

Pengontrolan sistem mekanik dengan menggunakan penggerak Pneumatik yang diinterface-kan pada komputer

Abstrak

Pneumatik merupakan salah satu actuator pada gerakan mekanik translasi yang memiliki daya lebih besar dibandingkan dengan penggerak motor. Namun penggerak Pneumatik ini jarang dipakai oleh mahasiswa tugas akhir karena harganya yang cukup mahal sehingga mahasiswa tidak pernah mengenal karakteristik dari pneumatik. Untuk itu perlu adanya perangkat praktikum yang dapat menunjukkan karakteristik sistem penggerak pneumatik dan mengontrolnya dengan komputer sehingga mahasiswa tidak buta dengan pneumatik nantinya.

I. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kebutuhan akan berbagai sistem-sistem kontrol dewasa ini sangat besar dan diharapkan perkembangannya berlanjut dimasa yang akan datang untuk dapat meningkatkan produktivitas. Kebutuhan untuk mengotomasi sistem tidak terbatas pada robot, sistem-sistem besar dan control-control yang dapat diprogram, tetapi berkembang ke pada setiap bentuk mesin dan sistem, besar dan kecil, simpel dan kompleks. Kebanyakan dari semua ini dapat dengan baik dikontrol oleh pneumatik. Jumlah pemakaian pneumatik sebagai kontrol akan membesar sebanding dengan pertumbuhan orang dalam mendesain pabrik. Perancang akan mampu memiliki kemampuan dalam mendapatkan keandalan (reable), keamanan (safe) dan sistem-sistem yang ekonomis untuk mendapatkan manfaat dari teknologi ini.

Masalah Penelitian

Pengontrolan udara keluar masuk pada pneumatik diperlukan untuk menentukan posisi dan kecepatan. Biasanya Pneumatik digerakkan pada posisi minimal dan maksimal pada tabung piston. Artinya hanya memiliki dua bentuk posisi. Namun pada penelitian ini pengontrolan posisi dilakukan pada setiap posisi sepanjang batang torak dengan pengaturan katup pada komputer.

Pentingnya penelitian dan hasil yang diharapkan

Penelitian ini dirasakan perlu mengingat pengenalan pneumatik di lingkungan Fakultas teknik belum pernah dilakukan sehingga mahasiswa tidak punya wawasan tentang penggerak pneumatik, sehingga diharapkan adanya praktikum tentang pneumatik tersebut.

II. TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk dapat memberikan gambaran kepada mahasiswa terutama bagi yang sedang melakukan tugas akhir tentang pengontrolan posisi secara proporsional.

Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat bagi mahasiswa untuk menambah wawasan terutama dalam praktikum mekatronika dan bekal bagi mahasiswa pada saat bekerja nantinya.

III. TINJAUAN PUSTAKA

1. Tinjauan Umum

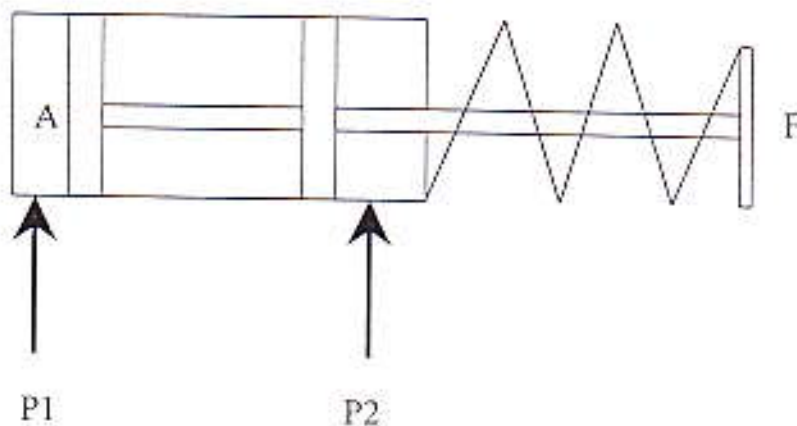
Gaya yang dihasilkan oleh silinder gerak ganda dipelihatkan pada gambar

F = gaya

A = Luas torak

P_1 = Tekanan udara masuk

P_2 = Tekanan udara buang



Gambar 1. Silinder dan torak

Sebuah silinder gerak ganda dengan diameter dalam D , luas torak A , diberikan melalui persamaan

$$F = P \times A \quad \text{dimana} \quad A = \frac{\pi D^2}{4}$$

Gaya yang dihasilkan oleh silinder adalah hasil perkalian antara luas trak dengan tekanan efektif yang bekerja pada torak.

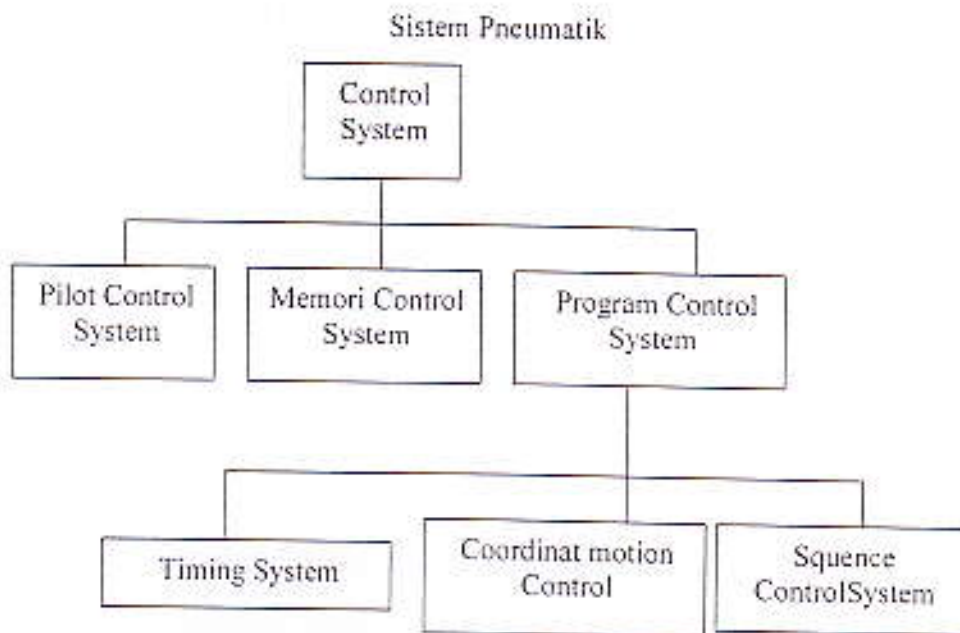
$$F = A(P_1 - P_2)$$

Dimana:

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$

Sehingga persamaan menjadi

$$F = \frac{\pi D^2}{4} (P_1 - P_2)$$



Gambar 2. Pengontrolan sistem mekanik

Pilot control system adalah : Selalu ada hubungan yang jelas antara sinyal (aba-aba) dengan nilai output dengan gangguan berubah-ubah tapi tidak menyebabkan penyimpangan pilot control/tidak punya fungsi memori.

Memori control system adalah ; Ketika sinyal dikeluarkan khususnya setelah akhir sinyal input dan setelah nilai output tercapai (ditahan) maka sinyal yang lain dibutuhkan untuk mengembalikan nilai output ke posisi semula.

Timing control adalah : pada satu sistem kontrol waktu nilai sinyal disuplai oleh generator program waktu, sifat daripada sistem kontrol waktu adalah adanya satu program generator dan adanya satu rangkaian pengatur waktu.

Coordinat motion control : Sistem kontrol gerakan yang terkoordinasi berpusat pada sistem kontrol gerak kordinasi referensi nilai suplai oleh sinyal generator yang nilai outputnya tergantung pada posisi part yang dapat digerakkan didalam sistem yang sedang dikontrol.

Squence control sistem adalah : Program rangkaian disimpan pada satu program generator yang melintas program setapak demi setapak mengikuti tercapainya keadaan oleh sistem yang di kontrol.

IV. METODOLOGI PENELITIAN

Komputer dapat dimanfaatkan untuk mengontrol sistem baik berupa sistem mekanik atau sistem elektrik, dengan memberikan informasi dari atau ke komputer informasi tentang sistem yang sedang di kontrol dikirim kekomputer dengan menggunakan sensor sedangkan komputer dapat memberikan informasi balik ke sistem dengan actuator. Informasi yang dikirim atau diterima komputer berupa sinyal-sinyal listrik bernilai 5 V dan 0 V yang dikenal dengan bilangan biner 1 dan 0.

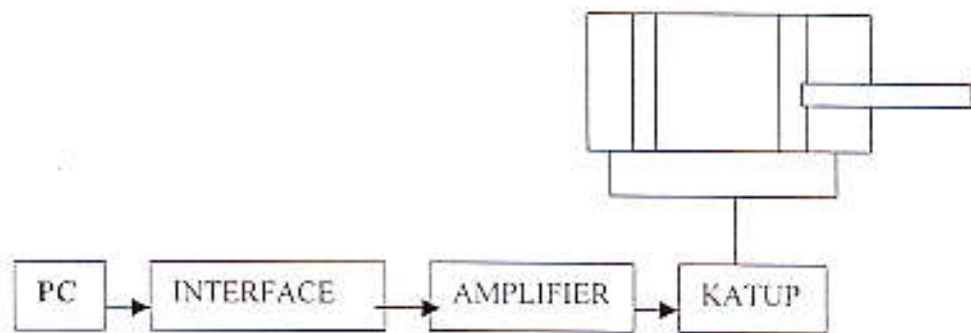


Gambar 3 Komputer sebagai pengendali peralatan luar

Agar perangkat periferal sistem seperti katup relay, motor, indikator dan sensor dapat berkomunikasi dengan komputer lancar maka diperlukan alat bantu yang dikenal dengan alat interface (antar muka). Interface bertugas untuk menyesuaikan perangkat peripheral dengan komputer. Karena besarnya tegangan, arus dan daya perangkat peripheral kebanyakan tidak sesuai dengan yang ada

pada komputer, dan terutama karena kecepatan pengolahannya yang sangat berbeda dengan komputer, maka besaran-besaran ini harus disesuaikan dengan bantuan interface.

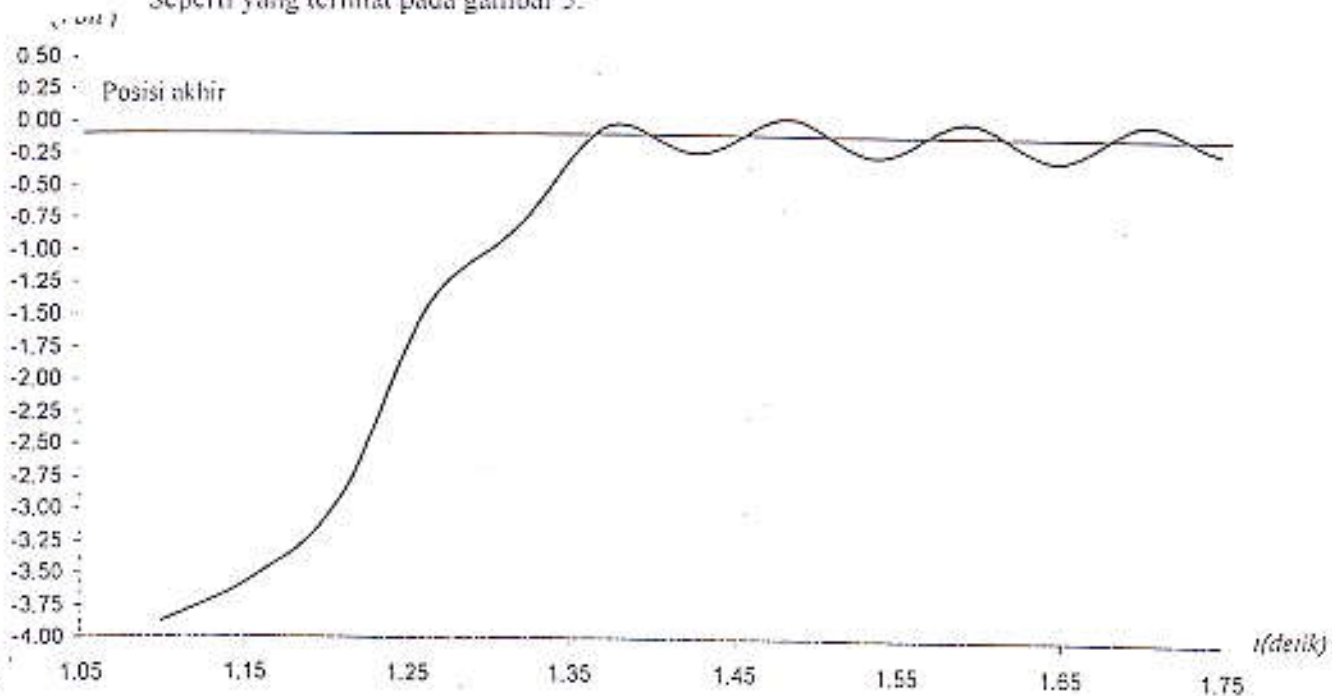
Secara diagram metoda ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 4. Rangkaian setup peralatan

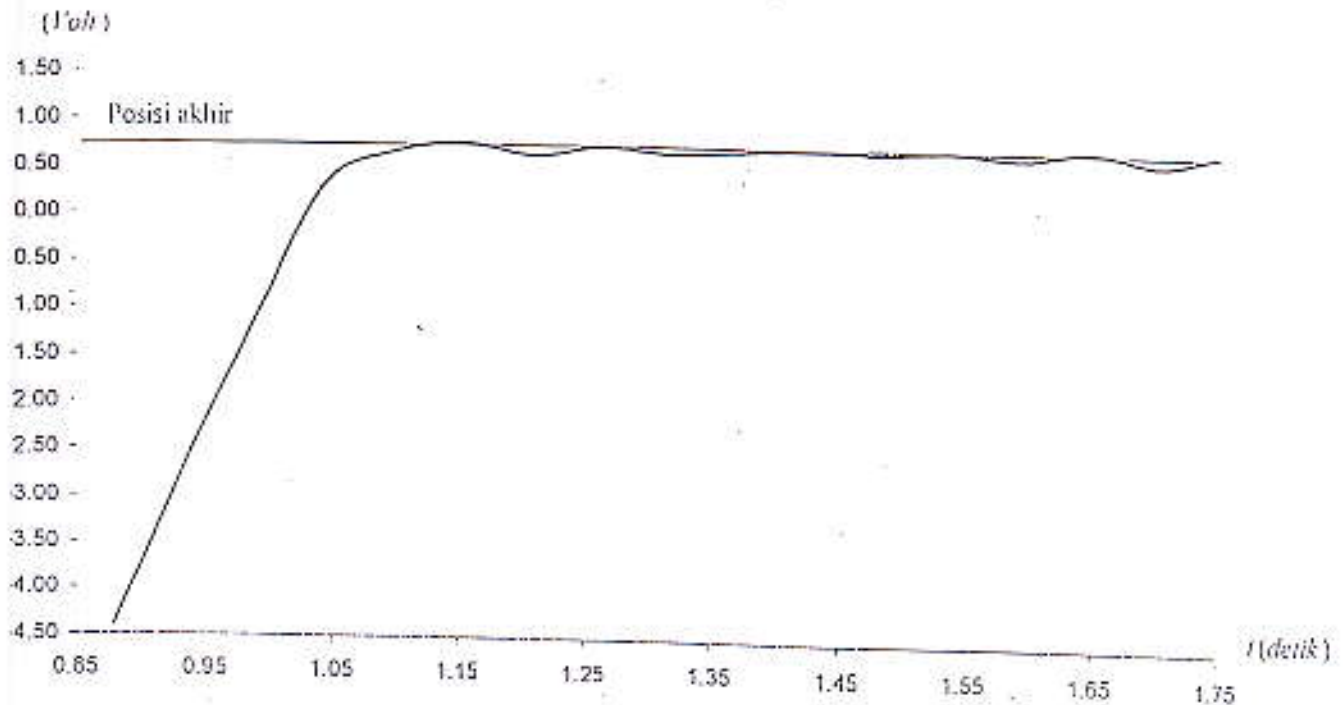
V. HASIL

Dari hasil percobaan respon tangga dari pneumatik memberikan ketidak stabilan sistem. Hal ini dikarenakan tidak adanya pengontrolan sistem. Error atau kesalahan yang didapat tidak memberikan kesesuaian sebagai input baru sehingga penguatan (amplifier) berikutnya tidak memberikan harga yang tepat. Seperti yang terlihat pada gambar 5.



Gambar 5. Pneumatik tanpa pengontrolan.

Namun sebaliknya nilai error atau kesalahan yang dikontrol akan memberikan harga yang tepat, sehingga penguatan input berikutnya akan memberikan keluaran sesuai yang diinginkan. Hal ini dapat diperlihatkan dengan nilai keluaran mencapai kestabilan mencapai titik tercepat yang ditandai dengan nilai T_m (waktu penguatan) kecil. Hal ini dapat diperlihatkan pada gambar 6.



Gambar 6. Pneumatik dengan pengontrolan.

VII. PENUTUP

Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut bahwa pengontrolan pneumatik dapat dilakukan dengan mengetahui posisi keluaran pada ujung piston pneumatik dengan mengetahui error atau kesalahan keluaran dan masukan. Hal ini ditunjukkan dengan kestabilan sistem yang memberikan keluaran posisi sesuai yang diinginkan. Pengembangan sistem pneumatik ini dapat dilanjutkan pada aplikasi mesin penembak bola tenis.

Saran

Katup variabel sangat diperlukan sekali untuk mendapatkan hasil yang memuaskan khususnya untuk pengontrolan pneumatik.

VIII. UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana dengan dibiayai oleh dana Rutin Lembaga Penelitian Universitas Andalas. Terima kasih penulis sampaikan kepada Lembaga Penelitian Universitas Andalas, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Unand dan semua pihak terkait dengan penelitian ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

IX. DAFTAR PUSTAKA

1. Bolton, W, Mechatronics, Electronic control system in mechanical Engineering. Addison-Wesly Longman Publisher, New York, 1999.
2. Kaizen, Dasar-dasar Pneumatik, PT Tyota Astra motor.
3. Bruce E.McCord, Designing Pneumatic Control Circuit, Marcel Dekker, Inc.1998.
4. Hall, Douglas V, Microprocessor and Interfacing Programing and Hardwaare, McGraw-hill, New York, 1986.