

## **PROTOTYPE PORTAL TRANSJAKARTA OTOMATIS BERBASIS ATMEGA 853**

Bayu Addysa Wibawa <sup>1)</sup>, Agus Ardianto <sup>2)</sup>, Massus Subekti<sup>3)</sup>  
<sup>1,2,3)</sup>DIII Teknik Elektronika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta  
 Email : [masus@unj.ac.id](mailto:masus@unj.ac.id)

### **Abstract**

*Final Project aids to design and develop prototype of portals transjakarta automation system by ATmega 8535. The method used is an experimental. The system consists of 3 parts, input section is photoelectric sensor and limit switch for detecting the arrival of the bus transjakarta, process is a microcontroller Atmega 8535 and the output of a DC motor to open and close the portal. Results prototype portal has success to open and close automatically*

**Keyword:** *Transjakarta, Microcontroller, Prototype*

### **Abstrak**

Tugas Akhir bertujuan untuk merancang bangun *prototype* sistem otomasi portal transjakarta Berbasis Atmega 8535. Metode yang digunakan adalah eksperimen. Sistem terdiri dari 3 bagian, bagian *input* adalah *sensor* foto elektrik dan *limit switch* untuk mendeteksi kedatangan bus transjakarta, bagian proses adalah mikrokontroler ATmega 8535 dan bagian *output* berupa motor DC untuk membuka dan menutup *portal*. Hasil *prototype portal* telah berhasil membuka dan menutup palang pintu secara otomatis

**Kata Kunci:** *Transjakarta, Mikrokontroler, Prototipe*

## **PENDAHULUAN**

Jakarta ibukota negara memiliki banyak permasalahan terutama di bidang transportasi, untuk mengatasi kemacetan pemerintah DKI pada tahun 2004 dengan membuat transportasi *massa busway* (transjakarta). Namun kenyataan di lapangan adanya transjakarta tidak hanya dampak positif tapi juga menimbulkan kendala-kendala yang disebabkan kendaraan umum menerobos atau mengikuti jalur khusus transjakarta.

Selama ini, upaya-upaya yang dilakukan pemerintah DKI masih minim. Satuan Petugas (satgas) yang sudah ada seharusnya bisa dimaksimalkan oleh BLU (Badan Layanan Umum) untuk bisa

mensterilkan jalur *busway* dari kendaraan umum. Sejauh ini, pemerintah DKI hanya mengandalkan *portal-portal* yang dijaga oleh beberapa petugas yang masih bersifat manual. Petugas akan membuka portal ketika ada bus transjakarta lewat dan menutupnya kembali ketika bus transjakarta berlalu.

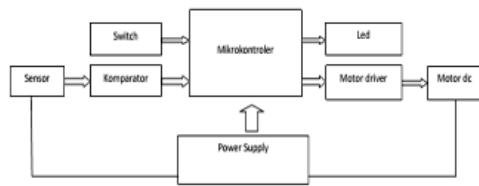
Melihat dari fakta diatas, maka diperlukan cara untuk bisa mengatasi masalah ini. Salah satu opsinya adalah dengan mengganti *portal-portal* manual tersebut dengan *portal* otomatis yang memiliki sensorik. Penggunaan *portal* otomatis ini tidak perlu dijaga oleh petugas dan penggunaannya lebih praktis.

Dengan terobosan ini, kendaraan umum tidak bisa memasuki jalur yang

dilewati *busway*. Sehingga, angka kecelakaan di jalur *busway* dapat ditekan, kedatangan bus transjakarta bisa tepat waktu, penumpang bus transjakarta bisa terjamin keselamatannya dan bisa mengurangi kemacetan di Jakarta.

## METODE

Rangkaian *Portal* Transjakarta Otomatis Berbasis Atmega 8535 dengan menggunakan dua sensor pada masing-masing jalur yang berfungsi untuk membuka dan menutup portal pada saat bus transjakarta melewati sensor. Untuk menganalisa rangkaian ini, bagian tersebut dipisahkan menjadi blok diagram seperti pada gambar.

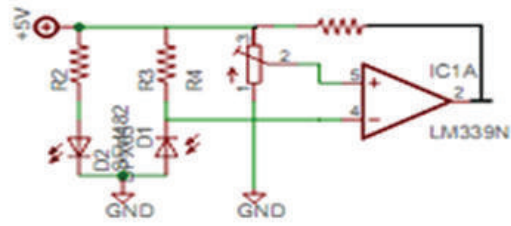


**Gambar 1.** Blok Diagram

## Perancangan Hardware

*Prototype* ini terdapat empat sensor berupa *photo diode* dan *infrared* yang dipengaruhi oleh intensitas sinar dari *infrared* jika terkena sinar karena tidak terhalang bus transjakarta maka resistansi kecil dan jika tidak terkena sinar karena terhalang bus transjakarta maka resistansinya besar. Keluaran dari *photo diode* akan masuk ke komparator dan kemudian akan dibandingkan dengan tegangan referensi.

Komparator pada rangkaian ini mempunyai keluaran apabila *photo diode* dalam keadaan terkena sinar *infrared* maka komparator keluarannya *high* (1). Jika *photo diode* dalam keadaan tidak terkena sinar *infrared* maka komparator keluarannya *low* (0).



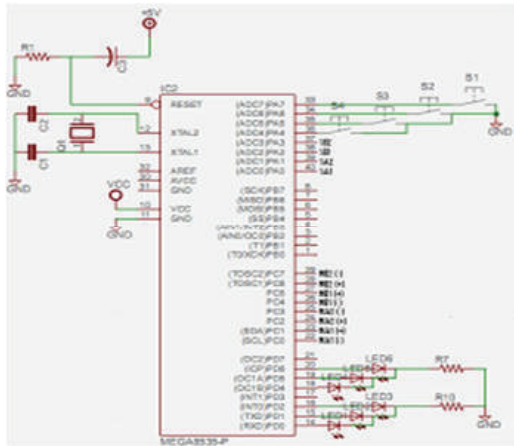
**Gambar 2.** Rangkaian Komparator

*Output* dari komparator IC LM339 akan diproses di dalam IC mikrokontroler ATmega8535, yaitu melalui *port* A.0, *port* A.1, *port* A.2, dan *port* A.3. *port-port* ini aktif jika diberi masukan *low* (0). Aktif atau tidaknya *port* A.0, *port* A.1, *port* A.2, dan *port* A.3, ini akan berpengaruh pada *output* mikrokontroler yang terdapat di *port* C dan *port* D, karena pada *port* C terhubung dengan IC L293D yang bekerja menggerakkan motor DC dan pada *port* D terhubung dengan kaki anoda yang dimiliki *led* untuk lampu lalu lintas.

*Input switch* pada rangkaian ini berfungsi untuk menghentikan pergerakan motor DC, saat motor bergerak membuka dan menutup maka *portal* akan menyentuh *switch*, *switch* menghubungkan *port* A.4, *port* A.5, *port* A.6 dan *port* A.7 ke *ground* sehingga *port-port* tersebut memiliki logika 0 dan mikrokontroler memberi *output* ke IC L293D untuk menghentikan gerakan motor DC

*Output* dari mikrokontroler dikirim ke IC L293D yang ada pada *port* C, IC ini diberi tegangan *input* +5 V agar dapat menggerakkan motor DC, maka *Vcc2* disini diberi +12 V agar motor DC dapat bergerak. Pada *pin input* IC L293D yaitu *pin* 2, *pin* 7, *pin* 10, dan *pin* 15. *Input* ini akan diteruskan ke *pin output* yang berada di IC L293D yaitu pada *pin* 3, *pin* 6, *pin* 11, dan *pin* 14 dengan nilai logika yang sama dengan

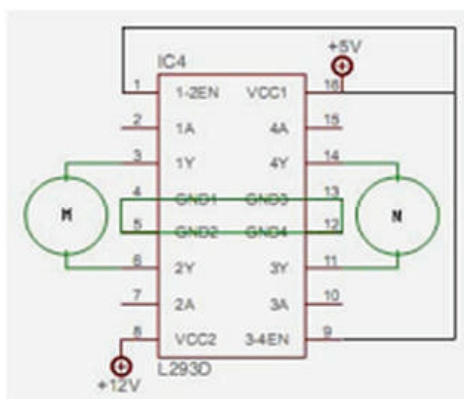
nilai logika pada *inputnya*.



Gambar 3. Mikrokontroler

*Output* IC L293D dihubungkan dengan motor DC dengan ketentuan pemasangan pinpinnya sebagai berikut:

1. IC1 Pin 3 dengan kutub positif (+) motor A1.
2. IC1 Pin 6 dengan kutub negatif (-) motor A1.
3. IC1 Pin 11 dengan kutub positif (+) motor A2.
4. IC1 Pin 14 dengan kutub negatif (-) motor A2.
5. IC2 Pin 3 dengan kutub positif (+) motor B1.
6. IC2 Pin 6 dengan kutub negatif (-) motor B1.
7. IC2 Pin 11 dengan kutub positif (+) motor B2.
8. IC2 Pin 14 dengan kutub negatif (-) motor B2.



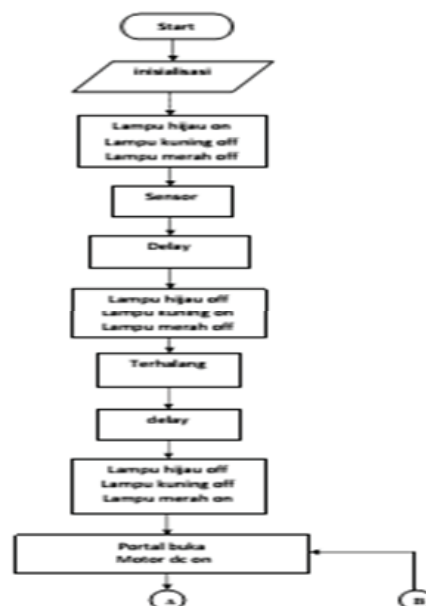
Gambar 4. IC Motor Driver

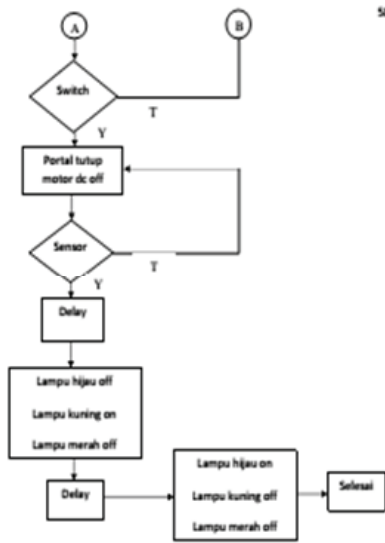
*Output* pada rangkaian ini adalah berupa motor DC yang dihubungkan dengan pinpin output dari IC L293D dan dengan program yang telah diisi pada IC ATmega 8535. Motor DC ini bergerak membuka dan menutup sesuai dengan program yang dibuat dan motor DC ini telah diberi tegangan sebesar +12V agar portal dapat bergerak sesuai dengan sensor mana yang terhalang bus transjakarta.

*Output led* pada rangkaian ini digunakan sebagai lampu lalu lintas untuk mengatur lalu lintas kendaraan umum, led ini menyala sesuai dengan program yang ada pada mikrokontroler dan dipengaruhi oleh sensor mana yang terhalang bus transjakarta, kaki *anoda* pada *led* terhubung dengan *port D* dan kaki katoda terhubung.

### Perancangan Secara Software

Pada sub-bab ini akan dibahas mengenai proses pembuatan alat secara *software* dengan menggunakan penjelasan secara *flowchart*. *Software* yang digunakan untuk pembuatan *listing program*, meng*compile* dan *flash file C* ke dalam mikrokontroler menggunakan *Code Vision AVR V2.03.4*.





**Gambar 5.** Flow Chart

Dalam penulisan ini digunakan bahasa C sebagai *basic* program yang nantinya akan di *flash* ke dalam IC type ATmega8535. Program diawali dengan inialisasi dan pendeklarasian *port-port* yang nantinya akan digunakan sebagai *input/output* data. Setelah proses penginisialisasian, program akan memeriksa kondisi-kondisi di lingkungan dan dicocokkan dengan data yang ada. Bila terdapat persamaan kondisi maka program akan mengeksekusi kondisi tersebut sesuai dengan proses yang telah ditentukan sebelumnya dan portal akan bergerak sesuai dengan hasil proses dan bila tidak terdapat kesesuaian kondisi program akan terus berputar (*looping*) secara terus menerus sampai ditemukan kondisi yang sesuai. Selama proses *looping*, portal tidak akan bergerak atau dalam kondisi diam.

**Deskripsi Perancangan Alat**

Pada saat mulai alat ini akan rutin membaca sensor, sensor manakah yang terhalang bus transjakarta. Dimana salah satu sensor saja yang terhalang

bus transjakarta, maka alat ini akan beraksi dengan lampu lalu lintas dan menggerakkan *portal* sesuai sensor mana yang terhalang bus transjakarta, saat *portal* bergerak membuka dan menutup portal akan menyentuh *switch*, dimana *switch* ini berguna untuk menghentikan gerak *portal*, setelah *portal* berhenti bergerak maka kondisi akan selesai.



Keterangan :  
 (1) Sensor 1; (2) Sensor 2; (3) Sensor 3; (4) Sensor 4;  
 (5) Portal 1; (6) Portal 2; (7) Portal 3; (8) Portal 4; (9) Lampu lalu lintas; (10) Lampu lalu lintas

**Gambar 6.** Deskripsi Alat

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengujian setiap sensor dengan menggunakan alat atau benda yang terdapat dilingkungan sekitar.

**Tabel 1.** Pengujian *Prototype*

No	PA 3	PA 2	P A 1	PA 0	AKSI			
	SB 2	SB 1	S A 2	SA 1	PB 2	PB 1	PA 2	PA 1
1	th	th	th	T			bk	b k
2	th	th	t	th			ttp	tt p
3	th	t	th	th	bk	bk		
4	t	th	th	th	tt	ttp		
5	th	t	th	t	bk	bk	bk	b k
6	t	th	t	th	tt	ttp	ttp	tt p

Ket : tanda (-) = portal tidak melakukan aksi; tanda (P) = portal; tanda (S) = sensor; tanda (t) = terhalang; tanda (th) = tidak terhalang; bk= buka; ttp=tutup

Setelah menguji keakuratan sensor *photo dioda* terhadap beberapa material yang dapat menghalanginya, maka pengujian selanjutnya adalah *sensitivitas* sensor dengan cara menguji jarak yang dapat dijangkau oleh sensor tersebut. *Sensitivitas* jarak jangkauan sensor dapat diatur dengan memutar resistor *variabel/trimpot* sehingga pancaran sinar *infrared* dapat lebih jauh jaraknya.

**Tabel 2.** Hasil Pengujian Jarak

Sensor	Jarak			
	10cm	20cm	30cm	40cm
SA.1	aktif	aktif	t.aktif	t.aktif
SA.2	aktif	aktif	t.aktif	t.aktif
SB.2	aktif	aktif	t.aktif	t.aktif
SB.2	aktif	aktif	t.aktif	t.aktif

Pada pengujian jarak sensor *infrared* dan *photo dioda* yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa sensor ini memiliki jarak jangkauan antara 0 sampai 26cm, lebih dari jarak tersebut sensor tidak dapat menjangkaunya (sensor tidak aktif).

Dari tabel data hasil pengujian perangkat lunak diperoleh data sebagai berikut :

1. Sensor A1 dalam keadaan terhalang dan komparator keluarannya *low* (0), ketiga sensor yang lain tidak terhalang berarti pada ketiga komparator ini mengeluarkan *output high* (1). Maka oleh mikrokontroler mengaktifkan kedua motor pada jalur A, motor A1 bergerak arah CCW atau berlawanan dari arah jarum jam dan motor A2 bergerak arah CW atau searah jarum jam, sehingga *portal* membuka.
2. Sensor A2 dalam keadaan terhalang dan komparator keluarannya *low* (0), ketiga sensor yang lain tidak terhalang, berarti pada ketiga

komparator ini mengeluarkan *output high* (1). Maka oleh mikrokontroler mengaktifkan kedua motor pada jalur A, motor A1 bergerak arah CW dan motor A2 bergerak arah CCW, sehingga *portal* menutup.

3. Sensor B1 dalam keadaan terhalang dan komparator keluarannya *low* (0), ketiga sensor yang lain tidak terhalang, berarti pada ketiga komparator ini mengeluarkan *output high* (1). Maka oleh mikrokontroler mengaktifkan kedua motor pada jalur B, motor B1 bergerak arah CCW dan motor B2 bergerak arah CW, sehingga *portal* membuka.
4. Sensor B2 dalam keadaan terhalang dan komparator keluarannya *low* (0), ketiga sensor yang lain tidak terhalang, berarti pada ketiga komparator ini mengeluarkan *output high* (1). Maka oleh mikrokontroler mengaktifkan kedua motor pada jalur B, motor B1 bergerak arah CW dan motor B2 bergerak arah CCW, sehingga *portal* menutup.
5. Sensor A1 dan B1 dalam keadaan terhalang dan komparator keluarannya *low* (0), kedua sensor yang lain tidak terhalang, berarti pada ketiga komparator ini mengeluarkan *output high* (1). Maka oleh mikrokontroler mengaktifkan kedua motor pada jalur A dan B, motor A1 dan B1 bergerak arah CCW dan motor A2 dan B2 bergerak arah CW, sehingga *portal* membuka.
6. Sensor A2 dan B2 dalam keadaan terhalang dan komparator keluarannya *low* (0), kedua sensor yang lain tidak terhalang, berarti pada ketiga komparator ini

mengeluarkan *output high* (1). Maka oleh mikrokontroler mengaktifkan kedua motor pada jalur A dan B, motor A1 dan B1 bergerak arah CW dan motor A2 dan B2 bergerak arah CCW, sehingga *portal* menutup.

## KESIMPULAN

Berdasarkan pada hasil pengamatan dari alat yang dibuat maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Portal transjakarta otomatis ini bekerja berdasarkan sensor dengan *input* yang dihasilkan oleh bus transjakarta. Artinya, *portal* akan membuka dan menutup secara otomatis setiap kali bus transjakarta lewat. alat ini bekerja berdasarkan sensor mana yang terhalang bus transjakarta.
2. Sensor tidak dapat membedakan bus transjakarta dengan kendaraan lain, karena cara kerja sensor hanya terhalang dan tidak terhalang sinar dari *transmitter* ke *receiver*
3. Mikrokontroler ATmega8535 yang diisi dengan program menggunakan bahasa C sebagai pengendali gerak motor dan lampu lalu lintas sesuai dengan kondisi-kondisi yang ada pada program.

## DAFTAR RUJUKAN

Ardi, Winoto. 2008. *Mikrokontroler AVR ATmega 8/32/16/8535 dan Pemrograman dengan Bahasa C*

*pada WinAVR*. Bandung: Penerbit Informatika.

Bishop, Owen. 2004. *Dasar-Dasar Elektronika*. Jakarta: Erlangga.

Gunawan, Malvino Hanapi. 1981. *Prinsip-prinsip Elektronika*. Jakarta: Erlangga

Wal, G. van der. 1983. *Ringkasan Elektro Teknik*. Jakarta: Erlangga

Winoto, Ardi. 2008. *Mikrokontroler AVR ATmega 8/32/16/8535 dan Pemrograman dengan Bahasa C pada WinAVR*. Bandung: Penerbit Informatika.

\_. *Driver Motor DC*.

<http://belajar-elektronika.com/driver-motor-dc/driver-motor-dc-hbridge-1293-2-motor-dc/> (diunduh pada tanggal 18 Mei 2013)

\_. 2013. *Komparator-Op-Amp*  
<http://madelektro.blogspot.com/2013/04/komparator-op-amp.html> - (diunduh pada tanggal 29 Juli 2013)

\_. 2011. *Microcontroller*.  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Microcontroller>, 10 Maret 2011 (diunduh pada tanggal 18 Mei 2013)