

RANCANG BANGUN PERMAINAN PEMASOK BOLA MENGGUNAKAN PENGENDALI HANDPHONE(SISTEM HARDWARE)

Adam Pratama^{#1}, Edy Satriyanto S.Si,M.Si^{#2}, Eru Puspita ST,M.kom^{#3}

[#]Jurusan Teknik Elektronika, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Kampus PENS-ITS Sukolilo, Surabaya

Abstrak— Pertumbuhan teknologi komunikasi yang terus meningkat dari waktu ke waktu sejalan dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan komunikasi itu sendiri, mendorong terciptanya banyak teknologi komunikasi seperti telephone, internet, *handphone* dan banyak lagi. Hal seperti ini dapat dimanfaatkan untuk kepentingan lain contohnya permainan yang juga sudah banyak dikembangkan dikalangan masyarakat.

Permainan pemasok bola ini adalah salah satu contoh pemanfaatan teknologi komunikasi dibidang hiburan. Permainan ini adalah sebuah permainan pemindah bola yang mengandalkan sebuah wadah bola yang bergerak kekanan dan kekiri untuk kemudian bola dilepas ke wadah lain yang ada dibawahnya. Dengan konveyor sebagai penggerak dan juga jalur wadah.

Untuk mengontrol pergerakan wadah digunakan program simulasi *handphone*. Simulasi *handphone* akan terhubung dengan mikrokontroler ATmega16 menggunakan koneksi serial RS232. Perintah yang dikirim dari simulasi *handphone* akan diproses oleh mikrokontroler dan menjadi keputusan pergerakan sistem.

Perangkat keras yang digunakan dalam rancangan ini adalah mikrokontroler ATmega16 sebagai pusat pemroses data yang dikirim oleh program simulasi *handphone*, sedangkan driver berfungsi mengatur hubungan mikrokontroler dengan solenoid dan motor dimana motor yang digunakan adalah motor DC.

Kata kunci— : Simulasi *handphone*, Mikrokontroler, Motor DC , ATmega16, Solenoid

I. Pendahuluan

Di dunia hiburan saat ini stasiun-stasiun TV sudah banyak yang menghadirkan acara yang memanfaatkan teknologi komunikasi seperti telephone sebagai kontrol untuk sebuah game. Sehingga para pemirsa di rumah dapat mengendalikan permainan dari rumah.

Seperti permainan tebak nomor yang diselenggarakan disalah satu stasiun TV. Penonton memilih sebuah keranjang dengan menekan nomor telephone mereka dirumah.

Permainan itulah yang menjadi latar belakang pembuatan proyek akhir ini, dengan konsep yang hampir sama dengan permainan-permainan yang sudah ada.

Permainan ini memiliki konsep sederhana yaitu memasukkan bola ke keranjang atau memindahkan bola dari satu wadah ke wadah yang lain, dengan menggunakan mikrokontroler sebagai pusat pengolah data, sistem dapat bekerja sesuai dengan perintah yang diharapkan, pada bagian *control* yaitu *handphone* akan

disimulasikan menggunakan program Visual Basic yang menyerupai tampilan *handphone*.

Peraturan permainan ini hanya memindahkan bola dari keranjang satu ke keranjang dua yang berada dibawahnya, bola yang masuk ke tepat ke keranjang dua akan memperoleh poin 10/bola.

II. TEORI PENUNJANG

Teori penunjang yang digunakan untuk menyelesaikan pembuatan sistem ini terbagi atas beberapa hal yaitu teori atas hardware yang meliputi mikrokontroler, AVR ATMEGA 16, driver dan motor DC

A. MIKROKONTROLLER

Mikrokontroler adalah suatu komponen yang dapat mengolah data-data digital, dan dapat digunakan sebagai alat untuk mengontrol suatu sistem. Mikrokontroler merupakan terobosan baru dalam bidang semikonduktor dengan kandungan transistor yang lebih banyak namun dapat dikemas dalam bentuk yang kecil yaitu sebuah chip IC.

Bagian dari Mikrokontroler

Bagian-bagian dari mikrokontroler secara umum dari clock diagram di bawah ini:

- CPU
- RAM
- ROM
- I/O
- TIMER
- SERIAL COM PORT

Untuk masing-masing bagian dari mikrokontroler akan dibahas pada sub bab berikut ini.

- Central Processing Unit

CPU (Unit Pengolah Utama) merupakan bagian utama dari mikrokontroler karena berfungsi untuk mengatur semua aktivitas yang ada pada mikrokontroler. Adapun bagian ini terdiri atas dua bagian, yaitu unit pengendali (CU), serta unit aritmatika dan logika (ALU). Unit pengendali berfungsi untuk mengambil, mengkodekan, dan melaksanakan instruksi sebuah program yang tersimpan dalam memori. Sedangkan unit aritmatika dan logika berfungsi untuk mengenali dan menyimpan operasi-operasi aritmatika dan logika-logika boolean yang dituliskan dalam program untuk disimpan dalam memori program.

- Random Access Memory

RAM adalah jenis memori utama yang dapat dibaca maupun ditulisi, artinya dapat dirubah data atau program yang telah dituliskan di dalamnya. RAM ini hanya digunakan sebagai tempat penyimpanan program yang bersifat sementara saja, sebab program akan terhapus atau hilang bila catu daya dihilangkan.

- Read Only Memory

ROM adalah jenis memory yang bisa dibaca saja data atau programnya. Data atau program yang telah disimpan pada ROM tidak akan hilang, meskipun catu daya dihilangkan. Untuk itu semua program utama sebaiknya disimpan pada ROM karena data yang disimpan tidak mudah hilang (bersifat non volatile).

- Input/Output Unit

Input/ Output unit merupakan bagian dari mikrokontroler yang dapat menerima maupun mengeluarkan data yang telah diproses oleh CPU. Adapun fungsinya adalah menghubungkan mikrokontroler dengan piranti luar. Unit input/output ada dua bagian, yaitu:

1. Serial input/output (UART) yaitu piranti input/output yang dapat mengirim dan menerima data tak serempak (bit per bit). Adapun cara kerjanya adalah mengubah data masukan paralel menjadi serial.
2. Paralel input/output (PIO) yaitu piranti input/output yang dapat mengirim dan menerima data serempak (paralel). PIO ini dapat menyediakan perantara masukan dan keluaran dasar untuk data paralel 8 bit.

B. AVR ATMEGA 16

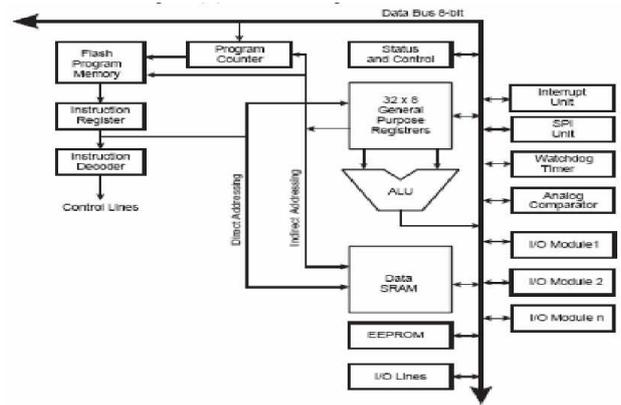
Informasi Umum Mikrokontroler AVR

AVR merupakan seri mikrokontroler CMOS 8-bit buatan Atmel, berbasis arsitektur RISC (Reduced Instruction Set Computer). Hampir semua instruksi dieksekusi dalam satu siklus clock. AVR mempunyai 32 register general-purpose, timer/counter fleksibel dengan mode compare, interrupt internal dan eksternal, serial UART, programmable Watchdog Timer, dan mode power saving. Beberapa diantaranya mempunyai ADC dan PWM internal. AVR juga mempunyai In-System Programmable Flash on-chip yang memungkinkan memori program untuk diprogram ulang dalam sistem menggunakan hubungan serial SPI. Chip AVR yang digunakan untuk kontrol motor servo adalah ATMEGA16.

ATMEGA16 adalah mikrokontroler CMOS 8-bit daya-rendah berbasis arsitektur RISC yang ditingkatkan. Kebanyakan instruksi dikerjakan pada satu siklus clock, Atmega16 mempunyai throughput mendekati 1 MIPS per MHz membuat disainer sistem untuk mengoptimasi konsumsi daya versus kecepatan proses. Beberapa keistimewaan dari AVR ATMEGA 16 antara lain:

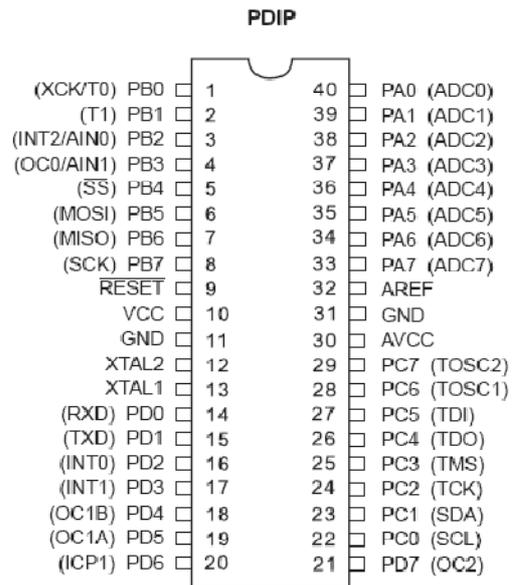
Advanced RISC Architecture

1. 130 Powerful Instructions – Most Single Clock Cycle Execution
2. 32 x 8 General Purpose Working Registers
3. Fully Static Operation
4. Up to 16 MIPS Throughput at 16 MHz
5. On-chip 2-cycle Multiplier



Gambar 2.1. Blok Diagram ATmega 16 Konfigurasi Pin-Pin Mikrokontroler ATMEGA 16

Konfigurasi dari pin-pin mikrokontroler AT89C51 dapat dilihat di bawah ini:



Gambar 2.2. Pin ATmega16 Kemasan 40 Pin

Diskripsi pin ATMEGA 16 sebagai berikut :

VCC : Supply tegangan digital

GND : Ground

PORT A :Menjalankan analog input ke A/D converter. Port A juga berfungsi sebagai 8 bit directional I/O port jika A/D converter tidak digunakan. Ketika pin PA0-PA7 digunakan input dan secara eksternal pull -low , mereka seperti sumber arus jika internal pull-up resistor diaktifkan. Pin port A adalah tri-states ketika kondisi sebuah reset menjadi aktif, sekalipun clocknya tidak jalan.

PORT B : Port B adalah 8 bit bi-directional I/O port dengan Internal pull-up resistor .Buffer output port B ini mempunyai karakteristik symmetrical drive dengan kapabilitas source dan sink yang tinggi.Sebagai input, pin port B adalah eksternal pull-low seperti sumber arus jika pull-up resistor aktif. Pin port B adalah tri-states ketika kondisi sebuah reset menjadi aktif, sekalipun clocknya tidak jalan.

PORT C :Port C adalah 8 bit bi-directional I/O port dengan Internal pull-up resistor. Buffer output port B ini mempunyai karakteristik symmetrical drive dengan kapabilitas source dan sink yang

tinggi. Sebagai input, pin port B adalah eksternal pull-low seperti sumber arus jika pull-up resistor aktif. Pin port B adalah tri-states ketika kondisi sebuah reset menjadi aktif, sekalipun clocknya tidak jalan. Jika interface JTAG enable, pull up resistor di pin PC5(TDI), PC3(TMS), dan PC2(TCK) akan aktif sekalipun reset terjadi.

PORT D : Port D adalah 8 bit bi-directional I/O port dengan Internal pull-up resistor. Buffer output port D ini mempunyai karakteristik symmetrical drive dengan kapabilitas source dan sink yang tinggi. Sebagai input, pin port D adalah eksternal pull-low seperti sumber arus jika pull-up resistor aktif. Pin port D adalah tri-states ketika kondisi sebuah reset menjadi aktif, sekalipun clocknya tidak jalan.

RESET : Sebuah low level pada pin akan lebih lama daripada lebar pulsa minimum akan menghasilkan reset meskipun clock tidak berjalan.

XTAL1 : Input inverting penguat Oscilator dan input internal clock operasi rangkaian.

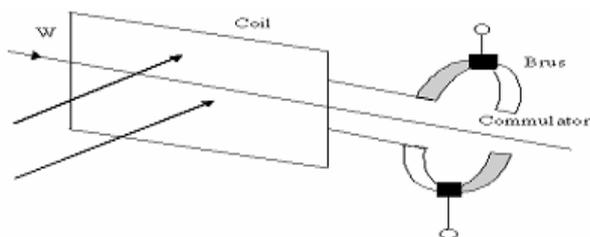
XTAL2 : Output dari inverting penguat Oscilator.

AVCC : Pin supply tegangan untuk PortA dan A/D converter. Sebaiknya eksternalnya dihubungkan ke VCC meskipun ADC tidak digunakan. Jika ADC digunakan seharusnya dihubungkan ke VCC melalui low pas filter.

AREF : Pin referensi analog untuk A/D konverter.

C. MOTOR DC

Motor DC pada saat ini digunakan pada industri yang memerlukan gerakan dengan kepresisian yang sangat tinggi untuk pengaturan kecepatan pada torsi yang konstan. Motor DC berfungsi mengubah tenaga listrik menjadi tenaga mekanis dimana gerak tersebut berupa putaran dari motor. Prinsip dasar dari motor arus searah adalah kalau sebuah kawat berarus diletakkan antara kutub magnet (U-S), maka pada kawat itu akan bekerja suatu gaya yang menggerakkan kawat itu. Arah gerakan kawat dapat ditentukan dengan kaidah tangan kiri, yang berbunyi sebagai berikut : "Apabila tangan kiri terbuka diletakkan diantara kutub U dan S, sehingga garis-garis gaya yang keluar dari kutub utara menembus telapak tangan kiri dan arus didalam kawat mengalir searah dengan arah keempat jari, maka kawat itu akan mendapat gaya yang arahnya sesuai dengan arah ibu jari". Yang diperlihatkan dengan gambar dibawah ini



Gambar 2.3. Prinsip Kerja Motor DC

D. KOMUNIKASI SERIAL

Komunikasi serial RS232 adalah suatu protokol komunikasi serial yang mode pengoperasiannya single ended artinya Signal RS232 di representasikan dengan level tegangan +3V sampai +12V kondisi 0 atau disebut sebagai kondisi SPACE, sedangkan tegangan -3V sampai -12V direpresentasikan sebagai kondisi 1 atau disebut sebagai kondisi MARK.

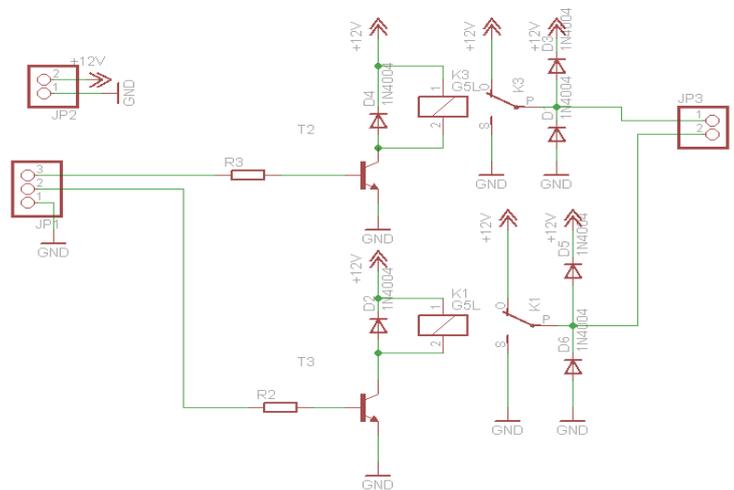
Komunikasi data pada RS232 dilakukan dengan satu transmitter dan satu receiver, Jadi sistem komunikasinya yaitu antara

2 device saja. RS232 dirancang untuk data rate maksimum 20 kb/s dan dengan jarak maksimum sekitar 20 kaki.

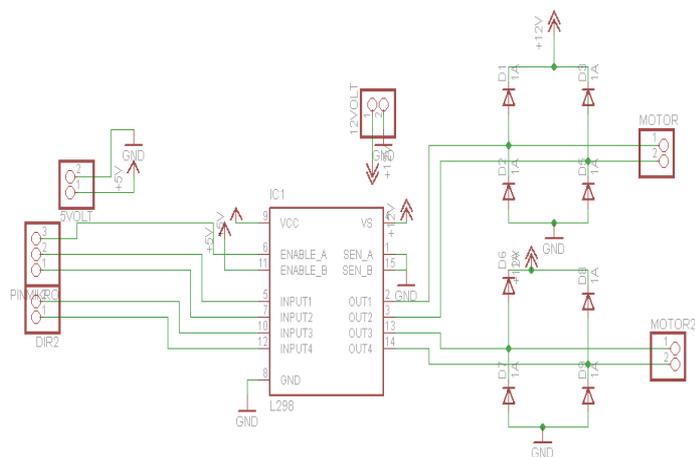
Dipasaran sudah tersedia IC yang dapat digunakan untuk merubah level tegangan TTL menjadi level tegangan RS232 dan sudah kompatibel dengan mikrokontroler yaitu IC 232 seperti MAX232, dll. IC ini banyak digunakan dalam aplikasi-aplikasi komunikasi data dengan RS232.

E. DRIVER MOTOR DC

Driver motor digunakan sebagai penghubung antara mikrokontroler ke motor DC. Digunakan driver motor karena arus yang keluar dari mikrokontroler tidak mampu mencukupi kebutuhan dari motor DC. Rangkaian driver motor dengan komponen utama transistor, mosfet dan Relay. Relay digunakan untuk membalik polaritas motor yang diaktifkan oleh transistor. Sedangkan mosfet digunakan untuk mengatur kecepatan motor DC. Nilai yang diberikan pada input motor digunakan untuk menentukan arah putaran motor. Nilai yang diberikan pada input PWM digunakan untuk mengatur kecepatan putaran motor.



Gambar 2.4 Rangkaian driver relay untuk motor



Gambar 2.5 Rangkaian driver L298 untuk motor

III. PERENCANAAN SISTEM

Pada perencanaan sistem ini, terdiri dari blok diagram perencanaan sistem, dan lain-lain

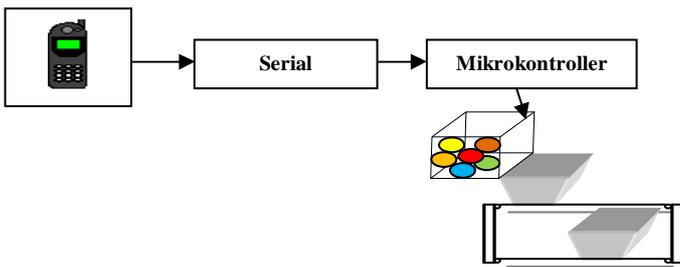
A. KONFIGURASI SISTEM

Sistem ini terdiri dari dua tingkat, yaitu tingkat satu dan tingkat dua. Tingkat pertama terdapat wadah berisi bola yang akan dipasok ke wadah dua yang berada di tingkat 2 atau dibawahnya.

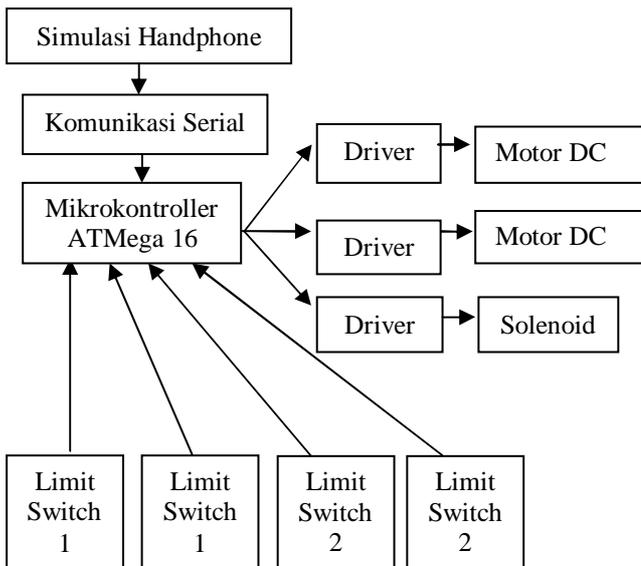
Wadah pada tingkat satu bergerak ke kanan dan ke kiri dengan menggunakan motor DC yang dikontrol menggunakan mikrokontroler. Wadah pertama yang berisi 10 bola akan menjatuhkan bola sesuai dengan perintah yang dikirim dari simulasi handphone. Simulasi handphone yang terhubung melalui komunikasi serial RS232 akan mengirim perintah ke mikrokontroler. Kemudian diteruskan oleh mikrokontroler ke 3 rangkaian driver. Rangkaian driver 1 dan 2 untuk menggerakkan 2 motor DC. Sedangkan rangkaian driver 3 untuk menggerakkan solenoid. Motor DC akan menggerakkan rail yang berfungsi sebagai tumpuan wadah sehingga bisa bergerak ke kanan dan ke kiri. Solenoid digunakan untuk menggerakkan pembuka pintu wadah sehingga bola jatuh ke wadah kedua yang ada dibawah.

Wadah kedua atau wadah penerima bola yang ada di bawah wadah 1 akan bergerak ke kanan dan ke kiri secara otomatis.

Pada sistem ini juga digunakan limit switch yang terletak di masing-masing ujung tingkat satu dan tingkat dua, limit switch berguna untuk membatasi pergerakan wadah. Disaat wadah menyentuh limit switch, secara otomatis limit switch memberikan informasi pada mikrokontroler untuk mengubah arah putaran motor DC sehingga wadah tidak jatuh saat mencapai tepi lintasan.



Gambar 3.1. Ilustrasi Sistem



Gambar 3.2. Blok Diagram Sistem

Untuk wadah kedua atau wadah penerima bola yang ada di bawah wadah 1 akan bergerak secara otomatis dengan sistem limit switch, seperti wadah 1 akan bergerak kekanan dan kekiri tanpa diperintahkan.

B. PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PERANGKAT KERAS

- Perencanaan Dan Pembuatan Mikrokontroler

Dalam membuat rangkaian mikrokontroler memerlukan pemahaman mengenai sistem minimum dari mikrokontroler yang akan dirancang itu sendiri. Sistem rangkaian yang dirancang diusahakan menggunakan rangkaian yang ringkas mungkin dan dengan pengkabelan yang baik, karena biasanya rangkaian tersebut bekerja pada frekwensi yang relatif tinggi, sehingga peka terhadap noise dari luar.

Sistem mikrokontroler AVR Atmega 16 dan interface pada sistem pengaturan disini dimaksudkan untuk mendapatkan sistem mikrokontroler yang sesuai dengan kebutuhan dan menghubungkan mikrokontroler yang berisi algoritma dengan peralatan lain yang berfungsi untuk membaca data dari set point maupun dari sensor kecepatan, sehingga proses sinkronisasi kecepatan dua motor dapat terapai.

- Perencanaan Dan Pembuatan Driver Motor

Driver motor digunakan sebagai penghubung antara mikrokontroler ke motor DC. Digunakan driver motor karena arus yang keluar dari mikrokontroler tidak mampu mencukupi kebutuhan dari motor DC. Rangkaian driver motor dengan komponen utama transistor, mosfet dan Relay. Relay digunakan untuk membalik polaritas motor yang diaktifkan oleh transistor. Sedangkan mosfet digunakan untuk mengatur kecepatan motor DC. Nilai yang diberikan pada input motor digunakan untuk menentukan arah putaran motor. Nilai yang diberikan pada input PWM digunakan untuk mengatur kecepatan putaran motor.

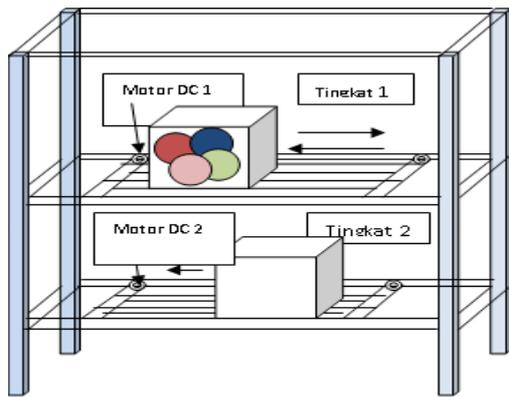
C. PERANCANGAN MINIMUM SISTEM

Minimum sistem merupakan pengontrol kerja dari keseluruhan system. Pada proyek akhir ini minimum sistem yang digunakan berbasis mikrokontroler ATmega16, digunakannya ATmega16 karena bahasa pemrogramannya menggunakan bahasa C yaitu bahasa pemrograman tingkat menengah, sehingga lebih mudah untuk membuat atau menerapkan suatu algoritma program. Kelebihan lainnya adalah setiap pin dalam satu port dapat kita tentukan sebagai input atau output secara mudah karena didalamnya sudah dilengkapi fasilitas tersendiri untuk inialisasi.

Rangkaian I/O dari mikrokontroler mempunyai kontrol direksi yang tiap bitnya dapat dikonfigurasi secara individual, maka dalam pengkonfigurasi I/O yang digunakan ada yang berupa operasi port ada pula yang dikonfigurasi tiap bit I/O. berikut ini akan diberikan konfigurasi dari I/O mikrokontroler tiap bit yang ada pada masing-masing port yang terdapat pada mikrokontroler.

D. PERANCANGAN MEKANIK

Perancangan mekanik menjadi salah satu hal yang penting untuk dilakukan. Untuk desain mekanik ini memerlukan beberapa bahan dasar yaitu besi, aluminium, gear, belt, dan beberapa motor. Desain mekanik dapat dilihat dari gambar di bawah ini:



Gambar 3.3. Ilustrasi Mekanik

Keterangan

Pada tingkat 1 terdapat:

1. 1 Motor DC sebagai penggerak jalur.
2. Wadah yang berisi bola.
3. Selenoid(tidak tampak) yang ada pada wadah untuk membuka pintu didasar wadah agar bola bisa jatuh.
4. Limit Switch(tidak tampak) yang berada di masing-masing ujung jalur wadah untuk membatasi pergerakan motor agar wadah tidak jatuh.

Pada Tingkat 2 terdapat:

1. 1 Motor DC sebagai penggerak jalur.
2. Wadah kosong untuk menerima bola.
3. Limit Switch(tidak tampak) yang berada di masing-masing ujung jalur wadah untuk membatasi pergerakan motor agar wadah tidak jatuh.

➤ Struktur Material:

1. Alumunium
2. Motor DC
3. Gear
4. Belt
5. Acryillic

➤ Dimensi Mekanik :

Panjang	120 cm
Lebar	40 cm
Tinggi	120 cm
Panjang Lintasan	100 cm

➤ Dimensi Wadah :

Panjang	20 cm
Lebar	20 cm
Tinggi	10 cm

IV.PENGUJIAN DAN ANALISA

Dalam Bab ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perencanaan dari sistem yang dibuat. Program pengujian disimulasikan disuatu sistem yang sesuai. Pengujian ini dilaksanakan untuk mengetahui kehandalan dari sistem dan untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan atau belum. Pengujian pertama-tama dilakukan secara terpisah, dan kemudian ke dalam dilakukan ke dalam sistem yang telah terintegrasi. Untuk tahap-tahap pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

- 1) Pengujian Minimum Sistem AVR ATmega 16
- 2) Pengujian Rangkaian Driver dan Motor DC
- 3) Pengujian Komunikasi Sistem
- 4) Pengujian Selenoid
- 5) Pengujian Sistem Keseluruhan

1. *PENGUJIAN MINIMUM SISTEM AVR ATmega 16*

Tujuan:

- Menguji apakah minimum sistem dapat bekerja dengan baik.
- Menguji port pada minimum system dapat bekerja dengan baik.

Peralatan:

1. Minimum sistem mikrokontroller ATmega16L
2. Rangkaian led pada PORT B
3. DC power supply + 5 volt
4. Seperangkat downloader Atmega16 dan program code vision avr

Blok Diagram :



Gambar 4.1. Diagram blok dari rangkaian pengujian mikrokontroller

Persiapan:

1. Memasang rangkaian seperti blok yang ditunjukkan pada gambar 4.1
2. Mengetik program pengujian
3. Mendownload program
4. Menjalankan program

Hasil pengujian:

```

while (1)
{
// Place your code here
n=1;
PORTB=1;
delay_ms(100);
for(i=0;i<=10;i++)
{
n=2*n;
PORTB=n;
delay_ms(100);
}
};
  
```

Dari potongan program di atas akan kita dapatkan nyala led yang selalu bergeser dari kanan ke kiri, dan diilustrasikan dengan gambar di bawah ini ;



Gambar 4.2. Hasil yang tampak pada led

Setelah program didownload maka akan ada tampilan led yang ada pada port b yang bergeser perbit kekiri dan selanjutnya kekanan. Dari hasil tersebut dapat dianalisa bahwa minimum sistem mikrokontroler ATmega16 dapat berfungsi dengan baik dan dapat diprogram untuk aplikasi pergerakan robot selanjutnya.

2. PENGUJIAN RANGKAIAN DRIVER DAN MOTOR DC

Tujuan :

- Untuk mengetahui apakah motor DC yang digunakan dapat berfungsi dan dapat terintegrasi dengan driver dengan baik.

Peralatan :

1. Rangkaian driver motor dc
2. Motor 12 volt
3. Kabel secukupnya
4. Power supply

Persiapan :

1. Siapkan rangkaian driver motor dc
2. Hubungkan supply 12 volt pada rangkaian driver motor dc
3. Hubungkan motor dc dengan rangkaian driver motor dc
4. Bila semua sudah terhubung nyalakan power supply

Langkah pengujian :

1. Berikan level tegangan high untuk pin 2 L293D demikian juga dengan pin 10.
2. Amati arah perputaran motor.

Hasil pengujian dan analisa :

DATA HASIL PENGUJIAN RANGKAIAN DRIVER RELAY

No.	T1(Volt)	T2(Volt)	Pergerakan Motor
1.	0	0	Diam
2.	5	0	Putar kanan
3.	0	5	Putar kiri
4.	5	5	Diam

DATA HASIL PENGUJIAN RANGKAIAN DRIVER L298

No.	Duty Cycle	Input 1	Input 2	Pergerakan Motor
1.	100 %	0	0	Diam
2.	100 %	5	0	Putar Kanan
3.	100 %	0	5	Putar Kiri
4.	100 %	5	5	Diam
5.	78,20 %	0	0	Diam
6.	78,20 %	5	0	Putar Kanan
7.	78,20 %	0	5	Putar Kiri
8.	78,20 %	5	5	Diam
9.	48,87 %	0	0	Diam
10.	48,87 %	5	0	Putar Kanan
11.	48,87 %	0	5	Putar Kiri
12.	48,87 %	5	5	Diam

3. PENGUJIAN KOMUNIKASI SISTEM

Tujuan :

- Untuk mengetahui minimum Sistem dapat menerima dan mengirim data

Peralatan:

1. Minimum sistem mikrokontroler ATmega16
2. Rangkaian led pada PORT B
3. DC power supply + 5 volt
4. Konektor DB 9 dan kabel serial
5. Seperangkat downloader ATmega16 dan program code vision avr

Persiapan :

1. Memasang rangkaian uji
2. Mensetting dan mengetik program
3. Mendownload program
4. Menjalankan program serial dengan menghubungkan hyperterminal.

Hasil pengujian dan analisa :

```
while (1)
{
// Place your code here
n=getchar(); //AMBIL DATA DARI pc
delay_ms(50);
putchar(n); //KIRIM DATA KE pc
PORTB=n;
delay_ms(50);
};
```

Apabila ada penekanan pada keyboard maka akan tampil pada led yang berada pada port B, tampilan pada led adalah data ascii dari keyboard, misalnya penekanan huruf 'A' maka pada led akan tampil data 61h . Untuk mendapatkan hasil pengujian seperti diatas maka sebelumnya harus dicoba program yang dibuat untuk menguji program serial, selanjutnya beri data dengan cara penekanan pada keyboard maka akan tampil data yang ditekan pada layar.

4. PENGUJIAN SOLENOID

Tujuan:

- Untuk mengetahui apakah solenoid pembuka tutup wadah dapat bekerja dengan baik

Peralatan:

1. Rangkaian driver
2. Solenoid
3. Kabel secukupnya
4. Power supply

Persiapan:

1. Siapkan rangkaian driver
2. Hubungkan supply 12 volt pada rangkaian driver
3. Hubungkan solenoid dengan rangkaian driver
4. Bila semua sudah terhubung nyalakan power supply

Langkah pengujian:

1. Memasang rangkaian uji
2. Mensetting dan mengetik program
3. Mendownload program
4. Menjalankan program serial

Hasil Pengujian:

Untuk komponen solenoid ini sudah bekerja dengan baik saat ada penekanan karakter 'E' solenoid bekerja dengan cepat.

5. PENGUJIAN SISTEM KESELURUHAN

Tujuan:

- Untuk mengetahui apakah sistem bekerja terintegrasi secara keseluruhan.
- Untuk mengetahui pintu pada wadah dapat terbuka dan tertutup dengan baik.
- Untuk mengetahui program simulasi handphone yang terbuat dari program VB dapat mengendalikan pergerakan konveyor dengan baik

Peralatan:

1. DC Power Supply
2. Minimum sistem yang sudah dibuat
3. Driver
4. Konektor DB9 dan Serial

Persiapan:

1. Menghubungkan konektor serial
2. Mendownload program ke mikrokontroler
3. Menjalankan program VB

Langkah pengujian:

1. Nyalakan sistem
2. Hubungkan PC dengan sistem menggunakan kabel serial RS232
3. Jalankan program simulasi handphone yang ada di PC
4. Hubungkan program simulasi handphone dengan port COM yang terhubung menggunakan kabel serial RS232.
5. Jalankan program simulasi handphone dengan menekan tombol 1,4,7 untuk menggerakkan wadah pemasok bola yang ada diatas kearah kiri sedangkan tombol 3,6,9 untuk menggerakkan wadah kearah kanan dan tombol 5 untuk menjatuhkan bola ke wadah penerima yang ada di dibawah.
6. Tekan tombol arah kanan, kiri, atas dan bawah untuk menggerakkan dengan berbagai kecepatan yang berbeda

Hasil pengujian:

DATA HASIL PENGUJIAN SISTEM KESELURUHAN

No.	Tombol yang ditekan	Karakter yang dikirim	Arah pergerakan wadah	Nilai PWM
1.	1	1	Kiri	48,87 %
2.	3	3	Kanan	48,87 %
3.	4	4	Kiri	68,42 %
4.	6	6	Kanan	68,42 %
5.	7	7	Kiri	97,75 %
6.	9	9	Kanan	97,75 %

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian pada sistem permainan pemasok bola ini , dapat diambil kesimpulan antara lain:

1. Sistem dapat bekerja dengan baik, hal ini ditunjukkan dari Bergeraknya wadah kearah kanan dan kiri sesuai dengan perintah yang dikirimkan dari simulasi handphone.
2. Wadah dapat mulai bergerak setelah nilai duty cycle mencapai 39,10 % , hal ini dapat disebabkan dari karakteristik motor dan juga beban yang dibawa oleh motor.
3. Terdapat hubungan antara besar nilai duty cycle dengan perubahan kecepatan wadah, setiap kenaikan nilai duty cycle terdapat perubahan kecepatan pergerakan pada wadah,

semakin tinggi nilai duty cycle semakin cepat pergerakan wadah.

4. Simulasi handphone dapat dijalankan dengan program Visual Basic yang terhubung dengan alat, dengan menggunakan tools MScom untuk mengirim karakter yang berbeda-beda ke Mikrokontroler sehingga dapat menjalankan seluruh sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] *ATMEL Instruction Set For AVR ATMEGA 16*, website : <http://www.atmel.com> diakses pada 19 Nopember 2009.
- [2] Trijaya Martha Prasetya Nugraha. *Robot Tukang Batu Sebagai Alat Bantu Kerja Dalam Membuat Rumah (Hardware)*. Proyek Akhir : T. Elektronika PENS-ITS; 2007.
- [3] <http://andhito.files.wordpress.com/2009/04/mikrokontroler.pdf>, diakses 20 Nopember 2009
- [4] <http://www.kelas-mikrokontrol.com/>, diakses 20 Nopember 2009
- [5] <http://one.indoskripsi.com/content/kiat-belajar-mikrokontroler>, diakses 20 Nopember 2009