

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Ferdinand Indra Anditha dan Tonaas Kabul Wangkok YM mahasiswa jurusan Teknik Industri, Universitas Universal membuat rancangan alat dan simulasi menggunakan *pneumatic* dengan judul “Perancangan dan Simulasi Elektro *Pneumatic Holder Mechanism* Pada *Sheet Metal Shering Machine*”. Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa rancangan dari alat dapat bekerja dengan baik dengan menggunakan sistem maju (dorong) dan mundur (tarik) pneumatik memiliki hasil yang baik dari pada saat penarikan (mundur) besaran tekanan yang di hasilkan $264.232N$, sedangkan maju (dorong) memiliki besaran tekanan yang di hasilkan $294.375N$. Pada alat ini menggunakan *solenoid valve* yang mana sebagai *gate/katub* kontrol buka tutup udara tekan yang akan masuk ke pneumatik yang di kontrol komponen dengan elektronika *relay* sebgai penyaklar *on/off solenoid valve*, dan di lengkapi *flow control valve* berfungsi membatasi beraoa besaran tekanan yang akan masuk ke pneumatik. Kekurangan dari rancangan alat ini adalah penggunaan komponen elektronika masih menggunakan sistem analog gerbang logika dan masih sering *over delay* saat alat sudah memasuki tahan seharusnya *stop* alat masih tetap bekerja sekian detik [7].

Al Antoni Akhmad dari jurusan Teknik Mesin Universitas Sriwijaya meneliti tentang “Perancangan Simulasi Sistem Pergerakan Dengan Pengontrolan Pneumatik untuk Mesin Pengamplas Kayu Otomatis”. Pengujian simulasi dilakukan dengan menggunakan metode simulasi *software* FluidSim-Pneumatik

dan pengujian langsung melalui *Festo Didactic kit* di laboratorium CNC-CAD/CAM, dan hasilnya menunjukkan bagaimana aliran dari udara yang bekerja pada tiap-tiap katup pneumatik yang digunakan untuk menggerakkan silinder kerja ganda yang berfungsi untuk menggerakkan balok pengamplas [8].

Saeful Bahri dari jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Jakarta meneliti tentang “Perancangan dan *Prototype Automatic Mesin Single Bore* Dengan Motor AC 1 Fasa Berbasis Pengontrolan *Pneumatic* dan PCL”. Penelitian ini memanfaatkan teknologi PCL OMRON SYSMAC CP1E-E20SDR-E dan elektro pneumatik untuk mengaktifkan otomatis dari mesin *single bore* dari proses manual menjadi otomatis yang dilakukan untuk mengaplikasikan ke produksi. Input yang digunakan berupa saklar *push button*, sementara *output* sendiri menggunakan *solenoid valve*. Hasil perancangan ini berhasil untuk mengontrol mesin *single bore* dengan otomatis secara fungsi, *prototype* sesuai dengan yang diharapkan. Penggerak silinder *double acting* MAL berdiameter 20 mm dan panjang langkah 50 mm, sedangkan daya kompresor yang di butuhkan adalah sebesar 0,5 HP [9].

Nugroho Nandar Dyto jurusan Teknik Elektro dari Universitas Indonesia meneliti tentang “Rancang Bangun *Prototype Sistem Akuator* menggunakan *Brushed DC motor* dengan pengendalian *fuzzy*”. *Prototype* sistem pengendali motor *DC* di rancang dan dibangun menggunakan pengendali *actuator linear* pergerakan sirip pada roket kendali berbasis mikrokontroler ATMega yang menggunakan metode pengendali *fuzzy*. Pengaturan posisi gerak motor dilakukan dengan mengatur tegangan motor dengan menggunakan sistem PWM. Umpan balik sistem menggunakan sebuah sensor putaran membaca posisi motor DC. Respon

sistem ditampilkan dengan bentuk sudut *actuator linear* terhadap waktu dan didapatkan $T_r=0,32$ detik, $T_p= 0,47$ detik, $T_s=0,72$ detik dengan nilai presentase *overshoot* sebesar 21,57% dan kesalahan sebesar 20% [10].

Edudarus Benyamin dari Universitas Kristen Petra jurusan Teknik Elektro meneliti tentang “Pengendalian *Stewart Platform* untuk *Flight simulator* Berbasis Arduino”. Desain dari *Stewart Platform* ini dikhususkan untuk *flight simulator* dengan menggunakan Arduino sebagai otak dari sistem, *remote control* sebagai *input* dan pneumatik digunakan sebagai aktuator pada *platform* ini. Pemrograman pada Arduino dibuat dengan menggunakan *training* data dengan metode *neural network* sebagai acuan. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa aktuator akan bergerak mirip secara visual dengan gerakan pesawat pada permainan apabila hanya menggunakan *throttle* sebesar 70-80% dengan *range* dari *aileron* dan *elevation* pada kisaran 40-60. Aktuator hanya dapat bergerak hingga mencapai kemiringan 40° , namun pada sistem ini kemiringan dibatasi mulai dari -30° hingga 30° , dengan nilai *error* mekanis sebesar 7,85% [11].

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Actuator Linear

Actuator linear merupakan sebuah peralatan mekanis untuk menggerakkan atau mengontrol sebuah mekanisme atau sistem. *Actuator linear* dikendalikan oleh media pengontrol otomatis yang terprogram diantaranya mikrokontroler. *Actuator linear* juga merupakan elemen yang mengkonversikan besaran listrik *analog* menjadi besaran lainnya, misalnya kecepatan putaran dan merupakan perangkat elektromagnetik yang menghasilkan gaya gerak[12]. Bentuk dari *Actuator linear*

sendiri memiliki tabung motor yang berguna menggerakkan tuas tengah dari *actuator linear* seperti gambar 2.1



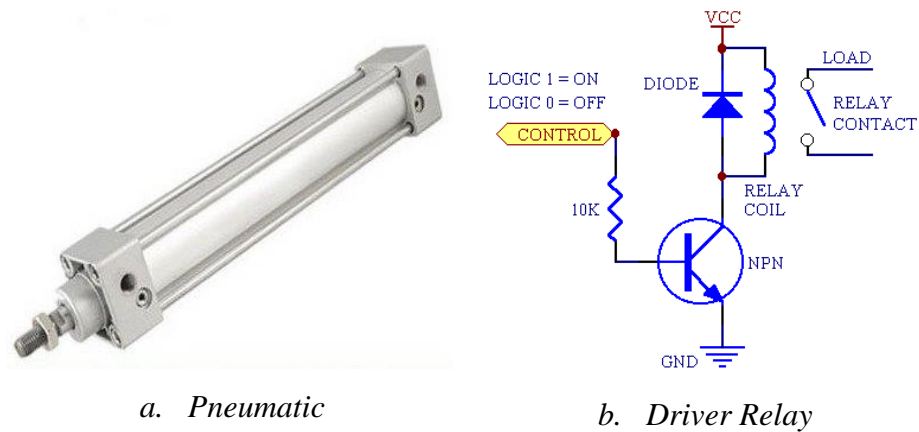
Gambar 2.1 *Actuator Linear*

Fungsi *actuator linear* itu sendiri yaitu dapat digunakan untuk mengontrol proses dalam skala menengah sampai besar. Proses yang dikontrol dapat berupa proses yang berjalan secara berkelanjutan atau proses yang berjalan secara *batching*. Peralatan *input* atau *output* dapat diletakan menyatu dengan kontroler atau dapat juga diletakan secara terpisah kemudian dihubungkan ke jaringan [6].

2.2.2 *Pneumatic*

Sistem Elektro *Pneumatic* adalah sistem yang menggunakan gabungan komponen *pneumatic* dan elektrik. Penggunaan ini didasarkan pada kebutuhan atau bertujuan untuk mengoptimalkan sistem. Perbedaan dengan sistem *pneumatic* adalah pada sistem elektro *pneumatic* pada bagian sinyal *input*, pemroses sinyal dan pengendali sinyal digunakan komponen elektronika atau komponen kombinasi antara *pneumatic* dan elektronik. Sebagai contoh adalah katup *solenoid* (*solenoid valve*) [13]. Bentuk dari *pneumatic* sendiri mempunyai bentuk kotak dan memiliki dua buah lubang udara masuk dan keluar, serta skema rangkaian dari *driver relay* yang digunakan untuk mengontrol *pneumatic* seperti gambar 2.2. Penggunaan *relay* akan terlihat jelas pada sistem ini. Sekaligus sistem elektro *pneumatic* ini

dapat langsung di koneksi dengan sistem yang sudah ada pada mesin atau alat yang akan dimodifikasi [14].



Gambar 2.2 (a.) *Pneumatic* (b.) *Driver Relay*[15]

2.2.3 Solenoid valve

Solenoid valve merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan atau selenoida. *Solenoid valve* ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem *fluida*. Seperti pada sistem pneumatik, sistem hidrolik ataupun pada sistem kontrol mesin yang membutuhkan elemen kontrol otomatis. Memanfaatkan hasil dari kumparan yang di ubah menjadi medan *magnet* untuk memberikan gaya gerak induksi yang akan terjadi pada dua buah lilitan kumparan yang menghasilkan gaya saling tolak karna mempunyai kutub medan magnet yang sama [16]. *Solenoid valve* yang digunakan merupakan *solenoid valve* yang mempunyai dua buah kumparan yang di gunakan untuk mengontrol udara masuk dan keluar secara terpisah, yang memiliki bentuk seperti gambar 2.3



Gambar 2.3 *Solenoid Valve*

Prinsip kerja dari *solenoid valve*/katup (*valve*) solenoida yaitu katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggerakanya dimana ketika koil mendapat *supply* tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan plunger pada bagian dalamnya ketika plunger berpindah posisi maka pada lubang keluaran dari *solenoid valve pneumatic* akan keluar udara bertekanan yang berasal dari *supply (service unit)*, pada umumnya *solenoid valve pneumatic* ini mempunyai tegangan kerja DC 12V-24V dan 110/220 VAC [12].

2.2.4 **Arduino Uno**

Arduino adalah papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama yaitu sebuah *chip* mikrokontroler dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel. *Arduino Uno* merupakan board mikrokontroler berbasis ATmega328. Mikrokontroler sendiri adalah *chip* atau *integrated circuit (IC)* yang berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari sebuah rangkaian elektronik. Arduino Uno memiliki 14 pin digital *input* atau *output* (pin 0-13) yang terdiri dari 6 pin *input analog* (pin 0-5) yang biasa digunakan untuk membaca tegangan dari sensor dan mengkonversikan menjadi nilai 0 dan 1023, 6 *pin output analog* (pin 3, 5, 6, 9, 10, 11) yang digunakan untuk pengaturan *Pulse Width Modulation (PWM)*, sebuah *osilator* kristal 16 MHz, koneksi USB, jack

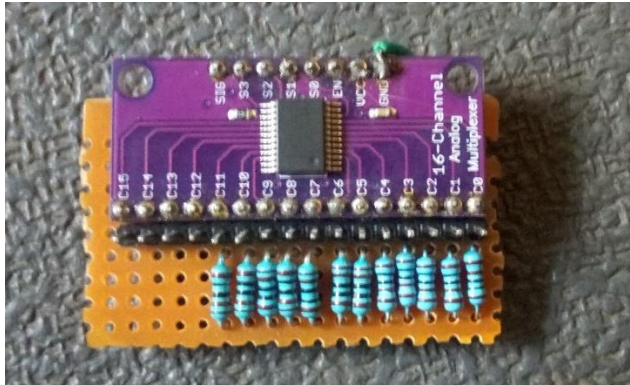
listrik, *header* ICSP, dan tombol *reset* [17]. Bentuk *arduino uno* yang di keluarkan oleh pihak produsen mikrokontroler memiliki bentuk seperti Gambar 2.4



Gambar 2.4 *Arduino Uno*

2.2.5 *Multiplexer*

Multiplexer adalah alat komponen elektronika yang memiliki *integrated circuit* (IC) yang dapat menjadikan 1 atau lebih nilai *input* menjadi nilai *output* dengan titik *output* yang sama atau titik *output* yang berbeda. *Multiplexer* memiliki beberapa jenis mulai dari yang jumlah pin *input* 2 hingga 16 pin *input* yang akan di konfigurasi dengan gerbang logika pada *integrated circuit* (IC) *multiplexer* yang terdapat di dalamnya. Dapat di gunakan hingga 16 *input* yang di olah masuk ke mikrokontroler yang dapat digunakan untuk *input* mikrokontroler, dan mempermudah dalam pemograman mikrokontroler serta lebih ringkas penggunaan port mikrokontroler. *Multiplexer* memiliki bentuk seperti Gambar 2.5



Gambar 2.5 *Multiplexer*

Seperti pada penjelasan prinsip kerja *system multiplexer* dapat dicontohkan ketika menggunakan 6 atau lebih *push button* sebagai *input* mikrokontroler, jika menggunakan *multiplexer* akan menjadi 4 *input* yang akan masuk mikrokontroler sebagai *input* karena telah di olah oleh *multiplexer* tersebut. *Multiplexer* bekerja dengan tegangan 5V, 16 *Channel* sebagai *input*, 4 pin *select*, dan 1 pin *enable* sebagai nilai *low* atau 0V.