

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konveyor

Konveyor adalah salah satu jenis alat pengangkut atau pemindah yang berfungsi untuk mengangkut atau memindahkan bahan-bahan industri yang berbentuk padat, terdiri dari ban berbentuk bulat menyerupai sabuk (Belt) yang diputar oleh motor. Konveyor memiliki banyak jenis dibuat sesuai dengan kebutuhan industri seperti Belt Konveyor, Chain Konveyor, Screw Konveyor.



Gambar 2.1 Belt konveyor

Konveyor belt otomatis dari mesin injection molding Karakteristik kinerja: Tinggi belt conveyor dapat disesuaikan dengan batasan. Belt conveyor dilengkapi dengan perangkat yang elastis disesuaikan untuk memastikan jalannya yang andal. Panjang belt conveyor dapat disesuaikan sesuai dengan keinginan.

2.2 Motor Direct Current (DC)

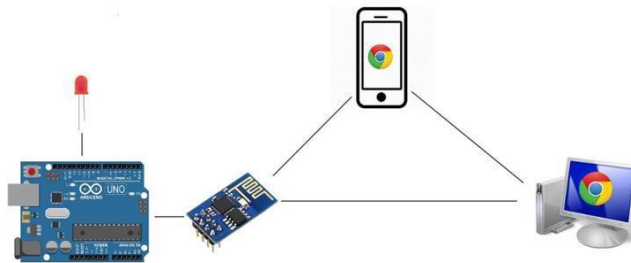
Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Dalam motor DC terdapat dua kumparan yaitu kumparan medan yang berfungsi untuk menghasilkan medan magnet dan kumparan jangkar yang berfungsi sebagai tempat terbentuknya gaya gerak listrik (GGL). Jika arus dalam kumparan jangkar berinteraksi dengan medan magnet, akan timbul torsi (T) yang akan memutar motor (Nalaprana Nugroho, 2015). Gambar 2.2 merupakan gambar motor DC. Akan motor DC ini digunakan untuk menggerakkan konveyor yang dimana akan memilah barang ketempat pengecekan (*Sorting*).^[15]



Gambar 2.2 Motor DC

2.3 Web Server

Web server adalah sebuah software yang memberikan layanan berbasis data dan berfungsi menerima permintaan dari HTTP atau HTTPS pada klien yang dikenal dan biasanya kita kenal dengan nama web browser.



Gambar 2.3 Web Server

2.4 PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP atau Personal Home Page merupakan salah satu sumber bahasa pemrograman di server yang digunakan untuk mengatasi masalah dan pengembangan suatu web dan bisa digunakan bersamaan dengan HTML (HyperText Markup Language).

PHP singkatan dari PHP yaitu Hypertext Preprocessor. PHP ini merupakan suatu bahasa pemrograman server-side yang dirancang untuk pengembangan web.

PHP dikatakan server-side lantaran program yang diberikan kan dijalankan atau diproses pada komputer yang bertindak sebagai server. Contohnya saat pengguna mengakses suatu situs maka web browser akan melakukan request ke server.



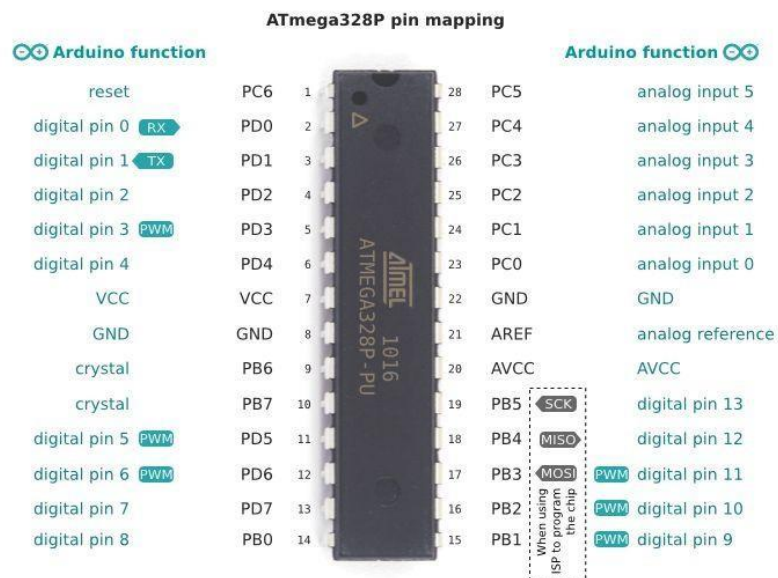
Gambar 2.4 PHP Hypertext Preprocessor

2.5 Database MySQL

MySQL adalah sebuah server database SQL multiuser dan multithreaded. SQL sendiri adalah salah satu bahasa database yang paling populer di dunia. Implementasi program server database ini adalah program daemon 'mysql' dan beberapa program lain serta beberapa pustaka.

2.6 Mikrokontroler ATMEGA 328p-pu

Mikrokontroler ATmega 328p-pu adalah keluaran dari mikrokontroler atmel yang memiliki arsitektur RISC (Reduce InstructionSet Computer) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (Completed Instruction Set Computer). Mikrokontroler jenis ATmega 328p-pu ini memiliki konfigurasi berupa keterangan nama keluaran dari PIN. Berikut tampilan nama PIN pada mikrokontroler jenis Atmega 328p-pu tersebut [1]:



Gambar 2.5 Konfigurasi PIN mikrokontroler ATmega 328p-pu

2.7 Motor Servo

Motor servo ialah berupa motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana letak dari motor segera diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo. Motor servo merupakan salah satu jenis motor DC. Diantaranya berupa motor stepper, motor servo berkerja secara close loop. Poros motor dikaitkan dengan rangkaian kendali, selanjutnya bila putaran poros belum sampai pada tempat yang diinginkan maka rangkaian kendali akan terus mencari tempat hingga mencapai tempat yang diinginkan. Motor servo banyak dipakai pada peranti R/C (remote control) seperti mobil, pesawat, helikopter, dan kapal, serta sebagai aktuator robot maupun penggerak pada kamera.



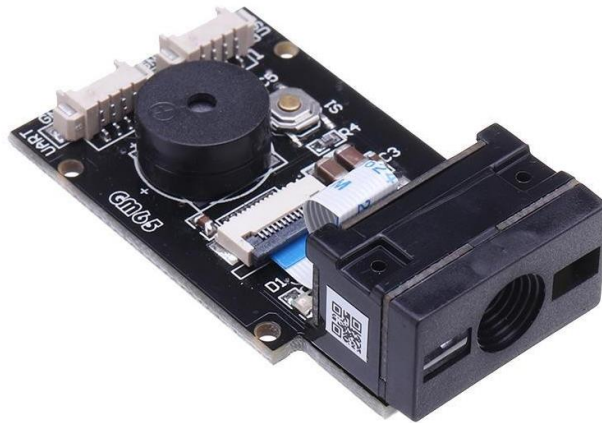
Gambar 2.6 Motor Servo

a. Prinsip Kerja Motor Servo

Pada motor servo yang sangat sederhana hanya menggunakan posisi penginderaan melalui potensio meter dan bang-bang kontrol pada motor, motor selalu berputar pada kecepatan penuh (atau dihentikan). Jenis motor servo tidak banyak digunakan dalam kontrol gerak industri, tetapi mereka membentuk dasar dari servo yang sederhana dan murah yang digunakan untuk radio control model. Servo motor yang lebih canggih mengukur baik posisi dan juga kecepatan poros output. Mereka juga dapat mengontrol kecepatan motor mereka, dari pada selalu berjalan dengan kecepatan penuh. Kedua perangkat tambahan, biasanya dalam kombinasi dengan algoritma control PID, memungkinkan servo motor yang akan dibawa keposisinya memerintahkan lebih cepat dan lebih tepat, dengan overshoot kurang[2]

2.8 Scanner Barcode

Barcode atau kode batang adalah sekumpulan data yang digambarkan dengan garis dan jarak spasi (ruang). Barcode menggunakan urutan garis batang vertikal dan jarak antara garis untuk mewakili angka atau simbol lainnya. Dengan demikian, setiap ketebalan garis batang dan jarak antara garis satu dengan yang lain selalu berbeda sesuai dengan isi data yang dikandung oleh kode batang atau Barcode tersebut.



Gambar 2.7 Scanner Barcode

Implementasinya ketika alat tersebut di pindahkan ke kode barang. Pusat Kontrol pengangkutan secara Real Time akan dapat mengetahui posisi, waktu & jumlah barang yang telah di Pindai tersebut.

2.9 Sensor Ultrasonik

Pada dasarnya, Sensor Ultrasonik / Ping sensor terdiri dari sebuah chip pembangkit sinyal 40KHz, sebuah speaker ultrasonik dan sebuah mikropon ultrasonik. Speaker ultrasonik mengubah sinyal 40 KHz menjadi suara sementara mikropon ultrasonik berfungsi untuk mendeteksi pantulan suaranya. Pada modul Ping sensor terdapat 3 pin yang digunakan untuk jalur power supply (+5V), ground dan signal. Pin signal dapat langsung dihubungkan dengan mikrokontroler tanpa tambahan komponen apapun.



Gambar 2.8 Sensor Ultrasonik

Spesifikasi HC-SR04

- Tegangan sumber operasi 5.0 V
- Konsumsi arus 15 mA
- Frekuensi operasi 40 KHz
- Minimum jarak 0.02 m (2 cm)
- Maksimum jarak 4 m
- Sudut pantul gelombang pengukuran 15 derajat
- Minimum waktu penyulutan 10 mikrodetik dengan pulsa berlevel TTL
- Pulsa deteksi berlevel TTL dengan durasi yang bersesuaian dengan jarak deteksi
- Dimensi 45 x 20 x 15 mm

2.10 PID Controller

Kontroler PID (*Proportional–Integral–Derivative*) merupakan kontroler mekanismekumpan balik yang biasanya dipakai pada sistem kontrol industri. Sebuah kontroler PID secara kontinyu menghitung nilai kesalahan sebagai beda antara setpoint yang diinginkan dan variabel proses terukur. “Kontroler PID juga mencoba untuk meminimalkan nilai kesalahan setiap waktu dengan penyete lan variabel kontrol, seperti posisi keran kontrol, damper, atau daya pada elemen pemanas, ke nilai baru yang ditentukan oleh jumlahan menurut Jogiyanto Hartono[6].

$$u(t) = K_p e(t) + K_i \int_0^t e(t) dt + K_d \frac{de(t)}{dt} \quad (2.10)$$

Dimana :

K_p = Konstanta penguatan *proportional*

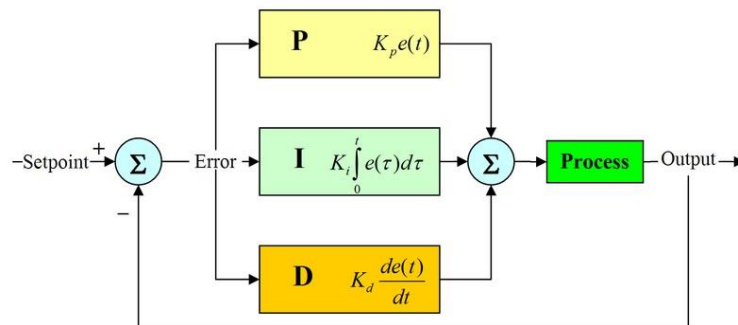
K_i = Konstanta penguatan *integral*

K_d = Konstanta penguatan *derevative*

dengan K_p , K_i , dan, K_d semuanya positif, menandakan koefisien untuk term proporsional, integral, dan derivatif, secara berurutan (atau P , I , dan D). Pada model ini,

- P bertanggung jawab untuk nilai kesalahan saat ini. Contohnya, jika nilai kesalahan besar dan positif, maka keluaran kontrol juga besar dan positif.
- I bertanggung jawab untuk nilai kesalahan sebelumnya. Contoh, jika keluaran saat ini kurang besar, maka kesalahan akan terakumulasi terus menerus, dan kontroler akan merespon dengan keluaran lebih tinggi.
- D bertanggung jawab untuk kemungkinan nilai kesalahan mendatang, berdasarkan pada rate perubahan tiap waktu.

Ada 3 macam kontrol PID yaitu kontrol PI, PD, dan PID. PI yaitu kontrol yang menggunakan komponen *Proportional* dan *Integral*, PD yaitu kontrol yang menggunakan komponen *Proportional* dan *Derivative*, dan PID yaitu kontrol yang menggunakan *Proportional*, *Integral*, dan *Derivative*[2].



Gambar 2.9 Blok Diagram PID Controller

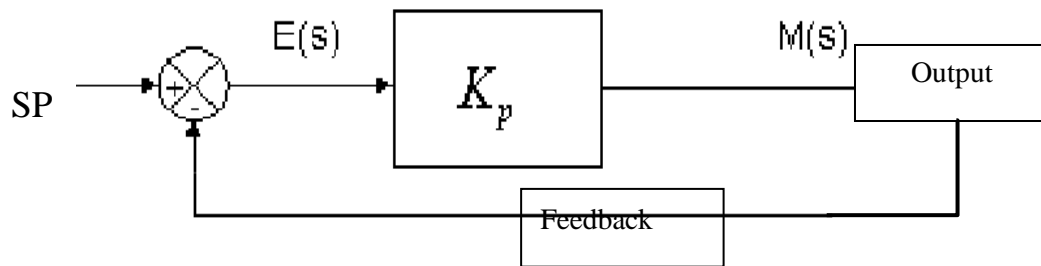
Karakteristik kontroler PID sangat dipengaruhi oleh kontribusi besar dari ketiga parameter P, I, dan D. Parameter kontroler PID selalu didasari atas tinjauan terhadap karakteristik yang diatur (*Plant*). Kontroler bekerja sebagai penggerak *plant* dan mengontrol sifat *plant*. Yang dikontrol oleh sistem PID adalah output sistem. Agar diperoleh output yang sesuai maka sistem PID akan memanipulasi nilai input. Nilai yang dimanipulasi merupakan hasil komputasi dari nilai input, *feedback* dan sinyal *error*. Sinyal *error* ini dihasilkan oleh output yang dibawa dalam komponen feedback untuk dikirim ke kontroler PID sehingga dapat dijadikan pengukuran error output. Dari nilai manipulasi inilah, diperoleh output yang sesuai dengan *error* yang minimum.

2.10.1 Kontrol Proporsional (P)

Kontroller merupakan sebuah penguat input sehingga hasil pada output tidak semakin menjadi kecil pada sebuah sistem. Output proporsional adalah perkalian antara konstanta proporsional dengan nilai errornya menurut [7].

Perubahan yang terjadi pada sinyal input akan menyebabkan sistem secara langsung mengubah outputnya sebesar konstanta pengalinya.

$$P_{out} = K_p e(t) \quad (2.10.1)$$

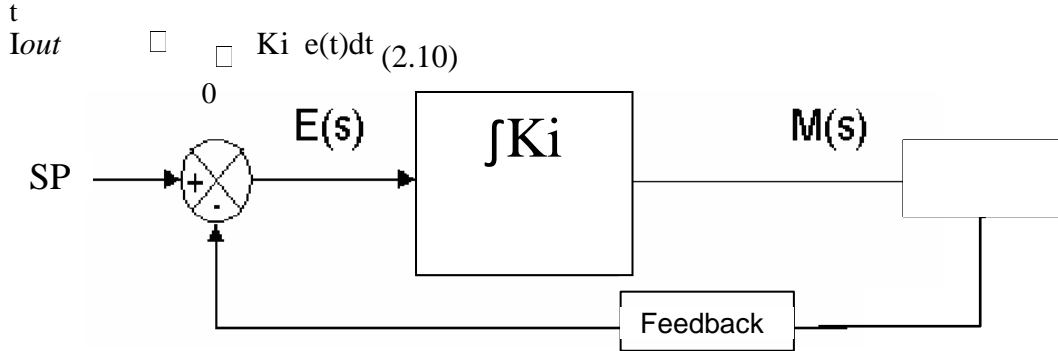


Gambar 2.10 Blok Diagram Kontrol Proporsional Efek kontroler proporsional pada suatu system adalah sebagai berikut:

- Jika nilai K_p kecil, kontroler proporsional hanya mampu melakukan koreksi kesalahan yang kecil, sehingga akan menghasilkan respon sistem yang lambat.
- Jika nilai K_p besar, respon sistem menunjukkan semakin cepat mencapai keadaan yang stabil tetapi juga memungkinkan motor berputar di atas set point. Pengaruh komponen proporsional terhadap kecepatan motor dijelaskan sebagai berikut. Error positif, yang dihasilkan ketika kecepatan motor kurang dari set point, diperkuat oleh kontroler dengan nilai penguatan tertentu (umumnya dinotasikan K_p) untuk menghasilkan sinyal kontrol yang lebih besar, sehingga kecepatan motor bertambah. Ketika kecepatan motor bertambah maka sinyal error akan bertambah kecil yang berarti sinyal kontrol juga bertambah kecil. Jika penguatan kontroler sangat tinggi maka kemungkinan terjadi osilasi yang mengakibatkan motor berputar di atas set point, yang artinya dihasilkan sinyal error negatif. Komponen proporsional memiliki kegunaan terbatas sebab tidak dapat membuat motor untuk berputar tepat (mendekati) set point, namun mampu menghasilkan respon yang cepat terhadap sinyal error.

2.10.2 Kontrol Integral

Kontroller proposional tidak akan mampu menjamin output dari sistem akan menuju ke keadaan yang diinginkan kalau sebuah plant tidak memiliki unsur integrator. Pada kontroller integral, respon kepada sistem akan meningkat secara kontinu terus- menerus kecuali error-nya adalah sama dengan nol. Nilai input pada kontroler dikalikan dengan nilai error yang diintegrasikan dengan batasan atas t dan batasan bawah adalah nol.



Gambar 2.11 Blok Diagram Kontrol Integral

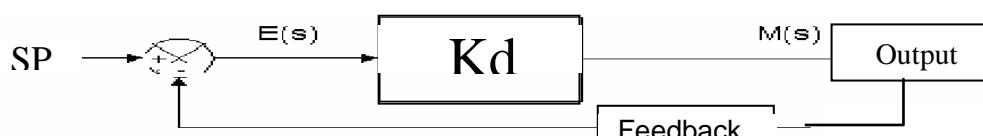
Pada diagram blok kontroler integral menunjukkan hubungan antara nilai error dengan output, kontroler integral membantu menaikkan respon sehingga menghasilkan output yang diinginkan.

Efek kontroler integral pada suatu system adalah karena output kontroler membutuhkan selang waktu tertentu, sehingga kontroler integral cenderung memperlambat respon. Jika nilai K_i besar akan mempercepat hilangnya offset. Tetapi semakin besar nilai konstanta K_i akan mengakibatkan peningkatan osilasi dari sinyal keluaran kontroler.

2.10.3 Kontrol Dervevative

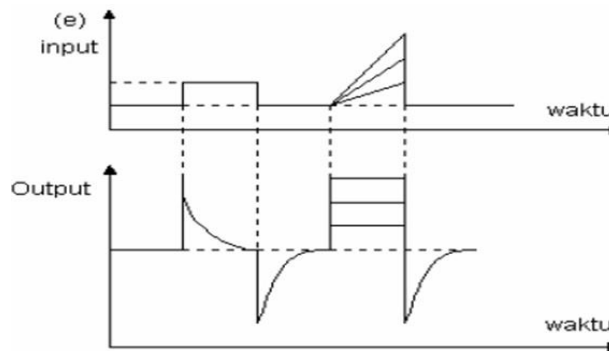
Output dari kontroler diferensial memiliki sifat seperti halnya suatu operasi *derivative* yang cenderung meredam respon untuk menuju ke keadaan yang diinginkan. Output kontroler *diferensial* adalah perkalian antara nilai error yang di-diferensialkan dengan konstanta *diferensial*.

$$D_{out} = K_d \frac{de(t)}{dt} \dots\dots\dots(2.10)$$



Gambar 2.12 Blok Diagram Kontrol Dervevative

Ketika input tidak mengalami perubahan, kontroller output juga tidak mengalami perubahan, sedangkan apabila sinyal input berubah mendadak dan menjadi naik (fungsi step), output menghasilkan sinyal yang berbentuk impuls. Jika sinyal input menjadi naik tetapi secara perlahan (fungsi ramp), output justru merupakan fungsi step yang besar magnitudenya sangat dipengaruhi oleh kecepatan naik dari fungsi ramp.



Gambar 2.13 Kurva Waktu Hubungan

Karakteristik kontroler diferensial adalah sebagai berikut:

- a. Kontroler ini tidak dapat menghasilkan output bila tidak ada perubahan pada masukannya (berupa sinyal error).
- b. Kontroler diferensial mempunyai suatu karakter untuk mendahului, sehingga kontroler ini dapat menghasilkan koreksi yang signifikan sebelum pembangkit kesalahan menjadi sangat besar. Jadi kontroler diferensial dapat mengantisipasi pembangkit kesalahan, memberikan aksi yang bersifat korektif, dan cenderung meningkatkan stabilitas sistem (Ogata., 1997, 240).

Kerja *Differential Controller* hanyalah efektif pada lingkup yang sempit, yaitu pada periode peralihan. Oleh sebab itu *Differential Controller* tidak pernah digunakan tanpa ada *controler* lain dalam sistem.

2.11 Wifi Module ESP8266

ESP8266 adalah sebuah modul WiFi yang sering digunakan oleh hardware developer, karena bersifat SoC (System on Chip), sehingga kita bisa melakukan programming langsung ke ESP8266 tanpa memerlukan mikrokontroler tambahan.



Gambar 2.14 Wifi Module ESP8266

2.12 Sensor Infrared

Rangkaian sensor infra merah menggunakan foto transistor dan led infra merah yang dihubungkan secara optik. Foto transistor akan aktif apabila terkena cahaya dari led infra merah. Antara Led dan foto transistor dipisahkan oleh jarak. Jauh dekatnya jarak memengaruhi besar intensitas cahaya yang diterima oleh foto transistor. Apabila antara Led dan foto transistor tidak terhalang oleh benda, maka foto transistor akan aktif. Transistor BC 547 akan tidak aktif karena tidak ada arus yang mengalir ke basis transistor BC 547. Karena transistor tersebut tidak aktif, maka tidak ada arus yang mengalir dari kolektor ke emitor sehingga menyebabkan transistor BD 139 tidak aktif dan outputnya berlogik '1' dan Led padam. Apabila antara Led dan foto transistor terhalang oleh benda, foto transistor akan tidak aktif, sehingga transistor BC 547 akan aktif karena ada arus mengalir ke basis transistor BC 547. Dengan transistor dalam keadaan on, maka arus mengalir dari kolektor ke emitor sehingga menyebabkan transistor BD 139 on dan outputnya berlogik '0' serta Led menyala.



Gambar 2.15 Sensor infrared