

BAB II

DASAR TEORI

Dasar teori merupakan bagian yang mengandung tinjauan pustaka dan landasan teori yang berisi kumpulan informasi terkait sistem tugas akhir. Tinjauan pustaka berasal dari berbagai sumber seperti penelitian yang sudah pernah diimplementasikan oleh peneliti sebelumnya. Sedangkan landasan teori terdiri dari pengertian Sistem Otomatisasi, Mikrokontroler, Alat Filling and Capping.

2.1 Sistem Otomatisasi

Sistem dapat terdiri dari beberapa bagian yang menjadi satu kesatuan tertentu dan dibagi menjadi beberapa subsistem atau subsistem bagian. Elemen-elemen atau subsistem-subsistem dalam suatu sistem tidak dapat berdiri sendiri, tetapi dapat berinteraksi satu sama lain dan membentuk satu kesatuan untuk mencapai tujuan atau sasaran [3]

Berdasarkan beberapa teori dan definisi sistem, dapat dikatakan bahwa sistem adalah sekumpulan atau serangkaian komponen atau elemen yang berhubungan satu sama lain dan bekerja sama untuk mencapai suatu tujuan atau tujuan tertentu. Sistem dibuat untuk menyelesaikan masalah, membuat apa yang diinginkan menjadi kenyataan, dan tidak dapat berdiri sendiri karena sistem adalah satu kesatuan yang utuh [3]

Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu yaitu mempunyai komponen (components), mempunyai batas sistem (boundary), mempunyai lingkungan (environments), mempunyai penghubung/antar muka (interface) antar komponen, mempunyai (input), mempunyai pengolahan (processing), mempunyai keluaran (output), mempunyai sasaran (objective) dan tujuan (goal), mempunyai kendali (control), dan mempunyai umpan balik (feed back)” [3]

2.2 Mesin Filling dan Capping

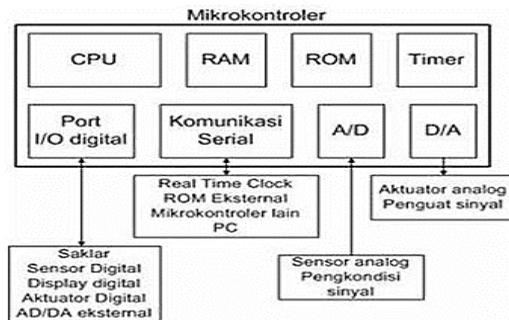
Mesin filling merupakan mesin isi yang biasanya digunakan untuk mengisi cairan ke dalam wadah. Namun mesin filling tidak hanya khusus diperuntukan pada benda cair saja, beberapa jenis mesin isi dapat digunakan untuk mengisi bahan berupa bubuk atau biji-bijian sesuai kebutuhan pengguna.

Mesin capping merupakan mesin digunakan untuk menutup botol atau wadah yang telah diisi oleh mesin filling sebelumnya. Mesin ini

dapat digerakkan dengan udara atau listrik, dan chuck yang disesuaikan dengan jenis penutup wadah yang digunakan [4]

2.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sistem komputer yang melakukan satu atau beberapa fungsi yang sangat khusus, sering disebut sebagai mikrokomputer satu chip. Adapun elemen dari mikrokontroler terdiri dari : 1. Pemrosesan (processor), 2. Memori, 3. Input dan output. Kadangkala pada mikrokontroler terdapat beberapa chip yang digabungkan dalam satu papan rangkaian. Perangkat ini sangat ideal untuk mengerjakan sesuatu yang bersifat khusus, sehingga aplikasi yang diisikan ke dalam komputer ini adalah aplikasi yang bersifat dedicated. Dilihat dari harganya, harga mikrokontroler umumnya lebih murah dibandingkan dengan komputer lainnya, karena perangkatnya relatif sederhana [5]



Gambar 2.1 Komponen Mikrokontroler

2.4 Arduino

Arduino UNO R3 merupakan jenis Arduino UNO yang dikeluarkan pada tahun 2011. R3 sendiri berarti revisi yang ke tiga. Mikrokontroler yang digunakan yaitu Atmega328 keluaran Atmel. Mikrokontroler tersebut adalah mikrokontroler 8 bit. Arduino UNO memiliki ukuran sebesar kartu kredit. Walaupun berukuran kecil, papan tersebut mengandung mikrokontroler dan sejumlah input/output (I/O) sehingga memudahkan pemakai menciptakan berbagai proyek elektronika yang dikhususkan untuk menangani tujuan tertentu[6] Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator

kristal, koneksi USB, jack power, dan tombol reset. dan ruang sketsa yang lebih besar, sehingga sesuai untuk proyek-proyek yang membutuhkan banyak input/output dan memori [7].

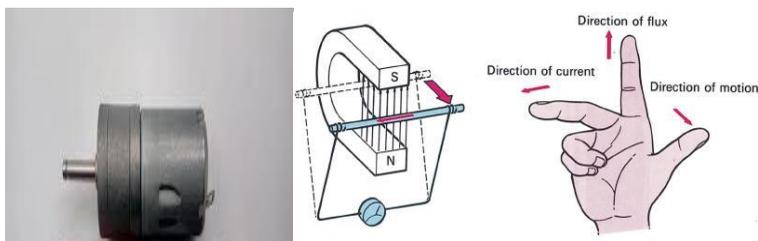


Gambar 2.2 Arduino UNO R3

2.5 Motor DC

Motor DC adalah motor listrik yang menggunakan tegangan arus searah pada kumparan medan untuk menghasilkan energi gerak mekanik. Kumparan medan motor DC disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan rotor (bagian yang berputar). Stator memiliki lilitan (winding) atau magnet permanen, dan rotor dialiri dengan sumber arus DC. Arus yang melalui medan magnet ini menyebabkan rotor dapat berputar [8]

Motor listrik yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Kebanyakan motor listrik beroperasi melalui interaksi medan magnet dan konduktor pembawa arus sehingga menghasilkan kekuatan, meskipun motor elektrostatis menggunakan gaya elektrostatis. Proses sebaliknya, menghasilkan energi listrik dari energi mekanik, yang dilakukan oleh generator seperti alternator, atau dinamo. Banyak jenis motor listrik dapat dijalankan sebagai generator, dan sebaliknya [6]



Gambar 2.3 Motor DC dan Kaidah Tangan Kanan Fleming

2.6 LCD 20X4

LCD (Liquid Crystal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka maupun grafik. LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan [9]



Gambar 2.4 LCD 20x4

2.7 Modul I2C

I2C/TWI LCD, merupakan modul yang dipakai untuk mengurangi penggunaan kaki di LCD. Modul ini memiliki 4 pin yang akan dihubungkan ke Arduino. Arduino uno sudah mendukung komunikasi I2C dengan modul I2C lcd, maka dapat mengntrol LCD Karakter 20x4

dan 20x4 hanya menggunakan 2 Pin yaitu Analog Input Pin 4 (SDA) dan Analog Input Pin 5 (SCL) [9]



Gambar 2.5 Modul I2C LCD

2.8 Sensor E18-D80NK

Sensor E18-D80NK adalah sensor jarak yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan objek. Sensor E18-D80NK dapat digunakan untuk mendeteksi keberadaan (ada atau tidak adanya objek), menghitung objek dan aplikasi penentuan posisi. Sensor digunakan sebagai pengganti saklar mekanis karena kemampuannya yang dapat beroperasi pada kecepatan yang lebih tinggi dari saklar mekanis biasa sehingga sensor ini lebih handal dan lebih kuat. Sensor infrared type E18-D80NK bekerja dengan ketentuan yaitu apabila objek berada di depan sensor dan dapat terjangkau oleh sensor maka output rangkaian sensor akan berlogika "1" atau "high" yang berarti objek terdeteksi"[10]



Gambar 2.6 Sensor E18-D80NK

2.9 Driver Stepper A4988

A4988 adalah driver microstepping untuk mengendalikan motor stepper bipolar. Pada gambar 3 terdapat lima pilihan mikro step pada driver A4988 yaitu full-step, half-step, a quarter-step, eight-step dan sixteenth-step. Terdapat potensio untuk mengatur arus keluaran dengan tegangan nominal 3 hingga 5.5 V DC. Untuk arus maksimum 2 ampere diperlukan heatsink (pendingin) dan tanpa heatsink untuk arus 1 ampere [11]. Driver motor ini dapat mengontrol kerja motor stepper hanya dengan 2 pin dari kontroler, pin pertama untuk mengontrol arah putaran, pin kedua untuk mengontrol motor stepper [12]



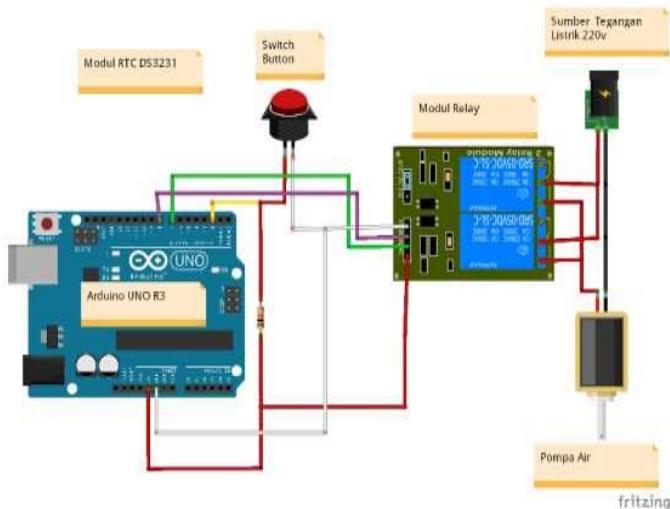
Gambar 2.7 Driver Stepper A4988

2.10 Modul Relay 4 Channel

Relay merupakan saklar yang dioperasikan secara elektrik. Adapun Komponen elektromekanis relai terdiri dari dua bagian utama yaitu elektromagnet (coil) dan bagian mekanis (sekumpulan kontak saklar). Menggunakan prinsip elektromagnetik, relai dapat menggerakkan kontak saklar sehingga arus daya rendah dapat menghantarkan arus tegangan yang lebih tinggi. Contohnya adalah relay yang menggunakan elektromagnet 5V dan 50 VDC [13]

Secara prinsip kerja relay merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya, ketika solenoid dialiri arus listrik tuas akan mendapat tarikan medan magnet yang dihasilkan dari solenoid sehingga kontak saklar akan menutup pada saat arus tidak

diterima solenoid maka gaya magnet akan hilang dan saklar akan kembali terbuka [14]



Gambar 2.8 Relay

2.11 Catu daya (Power Supply)

Catu daya (power supply) adalah perangkat penting dalam elektronika yang berfungsi sebagai sumber tenaga listrik, seperti pada baterai atau accu, trafo, penyearah, dan penghalus tegangan. Istilah ini paling sering digunakan untuk perangkat yang mengubah satu bentuk energi ke bentuk yang lain. Namun dapat merujuk pada perangkat yang mengubah energi dari bentuk lain (misalnya, mekanik, kimia, atau solar) menjadi energi listrik [15]

Prinsip rangkaian catu daya biasanya terdiri dari komponen utama, seperti transformator, dioda, dan kondensator. Pembuatan rangkaian catu daya selain menggunakan komponen utama, diperlukan komponen pendukung sehingga dapat berfungsi dengan baik. Terdapat dua sumber catu daya yaitu sumber AC (sumber tegangan bolak-balik) dan sumber DC (sumber tegangan searah) [15]



Gambar 2.9 Power Supply

2.12 Pompa Air DC

Water Pump / Pompa air adalah alat untuk memindahkan dari tempat bertekanan rendah ke tempat bertekanan yang lebih tinggi. Poros pompa akan berputar apabila penggeraknya berputar. Karena poros pompa berputar impeller dengan sudut-sudut impeller berputar, Zat air yang ada di dalamnya akan ikut berputar sehingga tekanan dan kecepatannya naik dan terlempar dari tengah pompa ke saluran yang berbentuk volut atau spiral kemudian keluar melalui nosel [16]. Pompa air digunakan untuk sirkulasi yang akan hidup sesuai dengan waktu yang ditentukan. Pompa air yang berfungsi untuk mengaliri sirkulasi air akan yang bekerja. Supaya program ini dapat berfungsi sesuai dengan keinginan, maka diperlukan mikrokontroler Arduino UNO R3. Sehingga alat ini bisa diprogram untuk melakukan sirkulasi air berdasarkan perintah yang telah ditentukan [17]

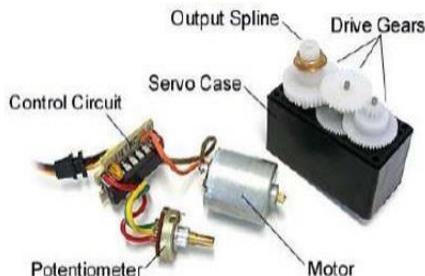


Gambar 2.10 Pompa Air Dc

2.13 Motor Servo

Motor servo merupakan sebuah motor dengan sistem closed feedback di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam servomotor. Terdiri dari sebuah motor, serangkaian gear, potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi menentukan batas sudut dari putaran servo. Sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang dikirim melalui kaki sinyal dari kabel motor. Motor servo biasanya bergerak mencapai sudut tertentu saja dan tidak kontinyu seperti motor DC maupun motor stepper. Motor servo yang mampu bekerja dua arah, yaitu searah jarum jam clockwise (CW) dan berlawanan arah jarum jam counter clockwise (CCW). Motor servo memiliki rangkaian kontrol elektronik dan internal gear untuk mengendalikan pergerakan dan sudut angulernya [18]

Sistem yang akan dibuat ini menggunakan motor servo MG996R merupakan motor servo yang mempunyai torsi yang cenderung besar. Motor servo ini memiliki gear yang berbahan dari logam yang dapat menghasilkan torsi yang dapat menahan beban 5 kg. Pada motor servo MG996R ini memiliki beberapa keunggulan antara lain memiliki shock proofing yang lebih tinggi dan sistem kontrolnya didesain ulang yang membuat motor servo MG996R ini memiliki tingkat keakuratan yang jauh lebih baik dari generasi sebelumnya yaitu motor servo MG995R. Motor servo juga memiliki banyak jenis lengan yang dapat digunakan pada berbagai macam alat. Motor servo MG996R ini memiliki 3 buah kabel antara lain, kabel warna orange berfungsi sebagai pengirim sinyal ke komponen lain, kabel warna coklat berfungsi sebagai ground dan kabel warna merah berfungsi sebagai daya [19].



Gambar 2.11 Motor Servo

2.14 Motor Stepper

Motor stepper adalah motor DC yang bergerak dalam langkah diskrit. Pada bagian stator pada motor memiliki banyak kumparan yang diatur dalam kelompok yang disebut "fase". Dengan memberi tegangan pada setiap fase secara berurutan, motor akan berputar, selangkah demi selangkah. Dengan langkah yang dapat diatur komputer untuk mencapai posisi yang tepat dan mengontrol kecepatan. Oleh sebab itu motor stepper cocok untuk pekerjaan yang membutuhkan presisi yang tinggi .



Gambar 2.12 Motor Stepper

Pada gambar 2.12, motor stepper yang digunakan yaitu NEMA 17 17HS4401 dengan kriteria step angle 1.8 degree dengan nilai arus 1.7 amper dan dapat menahan torca sebesar 40N.cm [11].

2.15 DC Step Down

IC LM2596 adalah IC monolitik merupakan komponen utama dalam rangkaian step down DC power supply, komponen ini menyediakan semua fungsi aktif untuk regulator switching step-down (buck), beban arus maksimal yang dapat dilewatkan pada komponen ini adalah 3A [20]. Modul step down yaitu komponen penurun tegangan yang berfungsi untuk menurunkan tegangan agar dapat digunakan sesuai dengan kebutuhan. Sistem yang akan dibuat ini menggunakan jenis modul DC LM2596. Modul step down DC LM2596 berguna untuk menurunkan tegangan dari 12 VDC menjadi tegangan 5VDC yang berfungsi sebagai tegangan masukan dari Arduino [21]



Gambar 2.13 Dc Step Down lm2569