

RANCANG BANGUN BAGIAN PNEUMATIK  
MESIN PEWARNA BENANG TENUN IKAT SEMI OTOMATIS  
(PNEUMATIC PARTS DESIGN  
SEMI AUTOMATIC BINDING DYEING MACHINE)

**Ahmad Dony Mutiara Bahtiar<sup>(1)</sup>, Devina Rosa Hendarti<sup>(2)</sup>, Hiding Cahyono<sup>(3)</sup>, Deny Setiawan<sup>(4)</sup>**

<sup>(1,2,3,4)</sup> Teknik Mesin, PSDKU Politeknik Negeri Malang Di Kota Kediri  
Jl Lingkar Maskumambang No. 1 Kota Kediri

Email: [Adonbahtiar82@gmail.com](mailto:Adonbahtiar82@gmail.com)

### ABSTRAK

Untuk Meningkatkan produksi kain tenun dan efisiensi produksi kain tenun, alternatif yang dapat mewujudkan peningkatan itu yaitu dengan membuat Rancang Bangun Mesin Pewarna Benang Tenun. Metode perancangan Mesin Pewarna Benang Tenun Ikat Menggunakan sistem pneumatik dan motor listrik sebagai sumber penggerak, meliputi perancangan desain, perancangan elemen mesin (rangka mesin, Bak penampung cairan pewarna, pemutar benang tenun ikat, pulley, v-belt dan sistem pneumatik). Mesin pewarna benang tenun ikat semi otomatis bagian pneumatik menggunakan piston pneumatik Diameter 32 mm dan kebutuhan udara yang dibutuhkan 0,000746 m<sup>3</sup>/s.

**Kata kunci:** Pewarna, Benang Tenun, Pneumatik

### ABSTRACT

*To Increase production woven fabric and efficiency production woven fabric, which can alternatives realizing an increase it by create a Design Machine Coloring Yarn Weaving. Design method Machine Coloring Yarn Weaving Using a pneumatic system and electric motor as a driven source, includes design planning, design elements of machine (machine frame, color liquid container, twist yarn weaving, pulley, v-belt and pneumatic systems). Coloring Machine Yarn Weaving semi automatic pneumatic section use pneumatic piston diameter of 32 mm and air requirements needed 0.000746m<sup>3</sup>/s.*

**Keywords:** *Coloring, Weaving Yarn, Pneumatic,*

### PENDAHULUAN

Kebutuhan sandang menjadi sebuah kebutuhan yang diprioritaskan untuk kesejahteraan manusia. Hal ini dikarenakan pakaian mempunyai manfaat bagimanusia dalam mempertahankan kelangsungan hidup. Contohnya pada saat

cuaca dingin pakaian dapat menghangatkan tubuh. Pakaian juga menunjukkan kepribadian seseorang untuk dikatakan baik atau tidak serta sopan dan santun, maka dari itu peran pakaian sangatlah penting dalam kehidupan. Zaman dahulu dengan keterbatasan alat

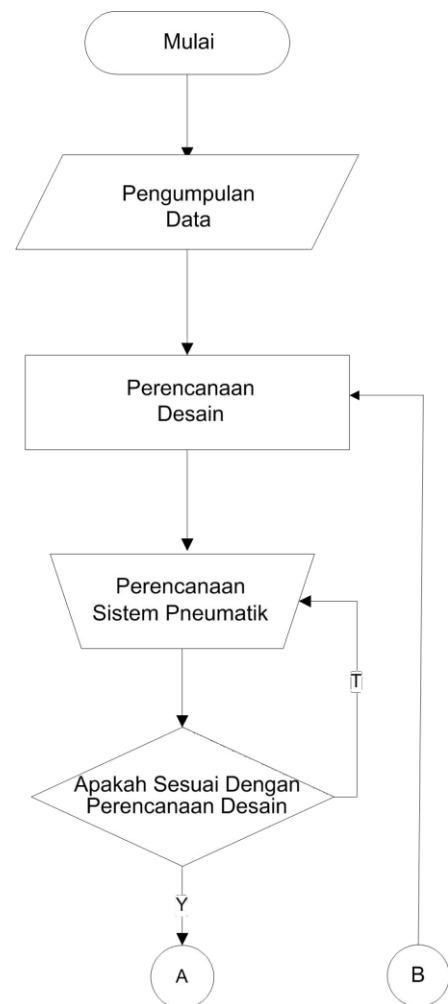
maupun bahan serta tingkat sumber daya manusia yang rendah, manusia membentuk sebuah pakaian dari kulit kayu. Karena merasa kurang nyaman mengenakan pakaian dari kulit kayu, karena pakaian dari kulit kayu ini dapat menimbulkan gatal dan merusak kulit maka nenek moyang kala itu mulai mencari alternatif lain yaitu membuat pakain dari bahan dasar kapas. Sehingga sejak saat itu muncullah pakaian dari tenun ikat dari berbagai wilayah.

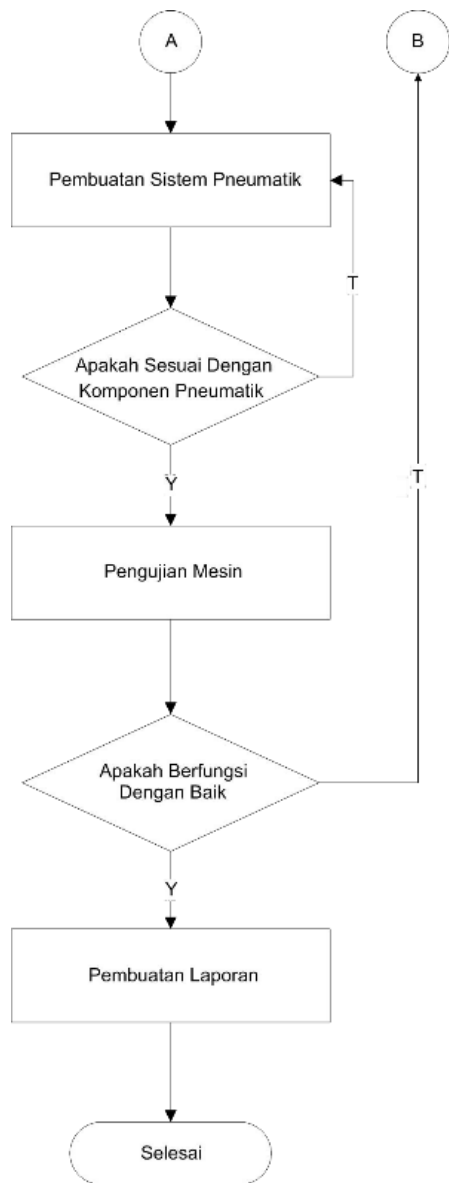
Seiring berjalannya waktu, muncul berbagai tenun dengan beragam motif dan hias yang bervariasi dengan arti yang beda. Arti-arti inilah yang menunjukkan latar belakang kebudayaan atau ciri khas dari suatu daerah. Akan tetapi dalam proses produksi kain tenun ikat tersebut masih terkendala keterbatasan mesin produksi kain tenun tersebut. Salah satunya ialah mesin tenunikat. Proses pewarnaan benang tenun ikat masih menggunakan mesin tradisional dengan tenaga manusia yang tidak efisien dan efektif.

Dari permasalahan keterbatasan teknologi mesin pewarna benang tenun tersebut maka, penulis merancang mesin pewarna benang tenun ikat semi otomatis dengan sistem pneumatik yang kemudian dapat direalisasikan dan dibuat. Sistem pneumatik dalam mesin pewarna benang tenun ikat berfungsi sebagai penggerak utama dalam proses pewarnaan. Dengan adanya mesin pewarna benang tenun ikat semi otomatis diharapkan meningkatnya produksi kain tenun ikat.

## MATERIAL DAN METODOLOGI

Penelitian diawali dengan observasi di kampung tenun ikat Bandar Lor Kota Kediri khususnya UMKM pembuatan kain tenun ikat Medali Emas. Observasi dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi mitra dalam proses pembuatan benang tenun ikat. Permasalahan yang dihadapi mitra adalah pada proses pencelupan kain tenun ikat mengalami kesusahan khususnya pada saat pewarnaan benang. Hasil observasi merupakan salah satu tahapan metode penelitian sebagai pengumpulan data. Dari pengumpulan data tersebut kemudian dilanjutkan perancangan rangkaian mesin pneumatik





**Gambar 1.** Diagram Alir Penelitian

Dalam perencanaan desain penulis menggunakan software CAD Autodesk Inventor. Desain terdiri dari dua macam, yaitu desain mesin secara keseluruhan dan desain bagian sistem pneumatic.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada pembuatan sistem pneumatic pada mesin pewarna benang tenun ikat semi otomatis ini diperlukan beberapa langkah perancangan perhitungan pneumatic yang

meliputi perhitungan penentuan diameter piston pneumatic dan kebutuhan udara yang digunakan untuk mengangkat beban, kemudian dilanjutkan dengan proses perakitan komponen pneumatic. Diameter piston didapat dengan menentukan gaya angkat yang akan bekerja pada piston. Pada mesin pewarna benang tenun ikat semi otomatis ini ditentukan gaya angkat 98 N dan tekanan absolut 2,98 bar. Berikut perhitungan untuk mencari diameter piston berdasarkan persamaan Diameter piston:

$$F = P \cdot A \cdot \eta \quad (1)$$

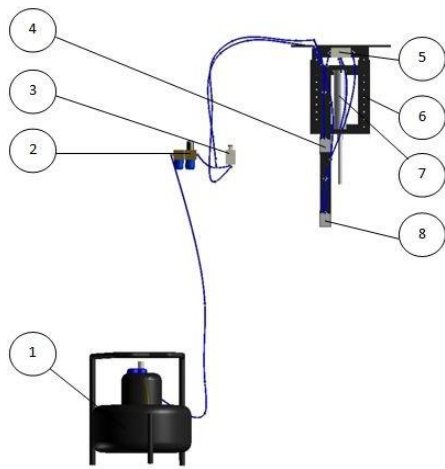
$$F = m \cdot a \quad (2)$$

$m$  = Massa benang basah 1 kg didapat dari penimbangan benang basah + Massa rangka pemutar benang 9 kg didapatkan dari penimbangan rangka pemutar benang = 10 kg  
 $a$  = percepatan gravitasi 9,8 m/s<sup>2</sup>  
 $= 10 \text{ kg} \cdot 9.8 \text{ m/s}^2$   
 $= 98 \text{ N}$

$P$  = Tekanan pada pressure gauge ASU + 1 atm (0,98 Bar)

$$= 2 \text{ Bar} + 0,98 \text{ atm}$$

$= 2,98 \text{ Bar}$  = efisiensi piston pneumatic 0,6 sesuai dengan tabel efisiensi piston pneumatic untuk DAC dengan gaya dorong. Diameter piston pneumatic yang tersedia 16, 20, 25, 32, 100 jadi diameter yang digunakan adalah diameter 32. udara yang dibutuhkan sistem pneumatic pada mesin pewarna benang tenun ikat semi otomatis adalah 0,000746 m<sup>3</sup>/s.

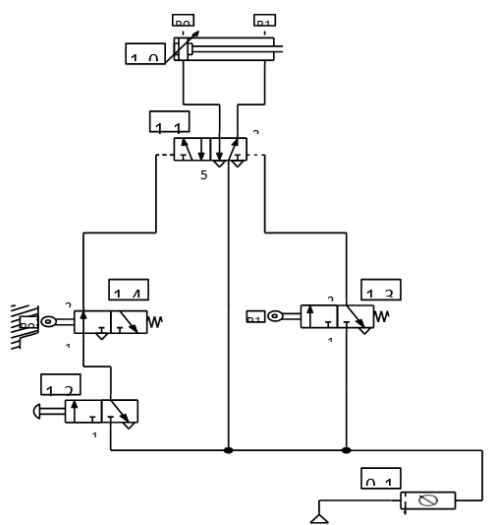


**Gambar 2.** Rangkaian Pneumatik

Keterangan:

1. Kompresor
2. Air Service Unit
3. Katup Tombol 3/2
4. Katup Roller 5/2
5. Katup Otomatis 5/2
6. Dudukan Piston Pneumatik
7. Piston Pneumatik
8. Katup Roller 5/2

Berikut adalah rangkaian simulasi sistem pneumatik pada mesin pewarna benang tenun ikat semi otomatis.



**Gambar 3.** Rangkaian Simulasi Pneumatik

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan sistem pneumatik yang sudah dilakukan, maka didapatkan simpulan sebagai berikut : Diameter piston 32 mm dan kebutuhan udara 0,000746 m<sup>3</sup>/s, Tekanan yang digunakan untuk menjalankan sistem pneumatik 2,98 bar.

## Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada UMKM Medali Emas sebagai tempat pengambilan data

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Afrimianto, H, “Perancangan Dan Inovasi Pembuatan Loker Dengan Metode PAHL dan BEITZ Secara Ergonomi”, Skripsi. Jurusan Teknik Industri. Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, 2013
- [2] Akbar, R, Dasar Pneumatik Modul Pembelajaran Teknik Mekatronika. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan, 2017
- [3] Amalia, R., “Pengaruh Penerapan E-Filling Terhadap Tingkat Kepatuhan Penyampaian SPT Tahunan Pajak Penghasilan Wajib Pajak Orang Pribadi dengan Pelayanan Account Representative Sebagai Variabel Intervening di Kota Palembang”, Jurnal Ilmiah Orasi Bisnis 15:65-77, 2016
- [4] Anhar, K., “Rancang Bangun Simulasi Sistem Pneumatik untuk

- Pemindah Barang”, Jurnal INTEKNA 16 (1): 39-44, 2016
- [5] Ardan, M. dan A. Mahendra, “Metode Hybrid dalam Perancangan terminal Kampung Melayu Jatinegara”, Jurnal Sains dan Seni Pomits 6 (2):185-188, 2017
- [6] Chao-Chieh Lan, “Modeling and Design of Air Vane Motors for Minimal Torque Ripples. Journal of Mechanical Design”, National Cheng Kung University. China Christanyo, 2010
- [7] Dvoak, L, “Calculation of Parameters and Mathematical Model of Rotari Air Motor”, EPJ Web of Conferences 143. Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of Hydrodynamics and Hydraulic Equipment, 2016
- [8] Fahmi, M., Wahyudi, dan B. Riyanta, “Perancangan dan Pembuatan Alat Pelipat Baju dengan Pengontrol Sistem Elektro Pneumatik dan PLC untuk Industri Konveksi”, Jurnal Material dan Proses Manufaktur 1(2):46-55, 2017
- [9] Fahrezy, R. F., George, E. K., dan Tri, A. S, “Perencanaan design pada mobil minimalis roda tiga”, Proceedings Conference on Design Manufacturing and its Applications. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya: Surabaya, 2019
- [10] Gracia, A. Serrano, R. Sari, Dimitrakopolous, M. Tuner, dan P. Tunestal. “Performance and Emission of a Series Hybrid Vehicle Powered by a Gasoline Partially Premixed Combustion Engine”, Applied Thermal Engineering, 2018
- [11] Croser, Pneumatic Basic Level TP 101, D-7300 Esslingen : Festo Didactic, 1989
- [12] Patient, P., Pengantar Ilmu Teknik Pneumatika, Jakarta : PT Gramedia, 1985
- [13] Purnawan, “Desain Model Komponen Pneumatik untuk Media Pembelajaran Mekanisme Komponen Pneumatik”, Jurnal INVOTEC Volume III, No. 9, Agustus 2006 : 116 ± 124, 2006.
- [14] Soenarto, Metodologi Penelitian Pengembangan untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran. Makalah pada Pelatihan Nasional PPKP dan PTK, bagi dosen LPTK di Pualu Batam dan Depasar. Departemen Pendidikan Nasional, 2005
- [15] Vinay, dan I. Raju. 2017, Hybrid Electric Vehicles’, International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT) 50(2):93-95, 2017
- [16] D. G. Billy, dan N. Sutantra, “Studi Eksperimen Kinerja Traksi Kendaraan Hybrid Sapu Jagad”, Jurnal Teknik Pomits 1(2):1-6, 2012