

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Sinar Infra Merah / Infra Red (IR)

Gelombang infra merah banyak digunakan untuk komunikasi jarak dekat TV, VCD, DVD, dan radio semua menggunakan komunikasi infra merah. Gelombang ini relatif directional, murah dan mudah dibuat tetapi tidak dapat menembus benda padat. Dengan tidak dapat menembus benda padat merupakan keuntungan karena sistem dalam suatu ruangan tidak dapat mengganggu sistem infra merah disekitarnya.

Sinar infra merah mempunyai panjang gelombang antara $0,39-2 \mu\text{m}$. Infra merah dibagi menjadi dua yaitu gelombang pendek/short wave infra red dengan panjang gelombang $0,77-1,4 \mu\text{m}$ dan gelombang panjang/long wave infra red dengan panjang gelombang $1,4-2 \mu\text{m}$. Karena sinar infra merah merupakan peralihan antara gelombang mikro dengan cahaya maka sifatnya menyerupai keduanya, yaitu tidak tampak oleh mata tapi dapat dipantulkan oleh air, cermin, dan benda-benda yang mengkilat. Sifat lainnya adalah pancarannya tidak menimbulkan panas seperti halnya pada sinar ultra ungu dan tidak bersifat merusak.

Infra merah merupakan radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang di atas sinar ultra violet, sinar x, dan sinar gamma, tetapi berada di bawah gelombang TV dan radio. Infra merah mempunyai panjang

gelombang antara $1 - 0,1 \mu\text{m}$ dan frekuensi antara $30 - 40 \text{ KHz}$

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

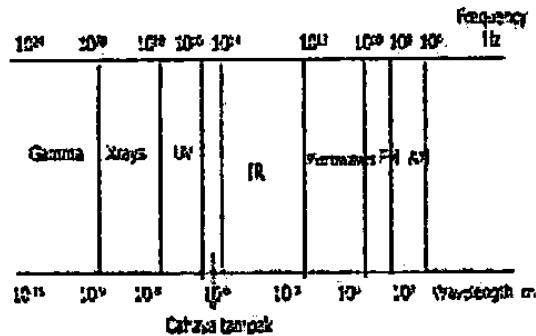
2.1. Sinar Infra Merah / Infra Red (IR)

Gelombang infra merah banyak digunakan untuk komunikasi jarak dekat TV, VCD, DVD, dan radio semua menggunakan komunikasi infra merah. Gelombang ini relatif directional, murah dan mudah dibuat tetapi tidak dapat menembus benda padat. Dengan tidak dapat menembus benda padat merupakan keuntungan karena sistem dalam suatu ruangan tidak dapat mengganggu sistem infra merah disekitarnya.

Sinar infra merah mempunyai panjang gelombang antara 0,39-2 μm . Infra merah dibagi menjadi dua yaitu gelombang pendek/short wave infra red dengan panjang gelombang 0,77-1,4 μm dan gelombang panjang/long wave infra red dengan panjang gelombang 1,4-2 μm . Karena sinar infra merah merupakan peralihan antara gelombang mikro dengan cahaya maka sifatnya menyerupai keduanya, yaitu tidak tampak oleh mata tapi dapat dipantulkan oleh air, cermin, dan benda-benda yang mengkilat. Sifat lainnya adalah pancarannya tidak menimbulkan panas seperti halnya pada sinar ultra ungu dan tidak bersifat merusak.

Infra merah merupakan radiasi elektromagnetik dengan panjang gelombang di atas sinar ultra violet, sinar x, dan sinar gamma, tetapi berada di bawah gelombang TV dan radio. Infra merah mempunyai panjang gelombang antara 1- 0,1 μm dan frekuensi antara 30-40 KHz

Gambar berikut merupakan spektrum panjang gelombang :



Komponen-komponen elektronika yang menggunakan IR antara lain seperti phototransistor, photodiode, optodiode, dan lain-lain. Sedangkan contoh penggunaan IR dalam elektronika seperti sensor (alarm, barcode, dan lain-lain), komunikasi data (remote control, irda, dan lain-lain).

Cahaya infra merah merupakan cahaya yang tidak tampak. Jika dilihat dengan spektroskop cahaya maka radiasi cahaya infra merah akan tampak pada spectrum elektromagnet dengan panjang gelombang cahaya merah. Dengan panjang gelombang ini maka cahaya infra merah ini akan tidak tampak oleh mata namun radiasi panas yang ditimbulkan masih dideteksi.

Walaupun mempunyai panjang gelombang yang panjang, cahaya infra merah tetap tidak dapat menembus bahan-bahan yang tidak dapat melewatkan cahaya yang nampak sehingga cahaya infra merah tetap mempunyai karakteristik seperti halnya cahaya yang nampak oleh mata.

2.2. Remote Kontrol

Dalam perancangan ini, sistem remote kontrol infra merah digunakan untuk mentransmisikan sinyal dari jarak jauh. Disini dipilih sistem remot dengan format pengkodean peny. Semua remot kontrol menggunakan transmisi sinyal

infra merah yang dimodulasikan dengan sinyal carrier dengan dengan frekuensi tertentu yaitu pada frekuensi 30-40 KHz. Sinyal yang dipancarkan oleh transmitter diterima oleh receiver infra merah dan kemudian didecodekan sebagai sebuah paket data biner.

Panjang sinyal data biner ini bervariasi antara satu pabrik dengan pabrik yang lain sehingga suatu remote kontrol hanya dapat digunakan untuk sebuah produk dari pabrik yang sama dan tipe yang sama. Hal ini dapat dicontohkan pada remote TV sony hanya bisa digunakan untuk remote TV sony dan sebaliknya, tetapi tidak dapat digunakan untuk TV merk lain.

Remote infra merah bergerak dengan gelombang cahaya pada spectrum infra merah, dimana secara fisik komunikasinya dilakukan oleh sebuah fotodiode yang berfungsi sebagai transmitter dan fotodiode yang lain sebagai receiver. Pada transmisi infra merah terdapat dua terminologi yang sangat penting yaitu : space yang menyatakan tidak ada sinyal carrier dan pulse yang menyatakan ada sinyal carrier.

Pada dasarnya informasi dikirim dengan sistem pulse width coded signal yaitu panjang dari masing-masing data berubah /bervariasi sesuai dengan logikanya. Misalnya untuk logika satu dinyatakan dengan 2 periode high dan 1 periode low, logika nol dinyatakan dengan 1 periode high dan 1 periode low, 1 periode berkisar 600 μ s. Sistem semacam ini digunakan oleh remote TV sony, seperti gambar berikut :



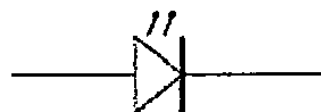
Pengkodean tersebut merupakan hal yang penting sebab tanpa diketahui sistem pengodean pada sisi transmitter infra merah maka disisi receiver tidak bisa mendekodekan data yang telah dikirimkan.

2.3. Led Infra Merah

Berfungsi untuk mentransmisikan data biasanya sinyal ditransmisikan dalam bentuk pulsa-pulsa. Membutuhkan sinyal carrier untuk membawa sinyal data maupun sinyal suara tersebut hingga sampai pada receiver. Ketika sebuah tombol ditekan pada remot kontrol, maka infra merah akan menstransmisikan sebuah sinyal yang akan dideteksi sebagai urutan data biner.

Pada sebuah LED infra merah yang akan memancarkan cahaya dengan panjang gelombang tertentu jika diberi forward bias. Cahaya dari LED infra merah diluar jangkauan visible range sehingga tidak dapat dilihat oleh mata.

LED (Light Emiting Diode) merupakan sebuah dioda yang mampu memancarkan gelombang cahaya, jika kepadanya diberi arus maju (forward bias). LED infra merah pada dasarnya sama dengan LED biasa, hanya saja gelombang yang dihasilkan berupa cahaya infra merah. Hal ini dikarenakan bahan semikonduktor yang digunakan berupa galium arsenida (GaAs). Berikut gambar LED infra merah :



Sebagaimana energi cahaya dapat menyebabkan elektron berpindah dari

ita melalui kawat konduksi bila terjadi penggabungan antara elektron dari pita

konduksi dengan hole pada pita valensi, maka energi yang dibebaskan oleh elektron yang berpindah ke pita valensi tersebut berupa panas dan cahaya. Hal ini terjadi apabila pada LED dikenakan bias maju (forward bias), karena pada kondisi demikian elektron-elektron dari bahan tipe N akan menyeberangi sambungan PN dan bergabung dengan holes yang berada pada bahan tipe P.

Elektron-elektron bebas yang berada pada pita konduksi tersebut mempunyai taraf energi yang lebih tinggi dibandingkan hole pada pita valensi, sehingga pada saat penggabungan terjadi electron-elektron tersebut akan melepaskan energi berupa panas dan cahaya. Daerah permukaan yang lebar pada satu sisi bahan semikonduktor mengakibatkan photon-photon teremisi sebagai cahaya tampak/cahaya infra merah pada bahan semikonduktor GaAs, proses ini disebut sebagai elektroluminasi.

2.4. Photodiode

Photodiode adalah sambungan PN (PN Junction) yang dioperasikan pada bias mundur (reverse bias). Photodiode memiliki jendela transparan kecil yang memungkinkan bagi masuknya cahaya pada sambungan. Photodiode berfungsi untuk menerima gelombang infra merah yang dikirimkan oleh unit pemancar infra merah, kemudian mendemodulasikan, sehingga dihasilkan bentuk bit kode data seperti aslinya. Penerima gelombang infra merah pada detector infra merah biasanya photodiode/phototransistor infra merah. Detektor pada rancangan ini menggunakan photodiode sebagai penerima gelombang infra merahnya berikut



Photodiode memiliki arus bocor yang sangat kecil pada saat dibias mundur. Hal ini juga berlaku pada photodiode. Arus bias mundur pada photodiode ini akan meningkat sesuai dengan intensitas cahaya pada sambungan PN. Pada saat tidak ada cahaya yang mengenai photodiode, arus bias mundur sangat kecil dan dapat diabaikan, yang disebut dengan arus gelap (dark current). Peningkatan jumlah energi cahaya (dengan satuan lumens per meter persegi, lm/m^2), menghasilkan peningkatan arus mundur.

Photodiode adalah paling banyak digunakan dalam sistem komunikasi optis sesuai dengan namanya, mempunyai lapisan semikonduktor intrinsik diantara bagian P dan N. Pada lapisan intrinsik ini tidak ada muatan bebas, sehingga resistensinya besar maka akibatnya sebagian besar tegangan diode ada pada lapisan ini dan di dalamnya terjadi gaya elektrik yang kuat. Lapisan intrinsik ini cukup lebar, sehingga kemungkinan besar foton diserap ke dalamnya. Agar terjadi pasangan elektron dan hole, foton yang akan datang harus memiliki cukup tenaga untuk menaikkan elektron melewati celah lubang.

Tidak semua gelombang cahaya dapat dideteksi oleh detektor ada suatu panjang gelombang yang merupakan batasan antara panjang gelombang yang dapat dideteksi dan tidak dapat dideteksi, batas ini disebut panjang

2.5. Relay

Relay adalah saklar (switch) elektrik yang bekerja berdasarkan medan magnet. Relay terdiri dari suatu lilitan dan switch mekanik. Switch mekanik akan bergerak jika ada arus listrik yang mengalir melalui lilitan.

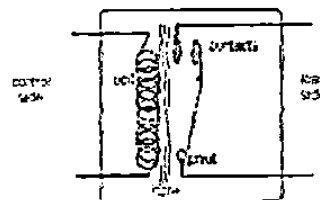
Susunan kontak pada relay adalah:

Normally open : relay akan menutup bila dialiri arus listrik.

Normally close : relay akan membuka bila dialiri arus listrik.

Changeover : relay ini memiliki kontak tengah yang akan melepaskan diri dan membuat kontak lainnya berhubungan.

Berikut gambar dan simbol relay :



2.6. Mikrokontroler AVR Atmega 16

Mikrokontroler adalah suatu piranti yang digunakan untuk mengolah data-data biner (digital) yang merupakan gabungan dari rangkaian-rangkaian elektronik dalam satu chip IC, sehingga sering juga disebut dengan single chip mikrokomputer. Pada umumnya mikrokontroler terdiri dari bagian-bagian sebagai berikut : alamat (address), data, pengendali, memori (RAM atau ROM) dan bagian input-output.

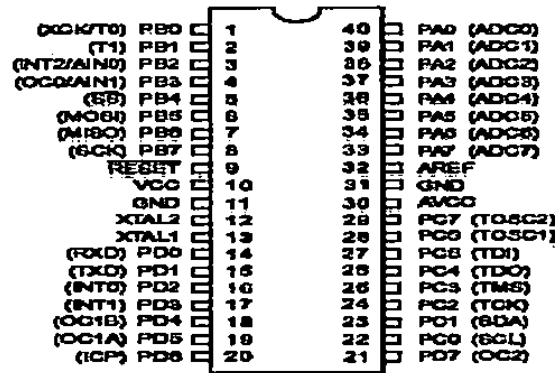
Mikrokontroler yang digunakan dalam penelitian ini adalah Atmega 16

yang diproduksi ATMEL. Ketersediaannya di toko-toko elektronik cukup banyak

dan harganya relatif ekonomis sehingga tidak sulit mendapatkan mikrokontroller tersebut. Atmega16 adalah mikrokontroller jenis AVR (Alf and Vegard's RISC processor) standar memiliki arsitektur 8 bit, dimana semua instruksi dieksekusi dikemas dalam kode 16 bit. Sebagian besar instruksi dieksekusi dalam satu siklus klok. AVR berteknologi RISC (Reduced Instruction Set Computing). Berikut adalah fasilitas yang ada di dalam Atmega16 :

- Saluran input/output ada 32 buah, yaitu port A, B, C, dan port D.
- ADC (Analog to Digital Converter) 10 bit sebanyak 8 channel.
- Tiga buah timer/counter dengan kemampuan perbandingan.
- Dua buah timer/counter 8 bit
- Satu buah timer/counter 16 bit
- Tegangan operasi 2,7-5,5V
- Internal SRAM sebesar 1 kb
- Memori flash sebesar 16 kb dengan kemampuan read while write
- Unit interupsi internal dan eksternal
- Port antarmuka SPI
- EEPROM sebesar 512 bytes yang dapat diprogram saat operasi
- Antarmuka komparator analog
- Empat channel PWM
- 32x8 general purpose register
- Hampir mencapai 16 MIPS pada kristal 16 Mhz

Gambar mikrokontroller Atmega16 :



Fungsi-fungsi tiap pin pada Atmega16 :

1. Port B, yaitu pin nomor 1 sampai 8 (PB0..PB7)

Port I/O 8-bit dengan resistor pull-up internal tiap pin. Buffer port B memiliki kapasitas menyerap dan mencatu. Fasilitas khusus dari port B ini adalah adanya In-System Programming, yakni PB5 sebagai MOSI, PB6 sebagai MISO, PB7 sebagai SCK.

2. Pin nomor 9 (RESET)

3. Pin nomor 10 (VCC) sebagai tegangan supply

4. Pin nomor 11 (GND) sebagai ground

5. Pin nomor 12 (XTAL2) sebagai pin keluaran osilator.

6. Pin nomor 13 (XTAL1) sebagai pin masukan osilator.

7. Port D, yaitu pin nomor 14 sampai 21 (PD0..PD7) Port I/O 8-bit dengan resistor pull-up internal tiap pin. Buffer port D memiliki kapasitas menyerap dan mencatu. Fasilitas khusus dari port D ini yakni PD0 sebagai RXD, PD1 sebagai TXD.

8. Port C, yaitu pin nomor 22 sampai 29 (PC0..PC7) Port I/O 8-bit dengan resistor pull-up internal tiap pin. Buffer port C memiliki kapasitas menyerap dan mencatu.

9. Pin nomor 30 (AVcc) AVcc adalah pin tegangan masukan untuk A/D converter. AVcc harus dihubungkan ke Vcc walaupun ADC tidak digunakan.

10. Pin nomor 31 (GND) dihubungkan ke ground

