

KENDALI LAMPU LALU LINTAS MENGGUNAKAN PRIORITAS BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 8535

Bayu Novaldano Purnomo^{*)}, Sudjadi, and Yuli Christiyono

Jurusan Teknik Elektro, Universitas Diponegoro Semarang
Jl. Prof. Sudharto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

^{*)}E-mail: bayu.novaldano@gmail.com

Abstrak

Lampu lalu lintas yang berfungsi untuk mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang dipersimpangan jalan merupakan salah satu alat agar kemacetan dapat dihindari. Tetapi hal ini tentu tidak berlaku untuk kendaraan-kendaraan darurat yang harus menerobos lampu lalu lintas untuk mempersingkat waktu. Pada tugas akhir ini bertujuan untuk memaksimalkan peran lampu lalu lintas yang berfungsi untuk dapat dikendalikan oleh kendaraan darurat untuk mendapatkan prioritas. Perangkat keras dibangun dengan TWS 434 dan RWS 434 yang digunakan untuk komunikasi jarak jauh. Enkoder HT12E dan HT12D digunakan untuk membantu kinerja dari modul pemancar dan penerima agar informasi yang dikirimkan dapat diterima dengan baik. Enkoder SN74LS148 digunakan untuk membuat kode prioritas. ATmega 8535 digunakan sebagai pemroses utama. Hasil penelitian dalam tugas akhir ini adalah model kendali lampu lalu lintas dengan prioritas untuk kendaraan darurat. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, dapat diketahui sistem dapat bekerja dalam jangkauan tertentu. Pada kondisi normal, lampu lalu lintas dapat berjalan dengan baik. Saat kondisi dalam pengaruh remote, lampu lalu lintas juga bekerja mengikuti perintah. Remote yang dibuat dengan prioritas tinggi akan dapat dan tetap bekerja walaupun remote dengan prioritas rendah memberikan perintah, dan juga remote dengan prioritas rendah akan di interupsi perintahnya jika remote prioritas tinggi bekerja. Untuk membuat informasi dari dikirim pemancar dapat diterima oleh penerima, bit alamat dari enkoder HT12E dan dekoder HT12D harus sama, hal ini juga berfungsi agar penerima pada lampu lalu lintas tidak dapat digunakan oleh semua orang.

Kata kunci: lampu lalu lintas, remote, prioritas, komunikasi nirkabel

Abstract

The function of traffic lights to control traffic flow attached road intersection is one of the tools so that congestion can be avoided. But this is certainly not true for emergency vehicles to break through the traffic light to shorten the time. In this final aim to maximize the role of traffic lights can controlled by emergency vehicles to get priority. The hardware built with TWS 434 and RWS 434 are used for long distance communication. HT12E and HT12D encoder is used to help the performance of the transmitter and receiver module that transmitted information can be received well. SN74LS148 encoder is used to make the code a priority. ATmega 8535 used as the main processor. The results in this thesis is a model of a traffic light control with priority for emergency vehicles. Based on the tests performed, it can be seen the system to work within a certain range. In normal conditions, traffic lights can work well. When conditions in the remote influence, traffic lights also work to follow orders. Remote is made with a high priority and will be able to keep working even lower priority remote giving orders, as well as remote with a low priority interrupt will be in command if the remote high priority work. To make the information of the transmitted transmitter can be received well by the recipient, the address bits of the encoder HT12E and decoder HT12D must be the same, it also serves to receivers on the traffic lights can not be used by everyone.

Keywords : traffic light, remote, priority, wireless communication

1. Pendahuluan

Lampu lalu lintas merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mengendalikan arus lalu lintas agar tidak terjadi penumpukan atau yang disebut kemacetan. Lampu lalu lintas terpasang di setiap persimpangan jalan dan bekerja

secara otomatis bergantung pada konfigurasi yang telah dibuat sebelumnya.

Lampu lalu lintas tersebut membutuhkan sedikit perubahan agar maksimal dalam bekerja, terutama saat kendaraan darurat yang membutuhkan akses jalur yang

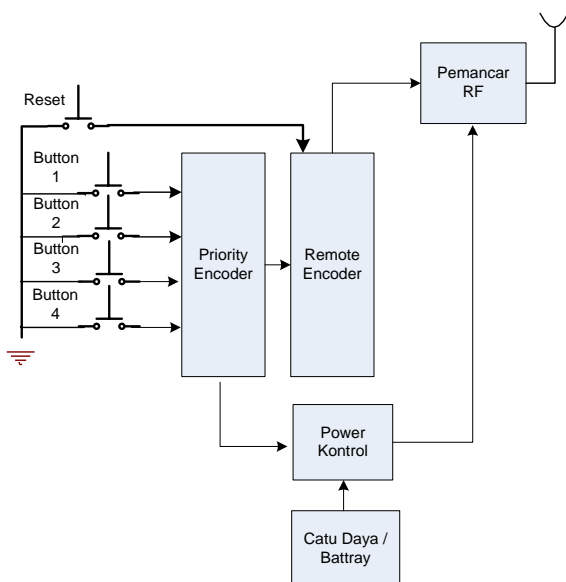
singkat saat melewati persimpangan jalan. Tidak sedikit kejadian yang tidak diinginkan dikarenakan saat kendaraan darurat melaju pada suatu persimpangan jalan, kendaraan tersebut terjebak dalam kemacetan sehingga terlambat dalam memberikan pertolongan.

Penelitian dalam tugas akhir ini membuat sistem kendali lampu lalu lintas berdasarkan prioritas yang dirancang untuk kendaraan-kendaraan darurat tersebut. Sistem dibuat prioritas agar pada saat kondisi dua atau lebih kendaraan darurat yang sedang melaju pada suatu persimpangan lalu lintas, kendaraan yang mempunyai hak paling tinggi dapat tetap melaju tanpa adanya interupsi dari kendaraan darurat lainnya.

2. Metode

2.1 Perancangan Perangkat Keras

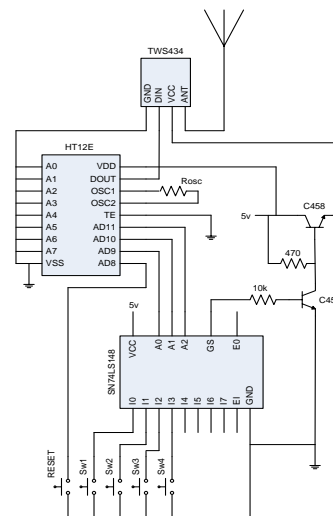
2.1.1 Perancangan Pemancar



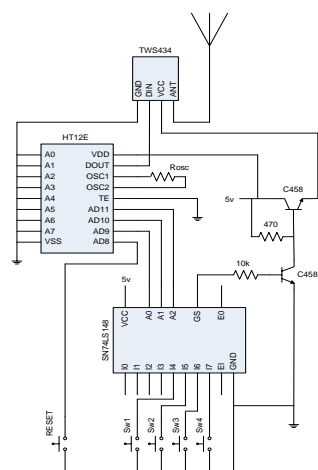
Gambar 1. Blok diagram sistem pemancar

Blok diagram pemancar ini terdiri dari 3 komponen utama, yaitu: enkoder 74LS148 yang berfungsi untuk menentukan prioritas suatu remote, enkoder HT12E yang berfungsi untuk menghubungkan data yang diterima oleh enkoder 74LS148 ke pemancar TWS434, selain itu enkoder ini berfungsi untuk keamanan dalam proses pentransmisi. Komponen terakhir adalah pemancar TWS434 yang berfungsi memancarkan data yang dikirim dengan modulasi ASK pada frekuensi 433,92 Mhz.

2.1.1.1 Enkoder 74LS148



(a)



(b)

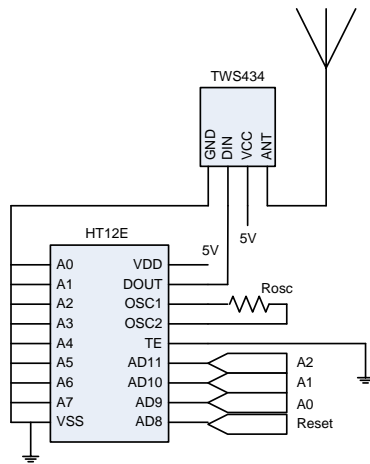
Gambar 2. Rangkaian 74LS148 (a) Low priority (b) High priority

Pada dasarnya rangkaian tersebut adalah sama, yang membedakan adalah konfigurasi tombol yang terdapat pada masukan enkoder tersebut. Pin I0 sampai I3 digunakan untuk remote low priority, sedangkan pin I4 sampai I7 digunakan untuk remote high priority.

2.1.1.2 Pemancar

Sistem pemancar yang digunakan pada tugas akhir ini merupakan perpaduan antara HT12E sebagai enkoder dan modul TWS434 sebagai modulator ASK dan pemancar. Data yang diterima dari switch dikodekan oleh enkoder 12 bit HT12E kemudian dikirim ke TWS434 untuk dimodulasikan secara digital dengan teknik modulasi ASK kemudian dipancarkan. Masukan HT12E di dapat

dari keluaran enkoder prioritas yang dihubungkan dengan pin AD09, AD10, dan AD11, sedangkan pin AD08 digunakan untuk tombol reset, tombol reset ini aktif apabila di pencet bersamaan dengan switch yang lain.



Gambar 3. Rangkaian pemancar

HT12E merupakan enkoder yang merupakan seri CMOS LSI untuk alamat sistem kendali jarak jauh. HT12E mengkodekan informasi yang berisi 8 bit alamat dan 4 bit data. Setiap alamat atau data masukan diatur dalam kondisi salah satu dari dua kondisi logika (0 atau 1).

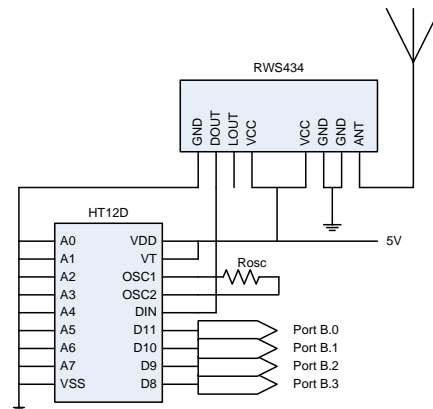
Pada saat TE aktif low maka enkoder ini memulai dengan mentransmisikan sekumpulan 4 word secara berulang. Peredaran ini akan berulang terus selama TE terjaga pada kondisi low. Pada saat TE high, barulah enkoder melengkapi kumpulan terakhir dan berhenti.

2.1.2 Perancangan Penerima

HT12D merupakan dekoder yang merupakan seri CMOS LSI yang dapat dimanfaatkan untuk sistem kendali jarak jauh. HT12D dapat mendekodekan informasi 12 bit yang berisi 8 bit sebagai bit alamat dan 4 bit sebagai bit data.

Pada penerimaan dekoder mengisyaratkan 8 bit pertama sebagai bit alamat dan 4 bit selanjutnya sebagai bit data. Sinyal dari pin DIN mengaktifkan oscillator pada saat mengkodekan bit alamat dan bit data yang diterima. Dekoder akan meninjau bit alamat yang diterima 3 kali berturut-turut. Jika kode bit alamat telah sama dengan bit alamat HT12D, bit data dikodekan, kemudian pin VT pada kondisi high dan hal ini berarti data yang diterima sudah tepat. Jika kode bit alamat tidak sama, maka kondisi keluaran tetap sama seperti halnya keluaran sebelumnya, kemudian HT12D siap menerima data berikutnya dari RWS434, kemudian meninjau lagi bit alamat 3 kali berturut-turut. Data yang baru dimulai dengan adanya sinyal sinkronisasi, sehingga apabila diterima runtutan dengan sinyal sinkronisasi yang baru

dari sebelumnya maka data tersebut merupakan data baru yang siap diolah dan dikodekan HT12D. Bit data yang keluar dari pin Dout sebelumnya telah dilatch terlebih dahulu sehingga pada keluaran data akan tetap sama hingga data yang baru diterima. Keluaran bit data merupakan data 4 bit yang nantinya akan digunakan untuk masukan ke mikro. Data keluaran dari HT12D dapat langsung dihubungkan ke mikrokontroler ATmega 8535.



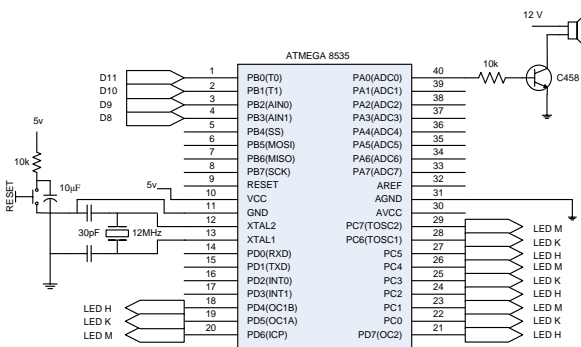
Gambar 4. Rangkaian penerima

2.1.3 Sistem Minimum AVR ATmega 8535

Mikrokontroler ATmega8535 yang digunakan sudah mendukung kemampuan *In-System Programming*, yaitu pengisian program ke dalam sistem dengan mikrokontroler yang sedang digunakan bisa dilakukan.

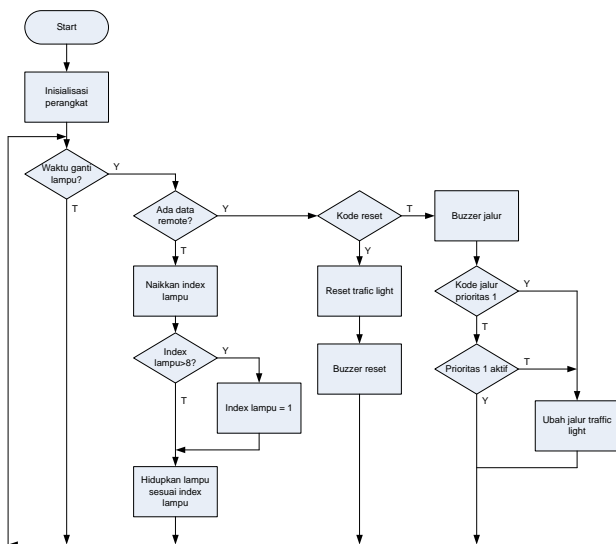
Mikrokontroler ATmega8535 berfungsi sebagai pengendali utama. Mikrokontroler ini dipilih karena fitur-fiturnya yang lebih lengkap seperti ADC, timer dengan kemampuan menghasilkan gelombang PWM, pemrograman ISP, EEPROM internal, *flash* memori 8 Kb (4 Kb words) dan fitur-fitur lainnya.

Pada gambar 5 dapat dilihat penggunaan port mikrokontroler yang digunakan. PA.0 digunakan untuk menyalakan *buzzer* sebagai indikator bahwa data diterima. PB.0 sampai PB.3 digunakan sebagai masukan yang berasal dari pin D8 sampai pin D11 enkoder HT12D. PD.4 sampai PD.7 dan port C digunakan untuk menyalakan 12 LED.



Gambar 5. Alokasi port sistem minimum mikrokontroler ATmega8535

2.2 Perancangan Perangkat Lunak



Gambar 6. Diagram alir kendali lampu lalu lintas

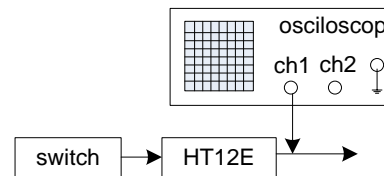
Pada awal catu diberikan, mikrokontroler akan melakukan inisialisasi *input-output* mikrokontroler. Jika tidak ada perintah dari remote, lampu lalu lintas akan menyala normal sesuai index lampu. Perubahan nyala lampu dari hijau ke kuning adalah 3 detik dan dari kuning ke merah adalah 2 detik. Selanjutnya jika ada perintah remote akan ada bunyi buzzer sesuai jalur yang dikehendaki. Jika ada remote dengan prioritas yang lebih tinggi, maka remote low priority akan terinterupsi. Adapun waktu reset otomatis selama 20 detik yang berfungsi untuk me-reset lampu ke kondisi normal jika user lupa untuk menekan tombol reset pada remote. Program perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pemrograman Bahasa C dengan piranti pengembang perangkat lunak CVAVR sebagai compiler.

3. Hasil dan Analisa

3.1 Pengujian Enkoder HT12E

Sebelum dilakukan pengujian terhadap modul TWS434 perlu dilakukan pengujian terlebih dahulu pada blok enkoder HT12E. Hal ini perlu dilakukan untuk menghindari adanya kesalahan dalam pengiriman data. Pengujian blok ini adalah dengan cara memberi masukan data pada pin AD8, AD9, AD10, AD11 pada HT12E. Data masukan dapat berupa tegangan sebesar $0,8V_{DD}$ sampai dengan $5V_{DD}$ atau pin dibiarkan terbuka untuk mendapatkan kondisi *high* "1".

Pin TE dihubungkan ke *ground* untuk mendapatkan kondisi *low* "0" dan pada pengujian ini digunakan *switch* 4 bit yang dihubungkan ke pin AD8, AD9, AD10, AD11 pada HT12E sebagai masukan pengkondisi. Kemudian pada pin DOUT pada HT12E ditinjau keluarannya dengan menggunakan osiloskop, diagram pengujian enkoder HT12E diperlihatkan pada gambar 7.



Gambar 7. Pengujian enkoder HT12E

Pada saat *switch* diatur pada kondisi *high* "1" pada pin AD8 sampai dengan AD11 dan pin TE ditanahkan untuk mendapatkan kondisi "0" karena TE aktif *low*, hasil pengujian enkoder HT12E ditunjukkan pada gambar 8.

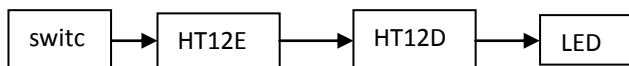


Gambar 8. Hasil pengujian enkoder HT12E

3.2 Pengujian Dekoder HT12D

Setelah dilakukan pengujian terhadap enkoder HT12E maka perlu dilakukan pengujian terlebih dahulu pada blok dekoder HT12D. Hal ini perlu dilakukan untuk menghindari kesalahan penerimaan data. Pengujian pada dekoder ini dilakukan dengan cara memberi masukan data pada pin AD8, AD9, AD10, AD11 pada HT12E

kemudian dilihat hasil keluaran dari HT12D. Data masukan berupa tegangan atau pin dibiarkan terbuka untuk mendapatkan kondisi high “1”. Pin VT dihubungkan ke catu daya untuk mendapatkan kondisi high “1” dan pada pengujian ini digunakan switch 4 bit yang dihubungkan ke pin AD8, AD9, AD10, AD11 pada HT12E sebagai masukan pengkondisi, dan pengaturan address pada HT12E dan HT12D disamakan. Kemudian pada pin Dout pada HT12E langsung dihubungkan dengan pin Din pada HT12D, diagram pengujian HT12D ditunjukkan pada gambar 9.



Gambar 9. Diagram pengujian HT12D

Tabel 1. Hasil pengujian HT12D

| no | Masukan HT12E AD8-AD11 | LED 1 | LED 2 | LED 3 | LED 4 |
|----|------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 0 0 0 0 | mati | mati | mati | mati |
| 2 | 0 0 0 1 | mati | Mati | mati | hidup |
| 3 | 0 0 1 0 | mati | mati | hidup | mati |
| 4 | 0 0 1 1 | mati | mati | hidup | Hidup |
| 5 | 0 1 0 0 | mati | hidup | mati | mati |
| 6 | 0 1 0 1 | mati | hidup | mati | hidup |
| 7 | 0 1 1 0 | mati | hidup | hidup | mati |
| 8 | 0 1 1 1 | mati | hidup | hidup | hidup |
| 9 | 1 0 0 0 | hidup | mati | mati | mati |
| 10 | 1 0 0 1 | hidup | mati | mati | hidup |
| 11 | 1 0 1 0 | hidup | mati | hidup | mati |
| 12 | 1 0 1 1 | hidup | mati | hidup | hidup |
| 13 | 1 1 0 0 | hidup | hidup | mati | mati |
| 14 | 1 1 0 1 | hidup | hidup | mati | hidup |
| 15 | 1 1 1 0 | hidup | hidup | hidup | mati |
| 16 | 1 1 1 1 | hidup | hidup | hidup | hidup |

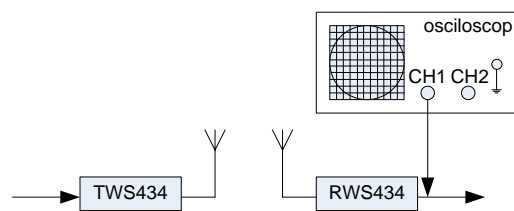
Pada hasil pengujian yang pertama (no.1) dapat dilihat kondisi masukan pada pin AD8 sampai AD11 adalah low (0). LED menunjukkan keadaan mati semua, hal ini berarti data masukan seharusnya 0 0 0 0, jadi data yang dikirim telah diterima dengan benar. Pada tabel no.14, switch dikondisikan memberi masukan dengan urutan dari AD8 hingga AD11 adalah 1 1 0 1 dan terlihat pada tabel bahwa nyala LED berurutan adalah hidup-hidup-mati-hidup, hal ini menunjukkan kondisi LED bila diubah ke biner adalah 1 1 0 1, dengan demikian urutan data yang dikirimkan pertama mulai dari AD8 hingga AD11 telah diterima dengan benar. Selanjutnya dapat diketahui bahwa dekoder HT12D telah dapat berfungsi dengan baik sebagaimana yang diharapkan dan ketepatan penerimaan data 100%, hal ini menunjukkan bahwa dekoder HT12D merupakan pasangan yang tepat untuk enkoder HT12E.

3.3 Pengujian Pemancar TWS434

Untuk mengetahui bahwa TWS434 dapat mengirimkan data dengan baik, maka terlebih dahulu harus dilakukan pengujian terhadapnya. Cara menguji modul RF biasanya dapat dilakukan dengan memberikan logika ‘1’ atau ‘0’

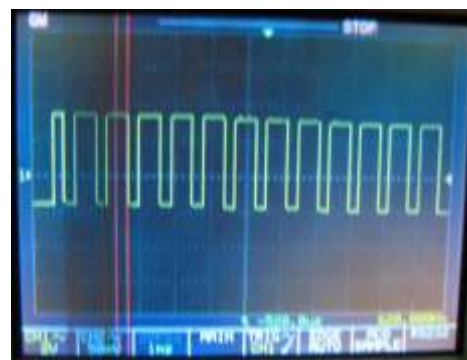
pada modul pemancar, kemudian gelombang tersebut diterima oleh modul penerima dan keluaran juga ‘1’ atau ‘0’ sesuai dengan logika yang dikirimkan. Pada modul-modul tertentu hal tersebut tidak dapat dilakukan, karena adanya batas kecepatan minimal di dalam pengiriman data.

Modul TWS434 tidak dapat diuji dengan cara memberikan logika 1 atau 0 saja, tetapi harus diberikan pulsa. Sumber pulsa dapat bermacam-macam antara lain, dari *Function generator*, *Timer*, dan lain-lain.

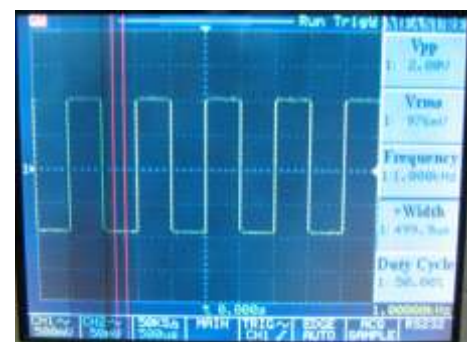


Gambar 10. Diagram pengujian TWS434 dengan RWS434 dan oscilloskop

Pada pengujian ini, sinyal uji menggunakan gelombang kotak dengan dua variasi, yaitu menggunakan gelombang kotak keluaran HT12E dan yang kedua dari *function generator*.

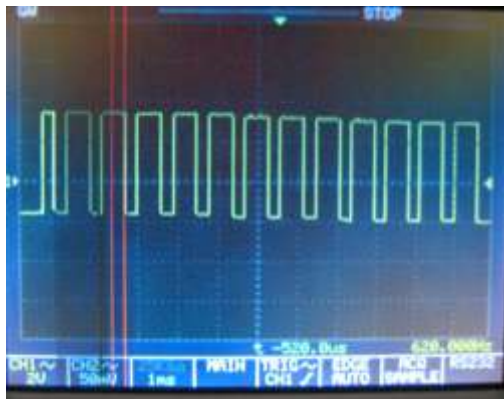


(a)

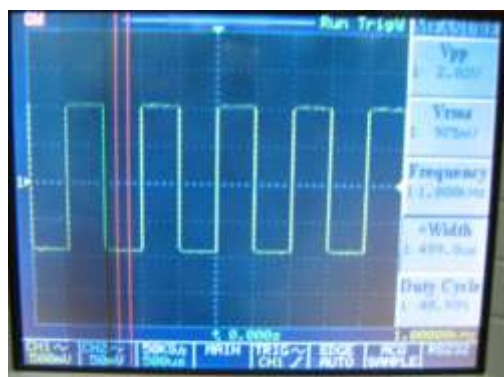


(b)

Gambar 11. Sinyal uji (a) dari HT12E; (b) dari *function generator*



(a)



(b)

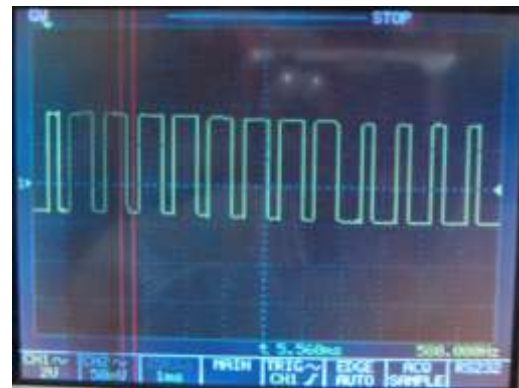
Gambar 12. Sinyal keluaran (a) dari HT12E; (b) dari function generator

Berdasar gambar 11 dan gambar 12 terlihat bentuk gelombang hampir sama, hal ini menunjukkan bahwa TWS434 telah dapat mengirimkan data sesuai dengan yang diinginkan. Adanya sedikit perbedaan dikarenakan adanya rugi-rugi derau.

3.4 Pengujian Penerima RWS434

Sebenarnya pengujian RWS434 juga sudah teruji seiring dengan pengujian TWS434 dengan menggunakan osiloskop, namun untuk lebih meyakinkan, maka dilakukan pengujian lagi dengan cara yang sama.

Pada pengujian ini, RWS434 diuji dengan beberapa variasi data masukan. Pertama, alamat HT12E diatur pada kondisi yang sama yaitu 00000000 dan masukan yang terhubung dengan HT12E diberikan data biner 1 1 1 1, maka seharusnya pada osiloskop juga terlihat urutan data biner yang sama. Pada osiloskop dapat dilihat hasil seperti pada gambar 13



Gambar 13. Hasil pengujian RWS434

Ternyata data yang diterima benar, dengan demikian RWS434 dapat berfungsi dengan baik.

3.5 Pengujian Fungsi address Dekoder

Pada enkoder HT12E dan dekoder HT12D terdapat bit *address* yang berfungsi agar data yang diterima merupakan data yang dikirim dari pasangan enkoder dan dekoder yang diinginkan. Dengan demikian, keamanan data terjamin dari adanya interferensi dari pihak lain, sehingga data yang diterima dekoder adalah data yang benar-benar dikirim dari enkoder yang merupakan pasangan dekoder tersebut. Pengujian dilakukan dengan mengamati gelombang hasil keluaran pada HT12D dengan menggunakan osiloskop. Hasil pengamatan osiloskop dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian fungsi address data

| no | HT12E | | HT12D | |
|----|----------|------|----------|------|
| | address | data | address | data |
| 1 | 00000000 | 0000 | 00000000 | 0000 |
| 2 | 01101100 | 0001 | 01101100 | 0001 |
| 3 | 00110011 | 0010 | 00110011 | 0010 |
| 4 | 00011001 | 0011 | 00011001 | 0011 |
| 5 | 10001100 | 0100 | 10001100 | 0100 |
| 6 | 11000110 | 0101 | 11000110 | 0101 |
| 7 | 11100011 | 0110 | 11100011 | 0110 |
| 8 | 11110001 | 0111 | 11110001 | 0111 |
| 9 | 11111000 | 1000 | 11111001 | 0000 |
| 10 | 10101010 | 1001 | 01010101 | 0000 |
| 11 | 11001100 | 1010 | 01001101 | 0000 |
| 12 | 10011011 | 1011 | 10111011 | 0000 |
| 13 | 10100100 | 1100 | 11100101 | 0000 |
| 14 | 10111101 | 1101 | 11011101 | 0000 |
| 15 | 11110000 | 1110 | 11111000 | 0000 |
| 16 | 11111111 | 1111 | 11011111 | 0000 |

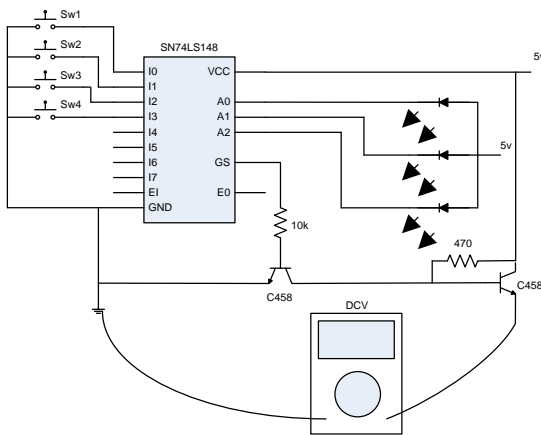
Tabel 2 merupakan pengujian yang dilakukan dengan variasi bit data dan alamat, pada pengujian ke-1 hingga ke-8, nilai bit alamat dari HT12E dan HT12D sama. Data yang dikirim HT12E dan data yang diterima HT12D juga sama. Pada pengujian ke-9 hingga ke-16, nilai alamat antara HT12E dan HT12D tidak sama sehingga data yang dikirim HT12E tidak dapat diterima HT12D dan menunjukkan nilai awal data HT12D yaitu 0 0 0 0. Hal ini

membuktikan bahwa dengan adanya pengaruh terhadap ketidakcocokan alamat HT12E dan HT12D, dengan demikian dapat dimanfaatkan menambah keamanan data yang ditransmisikan.

3.6 Pengujian enkoder SN74LS148

Sebelum melakukan pengujian pada enkoder SN74LS148, dilakukan pengelompokan input yang dimaksudkan untuk membuat 2 prioritas yang berbeda.

Data masukan berupa 4 buah switch di setiap remote, untuk data keluaran A0 A1 A2 digunakan LED dan untuk pengukuran pengujian, keluaran pada GS digunakan multimeter. Hasil percobaan dapat dilihat pada tabel 3 dan tabel 4.



Gambar 14. Pengukuran dan pengujian 74LS148

Tabel 3 Hasil pengujian 74LS148 untuk remote low priority

| No | I3 | I2 | I1 | I0 | A0 | A1 | A2 | GS |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | padam | padam | padam | 4.85V |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | nyala | padam | padam | 4.85V |
| 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | padam | nyala | padam | 4.85V |
| 4 | 0 | 1 | 1 | 1 | padam | padam | nyala | 4.85V |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | padam | padam | padam | 0V |

Tabel 4 Hasil pengujian 74LS148 untuk remote high priority

| No | I7 | I6 | I5 | I4 | A0 | A1 | A2 | GS |
|----|----|----|----|----|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | padam | padam | nyala | 4.85V |
| 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | nyala | padam | nyala | 4.85V |
| 3 | 1 | 0 | 1 | 1 | nyala | nyala | padam | 4.85V |
| 4 | 0 | 1 | 1 | 1 | nyala | nyala | nyala | 4.85V |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | padam | padam | padam | 0V |

3.7 Pengujian Sistem Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan dengan menekan remote 1 terlebih dahulu sesaat sebelum remote 2 di tekan, karena jika kedua remote di tekan secara bersamaan maka akan terjadi error dikarenakan adanya 2 data yang masuk bersamaan pada penerima. Kecil kemungkinan 2 remote

digunakan secara bersamaan pada waktu yang sama pula. Hasil pengujian ini dapat dilihat pada tabel 5 dan 6.

Tabel 5. Hasil pengujian remote prioritas 1

| no | Remote 1 | Remote 2 | Jalur 1 | Jalur 2 | Jalur 3 | Jalur 4 |
|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 1 0 0 0 | 0 0 0 0 | hijau | merah | merah | merah |
| 2 | 0 1 0 0 | 0 0 0 0 | merah | hijau | merah | merah |
| 3 | 0 0 1 0 | 0 0 0 0 | merah | merah | hijau | merah |
| 4 | 0 0 1 0 | 1 0 0 0 | hijau | merah | merah | merah |
| 5 | 0 0 0 1 | 0 1 0 0 | merah | hijau | merah | merah |
| 6 | 0 1 0 0 | 0 0 0 1 | merah | merah | merah | hijau |

Tabel 6. Hasil pengujian remote prioritas 2

| no | Remote 2 | Remote 1 | Jalur 1 | Jalur 2 | Jalur 3 | Jalur 4 |
|----|----------|----------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 1 0 0 0 | 0 0 0 0 | hijau | merah | merah | merah |
| 2 | 0 1 0 0 | 0 0 0 0 | merah | hijau | merah | merah |
| 3 | 0 0 1 0 | 0 0 0 0 | Merah | merah | hijau | merah |
| 4 | 0 0 1 0 | 1 0 0 0 | merah | merah | hijau | merah |
| 5 | 0 0 0 1 | 0 1 0 0 | merah | merah | merah | hijau |
| 6 | 0 1 0 0 | 0 0 0 1 | merah | hijau | merah | merah |

Dari percobaan diatas, dapat kita ambil salah satu contoh pada tabel 6 nomor 4. Jadi jika remote dengan prioritas tinggi melaju dari jalur 3, dia harus menekan tombol 3 untuk mengubah lampu lalu lintas menjadi hijau. Dan saat lampu yang dimaksudkan sedang menyala, remote yang mempunyai prioritas yang rendah melaju dari jalur 1 tidak bisa mengganti kondisi tersebut. Sehingga lampu hijau tetap menyala di jalur 3.

3.8 Pengujian Jarak

Pada pegujian yang dilakukan pada suatu tempat, hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Pengujian Jarak

| No. | Jarak | Kondisi Buzzer |
|-----|----------|----------------|
| 1 | 5 meter | Hidup |
| 2 | 10 meter | Hidup |
| 3 | 18 meter | Hidup |
| 4 | 30 meter | Hidup |
| 5 | 40 meter | Hidup |
| 6 | 60 meter | Hidup |
| 7 | 70 meter | Hidup |
| 8 | 80 meter | Mati |

Buzzer yang hidup berarti data yang dikirim dari pemancar telah diterima dengan baik, jika buzzer tersebut mati saat pemancar memberikan perintah, maka penerima tersebut tidak bisa menerima data yang dikirimkan oleh pengirim. Berdasar tabel 4.8 diketahui bahwa kondisi buzzer hidup saat jarak antara pemancar dan penerima mencapai 70 meter, hal ini terjadi pada kondisi yang tidak LOS (Line Of Sight). Jika dilakukan pada kondisi LOS maka jarak pancar TWS434 dapat mencapai hingga 105 meter.

4. Kesimpulan

Berdasar hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa agar komunikasi dapat dilakukan, maka kondisi TE pada HT12E harus "0" (diketanakan) karena TE aktif low, bit alamat antara HT12E dan HT12D harus sama. Berdasar hasil pengujian, terlihat jika terdapat ketidakcocokan bit alamat HT12E dan HT12D, maka komunikasi tidak dapat dilakukan. Dengan demikian dapat dimanfaatkan untuk menambah keamanan data yang ditransmisikan. Kedua remote tidak bisa aktif secara bersamaan karena menggunakan frekuensi yang sama, sehingga harus digunakan power kontrol untuk mengatasi hal tersebut.

Referensi

- [1]. Bejo, agus, *C & AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C Dalam Mikrokontroler Atmega 8535*, graha ilmu, 2008.
- [2]. Schwartz, mischa, *Transmisi Informasi, Modulasi Dan Bising*, erlangga, jakarta, 1986.
- [3]. Sugiyono, bambang, *Implementasi Sistem Nirkabel Menggunakan Tlp434 Dan Rlp434 Pada Sistem Pengaktif Perangkat Elektronik Menggunakan Suara, Undip, 2008*
- [4]. Wardhana, Lingga, *Belajar Sendiri Mikrokontroler AVR Seri ATmega8535 Simulasi, Hardware dan Aplikasi*, Penerbit Andi, Yogyakarta, 2006.
- [5]. http://atmel.com/dyn/resource/prod_documents/doc2502.pdf, diakses november 2012
- [6]. http://www.wenshing.com.tw/Products/RF_Module/ASK_RF_Transmitter_Module/TWS-DS-3_433.92MHz_Miniaturation_Wireless_Transmitter_Module/, diakses november 2012
- [7]. http://www.wenshing.com.tw/Products/RF_Module/ASK_RF_Receiver_Module/RWS-434N-3_315MHz_ASK_RF_Receiver_Module/, diakses november 2012
- [8]. http://www.holtek.com/pdf/consumer/2_12ev120.pdf, diakses november 2012
- [9]. <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/sn74ls148.pdf>, diakses desember 2012
- [10]. http://www.holtek.com/pdf/consumer/2_12dv120.pdf, diakses november 2012
- [11]. <http://www3.telus.net/HarrisFamily/MiniDCC.html/>, diakses juli 2012
- [12]. <http://hubdat.dephub.go.id/uu>, diakses oktober 2012
- [13]. http://k12008.widyagama.ac.id/rl/diktatpdf/Bab5_Lampu_Lalu_Lintas.pdf, diakses desember 2012