

KENDALI JARAK JAUH LAMPU GEDUNG MENGGUNAKAN FREKUENSI RADIO

¹Sri Supatmi, ²Wendi Zarman, ³Agus Mulyana

Jurusan Teknik Komputer, Universitas Komputer Indonesia (UNIKOM)

Jl. Dipatiukur 112 Bandung. Telp (022) 2503054 Ext 113

¹sri.supatmi@email.unikom.ac.id ²wendizar@gmail.com ³bagus081@gmail.com

ABSTRAK

Masalah yang sering muncul pada pengontrolan lampu secara manual adalah adanya kerumitan dalam pengontrolan lampu. Kerumitan tersebut terjadi jika ruangan yang jauh dengan jumlah lampu yang banyak. Pengontrolan tersebut tidak efektif dan efisien, karena masih memerlukan tenaga operator untuk memantau lampu pada setiap ruangan. Kendali terbuka (Open Loop) masih memungkinkan adanya masalah karena status lampu tidak terdeteksi dengan pasti. Dari permasalahan ini, maka diperlukan adanya suatu metode pengendalian lampu dengan sistem kendali tertutup (Close Loop) menggunakan frekuensi radio. Sistem transmisi bersifat full-duplex, yaitu pengiriman dan penerimaan data dapat dilakukan secara dua arah dan secara bersamaan. Sistem tertutup ini akan membantu mengendalikan lampu dengan verifikasi status lampu yang dihasilkan oleh sensor cahaya lampu gedung dikendalikan melalui perangkat lunak Visual Basic 6.0 yang terdapat pada personal computer. Data berupa karakter akan dikirim melalui komputer kemudian diolah oleh mikrokontroler. Data digital dari mikrokontroler diolah oleh modem FSK TCM3105 untuk diubah menjadi data analog, Data analog tersebut kemudian dikirimkan dari bagian pengirim ke bagian penerima melalui transmisi frekuensi radio. Data analog diterima oleh bagian penerima, sehingga lampu yang ditunjuk oleh data karakter tersebut menyala/ON. Kemudian sensor cahaya (LDR/Light Dependent Resistor) akan membaca intensitas cahaya dari lampu, hasil pembacaan sensor tersebut dikirim ke mikrokontroler untuk diolah dan dikirimkan ke PC berupa status lampu ON/OFF. Hasil yang diinginkan adalah membangun sistem kendali tertutup yang mampu mengendalikan lampu pada jarak yang jauh dengan verifikasi status yang memastikan kondisi lampu.

Kata kunci : frekuensi radio, mikrokontroler, modem FSK, LDR.

1. PENDAHULUAN

Kemajuan dalam bidang teknologi dan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang teknik kendali (teknik kontrol) telah berkembang dengan pesat. Perkembangan ini mempermudah komunikasi dan pengendalian alat elektronik khususnya lampu gedung. Seiring perkembangannya saat ini telah berkembang sistem kendali lampu jarak jauh dengan menggunakan frekuensi radio sehingga tidak perlu memakai saluran kabel yang banyak. Kendali lampu jarak jauh ini sangat dibutuhkan pada perkantoran khususnya perusahaan dengan banyak ruangan. Pengendalian lampu gedung ini dilakukan secara terpusat. Hal ini dimaksudkan untuk penghematan energi listrik pada lampu. Lampu gedung dinyalakan dan dimatikan secara otomatis melalui komputer dan dikirimkan melalui frekuensi radio, sehingga satpam atau operator tidak perlu mendatangi setiap ruangan untuk menyalakan lampu. Alat ini juga dilengkapi dengan pemberian status lampu oleh sensor cahaya (Light Dependent Resistor/LDR), dengan sensor ini kondisi lampu dapat diketahui

secara akurat. Keuntungan dari perancangan kendali di atas adalah penghematan energi listrik, hal ini karena lampu nyala/mati secara terjadwal. Keuntungan lainnya adalah kemudahan dalam penggunaan kendali lampu.

2. TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan monitoring dan kontrol lampu gedung dengan memanfaatkan sensor cahaya LDR dan frekuensi radio sebagai media transmisinya.

3. DASAR TEORI

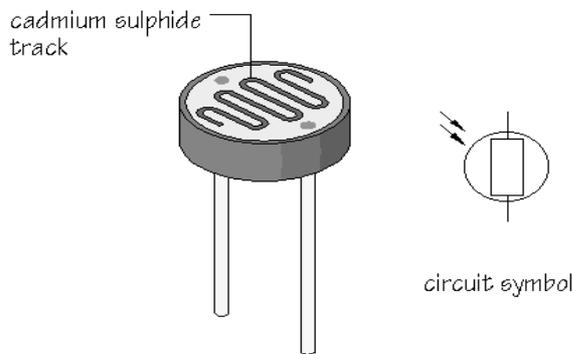
3.1. Format Data Modem FSK

FSK (Frequency Shift Keying) atau keying pergeseran frekuensi yaitu pengiriman sinyal melalui pergeseran frekuensi. Cara kerja modulator FSK yaitu mengubah sinyal informasi ke dalam sinyal pembawa (carrier) dan siap untuk dikirimkan. Cara kerja Demodulator FSK yaitu memisahkan sinyal informasi (yang berisi data atau pesan) dari sinyal pembawa (carrier) yang diterima sehingga informasi tersebut dapat diterima.

Kendali Jarak Jauh Lampu Gedung Menggunakan Frekuensi Radio

3.2. Sensor Cahaya LDR

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 elektron yang terlepas dari ikatan. Sehingga hambatan LDR akan turun saat cahaya meneranginya.

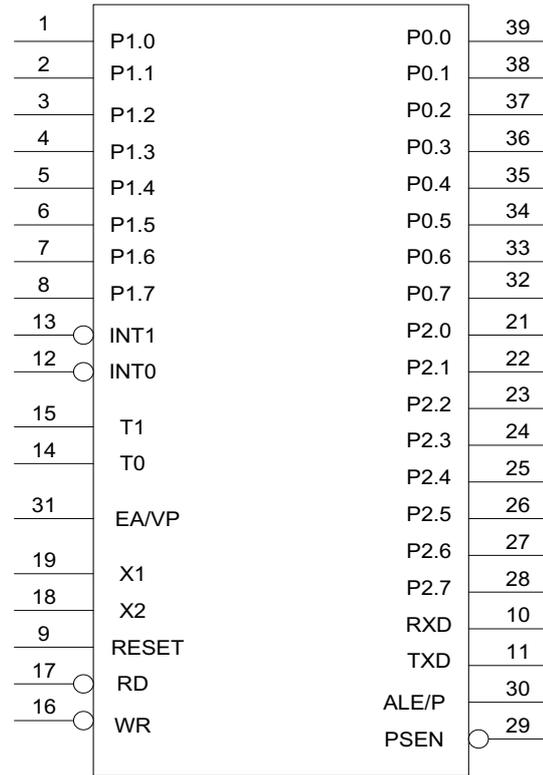


Gambar 1 Light Dependent Resistor (LDR)

LDR akan mempunyai hambatan yang sangat besar saat tidak ada cahaya yang mengenainya (gelap). Dalam kondisi ini hambatan LDR mampu mencapai $1M\Omega$. Akan tetapi saat terkena sinar, hambatan LDR akan turun secara drastis hingga nilai beberapa puluh ohm saja. Dalam aplikasi, dianjurkan untuk mengukur nilai R_{max} dan R_{min} dari LDR. Pengukuran R_{max} dilakukan saat gelap ("agak gelap") dan pengukuran R_{min} dilakukan saat terang.

3.3. Mikrokontroler

Mikrokontroler AT89S51 termasuk dalam kelompok atau keluarga MCS-51. Mikrokontroler ini dipilih karena memiliki kecepatan dalam eksekusi instruksi serta kemudahan dalam pemrograman. Fungsi utama dari mikrokontroler adalah mengirim dan menerima data dari modem yang berupa data serial dalam level RS232, dimana data ini diterima dalam interval tertentu dengan format yang bervariasi. Konfigurasi mikrokontroler yang digunakan dapat dilihat seperti pada gambar 2 berikut.



Gambar 2 Mikrokontroler AT89S51

4. PERANCANGAN SISTEM

4.1. Perancangan Perangkat Keras

4.1.1. Bagian Pemancar

Prinsip kerja pada bagian blok pemancar adalah sebagai berikut :

1. PC (*Personal computer*) terpasang aplikasi kendali lampu Gedung menggunakan Visual Basic 6.0.
2. RS-232 : Berfungsi sebagai pengubah logika *TTL*. Karena level tegangan keluaran dari *port* serial PC sumber adalah RS-232, sedangkan level tegangan masukan modulator FSK adalah *TTL*, maka sinyal RS-232 ini perlu dirubah ke bentuk *TTL*.
3. Mikrokontroler AT89S51 berfungsi untuk mengolah informasi yang dikirim dan diterima dari personal komputer.
4. Modem FSK berfungsi sebagai penerjemah data dari digital ke analog serta dari analog ke digital sehingga data dapat ditransmisikan.
5. Amplifier1: sebagai penguat sinyal pada data yang dikirim dari modulator FSK melalui pin 11 (*TxA*) untuk dikirimkan ke pemancar1 (*Tx*)
6. Pemancar ke-1 : Pulsa digital memodulasi frekuensi pembawa yang dibangkitkan oleh modulator FSK membentuk sinyal FSK dan dirubah frekuensinya menjadi frekuensi

radio di rangkaian pemancar FM, data tersebut kemudian ditransmisikan dalam bentuk gelombang elektromagnetik oleh antenna pemancar ke udara bebas.

7. Penerima ke-2: Pulsa digital yang dimodulasi menjadi frekuensi radio kemudian ditangkap oleh antenna penerima yang kemudian dirubah menjadi frekuensi menengah oleh penerima.
8. Amplifier2: sebagai penguat sinyal pada data yang diterima dari demodulator FSK melalui pin 4 (RxA) untuk dikirim ke mikrokontroler melalui pin 8 (Rx).

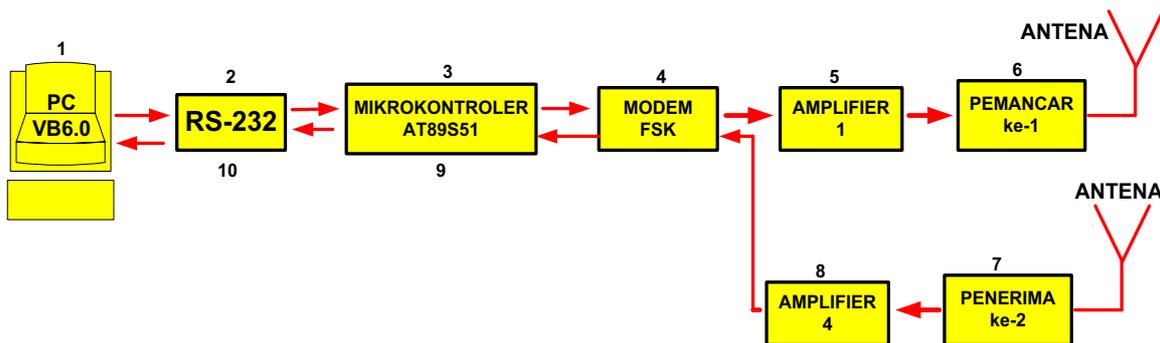
3. Amplifier3: sebagai penguat sinyal pada data yang diterima dari bagian penerima untuk dikirim ke modem FSK.
4. Modem FSK berfungsi sebagai penerjemah data dari digital ke analog serta dari analog ke digital sehingga data dapat ditransmisikan.
5. Mikrokontroler AT89S51: keluaran dari demodulator pin 4 (RxA) akan diproses oleh mikrokontroler AT89S51 dan hasilnya akan dikirimkan ke Display Driver Lampu Gedung.
6. Sensor Cahaya : memberikan status lampu ke mikrokontroler. Amplifier3: sebagai penguat sinyal pada data (status lampu) yang dikirim oleh mikrokontroler ke modulator FSK TCM3105 pin 11 (TxA).
7. Pemancar ke-2: mengirimkan sinyal ke penerima ke-2 melalui antenna sehingga data dapat dikirimkan.

4.1.1. Bagian Penerima

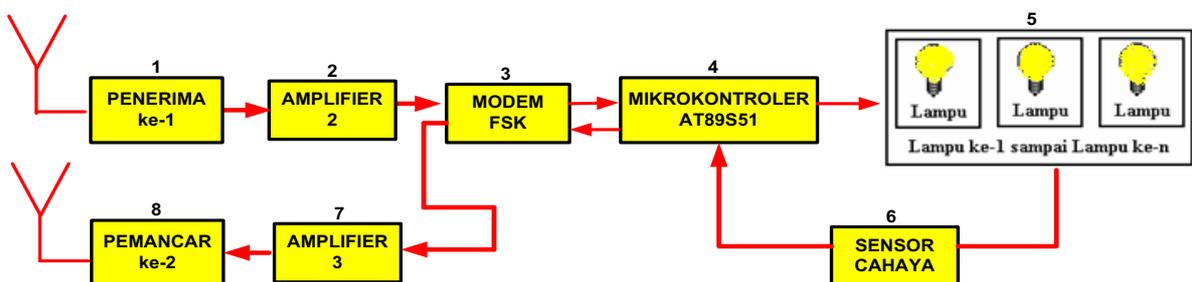
Prinsip kerja pada bagian blok penerima adalah sebagai berikut :

1. Antena : berfungsi sebagai penerima gelombang elektromagnetik yang dikirimkan oleh antenna pada bagian pengirim.
2. Penerima ke-1 : pulsa digital yang dimodulasi menjadi frekuensi radio yang ditangkap oleh antenna penerima kemudian dirubah menjadi frekuensi menengah.

Diagram blok penerima dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 3 Diagram Blok Pemancar



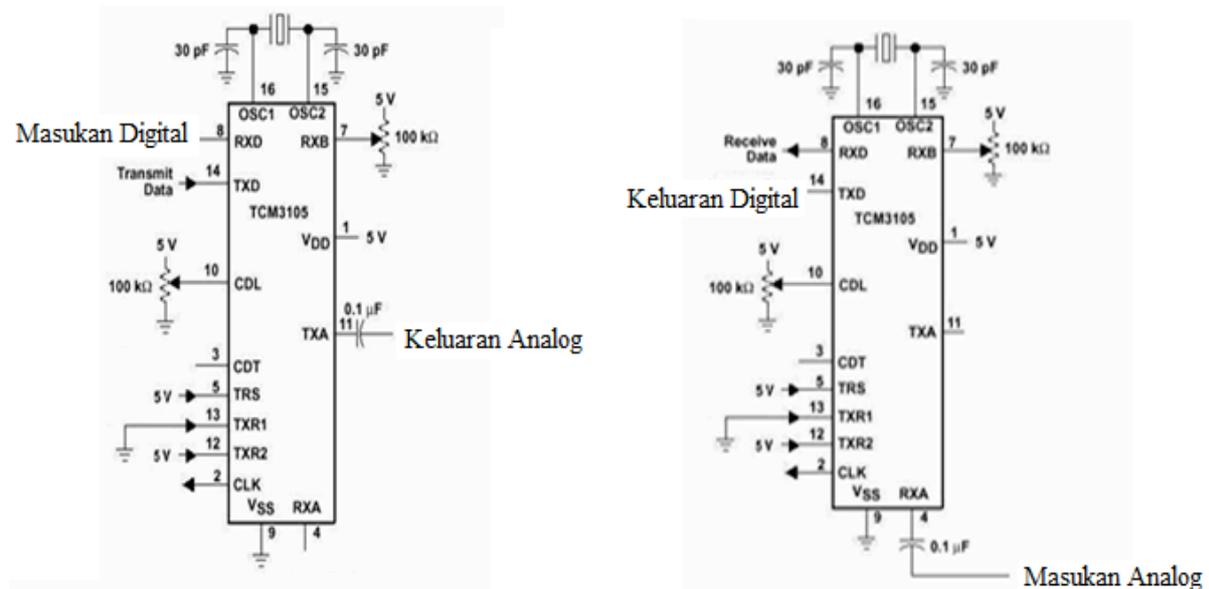
Gambar 4 Diagram Blok Penerima

Kendali Jarak Jauh Lampu Gedung Menggunakan Frekuensi Radio

4.1.2. Penerima Data Serial

Data yang dikeluarkan oleh modulator berupa data serial dalam bentuk sinyal analog. Untuk merubah data keluaran sinyal analog menjadi sinyal data digital diperlukan sebuah demodulator, dalam hal ini digunakan TCM3105. Teknik ini dipilih karena

kemudahan dalam perancangan serta ketersediaan komponen yang memadai. Gambar rangkaiannya dapat dilihat seperti pada gambar 4 berikut.

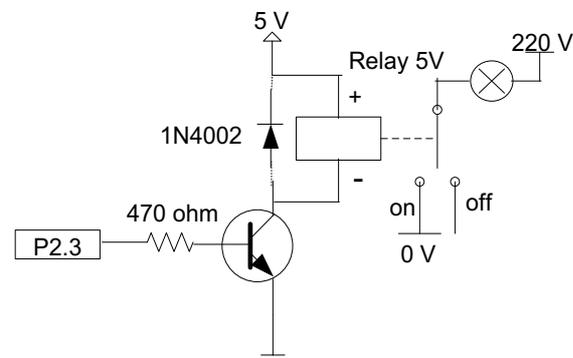


Gambar 5 Penerima data serial dengan modem TCM3105

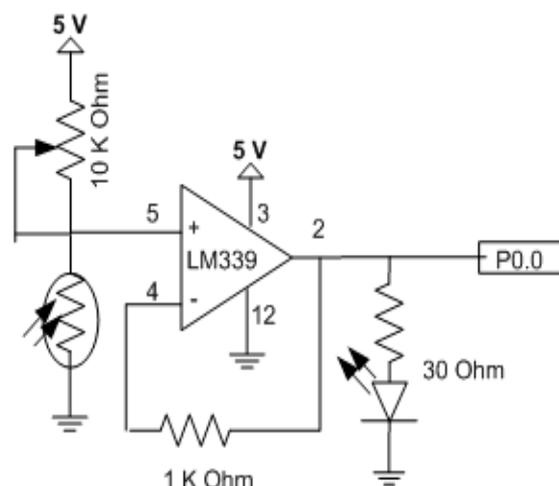
4.1.3. Rangkaian Driver Lampu

Rangkaian driver lampu pada Gambar 6 berfungsi untuk mengendalikan beban yang dapat digunakan lampu. Rangkaian ini dikendalikan langsung oleh mikrokontroler. Port yang digunakan yaitu port P1 (pin P1.0, P1.1, P1.2, P1.3, P1.4, P1.5, P1.6 dan P1.7) dan port P2 (pin P2.0, P2.1, P2.2 dan P2.3) untuk menyalakan lampu.

yang akan dikirim ke PC. Rangkaian ini dikendalikan langsung oleh mikrokontroler. Port yang digunakan yaitu port P0 (pin P0.0, P0.1, P0.2, P0.3, P0.4, P0.5, P0.6, P0.7) dan port P2 (P2.4, P2.5, P2.6, P2.7).



Gambar 6 Driver Lampu



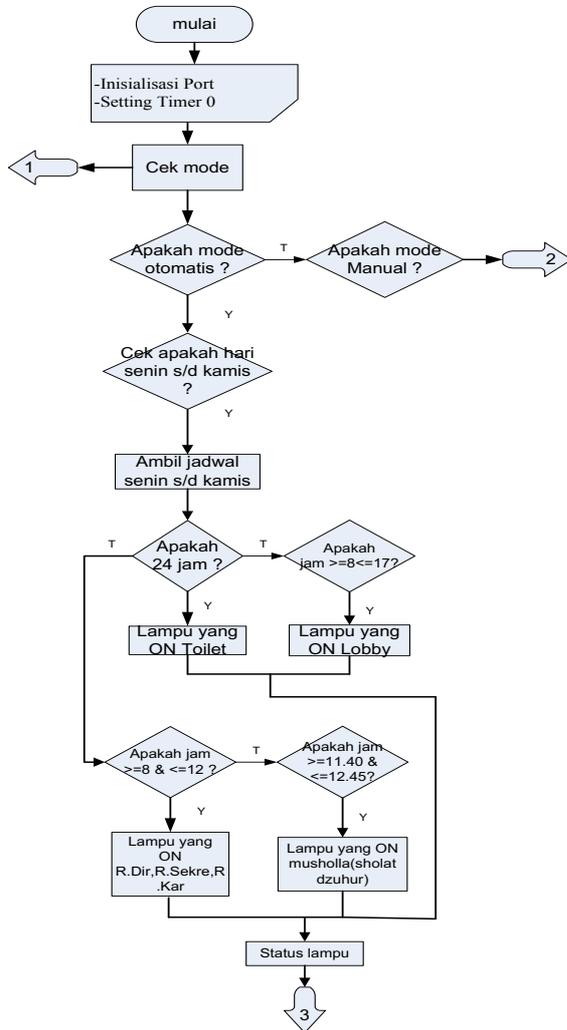
Gambar 7 Driver sensor LDR

4.1.4. Rangkaian Sensor LDR

Rangkaian driver sensor LDR ini berfungsi untuk membaca cahaya sebagai status lampu

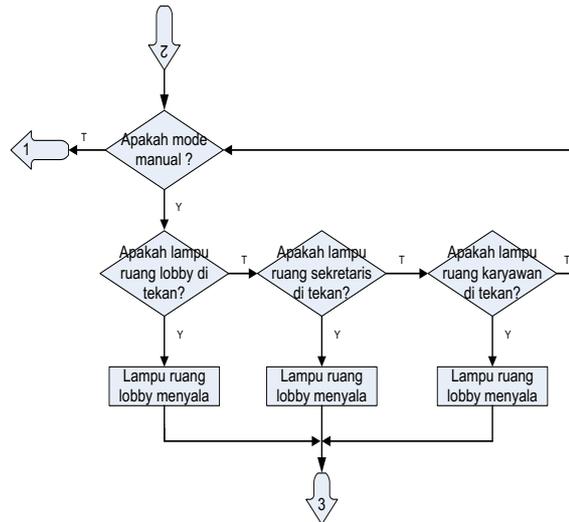
4.2. Perancangan Perangkat Lunak

Pada bagian perancangan perangkat lunak ini akan dijelaskan dalam bentuk diagram alir. Urutan program seperti terlihat pada diagram alir gambar berikut ini.



Gambar 8 Diagram Alir Sistem bagian satu

Dari algoritma bagian satu, algoritma program dilanjutkan ke bagian kedua, mulai dari pengaturan mode manual hingga selesai pengiriman. Berikut adalah tampilan dari diagram alir bagian kedua.

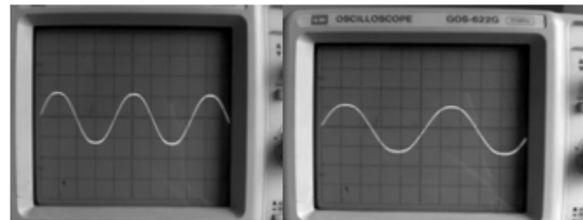


Gambar 9 Diagram Alir Sistem bagian dua

5. HASIL PENGUJIAN

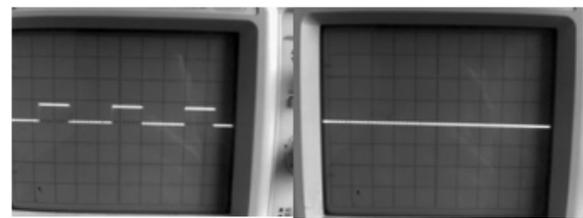
Berikut adalah tampilan dari data analog pada modulator menggunakan osiloskop.

5.1. Pengujian Modem



Gambar 10 Data keluaran Analog Modulator TCM3105

Data analog ini akan dikirimkan ke bagian demodulator untuk dirubah menjadi data digital sehingga data tersebut dapat diproses oleh mikrokontroler dan kemudian dikirimkan ke plant/objek yang akan dikontrol. Berikut adalah tampilan sinyal digital yang ditampilkan pada osiloskop



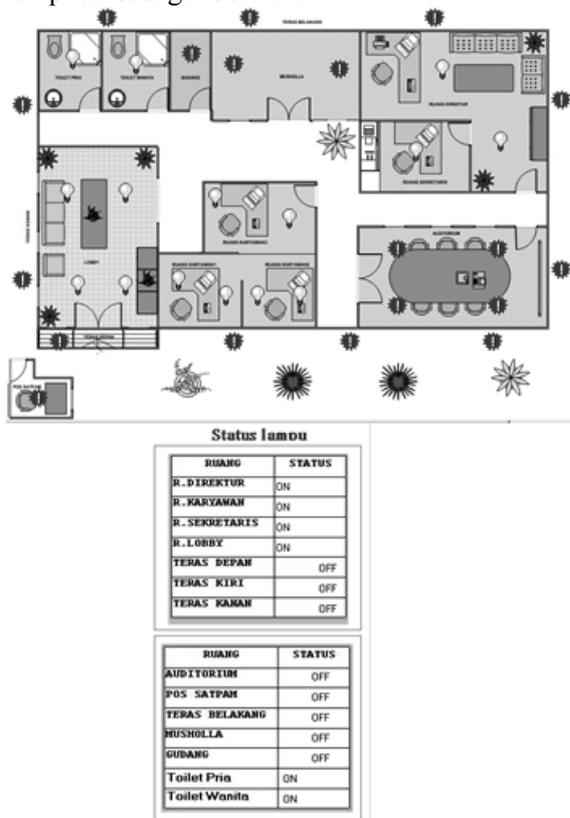
Gambar 11 Data Keluaran digital Demodulator TCM3105

5.2. Pengujian Kontrol Otomatis (Penjadwalan) dan Status Lampu

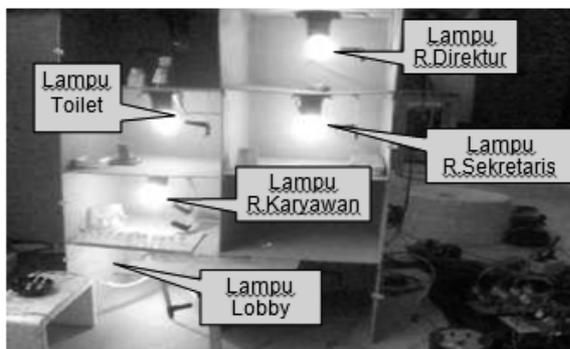
Contoh pengujian kontrol otomatis pada hari Senin s.d Jumat, 13-18 Juli 2008 jam

Kendali Jarak Jauh Lampu Gedung Menggunakan Frekuensi Radio

10:02:05 status lampu jadwal kerja, dengan tampilan sebagai berikut:



Gambar 12 Tampilan Kontrol Otomatis (Jadwal Jam Kerja) di VB



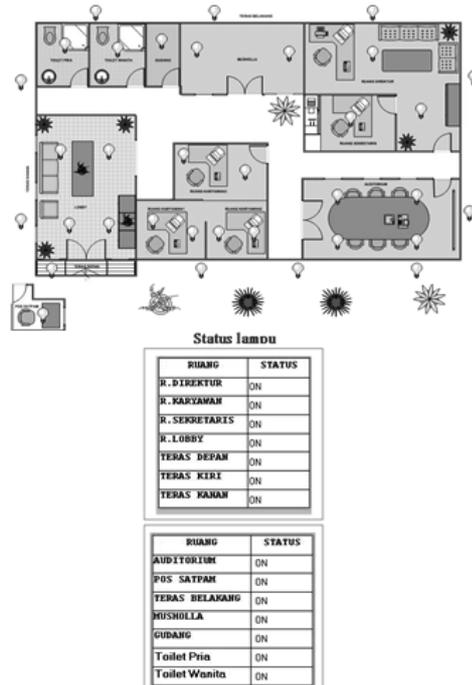
Gambar 13 Tampilan Kontrol Otomatis (Jadwal kerja) pada Objek

5.3 Pengujian Kontrol Manual dan Status lampu



Gambar 14 Kontrol Manual di VB

Contoh pengujian kontrol manual, tombol ruangan di pilih (klik) semua maka status lampu akan "ON" semua.



Gambar 15 Tampilan Kontrol Manual

