

RANCANG BANGUN SISTEM ELEKTRO PNEUMATIK UNTUK MESIN PENCETAK BIOBRIKET

Muhammad Ghebbly Sofnivagi¹, Muhammad Razi², Hasrin²

¹Mahasiswa Prodi D-IV Teknologi Rekayasa Manufaktur

²Dosen Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Lhokseumawe

Jl. Banda Aceh-Medan Km.280 Buketrata

Email: mghebbly1997@gmail.com

Abstrak

Elektro pneumatik merupakan pengembangan dari pneumatik, dimana prinsip kerjanya memilih energi pneumatik sebagai media kerja (tenaga penggerak) sedangkan media kontrolnya mempergunakan sinyal elektrik ataupun elektronik. Sinyal elektrik dialirkan ke kumparan yang terpasang pada katup pneumatik dengan mengaktifkan sakelar, sensor ataupun sakelar pembatas (limit switch) yang berfungsi sebagai penyambung ataupun pemutus sinyal. Sinyal tersebut akan dikirimkan ke kumparan dan akan menghasilkan medan elektromagnetik serta akan mengaktifkan/mengaktivasikan katup pengatur arah sebagai elemen akhir pada rangkaian kerja pneumatik. Sedangkan media kerja pneumatik akan mengaktifkan atau menggerakkan elemen kerja pneumatik seperti silinder yang akan menjalankan sistem. Pada Alat ini dirancang mesin pembuat briket dengan sistem pneumatik yang dapat bergerak dengan tekanan udara dari kompresor. Selain itu, alat ini dirancang menggunakan komponen yang dapat mendukung kerja pneumatik seperti Double acting silinder, solenoid valve single coil 5/2, regulator filter, push button dan kompresor. Proses kerja alat ini menggunakan diagram perencanaan pneumatik, sehingga gerak pneumatik pada saat proses pengepresan briket lebih stabil. Pengembangan alat pembuat briket dengan sistem kendali pneumatik, dapat menghasilkan waktu proses kerja yang lebih cepat dibandingkan alat pencetak biobriket manual, yaitu dalam 1 menit bisa menghasilkan 1 biobriket, tergantung jumlah tabung cetakan yang tersedia, semakin banyak tabung cetakan, maka jumlah biobriket yang mampu dihasilkan akan semakin banyak.

Kata Kunci : Elektro pneumatik, komponen pneumatik, dan mesin pembuat briket

1 Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Sumber daya alam yang sangat berlimpah serta mudah diperoleh adalah udara. Udara yang ada tersebut dewasa ini banyak digunakan dalam industry sebagai penggerak untuk mengendalikan peralatan dan komponen yang ada di industri. Penggunaan teknologi tersebut di atas biasa disebut dengan pneumatik. Pneumatik berasal dari kata Yunani: pneuma = udara. Jadi pneumatik adalah ilmu yang berkaitan dengan gerakan maupun kondisi yang berkaitan dengan udara. Komponen yang digunakan dengan memanfaatkan udara yang sudah dimampatkan (*compressed air*). Udara yang sudah dimampatkan tersebut kemudian akan disistribusikan kepada sistem yang ada sehingga sistem bisa bekerja sesuai dengan desainnya. Kebutuhan akan udara yang dimampatkan tersebut dapat dilakukan dengan bantuan sebuah Compressor (pembangkit udara bertekanan).

Elektro pneumatik merupakan pengembangan dari pneumatik, dimana prinsip kerjanya memilih energi pneumatik sebagai media kerja (tenaga penggerak) sedangkan media kontrolnya mempergunakan sinyal elektrik ataupun elektronik. Sinyal elektrik dialirkan ke kumparan yang terpasang pada katup pneumatik

dengan mengaktifkan sakelar, sensor ataupun sakelar pembatas (*limit switch*) yang berfungsi sebagai penyambung ataupun pemutus sinyal. Sinyal tersebut akan dikirimkan ke kumparan dan akan menghasilkan medan elektromagnetik serta akan mengaktifkan/mengaktivasikan katup pengatur arah sebagai elemen akhir pada rangkaian kerja pneumatik. Sedangkan media kerja pneumatik akan mengaktifkan atau menggerakkan elemen kerja pneumatik seperti silinder yang akan menjalankan sistem.[1]

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sebuah mesin pencetak biobriket yang bekerja berdasarkan prinsip sistem elektro pneumatic. Mampu memproduksi biobriket dalam jumlah besar dengan tekanan yang sama untuk setiap biobriket yang dihasilkan. Mengetahui waktu yang dihasilkan berdasarkan pengujian.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sebuah mesin pencetak biobriket dengan sistem elektro pneumatik.

2. Sistem elektro pneumatik yang sesuai untuk kontruksi mesin ini.
3. Menggambar detail dan assembly.

2 Studi Literatur

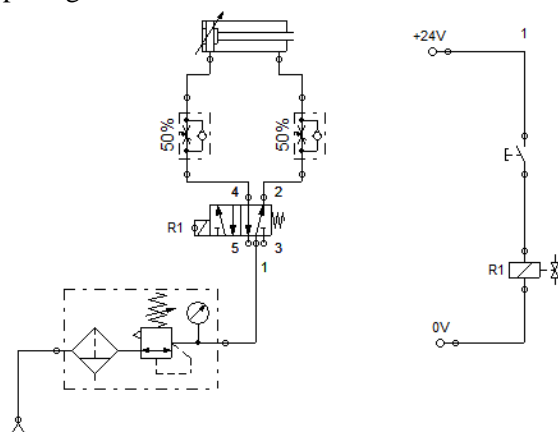
Kata pneumatic berasal dari bahasa Yunani “pneuma” yang berarti nafas atau udara. Jadi pneumatic berarti berisi udara atau digerakkan oleh udara mampat. Pneumatik dalam pelaksanaan teknik udara mampat dalam teknologi industri (khususnya teknik mesin) merupakan ilmu pengetahuan dari semua proses mekanis dimana udara memindahkan suatu gaya atau gerakan. Titik persamaan dalam penggunaan tersebut ialah semua menggunakan udara sebagai fluida kerja (jadi udara mampat sebagai pendukung, pengangkut dan pemberi tenaga). Sistem pneumatik dibedakan berdasarkan media penggerak kutub, yaitu: (1)Pneumatik Murni : Sistem pneumatik dengan menggunakan udara sebagai media penggerak dan penggerak katubnya juga menggunakan tekanan udara. (2) Elektro pneumatic: Sistem pneumatik dengan udara sebagai media dan penggerak katubnya menggunakan arus listrik. (3)Pneumatik hidrolik: Sistem pneumatik menggunakan udara sebagai media penggerak dan penggerak katubnya menggunakan tekanan aliran hidrolik.[2]

3 Metode Penelitian

Bahan yang digunakan adalah Tepung Tapioka, Air dan Briket tempurung kelapa.

3.1 Prinsip Kerja Sistem Elektro Pneumatik Pada Pencetak Biobriket

Prinsip kerja mesin pencetak biobriket dengan sumber tekanan utama berasal dari sistem elektro pnumatik, mesin ini mampu memberikan tekanan pada proses pencetakan biobriket dengan variasi tekanan dari 4 – 10 Bar, udara bertekanan yang berasal dari compressor dimampatkan dalam Regulator filter selanjutnya dialirkan kedalam filter pengering air (filter with condensate drain). Diagram skematik sistem dapat dilihat pada gambar 1 berikut.





Gambar 1. Diagram Skematik Sistem Elektro Pneumatik Penelitian




Kemudian dialirkan kedalam solenoid valve single 5/2 , dari regulator filter bertekanan yang telah dibersihkan dan dialirkan kedalam solenoid valve single 5/2 dan untuk mengaktifkan sistem elektro pneumatik dari solenoid valve single 5/2 pada terminal slot power suplai tegangan dialirkan kedalam push botton, ketika push botton ditekan double acting cylinder akan maju dan ketika dilepas double acting cylinder akan mundur dan saklar sebagai on/off, dan selanjutnya udara yang bertekanan ditranferkan ke dalam *double acting silinder*, double acting silinder ini yang berfungsi untuk memberikan tekanan pada poros pencetak biobriket.


3.2 Proses Perakitan (Assembly)

Pemasangan komponen sistem elektro pneumatik yang telah dibuat posisinya, adapun langkah-langkah dalam (*assembly*) yaitu:

Tabel 1. Proses Perakitan (Assembly)

No	Komponen	Alat Digunakan	Unjuk Kerja
1		<ul style="list-style-type: none"> • Obeng - + • Kunci Inggris 	Regulator filter ini berfungsi untuk menyaring air yang bertekanan dari compressor
2		<ul style="list-style-type: none"> • Obeng - + • Kunci Inggris 	Solenoid valve single coil 5/2 ini bekerja pada saat normali open (NO), akan terjadi kemagneta nyang akan mendorong silinder, dan ketika normali close (NC), tidak terjadi kemagneta n dan silinder ke posisi balik

<p>3</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Obeng - + • Kunci Inggris 	<p>normal. Double acting silinder merupakan silinder yang memiliki dua port untuk instroke dan outstroke. Silinder jenis ini menggunakan kekuatan udara bertekanan untuk mendorong piston keluar dan mendorong piston untuk kembali pada posisi awal.</p>
<p>4</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Obeng - + • Kunci Inggris • Cutter 	<p>Pada bagian ini regulotor filter instroke dihubungkan kedalam instroke solenoid valve single coil 5/2.</p>
<p>5</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Obeng - + • Kunci Inggris • Cutter 	<p>Pada bagian ini solenoid valve single coil 5/2 dihubungkan, dari instroke solenoid dihubungkan kedalam instroke silinder dan outstroke</p>

			<p>solenoid dihubungkan kedalam outstroke silinder.</p>
<p>6</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Obeng - + • Kunci Inggris • Cutter 	<p>Pada bagian ini mengaktifkan elektro pneumatik dari terminal coil disambungkan listrik kedalam saklar on/off yang mana sebagai push button untuk mendorong dan mengembalikan ke posisi awal.</p>

4 Hasil dan Pembahasan

4.1 Gambar Hasil Dari Proses Rancang Bangun Sistem Elektro Pneumatik Untuk Mesin Pencetak Biobriket

Mesin Pencetak Biobriket ini yang menggunakan sistem elektro pneumatik didefinisikan sebagai sebagai peralatan yang digunakan untuk mengepres penekanan biobriket secara vertikal dengan jarak yang ditentukan dengan daya tekan 4-10 bar. Hasil pembuatan mesin pencetak biobriket dapat dilihat pada gambar 2 berikut ini:



Gambar 2. Hasil Pembuatan Mesin Pencetak Biobriket

4.2 Spesifikasi Alat

Spesifikasi alat adalah data yang disampaikan untuk memberikan informasi tentang mesin pencetak biobriket, sebagai bahan pertimbangan yang akan dijadikan acuan oleh konsumen (pembeli). Data ini dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Spesifikasi Mesin Pencetak Biobriket

No	Uraian	Keterangan
1	Daya tekanan	6 Bar
2	Lebar	500 mm
3	Tinggi	1500 mm
4	Penutup kaki hollow	4 penutup
5	Daya Silinder	10 Bar

4.3 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional yang dilakukan adalah untuk melihat dan menguji fungsi dari komponen-komponen mesin, yang dirancang atau dibuat, berfungsi atau tidak, pengujian dan fitur dan perilaku operasional produk untuk memastikan sesuai dengan spesifikasinya. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Pengujian Performance

No	Komponen	Performance	Keterangan
1	Double Acting	Berfungsi untuk	Baik

	Silinder	menekan biobriket yang ada didalam tabung cetakan	
2	Solenoid Valve Single Coil 5/2	Untuk menghubungkan udara masuk kedalam silinder	Baik
3	Coil Terminal	Untuk menghubungkan arus kedalam solenoid valve yang digerakan push button	Baik
4	Regulator Filter	Untuk menghubungkan udara yang sudah difilter masuk ke dalam solenoid valve	Baik
5	Kompresor	Untuk menghubungkan udara yang bertekanan ke dalam regulator filter	Baik
6	Tiang Pengarah	Untuk menyimbangkan saat tekanan poros kedalam tabung cetakan	Baik

4.4 Hasil Pengujian Mesin Pencetak Biobriket

Dari hasil pengujian mesin pencetak biobriket ini dapat menghasilkan sempel hasil dari tekanan diatas 4-5 bar, terkait yang digunakan kompresor laboratorium teknik mesin yang sudah di setting dengan bertekanan 4-5 jadi hasil kurang maksimal, dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini:



Gambar 3. Hasil Proses Cetakan

5 Kesimpulan

Dari penellitian yang sudah dilakukan, ada beberapa kesimpulan yang dapat disampaikan untuk kelanjutan riset sebagai berikut :

1. Pengembangan alat pembuat briket dengan sistem kendali pneumatik, dapat menghasilkan waktu proses kerja yang lebih cepat dibandingkan alat pencetak biobriket manual, yaitu dalam 1 menit bisa menghasilkan 1 biobriket, tergantung jumlah tabung cetakan yang tersedia, semakin banyak tabung cetakan, maka jumlah biobriket yang mampu dihasilkan akan semakin banyak.

6 Saran

Dari penellitian yang sudah dilakukan, ada beberapa saran yang dapat disampaikan untuk kelanjutan riset sebagai berikut:

1. Pada komponen poros cetakan masih harus didesain ulang, dikarenakan hasil cetakan masih belum sesuai dengan referensi yang ada.
2. Dianjurkan menggunakan transformmeter steep down dari 230 V ke 24 V.
3. Dianjurkan untuk memilih double acting silinder atau single acting silinder agar dapat menghasilkan tekanan yang akan dipakai dalam proses pencetakan biobriket.

7 Daftar Pustaka

- [1] Indro, Yuwono. 2015. Sistem Elektro Pneumatik. Yogyakarta: UNY.
- [2] Lumintang. 2009. Perancangan Mesin Pembuat Briket Dengan Teknologi Elektro Pneumatik.