

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Topologi Jaringan

Topologi jaringan merupakan suatu struktur atau cara untuk menghubungkan *node* satu dengan *node* yang lainnya sehingga membentuk sebuah jaringan dengan menggunakan media kabel atau nirkabel.

Topologi Star

Topologi jaringan yang berupa konvergensi dari *node server* ke setiap *node client*. Setiap *node server* berkomunikasi dengan *node client*, *traffic data* berjalan dari *node server* ke *node client* dan kembali lagi. Pada *node server* dan *node client* topologi jaringan ini menggunakan IP Address lokal. IP Address *node server* menggunakan IP 192.168.4.1, sedangkan IP Address *node client* menggunakan IP 192.168.3.1 dan 192.168.2.1.

2.2 Deteksi Asap (Rokok)

Deteksi adalah suatu proses untuk memeriksa atau melakukan pemeriksaan terhadap sesuatu dengan menggunakan cara dan teknik tertentu. Tujuan dari deteksi adalah memecahkan suatu masalah dengan berbagai cara, dengan metode yang diterapkan sehingga menghasilkan sebuah solusi.

2.3 Sensor

Sensor adalah komponen yang digunakan untuk mendeteksi suatu besaran fisik menjadi besaran listrik sehingga dapat dianalisa dengan rangkaian listrik tertentu. Hampir seluruh peralatan elektronik yang ada mempunyai sensor di dalamnya. Sensor merupakan bagian dari transduser yang berfungsi untuk melakukan *sensing* atau “merasakan dan menangkap” adanya perubahan energi eksternal yang akan masuk ke bagian input dari transduser, sehingga perubahan kapasitas energi yang ditangkap segera dikirim kepada bagian konverter dari transduser untuk dirubah menjadi energi listrik. (Rusmandi Dedy, 2001, Mengenal Elektronika, Hal: 143).

2.3.1 Sensor MQ 2

Sensor MQ 2 adalah salah satu sensor yang sensitif terhadap asap rokok. Bahan utama sensor ini adalah SnO₂ dengan konduktifitas rendah pada udara bersih. Jika terdapat kebocoran gas konduktifitas sensor menjadi lebih tinggi, setiap kenaikan konsentrasi gas maka konduktifitas sensor juga naik. MQ 2 sensitif terhadap gas LPG, Propana, Hidrogen, Karbon Monoksida, Metana dan Alkohol serta gas mudah terbakar diudara lainnya.



- 1 = Output
- 2 = Vcc (positive voltage)
- 3 = Gnd

Gambar 2.1 Sensor MQ 2





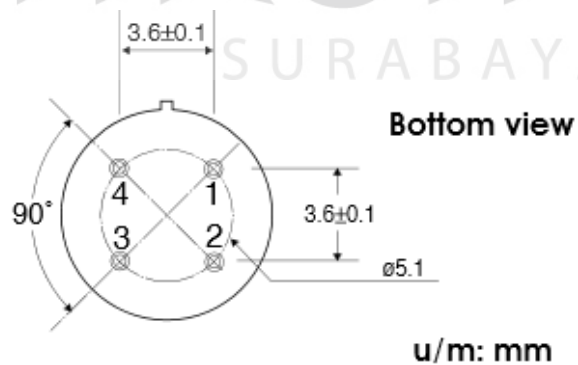


mempunyai nilai resistansi R_s yang akan berubah bila terkena asap dan juga mempunyai sebuah pemanas (*heater*) yang digunakan untuk mendeteksi gas yang terkandung dalam asap rokok. Sensor ini akan bekerja mendapat tegangan sebesar $\pm 0,2 - 5V$.



Gambar 2.6 Sensor Gas TGS 2600

Sensor polusi TGS2600 menggunakan unsur kimia SnO_2 (Tin Oksida) sebagai elemen sensornya. Elektrode ini dihubungkan pada kaki 2 dan 3 dari sensor polusi TGS2600, dan untuk pemanas (*heater*) elemen sensor menggunakan material RuO_2 (Ruthenium Dioxide) yang disambungkan pada kaki 1 dan 4.



Pin connection:

- 1: Heater
- 2: Sensor electrode (-)
- 3: Sensor electrode (+)
- 4: Heater

Gambar 2.7 Pin Sensor TGS 2600

Pada Gambar 2.7 dapat dilihat sensor polusi ini memiliki 4 kaki yaitu, kaki 1 dan 4 untuk input tegangan untuk *heater* atau pemanas (V_H) sehingga elemen sensor terjaga pada suhu optimal untuk proses penyensoran polusi. Tegangan rangkaian (V_C) digunakan untuk mengukur hasil tegangan keluaran (V_{RL}), hasil pembagian tegangan antara R_S dan R_L . Dalam hal ini untuk mendapat tegangan yang sesuai maka pada R_L dipasang sebuah resistor variabel sehingga dapat diatur nilai hambatannya.

Keterangan :

R_S = hambatan sensor (Ω)

R_L = beban (Ω)

V_C = tegangan masukan (V)

V_{RL} = tegangan keluaran (V)

2.4 Modul Wi-Fi ESP 8266

ESP 8266 merupakan modul *wifi* yang berfungsi sebagai perangkat tambahan mikrokontroler agar dapat terhubung langsung dengan *wifi* dan membuat koneksi TCP/IP. Modul ini membutuhkan tegangan input 3,3V, jangan menghubungkan daya lebih dari 5V. Dengan memiliki tiga mode *wifi* yaitu *station*, *access point*, dan *both* (keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis ESP 8266 yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler seperti pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Modul Wifi ESP8266

Firmware *default* yang digunakan oleh perangkat ini menggunakan AT Command, selain itu ada beberapa Firmware SDK yang digunakan oleh perangkat ini berbasis *opensource* yang diantaranya adalah sebagai berikut:

- NodeMCU : dengan menggunakan basic programming lua.
- MicroPython : dengan menggunakan basic programming python.
- AT Command : dengan menggunakan perintah perintah AT command.

Selain itu modul ESP 8266 ini bisa diprogram menggunakan Arduino IDE. Dengan menambahkan *library* ESP8266 pada *board manager* dapat dengan mudah memprogram dengan *basic* program arduino.

2.5 LED

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Komponen dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 LED

2.6 LCD 2x16

LCD merupakan salah satu perangkat penampil *display* yang banyak digunakan. Teknologi LCD memberikan lebih keuntungan dibandingkan dengan teknologi CRT. LCD memanfaatkan silikon atau galium dalam bentuk kristal cair sebagai pemancar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan antara baris dan kolom adalah sebuah LED terdapat sebuah bidang datar (backplane), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah.



Gambar 2.10 LCD 2x16

Fungsi–fungsi umum dari semua pin LCD 2x16 sebagai berikut:

1. *Pin 1* dan *pin 2* merupakan sambungan catu daya, VSS atau VCC dihubungkan dengan tegangan positif catu daya dan VDD atau GND dihubungkan dengan *ground*.
2. *Pin 3* merupakan *pin control VE*, yang digunakan untuk mengatur kontras display. Idealnya pin ini dihubungkan dengan tegangan yang bisa diubah untuk memungkinkan pengaturan terhadap tingkat kontras display sesuai kebutuhan (bisa menggunakan dengan VR (variabel resistor)).
3. *Pin 4* merupakan *Register Select (RS)*, masukan yang pertama dari tiga *command control input*. Dengan membuat RS menjadi *high*, data karakter dapat di transfer dan menuju modulnya.
4. *Pin 5 read* atau *write*, untuk menfungsikan sebagai perintah *write* maka *low* atau menulis karakter ke modul. *Read* atau *write high* untk membaca data karakter atau informasi status dari registernya.
5. *Pin 6 enable (E)*, input ini digunakan untuk *transfer actual* dari perintah-perintah atau karakter antara modul dengan hubungan data. Ketika menulis ke *display*, data di *transfer* hanya pada perpindahan *high* atau *low*. Tetapi ketika membaca dari *display*, data akan menjadi lebih cepat tersedia setelah perpindahan dari *low* ke *high* dan tetap tersedia hingga sinyal *low* lagi.
6. *Pin 7-14* adalah delapan jalur data/data bus (D0 sampai D7) dimana data dapat ditransfer ke layar *display*.
7. *Pin 15* dan *16*, anoda dihubungkan kedalam tegangan 5V untuk memberi tegangan dan menghidupkan *back light* LCD, sedangkan katoda dihubungkan ke dalam *ground*.

2.7 Arduino

Arduino adalah *prototype platform* elektronik *opensource* yang terdiri mikrokontroler, bahasa pemrograman, dan IDE. Arduino adalah alat untuk membuat aplikasi interaktif, yang dirancang untuk mempermudah proyek bagi pemula, tapi masih fleksibel bagi para ahli untuk mengembangkan proyek–proyek yang kompleks (Banzi, 2009). Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328. Uno memiliki 14 *pin digital input/output* (dimana 6 dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6 *input analog*, *resonator* keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, *header ICSP*, dan tombol reset. Uno dibangun berdasarkan apa yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler, sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor atau baterai. Arduino Uno seperti terlihat pada Gambar 2.11, berbeda dari semua papan sebelumnya dalam hal tidak menggunakan FTDI *chip driver* USB-to-serial.



Gambar 2.11 Tampilan Arduino
sumber : (Arduino.cc)

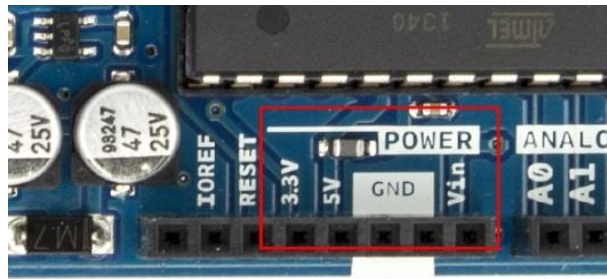
Ringkasan Spesifikasi :

Mikrokontroler	ATmega328
Operasi tegangan	5V
Input tegangan	disarankan 7-11V
Input tegangan batas	6-20V
Pin I/O digital	14 (6 pin untuk PWM)
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50Ma
Arus DC ketika 3.3V	50Ma
Memori flash	32 KB (ATmega328) dan 0,5 KB digunakan oleh bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Kecepatan clock	16 MHz

2.8 Power

Arduino UNO ini dapat *disupply* melalui koneksi USB atau catu daya eksternal yang pilihan power secara otomatis berfungsi tanpa saklar. Catu daya eksternal (non-USB) dapat berasal dari adaptor AC-DC atau baterai. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan menancapkan 2.1mm *jack* DC ke stop kontak listrik *board*. Baterai dapat dimasukkan dalam Gnd dan Vin pin header dari konektor daya seperti terlihat pada Gambar 2.12.

Board dapat beroperasi pada pasokan eksternal 6 sampai 20V. Jika tegangan dengan kurang dari 7V , tegangan pada *board* kemungkinan akan tidak stabil. Jika menggunakan lebih dari 12V, regulator tegangan bisa panas (overheat) dan merusak *board*. Kisaran yang disarankan adalah 7 sampai 12V.



Gambar 2.12 Pin Power Arduino

Penjelasan *Power Pin*:

1. *Vin*: *Pin* tegangan Inputan ke *board* arduino saat menggunakan sumber catu daya eksternal (adaptor USB 5V atau adaptor yang lainnya 7-12V), dengan menghubungkannya pin *Vin* ini atau langsung ke *jack power* 5V. DC *power jack* (7-12 Volt), Kabel konektor USB (5V) atau catu daya lainnya (7-12V).
2. 3.3V: *Pin* tegangan 3.3V catu daya umum langsung ke *board*. Maksimal arus yang diperbolehkan adalah 50 mA.
3. 5V: *Pin* ini merupakan *output* 5V yang telah diatur oleh *regulator* papan Arduino. *Board* dapat diaktifkan dengan daya, baik dari colokan listrik DC (7–12V), konektor USB (5V), atau *pin Vin board* (7-12V). Dengan memasukan tegangan melalui *pin* 5V atau 3.3V secara langsung (tanpa melewati *regulator*) dapat merusak papan Arduino.
4. GND: *Pin Ground*.
5. IOREF: *Pin* ini penyedia referensi tegangan agar mikrokontroler beroperasi dengan baik. Memilih sumber daya yang tepat atau mengaktifkan tegangan pada *output* untuk bekerja dengan 5V atau 3.3V. (arduino.cc)

ATmega328 memiliki 32 KB (dengan 0,5 KB digunakan untuk *bootloader*). ATmega328 juga memiliki 2 KB dari SRAM dan 1 KB EEPROM (yang dapat dibaca dan ditulis dengan *library* EEPROM). (arduino.cc)

Masing-masing dari 14 *pin* digital Uno dapat digunakan sebagai *input* atau *output*, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()`, dan `digitalRead()`. Beroperasi pada tegangan 5V. Setiap *pin* dapat memberikan atau menerima maksimum 40 mA dan memiliki resistor *pull-up internal* (terputus secara *default*) dari 20-50 kOhms. Selain itu, beberapa *pin* memiliki fungsi spesial:

1. Serial: *pin* 0 (RX) dan 1 (TX), digunakan untuk menerima (RX) dan mengirimkan (TX) data serial TTL. *Pin* ini terhubung dengan *pin* ATmega8U2 USB-to-Serial TTL.
2. Eksternal Interupsi: *Pin* 2 dan 3 dapat dikonfigurasi untuk memicu *interrupt* pada nilai yang rendah (*low value*), *rising* atau *falling edge*, atau perubahan nilai. Lihat fungsi `attachInterrupt()` untuk rinciannya.
3. PWM: *Pin* 3, 5, 6, 9, 10, dan 11, menyediakan 8-bit PWM dengan fungsi `analogWrite()`
4. SPI: *pin* 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK) mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan *library* SPI
5. LED: *pin* 13. *Built-in* LED terhubung ke *pin* digital 13. LED akan bekerja ketika diberi nilai *HIGH*.

Arduino Uno memiliki 6 *input analog*, berlabel A0 sampai A5, yang masing-masing menyediakan resolusi 10 bit (yaitu 1024 nilai yang berbeda). Secara *default* mereka mengukur dari *ground* sampai 5V, perubahan tegangan maksimal menggunakan *pin* AREF dan fungsi `analogReference()`. Selain itu,

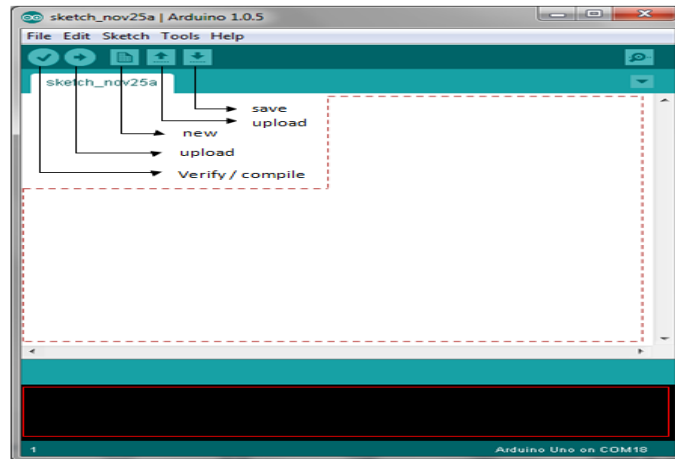
beberapa *pin* tersebut memiliki spesialisasi fungsi, yaitu TWI: *pin* A4 dan A5 mendukung komunikasi TWI menggunakan *library Wire*. Ada beberapa *pin* lainnya yang tertulis di *board*:

1. AREF: Tegangan referensi untuk *input analog*. Dapat digunakan dengan fungsi `analogReference()`.
2. Reset: *LOW* untuk *me-reset* mikrokontroler. Biasanya digunakan untuk menambahkan tombol *reset*.

2.9 Software Arduino IDE

Arduino IDE adalah *software* yang ditulis menggunakan java dan berdasarkan pengolahan seperti, *avr - gcc*, dan perangkat lunak *open source* lainnya (Djuandi, 2011). Arduino IDE terdiri dari:

1. *Editor program*, sebuah *window* yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *processing*.
2. *Verify/Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *processing*) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *processing*, yang dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner.
3. *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memori mikrokontroler di dalam papan Arduino.
4. Pada Gambar 8 terdapat *menu bar*, kemudian *toolbar* dibawahnya, dan sebuah area putih untuk *editing sketch*, area hitam dapat disebut sebagai *progress area*, dan paling bawah dapat disebut sebagai “*status bar*”.



Gambar 2.13 Tampilan Menu *Software* Arduino IDE
Sumber: (Arduino, 2015)

2.10 Bahasa Pemrograman Aduino

Arduino ini bisa dijalankan di komputer dengan berbagai macam *platform* karena didukung atau berbasis Java. *Source* program yang dibuat untuk aplikasi mikrokontroler adalah bahasa C/C++ dan dapat digabungkan dengan *assembly*. (arduino.cc)

1. Struktur

Setiap program Arduino (biasa disebut *sketch*) mempunyai dua buah fungsi yang harus ada (arduino.cc). Antara lain:

a) `void setup() {}`

Semua kode didalam kurung kurawal akan dijalankan hanya satu kali ketika program Arduino dijalankan untuk pertama kalinya.

b) `void loop() {}`

Fungsi ini akan dijalankan setelah *setup* (fungsi *void setup*) selesai. Setelah dijalankan satu kali fungsi ini akan dijalankan lagi, dan lagi secara terus menerus sampai catu daya (*power*) dilepaskan.

2. *Serial*

Serial digunakan untuk komunikasi antara *Arduino board*, komputer atau perangkat lainnya. *Arduino board* memiliki minimal satu *port* serial yang berkomunikasi melalui *pin* 0 (RX) dan 1 (TX) serta dengan komputer melalui USB. Jika menggunakan fungsi – fungsi ini, *pin* 0 dan tidak dapat digunakan untuk *input* digital atau *output* digital (arduino.cc). Terdapat beberapa fungsi *serial* pada *Arduino*, antara lain:

- a) *Syntax* adalah elemen bahasa C yang dibutuhkan untuk format penulisan.

(arduino.cc)

- b) Variabel

Sebuah program secara garis besar dapat didefinisikan sebagai instruksi untuk memindahkan angka dengan cara yang cerdas. Variabel inilah yang digunakan untuk memindahkannya. (arduino.cc)

