

# PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT PEMOTONG SERAT NANAS MENGGUNAKAN SISTEM PNEUMATIK

Ismet Eka Putra<sup>1)\*</sup>, Boy Hendra<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Dosen, Program Studi Teknik Mesin, Institut Teknologi Padang

<sup>2)</sup>Mahasiswa, Program Studi Teknik Mesin Diploma, Institut Teknologi

\*Corresponding Author Email: [ekaputraismet@gmail.com](mailto:ekaputraismet@gmail.com)

## Abstract

*Making a tool that can help cut natural fiber composite raw materials (pineapple fiber) automatically, can increase efficiency and make it easier to cut, both in terms of speed, power, amount of production, to the safety factor of the cutting machine. The results of the test show that using a pneumatic system pineapple fiber cutting tool can cut fibers quickly to meet the need for pineapple fiber as a raw material for composite materials and also avoid situations where when cutting fibers manually you will feel tired because performance decreases and it greatly affects safety level that can be dangerous in the cutting process. The difference in pressure applied to the system varies by 2, 3, 4, 5 bar with varying cutting results, namely 61, 100, 113, and 150 cuts every 60 seconds. This pneumatic system pineapple fiber cutter is capable of cutting in 0.41 seconds with an air pressure of 5 bar.*

**Keywords:** young coconut, pneumatic, diamond model, electric motor.

## Abstrak

*Pembuatan sebuah alat yang dapat membantu memotong bahan baku material komposit serat alam (serat nenas) secara otomatis, dapat meningkatkan efisiensi dan mempermudah dalam pemotongan, baik dari segi kecepatan, tenaga, jumlah produksi, hingga faktor keamanan mesin pemotong tersebut. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa menggunakan alat pemotong serat nenas sistem pneumatik dapat memotong serat dengan cepat untuk memenuhi kebutuhan akan serat nenas sebagai bahan baku material komposit dan juga menghindari keadaan dimana ketika memotong serat secara manual akan terasa lelah karena kinerja yang semakin menurun dan itu sangat mempengaruhi tingkat keamanan yang dapat membahayakan dalam proses pemotongan. Perbedaan tekanan yang diberikan pada sistem bervariasi 2, 3, 4, 5 bar dengan hasil pemotongan yang bervariasi yaitu 61, 100, 113, dan 150 pemotongan setiap 60 detiknya. Alat pemotong serat nenas sistem pneumatik ini mampu memotong dalam waktu 0.41 detik dengan tekanan udara 5 bar.*

**Kata kunci:** kelapa muda, pneumatik, model diamond, motor listrik

## 1. PENDAHULUAN

Menurut Renreng dan Hay (2015), kemajuan teknologi saat ini semakin serius dikembangkan oleh negara-negara di dunia, termasuk teknologi ramah lingkungan yang menjadi tantangan yang terus diteliti oleh para pakar. Salah satunya adalah teknologi komposit dengan material serat alam (*Natural Fiber*).

Tuntutan teknologi ini disesuaikan juga dengan keadaan alam yang mendukung untuk pemanfaatannya secara langsung. Ada beberapa keuntungan yang mendasar yang dimiliki oleh serat alam:

- 1) Jumlahnya berlimpah,
- 2) Memiliki *specific cost* yang rendah,
- 3) Dapat diperbarui,
- 4) Tidak mencemari lingkungan,

Penelitian dan pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di Indonesia dalam bidang pembuatan material komposit untuk memenuhi berbagai macam tujuan/kebutuhan telah banyak dilakukan baik dari kalangan perindustrian maupun pendidikan.

Ketersediaan bahan baku serat sebagai penguat yang berlimpah baik dari serat penguat komposit organik maupun serat penguat anorganik dan kebutuhan/permintaan hasil olahan material komposit yang cukup tinggi dipasaran menjadi alasan pada penelitian ini. (Yudo dan Jatmiko, 2008).

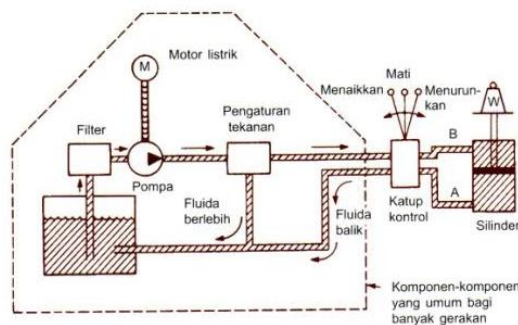
Dalam perkembangan teknologi manufaktur terdapat beberapa tuntutan-tuntutan untuk menghasilkan produk dalam waktu yang singkat dengan biaya yang rendah dan berkualitas maka, untuk memenuhi tuntutan tersebut dalam menghasilkan suatu produk dibutuhkan seorang operator yang mempunyai *skill* tinggi dengan kompleksitas perlengkapannya. (Susandi, dkk, 2015).

Pada era otomatisasi ini, pekerjaan secara manual dapat digantikan dengan pekerjaan dengan cara yang otomatis. Operasi tetap merupakan bagian penting dari sistem meskipun dengan mengubah tuntutan pada input fisik sebagai tingkat mekanisasi.

Mesin pemotong bahan baku material komposit dengan serat alam merupakan mesin dengan sistem kerja mekanik. Mesin ini menggunakan sistem pneumatik sebagai penggerak dari mata pisau pemotong serat alam.

Sistem pneumatik adalah suatu sistem yang menggunakan udara sebagai media kerjanya, menghasilkan kerja tersebut udara dimampatkan terlebih dahulu. Sistem-sistem pneumatik terutama terdiri dari suatu kompresor udara atau perapatan udara (sumber udara mampat), motor-motor udara mampat (pemakaian-pemakaian udara mampat) ditambah dengan bagian-bagian pengatur dan pengendali.

Prinsip kerja pneumatik tergantung kepada udara yang dimampatkan atau dikompresikan. Pengatur pada sistem pneumatik dapat dilakukan dengan mengatur tekanan aliran udara yang dihasilkan kompresor. Udara yang dihasilkan oleh kompresor akan disimpan didalam tabung. Sebelum udara tersebut disalurkan, udara harus diolah sehingga menjadi udara yang kering, mengandung sedikit pelumas. Udara tersebut akan melalui peralatan yang disebut dengan katup. Katup merupakan pengatur aliran udara. Aliran udara yang melalui katup ini akan diteruskan ke silinder penggerak. Udara yang masuk ke silinder penggerak ini nantinya akan menggerakkan torak, baik bergerak secara *translasi* maupun bergerak secara *rotasi*. Gerakan bolak-balik (*translasi*) ataupun memutar (*rotasi*) inilah yang akan digunakan untuk sebagai keperluan gerakan yang selama ini dilakukan oleh manusia atau peralatan lainnya. Sistem kerja pneumatik dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



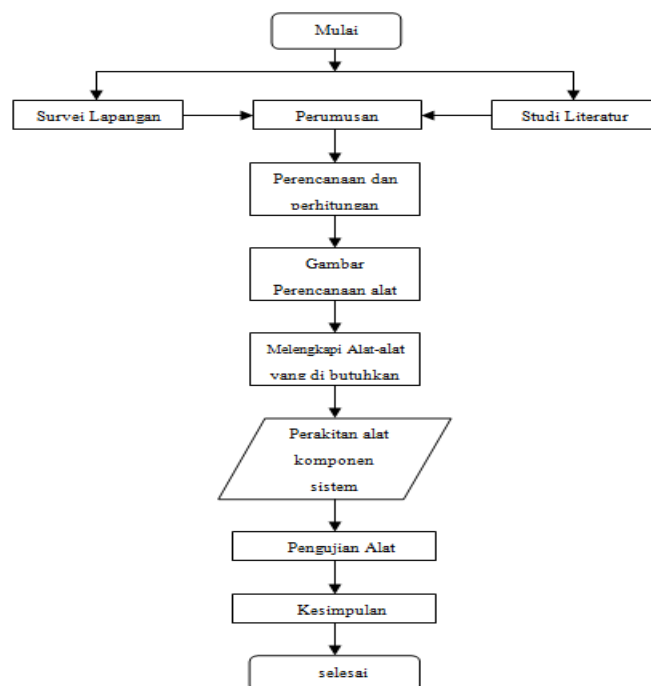
**Gambar 1.** Prinsip Dasar Sistem Pneumatik

## 2. METODOLOGI

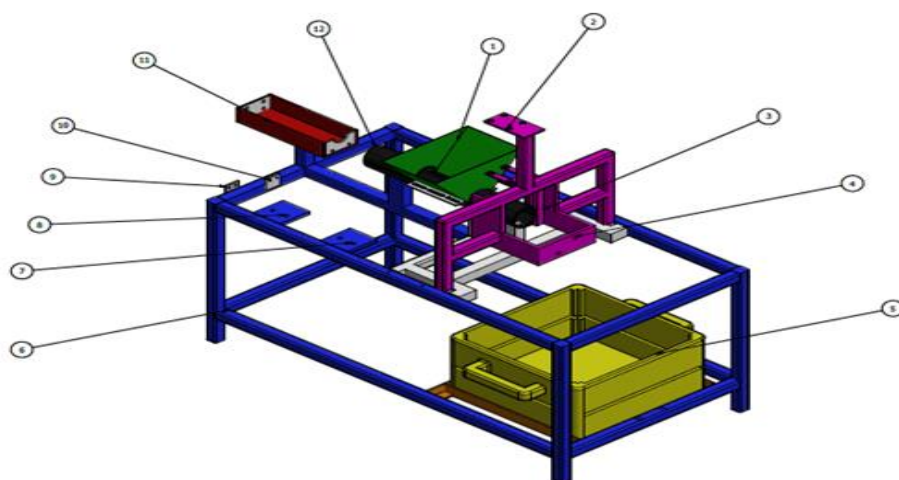
Rancangan dapat diartikan sebagai realisasi bentuk fisik yang kreatif dari konsep-konsep teori. Perancangan teknik merupakan aplikasi dari ilmu pengetahuan, teknologi dan penemuan-penemuan baru mesin-mesin yang dapat melakukan pekerjaan dengan ekonomis dan efisien. Perancangan sangat dibutuhkan untuk menciptakan sesuatu hal, perancangan merupakan langkah awal dalam membuat suatu produk. Semua bidang ilmu memerlukan rancangan untuk menciptakan sesuatu. Di dalam perancangan diperlukan perhitungan-perhitungan yang tepat agar hasil yang dirancang sesuai dengan yang kita rencanakan. Perancangan yang kita lakukan biasanya dituangkan dalam bentuk gambar lengkap dengan ukuran-ukuran yang akan dibuat. Dalam rekayasa penggunaan faktor ekonomi merupakan masalah yang prinsip dalam sebuah disain, jika harga dan waktu operasi dihilangkan

sebagai suatu masalah, maka hasilnya perencanaan tidak terlalu bernilai. Ilmu teknik merupakan aplikasi ekonomis dari prinsip ilmiah atas berbagai permasalahan perancangan praktik. Apabila unsur biaya dan daya tahan dari suatu desain diabaikan, maka rancangan tersebut dapat dikatakan tidak memiliki nilai teknis. Permasalahan dalam perancangan dan produksi mesin-mesin adalah membuat sesuatu mesin yang ekonomis mungkin serta memenuhi spesifikasi dan kriteria yang ditentukan. Jadi perancangan berada di bawah permasalahan produksi ekonomis.

Pembuatan alat pemotong serat nanas menggunakan sistem pneumatik meliputi persiapan alat dan bahan, pembuatan setiap komponen, perakitan, uji coba setiap komponen, finishing dan yang terakhir adalah pengujian menyeluruh untuk mengetahui apakah alat pemotong serat nanas menggunakan sistem pneumatik sesuai yang diinginkan dan diharapkan. Pada Gambar 2 diagram alir untuk perancangan dan pembuatan alat pemotong serat nanas menggunakan sistem pneumatik dan gambar 3 rancangan alat pemotong serat nanas menggunakan sistem pneumatik.



**Gambar 2.** Diagram alir untuk perancangan dan pembuatan alat pemotong serat nanas menggunakan sistem pneumatik



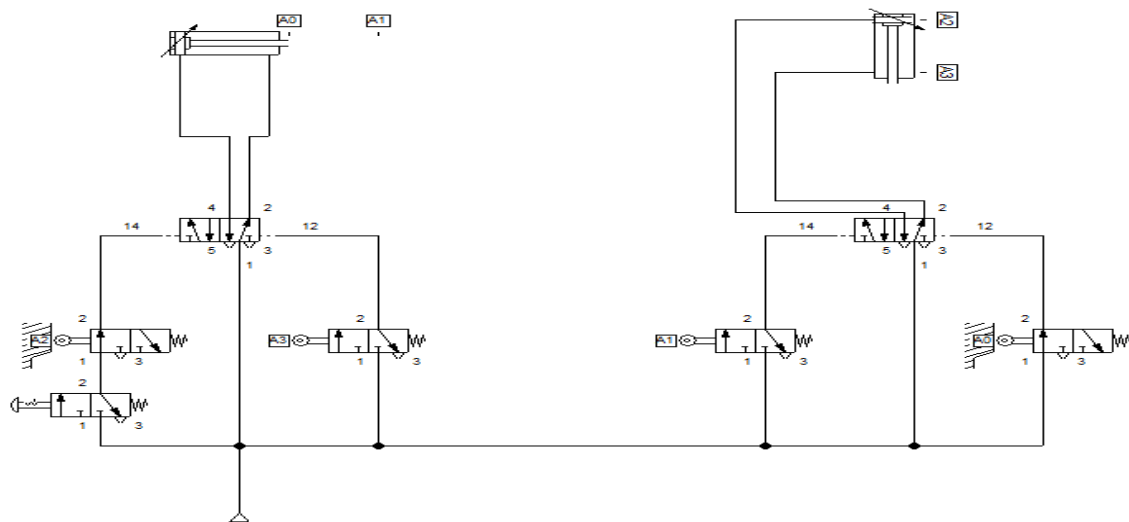
**Gambar 3.** Rancangan alat pemotong serat nanas menggunakan sistem pneumatik

Sistem pneumatik ini akan digunakan untuk memotong serat nanas. Serat yang akan dipotong sebelumnya harus digulung terlebih dahulu agar serat mudah untuk diletakan saat akan dipotong. Kemudian serat akan jatuh dengan sendirinya ke arah *silinder double acting*, kemudian *silinder double acting* akan mendorong serat ke arah mata pisau pemotong serat.

Komponen - komponen alat rancangan sistem pneumatik pemotong serat semi otomatis.

- 1) Wadah Serat Masuk
- 2) Tempat Kedudukan Double Acting Silinder
- 3) Tempat Kedudukan Mata pisau
- 4) Tempat Kedudukan Katup 3/2 Roller Valve
- 5) Tempat Penampung Serat
- 6) Rangka Meja Pneumatik
- 7) Kedudukan Mounting Katup 5/2 NC Way Valve
- 8) Kedudukan Mounting Katup 5/2 NC Way Valve
- 9) Tempat Kedudukan Regulator
- 10) Tempat Kedudukan Katup Push Button 3/2 NC
- 11) Tempat Kedudukan Double Acting Silinder
- 12) Tempat Pipa Pendorong Serat

Diagram pneumatik untuk alat pemotong serat nenas menggunakan sistem pneumatik pada Gambar 4 dan prinsip kerjanya pada Gambar 5.



**Gambar 4.** Diagram Pneumatik

Prinsip Kerja :

Kondisi awal silinder A dan B berada di dalam posisi langkah mundur maksimal (posisi A0 dan A2). Jika *push button* ditekan dan ditahan, maka silinder A maju sampai posisi langkah maju maksimal (A1). Ketika silinder A telah maju maksimal (A1), silinder B juga maju sampai langkah maksimal (A3). Ketika silinder B sampai langkah maju maksimal (A3), dan silinder A telah mundur sampai titik maksimal (A0), barulah silinder B ikut mundur sampai langkah mundur maksimalnya (A2). Siklus langkah kerja silinder akan bekerja terus seperti itu sampai *push button* di lepas.



**Gambar 5.** Rangkaian alat sistem pneumatik

Rangkaian :

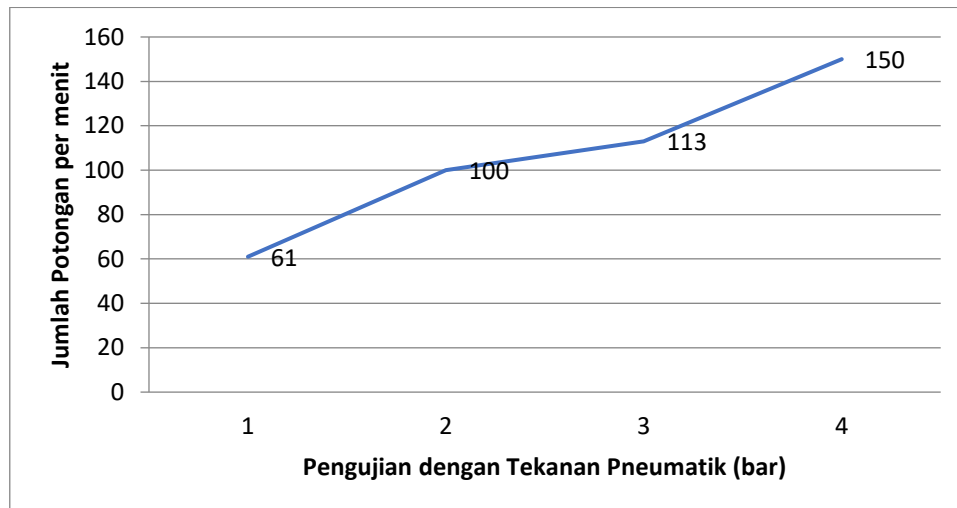
Pada rangkaian ini terdapat dua selinder yang sensor pengaktif langkah maju dan langkah mundurnya dipasang bersilangan. Sensor (A2) dan tombol start merupakan pengaktif langkah maju dari selinder A, sedangkan sensor (A3) merupakan pengaktif langkah mundur selinder A. Sensor (A1) merupakan pengaktif langkah maju selinder B, sedangkan sensor (A0) pengaktif langkah mundur selinder B.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1.** Pengujian Alat Pemotong Serat Nanas Sistem Pneumatik

NO	PENGUJIAN	HASIL PEMOTONGAN	TEKANAN	WAKTU
1	Pengujian 1	150 hasil potongan	5 bar	60 detik
2	Pengujian 2	113 hasil potongan	4 bar	60 detik
3	Pengujian 3	100 hasil potongan	3 bar	60 detik
4	Pengujian 4	61 hasil potongan	2 bar	60 detik

Tabel di atas menjelaskan bahwa semakin tinggi tekanan pneumatik (bar) pada selinder maka semakin cepat proses pemotongan, sebagaimana terlihat pada Gambar 6.



**Gambar 6.** Tabel Pengujian Alat Pemotong Serat Nenas Sistem Pneumatik

Pada pengujian 1 hasil kali pemotongan 61 kali potongan dengan tekanan 2 bar selama 60 detik. Pada pengujian 2 hasil kali pemotongan selinder yaitu 100 kali pemotongan dengan tekanan 3 bar selama 60 detik. Pada pengujian 3 hasil kali pemotongan menunjukkan angka 113 kali pemotongan dengan tekanan 4 bar selama 60 detik, dan yang terakhir pengujian 4 hasil kali pemotongan naik menjadi 150 kali pemotongan selama 60 detik dengan tekanan 5 bar atau mampu memotong dalam waktu 0.41 detik.

#### 4. KESIMPULAN

Waktu yang dibutuhkan untuk memotong serat alam dengan menggunakan sistem pneumatik tergantung dengan tekanan udara yang diberikan, semakin besar tekanan udara yang diberikan semakin singkat waktu yang dibutuhkan untuk memotong serat alam. Kecepatan piston bergantung kepada beban dan tekanan kerja. Makin kecil beban dan makin besar tekanan kerja maka makin besar nilai kecepatan piston. Alat pemotong serat nanas sistem pneumatik ini mampu memotong dalam waktu 0.41 detik dengan tekanan udara 5 bar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Promono, (2008): Modul Pneumatik, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang.
- [2] Andre A. Parr, (1999, 1998) : Hidrolika dan pneumatika pedoman untuk teknisi dan insinyur. England.
- [3] Antoni, Al, A, (2009): Perancangan Simulasi Sistem Penggerak Dengan Pengontrolan Pneumatik Untuk Mesin Pengampas Kayu Otomatis, Universitas Sriwijaya Palembang.
- [4] Marthen, Samuel dan Noor, azman, H, (2012): Perancangan Instalasi Kontrol Pneumatik Menggunakan Metode Cascade Pada Alat Pelumatan Tanah Liat Sebagai Bahan Dasar Bata Merah. Politeknik Negeri Ambon. Maluku.
- [5] Darmawan. H, (2004): Pengantar Perancangan Teknik, Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi; Jakarta
- [6] Said Rizqi Reza Fahlevi, (2016): Rancang Bangun Mesin Potong Serat Alam Semi Otomatis Sitem Gerak Linier, Institut Teknologi Padang.
- [7] Thomas Krist, Dines Ginting. (1993): Dasar – Dasar Pneumatik, Penerbit : Erlangga
- [8] Sugihartono, (1985): Dasar Dasar Kontrol Pneumatik, Penerbit tarsito, Bandung.
- [9] Sato ,Takesi, (2005) : Menggambar Mesin Menurut ISO, Pradnya Paramita: Jakarta.