

Pengembangan Payung Pneumatic Berbasis Mikrokontroler.

Gusti Rusydi Furqon Syahrillah, ST.,MT¹, M. Firman ST. MT², Irfan., ST.,MT³,

¹Fakultas Teknik Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjary Banjarmasin.

² Fakultas Teknik Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjary Banjarmasin

³ Fakultas Teknik Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjary Banjarmasin
rani_rusdi@yahoo.com,

Abstrak

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Piranti seperti ini digabungkan dengan mengendalikan sistem Pneumatic menjadi rangkaian sistem yang bekerja dengan menggunakan sistem kendali melalui mekanisme rangkaian arduino uno yang diatur melalui mikrokontroler, sehingga mempunyai gerakan yang beraturan sesuai kalibrasi yang digunakan ketika air hujan membasahi sensor di maksud.

Gerakan translasi dari piston mampu membentangkan payung melalui pengaturan katub dan perhitungan terhadap gaya dan arah aliran udara berdasarkan teori fisika, dengan minimal tekanan udara, maka gerakan payung dapat di atur sesuai dengan kebutuhan rancangan.

Payung pneumatic dapat beroperasi dengan jumlah pemakaian udara dalam ruangan silinder tunggal $Q = 0,3925$ m/menit. Jenis silinder tunggal dipilih diameter 50 mm sebanyak 1 buah., Panjang langkah torak 500 mm dengan bentangan payung 2 meter.

Kata kunci : pneumatic, tekanan udara, mikrokontroler

1, Pendahuluan

Penelitian ini merupakan lanjutan dan pengembangan dari penelitian sebelumnya, aplikasi sistem pneumatic ini perencanaan hanya pada sistem tenaga dan udara yang di butuhkan untuk mengangkat lembar payung yang di kembangkan dengan sebuah aktuator. Aktuator adalah bagian keluaran untuk mengubah energi suplai menjadi energi kerja yang dimanfaatkan. Sinyal keluaran dikontrol oleh sistem kontrol dan aktuator bertanggung jawab pada sinyal kontrol melalui elemen kontrol terakhir dengan supply udara dari sebuah kompressor..

Tekanan udara di dalam aktuator pneumatic (piston) dengan tekanan udara di luar di operasikan hanya dengan sistem kendali on – off dari sebuah kompressor udara. tanpa sistem otomasi (manual).

Mengamati perkembangan ini, adalah menarik kalau sistem ini di kembangkan dalam lingkungan kampus dengan bentuk yang inovatif sesuai kebutuhan dengan menggunakan sistem mikrokontroler, sensor air dan berbagai sistem

koneksi lain seperti bluetooth dan android yang atur oleh arduino. Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor dan dapat mengendalikan lampu, motor, dan berbagai jenis aktuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, di antaranya Arduino Uno, Arduino Mega 2560, Arduino Fio, dan lainnya. (www.arduino.cc)

Dengan kolaborasi rangkaian sistem pneumatic dan sistem kendali on – off melalui mikrokontroler akan mempunyai nilai lebih apabila rancang bangun payung pneumatic dapat dikembangkan sebagai aplikasi disiplin ilmu teknik mesin.

2. Kajian Literatur

Pneumatik adalah merupakan pengembangan teknologi dengan cara kerja memanfaatkan udara bertekanan untuk mempengaruhi kerja suatu peralatan mekanikal agar menghasilkan gerakan

maju mundur, naik turun, berputar dan sebagainya. Pneumatik sistem secara intensif dan luas telah banyak digunakan hampir diseluruh kehidupan yang berhubungan dengan peralatan yang menghasilkan gerakan – gerakan dengan aplikasi yang disesuaikan dengan jenis pneumatik

Sistem pneumatik prinsip kerjanya tergantung pada kompresi udara, Piranti yang digunakan pada sistem ini berdasarkan hukum fisika dasar.pengaturan pada sistem pneumatik dilakukan dengan mengatur tekanan udara dan arah aliran udara, yang diatur dengan valve. Sebagai contoh bahwa pneumatik normalnya dioperasikan pada tekanan kurang dari 220 psi. Prinsip ini akan berbeda dalam sistem hidraulik. Dalam hidraulik berdasarkan hukum pascal. Jadi intake pompa akan memindahkan/ menggerakkan minyak dalam sistem yang berasal dalam tangki atau resevoir. Jika pompa digerakkan,maka minyak akan terdorong oleh gaya dari tekanan yang terjadi maka diatur dengan menggunakan valve. Ada tiga cara yang digunakan untuk mengatur dalam sistem hidraulik, yaitu : mengatur terkanan minyak, mengatur rate aliran minyak dan mengatur arah aliran minyak.

Gaya dorong yang ditimbulkan oleh udara bertekanan akan menggerakkan torak pada silinder penggerak ganda dalam dua arah yaitu gerakan maju dan gerakan mundur. Pada prinsipnya panjang langkah silinder tidak terbatas, walaupun demikian tekukan dan bengkokan dari perpanjangan torak harus diperhitungkan.Untuk kebutuhan udara yang bertekanan dibutuhkan mesin compressor sesuai dengantekanan yang dibutuhkan.

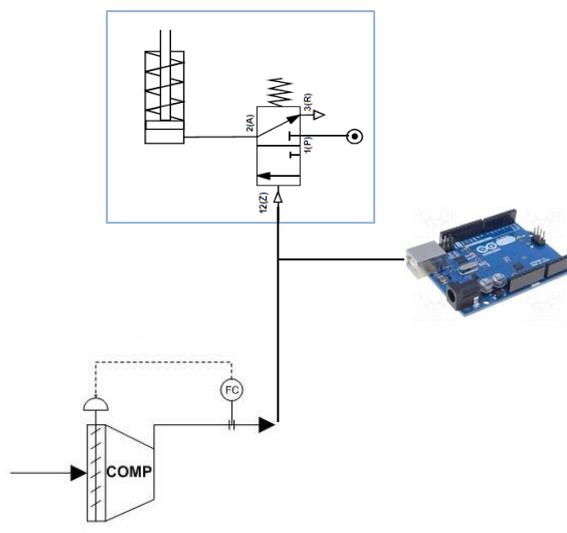
3. Metodologi

Peralatan utama dari system pneumatic adalah silinder dan katup dengan bentuk dan spesifikasi yang beraneka ragam, sehingga diperlukan pengambilan / kecocokan data terhadap :

- a. Kebutuhan kecepatan aliran udara

- b. Panjang langkah silinder
- c. Jenis katub,
- d. Kerja kompressor

Sistem kendali gerakan menggunakan studi kasus pengembangan hasil perancangan serta evaluasi pada Instalasi / rangkaian pneumatic yang di perintahkan melalui sistem mikrokontroler. AT Mega 328.



4. Hasil Yang Di Capai

Ruang lingkup penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang mengeksplorasi bagaimana cara membuat sinkronisasi buka tutup payung secara otomatis sesuai kalibrasi yang di inginkan melalui mikrokontroler..

Sistem pneumatik yang di rancang pada dasarnya sama dengan prinsip yang berlaku pada instalasi lainnya. Namum pada kondisi ini telah di tetapkan beberapa kondisi standar agar payung dapat beroperasi dengan sempurna.

4.1. Pemilihan Silinder

Silinder yang dipilih adalah jenis silinder penggerak tunggal. Pada silinder ini udara yang bertekanan yang diberikan hanya satu arah sehingga jenis ini hanya menghasilkan kerja satu arah saja.

4.1.1. Menentukan dimensi silinder

- Jenis silinder tunggal dipilih diameter 50 mm sebanyak 1 buah.
- Panjang langkah torak 500 mm.
- Katup kontrol arah aliran 2/2 posisi normal tertutup tombol / pegas 1 buah.
- Katup kontrol arah aliran 2/2 posisi normal tertutup tombol / pneumatik 1 buah.
- Selang penghubung 10 meter
- Unit distribusi dan pemeliharaan udara 1 set
- Kompresor 300kPa 1 buah.

4.1.2 Perhitungan gaya

Gaya terhitung dari berat payung

$$F_t = m \cdot g$$

$$F_t = 20 \text{ kg} \times 9.81 \text{ kg/m}$$

$$F_t = 196.2 \text{ kg/m}$$

Dimana :

F_t = Gaya terhitung payung

m = massa payung yang di rancang

g = gravitas

Dari uraian di atas maka besar gaya pada torak F dapat di cari jika diketahui berat payung saat membentang adalah $F_t = 196.2 \text{ kg/m}^2$. maka dari persamaan 2.1 di atas di ambil $R = 10 \%$ dari gaya terhitung $F_t = 196.2 \text{ kg/m} = 19.62$

$$F = P \frac{\pi d^2}{4} - R$$

$$F = 300 \frac{3.14 \times 0.50^2}{4} - 19.62$$

$$F = 39.255 \text{ N}$$

Di mana

F = Gaya torak efektif (N)

P = Tekanan kerja (Psi)

D = Garis tengah torak (m)

R = Gesekan di ambil 3 – 20 % dari gaya terhitung (N)

Maka gaya torak pada langkah maju dan mundur, gaya gesek di tentukan oleh pelumasan, tekanan balik, bentuk, profil dan seni. Gaya torak efektif sangat berarti dalam setiap perencanaan pneumatik. Untuk silinder tunggal ketika ($R_f + R_r$) di ambil 10 % maka berlaku juga :

$$F = A \cdot P - (R_f + R_r)$$

$$F = \frac{3.14 \times 0.50^2}{4} \times 300 - (19.62)$$

$$F = 130.38 \text{ N}$$

Di mana :

R_f = gaya lawan pegas

R_r = gaya gesek

A = luas penampang silinder tanpa batang torak.

4.2. Perhitungan Kebutuhan Udara

Untuk mendapatkan data teknik banyaknya pemakaian udara dalam ruangan silinder tunggal adalah :

$$Q = 0.785 \times D \times h \times n$$

$$Q = 0.586 \times 0.50 \times 0.500 \times 2$$

$$Q = 0.3925 \text{ m/menit}$$

Dimana :

Q = Volume udara setiap centimeter langkah.

D = Garis tengah torak mm

h = panjang langkah mm

n = banyaknya langkah setiap menit.

4.3. Rancangan Mikrokontroler

Arduino merupakan rangkaian elektronik yang bersifat *open source*, serta memiliki perangkat keras dan lunak yang mudah untuk digunakan. Arduino dapat mengenali lingkungan sekitarnya melalui berbagai jenis sensor sehingga dapat mengendalikan 3 actuator lainnya. Arduino mempunyai banyak jenis, dalam penelitian ini digunakan jenis Arduino Uno.

Tabel 1.1. Kebutuhan piranti yang digunakan

Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan Input yang disarankan	7 – 12 V
Batas Tegangan Input	6 – 20 V
Jumlah pin I/O digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40mA
Arus DC untuk pin 3,3 V	50mA
Memori Flash	32 KB (ATmega 328) sekitar 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega 328)
EPROM	1 KB (ATmega 328)
Clock Speed	16 MHz

(Sumber: <http://www.arduino.cc>)

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat di simpulkan bahwa :

Payung akan membuka ketika jumlah kebutuhan udara mencukupi minimal 0,3925 m/menit, diameter bentang payung 3 meter, dalam penggunaan silinder tunggal gaya yang dibutuhkan sebesar 130,38 N, ketika payung membentang di butuhkan $F_i = 196.2 \text{ kg/m}^2$

Mikrokontroler yang di gunakan untuk otomatis buka tutup payung dengan menggunakan sensor air dan penggunaan bluetooth sebagai media wireless untuk proses on – off / buka tutup payung.



DAFTAR PUSTAKA

1. Krist, Fundamental Pneumatic, De Vey Mestdght BV, 1979;
2. Merit E.H., Hydraulic Control Systems, John Willey, New York.
- 3 <http://www.arduino.cc>)

Lampiran

