatian bahwa dalam suasana minimnya lapangan kerja, UKM Indonesia menyerap sekitar 73,6 juta pekerja. Di samping itu, muatan local produk UKM cukup tinggi, sehingga keuntungan nasional dari produk-produk UKM juga tinggi.

Jumlah Usaha Kecil dan Menengah (UKM) di Jawa Timur saat ini mencapai 6,6 juta UKM. Naik 2 (dua) juta dari tahun sebelumnya yang hanya berjumlah 4,6 juta UKM. UKM-UKM tersebut tersebar di berbagai wilayah di Jawa Timur, dan

kondisinya masih sangat membutuhkan adanya pembinaan yang intensif untuk meningkatkan produktivitasnya (Sutiono, 2002). Karakter UKM pada umumnya adalah memiliki manajemen informal yang dikelola oleh keluarga, menggunakan teknologi sederhana, bersifat mengikut atau "follower", tidak memiliki rencana jangka panjang, dan permodalan yang terbatas.

Kondisi tersebut menyebabkan beberapa UKM memiliki produktivitas rendah. Berkaitan dengan produktivitas usaha, I Nyoman Sutantra (2001), mengatakan bahwa suatu usaha baru bisa dikatakan produktif jika usaha tersebut dapat dilaksanakan secara efisien dan efektif, atau dapat menggunakan sumber daya yang seminimal mungkin dengan hasil yang seakurat mungkin. Jadi kalau ingin meningkatkan produktivitas suatu usaha dapat dilakukan dengan meningkatkan efisiensi dan efektivitas usaha tersebut.

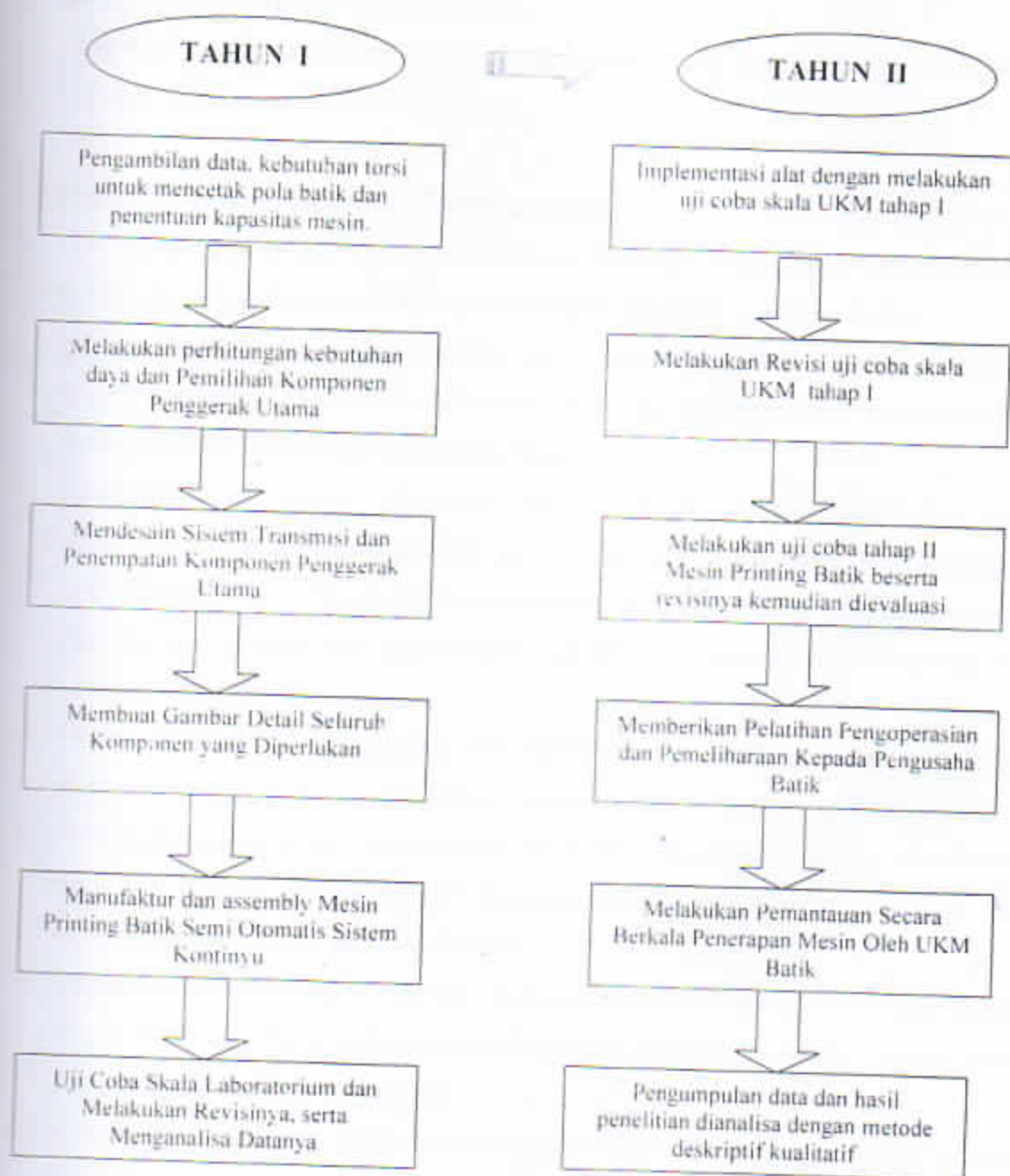
Menurut Haryono dkk. (1999), ada beberapa cara yang dapat ditempuh oleh pengusaha untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas usahanya, antara lain: 1) Dengan meningkatkan skill atau keterampilan karyawannya, dan 2) Dengan memutakhirkan peralatan produksinya. Cara yang disebut terakhir ini jarang ditempuh oleh pengusaha kecil. Hal ini disamping disebabkan karena keterbatasan modal, juga karena keterbatasan pengetahuannya yang pada umumnya belum bisa mengakses informasi-informasi terkini khususnya yang berhubungan dengan perkembangan peralatan produksi yang semakin canggih. Lain halnya dengan cara yang biasa ditempuh oleh pengusaha-pengusaha yang sudah besar (profesional), mereka rata-rata lebih suka memilih cara untuk memutakhirkan peralatan produksinya guna meningkatkan efisiensi dan efektifitas usahanya (Biegel, 1998).

Terlepas dari golongan pengusaha besar atau pengusaha kecil, maka sebelum menentukan langkah/cara yang akan ditempuh untuk meningkatkan efisiensi, pengusaha harus benar-benar mempertimbangkan dahulu cara yang akan ditempuh itu agar tidak justru malah merugi. UKM dalam program hibah Bersaing ini adalah pengusaha kecil yang memiliki problem seperti di atas, yakni ingin meningkatkan efisiensi dan efektivitas guna meningkatkan produktivitas usahanya. Pimpinan UKM juga menyadari bahwa hal ini dapat dilakukan dengan memutakhirkan peralatannya. Tetapi karena secara finansial belum mampu, serta pengetahuannya dalam bidang perkembangan peralatan produksi juga lemah, dan tidak punya inovasi untuk mengembangkan peralatannya, maka perlu dicari solusi yang tepat untuk memecahkannya.

Ahmadi (2001), menyatakan bahwa pada umumnya masalah produksi yang dihadapi oleh usaha kecil dan menengah (UKM) Indonesia tidak cocok bila dipecahkan melalui penerapan/penggunaan mesin-mesin yang berteknologi mutakhir/canggih, tetapi justru banyak yang lebih cocok dipecahkan melalui penerapan teknologi tepat guna (TTG). Sebab biaya investasi untuk penerapan TTG relatif murah, dan penguasaan teknologi tidak memerlukan ilmu pengetahuan yang terlalu tinggi. Oleh karena itu, merupakan tindakan yang tepat sekali bila pelaksanaan program – program Penelitian di Perguruan Tinggi salah satu keluarannya bisa diimplementasikan pada UMKM untuk membantu meningkatkan efisiensi dan produktivitas usahanya.

BAB III

METODE PENELITIAN



Gambar 3.1. Bagan alur penelitian

Metode dalam penelitian ini menggunakan eksperimen murni serta berbasis pada penelitian pengembangan dengan prosedur pelaksanaannya dikelompokkan menjadi dua tahapan yaitu :

1. Tahapan penelitian rancangan yaitu melakukan perhitungan dan pemilihan seluruh komponen utama serta mewujudkan gambar detail dari Mesin Printing Batik Semi Otomatis. Selanjutnya membuat dan menguji mesin hasil rancangan apakah sudah sesuai dengan target yang direncanakan.
2. Tahapan penelitian implementasi hasil rancangan Mesin Printing Batik Semi Otomatis Sistem Kontinyu *able* pada UKM Batik.

Tahapan penelitian rancangan (Tahun pertama)

Tahapan penelitian rancangan Mesin Printing Batik Semi Otomatis Sistem Kontinyu skala laboratorium dilakukan pada **tahun pertama** yang terdiri dari:

1. Tahapan pengambilan data kebutuhan torsi untuk mencetak pola batik dan kapasitas mesin printingnya. Dalam mengambil data juga memperhatikan karakteristik dari jenis pola batik yang akan dibuat oleh UKM.
2. Melakukan perhitungan kebutuhan daya berdasarkan data yang telah diambil sebelumnya yaitu torsi dan kapasitas mesin. Selanjutnya berdasarkan hasil perhitungan, baru dilakukan pemilihan komponen-komponen penggerak utama yang telah tersedia di pasaran. Hal ini bertujuan apabila suatu saat ada kerusakan seluruh komponen sudah tersedia di pasaran.
3. Mendesain Sistem Transmisi dan Penempatan Komponen Penggerak Utama. Hal ini dilakukan agar pengaturan tata letaknya sesuai dengan dimensi yang direncanakan.
4. Membuat Gambar Detail Seluruh Komponen yang diperlukan, dengan tujuan seluruh jenis dan dimensi komponen dari peralatan akan dapat diketahui sehingga proses manufaktur dapat berjalan sesuai rencana.
5. Manufaktur dan Perakitan (*Assembly*) komponen Mesin Printing Batik Semi Otomatis Sistem Kontinyu. Seluruh komponen dibuat dan selanjutnya dirakit sesuai susunan dari gambar detail hasil rancangan.
6. Setelah Mesin Printing Batik Semi Otomatis Sistem Kontinyu terwujud, selanjutnya dilakukan proses uji coba Skala Laboratorium. Uji coba yang dilakukan yaitu uji coba fungsi masing-masing komponen dan Uji Sistem permesinan.
7. Selanjutnya Mesin Penggiling direvisi sesuai hasil uji coba. Dari data hasil uji coba maupun revisi dilakukan penganalisaan datanya.

Tahapan penelitian implementasi (Tahun Kedua)

1. Setelah didapatkan Mesin Printing Batik Semi Otomatis Sistem Kontinyu skala laboratorium hasil dari penelitian pada tahun pertama, maka untuk selanjutnya pada **tahun kedua** merupakan tahapan implementasi Mesin Printing Batik Semi Otomatis Sistem Kontinyu pada UKM Batik dengan indikator keberhasilan mengacu tujuan dalam penelitian ini.
2. Tahapan revisi dan evaluasi hasil uji coba I dan II.
3. Memberikan Pelatihan Pengoperasian, Pemeliharaan dan keselamatan kerja bagi Pengusaha Batik. Dengan adanya pelatihan ini diharapkan Pengusaha dapat mengoperasikan dan memelihara mesin secara mandiri.
4. Melakukan Pemantauan Secara Berkala Penerapan Mesin oleh UKM Batik. Hal ini dilakukan supaya implementasi mesin dapat berjalan sesuai target penelitian.
5. Pengumpulan data dari hasil penelitian dianalisa dengan metode deskriptif kualitatif

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Survei di UKM Batik

Berdasarkan hasil survei awal di UKM batik daerah Sidoarjo dan Sragen diperoleh data yang ditampilkan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1. Hasil survei awal di UKM batik

No.	Uraian	Keterangan
1	Jenis batik yang diproduksi UKM mitra	Batik tulis, batik printing, dan batik cap
2	Kapasitas produksi	Untuk batik tulis dan cap berdasarkan tingkat kesulitan: • Mudah dan sederhana: 1 hari/lembar • Sedang: 3 hari/lembar • Sulit: 1 minggu/lembar Sedangkan untuk batik printing disubkan ke UKM lain karena tidak mempunyai mesin printing dan order yang diterima cukup tinggi (ratusan-ribuan)
3	Jenis dan kualitas kain batik yang digunakan	Jenis kain batik: katun prima dan sutra Kualitas kain batik: kelas 1
4	Jumlah warna	1-3
5	Proses produksi batik printing di UKM lain	• Tahapan dalam proses produksi batik printing yaitu: 1) pemberian warna dasar; 2) penjemuran; 3) printing; 4) coating (pelapisan warna); 5) pencucian; 6) pengeringan. • Pada proses printing dilakukan oleh 2 orang karyawan dengan prosedur berikut: ○ Kain batik diletakan dan ditata di atas meja printing/sablon. ○ Untuk warna pertama, 2 orang karyawan menekan saput sablon dari dua sisi yang berlawanan sepanjang meja sablon (30 meter). ○ Selanjutnya dikeringkan dengan cara 2 orang karyawan mengangkat kompor yang diletakan di bawah meja sablon sepanjang 30 meter. ○ Untuk warna kedua, dilakukan proses printing lagi untuk warna yang kedua dilakukan dengan cara yang sama. ○ Kemudian dikeringkan seperti pengeringan pada warna pertama. ○ Proses ini berlangsung berulang-ulang sesuai jumlah warna yang diinginkan.

No.	Uraian	Keterangan
6	Lama waktu proses printing	Secara keseluruhan relatif lama berdasarkan jumlah warna yang diinginkan.
7	Permasalahan di UKM mitra	Berdasarkan hasil observasi dan diskusi dengan pihak mitra maka dapat disimpulkan bahwa dalam menyelesaikan pesanan jenis batik printing disubkan ke UKM lain karena tidak mempunyai mesin printing sendiri dan order yang diterima cukup tinggi. Keadaan ini membuat keuntungan UKM menjadi sangat minim atau andaikan dikerjakan sendiri akan membutuhkan waktu yang cukup lama dan kualitas produksi yang tidak optimal. Pihak mitra berharap bisa mempunyai mesin printing batik sendiri untuk memenuhi permintaan pelanggan yang semakin lama semakin meningkat.
8	Solusi	Berdasarkan hasil diskusi dengan pihak mitra maka tim peneliti memberikan solusi dengan rancang bangun mesin printing batik semi otomatis sistem kontinyu. Diharapkan dengan terlaksananya penelitian ini, akan dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas dan kontinuitas produksi industri kreatif batik
9	Fokus Penelitian Tahun I	Berdasarkan hasil survei dan diskusi intensif dengan pihak UKM mitra maka diperoleh hasil: a. Pihak UKM mitra menginginkan untuk dibuatkan mesin printing batik sistem manual (full mekanik) dengan cukup 1 orang operator yang mengoperasikan. b. Pihak UKM mitra tidak langsung meminta dibuatkan mesin printing batik sistem semi otomatis sistem kontinyu, karena khawatir tidak bisa mengoperasikan mesin tersebut karena selama ini pihak UKM mitra belum pernah mempunyai mesin printing batik sendiri sehingga karyawannya belum pengalaman mengoperasikan mesin printing batik.
9	Fokus Penelitian Tahun II	Berdasarkan hasil survei dan diskusi intensif dengan pihak UKM mitra maka diperoleh hasil: a. Adanya transisi dari hasil penelitian tahun I berupa mesin printing batik sistem manual (full mekanik) dikembangkan menjadi mesin printing batik semi otomatis sistem kontinyu yang dilengkapi dengan mesin pengering kain batik dengan cukup 1 orang operator yang mengoperasikan. b. Mesin pengcoating warna agar warna pada kain batik lebih tahan lama.

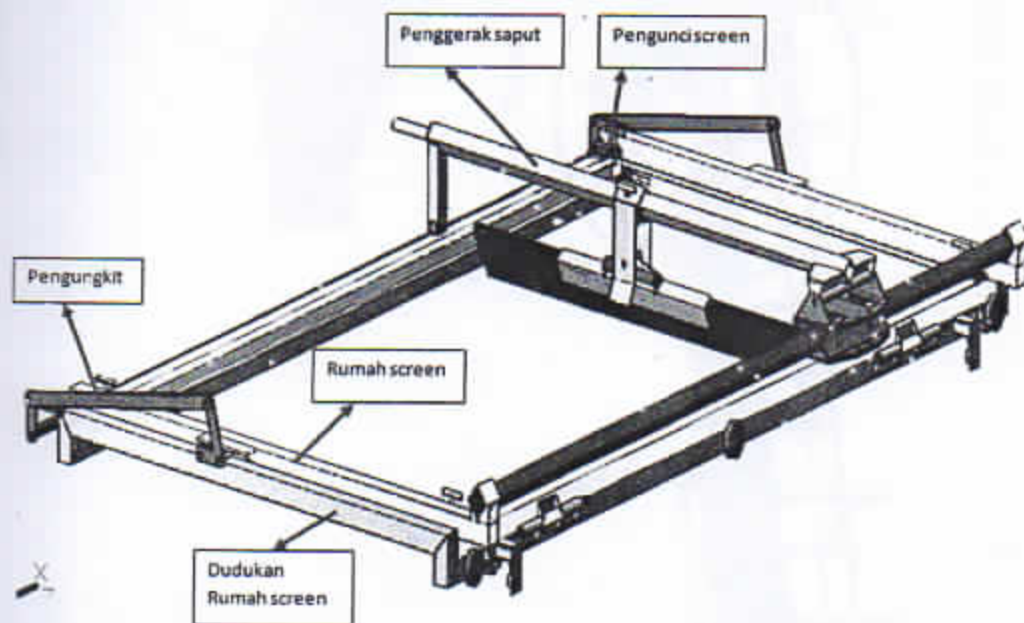
B. Perancangan, manufaktur, dan assembly meja printing batik, mesin printing batik sistem mekanik manual, dan mesin pengering printing batik semi otomatis

1. Mendesain mesin printing batik sistem manual secara keseluruhan

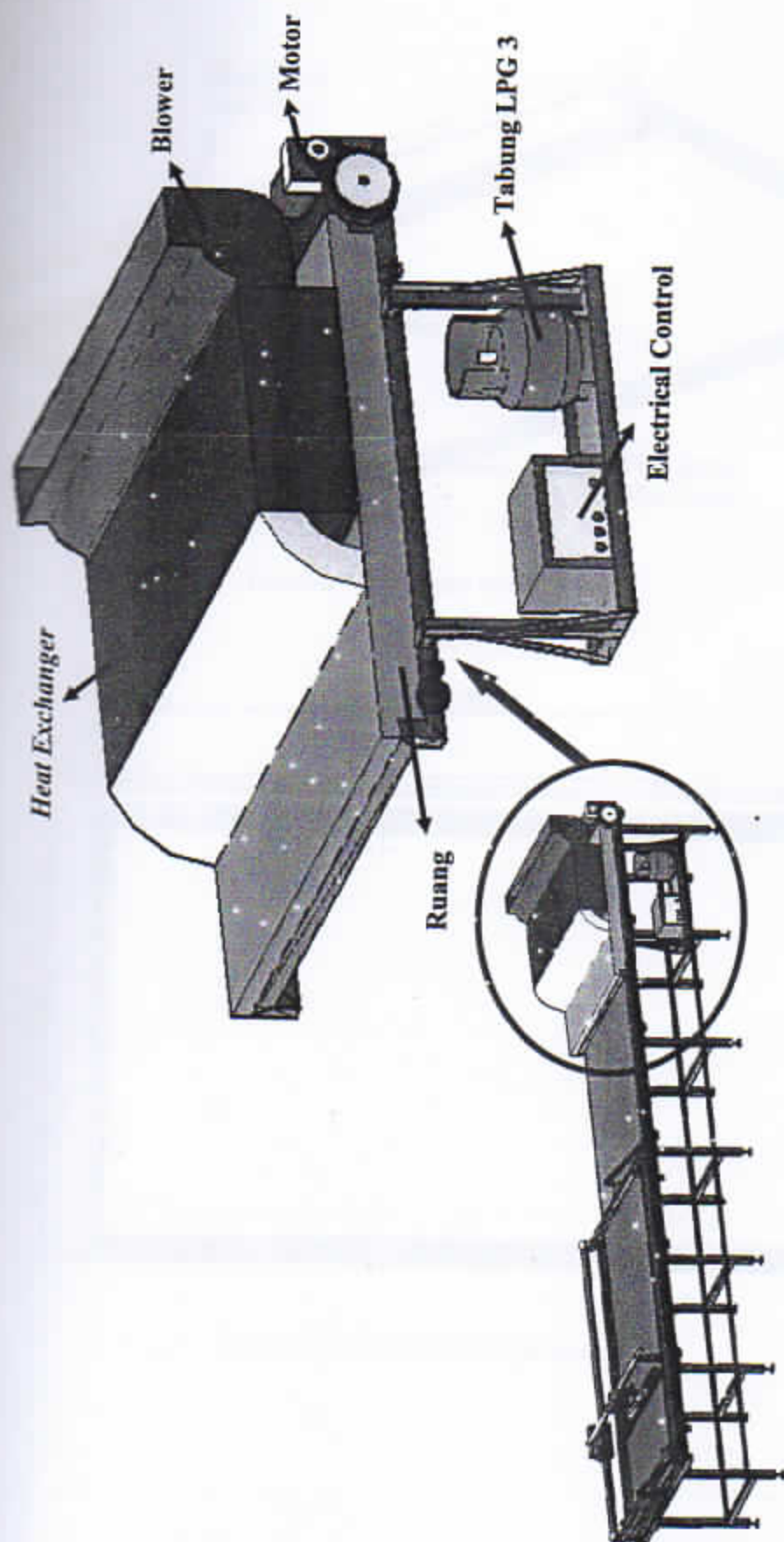
Berdasarkan hasil diskusi dengan pihak UKM mitra, kajian teknik rancang bangun mesin, maka diperoleh desain mesin printing batik sistem manual dengan hasil ditampilkan pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Desain meja printing batik



Gambar 4.2. Desain mesin printing batik sistem mekanik manual



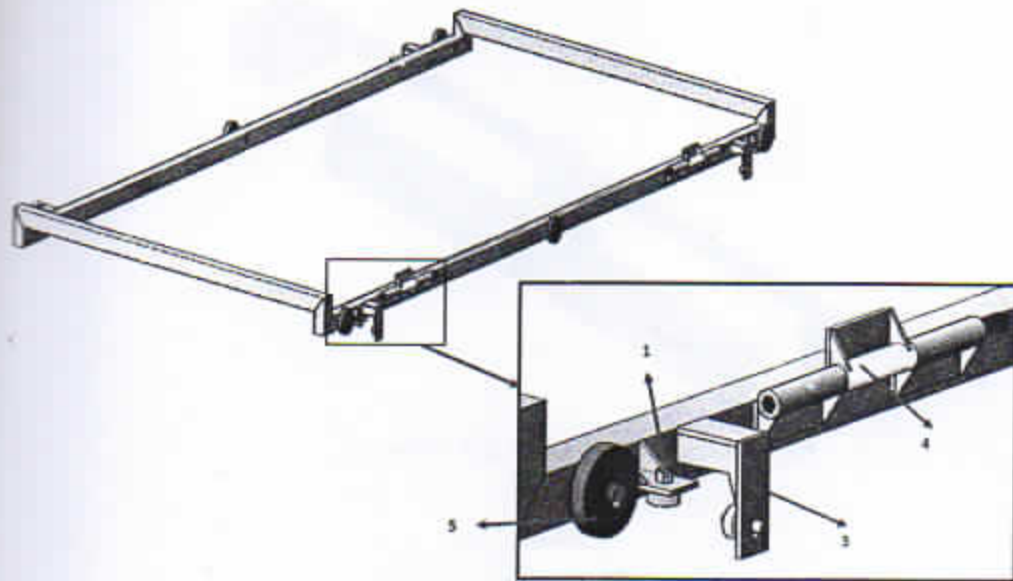
Gambar 4.3. Desain mesin pengering batik printing semi otomatis



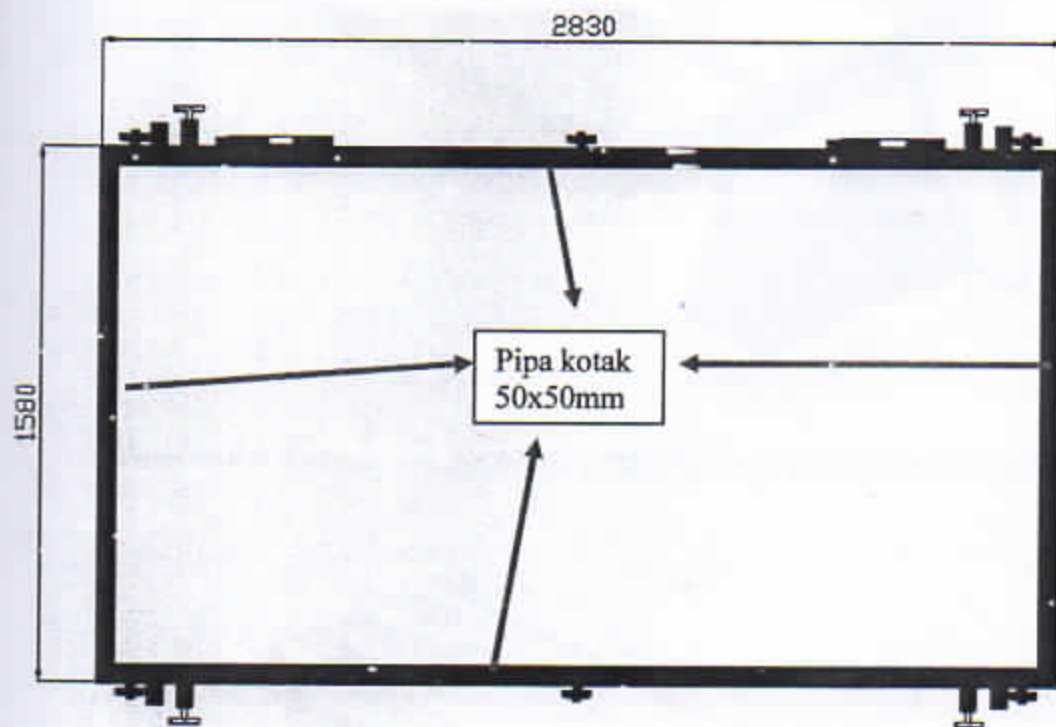
Gambar 4.4. Desain rumah screen



Gambar 4.5. Dimensi rumah screen



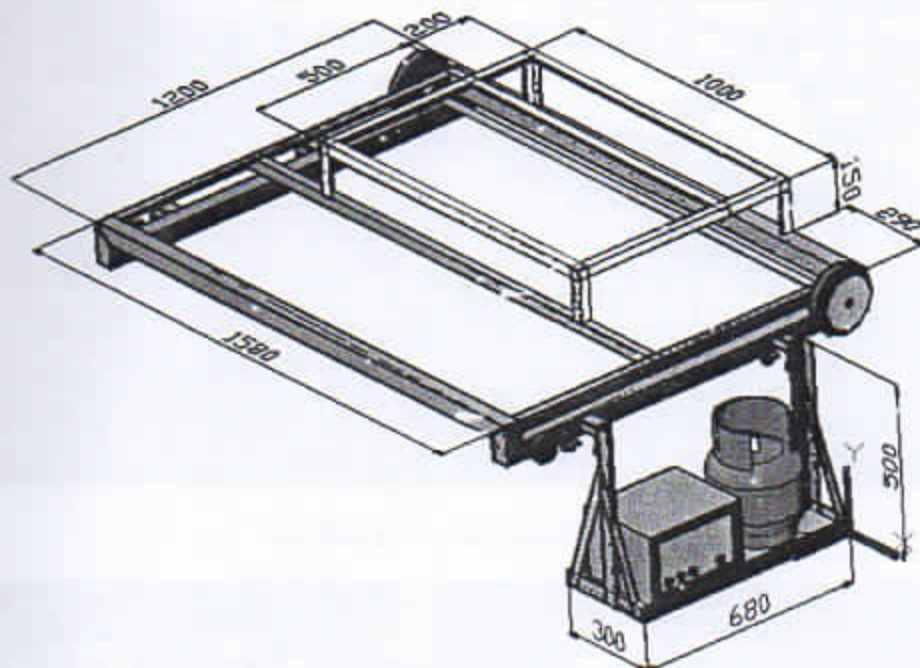
Gambar 4.6. Desain dudukan rumah screen



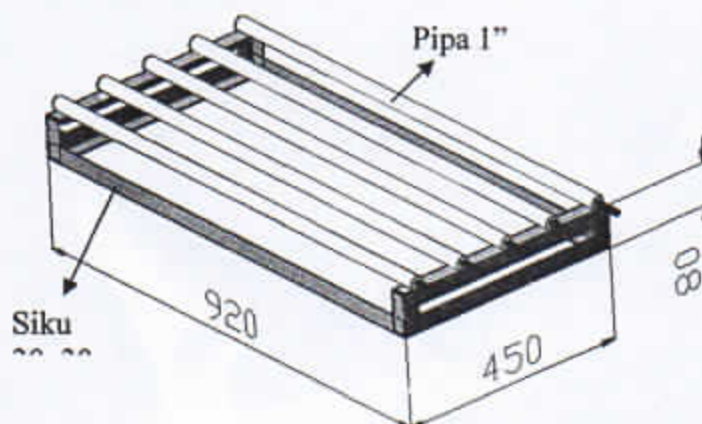
Gambar 4.7. Dimensi dudukan rumah screen



Gambar 4.8. Desain penggerak saput



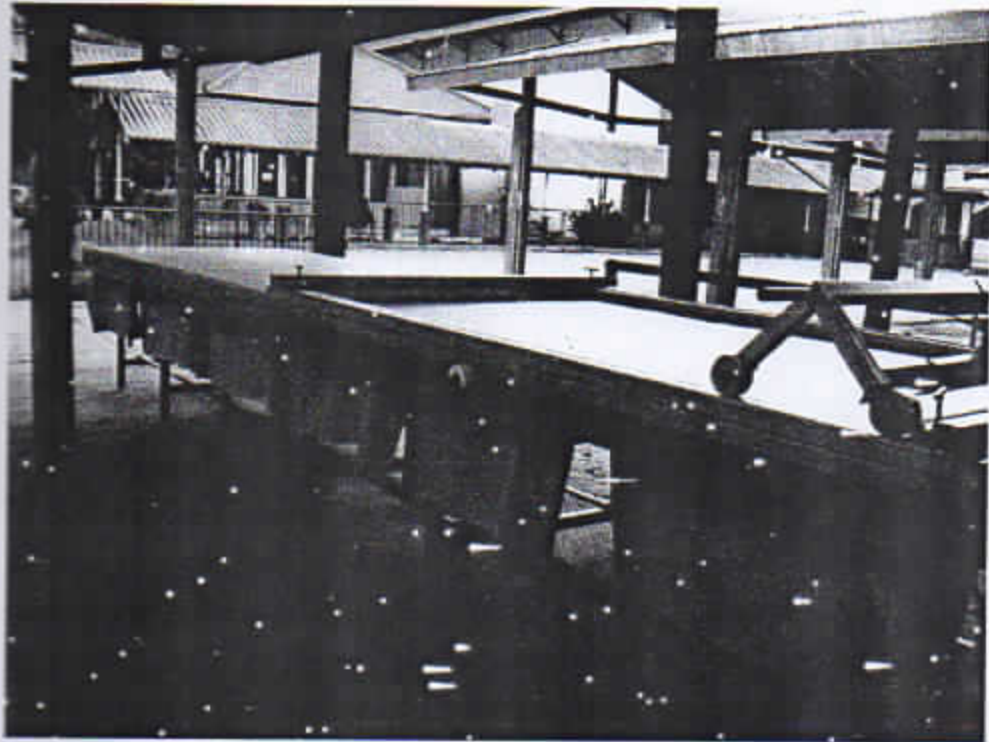
Gambar 4.9. Dimensi rangka mesin pengering batik printing semi otomatis



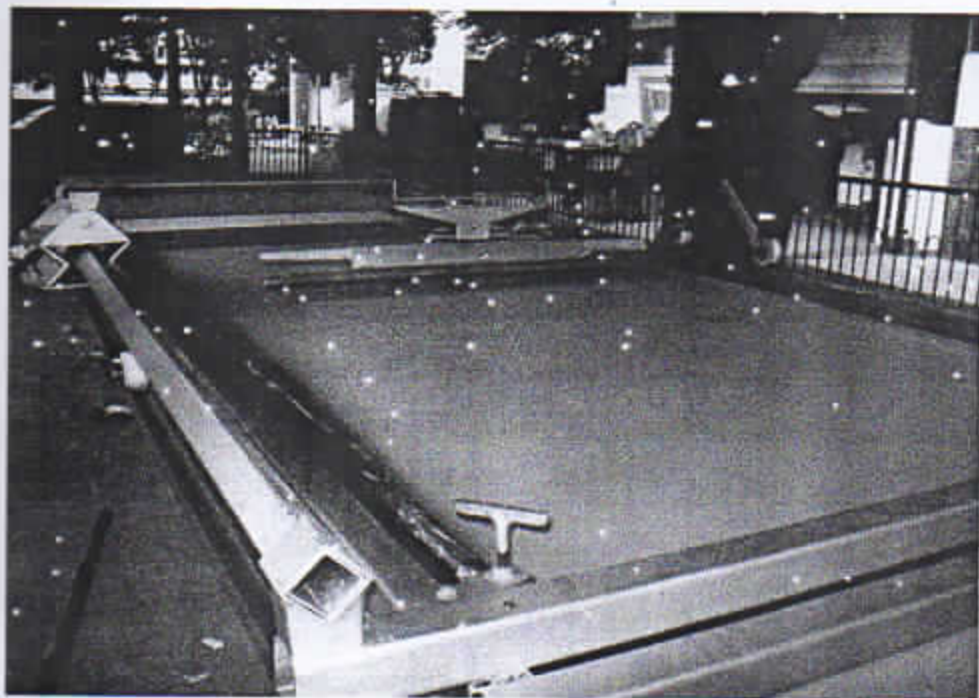
Gambar 4.10. Desain kompor pemanas mesin pengeing batik printing

2. Proses manufaktur dan assembly meja printing batik, mesin printing batik, dan mesin pengering printing batik semi otomatis

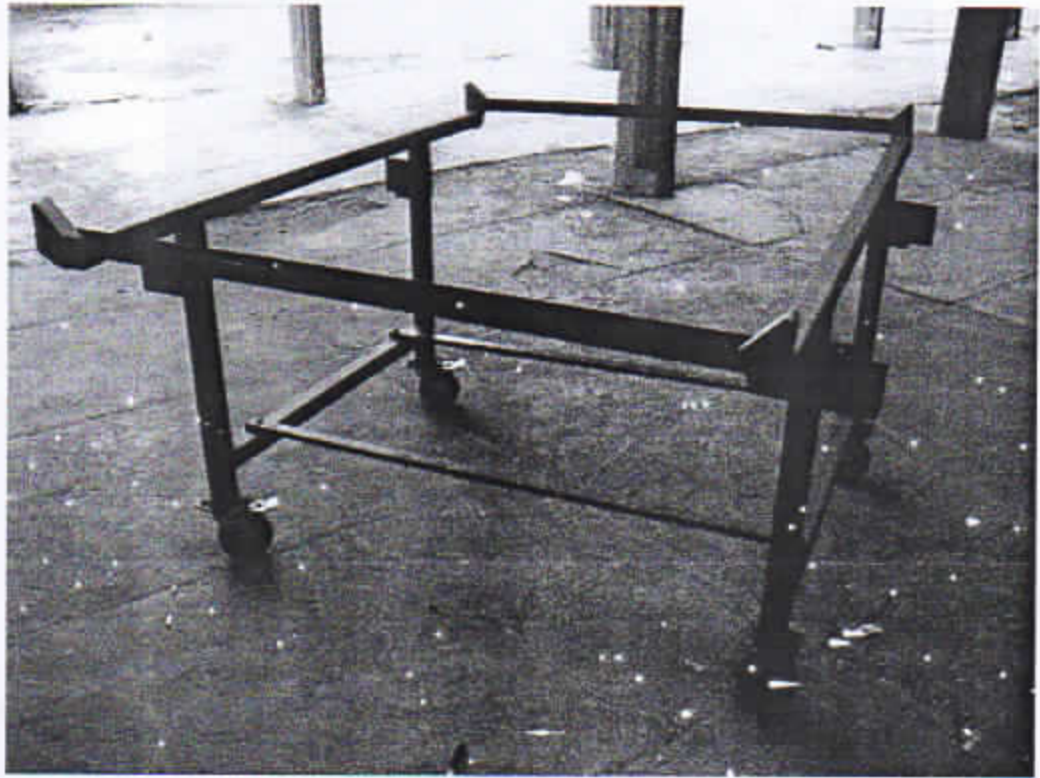
Berdasarkan desain yang telah dibuat, maka dilakukan proses manufaktur dan assembly mesin printing batik sistem manual dengan hasil yang ditampilkan pada Gambar 4.11, 4.12, dan 4.13 berikut.



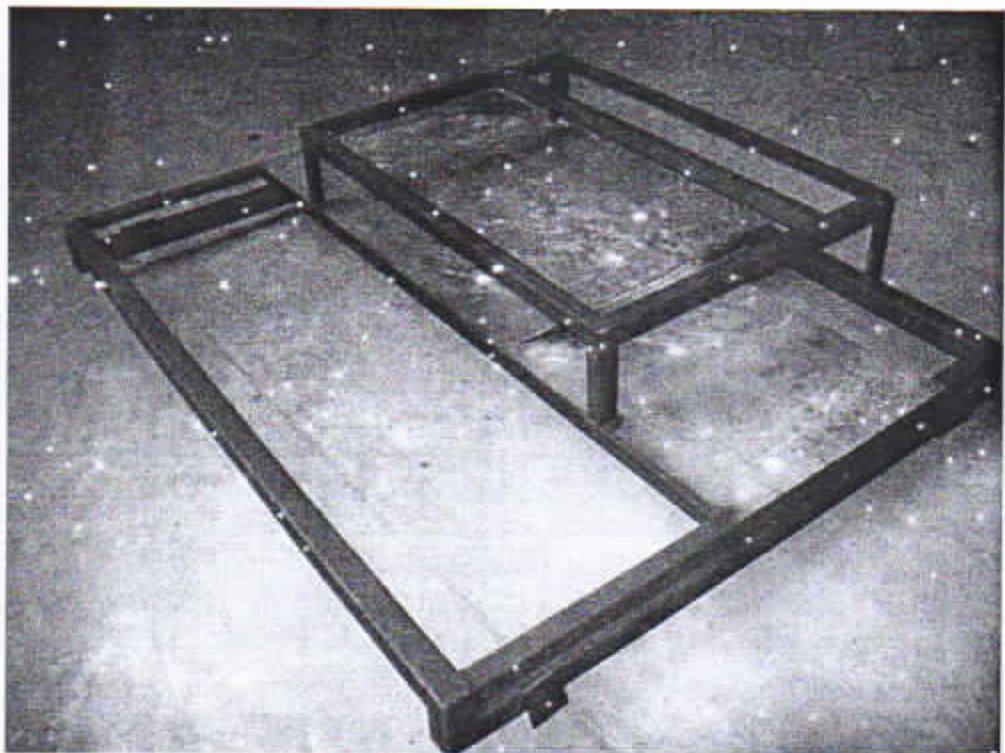
Gambar 4.11. Meja printing batik



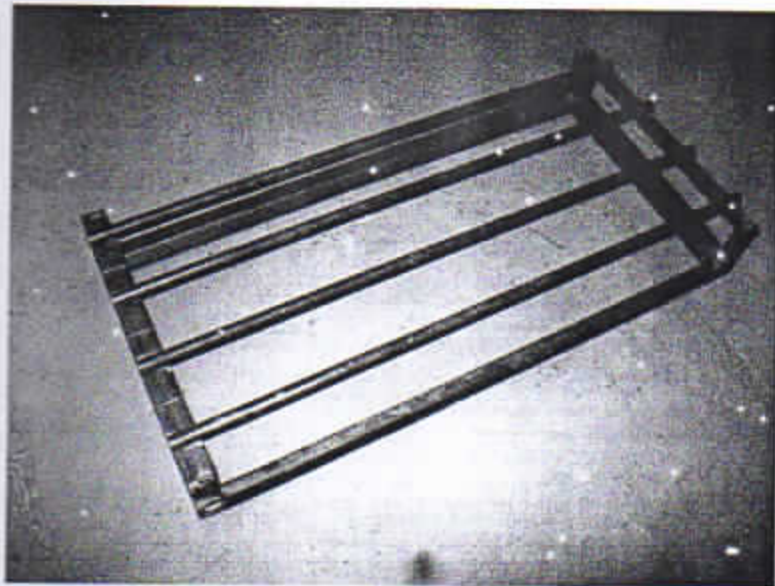
Gambar 4.12. Mesin printing batik sistem mekanik manual



Gambar 4.13. Rangka penyangga mesin printing batik semi otomatis



Gambar 4.14. Rangka ruang pengering batik printing semi otomatis



Gambar 4.15. Kompor pemanas mesin pengering batik printing semi otomatis

Pembahasan

Pengoperasian dari mesin printing batik sistem manual relatif sangat mudah dengan cukup 1 orang operator yang mengoperasikan, sehingga tidak membutuhkan keahlian khusus seperti tampak pada Gambar 4.12.

Tabel 4.2. Data teknis mesin printing batik sistem mekanik manual

No.	Spesifikasi alat	Keterangan
1	Dimensi alat	P = 600 cm, L= 140 cm T = 100 cm
2	Penggerak utama	Sistem mekanik manual

Tabel 4.3. Uji fungsi komponen mesin

No.	Bagian yang diamati	Keterangan
1	Konstruksi rangka	Baik
2	Meja printing	Baik
3	Unit printing	Baik
4	Unit screen	Baik
5	Unit rumah screen	Baik
6	Unit penggerak saput	Baik
7	Unit rel meja printing	Baik
8	Unit mesin pengering	Masih dalam proses manufaktur

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dijabarkan pada Bab IV, maka penelitian ini mempunyai kesimpulan sebagai berikut.

1. Terwujudnya mesin printing batik sistem mekanik manual.
2. Berdasarkan hasil uji fungsi komponen mesin printing batik sistem mekanik manual diperoleh bahwa:
 - a. Proses printing batik yang semula dilakukan oleh 2 orang operator sekarang dapat dilakukan oleh 1 orang operator saja.
 - b. Material dan komponen utama didesain murah dan mudah didapatkan di pasaran, sehingga bila ada kerusakan dapat dengan mudah dibeli di pasaran.
 - c. Sistem pengoperasian dan pemeliharaan didesain mudah dan praktis, sehingga tidak terlalu membutuhkan ketrampilan khusus.
 - d. Dikarenakan material dan komponen utama relatif murah, dengan harapan jika dikomersilkan nantinya akan sangat terjangkau oleh pengusaha-pengusaha industri kreatif batik yang ada di Indonesia.
 - e. Melalui terlaksananya penelitian ini diharapkan kontinuitas dan kualitas produksi industri batik di Indonesia akan tetap terjaga dan berkembang.

B. SARAN

Berdasarkan hasil simpulan yang sudah dibuat, maka peneliti dapat memberikan saran sebagai berikut.

1. Perlu adanya penelitian lanjutan untuk mengetahui *performance* mesin printing batik sistem manual dengan skala produksi sesungguhnya di UKM mitra.
2. Periksa semua komponen mesin sebelum mengoperasikannya untuk menghindari hal-hal yang tidak diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A.N. (2010). *Mekatronika*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Ahmadi, Fuad. (2001) *Karakteristik Teknologi Tepat Guna dalam Industri Skala Usaha Kecil dan Menengah di Jawa Timur*. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juli tahun 2001.
- Ahmad, Purnomo. (2002) *Pertumbuhan UKM di Indonesia 1999-2001 didasarkan atas tenaga kerja*. Tesis. (tidak dipublikasikan). UGM
- Bolton, W. (2006). *Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol*. Penerbit Erlangga: Jakarta
- Budiharjo, Widodo. (2010). *Robotika Teori dan Implementasinya*. Jakarta: Andi Publisher.
- Budijono, Agung Prijo. (2010). *Rancang Bangun Mesin Pengering Semi Otomatis Sistem Portable Untuk Mendukung UKM Jasa Laundry*. Penelitian Terapan Universitas Negeri Surabaya Tidak Dipublikasikan.
- Buditjahjanto, I Gusti Putu Asto. (2011). *Rancang Bangun Body Protector Berbasis Microcontroller dengan Wireless System*. Penelitian IPTEKOR Kemenpora Tidak Dipublikasikan.
- Dunn, William C. (2005). *Fundamentals of Industrial Instrumentation and Process Control*. USA: Mc Graw-Hill Companies, Inc.
- John E Biegel. (1998). *Pengendalian Produksi, Suatu Pendekatan Kuantitatif*. Terjemahan Tarsio Bandung.
- Johnson, C.D. (2003). *Process Control Instrumentation Technology. Seventh Edition*. USA: Prentice Hall Inc., New Jersey.
- Nurdinsidiq, Muh. (2008). *Pengendalian Lengan Robot Berbasis Microcontroller AT89C51 Menggunakan Transduser Ultrasonik*. Artikel 1 of 2. Diambil pada tanggal 10 April 2012 dari: www.duniarobotika.com
- Nyoman Sutantra I. (2001). *Produktivitas Sistem Produksi dan Teknologi* Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juni tahun 2001.
- Perpres No. 7 tahun 2005 Tentang RPJMN 2004-2009.
- Russanti, Irma. (2009). *Kajian Karakteristik Desain Batik Cap Berorientasi Selera Konsumen Sebagai Upaya Pemberdayaan UKM Di Wilayah Jetis Sidoarjo*. Penelitian DP2M DIKTI Hibah Pekerti Universitas Negeri Surabaya. Lembaga Penelitian Unesa Tidak Dipublikasikan.
- Sutiono. (2001). *Produktivitas UKM di Jawa Timur*. Makalah yang disampaikan dalam rangka pelatihan produktivitas usaha kecil di Unesa. Tanggal 26 Juni tahun 2001.

Zubir, M. Stariffuddin. (2011). *Rancang Bangun Perangkat Pembelajaran Robotika Berbasis Computer Interactive Learning Dan Computer Assisted Learning Untuk Meningkatkan Keterampilan Peserta Didik*. Penelitian DP2M DIKTI Hibah Pekerti Universitas Negeri Surabaya. Lembaga Penelitian Unesa Tidak Dipublikasikan.

_____. (2008). *Teknologi Robotika*. Artikel 21 of 2. Diambil pada tanggal 10 April 2012 dari: www.duniaengineering.wordpress.com.

SURAT KEPUTUSAN
REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA
Nomor : 209/UN38/HK/LT/2012

Tentang
PENETAPAN PENERIMA PENELITIAN PRIORITAS NASIONAL MASTERPLAN PERCEPATAN DAN
PERLUASAN PEMBANGUNAN EKONOMI INDONESIA (MP3EI)
TAHUN 2012

REKTOR UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA

Menimbang : Bahwa untuk kelancaran pelaksanaan penelitian Prioritas Nasional Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) Tahun 2012, maka dipandang perlu menerbitkan Surat Keputusan ini.

Mengingat : 1. Undang-undang RI No. 20 tahun 2003
2. Peraturan Pemerintah Nomor 66 tahun 2010
3. Surat Keputusan Presiden RI No. 269 tahun 1965;
4. Surat Keputusan Presiden RI No. 93 tahun 1999;
5. Surat Keputusan Presiden RI No. 71/M tahun 2010;
6. Surat Keputusan Mendikbud No. 279/O/1999;
7. Surat Keputusan Mendiknas No. 092/O/2001;
8. Surat Keputusan Rektor No. 001/UN38/HK/KU/2012;

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
Pertama : Judul dan Nama Tim Peneliti Prioritas Nasional Masterplan Percepatan dan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) Tahun 2012, yang susunannya tercantum dalam lampiran surat keputusan ini
Kedua : Dalam menjalankan tugas, Tim Peneliti supaya tetap berpedoman pada ketentuan yang berlaku.
Ketiga : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatunya akan ditinjau dan akan diubah sebagaimana mestinya apabila ternyata di kemudian hari terdapat kekeliruan dalam penetapan ini.

Ditetapkan di : Surabaya
Pada tanggal : 28 Mei 2012

G. Rektor,

Ttd.

MUCHLAS SAMANI
NIP. 195112151974121001

Salinan disampaikan kepada Yth:

1. Menteri Pendidikan dan Kebudayaan
2. Sekretaris Jenderal Kemdikbud
3. Inspektur Jenderal Kemdikbud
4. Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi Kemdikbud
5. Para Pembantu Rektor Unesa
6. Direktur PPs
7. Para Dekan, Ketua Lembaga, Kepala Biro
Selingkung UNESA

Salinan sesuai dengan bunyi
Surat Keputusan yang asli
Kepala BAK dan Keuangan,



DRS. BUDI HARSO, SH., MM
NIP. 196005131980101002

Nomor : 209/UN38/HK/LT/2012
Tanggal : 28 Mei 2012

DAFTAR PENETAPAN PENERIMA PENELITIAN PRIORITAS NASIONAL MASTERPLAN PERCEPATAN DAN PERLUASAN PEMBANGUNAN EKONOMI INDONESIA (MP3EI)
TAHUN 2012

Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Surabaya

No.	Fak/ Unit Kerja	Jurusan	Judul	Nama Peneliti	NIP	Gol	End	L/	Dana Diterima	Ket
1	FT	Teknik Elektro	"Perhubungan Motor dan Model Pengembangan UMKM Batik sebagai Ujung Tombak Ekspor Tekstil dan Produk Tekstil Nasional"	Prof. Dr. Supari Muslim Dr. Asri Wijastuti	195111101979031001 196110131986032001	4e 3d	S3 S3	L P	Rp 140,000,000.00	
2	FT	Teknik Elektro	Rancang Bangun Mesin Printing Batik Semi Otomatis Sistem Kontrolnya Urut: M... .. Batik	Dr. I Gusti Putu Asta Buditjahanto Irma Kussanti Agung Prijo Budiporo Muhammad Syarifuddin Zahrie	197107061990031001 197501222000032002 196909202000031001 197706252006041003	3c 3d 3d 3b	S3 S2 S2 S2	L P L L	Rp 130,000,000.00	
3	FE	Manajemen	"Model Pengembangan Agroindustri UMKM Makanan Minuman Melalui Strategi Eko-Efisiensi Produksi Bersih untuk Percepatan Pembangunan Ekonomi Kabupaten Pasuruan sebagai Kawasan Agropollitan pada Koridor Ekonomi Jawa"	Dr. Andre Dwijanto Witaksono Prof. Dr. Sarmidi Dr. Erina Rahmadyanti	19708232000121001 19680808199032002 197908132006042001	3d 4b 3c	S3 S3 S3	L P P	Rp 110,000,000.00	



Ditetapkan di : Surabaya
Pada Tanggal : 28 Mei 2011
Rektor,

Ttd.

MUCHLAS SAMANI
NIP 195112151974121001