

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Defenisi Kebakaran Hutan

Hutan adalah suatu kesatuan ekosistem berupa hamparan lahan berisi sumber daya alam hayati yang didominasi pepohonan dalam persekutuan alam lingkungannya, yang satu dengan lainnya tidak dapat dipisahkan [3]. Menurut peraturan menteri kehutanan Nomor: P.12/Menhut-II/2009 tentang Pengendalian Kebakaran Hutan “Suatu keadaan dimana hutan dilanda api sehingga mengakibatkan kerusakan hutan dan atau hasil hutan yang menimbulkan kerugian ekonomis dan atau nilai lingkungan”. Menurut pakar kehutanan, Prof. Bambang Hero Saharjo “Pembakaran yang penjalaran apinya bebas serta mengkonsumsi bahan bakar alam dari hutan seperti serasah, rumput, ranting/cabang pohon mati yang tetap berdiri, log, tunggak pohon, gulma, semak belukar, dedaunan dan pohon-pohon.”. Kebakaran hutan bisa terjadi secara alami atau disebabkan perbuatan manusia. Kebakaran yang ditimbulkan akibat aktivitas manusia pun bisa terjadi secara sengaja atau tak sengaja [4].

2.1.1 Fungsi Hutan

Dari segi fungsinya hutan memiliki berbagai macam fungsi diantaranya adalah :

1. Hutan produksi adalah kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok memproduksi hasil hutan.
2. Hutan lindung adalah kawasan hutan yang mempunyai fungsi pokok sebagai perlindungan sistem penyangga kehidupan untuk mengatur tata air, mencegah

banjir, mengendalikan erosi, mencegah intrusi air laut, dan memelihara kesuburan tanah.

3. Hutan konservasi adalah kawasan hutan dengan ciri khas tertentu, yang mempunyai fungsi pokok pengawetan keanekaragaman tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya.
4. Kawasan hutan suaka alam adalah hutan dengan ciri khas tertentu, yang mempunyai fungsi pokok sebagai kawasan pengawetan keanekaragaman

2.2 Arduino

Arduino adalah sistem punarupa elektronika (*electronic prototyping platform*) berbasis *open-source* yang fleksibel dan mudah digunakan baik dari sisi perangkat keras/*hardware* maupun perangkat lunak/*software*. Di luar itu, kekuatan utama arduino adalah jumlah pemakai yang sangat banyak sehingga tersedia pustaka kode program (*code library*) maupun modul pendukung (*hardware support modules*) dalam jumlah yang sangat banyak.

Arduino didefinisikan sebagai sebuah *platform* elektronik yang *open source*, berbasis pada *software* dan *hardware* yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, dan setiap orang yang tertarik dalam membuat sebuah objek atau lingkungan yang interaktif [5].

Arduino sebagai sebuah *platform* komputasi fisik (*Physical Computing*) yang *open source* pada *board input output* sederhana, yang dimaksud dengan *platform* komputasi fisik disini adalah sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan *software* dan *hardware* yang dapat mendeteksi dan merespon situasi dan kondisi.



Gambar 2.1 Arduino

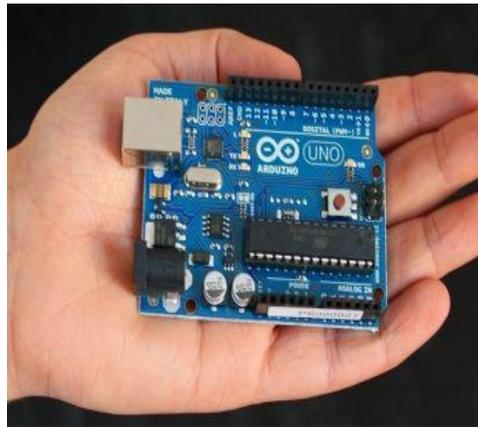
(Sumber :<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardUno>)

Kelebihan arduino dari *platform hardware* mikrokontroler lain adalah:

1. IDE Arduino merupakan *multiplatform*, yang dapat dijalankan di berbagai system operasi, seperti *Windows*, *Macintosh* dan *Linux*.
2. IDE Arduino dibuat berdasarkan pada IDE *Processingsederhana* sehingga mudah digunakan.
3. Pemrograman Arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan *port* USB bukan *port* serial. Fitur ini berguna karena banyak komputer sekarang ini tidak memiliki *port* serial.
4. Arduino adalah *hardware* dan *software open source*, pembaca bisa mendownload *software* dan gambar rangkaian arduino tanpa harus membayar ke pembuat arduino.
5. Biaya *hardware* cukup murah, sehingga tidak terlalu menakutkan untuk membuat kesalahan.
6. Proyek arduino ini dikembangkan dalam lingkungan pendidikan sehingga bagi pemula akan lebih cepat dan mudah mempelajarinya.
7. Memiliki begitu banyak pengguna dan komunitas di internet dapat membantu setiap kesulitan ya ng dihadapi terutama oleh programmer pemula [6].

2.2.1 Hardware Arduino

Papan arduino merupakan papan mikrokontroler yang berukuran kecil atau dapat diartikan juga dengan suatu rangkaian berukuran kecil yang didalamnya terdapat komputer berbentuk chip yang kecil. Pada Gambar 2.4 dibawah ini dapat dilihat sebuah papan arduino dengan beberapa bagian komponen didalamnya [7].



Gambar 2.2 Arduino Pin Out

Pada *hardware* arduino terdapat 20 pin yang meliputi :

1. 14 pin IO digital (pin 0-13)

Sejumlah pin digital dengan nomor 0-13 yang dapat dijadikan input atau output yang diatur dengan cara membuat program IDE.

2. 6 pin Input Analog (pin A0-A5)

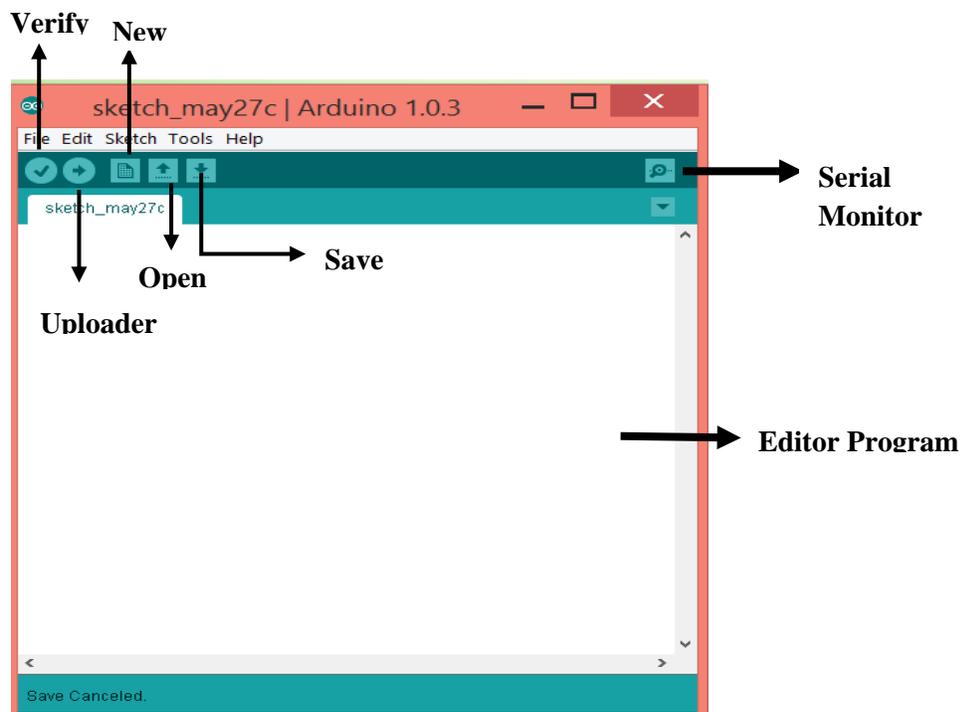
Sejumlah pin analog bernomor A0-A5 yang dapat digunakan untuk membaca nilai input yang memiliki nilai analog dan mengubahnya ke dalam angka antara 0 dan 1023.

3. 6 pin Output analog (pin 3, 5, 6, 9, 10, dan 11)

Sejumlah pin yang sebenarnya merupakan pin digital tetapi sejumlah pin tersebut dapat diprogram kembali menjadi pin output analog dengan cara membuatnya pada program IDE.

2.2.2 Software Arduino

Software arduino yang digunakan adalah *driver* dan IDE, walaupun masih ada beberapa *software* lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. IDE atau *Integrated Development Environment* merupakan suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. IDE arduino terdiri dari



Gambar 2.3 Tampilan *Toolbar* Arduino
(Sumber :Syahwil,2013:42)

Keterangan :

1. Editor Program

Sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.

2. *Verify*

Mengecek kode sketch yang *error* sebelum mengupload ke *board* arduino.

3. *Uploader*

Sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori di dalam papan arduino.

4. *New*

Membuat sebuah sketch baru.

5. *Open*

Membuka daftar sketch pada *sketchbook* arduino.

6. *Save*

Menyimpan kode sketch pada *sketchbook*.

7. Serial Monitor

Menampilkan data serial yang dikirimkan dari *board* arduino.

2.3 Visual Basic

Visual Basic adalah salah satu development tools untuk membangun aplikasi dalam lingkungan Windows. Dalam pengembangan aplikasi, Visual Basic menggunakan pendekatan visual untuk merancang user interface dalam bentuk form, sedangkan kode programnya menggunakan bahasa Basic yang cenderung mudah dipelajari. Visual Basic telah menjadi tools yang terkenal bagi para pemula maupun para developer.

Dalam lingkungan Windows, user interface sangat memegang peranan penting dalam aplikasi yang kita buat. Microsoft Visual Basic (sering disingkat sebagai VB saja) merupakan sebuah bahasa pemrograman yang bersifat event driven

dan menawarkan Integrated Development Environment (IDE) Visual untuk membuat program aplikasi berbasis sistem operasi Microsoft Windows dengan menggunakan model pemrograman Common Object Model (COM). Visual Basic merupakan turunan bahasa BASIC dan menawarkan pengembangan aplikasi komputer berbasis grafik dengan cepat, akses ke basis data menggunakan Data Access Object (DAO), Remote Data Object (RDO), atau ActiveX Data Object (ADO), serta menawarkan pembuatan kontrol ActiveX dan object ActiveX [8].

2.3.1 Komponen-Komponen Yang Terdapat Dalam Visual Basic 6.0

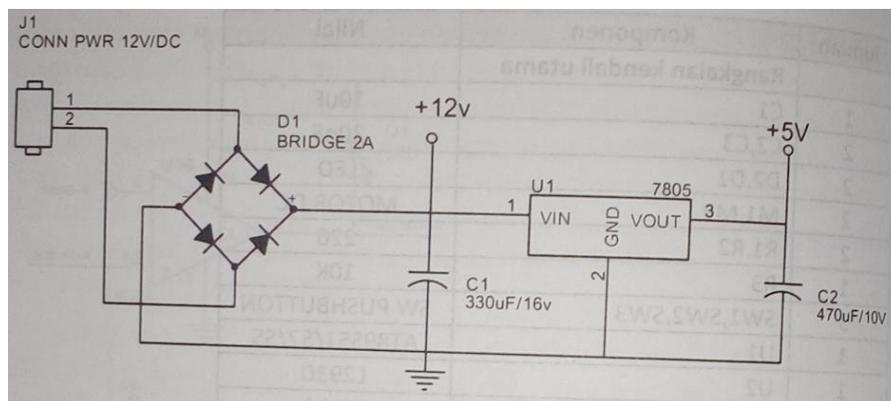
Dalam Program Visual Basic memiliki beberapa komponen-komponen yang digunakan dalam pembuatan dan mendesain program diantaranya sebagai berikut :

1. Menu Bar
Menu Bar menyediakan kelompok perintah yang digolongkan menjadi beberapa kelompok yaitu File, Edit, Search, Project, Run, Component, Tools dan Help.
2. Tool Bar
Tool Bar merupakan bagian dari Visual Basic yang menyediakan tombol-tombol speed. Tombol speed fungsinya sama dengan perintah yang ada pada menu.
3. Object Inspector
Object Inspector adalah sarana pengaturan object yang kita pasang pada form. Ada dua hal penting pada object inspector yaitu property dan event.
4. Form
Form adalah bahan dasar yang akan menjadi jendela aplikasi. Pada Form yang masih standar terdapat tiga tombol yaitu minimize, maximize/restore, dan close. Pada Form juga terdapat caption bar yaitu tempat judul dari suatu form.
5. Code Editor
Jendela code editor adalah tempat untuk menuliskan kode-kode dari program.

2.4 Catu daya

Perangkat elektronika seharusnya dicatu oleh arus searah/DC (*Direct Current*) yang stabil agar dapat bekerja dengan baik. Baterai atau aki adalah sumber catu daya DC yang terbaik. Namun, untuk aplikasi yang membutuhkan catu daya yang lebih besar, penggunaan baterai tidaklah cukup [9].

Catu daya (*Power supply*) adalah rangkaian elektronika yang terdiri dari berbagai macam komponen yang dirangkai sedemikian rupa sehingga membentuk suatu sistem yang berfungsi sebagai sumber daya arus searah (DC) yang diperlukan untuk menghidupkan peralatan elektronika. Sebuah catu daya membuat sebuah transformator didalamnya yang berfungsi menurunkan tegangan sumber PLN ke suatu level tegangan yang lebih rendah. Transformator dapat memindahkan tenaga listrik dari satu lilitan (primer) ke lilitan lainnya (sekunder) yang disertai perubahan arus dan tegangan [10].

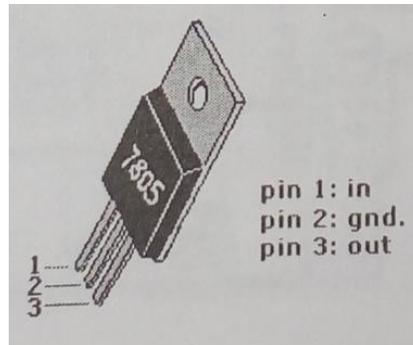


Gambar 2.4 Rangkaian Power Supply

(Sumber : Suyadhi, 2008:48)

Dalam pembuatan rangkaian *power supply* (catu daya), dimanfaatkan IC Regulator 7805 sebagai regulator tegangan yang akan di-input-kan pada seluruh rangkaian. Tujuan penggunaan IC Regulator 7805 adalah untuk mendapatkan

tegangan output sebesar +5 Volt yang stabil. Dengan demikian rangkaian elektronik yang akan digunakan bisa bekerja secara normal. Berikut gambar skematis pin IC 7805 (*regulator*) [11].



Gambar 2.5 Konfigurasi Pin IC Regulator 7805

(Sumber : Suyadhi, 2008:47)

2.5 Modem Wavecom

2.5.1 Pengertian Modem

modem adalah sebuah alat yang digunakan untuk menghubungkan komputer dengan internet melalui telepon, line kabel dan layanan dari penyedia jasa telekomunikasi lainnya. Modem merupakan singkatan dari modulator-demodulator. Dua kata itu sendiri mewakili dua macam fungsi yang dijalankan oleh sebuah modem.

2.5.2 Fungsi Modem

Fungsi modem yang pertama adalah melakukan modulasi sinyal digital ke sinyal analog untuk di transfer. Dan fungsi yang kedua adalah melaukan demodulasi sinyal untuk mengembalikan sinyal ke bentuk digital sehingga merepresentasikan informasi tertentu. Jadi fungsi modem secara sederhana yaitu mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital begitu pula sebaliknya. Dengan demikian, data dapat

dikirimkan melalui media apapun yang mampu mentransmisikan sinyal analog, mulai dari dioda sampai radio.

2.5.2 Wavecom

Wavecom adalah pabrikan asal Perancis (bermarkas di kota Issy-les-Moulineaux, Perancis) yaitu Wavecom.SA yang berdiri sejak 1993 bermula sebagai biro konsultan teknologi dan sistim jaringan nirkabel GSM, dan pada 1996 Wavecom mulai membuat desain daripada modul wireless GSM pertamanya dan diresmikan pada 1997, bentuk modul GSM pertama berbasis GSM dan pengkodean khusus yang disebut AT-command. Sulit mencari referensi module tipe apa yang pertama dibuat oleh Wavecom SA.



Gambar 2.6 Modem Wavecom

2.6 Webcam

2.6.1 Pengertian Webcam

Webcam (singkatan dari kamera web) adalah nama lain dari kamera waktu nyata yang gambarnya bisa dilihat melalui www (World Wide Web), program pengolah pesan cepat, atau aplikasi pemanggilan video. Istilah webcam merujuk pada teknologi secara umumnya, sehingga kata webcam kadang-kadang diganti dengan kata lain yang memberikan pemandangan yang ditampilkan di kamera. Kamera web dapat diartikan juga sebagai sebuah kamera video digital kecil yang dihubungkan ke komputer melalui port USB, port COM atau dengan jaringan Ethernet atau Wi-Fi.

2.6.2 Fungsi Webcam

Fungsi dari webcam telah kita ketahui yaitu untuk memudahkan kita dalam mengolah pesan cepat seperti chat melauai video atau bertatap muka melalui video secara langsung. Webcam juga berfungsi sebagai alat untuk men-transfer sebuah media secara langsung, namun perlu disadari kebanyakan pengguna menggunakan piranti ini hanya untuk chat video.



Gambar 2.7 Webcam

2.7 Pengolahan Citra (*Image Proccesing*)

Pengolahan citra atau Image Processing adalah suatu sistem dimana proses dilakukan dengan masukan (input) berupa citra (image) dan hasilnya (output) juga berupa citra (image). Pada awalnya pengolahan citra ini dilakukan untuk memperbaiki kualitas citra, namun dengan berkembangnya dunia komputasi yang ditandai dengan semakin meningkatnya kapasitas dan kecepatan proses komputer, serta munculnya ilmuilmu komputer yang memungkinkan manusia dapat mengambil informasi dari suatu citra maka image processing tidak dapat dilepaskan dengan bidang computer vision [12].

Perancangan program pada *image processing* juga menggunakan beberapa metode, dan berikut beberapa metode diantaranya:

1. Metode konvolusi

Konvolusi citra adalah tehnik untuk menghaluskan suatu citra atau memperjelas citradengan menggantikan nilai piksel dengan sejumlah nilai piksel yang sesuai atau

berdekatan dengan piksel aslinya. Tetapi dengan adanya konvolusi, ukuran dari citra tetap sama, tidak berubah [13].

2. Metode Variabel

Metode ini berguna untuk operasi binerisasi terhadap citra dengan penerangan yang tidak seragam. Dengan melakukan normalisasi latar belakang dengan fungsi sederhana seperti planar dan biquadratik. Langkah pertama yaitu dengan menganalisis bentuk plot tiga dimensi dari intensitas citra. selanjutnya di bentuk citra bantuan yang mempunyai latar belakang mirip dengan latar belakang citra yang langsung diproses [14].

3. Metode Histogram

Histogram equalization merupakan metode dalam pengolahan gambar yang meningkatkan kontras gambar secara umum, terutama ketika digunakan data gambar yang diwakili oleh nilai-nilai yang dekat kontras. Melalui penyesuaian ini, intensitas gambar dapat didistribusikan pada histogram dengan lebih baik. Hal ini memungkinkan untuk daerah kontras lokal yang lebih rendah untuk mendapatkan kontras yang lebih tinggi tanpa mempengaruhi kontras global [15].

4. Metode Segmentasi

Algoritma segmentasi untuk gambar monokrom secara umum didasarkan pada satu dari dua karakteristik gambar yang memuat nilai aras keabuan, yaitu sifat diskontinu (*discontinuity*) dan sifat keserupaan (*similarity*). Contoh proses segmentasi yang didasarkan pada sifat diskontinu antara lain deteksi titik, deteksi garis, dan deteksi tepi, sedangkan yang berdasarkan sifat kemiripan adalah *thresholding*, *region growing*, *region splitting*, dan *merging*. Tujuan dari segmentasi citra adalah untuk membagi citra digital menjadi wilayah atau *region* [16].

5. Metode Wavelet

Analisis wavelet adalah sebuah teknik penjendelaan variabel (*variable windowing technique*) dan mengijinkan penggunaan interval waktu panjang dimana kita menginginkan informasi frekuensi rendah yang lebih tepat, dan daerah/wilayah yang lebih pendek [17].

2.8 *Buzzer*

Buzzer merupakan komponen yang berfungsi untuk mengeluarkan suara, prinsip kerjanya pada dasarnya hampir sama dengan loudspeaker, jadi buzzer juga terdiri atas kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi electromagnet, kumparan tadi akan tertarik kedalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm) [18].



Gambar 2.8 *Buzzer*

2.9 *Sensor Suhu LM35*

Sensor suhu LM35 adalah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran suhu menjadi besaran listrik dalam bentuk tegangan. Sensor Suhu LM35 yang dipakai dalam penelitian ini berupa komponen elektronika yang diproduksi oleh *National Semiconductor*. LM35 memiliki keakuratan tinggi dan kemudahan perancangan jika dibandingkan dengan sensor suhu yang lain, LM35 juga mempunyai keluaran impedansi yang rendah dan linieritas yang tinggi sehingga dapat dengan mudah dihubungkan dengan rangkaian kendali khusus serta tidak memerlukan penyetelan lanjutan.

5. Tidak memerlukan pengkondisian sinyal.

2.9.3 Kekurangan Sensor LM35

Kekurangan dalam sensor LM35 ialah Membutuhkan sumber tegangan untuk beroperasi.

2.10 Sensor Flame Detector

Flame detector merupakan alat pendeteksi api yang menggunakan sensor optic untuk mendeteksinya. Prinsip kerja flame detektor adalah dimulai dari api yang bisa dideteksi oleh keberadaan spectrum cahaya inprared maupun ultraviolet, dan microprocessor dalam flame detector akan bekerja untuk membedakan spectrum cahaya yang terdapat pada api yang terdeteksi.

Namun pada implementasinya terdapat sumber-sumber cahaya lain yang ternyata bukan dan ikut menyumbang cahaya pada gelombang infa red maupun ultraviolet dimana sumber-sumber cahaya ini juga mempengaruhi kinerja flame detector yang berakibat pada timbulnya flame alarm.

Berikut ini adalah beberapa flame detector :



Gambar 2.10 Photodioda

2.11 Sensor Asap (MQ-02)

Sensor gas asap (MQ – 2) ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asa (MQ – 2) dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpot. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya : LPG, i-butane, propane, methane ,alcohol, Hydrogen, smoke.

2.11.1 Spesifikasi Sensor Asap (MQ – 2)

Sensor asap (MQ-02) mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

1. Catu daya pemanas : 5V AC/DC
2. Catu daya rangkaian : 5VDC
3. Range pengukuran :
 - a. 200 - 5000ppm untuk LPG, propane
 - b. 300 - 5000ppm untuk butane
 - c. 5000 - 20000ppm untuk methane
 - d. 300 - 5000ppm untuk Hidrogen
 - e. 100 - 2000ppm untuk alcohol
4. Luaran : analog (perubahan tegangan)

Sensor ini dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan keluarannya berupa tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20°C sampai 50°C dan mengkonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V.



Gambar 2.11 Sensor Asap (MQ-02)

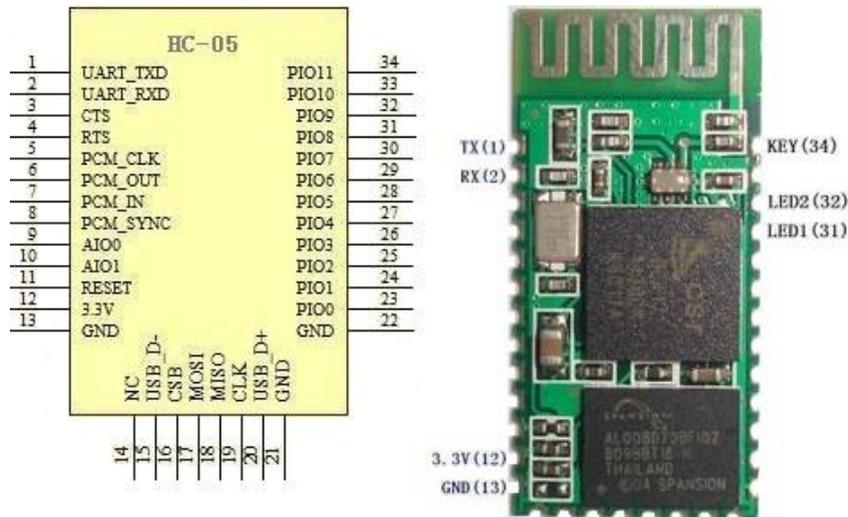
2.12 Modul Bluetooth HC-05

Bluetooth adalah protokol komunikasi wireless yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain¹. Salah satu hasil contoh modul Bluetooth yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. Modul Bluetooth HC-05 merupakan salah satu modul Bluetooth yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. Modul Bluetooth HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda – beda. Modul Bluetooth HC-05 dengan supply tegangan sebesar 3,3 V ke pin 12 modul Bluetooth sebagai VCC. Pin 1 pada modul Bluetooth sebagai transmitter. kemudian pin 2 pada Bluetooth sebagai receiver.



Gambar 2.12 Modem Bluetooth HC-05

Berikut merupakan konfigurasi pin bluetooth HC-05 ditunjukkan pada gambar 2.14 dibawah ini :



Gambar 2.13 Konfigurasi Pin HC-05

(Sumber: <https://mbed.org/users/edodm85/notebook/HC-05-bluetooth>)

Module Bluetooth HC-05 merupakan module Bluetooth yang bisa menjadi slave ataupun master hal ini dibuktikan dengan bisa memberikan notifikasi untuk melakukan pairing ke perangkat lain, maupun perangkat lain tersebut yang melakukan pairing ke module Bluetooth HC-05. Untuk mengeset perangkat Bluetooth dibutuhkan perintah-perintah AT Command yang mana perintah AT Command tersebut akan di respon oleh perangkat Bluetooth jika modul Bluetooth tidak dalam keadaan terkoneksi dengan perangkat lain