

ALAT BANTU PENGGULUNG BENANG SONGKET PALEMBANG PADA LUNGSEN DENGAN SISTEM OTOMATISASI TRANSVERSE ROLL

Dicky Seprianto¹⁾, Iskandar²⁾, Romi Wilza³⁾,

Novia Faradilla⁴⁾, Radika Permana Putra⁵⁾, Zikri Zal Fauzan⁶⁾

¹⁾²⁾³⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

⁴⁾⁵⁾⁶⁾ Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

Jl. Srijaya Negara Bukit Besar Palembang 30139 Telp: 0711-353414 Fax: 0711-453211

Abstrak

Alat bantu penggulung benang songket Palembang pada lungsen dengan sistem otomatisasi transverse roll bertujuan untuk membantu mempercepat proses penggulangan benang pada lungsen yang dapat meningkatkan produktivitas pengrajin industri rumahan dan meringankan beban pengrajin dari segi tenaga dan waktu. Alat ini memiliki 2 komponen utama yaitu pemutar lungsen dan pengarah benang, dimana pengarah benang tersebut digerakkan oleh motor listrik menggunakan sistem micro controller. Dalam proses pembuatannya, Alat bantu penggulung benang songket Palembang pada lungsen dengan sistem otomatisasi transverse roll ini menggunakan mesin milling, mesin bubut, mesin bor, mesin las, 3D Printing, dan alat perkakas kerja bangku lainnya. Dari hasil pengujian dalam waktu 60 detik dengan putaran motor 1 sebesar 2500 rpm dan motor 2 sebesar 1500 rpm alat ini dapat menggulung benang seberat 19,37 gram dengan tingkat kerapian, kerataan, dan kekencangan yang sangat baik.

Kata Kunci : Songket, Plenting, Otomatisasi, Transverse roll

1. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan semakin majunya teknologi pada saat ini, maka tidaklah mengherankan bila manusia selalu ingin menciptakan alat yang dapat meringankan pekerjaan manusia, sehingga pekerjaan yang dilakukan manusia akan menjadi lebih efisien. Hingga saat ini banyak sekali pabrik-pabrik maupun industri rumahan yang menggunakan alat ataupun mesin sebagai pengganti pekerjaan manusia. Namun masih ada saja pabrik ataupun industri rumahan yang masih menggunakan tenaga manual dalam proses produksinya, salah satunya adalah produsen kain songket.

Songket merupakan kain tenun tradisional yang dibuat dengan menggunakan benang emas dan perak. Kain songket sendiri merupakan kain khas dari kota Palembang. Kain songket dibuat dengan cara di tenun dengan metode mengaitkan benang tenun dari suri menggunakan plenting atau lungsen yang sudah di selipkan benang emas ataupun perak. Proses pembuatan kain songket sendiri dari penggulangan benang hingga jadi memakan waktu 1 hingga 3 bulan tergantung motif atau pola, semakin rumit pola maka akan semakin lama proses pembuatannya. Pembuatan kain songket yang memakan waktu lama ini yang menjadi kendala para produsen hingga saat ini. Salah satu nya adalah proses menggulung benang pada lungsen atau plenting, para produsen atau

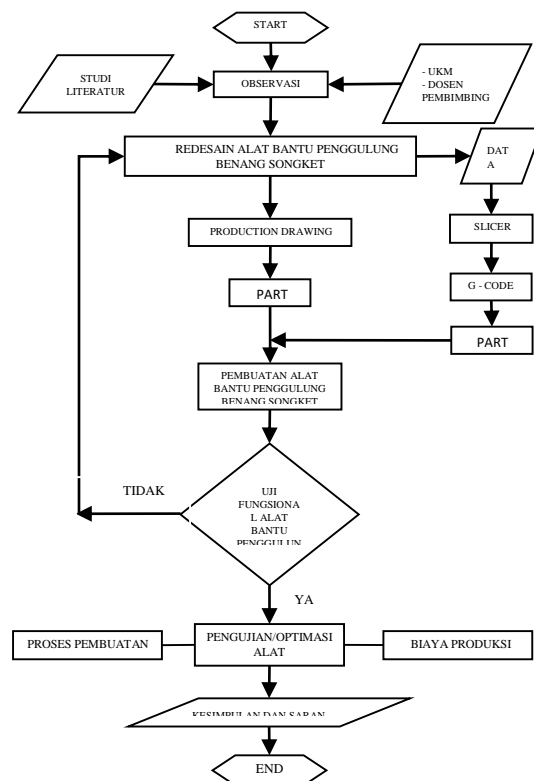
pengrajin membutuhkan waktu berjam-jam hanya untuk menggulung benang saja⁸⁾.

Karena permasalahan tersebut kami tertarik ingin membantu para pembuat songket dengan meminimalisir waktu pembuatan tanpa menghilangkan unsur tradisionalnya yaitu, dengan cara membuat alat bantu penggulung benang songket Palembang pada plenting dengan sistem otomatisasi *traverse roll*, alat ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya dimana pada penelitian sebelumnya penggunaan sistem translasi untuk mengarahkan benang songket pada lungsen atau plenting ini masih mengandalkan tenaga manual tetapi untuk tenaga pemutar lungsen/plenting sudah menggunakan mesin. Pada penelitian kali ini gerak translasi pengarah benang akan dibuat otomatis sehingga hasil benang akan lebih rapi. Alat ini memungkinkan untuk diproduksi dengan jumlah yang banyak, pada penerapannya alat ini sangat mudah digunakan oleh para pengrajin sehingga cukup dengan waktu singkat seseorang sudah dapat mengoperasikan dengan baik.

2. BAHAN DAN METODA

Pengertian metode penelitian secara umum adalah membahas bagaimana secara berurut suatu eksperimen dilakukan, yaitu dengan alat apa dan prosedur bagaimana suatu penelitian dilakukan. Ada dua macam pendekatan dalam penelitian yaitu

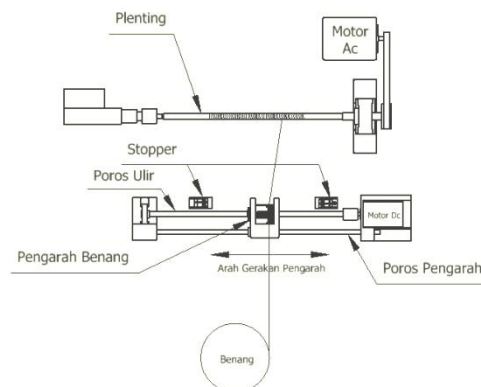
pendekatan kuantitatif dimana peneliti akan bekerja dengan angka-angka sebagai perwujudan gejala yang diamati dan pendekatan kualitatif dimana peneliti akan bekerja dengan informasi-informasi data dan didalam menganalisanya tidak menggunakan analisa data statistik³⁾. Pendekatan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dimulai dengan observasi lapangan terhadap proses pembuatan kain tenun songket pada UKM pengrajin tenun kain songket yang berada di kota Palembang, dilanjutkan dengan studi literatur dan desain rancangan dengan memanfaatkan perangkat lunak CAD serta pembuatan alat bantu. Kegiatan ini bertujuan untuk mengurangi tenaga manusia dalam pengoperasian alat bantu penggulung benang pada lungsen atau plenting dimana pada penelitian sebelumnya tenaga manusia masih digunakan dalam mengarahkan benang agar tidak menumpuk disatu tempat secara manual dengan bantuan tangan, penelitian kali ini memusatkan pada penambahan gerak translasi untuk mengarahkan benang secara otomatis sehingga benang yang digulung pada plenting/lungsen akan lebih rapi. Desain penelitian ini dibagi menjadi empat tahap kegiatan yaitu perencanaan perhitungan komponen, pemilihan bahan, desain rangkaian alat dan karakterisasi alat. Gambar 1 menunjukkan diagram alir (*flow chart*) dari kegiatan penelitian yang dilaksanakan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1 Konsep Mekanisme Alat

Motor ac berputar dan menggerakkan *pulley driven*, sehingga plenting/lungsen yang diikat pada poros pengikat ikut berputar, pada saat yang bersamaan motor dc berputar searah jarum jam dan memutar poros ulir lalu membuat pengarah benang bergerak ke kanan dengan bantuan *copper nut* hingga pengarah benang menyentuh *stopper*. Pada saat pengarah benang menyentuh *stopper* maka arah putaran motor DC akan berubah dari searah jarum jam menjadi berlawanan jarum jam hal ini akan membuat pengarah benang akan bergerak ke kiri hingga pengarah benang menyentuh stopper lagi dan membuat arah putaran motor dc kembali berubah. Mekanisme ini yang membuat pengarah benang dapat bergerak translasi kekanan dan kiri.



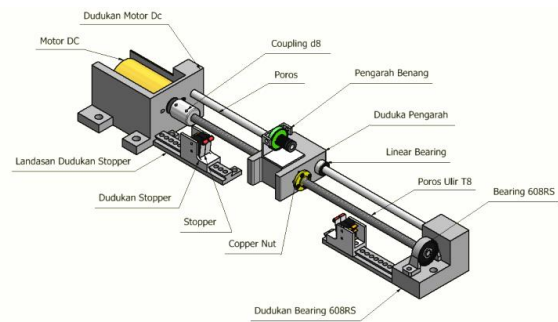
Gambar 2. Konsep Mekanisme Alat Penggulung Benang

2.2 Pemilihan Bahan

Karena alat ini bertujuan sebagai alat bantu untuk menggulung benang pada plenting/lungsen untuk proses pembuatan kain songket, maka dipilih bahan-bahan yang bersifat ringan sekaligus kokoh, sehingga tidak terjadi getaran yang tinggi pada saat alat digunakan. Dan juga digunakan bahan dari kayu sebagai meja kerja dengan maksud sebagai pengaman (*safety*) jika seandainya terjadi arus pendek dikarenakan penggerak utama menggunakan motor listrik AC. Selain itu alat didesain dalam bentuk *compact* sehingga memudahkan untuk dipindah-pindahkan (*mobile*), sedangkan untuk rangka akan digunakan bahan *stainless steel hollow*.

2.3 Geometri Dan Konstruksi Alat

Geometri dan konstruksi alat yang akan digunakan dipilih berdasarkan kebutuhan dan disesuaikan dengan kondisi di lapangan, dimana alat akan dioperasikan. Penempatan komponen-komponen tersebut akan diatur sedemikian sehingga bersifat fleksibel untuk mempermudah dari segi perawatan dan perbaikan serta pemindahan. Adapun rancangan alat bantu pengguling benang songket dibuat dengan bantuan perangkat lunak CAD, untuk meminimalisir kesalahan dalam pembuatan alat.



Gambar 3. Rancangan Bagian Pengarah Alat bantu Pengguling Benang Songket

2.4 Komponen yang di butuhkan

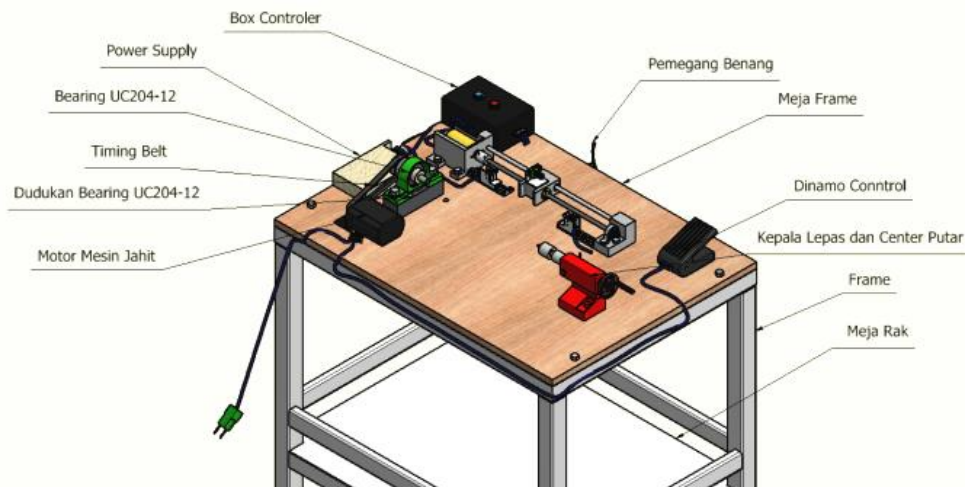
Komponen merupakan bagian terpenting dalam membuat suatu alat, adapun komponen yang dibutuhkan dalam membuat alat pengguling benang songket Palembang pada plenting dengan sistem *otomatisasi transverse roll* adalah Seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Komponen-Komponen Yang Digunakan

No	Komponen	Keterangan	Jumlah
1	Frame	Hollow Stainless steel 40x40x1	1 set
2	Pulley	Ø 16 mm	1 pcs
		Ø 38 mm	1 pcs
3	Timing Belt	Perimeter 340 mm	1 pcs
4	Bearing	UC204-12	1 pcs
		608RS	1 pcs
5	Linear Bearing LM8LULU	Ø8 x 45 mm	1 pcs
6	Meja Rak	Pelat Stainless Steel 750 x 550 mm	1 lbr
7	Poros Ulir T8	Ø8 x 350 mm	1 pcs
8	Coupling for 3D Printing	Ø8	1 pcs
9	Stopper	Omron V-156-1C25	4 pcs
10	Box Controler	Arduino	1 pcs
		Motor Driver	1 pcs
11	Dudukan Bearing 608RS	PLA	1 pcs
12	Dudukan Motor dc	PLA	1 pcs
13	Dudukan Pengarah	PLA	1 pcs
14	Dudukan Bearing UC204-12	PLA	1 pcs
15	Dudukan Stopper	PLA	1 pcs
16	Landasan Dudukan Stopper	PLA	1 pcs
17	Meja Frame	Playwood Tebal 15 mm	1 lbr
18	Power Supply	12V 20A	1 pcs
19	Pemegang Benang		1 pcs
20	Center Putar dan Kepala Lepas		1 pcs
21	Motor Penggerak	AC 220 V	1 pcs
		DC 12V	1 pcs
22	Copper Nut	T8	1 pcs
23	Poros	Ø8 x 400 mm	1 pcs
24	Baut	M6x1,25	12 pcs
		M8x1,25	6 pcs
25	Mur	M6x1,25	12 pcs
		M8x1,25	6 pcs

2.5 Proses Perakitan Alat

Setelah semua komponen selesai dibuat maka langkah selanjutnya adalah proses perakitan, lakukan perakitan komponen-komponen seperti pada gambar 4, dan lakukan pemasangan sistem kelistrikan dari alat yaitu pasang box kontroler dan dynamo control.



Gambar 4. Alat Penggulung Benang Songket Palembang Pada Plenting Dengan Sistem *Otomatisasi Transverse Roll*

2.6 Alat Dan Bahan Untuk Pengujian

Alat dan bahan yang diperlukan dalam pengujian ini adalah :

- Motor listrik.
- Motor pengarah benang dengan arus DC.
- Dinamo kontrol..
- Benang yang digunakan adalah benang katun.
- Plenting terbuat dari kayu dengan panjang 370 mm dan dengan berat 17,16 gram sebagai media tempat benang digulung.
- *Digital tachometer krisbow.*
- *Stopwacth.*
- Timbangan digital.
- Mistar baja.



a) Motor (Arus AC)



b) Motor Pengarah (Arus DC)

Gambar 5. Motor Listrik yang Digunakan



c) Digital Tachometer Krisbow



d) Timbangan Digital

Gambar 6. Alat Ukur yang Digunakan Dalam Pengujian



e) Benang Songket

Gambar 7. Bahan Benang Yang Digunakan Dalam Pengujian

2.7 Langkah-Langkah Pengujian

Pengujian alat ini dilakukan untuk mengetahui cara kerja dan kemampuan alat untuk menggulung benang. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali untuk tiap putaran. Langkah-langkah karakterisasi alat adalah sebagai berikut :

- Mempersiapkan alat dan bahan untuk proses pengujian.
- Memeriksa dan memastikan alat tersebut berkerja dengan baik dan siap diuji.
- Hubungkan arus listrik ke alat bantu penggulung benang.
- Tekan tombol *ON* pada stop kontak yang ada pada bawah meja, maka listrik akan mengalir ke motor 1 dan 2
- Hidupkan dan atur putaran pada motor 1 (mesin pemutar lunsen) dengan dinamo kontrol dengan cara memutar baut pengarah (pada pengarah menunjukkan 69=2000 rpm , 68=2500 rpm , 67=3000 rpm), setelah putaran diatur maka selanjutnya matikan motor dengan cara menekan tombol *Off* pada

- stop kontak yang ada di bawah meja frame.
- Pasang plenting pada poros pengikat *pulley driven* dan center putar.
- Masukkan benang katun pada pengarah dan pengencang benang lalu ikat pada plenting.
- Tekan tombol *ON* pada stopkontak yang ada dibawah meja frame maka otomatis motor 1 akan langsung berputar.
- Hidupkan motor 2 dengan cara menekan tombol biru pada *box controller*. Tekan tombol biru 1 kali untuk 500 rpm, 2 kali 1000 rpm, 3 kali 1500 rpm, 4 kali untuk mendapatkan 2000 rpm.
- Hentikan proses penggulung benang dalam waktu 1 menit.
- Tekan tombol *Off* pada stopkontak.
- Lakukan penimbangan hasil plenting yang sudah di gulung dengan benang
- Catat pada tabel hasil pengujian.
 - Motor 1 :Mesin Penggerak Plenting.
 - Motor 2 :Motor Pengarah Benang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengujian

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan dari penelitian sebelumnya dimana pada penelitian sebelumnya karakterisasi alat bantu penggulung

benang pada plenting/lungsen hanya ditinjau dari panjang benang songket yang dapat digulung dalam waktu tertentu tetapi pada penelitian lanjutan ini karakterisasi alat akan ditinjau dari berat benang yang dapat digulung dalam waktu tertentu serta dapat membandingkan pada kecepatan putaran mana yang paling baik.

jika ditinjau dari faktor kerataan, kerapian, serta kekencangan benang diarahkan oleh pengarah dengan sistem *otomatisasi transverse roll*. Karakterisasi yang dilakukan pada alat ini dilakukan sebanyak 3 kali pada setiap parameter yang ditentukan. Adapun hasil pengujian menunjukkan alat berfungsi dengan baik dan tabel hasil pengujian ditunjukkan pada tabel 2, 3, dan 4, sedangkan benang hasil alat bantu penggulung benang songket hasil penelitian gambar 8.

Tabel 2. Pengujian Data Variasi Benang Katun Pada Motor 1 Sebesar 2000 rpm

Percobaan Motor 2	1	2	3	Rerata	Keterangan (visualisasi hasil kerataan)
500 rpm	19,10 gram	19,11 gram	19,12 gram	19,12 gram	kurang baik
1000 rpm	19,13 gram	19,14 gram	19,12 gram	19,14 gram	kurang baik
1500 rpm	19,12 gram	19,11 gram	19,13 gram	19,13 gram	baik
2000 rpm	19,10 gram	19,11 gram	19,1 gram	19,11 gram	baik

Tabel 3. Pengujian Data Variasi Benang Katun Pada Motor 1 Sebesar 2500 rpm

Percobaan Motor 2	1	2	3	Rerata	Keterangan (visualisasi hasil kerataan)
500 rpm	19,34 gram	19,43 gram	19,36 gram	19,43 gram	kurang baik
1000 rpm	19,38 gram	19,42 gram	19,45 gram	19,45 gram	kurang baik
1500 rpm	19,36 gram	19,34 gram	19,37 gram	19,37 gram	sangat baik
2000 rpm	19,40 gram	19,37 gram	19,42 gram	19,42 gram	sangat baik

Tabel 4. Pengujian Data Variasi Benang Katun Pada Motor 1 Sebesar 3000 rpm

Percobaan Motor 2	1	2	3	Rerata	Keterangan (visualisasi hasil kerataan)
500 rpm	19,58 gram	19,76 gram	19,74 gram	19,74 gram	kurang baik
1000 rpm	19,68 gram	19,72 gram	19,70 gram	19,72 gram	kurang baik
1500 rpm	19,74 gram	19,77 gram	19,78 gram	19,77 gram	sangat baik
2000 rpm	19,85 gram	19,82 gram	19,80 gram	19,85 gram	sangat baik

- Baik tidak nya dilihat dari faktor kekencangan, kerapian, serta kerataan benang pada lungsen/plenting
- Dalam satu menit mendapatkan berat benang yang sangat jauh lebih banyak dibanding dengan cara tradisional.
- Alat bantu penggulung benang songket palembang pada plenting dengan sistem otomatisasi *traverse roll*, disarankan memakai putaran motor 1 dengan putaran 2500 dan pada motor 2 dengan putaran 1500 rpm, karena hasil yg didapat rapi, rata, dan kencang

3.2 Pembahasan

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan :

- Alat bantu penggulung benang songket palembang pada plenting dengan sistem otomatisasi *traverse roll* mampu mencapai putaran maksimal pada motor 1 sebesar 3000 rpm dan motor 2 sebesar 2000 rpm.



Gambar 8. Benang Hasil Penggulungan Pada Pelenting

Hasil desain alat bantu penggulung benang songket dengan memanfaatkan perangkat lunak CAD berupa *technical production drawing* dan dalam bentuk *solid modeling* sangat membantu dalam pembuatan alat, terutama ketika menentukan geometri dan posisi dari komponen-komponen yang akan dipasang serta pemotongan bahan untuk pembuatan rangka utama. Dengan demikian diharapkan kesalahan dalam pembuatan alat dapat diminimalisir, hal ini terbukti dari hasil pembuatan alat yang memiliki tingkat kesamaan tinggi dengan rancangan awal yang dibuat.

Alat bantu penggulung benang songket pada plenting dengan sistem otomatisasi *transverse roll* menggunakan bahan dasar *frame hollow stainless steel* yang kuat dan tahan karat, sehingga diharapkan bisa bertahan lama. Sedangkan khusus Meja frame dibuat dari *plywood* yang bersifat isolator dengan penampilan yang menarik sehingga diharapkan dapat mencegah arus pendek yang mungkin terjadi dari penggerak motor listrik. Penggerak utama menggunakan motor listrik jenis AC. Motor ini cenderung cepat panas bila digunakan untuk memutar beban yang berat, akan tetapi dikarenakan dalam proses penggulungan benang tidak menggunakan beban yang berat sehingga dalam penggunaan yang lama relatif lebih tangguh dan untuk penggerak translasi menggunakan motor Dc karena motor ini dapat berputar searah dan berlawanan jarum jam sehingga motor ini sangat tepat jika di gunakan sebagai penggerak translasi dengan bantuan dari poros pengarah, *copper nut* dan *stopper*. Alat ini sangat mudah dalam pengoperasian serta dari segi bentuk sangat memungkinkan untuk dapat dipindah-pindahkan, sehingga sangat tepat digunakan oleh pengrajin yang bekerja di pada tempat tinggal (rumah).

Dari data rerata hasil pengujian alat bantu penggulung benang pada tabel 2, 3, dan 4, dapat dilihat bahwa proses penggulungan benang dapat dilakukan dalam waktu yang sangat singkat. Hal ini tentu mempunyai korelasi terhadap waktu pembuatan kain tenun songket, sehingga pada akhirnya dapat mempersingkat waktu produksi dari kain tenun songket khas Palembang.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 KESIMPULAN

Dari proses rancang bangun Alat Bantu Penggulung Benang Songket Palembang pada Lungsen Dengan sistem *Otomatisasi Transverse Roll* dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

- Waktu produksi kain tenun songket khas Palembang cukup lama, hal ini dikarenakan proses pembuatan masih tradisional. Akan tetapi hasil kain tenun songket yang diproduksi oleh pabrik tekstil kurang diminati masyarakat, sehingga perlu dibuat alat bantu untuk memperpendek waktu produksi tanpa menghilangkan unsur tradisionalisme dalam pembuatannya.
- Rancangan Alat Bantu Penggulung Benang berfungsi dengan baik dan cukup efektif ditinjau dari waktu untuk menggulung benang pada pelenting, yang merupakan salah satu alat dalam membuat kain tenun songket.
- Dari hasil pengujian dalam waktu 60 detik dengan putaran motor 1 sebesar 2500 rpm dan motor 2 sebesar 1500 rpm alat ini dapat menggulung benang seberat 19,37 gram dengan tingkat kerapian, kerataan, dan kekencangan yang sangat baik.

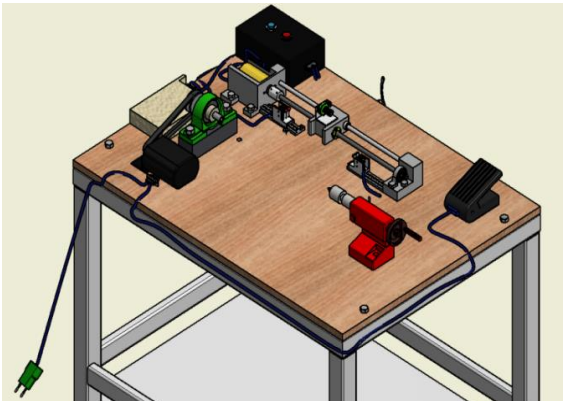
4.2 SARAN

- Pada penelitian lanjutan ini fungsi alat yang dilakukan hanya untuk menggulung benang pada plenting dengan pengarah yang sudah otomatis tetapi pengatur kecepatan untuk masing-masing motor masih terpisah, sehingga perlu dikembangkan lebih lanjut untuk dapat membuat satu dinamo control yang bisa mengendalikan kedua motor sekaligus.
- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap pengaruh kecepatan putar motor listrik dan kekuatan tarik benang yang digunakan dalam membuat kain tenun songket Palembang.
- Penerapan dan sosialisasi hasil penelitian ke pengrajin sangat diperlukan sehingga dapat meningkatkan produksi kain tenun songket khas Palembang.
- Kain tenun songket Palembang merupakan ciri khas dan warisan budaya sehingga perlu dijaga kelestariannya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Frank J. Riley, 1996, Assembly Automation, A Management Handbook Industrial Press Inc, Second Edition, New York
2. Harahap, Gandhi.Ir.1995.Perencanaan Teknik Mesin. Jakarta : PT Gelora Aksara
3. Johan Trygg, Svante Wold, 2002, "Introduction To Statistical Experiment Design", University Of Queensland, Australia.
4. Khurmi, R.S. & Gupta, J.K., 2002., "Machine Design", S.C Had & Company LTD, Ram Nagar-New Delhi.
5. Sularso dan Kiyokatsu Suga. 1991. Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin (cetakan kesebelas). Jakarta : PT. Pradnya Paramita.
6. Susanto,2009, Perancangan & Pengembangan Produk, Bahan Kuliah Semester 1, Program Pasca Sarjana Program Studi Magister Teknik Mesin , Universitas Pancasila , Jakarta.
7. Ulrich Fisher CS, Mechanical and Metal Trades Handbook, 2nd English Edition ISBN 13-978-3-8085-1913-4, Verlag Europa Lehrmittel Nourney, VollmerGmbH & Co.KG, DusselbergerStraÙe 23-42781 Haan Gruiten Germany.
8., 2016, Pembuatan Songket Palembang, Akses online 1 Agustus 2016, URL: <http://www.museumsongketdigital.com/site/palembang/pembuatan-songket>
9., 2016, Tenun Songket Palembang, Akses online 1 Agustus 2016, URL: <http://melayuonline.com/ind/culture/dig/555/tenun-songket-palembang>
10., 2017, Kerajinan Songket Tango Buntung, Akses online 2 Februari 2017, URL: <http://www.pergiberwisata.com/sentra-kerajinan-songket-tango-buntung.htm>
11. Sarjani, 2017, Cara Membuat Songket, Akses online 2 Maret 2017, URL: <http://adriansyah-sarjani.blogspot.co.id/2013/04/cara-membuat-songket.html>
12., 2017, Pengertian Las Argon, Akses online 7 April 2017, URL: <http://kawatlas.jayamanunggal.com/pengertian-las-argon/>

LAMPIRAN



a) Gambar Desain Alat



b) Foto Alat Hasil Rancang Bangun