

PEMODELAN KERETA LISTRIK SEDERHANA MENGGUNAKAN MIKROKONTROLER

Andrew Sebastian Lehman¹⁾, Joseph Sanjaya²⁾

^{1), 2)} Sistem Komputer Universitas Kristen Maranatha Bandung
Jl Suria Sumantri 65, Bandung 40164
Email : AndrewSebastianL@gmail.com ¹⁾, sanjayajosep@gmail.com ²⁾

Abstrak

Sistem transportasi umum yang modern, nyaman, dan aman menjadi kebutuhan yang cukup penting dalam jaman sekarang. Di negara berkembang seperti Indonesia, masih banyak orang yang memilih menggunakan kendaraan pribadi dari pada kendaraan umum, yang dianggap kurang nyaman dan aman, yang menyebabkan banyak kemacetan lalu lintas.

Banyaknya jumlah kendaraan pribadi menjadi salah satu penyebab terjadinya kemacetan lalu lintas. Maka salah satu solusi yang dapat ditawarkan adalah membuat sistem transportasi umum yang memiliki daya angkut yang cukup besar, sehingga dapat mengurangi pemakaian kendaraan pribadi.

Untuk cakupan daerah tertentu dapat dibuat sebuah sistem transportasi umum yang berbentuk kereta, dengan memanfaatkan microcontroller sebagai otak pengendali, sehingga kereta dapat bergerak dan berhenti secara otomatis sesuai dengan yang diberikan oleh microcontroller.

Kata kunci: transportasi, kemacetan, kereta, microcontroller.

1. Pendahuluan

Transportasi umum yang modern, nyaman, dan aman menjadi idaman semua orang. Namun saat ini masih banyak transportasi yang kurang nyaman dan aman, terutama di Indonesia. Masih banyak transportasi yang kurang nyaman untuk digunakan, karena nya masih banyak yang lebih suka menggunakan kendaraan pribadi. Banyaknya kendaraan pribadi di jalanan, membuat jalan menjadi macet di banyak tempat. Untuk mengurangi kemacetan yang terjadi, transportasi umum menjadi salah satu solusinya.

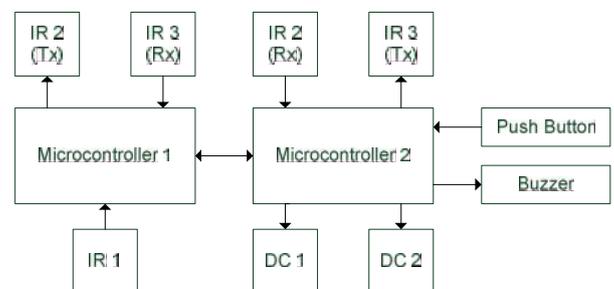
Transportasi umum yang nyaman dan aman pasti menjadi pilihan yang dipertimbangkan oleh banyak orang. Pilihan lain yang juga menjadi pertimbangan yaitu cepat, transportasi umum yang tidak membuang banyak waktu.

Selain kemacetan, masih ada hal penting yang menjadi masalah abiat banyaknya kendaraan pribadi, yaitu

pemborosan bahan bakar dan polusi asap akibat buangan dari pembakaran bahan bakar tersebut.

Dari uraian tersebut, kereta listrik dapat menjadi pilihan solusi yang terbaik saat ini untuk mengatasi kemacetan dan pemborosan bahan bakar, serta mengurangi polusi asap.[1]

2. Pembahasan



Gambar 1. Blok Diagram

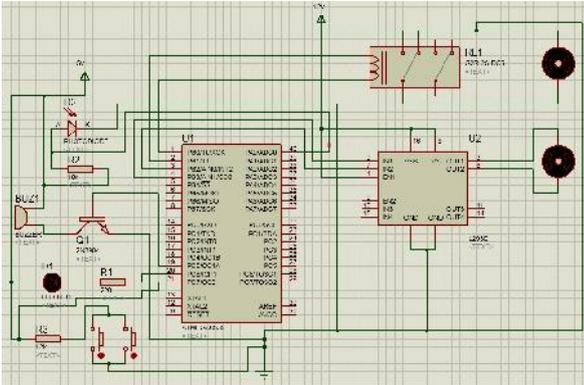
Microcontroller 1 yang berada di stasiun akan menunggu input dari IR1 dan IR3, yang menandakan bahwa kereta melintas pada jalur kereta. Lalu microcontroller 1 akan mengaktifkan IR2 yang berada di kereta. Dengan adanya komunikasi antara microcontroller 1 dan microcontroller 2, maka kedua microcontroller bekerja secara bersamaan.

Microcontroller 2 yang berada di dalam kereta, akan menunggu input dari IR2 sebagai tanda untuk berhenti, sekaligus akan mengaktifkan IR3 yang berada di stasiun, sebagai tanda bahwa ada kereta di stasiun tersebut.

Secara otomatis, motor DC1 sebagai penggerak kereta akan berhenti, dan motor DC2 yang difungsikan sebagai penggerak buka tutup pintu akan aktif dan membuka pintu. Setelah delay selama 10 detik, buzzer berbunyi sebagai penanda bahwa pintu akan ditutup dan kereta akan bergerak kembali.

Pada perancangan *hardware*, skematik dari komponen yang digunakan pada kereta adalah 1 buah sistem minimum yang menggunakan IC ATmega8535, 1 buah IC L293D sebagai motor driver, 1 buah relay HRS2H-S-DC5V, 2 buah motor DC, 1 buah buzzer, 1 buah LED infra merah, 1 buah photodiode, 1 buah transistor

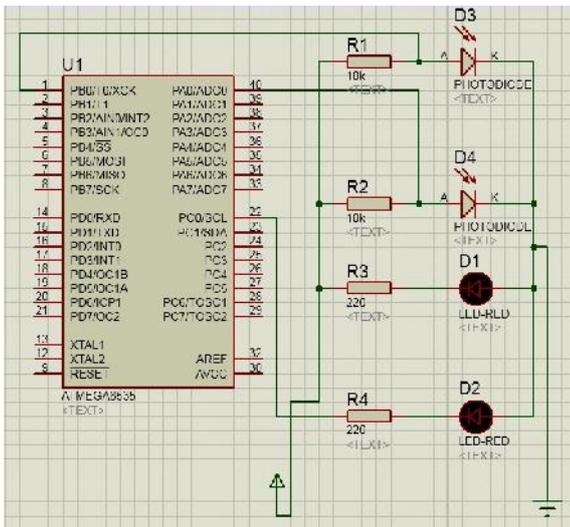
2N3904, 1 buah resistor 10K Ohm, 1 buah resistor 220 Ohm, 1 buah resistor 12K Ohm, dan 2 buah push button.[2][3]



Gambar 2. Skematik Pada Kereta

Kaki pin pada mikrokontroler yang ada di kereta berdasarkan gambar 3.14 adalah sebagai berikut:

1. Port A.0 digunakan untuk photodiode pada kereta sebagai penerima sinyal dari stasiun.
2. Port B.0 dan Port B.1 digunakan untuk motor penggerak kereta, pin ini dihubungkan pada relay.
3. Port B.2 dan Port B.3 digunakan untuk motor pintu kereta, pin ini dihubungkan pada motor driver L293D.
4. Port D.5 digunakan untuk buzzer.
5. Port D.6 digunakan untuk infra merah pada kereta, sebagai pemberi sinyal kepada stasiun.
6. Port D.7 digunakan untuk push button.

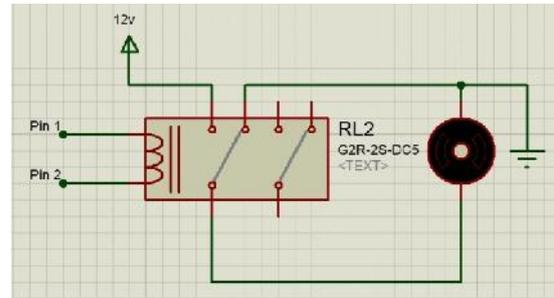


Gambar 3. Skematik Pada Stasiun

Komponen yang digunakan pada stasiun adalah 1 buah sistem minimum dengan IC ATmega8535, 6 buah LED infra merah, 6 buah photodiode, 6 buah resistor 10K Ohm, 6 buah resistor 220 Ohm.

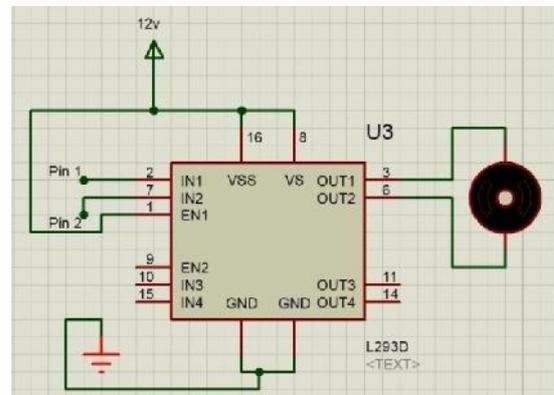
Kaki pin pada mikrokontroler yang ada di stasiun berdasarkan gambar 3.15 adalah sebagai berikut:

1. Port A.0, Port A.1 dan Port A.2 digunakan infra merah untuk mendeteksi kereta ada di stasiun atau tidak.
2. Port B.0, Port B.1 dan Port B.2 digunakan untuk photodiode yang menerima sinyal dari kereta.
3. Port C.0, Port C.1 dan Port C.2 digunakan untuk infra merah pemberi sinyal ke kereta.



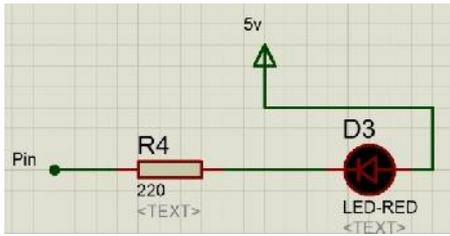
Gambar 4. Skematik Relay dan Motor DC

Gambar 4 merupakan gambar rangkaian skematik pemasangan relay dan motor DC penggerak kereta. Komponennya 1 relay dan 1 motor DC. Relay akan diberikan arus dan coil akan dikendalikan micro sebagai saklar.



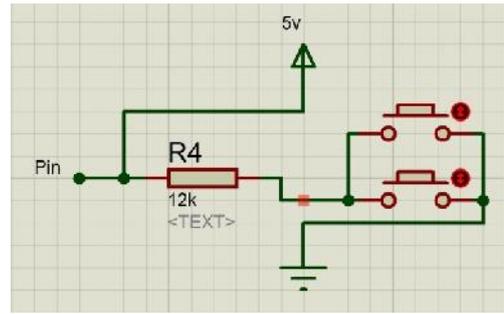
Gambar 5. Skematik Motor Driver L293D dan Motor DC

Gambar 5 merupakan gambar rangkaian skematik pemasangan motor driver L293D dan motor DC pada pintu. Komponennya 1 IC L293D dan 1 motor DC. IC L293D akan diberi sinyal oleh micro agar dapat bergerak 2 arah.



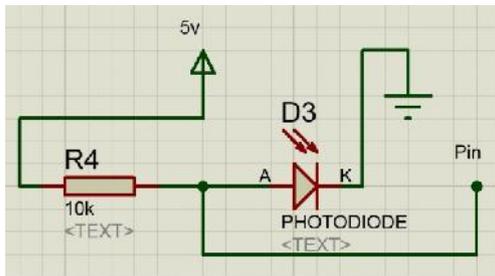
Gambar 6. Skematik Infra Merah

Gambar 6 merupakan gambar rangkaian skematik pemasangan LED infra merah. Komponennya 1 LED infra merah dan 1 resistor 220 Ohm. LED infra merah akan dikendalikan menyala dan matinya oleh micro.



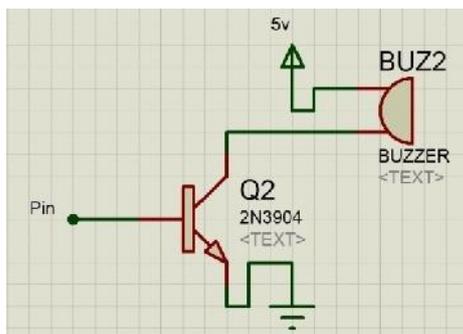
Gambar 9. Skematik Push Button

Gambar 9 merupakan gambar rangkaian skematik pemasangan push button. Komponennya 2 push button dan 1 resistor 12K Ohm.



Gambar 7. Skematik Photodioda

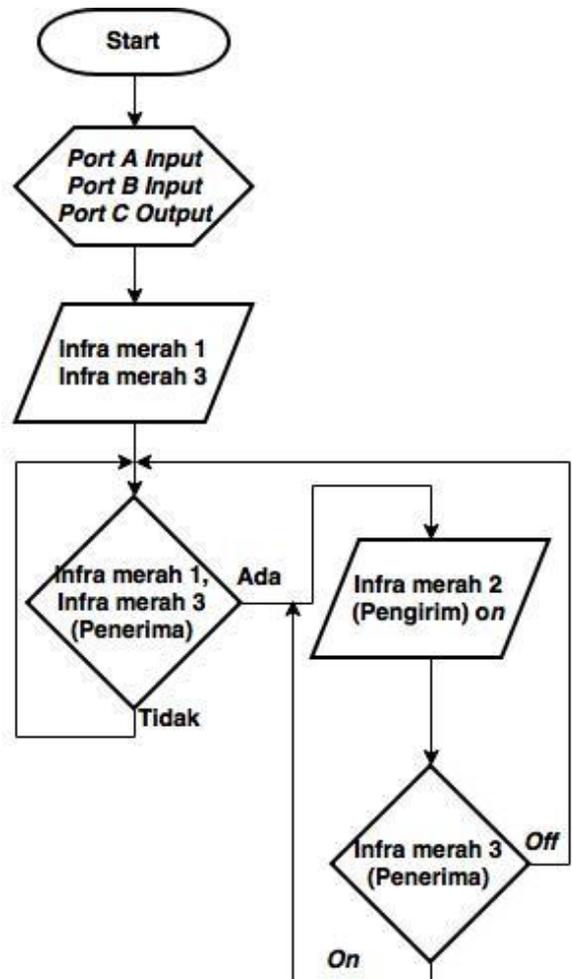
Gambar 7 merupakan gambar rangkaian skematik pemasangan LED photodioda. Komponennya 1 LED photodioda dan 1 resistor 10K Ohm. LED photodioda akan mendeteksi cahaya dari infra merah, kemudian mengirim sinyal kepada micro.



Gambar 8. Skematik Buzzer

Gambar 8 merupakan gambar rangkaian skematik pemasangan buzzer. Komponennya 1 buzzer dan 1 transistor 2N3904.

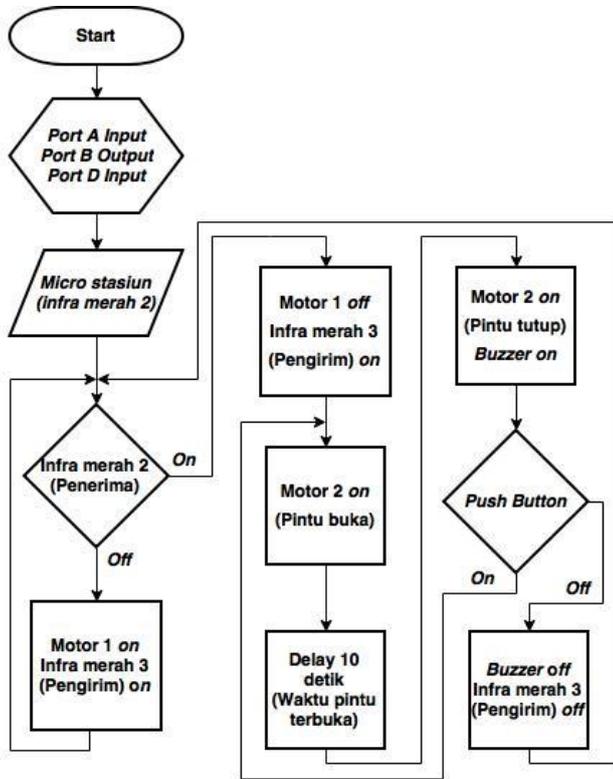
Terdapat 2 flowchart pada sistem, yaitu flowchart pada stasiun dan flowchart pada kereta.[4][5]



Gambar 11. Flowchart Stasiun

Pada gambar 11 yaitu flowchart stasiun, sistem minimum menunggu sinyal infra merah mendeteksi

sinyal ketika ada kereta yang melintas dan *photodiode* menerima sinyal dari kereta, maka akan memberi perintah kepada kereta agar berhenti melalui infra merah. Inisialisasi yang dilakukan yaitu inisialisasi *port* sebagai *input* dan *output*. *Micro* stasiun adalah mikrokontroler yang ada pada stasiun.



Gambar 12. Flowchart Kereta

Pada gambar 12 yaitu *flowchart* kereta, saat *photodiode* pada kereta menerima sinyal dari *micro* stasiun, kereta akan berhenti, kemudian pintu kereta akan terbuka. Terdapat jeda pembukaan pintu kereta, untuk sistem ini jeda di atur selama 10 detik. Setelah 10 detik, *buzzer* akan berbunyi dan pintu akan menutup, *push button* yang ada pada pintu akan diperiksa apakah tertekan atau tidak. Jika tertekan, maka pintu akan terbuka kembali, jika tidak tertekan pintu akan menutup. Kemudian kereta akan berjalan kembali menuju stasiun berikutnya. Kereta akan memberi sinyal pada stasiun bahwa kereta telah siap berangkat, kemudian stasiun akan memberi sinyal bahwa kereta sudah dapat berjalan.

Percobaan yang akan dilakukan adalah percobaan secara keseluruhan, yaitu berhenti tidaknya kereta di stasiun, terbuka tidaknya pintu kereta, terdeteksi tidaknya sensor pintu. Percobaan dilakukan 10 kali pada masing-masing stasiun, dengan total 30 kali percobaan. Hasil percobaan dapat dilihat pada tabel 1, tabel 2, dan tabel 3.

Tabel 1. Percobaan Stasiun 1

Percobaan ke:	Berhenti	Tidak	Pintu		Stasiun 1		Sensor IR 2		Sensor IR 3		
			Terbuka		Tidak	Nyala	Tidak	Nyala	Tidak	Nyala	Tidak
			Nyala	Tidak							
1	v		v			v		v		v	
2	v		v			v		v		v	
3	v		v			v		v		v	
4	v		v			v		v		v	
5	v		v			v		v		v	
6	v		v			v		v		v	
7	v		v			v		v		v	
8	v		v			v		v		v	
9	v		v			v		v		v	
10		v		v		v		v		v	

Pada percobaan di stasiun 1, terdapat 1 kali kereta gagal berhenti di stasiun, dan ada 2 kali percobaan sensor pintu tidak terdeteksi.

Tabel 2. Percobaan Stasiun 2

Percobaan ke:	Berhenti	Tidak	Pintu		Stasiun 2		Sensor IR 2		Sensor IR 3		
			Terbuka		Tidak	Nyala	Tidak	Nyala	Tidak	Nyala	Tidak
			Nyala	Tidak							
1	v		v			v		v		v	
2		v		v		v		v		v	
3	v		v			v		v		v	
4	v		v			v		v		v	
5	v		v			v		v		v	
6		v		v		v		v		v	
7	v		v			v		v		v	
8	v		v			v		v		v	
9	v		v			v		v		v	
10	v		v			v		v		v	

Pada percobaan di stasiun 2, terdapat 2 kali kereta gagal berhenti di stasiun, dan ada 1 kali percobaan sensor pintu tidak terdeteksi.

Tabel 3. Percobaan Stasiun 3

Percobaan ke:	Berhenti	Tidak	Pintu		Stasiun 3		Sensor IR 2		Sensor IR 3		
			Terbuka		Tidak	Nyala	Tidak	Nyala	Tidak	Nyala	Tidak
			Nyala	Tidak							
1	v		v			v		v		v	
2	v		v			v		v		v	
3	v		v			v		v		v	
4	v		v			v		v		v	
5	v		v			v		v		v	
6	v		v			v		v		v	
7	v		v			v		v		v	
8	v		v			v		v		v	
9	v		v			v		v		v	
10	v		v			v		v		v	

Pada percobaan di stasiun 3, kereta berhasil berhenti di stasiun pada semua percobaan, dan ada 2 kali percobaan sensor pintu tidak terdeteksi.

Dari 30 kali uji coba yang dilakukan terdapat beberapa data yang didapat, diantaranya adalah:

1. Kereta berhasil berhenti sebanyak 27 kali percobaan.
2. Sebanyak 25 kali percobaan sensor pintu berhasil terdeteksi.
3. Kereta gagal berhenti di stasiun dikarenakan kurang tepatnya sensor infra merah sehingga kereta terlambat mendeteksi sinyal berhenti.
4. Sensor pintu tidak terdeteksi dikarenakan sensor terkadang tidak tertekan, sehingga menjadi tidak terdeteksi.

Dari data pengamatan yang telah dilihat dari hasil percobaan, didapat analisis sebagai berikut:

1. Pembuatan maket yang rapih dan presisi dapat berpengaruh pada berhasil tidaknya kereta berhenti.
2. Sensor *push button* pada pintu akan bekerja dengan baik bila tertekan dengan baik.

3. Kesimpulan

1. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, dari 30 kali percobaan keseluruhan, sebanyak 27 kali atau sebesar 90% kereta berhasil berhenti di stasiun dengan baik.
2. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, dari 30 kali percobaan keseluruhan, sebanyak 25 kali atau sebesar 83,4% pintu berhasil mendeteksi halangan dan terbuka kembali.
3. Agar kereta dapat berhenti pada stasiun dengan tepat penggunaan jaringan nirkabel sebagai komunikasi antara kereta dan stasiun akan lebih baik jika diterapkan pada sistem kereta listrik ini.
4. Agar sensor pintu lebih sensitif dalam menerima input penggunaan sensor pada pintu seperti sensor laser, akan lebih baik.

Daftar Pustaka

- [1] Black, Alan. *Urban Mass Transportation Planning*. Singapore: McGraw-Hill Book Co, 1995.
- [2]. Syahrul. *Mikrokontroler AVR ATMEGA8535*. Bandung: Informatika, 2012.
- [3]. Rangkuti, Syahban. *Mikrokontroler ATMEL AVR*. Bandung: Informatika, 2011.
- [4]. Winoto, Ardi. *Mikrokontroler AVR ATmega8/32/16/8535 dan Pemrogramannya dengan Bahasa C pada WinAVR*. Bandung: Informatika, 2010.
- [5]. Andrianto, Heri. *Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16 menggunakan bahasa C (CodeVision AVR)*. Bandung: Informatika, 2013.

Biodata Penulis

Andrew Sebastian Lehman, memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.), Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha Bandung, lulus tahun 1998. Memperoleh gelar Master of Engineering (M.Eng.) Program Pasca Sarjana Telecommunication Engineering University of Wollongong Australia, lulus tahun 2000. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Kristen Maranatha Bandung.

Joseph Sanjaya, Saat ini masih menjadi Mahasiswa di Universitas Kristen Maranatha.

