

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan pembahasan pendahuluan sebelumnya pada bab 1, maka penulis pada bab ini akan membubuhkan beberapa dasar teori. Beberapa perangkat keras dan perangkat lunak yang diperlukan menunjang penelitian ini..

2.1 Hama Pertanian

Hama menimbulkan penyakit bagi tanaman termasuk tanaman padi sehingga pertumbuhan dan perkembangannya menjadi tidak maksimal. Hama-hama yang berpotensi merusak tanaman padi diantaranya adalah tikus, serangga, burung, dan lain-lain.

2.1.1 Tikus

Tikus biasanya menyerang tanaman padi, dan sering bergerak pada malam hari. Target utama dari hama tikus ini ialah biji dan batangnya. Dengan giginya yang tajam tikus dapat memakan biji-bijian padi. Tikus biasanya membuat lubang didekat sawah dan bersembunyi diantara semak-semak.

Hama tikus ini mengundang penyakit tungro yang dapat menyebabkan produksi padi nasional kehilangan hasil yang cukup tinggi. Penyakit tungro dapat dilihat dari beberapa gejala adanya disklororasi berwarna kuning dan adanya klorisi pada daun.

2.1.2 Burung

Burung merupakan salahsatu hama dan penyakit tanaman padi yang harus diwaspadai, dikarenakan hama burung menyerang tanaman padi saat mendekati

siklus panen. Burung akan memakan bulir padi yang sedang menguning sehingga menyebabkan kehilangan hasil secara langsung. Selain itu, burung juga mengakibatkan patahnya malai padi.

Busuk batang merupakan penyakit yang menginfeksi tanaman pada bagian kanopi dan menyebabkan tanaman menjadi rebah. Gejala awal berupa bercak berwarna hitam serta bentuknya tidak teratur pada sisi luar pelepah daun dan secara bertahap membesar.

2.1.3 Serangga

Hama serangga ini merupakan hama terbanyak yang dapat merusak tanaman padi. Beberapa hama serangga yang dapat merusak tanaman padi diantaranya sebagai berikut:

- a. Kepik hijau, padi yang terkena serangan kepik ini memiliki bekas tusukan pada bagian batang. Sementara pada bagian buah meninggalkan bekas berupa noda hisapan. Dampak dari hama ini membuat tanaman padi lebih kerdil dibandingkan padi pada umumnya.
- b. Walang sangit merupakan hama yang mengancam produktivitas tanaman padi. Hama ini mengakibatkan tanaman padi menjadi keriput dan berwarna coklat, dan rasanya pun tidak enak.
- c. Wereng menyerang tanaman padi dengan cara menghisap cairan batang yang dapat menularkan virus seperti tungro yang berbahaya terhadap perkembangan padi.
- d. Ulat ini biasanya memakan daun serta batang tumbuhan biasanya bersembunyi dibawah daun tanaman padi. Apabila terdapat telur kupu-

kupu putih, maka bersihkanlah dikarenakan itu adalah cikal bakal dari ulat itu sendiri. Ulat dapat merusak tanaman padi dan terancam pertumbuhannya.

- e. Penggerek batang padi memiliki beberapa jenis diantaranya berwarna putih, merah jambu, kuning atau belang. Penggerek batang ini menyerang bagian batang dan pelepah daun padi.

Beberapa jenis serangga predator yang merugikan tanaman pertanian telah dituliskan diatas. Berikut jenis-jenis hama serangga yang merugikan hama pertanian ditunjukkan pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Jenis-Jenis Kumbang Predator Tanaman Padi

2.2 Cahaya atau Sinar Tampak

Cahaya atau sinar tampak merupakan sinar yang dapat membantu penglihatan kita. Cahaya dapat dihasilkan oleh benda yang suhunya tinggi misalnya matahari dan *filament* pada lampu. Cahaya tampak dapat juga dihasilkan dari perpindahan elektron dalam atom dari keadaan berenergi tinggi ke keadaan

berenergi rendah. Cahaya yang berbeda frekuensi atau panjang gelombang akan menyebabkan terjadinya perbedaan sensasi pada mata sehingga menimbulkan warna yang berbeda.

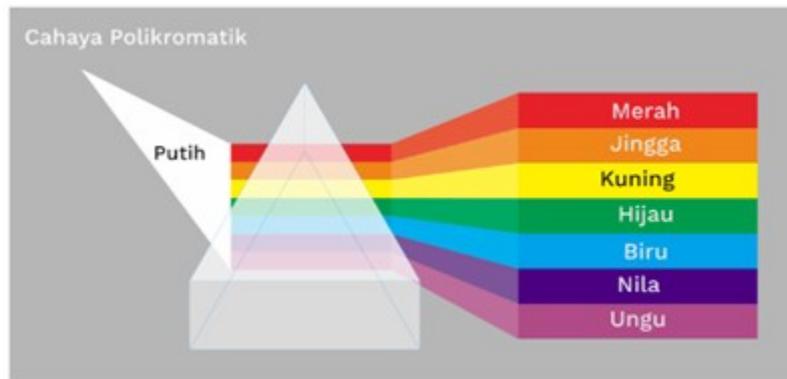
Sedangkan pengaruh cahaya terhadap serangga dikarenakan mereka menyukai warna kontras dan berbasis ultraviolet seperti warna merah dan biru. . Warna biru dapat digunakan untuk menarik hama yang menyerang bunga dan daun yang sudah tua. Warna kuning terlihat oleh serangga seperti kumpulan daun-daunan muda dan buah-buahan yang masak, sehingga warna kuning paling menarik serangga untuk hinggap ketanaman. Intensitas cahaya yang tinggi akan lebih mudah ditangkap oleh mata serangga contohnya lalat. Warna putih mempunyai intensitas cahaya lebih tinggi dibandingkan dengan warna biru, karena warna tersebut lebih dikenali serangga untuk hinggap. Ketertarikan serangga terhadap warna disebabkan pemantulan cahaya kesegala arah.

Spektrum cahaya berdasarkan urutan kenaikan panjang gelombang ditunjukkan pada tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2.1 Spektrum Gelombang Cahaya

Warna	Panjang Gelombang	Frekuensi	Energi Foton
Ungu	380-450 nm	668-789 THz	2.75-3.26 eV
Biru	450-495 nm	606-668 THz	2.50-2.75 eV
Hijau	495-570 nm	526-606 THz	2.17-2.50 eV
Kuning	570-590 nm	508-526 THz	2.10-2.17 eV
Jingga	590-620 nm	484-508 THz	2.00-2.10 eV
Merah	620-750 nm	400-484 THz	1.62-2.00 eV

Cahaya polikromatik merupakan cahaya putih yang terdiri atas tujuh spektrum warna cahaya diantara warna-warna pada tabel diatas. Berikut warna polikromatik ditunjukkan pada gambar 2.2.

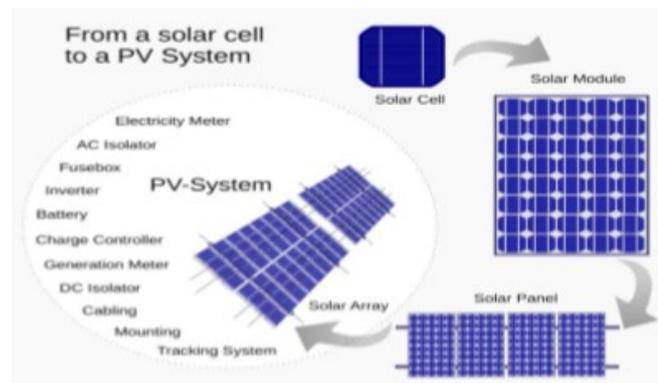


Gambar 2.2 Cahaya Polikromatik

2.3 Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Jumlah energi yang begitu besar yang dihasilkan dari sinar matahari, membuat panel surya menjadi alternatif sumber energi masa depan yang sangat menjanjikan. Panel surya juga memiliki kelebihan menjadi sumber energi yang praktis mengingat tidak membutuhkan transmisi karena dapat dipasang secara modular di setiap lokasi yang membutuhkan. Panel surya tidak memiliki akses suara seperti pada pembangkit tenaga angin serta dapat dipasang pada hampir seluruh daerah karena hampir setiap lokasi di belahan dunia ini menerima sinar matahari. Bandingkan dengan pembangkit air (*hydro*) yang dapat dipasang hanya pada daerah-daerah dengan aliran air tertentu. Dengan berbagai keunggulan ini

maka tidak heran jika negara-negara maju berlomba mengembangkan panel surya agar dapat dihasilkan teknologi pembuatan panel surya yang berharga ekonomis. Nilai produksi yang terus meningkat ini juga terus diikuti dengan upaya untuk menurunkan harga solar modul per Watt peaknya. Saat ini harga listrik yang dihasilkan oleh panel surya sebesar 50 sen \$ setiap kWh yang relatif masih sangat tinggi jika dibandingkan dengan pembangkitan dari sumber lainya seperti dari pembangkit termal yang hanya sebesar 8 sen \$ untuk setiap kWh nya. Berbagai teknologi telah dikembangkan dalam proses pembuatan panel surya untuk menurunkan harga produksi agar lebih ekonomis. Jenis-jenis panel surya pun saat ini telah berkembang tidak hanya berbasis pada kristal semikonduktor silikon tetapi berbagai jenis tipe dari mulai lapisan tipis, organik, lapisan tunggal dan *multi junction* hingga yang terbaru jenis *dye sensitized solar cell*. Berikut gambar 2.3 menunjukkan panel surya.



Gambar 2.3 Panel Surya

Bagian utama perubahan energi sinar matahari menjadi listrik adalah *absorber* (penyerap). Meskipun demikian, masing-masing lapisan juga sangat berpengaruh terhadap efisiensi dari panel surya. Sinar matahari terdiri dari

bermacam-macam jenis gelombang elektromagnetik yang secara spektrum dapat dilihat pada Gambar 2.3 Oleh karena itu *absorber* disini diharapkan dapat menyerap sebanyak mungkin *solar radiation* yang berasal dari cahaya matahari.

2.4 *Solar Charge Controller (SCC)*

Solar Charge Controller adalah peralatan elektronik yang digunakan untuk mengatur arus searah yang diisi ke baterai dan diambil dari baterai ke beban. *Solar charge controller* mengatur *overcharging* (kelebihan pengisian - karena baterai sudah penuh) dan kelebihan voltase dari panel surya. Kelebihan voltase dan pengisian akan mengurangi umur baterai. *Solar charge controller* menerapkan teknologi *Pulse width modulation (PWM)* untuk mengatur fungsi pengisian baterai dan pembebasan arus dari baterai ke beban. Panel surya 12 Volt umumnya memiliki tegangan *output* 16 - 21 Volt. Jadi tanpa *solar charge controller*, baterai akan rusak oleh *over-charging* dan ketidakstabilan tegangan. Baterai umumnya *di-charge* pada tegangan 14 - 14.7 Volt. Beberapa fungsi detail dari *solar charge controller* adalah sebagai berikut:

- a. Mengatur arus untuk pengisian ke baterai, menghindari *overcharging*, dan *overvoltage*.
- b. Mengatur arus yang dibebaskan/diambil dari baterai agar baterai tidak *full discharge*, dan *overloading*.
- c. Monitoring temperatur baterai.

Seperti yang telah disebutkan di atas *solar charge controller* yang baik biasanya mempunyai kemampuan mendeteksi kapasitas baterai. Bila baterai sudah penuh terisi maka secara otomatis pengisian arus dari panel surya berhenti.

Cara deteksi adalah melalui monitor level tegangan baterai. *Solar charge controller* akan mengisi baterai sampai level tegangan tertentu, kemudian apabila level tegangan drop, maka baterai akan diisi kembali. *Solar Charge Controller* biasanya terdiri dari : 1 *input* (2 terminal) yang terhubung dengan *output* panel surya, 1 *output* (2 terminal) yang terhubung dengan baterai/aki dan 1 *output* (2 terminal) yang terhubung dengan beban (*load*). Arus listrik DC yang berasal dari baterai tidak mungkin masuk ke panel sel surya karena biasanya ada *diode protection* yang hanya melewatkan arus listrik DC dari panel surya ke baterai, bukan sebaliknya. Berikut gambar *solar charge controller* ditunjukkan oleh gambar 2.4.



Gambar 2.4 *Solar Charge Controller*

Pada gambar 2.4 merupakan jenis SCC bertipe PWM. Ada dua jenis teknologi umum digunakan *Solar Charge Controller* (SCC), sebagai berikut:

1. PWM (*Pulse Wide Modulation*), seperti namanya menggunakan lebar *pulse* dan *on* dan *off* elektrik, sehingga menciptakan seakan-akan *wave electrical form*.

2. MPPT (*Maximum Power Point Tracker*) yang lebih efisien dari DC to DC. MPPT mengambil daya maksimal dari PV, dan menyimpan kelebihan daya yang tidak digunakan oleh beban ke dalam baterai, dan apabila daya yang dibutuhkan beban lebih besar dari daya yang dihasilkan oleh PV maka daya akan diambil dari baterai.

2.5 Baterai/ACCU

Baterai/ACCU berfungsi sebagai sumber arus listrik pada kendaraan, misalnya saja pada saat melakukan *starter*, baterai berfungsi sebagai penyedia arus pertama saat melakukan *starter* agar mesin dapat dengan mudah dihidupkan, serta menyuplai arus listrik ke komponen-komponen kelistrikan lainnya. Berikut gambar baterai yang digunakan ditunjukkan pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Baterai/ACCU

Berikut prinsip kerja baterai saat baterai mengeluarkan arus antara lain:

- a. Oksigen (O) pada pelat positif terlepas karena bereaksi/bersenyawa/bergabung dengan hidrogen (H) pada cairan

elektrolit yang secara perlahan-lahan keduanya bergabung/berubah menjadi air (H_2O).

- b. Asam (SO_4) pada cairan elektrolit bergabung dengan timah (Pb) di pelat positif maupun pelat negatif sehingga menempel di kedua pelat tersebut.

Reaksi ini akan berlangsung terus sampai isi (tenaga baterai) habis atau dalam keadaan *discharge*. Pada saat baterai dalam keadaan *discharge* maka hampir semua asam melekat pada pelat-pelat dalam sel sehingga cairan elektrolit konsentrasinya sangat rendah dan hampir melulu hanya terdiri dari air (H_2O), akibatnya berat jenis cairan menurun menjadi sekitar $1,1 \text{ kg/dm}^3$ dan ini mendekati berat jenis air yang 1 kg/dm^3 . Sedangkan baterai yang masih berkapasitas penuh berat jenisnya sekitar $1,285 \text{ kg/dm}^3$. Dengan perbedaan berat jenis inilah kapasitas isi baterai bisa diketahui apakah masih penuh ataukah sudah berkurang yaitu dengan menggunakan alat hidrometer. Selain itu pada saat baterai dalam keadaan discharge maka 85% cairan elektrolit terdiri dari air (H_2O) dimana air ini bisa membeku, bak baterai pecah dan pelat-pelat menjadi rusak.

ACCU atau *storage battery* adalah sebuah sel atau elemen sekunder dan merupakan sumber arus listrik searah yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik. ACCU termasuk elemen elektrokimia yang dapat mempengaruhi zat pereaksinya, sehingga disebut elemen sekunder. Kutub positif ACCU menggunakan lempeng oksida dan kutub negatifnya menggunakan lempeng timbal sedangkan larutan elektrolitnya adalah larutan asam sulfat. Ketika ACCU dipakai, terjadi reaksi kimia yang mengakibatkan endapan pada anode (reduksi) dan katode (oksidasi). Akibatnya, dalam waktu tertentu antara anode dan katode

tidak ada beda potensial, artinya ACCU menjadi kosong. Berikut persamaan lama pengisian baterai/Accu yang ditunjukkan pada persamaan 1 dan persamaan 2 waktu lamanya pemakaian baterai.

$$Lama\ Pengisian\ Baterai\ (jam) = \frac{kapasitas\ baterai\ (Ah)}{Besar\ Arus\ Pengisian\ (Ah)} + (20\% \frac{Kapasitas\ Baterai\ (Ah)}{Besar\ Arus\ Pengisian\ (Ah)})$$

(1)

$$Waktu\ Pemakaian\ Baterai\ (Jam) = \frac{Kapasitas\ Baterai\ (Ah)}{Arus\ Kerja\ Beban\ (Ah)}$$

(2)

2.6 Tegangan Kejut

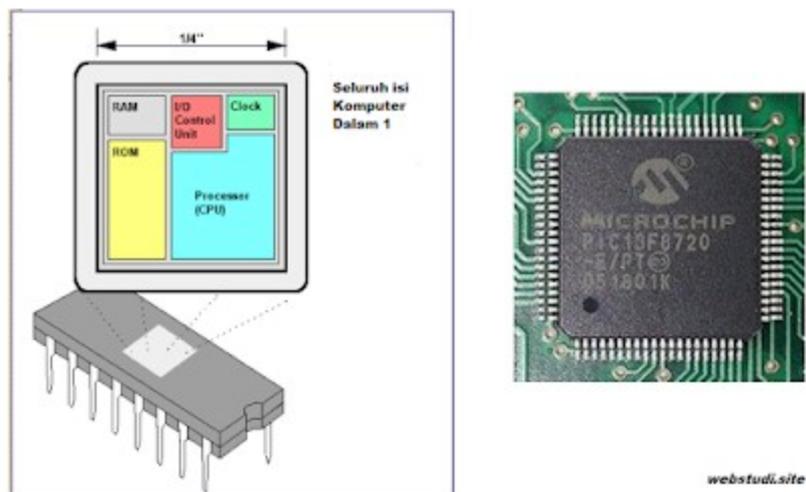
Tegangan Kejut membutuhkan input 5V-12V DC yang akan dilipat gandakan berpuluh bahkan beratus kali lipat hingga menghasilkan keluaran 1000-5000VDC. Pelipatan yang terjadi pada rangkaian ini hanya terbatas pada pelipatan tegangan, tidak untuk arus. Arus yang dihasilkan pada rangkaian ini cenderung kecil, bahkan mengalami penurunan dibanding arus masukan. Pada penggunaan rangkaian ini keluarannya akan tetap, ini bisa dibuat dengan mengatur besar tegangan referensi sekitar 5VDC.

Masukan tegangan referensi yang bisa diatur 0-4volt bakal mengalir melalui LED. LED bermanfaat sebagai indikator kalau ada tegangan yang melaluinya, jadi pada saat tegangan tinggi dihubungkan dengan sumber tegangan maka LED akan menyala. Transistor sebagai osilator bekerja semacam saklar yang bakal membuka dan menutup agar terbentuk tegangan bolak-balik serta dihubungkan pada tap tengah trafo. Tegangan keluaran resistor 220 ohm melalui transformator tipe step up menjadi tegangan naik. Untuk mendapat tegangan kejut

bagi detektor kurang lebih 600-1000V, maka tegangan perlu dinaikkan lagi. Rangkaian pelipat tegangan bakal melipatkan tegangan yang melaluinya. Rangkaian yang terdiri dari kapasitor dan dioda yang diparalel tersebut bakal melipatkan tegangan keluaran menjadi 1040VDC.

2.7 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sisten komputer yang dikemas dalam sebuah *Integrated Circuit* (IC). IC terdapat komponen-komponen penting yang ada pada komputer seperti CPU, RAM, ROM, *Port* IO. Berikut mikrokontroler ditunjukkan oleh gambar 2.6 sebagai berikut.



Gambar 2.6 Mikrokontroler

Pada gambar 2.6 menjelaskan tentang bagian-bagian pada mikrokontroler. Kemudian beberapa ciri khas mikrokontroler diantaranya sebagai berikut.

1. Kemampuan CPU yang tidak terlalu tinggi, umumnya mikrokontroler sederhana hanya dapat melakukan atau memproses beberapa perintah saja.

Meskipun saat ini telah banyak dibuat mikrokontroler dengan spesifikasi yang lebih canggih tapi tentunya belum dapat menyamai kemampuan CPU dalam memproses data dari perangkat lunak.

2. Mikrokontroler memiliki memori internal yang kecil, memori internal dari mikrokontroler terbilang kecil. Umumnya sebuah mikrokontroler hanya berisikan ukuran *Bit*, *Byte* atau *Kilobyte*.
3. Mikrokontroler dibekali memori *Non-Volatile* pada mikrokontroler maka perintah yang telah dibuat dapat dihapus ataupun dibuat ulang, selain itu dengan penggunaan memori non-volatile maka memungkinkan data yang telah disimpan dalam mikrokontroler tidak akan hilang meskipun tidak disuplai oleh *power supply* (catu daya).
4. Perintah relatif sederhana, dengan kemampuan CPU yang tidak terlalu tinggi maka berimbas pada kemampuan dalam melakukan pemrosesan data yang tidak tinggi pula. Meskipun begitu, mikrokontroler terus dikembangkan menjadi canggih contohnya mikrokontroler yang digunakan untuk melakukan pengolahan sinyal dan sebagainya.
5. Program berhubungan langsung dengan *port I/O*, Salah satu komponen utama mikrokontroler adalah *port I/O*, *port* input maupun *output I/O* memiliki fungsi utama sebagai jalan komunikasi. Sederhanya *port I/O* membangun komunikasi antara piranti masukan dan piranti keluaran.

Diatas dijelaskan tentang ciri khas mikrokontroler. Kemudian akan dipaparkan jenis-jenis mikrokontroler adalah sebagai berikut.

1. Mikrokontroler AVR (*Vegard's Risc Processor*), mikrokontroler AVR adalah mikrokontroler RISC 8 bit, jenis mikrokontroler yang paling banyak digunakan dalam bidang elektronika dan instrumentasi. Ini adalah jenis mikrokontroler yang dieksekusi dalam 1 siklus *clock*, adapun jenis mikrokontroler AVR dibagi kedalam 4 kelas yaitu keluarga ATmega, keluarga AT90Sxx, keluarga ATtiny dan AT86RFxx, pengelompokan ini didasarkan pada penggunaan atau fungsinya, memori dan *peripheral*.
2. PIC adalah bagian dari mikrokontroler tipe RISC, awalnya PIC dibuat dengan menggunakan teknologi *General Instrument* 16 bit CPM yakni CP1600 dengan tujuan pembuatan yakni demi meningkatkan performa sistem I/O. PIC saat ini telah dilengkapi dengan komunikasi serial dan EPROM, kernel motor dan lain-lain. Selain itu juga dilengkapi dengan memori program dari 512 *word* sampai 32 *word*. 1 *word* sama dengan 1 instruksi menurut bahasa *assembly* yang bermacam-macam dari 12 - 16 bit yang mana tergantung dari PICMicro.
3. Mikrokontroler AT89S52 adalah versi pengembangan dari mikrokontroler AT89C51. Kelebihan yang dimiliki mikrokontroler AT89S52 yakni adanya *flash memory* 8K *bytes*, kapasitas RAM 256 *byte* dengan 2 data bus 16 bit.
4. Mikrokontroler ATmel91 *Series*, Atmel lain yang umumnya terdapat dipasaran yaitu AT90, Tiny & Mega series - AVR, Atmel AVR32, Atmel AT89 series, dan AT89C4

2.8 Sensor Cahaya

Sensor cahaya adalah komponen elektronika yang dapat memberikan perubahan elektrik pada saat terjadi perubahan intensitas cahaya yang diterima oleh sensor cahaya tersebut. Jenis-jenis perubahan keluaran sensor cahaya dibedakan menjadi 2 tipe yaitu sensor cahaya fotovolatik dan sensor cahaya tipe fotokonduktif. Kemudian dilihat dari cahaya yang diterima sensor cahaya dibagi menjadi sensor cahaya infra merah dan sensor cahaya ultraviolet.

Sensor bertipe fotovolatik adalah sensor yang dapat memberikan tegangan pada keluaran sensor cahaya apabila menerima intensitas cahaya. Sensor cahaya seperti ini terdapat pada panel surya. Sensor cahaya ini mengubah energi sinar matahari menjadi energi listrik. Jika ada cahaya pada lapisan P, maka akan menyebabkan gerakan elektron antara bagian P dan N. Menghasilkan tegangan DC yang kecil sekitar 0,5 V persel pada sinar matahari penuh. Berikut gambar macam-macam sensor cahaya ditunjukkan pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Macam-Macam Sensor Cahaya

Sensor cahaya bertipe fotokonduktif akan memberikan perubahan resistansi pada keluarannya sesuai dengan perubahan intensitas cahaya yang diterima. Sensor fotokonduktif ada beberapa jenis diantaranya ialah.

1. *LDR (Light Depending Resistor)* Sensor cahaya yang memiliki 2 terminal output, dimana kedua terminal output tersebut memiliki resistansi yang dapat berubah sesuai dengan intensitas cahaya yang diterimanya. Dimana nilai resistansi kedua terminal output LDR akan semakin rendah apabila intensitas cahaya yang diterima oleh LDR semakin tinggi.
2. *Phototransistor* adalah suatu transistor yang memiliki resistansi antara kaki kolektor dan emitor dapat berubah sesuai intensitas cahaya yang diterimanya. *Phototransistor* memiliki 2 terminal *output* dengan nama emiter dan kolektor, dimana nilai resistansi emiter dan kolektor tersebut akan semakin rendah apabila intensitas cahaya yang diterima *phototransistor* semakin tinggi.
3. *Photo dioda* adalah suatu dioda yang akan mengalami perubahan resistansi pada terminal anoda dan katoda apabila terkena cahaya. Nilai resistansi

anoda dan katoda pada *photodiode* akan semakin rendah apabila intensitas cahaya yang diterima *photodiode* semakin tinggi.

4. Sensor cahaya inframerah adalah sensor cahaya yang hanya akan merespon perubahan cahaya inframerah. Sensor cahaya inframerah pada umumnya berupa *phototransistor* atau *photodiode*. Dimana apabila sensor cahaya infra merah ini menerima pancaran cahaya inframerah maka pada terminal outputnya akan memberikan perubahan resistansi. Akan tetapi ada juga sensor cahaya yang telah dibuat dalam bentuk *chip* IC penerima sensor inframerah seperti yang digunakan pada penerima remot televisi. Dimana *chip* IC sensor infra merah ini akan memberikan perubahan tegangan output apabila IC sensor infra merah ini menerima pancaran cahaya infra merah. Berikut adalah bentuk dari IC sensor infra merah tersebut.
5. Sensor cahaya ultraviolet merupakan sensor cahaya yang hanya merespon perubahan intensitas cahaya ultraviolet yang mengenainya. Sensor cahaya ultraviolet ini akan memberikan perubahan besaran listrik pada terminal outputnya pada saat menerima perubahan intensitas pancaran cahaya ultraviolet. Sensor cahaya yang populer salah satunya UVtron. Modul sensor cahaya UVtron akan memberikan perubahan tegangan output pada saat sensor UVtron menerima perubahan intensitas cahaya ultraviolet. Berikut adalah bentuk modul sensor cahaya UVtron.

2.9 Perangkat Lunak Arduino IDE

Arduino Integrated Development Environment (IDE) atau secara sederhana dapat juga disebut dengan lingkungan terintegrasi yang digunakan

untuk melakukan pengembangan. Alasan disebut dengan lingkungan dikarenakan melalui *software* inilah Arduino melakukan pemrograman dengan memasukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*Sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootloader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan *library* C dan C++ biasa juga disebut *wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah.

Pemrograman Arduino *Software* (IDE) disebut juga dengan *Sketch*. *Sketch* ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam *file* dengan ekstensi *.ino*. Teks editor pada Arduino *Software* memiliki fitur-fitur diantaranya adalah *cutting/paste* dan *searching/replacing* sehingga memudahkan dalam menulis kode program.

Pada *software* Arduino IDE terdapat *message box* warna hitam yang berfungsi menampilkan status diantaranya *error*, *compile*, dan *upload* program. Dibagian bawah paling kanan *software* Arduino IDE, menunjukkan *board* yang terkonfigurasi beserta *COM port* yang digunakan. Berikut gambar 2.8 merupakan tampilan dari *software* Arduino IDE.



Gambar 2.8 Tampilan dari Perangkat Lunak Arduino IDE

