



## PERANCANGAN PALANG PINTU KERETA OTOMATIS MENGUNAKAN MIKROKONTROLER ATMEGA 16

Febriyanto<sup>1</sup>, Desmulyati<sup>2</sup>

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri Jakarta

<http://www.nusamandiri.ac.id> , [desmulyati.dmy@nusamandiri.ac.id](mailto:desmulyati.dmy@nusamandiri.ac.id)

### Abstrak

Palang pintu kereta otomatis merupakan suatu otomatis yang diterapkan pada jalur transportasi kereta api guna berfungsi menutup dan membuka jalan yang membatasi atau menghentikan jalur lalu lintas agar kendaraan berhenti sementara untuk memdahulukan kereta api yang akan melewati. Aplikasi ini hanyalah sebuah prototype kecil yang menggambarkan sebuah aplikasi untuk palang pintu kereta api yang dapat bergerak secara otomatis, dibandingkan penerapan sesungguhnya aplikasi ini mungkin masih jauh sekali dari kejadian sebenarnya, akan tetapi aplikasinya ini mungkin dapat sebagai dasar dari palang pintu kereta yang dapat berjalan secara otomatis. Palang pintu kereta otomatis ini mempunyai empat bagian umum yaitu motor DC yang berfungsi untuk membuka dan menutup palang pintu kereta, sensor inframerah dan photodioda sebagai pendeteksi adanya kereta api yang akan melintas, buzzer dan display sebagai peringatan dini bila ada kereta yang akan melintas dan mikrokontroler ATMEGA 16 sebagai pengendali program.

### I. PENDAHULUAN

Kereta Api merupakan modal transportasi darat berbasis jalan rel yang efisien dan efektif. Hal ini dibuktikan dengan daya angkutnya baik berupa manusia ataupun barang yang lebih besar dibandingkan dengan modal transportasi darat lainnya. Banyak jalur perlintasan kereta yang dibangun, sehingga banyak pula dibangun palang pintu perlintasan kereta api.

Kecelakaan lalu lintas pada perlintasan rel kereta api kerap terjadi akhir – akhir ini di Indonesia. Penyebab terjadinya kecelakaan karena tidak adanya palang pintu perlintasan, kegagalan pintu menutup saat dibutuhkan atau kegagalan operator untuk memerintahkan penutupan pintu perlintasan. Dalam rangka mengurangi kecelakaan lalu lintas pada

perlintasan kereta api perlu kiranya setiap lintasan diberikan palang pintu perlintasan.

Dalam perkembangan teknologi dan transportasi saat ini, pengguna sistem kontrol sebagai salah satu penunjang sangat besar kegunaannya. Tanpa pemanfaatan sistem kontrol maka kemajuan teknologi akan sulit berlangsung. Salah satu teknologi yang diterapkan yaitu sistem pengontrolan secara otomatis dalam palang pintu kereta api. Dalam penerapan sistem kontrol otomatis yang dapat membaca objek pada perlintasan kereta api pada saat melewati palang pintu perlintasan.

Untuk membuat sebuah palang pintu otomatis dengan basis mikrokontroler sebagai sistem kontrol. Dengan tujuan mengurangi penggunaan sistem manual pada umumnya yang di pakai saat ini. Kelebihan sistem kontrol palang pintu kereta otomatis ini berfungsi mengurangi

sistem manual yang ada saat ini dan bisa di manfaatkan untuk palang pintu kereta yang masih belum ada palang pintu yang belum

## II. LANDASAN TEORI

untuk membuat sebuah palang pintu kereta api otomatis yang dilengkapi dengan *buzzer* atau alarm dan display pemberitahuan. Jadi berfungsi untuk mendeteksi kereta api yang akan melewati dan menambah palang pintu kereta yang belum terjaga pada saat ini agar mengurangi tingkat kecelakaan yang terjadi. Adapun penulis gunakan dalam hal ini yaitu sistem kontrol dengan mikrokontroler ATMEGA16 dimana ram dan memory yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan AT89S51 dimana output yang dihasilkan ditambah dengan *buzzer* berfungsi peringatan dini dimana kl ada kereta dan LCD (*display*) berfungsi memberikan posisi kereta yang datang dari sebelah mana.

Berdasarkan konsep dasar alat yang dibuat ada 2 jenis kelompok yang digunakan yaitu:

### 2.1 KOMPONEN DASAR

#### 1. Resistor

Resistor sering disebut *werstan*, tahanan atau penghambat, adalah suatu komponen elektronik yang dapat menghambat gerak lajunya arus listrik. Resistor disingkat dengan huruf "R" (huruf R besar). Satuan resistor adalah Ohm, yang menemukan adalah George Ohm (1787-1854), seorang ahli Fisika bangsa Jerman. Tahanan bagian dalam ini dinamai Konduktansi. Satuan

terpasang di jalan raya rel perlintasan kereta api.

konduktansi ditulis dengan kebalikan dari Ohm yaitu  $mho^1$ .

#### 2. Transistor

Transistor adalah alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, pemotong (*switching*), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau fungsi lainnya. Transistor dapat berfungsi semacam kran listrik, dimana berdasarkan arus inputnya (BJT) atau tegangan inputnya (FET), memungkinkan pengaliran listrik yang sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya.

#### 3. Kapasitor

Kapasitor merupakan sebuah komponen dasar elektronika yang banyak digunakan pada komponen elektronika karena kapasitor berfungsi untuk menyimpan muatan listrik secara sementara waktu untuk kemudian dilepaskan. Besar muatan yang dapat ditampung oleh sebuah kapasitor disebut dengan kapasitansi kapasitor, yang dinyatakan dalam satuan Mikro Farad ( $\mu F$ ). Pada dasarnya kapasitor terbagi atas 2 jenis yaitu:

##### a) Kapasitor Tetap

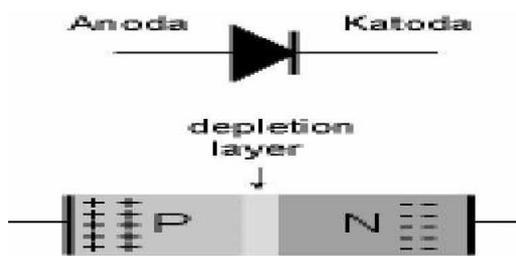
Yaitu kapasitor yang nilai kapasitansinya penyimpanan muatan listrik tetap dan tidak berubah-ubah.

##### b) Kapasitor Tidak Tetap

Yaitu kapasitor yang nilai kapasitansinya dapat diubah-ubah.

#### 4. Dioda

Dioda memiliki fungsi yaitu hanya dapat mengalirkan arus satu arah saja. Struktur dioda tidak lain adalah sambungan semikonduktor P dan N. Satu sisi adalah semikonduktor dengan tipe P dan satu sisinya yang lain adalah tipe N. Dengan struktur demikian arus hanya akan dapat mengalir dari sisi P menuju sisi N.



Gambar 1. Dioda

#### 5. IC L293D

IC L293D adalah IC yang didesain khusus sebagai driver motor DC dan dapat dikendalikan dengan rangkaian TTL maupun mikrokontroler. Motor DC yang dikontrol dengan driver IC L293D dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber tegangan positif karena di dalam driver L293D sistem driver yang digunakan adalah totem pool. Dalam 1 unit chip IC L293D terdiri dari 4 buah driver motor DC yang berdiri sendiri sendiri dengan kemampuan mengalirkan arus 1 Ampere tiap drivernya. Sehingga dapat digunakan untuk membuat driver H-bridge untuk 2 buah motor DC.

#### 6. Transformator

Transformator atau trafo adalah komponen yang digunakan untuk menstransfer sumber energi atau tenaga dari suatu rangkaian AC ke rangkaian lainnya. Perpindahan/transfer energi

tersebut bisa menaikkan atau menurunkan energi yang ditransfer, hal ini disesuaikan dengan kebutuhannya. Untuk menaikkan tegangan dibutuhkan transformator step-up sedangkan untuk menurunkan tegangan dibutuhkan transformator step-down.

#### A. Photodioda

Fotodioda adalah suatu jenis dioda yang resistansinya berubah-ubah jika cahaya yang jatuh pada dioda berubah-ubah intensitasnya. Dalam gelap nilai tahanannya sangat besar hingga praktis tidak ada arus yang mengalir. Semakin kuat cahaya yang jatuh pada dioda maka semakin kecil nilai tahanannya. Foto dioda ini digunakan terutama sebagai saklar elektronik yang bereaksi akibat perubahan intensitas cahaya. Photodioda adalah dioda sambungan p-n yang secara khusus dirancang untuk mendeteksi cahaya dan biasanya terdapat lapisan instrinsik antara lapisan p dan n. Piranti yang memiliki lapisan instrinsik disebut pin atau PIN photodiode. Energi cahayanya lewat melalui lensa yang mengekspos sambungan.

#### B. Inframerah

Sensor adalah peralatan yang digunakan untuk mengubah besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian tertentu, hampir seluruh rangkaian elektronika mempunyai sensor didalamnya terutama pada aplikasi alat pemantau kedatangan kereta. Prinsip kerja dari alat ini adalah mengubah energi dari foton menjadi elektron. Idealnya satu foton dapat membangkitkan satu

elektron. Salah satu bentuk energi foton adalah cahaya inframerah.

#### C. Motor DC

Motor DC merupakan suatu alat yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Motor bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Motor DC adalah suatu motor penggerak yang dikendalikan dengan arus searah ( DC ). Bagian motor DC yang paling penting adalah *rotor* dan *stator*, yang termasuk *stator* adalah badan motor, sikat-sikat dan inti kutub magnet. Bagian *rotor* adalah bagian yang berputar dari motor DC, yang termasuk *rotor* ialah lilitan jangkar, jangkar, *komutator*, tali, *isolator*, poros, bantalan dan kipas. Prinsip kerja motor DC berdasar pada penghantar yang membawa arus ditempatkan dalam suatu medan magnet. Penghantar akan mengalami gaya dapat dijelaskan pada sebuah kawat berarus yang dihubungkan pada kutub magnet utara dan selatan. Arah gaya dapat ditentukan dengan menggunakan kaidah tangan kiri. Apabila suatu kumparan jangkar (*rotor*) dialiri arus listrik dalam suatu medan magnet maka akan terbangkit gaya (pada *rotor* tersebut).

#### D. Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, jadi buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan

tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm).

#### E. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD merupakan suatu komponen yang berfungsi sebagai penampil (*display*) baik karakter maupun angka. LCD yang dipakai adalah jenis M1632 yang merupakan LCD 2x16 karakter. LCD ini memerlukan tiga jalur kontrol dan delapan jalur data (untuk *mode* 8 bit) serta empat jalur data (untuk *mode* 4 bit). Ketiga jalur kontrol yang dimaksud adalah pin EN, RS dan RW.

EN adalah pin *Enable*. Jalur ini digunakan untuk memberitahu LCD kalau kita akan berkomunikasi dengannya.

RS adalah pin *Register select*. Pada saat pin RS berlogika rendah, data yang dikirim adalah perintah-perintah seperti membersihkan layar, posisi kursor, dan lain-lain.

Rw adalah pin *Read/Write*. Pada saat pin RW berlogika rendah, informasi pada jalur data pengiriman data ke LCD (*write*).

#### F. Mikrokontroler ATMEGA 16

Mikrokontroler adalah single chip komputer yang memiliki kemampuan untuk diprogram dan digunakan untuk tugas-tugas yang menggunakan kontrol. Dalam sebuah ic mikrokontroler

terdapat ROM, RAM, EPROM, serial interface, parallel interface, timer, interrupt kontroler, converter analog ke digital.

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*, ADC dan PWM internal.

Mikrokontroler ini menggunakan arsitektur Harvard yang memisahkan memori program dari memori data, baik bus alamat maupun bus data, sehingga pengaksesan program dan data dapat dilakukan secara bersamaan (*concurrent*).

Secara garis besar mikrokontroler ATMEGA 16 terdiri dari:

- a. Arsitektur RISC dengan Throughput mencapai 16 MIPS pada frekuensi 16 Mhz.
  - b. Memiliki kapasitas Flash memori 16 Kbyte, EEPROM 512 Byte, dan SRAM 1 Kbyte.
  - c. Saluran I/O 32 buah, yaitu Bandar A, Bandar B, Bandar C, Bandar D.
  - d. CPU yang terdiri dari 32 buah register.
  - e. Use interupsi internal dan eksternal.
  - f. Bandar antarmuka SPI dan Bandar USART sebagai komunikasi serial.
  - g. Fitur Peripheral.
1. Memori Program  
Arsitektur ATmega16 mempunyai dua memori utama, yaitu memori data dan memori program. Selain itu,

ATmega16 memiliki memori EEPROM untuk menyimpan data. ATmega16 memiliki 16K byte *On-chip In-System Reprogrammable Flash Memory* untuk menyimpan program. Instruksi ATmega16 semuanya memiliki format 16 atau 32 bit, maka memori *flash* diatur dalam 8K x 16 bit.

2. Memori Data (SRAM)

Memori data AVR ATmega16 terbagi menjadi 3 bagian, yaitu 32 register umum, 64 buah register I/O dan 1 Kbyte SRAM internal. *General purpose register* menempati alamat data terbawah, yaitu \$00 sampai \$1F. Sedangkan memori I/O menempati 64 alamat berikutnya mulai dari \$20 hingga \$5F. Memori I/O merupakan register yang khusus digunakan untuk mengatur fungsi terhadap berbagai fitur mikrokontroler seperti kontrol register, *timer/counter*, fungsi-fungsi I/O, dan sebagainya. 1024 alamat berikutnya mulai dari \$60 hingga \$45F digunakan untuk SRAM internal.

3. Memori Data EEPROM

ATmega16 terdiri dari 512 byte memori data EEPROM 8 bit, data dapat ditulis/dibaca dari memori ini, ketika catu daya dimatikan, data terakhir yang ditulis pada memori EEPROM masih tersimpan pada memori ini, atau dengan kata lain memori EEPROM bersifat nonvolatile. Alamat EEPROM mulai dari \$000 sampai \$1FF.

4. Analog To Digital Converter

AVR ATmega16 merupakan tipe AVR yang telah dilengkapi dengan 8 aluran ADC internal dengan resolusi 10 bit. Dalam mode operasinya, ADC

dapat dikonfigurasi, baik single ended input maupun differential input. Selain itu, ADC ATmega16 memiliki konfigurasi pewaktuan, tegangan referensi, mode operasi, dan

kemampuan filter derau (noise) yang amat fleksibel sehingga dapat dengan mudah disesuaikan dengan kebutuhan dari ADC itu sendiri.

### **III. METODE PENELITIAN**

Dalam memudahkan pembuatan dan pengumpulan data-data yang diperlukan dalam penelitian pembuatan alat palang pintu kereta otomatis, maka peneliti menggunakan metode penelitian sebagai berikut:

#### **1. Teknik pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

##### **a. Observasi**

Penulis melakukan pengamatan langsung yang mengenai palang pintu kereta yang ada di daerah senen dan kebumen.

##### **b. Study Pustaka**

Metode ini untuk melengkapi data-data penyusunan secara tertulis sebagai bahan penunjang dalam penelitian dengan cara mempelajari, meneliti dan menelaah berbagai dari perpustakaan maupun buku-buku sumber referensi lainnya yang berkaitan dengan topik dan tema penelitian.

#### **2. Analisa Penelitian**

Analisa penelitian yang dilakukan terdiri dari:

##### **a. *Planning***

Dalam hal ini penelitian yang dilakukan membuat pokok permasalahan pada palang pintu di perlintasan kereta api yang di gunakan, mencari jurnal yang berkaitan dengan palang pintu kereta api otomatis, membuat blok diagram rangkaian dan membuat listing program palang pintu kereta otomatis.

##### **b. Analisa Kebutuhan**

Penelitian ini menggunakan model penganalisaan kebutuhan yang digunakan untuk menunjang pembuatan alat palang kereta otomatis yaitu alat-alat elektronika, komponen elektronika yang digunakan dan sistem program pada mikrokontroler ATMEGA.

##### **c. Desain**

Pada tahap awal pengerjaan peneliti mendesain suatu program mikrokontroler yang dapat menggerakkan motor DC, sebagai pendeteksi sensor photodiode dan inframerah bila adanya objek untuk memberikan informasi peringatan dini yaitu alarm dan display pada palang pintu kereta yang akan melintas.

##### **d. Pengujian**

Dalam hal pengujian yang dilakukan peneliti akan menggunakan sebuah objek kereta api yang melintas di perlintasan kereta api yang melewati sebuah palang pintu. Untuk tahap ini peneliti penguji input yaitu sebuah sensor bekerja dengan baik atau tidak, peneliti juga menguji sistem kontrol mikrokontroler dan output yang digunakan berjalan dengan baik serta sesuai perintah dari sistem kontrol.

##### **e. Implementasi**

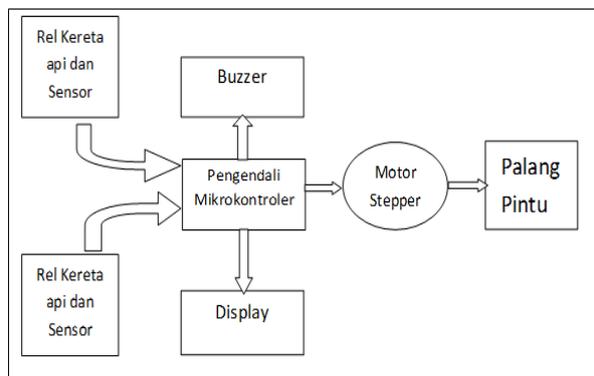
Untuk tahap implementasi peneliti akan menjelaskan bagaimana cara kerja dari

palang pintu kereta otomatis ini bekerja yaitu apabila ada suatu objek melewati sensor maka *buzzer* akan memberikan peringatan dini yaitu suara, palang pintu akan tertutup dan display akan menampilkan “Kereta Api Akan

Melintas”. Setelah kereta melewati palang pintu maka pintu otomatis akan membuka serta *buzzer* akan mati dan display akan menampilkan “Selamat Jalan Tetap Hati Hati”.

#### IV. PERENCANAAN DAN PEMBUATAN

##### 1. Blok Diagram



Gambar 2. Diagram Blok Palang Pintu Kereta

Keterangan diagram blok:

Palang pintu kereta otomatis ini dirancang hanya sebatas simulasi. Pada palang pintu otomatis ini terdapat 5 blok rangkaian utama yang mempunyai fungsi masing-masing. Terdapat 2 buah sensor yaitu: sensor kanan luar berfungsi untuk mendeteksi kereta api yang datang dari sebelah kanan, sensor kanan dalam berfungsi untuk memberitahukan kepada mikrokontroler bahwa seluruh badan kereta api yang datang dari sebelah kanan sudah seluruhnya melewati palang, sensor kiri luar berfungsi untuk mendeteksi kereta api yang datang dari sebelah kiri sudah seluruhnya melewati palang. Pada palang pintu kereta otomatis ini sensor yang

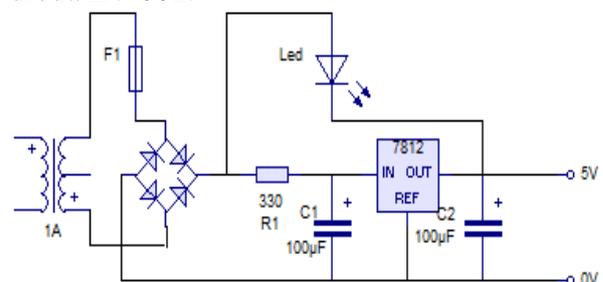
digunakan adalah sensor photodiode dan inframerah. Sensor ini terletak tidak jauh dari palang pintu dan menghadap rel sehingga dapat mendeteksi adanya kereta api yang lewat. Sensor ini terhubung pada P1.4, P1.5, P1.6 dan P1.7 dari mikrokontroler ATMEGA 16 sehingga dapat bekerja sesuai dengan yang telah terprogram.

Output dari sensor akan dikuatkan kembali oleh penguat sinyal sebelum masuk ke mikrokontroler. Hasil penguatan sensor yang telah diolah oleh penguat sinyal inilah yang akan di kirimkan oleh mikrokontroler.

##### 2. Perencanaan Catu Daya

Rangkaian catu daya berfungsi untuk mengubah tegangan AC 220V dari sumber arus listrik menjadi tegangan DC 5V yang akan digunakan untuk menghidupkan rangkaian-rangkaian.

Dengan menggunakan trafo 1Amper, tegangan AC 220V diubah menjadi tegangan AC 5V, karena tegangan masih bersifat AC maka perlu disearahkan dengan menggunakan dioda IN4002.

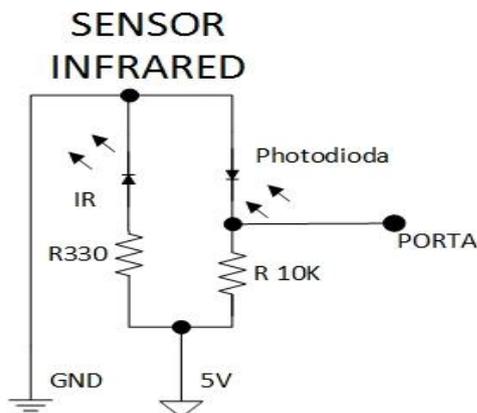


Gambar 3. Rangkaian Catu Daya

Pada posisi ini tegangan DC yang terbentuk mengikuti rumus  $1,414 \times V_{in} = V_{dc}$ ,  $1,414 \times 5V = 7,07V$ . Tegangan 7,07V ini terlalu tinggi untuk dibebani maka digunakan IC regulator AN7812. Setelah melalui AN7812 ini, tegangan menjadi 5V dan menjaga agar tegangan 5V ini lebih stabil pada saat akan dibebani, dipergunakan kapasitor 100uF/16V.

### 3. Perencanaan Rangkaian Input

Dalam hal perencanaan input ini saya akan jelaskan uraian kerja modul sensor infra merah dan photodiode sebagai pemancar dan penerima. Bagian pemancar terdiri dari IR dan resistor 330 Ohm sebagai pembuka arus IR, sedangkan pada bagian penerima terdiri dari photodiode sebagai penerima cahaya sensor dan resistor 330 Ohm sebagai penutup.



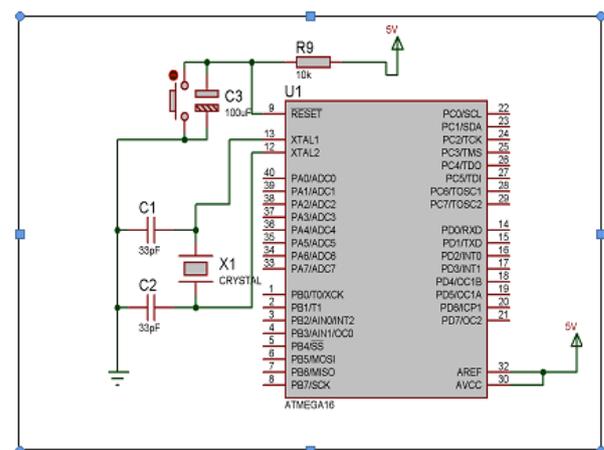
Gambar 4. Rangkaian Sensor

Rangkaian sensor inframerah dan photodiode ini bertujuan untuk mendeteksi adanya objek yang melintasi antara LED inframerah dengan sensor photodiode. Apabila tidak ada objek yang melintasi maka keluaran modul sensor inframerah ini high (5V), demikian sebaliknya apabila

ada obyek yang melintas maka keluaran menjadi low (0V). Resistor 330 ohm berfungsi untuk membatasi arus yang masuk pada led inframerah dan photodiode. Ketika led inframerah menyala, sinarnya terpancar dan diterima oleh photodiode.

### 4. Rangkaian Proses

Dalam pembuatan perencanaan proses pembuatan alat ini akan saya menjelaskan cara mikrokontroler ATMEGA 16 yang saya gunakan sebagai pengendali seluruh rangkaian. Agar dapat mengerjakan suatu perintah mikrokontroler harus diisi program terlebih dahulu.



Gambar 5. Rangkaian Mikrokontroler ATMEGA 16

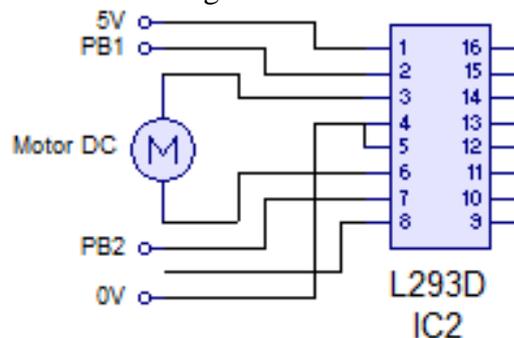
Dari gambar diatas didapat bahwa Mikrokontroler ATMEGA hanya memerlukan tambahan 3 kapasitor, 1 resistor dan 1 kristal serta catu daya 5 Volt. Kristal dengan frekuensi 11,0592MHz dan dua buah kapasitor 33pF di pakai untuk melengkapi rangkaian oscillator. Pembentuk clock yang menentukan kecepatan kerja mikrokontroler. Kapasitor 10uF dan resistor 10 KOhm di pakai untuk membentuk rangkaian reset, dimana rangkaian ini pada saat pertama kali catu daya di hidupkan, akan mereset rangkaian

mikrokontroler sehingga program di pastikan akan bekerja dari awal. Prinsip kerja rangkaian reset adalah proses pengisian kapasitor yang di tunda oleh sebuah resistor sehingga pada saat pengisian kapasitor akan terjadi proses keadaan dari tegangan rendah (low) ke tegangan tinggi (high), keadaan inilah yang akan mereset rangkaian mikrokontroler. Pada port A pada mikrokontroler ATMEGA 16 merupakan keluaran untuk alamat (address PA0-PA7) sebagai input untuk rangkaian sensor. Pada port B digunakan sebagai keluaran untuk penggerak motor DC melalui ic L293D. Pada port C digunakan sebagai keluaran untuk program LCD 2x16. Pada port D digunakan sebagai keluaran rangkaian pada suara (buzzer) yang dihasilkan.

#### 5. Rangkaian Output

Dimana dalam ini saya akan menjelaskan output Motor DC, Buzzer dan LCD (*display*) yang dihasilkan.

##### a. Perancangan Motor DC

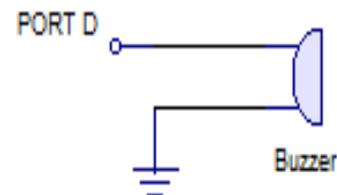


Gambar 6. Rangkaian Motor DC

Dari gambar diatas diperoleh bahwa pin 1 dan pin 4,5 merupakan sebuah pin yang berfungsi untuk menghubungkan dan memutuskan arus motor DC (ON/Off Motor DC). Pada pin 2 dan pin 7 dapat dihubungkan dengan output port B1 dan

port B2 dari mikrokontroler ATMEGA 16 yang bekerja untuk mengatur gerak motor DC. Sedangkan pin 3 dan pin 6 di hubungkan dengan motor DC digunakan sebagai input logika untuk mengatur putaran motor DC dan dapat juga digunakan untuk penggerak motor DC secara cepat (*fast motor stop*) atau secara lambat (*low motor stop*). Fungsi pada pin 8 sebagai Vcc dan pin 4 dengan pin 5 sebagai ground pada IC L293D.

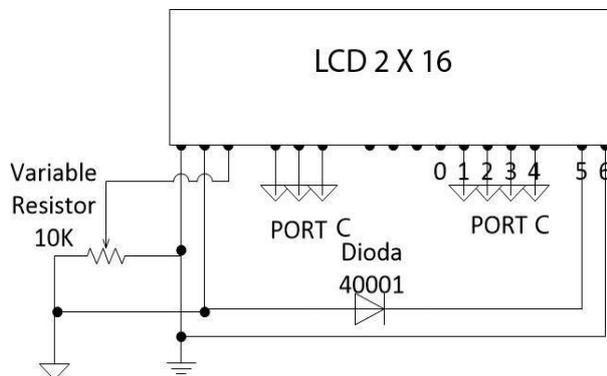
##### b. Perancangan Buzzer



Gambar 7. Rangkaian Buzzer

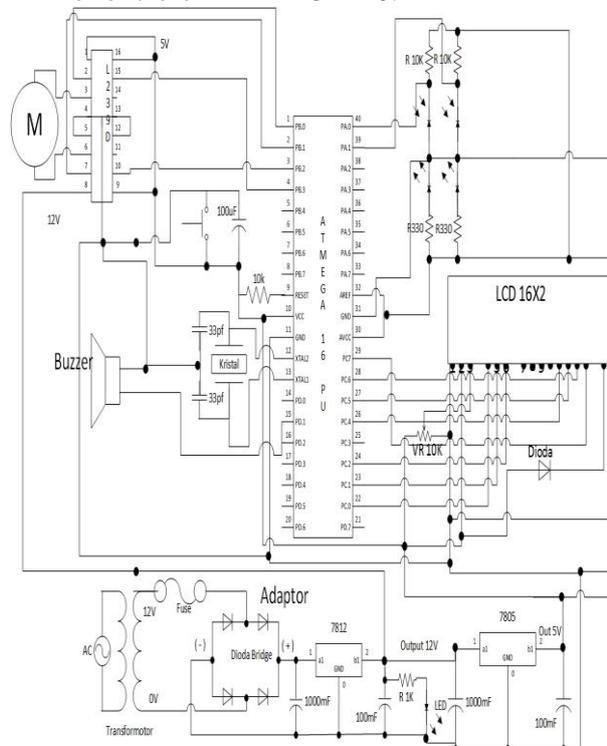
Jika port D diberi logika low buzzer akan berbunyi, tetapi jika port diberi logika high buzzer tidak berbunyi. Apabila port diberi logika low (0V) maka arus akan mengalir dari 5V melalui buzzer menuju ke port yang berlogika low, sehingga buzzer akan berbunyi. Sedangkan apabila port diberi logika high (5V) maka arus tidak mengalir dari 5V melalui buzzer menuju ke port yang berlogika high, sehingga buzzer tidak berbunyi.

##### c. Perancangan Display LCD



Gambar 8. Rangkaian Display LCD 2x16

Dari gambar diatas diperoleh bahwa LCD 2x16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Untuk uraian rangkaian interfacing LCD hanya memerlukan komponen resistor variable untuk mengatur pemberian tegangan kontras pada matrik LCD. Pada pengaturan tampilan pada LCD ini kaki pada 4,5,6, 11,12,13 di hubungkan ke port C pada mikrokontroler ATMEGA 16.



Gambar 9. Skema Rangkaian Palang Pintu Kereta

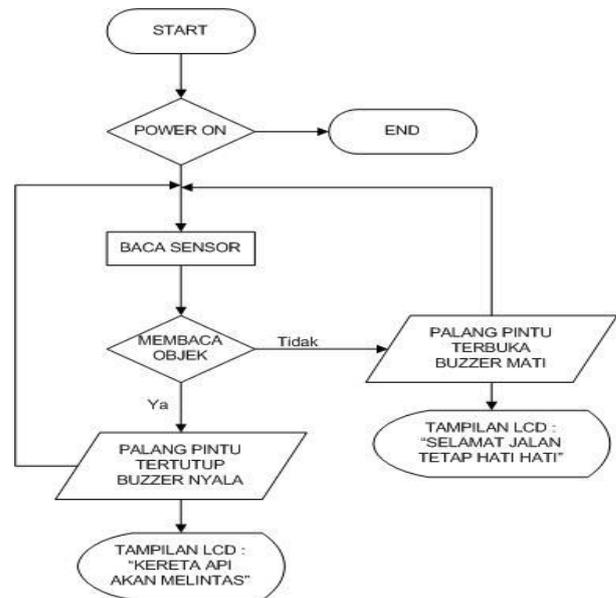
Pada perancangan gambar skema rangkaian didapat bahwa cara kerja dari gambar rangkaian palang pintu otomatis yaitu :

1. Hidupkan rangkaian palang pintu otomatis dengan memberikan tegangan 220V dari sumber listrik.
2. Gambar rangkaian palang pintu otomatis sudah menyala.
3. Cara kerjanya yaitu input tegangan AC 220V di ubah menjadi tegangan DC dengan output 5V.
4. Output 5V dari catu daya ini untuk menghidupkan rangkaian – rangkaian palang pintu otomatis yang terdiri dari rangkaian proses mikrokontroler ATMEGA 16, rangkaian output motor DC, buzzer dan *display* LCD.
5. Cara kerja rangkaian palang pintu kereta otomatis ini yaitu membuat suatu program untuk mengatur sebuah motor DC, buzzer dan *display* LCD dengan input objek adalah sensor inframerah dan photodiode.
6. Inframerah dan photo dioda bekerja membaca objek dimana apabila objek sensor inframerah dan photodiode membaca ada sesuatu kereta api yang akan melewati otomatis proses kerja mikrokontroler memerintahkan palang pintu kereta akan menutup serta buzzer menyala dan *display* LCD akan memberika informasi.

Apabila sebuah kereta sudah melewati palang pintu kereta dan sudah melewati sensor inframerah dan photodiode maka

proses mikrokontroler memerintahkan palang pintu kereta akan membuka serta buzzer akan mati dan *display* LCD akan memberikan informasi.

Flowchart



Gambar 10. Flowchart Rangkaian Palang Pintu Otomatis

## V. HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengujian Kinerja Prototipe

Pengujian kinerja ini meliputi dua aspek yaitu pengujian masing-masing blok rangkaian dan pengujian sistem secara keseluruhan.

#### 1. Pengujian Catu Daya

Pengujian ini untuk menunjukkan bahwa keluaran dari rangkaian catu daya yang dihasilkan sesuai dengan kebutuhan yaitu kurang lebih 5 Volt atau 12 Volt. Hal ini disebabkan oleh sistem regulator tegangan tidak memberikan keluaran benar-benar 5 Volt dan 12 Volt, Namun karena masih dalam jangkauan yang diijinkan. Dari hasil tabel dihasilkan terlihat bahwa tegangan yang dihasilkan stabil selama percobaan tidak mengalami perubahan.

**Tabel 1. Hasil Pengujian Adaptor 12 Volt**

Waktu (Menit )	1	2	3	4	5
Keluaran Tegangan (Volt)	11,91	11,91	11,91	11,91	11,91

**Tabel 2. Hasil Pengujian Adaptor 5 Volt**

Waktu (Menit)	1	2	3	4	5
Keluaran Tegangan (Volt)	4,95	4,95	4,95	4,95	4,95

#### 2. Pengujian Input

Dari hasil pengujian didapat bahwa

No	Percobaan	Motor DC	Buzzer	Tampilan Display LCD 2x16
1	Sensor 1	Menutup	Hidup	Kereta Api akan Melintas
2	Sensor 2	Membuka	Mati	Selamat Jalan Tetap Hati Hati
3	Sensor 2	Menutup	Hidup	Kereta Api akan Melintas
4	Sensor 1	Membuka	Mati	Selamat Jalan Tetap Hati Hati

fungsi sensor 1 sebagai input pendeteksi objek pembaca sensor yang berfungsi menutup palang pintu. Sementara sensor 2 sebagai output pendeteksi objek yang telah melewati palang pintu yang akan berfungsi membuka palang pintu. Maka dikondisikan bahwa sensor 1 sebagai input objek dan sensor 2 sebagai output objek pada palang pintu kereta.

**Tabel 3. Hasil Pengujian Input Sensor Kiri**

No	Pengujian	Sensor 1	Sensor 2	Kondisi Palang
1	Ada Objek	1	0	Menutup
2	Tidak Ada Objek	0	1	Membuka

### 3. Pengujian Proses

Pengujian ini peneliti menggunakan avometer untuk mengukur nilai pengujian pada atmega 16 yang terdiri dari Port A, Port B, Port C, Port D. Semua Port dilakukan pengujian apabila tombol reset ditekan, maka nilai yang dikeluarkan oleh setiap port akan diukur menggunakan avometer. Maka hasilnya dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4. Hasil Pengujian Sistem Minimum ATMEGA 16**

No	Pengujian	Jika Reset Ditekan (Volt)	Jika Reset Tidak Ditekan (Volt)
1	PORT A	0.3	0.2
2	PORT B	0.5	4.8
3	PORT C	0.2	5.0
4	PORT D	0.3	5.0

### 4. Pengujian Output

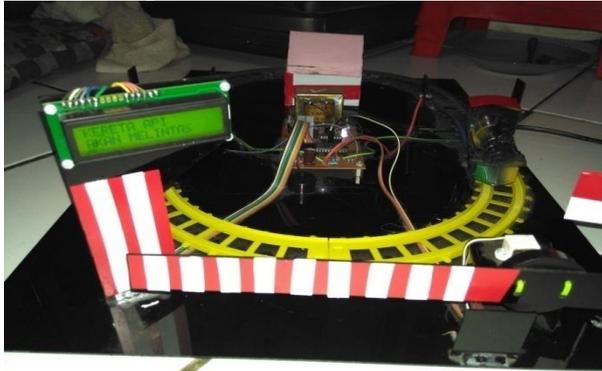
Dari hasil pengujian percobaan ini didapat bahwa apabila sensor 1 terhalang objek maka output yang dihasilkan yaitu palang pintu akan menutup dalam waktu bersamaan buzzer hidup memberikan suara peringatan dini dan tampilan display akan memberikan informasi "Kereta Api Akan Melintas". Selama sensor 2 mendeteksi objek maka palang pintu akan membuka serta buzzer mati memberikan suara peringatan dini dan tampilan display "Selamat Jalan Tetap Hati Hati".

Sebaliknya apabila objek yang datang dari sensor 2 terhalang maka output yang dihasilkan yaitu palang pintu akan menutup dalam waktu bersamaan buzzer hidup memberikan suara peringatan dini dan display akan memberikan informasi "Kereta Api Akan Melintas". Selama sensor 1 mendeteksi objek mendeteksi objek maka palang pintu akan membuka serta buzzer mati memberikan suara peringatan dini dan tampilan display "Selamat Jalan Tetap Hati Hati".

**Tabel 5. Hasil Pengujian Pada Sistem Output Rangkaian**

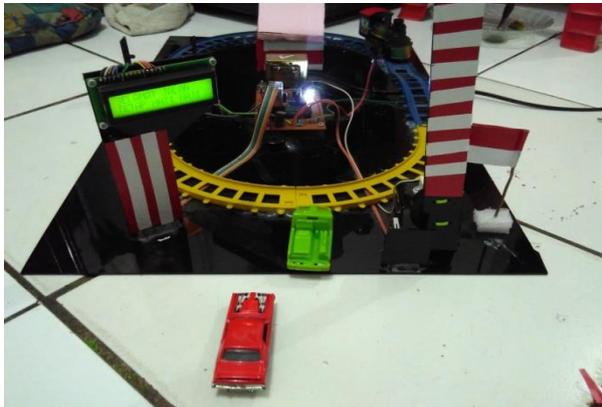
5. Hasil Pengujian Alat Palang Pintu Kereta Otomatis ATMEGA 16

- a. Kondisi Palang Pintu Kereta Tertutup (Keret api akan melintas sebelah kiri)



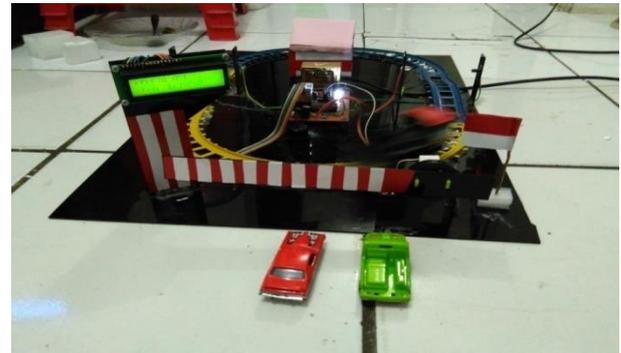
Gambar 11. Kondisi Palang Pintu Kereta Tertutup (Keret api akan melintas sebelah kiri)

- b. Kondisi Palang Pintu Kereta Terbuka



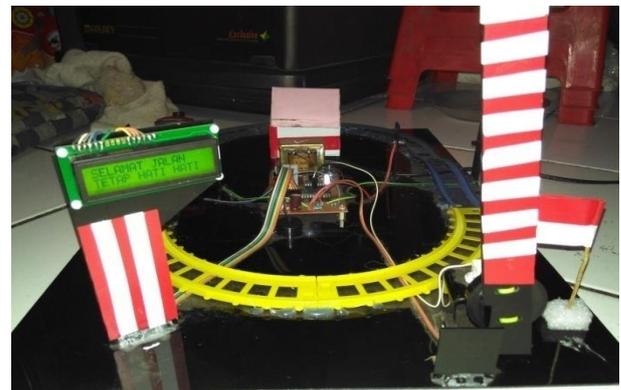
Gambar 12. Kondisi Palang Pintu Kereta Terbuka

- c. Kondisi Palang Pintu Kereta Tertutup (Keret api akan melintas sebelah kanan)



Gambar 13. Kondisi Palang Pintu Kereta Tertutup (Keret api akan melintas sebelah kanan)

- d. Tampak Kondisi Palang Pintu Kereta Terbuka



Gambar 14. Tampak Kondisi Palang Pintu Kereta Terbuka

6. Analisa Hasil Pengujian

Sistem ini merupakan simulasi palang pintu kereta api otomatis dimana untuk sistem peringatan dini dimana masih banyak di jalan yang belum terpasang palang pintu kereta api. Adapun sistem yang di pakai saat ini masih banyak menggunakan sistem manual pada palang pintu kereta api.

Sistem ini akan bekerja apabila sensor inframerah dan photodiode terhalang dengan kereta api yang akan melintas maka dalam hitungan 1 detik palang pintu kereta api akan menutup dan sebaliknya apabila kereta api sudah melintasi palang pintu kereta maka dalam hitungan 1 detik

sensor inframerah dan photodiode membaca palang pintu akan membuka. Dalam sistem ini penulis memprogram mikrokontroler dalam hitungan detik saat

## **VI. KESIMPULAN**

Photodiode sebagai sensitive terhadap sinar inframerah (LED) yang berfungsi sebagai transmitter objek. Mikrokontroler ATMEGA 16 sebagai pengendali suatu kontrol program pada rangkaian yang ingin dihasilkan. Untuk perintah menutup dan membuka sebuah palang pintu digunakan sebuah motor DC sebagai penggerakannya. Dalam hal ini sebagai pengendali pengingat pesan adanya suatu kereta api yang akan melintas menggunakan *buzzer* sebagai sumber

sensor merespon adanya suatu kereta yang akan melintas melewati palang pintu kereta api.

informasi alarm dan display LCD sebagai informasi tambahan saat akan melewati perlintasan kereta api.

Dengan dibuat suatu sistem palang pintu kereta otomatis ini akan mengurangi tingkat kecelakaan di jalan yang melewati perlintasan kereta api terutama yang masih banyak perlintasan kereta api yang belum memiliki palang pintu kereta api. Pembuatan palang pintu kereta api otomatis ini hanyalah prototipe dan simulasi perancangan pembuatan alat yang sesungguhnya.

## **REFERENSI**

- [1] Budioko Totok. 2005. Belajar Dengan Mudah dan Cepat Pemrograman Bahasa C dengan SDCC. Yogyakarta: Gava Media.
- [2] Firmasyah, Subali Muhammad, Nur'ainingsih Dyah. Palang Pintu Kereta Otomatis Dengan Indikator Suara Sebagai Peringatan Dini Berbasis Mikrokontroler AT89S51. Universitas Gunadarma : Jurnal Teknologi dan Rekayasa, No 1, Vol 13 April 2008 : 1-8.
- [3] Prihono. 2010. Jago Elektronika Secara Otodidak. Jakarta: Kawan Pustaka.
- [4] Putra Eko Agfianto. 2010. Tip dan Trik Mikrokontroler AT89 dan AVR. Yogyakarta: Gava Media.
- [5] Sanjaya Mada. 2013. Belajar Membuat Robot. Yogyakarta: Gava Media.
- [6] Santoso Beni Ari, Martinus dan Sugiyono. Pembuatan Otomasi Pengaturan Kereta Api, Pengereman dan Palang Pintu Pada Rel Kereta Api Mainan Berbasis Mikrokontroler. Lampung : Jurnal Fema, Volume 1, Nomor 1, Januari 2013.
- [7] Sitepu Rasional, Tobing Antonius F.L, Indra Ignatius. 2008. Prototipe Pintu Lintasan Rel Kereta Api Otomatis. Surabaya : Jurnal Widya Teknik Vol. 7, No 1 2008 : 35-44.
- [8] Solichin Achmad, Ardiansyah Achmad. Simulasi Kendali Pintu Perlintasan dan Pemberitahuan Kedatangan Kereta Api Otomatis Menggunakan Sensor Optocoupler dan SMS Gateway Pada Stasiun Kereta Api Kebayoran. ISBN : 978-97094-2-1. Jakarta: Jurnal Prosiding Seminar nasional Ritektra 2011.