

## **SIMULASI JEMBATAN OTOMATIS UNTUK PERLINTASAN KAPAL BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA 8**

*Ari Kurniawan<sup>1</sup>, Edy Victor Haryanto<sup>2</sup>, M.Rusdi Tanjung<sup>3</sup>*

*<sup>1,2,3</sup>STMIK Potensi Utama, Jl. K.L. Yos Sudarso Km. 6,5 No.3-A Tanjung Mulia Medan  
Email : ri\_shan73@yahoo.com<sup>1</sup>, edyvictor@gmail.com<sup>2</sup>*

### **ABSTRACT**

*Up Bridge which located in Indonesia many using manual control system and very rely human power for setting movement up and down of bridge and this is a main problem in cross between river track and highway. The appear problem is inadvertence from the human who keep the manual control system because the control system must be guarded during 24 hours. To keep off this case, so made automatic bridge simulation for ship tracking based Microcontroller ATmega 8. automatic bridge simulation for ship tracking based Microcontroller ATmega 8 is a simulation for controlling bridge control automatically using microcontroller ATmega, if there ship past on the river and touch the sensor then the simulation will run appropriate the planted programs in a microcontroller ATmega 8. Automatic bridge simulation for ship tracking based Microcontroller ATmega 8 is built with basic component like LDR Sensor and Laser Pointer for detecting the ship which cross while for the bridge movement using motor servo, for sent a signal to highway user that there are a ship will pass, the cross in each bridge corner will closed so nothing ride which pass bridge when the ship pass.*

**Keywords :** SMS , Serial Modem , AT Command , The Microcontroller

### **ABSTRAK**

*Jembatan angkat yang terdapat di Indonesia banyak menggunakan Sistem kendali manual dan sangat mengandalkan tenaga manusia untuk mengatur pergerakan naik turunnya jembatan dan itulah persoalan utama dalam persilangan antara lintasan sungai dan lintasan jalan raya. Masalah yang timbul adalah kelengahan manusia yang menjaga sistem kendali manual tersebut karena sistem kendalinya harus dijaga selama dua puluh empat jam. Untuk menghindari hal tersebut dibuatlah Simulasi Jembatan Otomatis untuk Perlintasan Kapal Berbasis Mikrokontroler ATmega 8. Simulasi Jembatan Otomatis untuk Perlintasan Kapal Berbasis Mikrokontroler ATmega 8 adalah suatu simulasi untuk mengendalikan kendali jembatan secara otomatis menggunakan mikrokontroler ATmega 8, apabila ada kapal melewati sungai dan mengenai sensor maka simulasi ini akan bekerja sesuai program yang ditanam disebuah Mikrokontroler ATmega 8. Simulasi Jembatan Otomatis untuk Perlintasan Kapal Berbasis Mikrokontroler ATmega 8, dibangun dengan komponen dasar seperti sensor LDR dan Laser Pointer untuk mendeteksi kapal yang melintas sedangkan untuk pergerakan jembatannya menggunakan motor servo, untuk memberikan tanda kepada pengguna jalan raya bahwa ada kapal yang akan melintas, palang pintu di ujung-ujung jembatan akan menutup sehingga tidak ada kendaraan yang dapat melintasi jembatan ketika kapal sedang melintas.*

**Kata kunci :** SMS, Modem Serial, AT Command, Mikrokontroler

## PENDAHULUAN

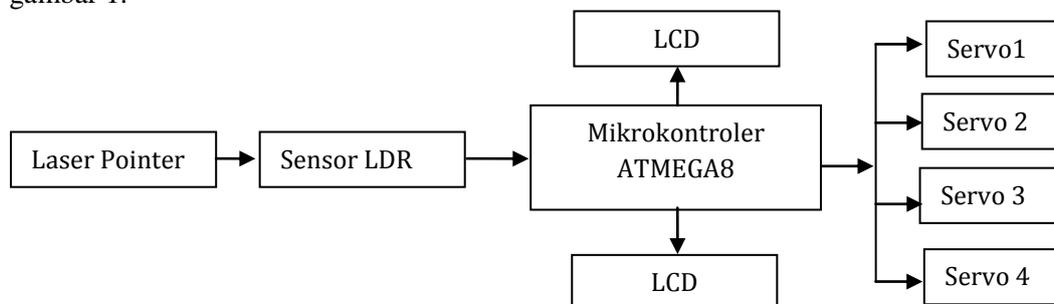
Perkembangan teknologi saat ini kian pesat seiring perkembangan zaman khususnya dibidang teknologi informasi dan komunikasi. Oleh karena itu kita harus mampu menguasai teknologi dan dapat bersaing dengan negara lain. Dewasa ini kemudahan dan efisiensi tenaga serta waktu menjadi pertimbangan utama manusia dalam melakukan aktifitas. Dari waktu ke waktu kita dihadapkan pada perkembangan teknologi yang begitu pesat sehingga membuat pekerjaan manusia menjadi semakin mudah. Oleh karena itu maka penulis berusaha untuk membuat alat yang tepat guna dan efektif serta dapat diaplikasikan pada berbagai bidang.

Selama ini kita mengenal jembatan sebagai sarana untuk menyebrangi jurang atau sungai yang memisahkan satu tempat dengan tempat lain. Untuk jembatan yang menghubungkan daerah yang dipisahkan sungai, kapal-kapal yang melintas di sungai tersebut hanya sebatas kapal yang tingginya tidak melebihi jembatan tersebut. Untuk itu perlu adanya inovasi baru agar jembatan bisa di lalui oleh kapal-kapal yang tingginya melebihi jembatan yaitu jembatan otomatis. Sangatlah penting untuk membuat jembatan otomatis mengingat jembatan merupakan salah satu sarana yang dapat memperlancar proses transportasi dan perekonomian di suatu daerah. Apalagi jika terdapat banyaknya sungai didaerah tersebut. Dari uraian di atas maka penulis mencoba membuat simulasi jembatan otomatis yang bisa di lalui oleh kapal-kapal yang tingginya melebihi tinggi jembatan sebagai gambaran untuk jembatan otomatis yang sesungguhnya

## PEMBAHASAN

Salah satu mikrokontroler yang banyak digunakan saat ini adalah mikrokontroler AVR. AVR adalah mikrokontroler Bogen dan Vegard Wollan yang kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh perusahaan Atmel. (Heri Andrianto, 2013 Edisi Revisi). yang menggunakan teknologi RISC (*Reduced Instruction Set Computer*) 8 bit berdasarkan arsitektur Harvard. Pertama kali dikembangkan pada tahun 1996 oleh dua orang mahasiswa *Norwegian Institute of Technology* (NTH), yaitu Alf-Egil

Jembatan adalah suatu struktur konstruksi yang berfungsi untuk menghubungkan dua bagian jalan yang terputus oleh adanya rintangan – rintangan seperti lembah yang dalam, alur sungai, saluran irigasi dan pembuangan. Mengingat fungsi dari jembatan sebagai penghubung dua ruas jalan yang dilalui rintangan, maka jembatan dapat di katakan merupakan bagian dari suatu jalan, baik jalan raya atau jalan kereta api. Dan seiring perkembangan zaman, sistem otomatis jembatan sudah di ciptakan dimana jembatan akan membuka saat ada kapal yang datang melintas di jembatan tersebut kemudian jembatan akan menutup dengan sendirinya saat kapal sudah melintasi jembatan tersebut. *Hardware* pada peralatan ini terdiri dari beberapa rangkaian elektronika yang dirancang sedemikian rupa sehingga menjadi satu suatu sistem jaringan yang dapat difungsikan untuk mengontrol lampu. Secara umum cara kerja rangkaian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Simulasi Jembatan Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA8

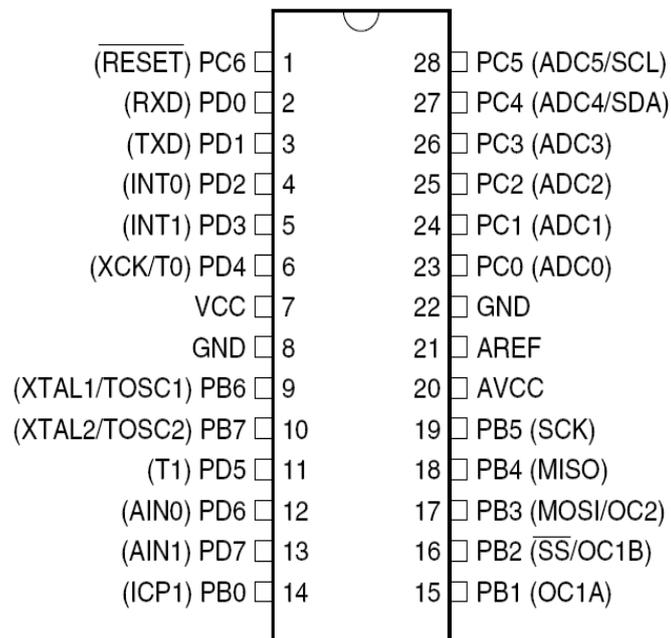
*Laser Pointer* berfungsi untuk mengirimkan cahaya ke sensor LDR (*transmitter*). Sensor LDR berfungsi sebagai penerima data (*receiver*). Cahaya yang dihasilkan oleh *laser pointer* akan

diterima oleh *sensor LDR* dan dikonversi menjadi data kemudian data tersebut akan dikirimkan ke Mikrokontroler. Kemudian mikrokontroler akan membaca data yang diberikan oleh *sensor LDR* dan memberikan perintah ke *servo* untuk membuka atau menutup jembatan sesuai dengan data yang diterima oleh sensor. Nilai data untuk membuka dan menutup jembatan sesuai dengan yang telah ditetapkan dimikrokontroler. Kemudian data yang diterima oleh sensor juga akan ditampilkan di LCD. LCD berfungsi untuk menampilkan hasil pembacaan dari modul sistem.

## Perancangan Hardware

### A. Rangkaian Mikrokontroler ATmega8

Mikrokontroler ATmega8 memiliki 28 *pin* untuk model DIP (*Dual Inline Package*) dapat dilihat pada Gambar 2.

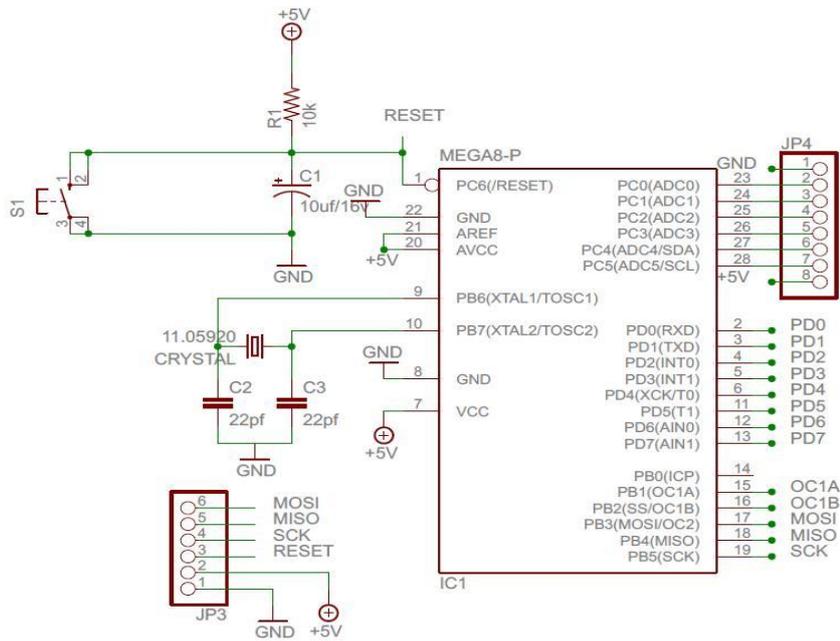


Gambar 2. Konfigurasi *Pin* ATmega8

Untuk memahami lebih lanjut tentang konfigurasi *pin* ATmega8 maka diberikan keterangan mengenai kaki-kaki *pin* ATmega8.

- *VCC* berfungsi sebagai suplay tegangan pada ATmega8 sekitar 4,5 - 5,5 V dc, untuk ATmega8L sekitar 2,7 - 5,5 V dc.
- *GND* merupakan *pin ground*.
- *PORTB (PB7..PB0)* adalah port I/O(input atau output) sesuai dengan kebutuhan, di *PORTB* ini digunakan untuk mendownload program, karena di *PORTB* terdapat pin MOSI, MISO, SCK, untuk reset terdapat pada *PORTC*. Di port ini terdapat 6 pin yang dapat digunakan.
- *PORTC (PC5..PC0)* adalah port I/O(input atau output). Di port ini terdapat ADC(Analog to Digital Converter). Fungsi ADC adalah untuk mengubah data analog menjadi data digital yang nantinya akan diolah ke Mikrokontroler ATmega8. Di port ini juga terdapat 6 pin yang dapat digunakan sesuai kebutuhan.
- *PORTD (PD7..PD0)* adalah port I/O(input atau output). Di port ini terdapat INT.
- PC6/RESET Fungsi PC6 untuk mereset ulang program dan resetnya pada saat rendah atau aktifLow.
- *AVCC* adalah pin suplay tegangan untuk ADC dan port lain. Pin ini harus dihubungkan dengan *VCC*, meskipun ADC tidak digunakan. Supaya Mikro ATmega8 lebih aman, disarankan sebelum dihubungkan ke *VCC* sebaiknya dipasang resistor 1k pada *AVCC*.

Rangkaian mikrokontroler ATmega8 ditunjukkan pada gambar 3:

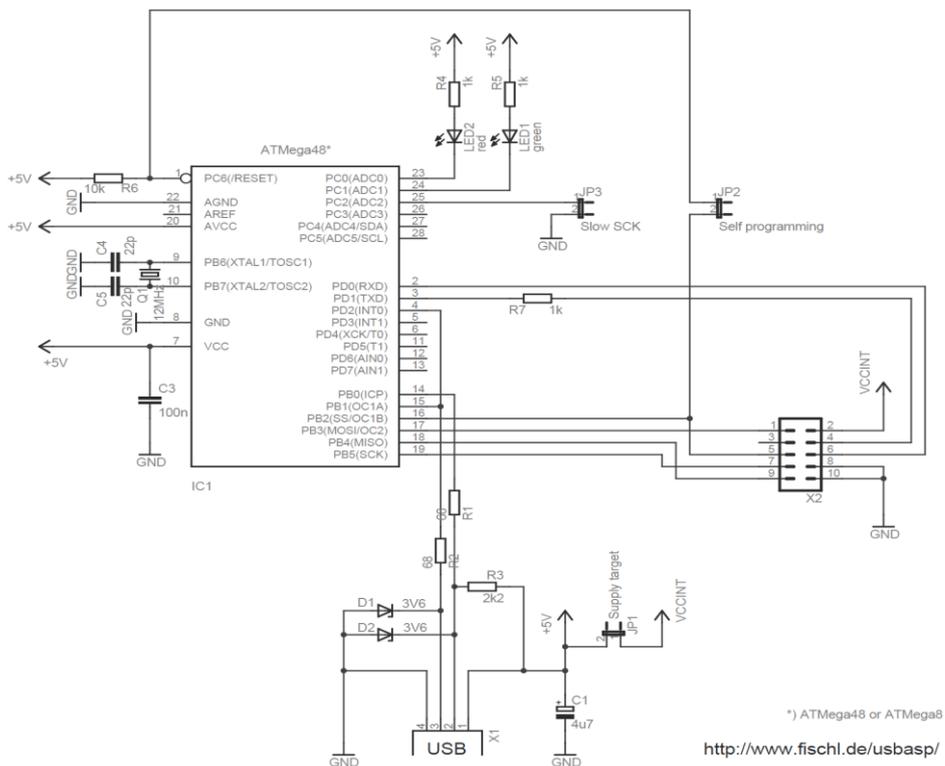


Gambar 3. Rangkaian Mikrokontroler ATmega8

B. Rangkaian Downloader

Rangkaian ini berfungsi untuk memasukkan program ke rangkaian minimum sistem ATmega8. Rangkaian ini menggunakan chip ATmega8 yang diprogram khusus sebagai media untuk memasukkan file .hex ke dalam mikrokontroler ATmega8.

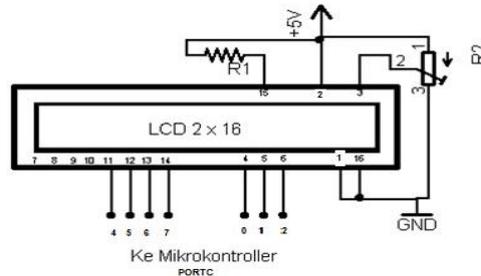
Rangkaian Downloader tampak seperti gambar di bawah ini,



\*) ATmega48 or ATmega8

**Gambar 4. Rangkaian Downloader**  
**C. Rangkaian LCD**

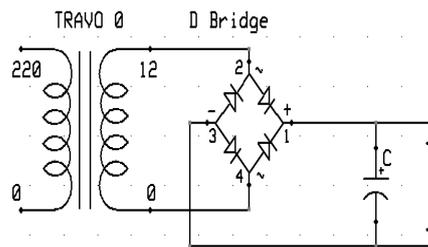
LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah modul penampil yang banyak digunakan karena tampilannya menarik. LCD yang paling banyak digunakan saat ini ialah LCD LMB162ABC karena harganya cukup murah. LCD LMB162ABC merupakan modul LCD dengan tampilan 2x16 (2 baris x 16 kolom) dengan konsumsi daya rendah. Modul tersebut dilengkapi dengan mikrokontroler yang didesain khusus untuk mengendalikan LCD.



**Gambar 5. Rangkaian LCD**

**D. Rangkaian adapter**

Perancangan jembatan otomatis ini menggunakan adaptor 12 volt, di mana tegangan berasal dari 220 volt AC. Untuk menyuplai tegangan ke mikrokontroler diperlukan tegangan 5 volt DC. Maka di perlukan rangkaian *adapter* untuk mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC. Komponen pokok rangkaian ini adalah IC 7805. Rangkaian *adapter* di tunjukan pada gambar berikut ini:

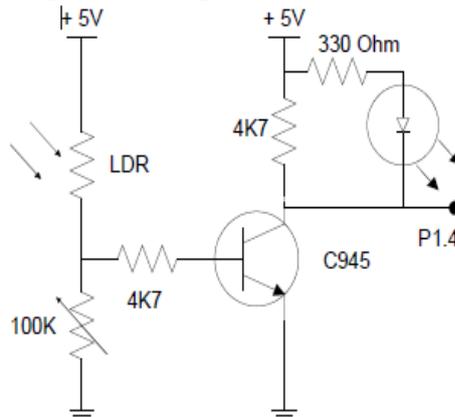


**Gambar 6. Rangkaian Adapter**

**E. Rangkaian Sensor Cahaya**

*LDR* atau *Light Dependent Resistor* adalah salah satu jenis *resistor* yang nilai hambatannya dipengaruhi oleh cahaya yang diterima olehnya. *LDR* dibuat dari *Cadmium Sulfida* yang peka terhadap cahaya. Seperti yang telah diketahui bahwa cahaya memiliki dua sifat yang berbeda yaitu sebagai gelombang elektromagnetik dan *foton*/partikel energi (dualisme cahaya). Saat cahaya menerangi *LDR*, *foton* akan menabrak ikatan *Cadmium Sulfida* dan melepaskan elektron. Semakin besar intensitas cahaya yang datang, semakin banyak *electron* yang terlepas dari ikatan. Sehingga hambatan *LDR* akan turun saat cahaya meneranginya.

Rangkaian sensor cahaya ditunjukkan oleh gambar 7.

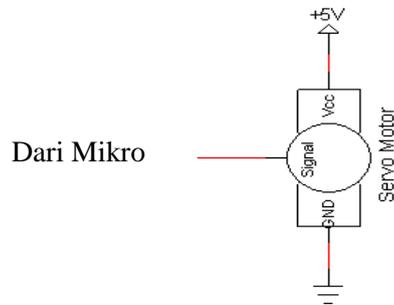


**Gambar 7. Rangkaian Sensor Cahaya**

**F. Skema motor servo**

Pada perancangan rangkaian mekanik jembatan menggunakan motor servo sebagai penggerak jembatan agar bisa membuka dan menutup pada saat sensor mendeteksi ada atau tidaknya benda yang melintas. Torsi yang digunakan yakni minimal 3 kg, hal ini dimaksudkan agar memudahkan motor dalam mengangkat beban jembatan yang dibuat.

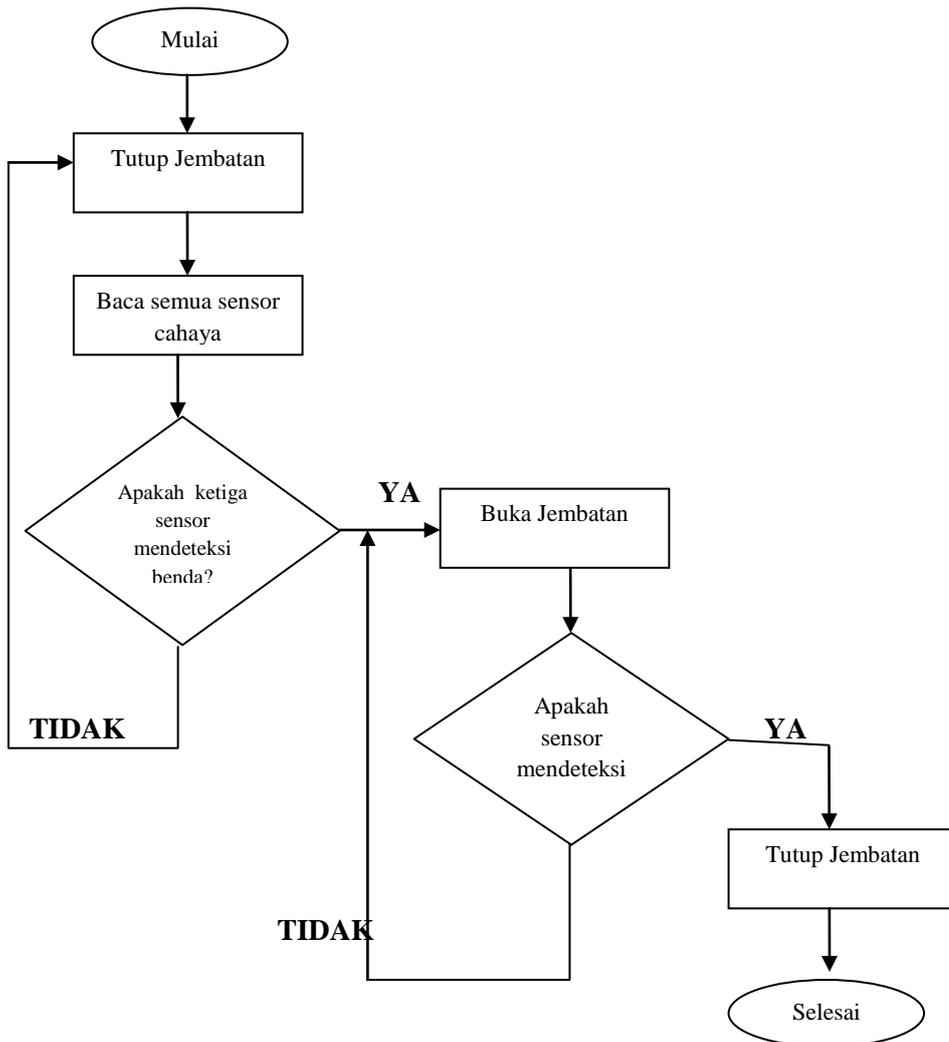
Berikut adalah skema dari motor servo:



**Gambar 8. Skematik Motor Servo**

**G. Flowchart**

Adapun *flowchart* dari sistem yang dirancang adalah seperti yang diperlihatkan pada gambar 9 berikut :



**Gambar 9. Rancangan Flowchart Sistem**

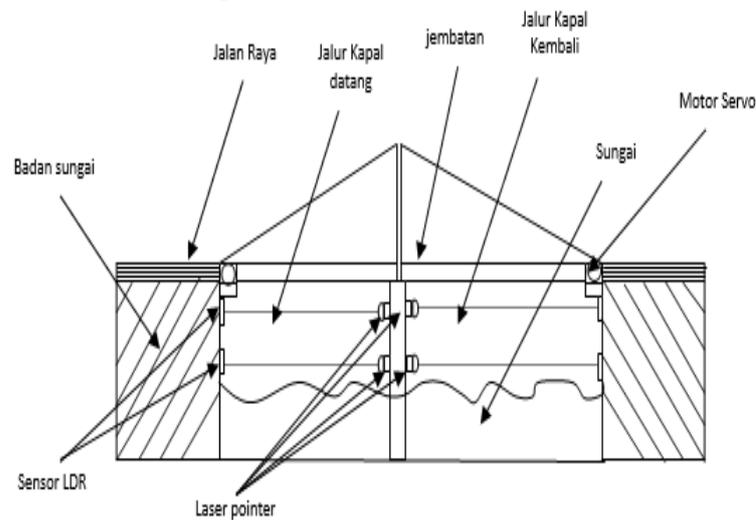
Cara kerja Flowchart Sistem di atas adalah sebagai berikut:

Program diawali dengan *start*, yang berarti bahwa rangkaian diaktifkan. Kondisi awal jembatan adalah tertutup. Kemudian program akan melakukan pengecekan sensor cahaya yang berjumlah 3 (tiga) buah (mendefinisikan tinggi dan panjang minimal kapal) untuk mendeteksi apakah kesemua sensor tersebut mendeteksi adanya benda yang melintas. Jika salah satu sensor tidak mendeteksi benda yang melintas maka jembatan akan tetap tertutup. Akan tetapi jika semua sensor mendeteksi adanya benda maka itu menandakan adanya kapal yang melintas sehingga jembatan akan terbuka. Kemudian sebaliknya pada saat posisi jembatan terbuka dan salah satu sensor masih mendeteksi adanya benda maka jembatan akan tetap terbuka, kemudian jika semua sensor tidak mendeteksi adanya benda lagi maka jembatan akan tertutup kembali.

H. Skema Jembatan yang akan dibangun

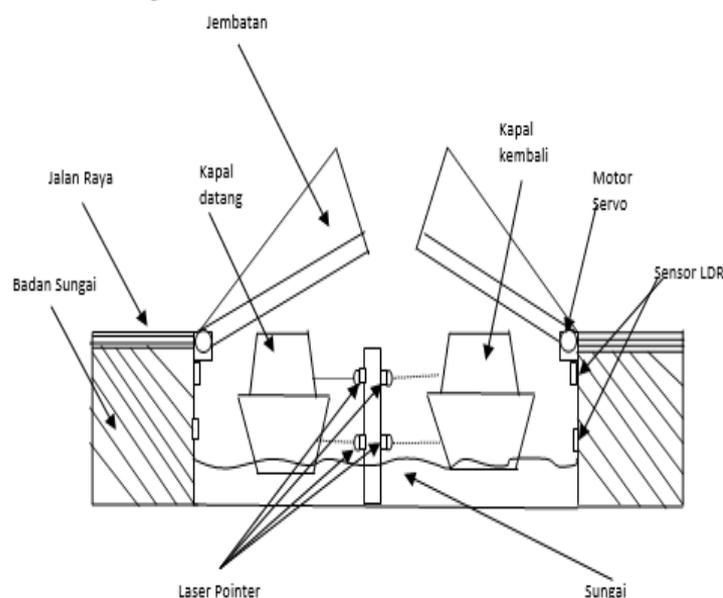
Berikut adalah gambaran jembatan yang akan dibangun:

1. Kondisi Jembatan Sebelum Kapal Melintas



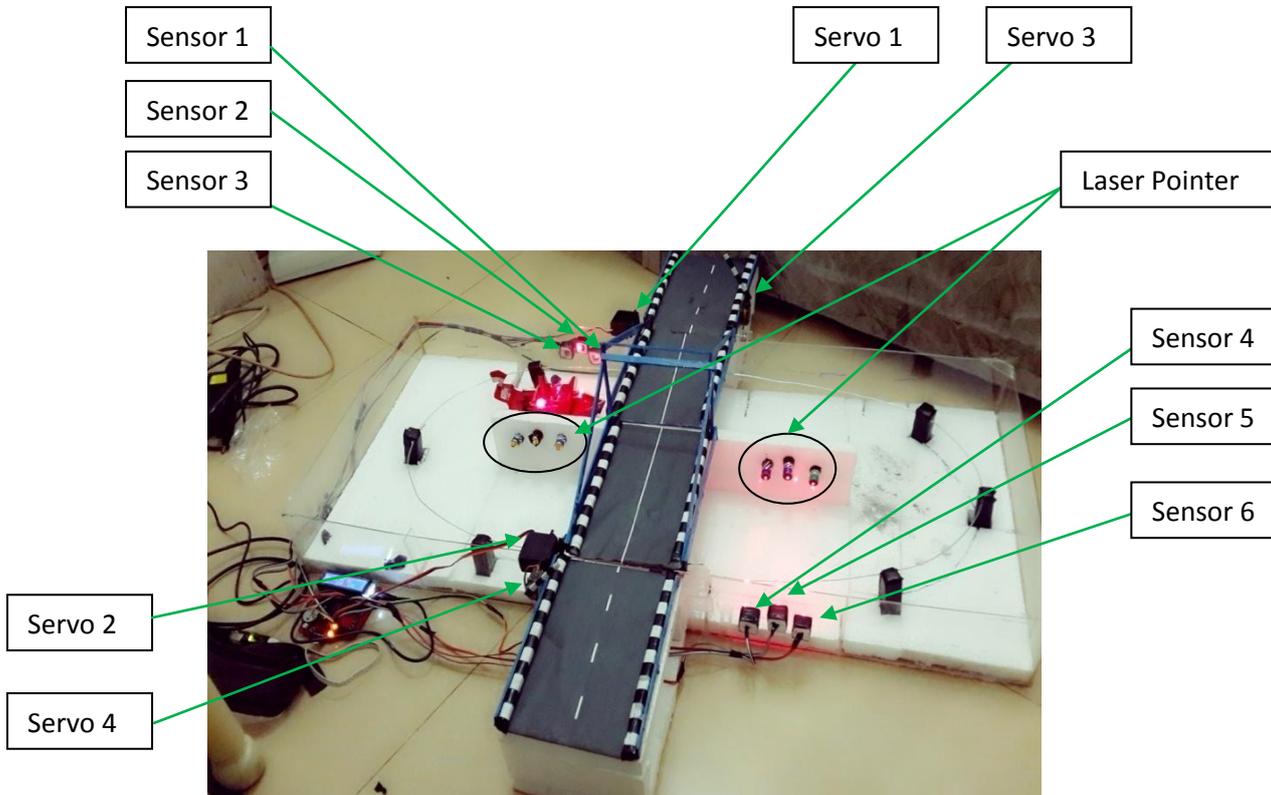
**Gambar 10. Kondisi Jembatan Sebelum Kapal Melintas**

2. Kondisi Jembatan Saat Kapal Melintas

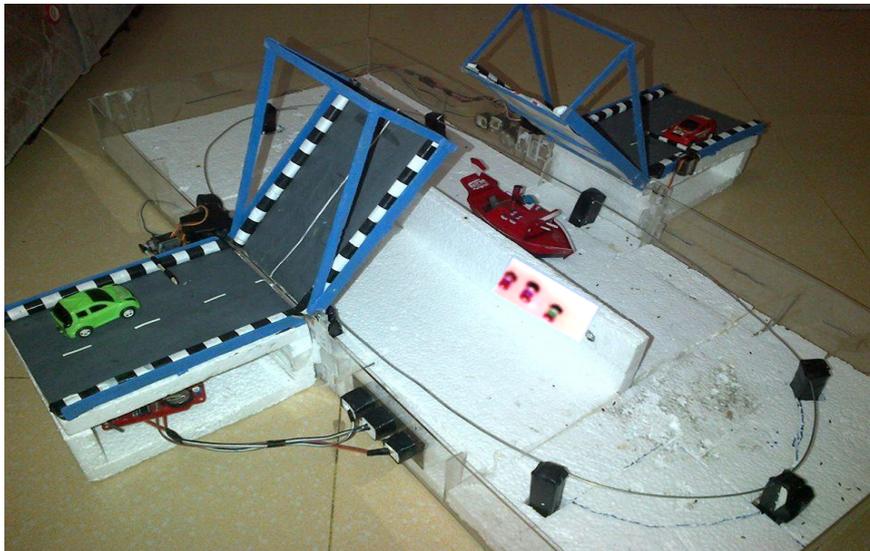


**Gambar 11. Kondisi Jembatan Saat Kapal Melintas**  
**PENGUJIAN KESELURUHAN SISTEM ALAT KENDALI**

Gambar alat keseluruhan sebelum dan saat kapal melintas dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



**Gambar 12. Tampilan Alat Sebelum Kapal Melintas Jembatan**



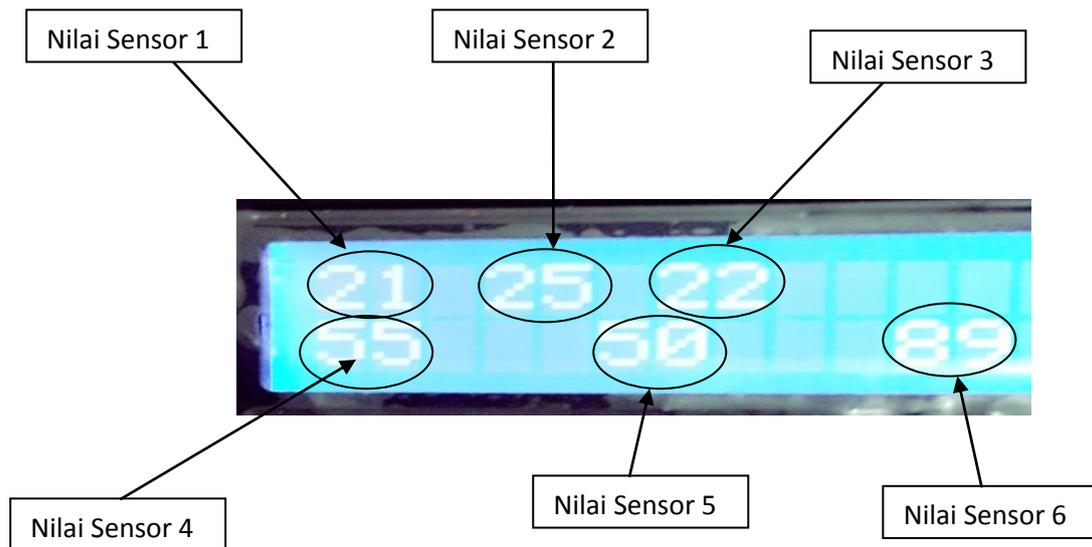
**Gambar 13. Tampilan Alat Saat Kapal Melintas Jembatan**

Posisi awal pada saat kapal belum melintas adalah posisi jembatan tertutup dan posisi palang pintu jembatan terbuka yang menandakan bahwa tidak ada kapal yang melintas. Sedangkan pada saat kapal melintas, posisi jembatan terbuka dan palang pintu tertutup. Motor penggerak untuk jembatan adalah servo 1 dan servo 2 sedangkan untuk penggerak palang pintu jembatan adalah servo 3 dan

servo 4. Fungsi palang pintu disini adalah untuk memastikan agar kendaraan yang akan melintasi jembatan berhenti pada saat kapal melintas.

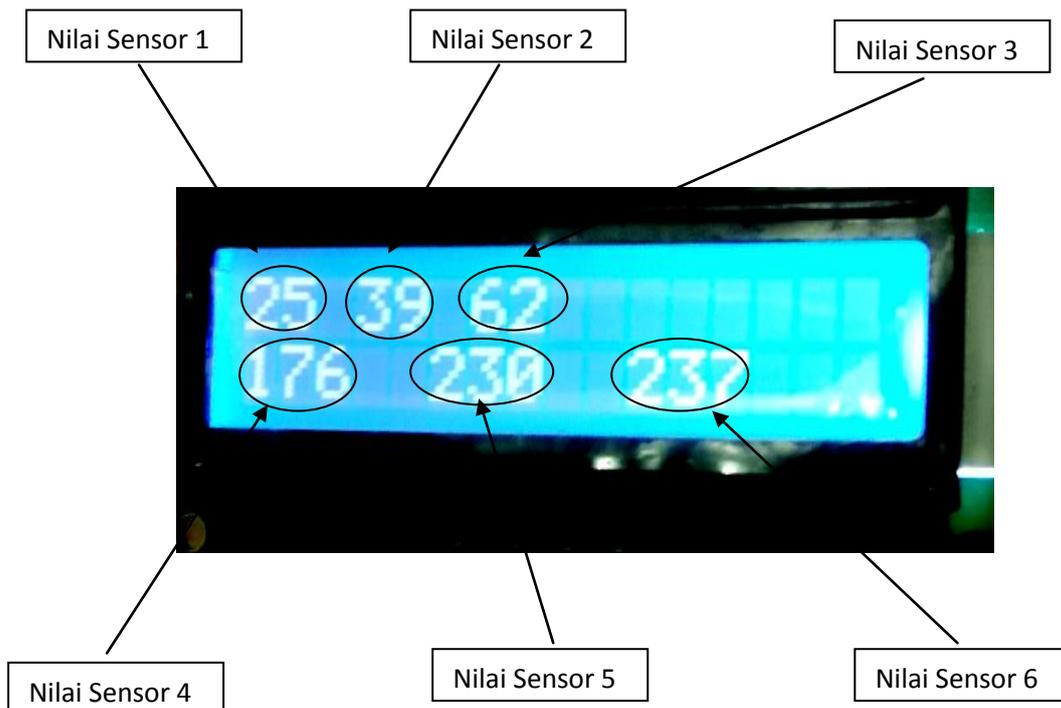
Untuk melakukan pengujian rangkaian alat keseluruhan maka mempunyai prosedur atau langkah dalam mengoperasikannya. Sebelum perangkat simulasi jembatan otomatis untuk perlintasan kapal berbasis mikrokontroler ATMEGA8 digunakan, perangkat harus dihubungkan dengan *power supply* untuk berkerja.

Setelah perangkat dihidupkan, perangkat akan langsung menampilkan nilai masing masing LDR. Berikut adalah gambar tampilan awal sebelum mendeteksi kapal yang melintas, ditunjukkan pada gambar 14 berikut :



Gambar 14. Nilai Sensor Sebelum Mendeteksi Kapal

Jika sensor *LDR* mendeteksi kapal yang melintas, maka perangkat akan langsung menutup palang dan membuka jembatan, perangkat akan menampilkan nilai LDR. Berikut adalah gambar dari tampilan LCD perangkat sesudah mendeteksi kapal, ditunjukkan pada gambar 15 berikut :



**Gambar 15. Perangkat Sesudah Mendeteksi**

Berikut adalah tabel kondisi jembatan berdasarkan data sensor :

**Tabel 1. Kondisi Jembatan Berdasarkan Data Sensor**

Data Sensor 1	Data Sensor 2	Data Sensor 3	Data Sensor 4	Data Sensor 5	Data Sensor 6	Kondisi Jembatan
$\leq 100$	Jembatan Tertutup					
$> 100$	$> 100$	$> 100$	$\leq 100$	$\leq 100$	$\leq 100$	Jembatan Terbuka
$\leq 100$	$\leq 100$	$\leq 100$	$> 100$	$> 100$	$> 100$	Jembatan Terbuka
$> 100$	$> 100$	$> 100$	$> 100$	$> 100$	$> 100$	Jembatan Terbuka

**KESIMPULAN**

Dari hasil perancangan simulasi jembatan otomatis untuk perlintasan kapal berbasis mikrokontroler ATMEGA 8, ini penulis menarik beberapa kesimpulan antara lain :

1. Perangkat simulasi jembatan otomatis untuk perlintasan kapal berbasis mikrokontroler ATMEGA 8 ini telah dapat memenuhi fungsinya untuk melakukan pendeteksian objek dengan baik.
2. Jembatan akan terbuka secara otomatis ketika sensor mendeteksi adanya kapal yang akan melintasi jembatan.
3. Simulasi jembatan otomatis ini dapat digunakan sebagai acuan untuk menyelesaikan permasalahan “*human error*” dalam pengendalian jembatan.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Andrianto, Heri, 2013, *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 Menggunakan Bahasa C (edisi revisi)*, Penerbit Informatika, Bandung.
- [2] Budiharto, Widodo, 2010, *Robotika*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [3] Dwi Septian Suyadhi, Taufiq, 2010, *Buku Pintar Robotika*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [4] Hari Sasongko, Bagus, 2012, *Pemrograman Mikrokontroler dengan Bahasa C*, Penerbit Andi, Yogyakarta.
- [5] Sumardi, 2013, *Mikrokontroler Belajar AVR Mulaidari Nol*, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [6] Supriyadi, Bambang dkk, 2013, *Jembatan*, Penerbit Beta Offset, Yogyakarta
- [7] Wildensyah, Iden, 2013, *Sisi Lain Arsitektur, Sipil dan Lingkungan*, Penerbit Alfabeta, Bandung.