

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Sistem

Pada tahap analisis sistem menjelaskan bagaimana menganalisis suatu sistem yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana sistem yang sedang berjalan, permasalahan-permasalahan apa yang terjadi, serta kebutuhan-kebutuhan yang membantu dalam perancangan alat pendeteksi kebakaran menggunakan SMS gateway berbasis Arduino.

3.1.1 Analisis Sistem Yang Sedang Berjalan Saat ini

Sistem yang berjalan saat ini untuk alat pendeteksi kebakaran hanya dapat mendeteksi satu sensor saja, dan juga tidak dilengkapi untuk mengirim informasi atau pesan singkat kepada pemilik atau petugas jika rumah atau kantor sedang kosong. Sehingga dari rumah kosong yang menimbulkan kebakaran akan semakin besar dan meluas ke lingkungan disekitarnya.

Dengan cara mengetahui ada api yang sudah besar barulah masyarakat mengetahui jika terjadi kebakaran, dengan begitu tidak ada penanganan dini terhadap kebakaran agar tidak meluas. Maka dibutuhkan alat pendeteksi kebakaran serta dapat memberikan informasi yang diperlukan untuk mendeteksi adanya indikasi atau faktor-faktor yang berpotensi menimbulkan kebakaran.

3.1.2 Analisis Sistem Yang Baru

Analisis sistem yang baru adalah tahapan dimana dijelaskan tentang sistem yang dapat memecahkan masalah yang terjadi dalam sistem yang sedang berjalan saat ini. Dimana sistem yang baru ini dapat menghasilkan alat yang dirancang untuk mendeteksi kebakaran dengan mengetahui adanya pemicu kebakaran sejak dini sehingga kita tahu dan dapat mencegah kebakaran lebih besar. Cara yang dapat digunakan adalah dengan memasang alat pendeteksi kebakaran. Dengan begitu orang di sekitar dapat mengetahui jika terjadinya kebakaran, setelah itu dapat melakukan tindakan selanjutnya untuk pencegahan dan meminimalis kebakaran semakin besar.

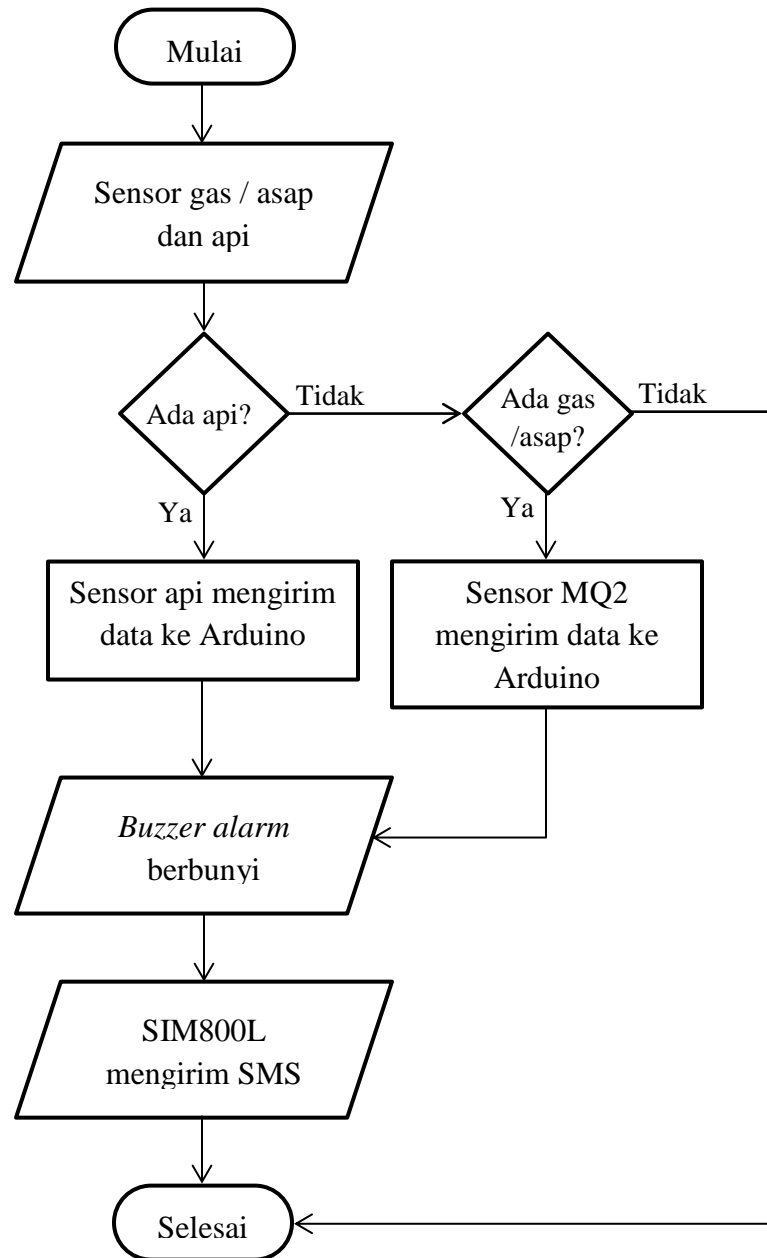
Dengan memanfaatkan perkembangan teknologi saat ini dapat digunakan untuk mengetahui terjadinya kebakaran dengan menggunakan alat pendeteksi kebakaran. Dimana alat tersebut dapat mengetahui jika dilingkungannya terdapat asap atau api sebagai pemicu kebakaran dan juga mengirim informasi berupa SMS kepada pemilik rumah atau petugas. Untuk menciptakan alat yang dapat mendeteksi gas / asap dan juga api serta dapat mengirim pesan singkat memerlukan perangkat keras yang berbasis mikrokontroler. Mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino. Sehingga dapat menghasilkan alat untuk membantu masyarakat mengetahui sejak dini akan terjadinya kebakaran yang berbasis Arduino.

3.2 Perancangan Sistem

Dalam proses perancangan sistem alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino terdapat beberapa bagian dalam perancangan sistem. Berikut adalah penjelasan dari bagian perancangan alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino:

3.2.1 Flowchart Diagram

Langkah-langkah dari alat pendeteksi kebakaran menggunakan SMS *gateway* yang berbasis Arduino digambarkan pada *flowchart* diagram di bawah ini yang menjelaskan gambaran proses mengenai cara kerja alat pendeteksi kebakaran yang menggunakan sensor api dan sensor gas / asap menggunakan SMS *gateway* berbasis Arduino yang akan dibuat. Cara kerja alat pendeteksi kebakaran dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. *Flowchart* Diagram Alat Pendeteksi Kebakaran.

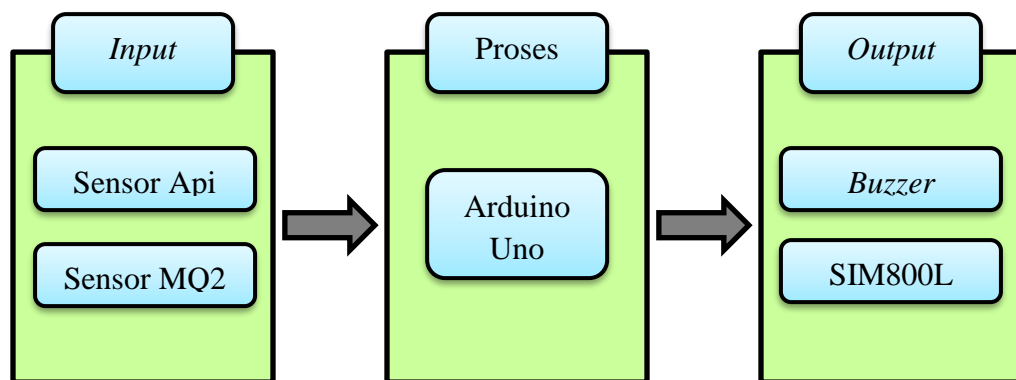
Penjelasan *flowchart* diagram alat pendeteksi kebakaran yang ditunjukkan pada Gambar 3.1 adalah sebagai berikut:

- a) Pada saat sistem dihidupkan atau dimulai maka langkah awal yang dilakukan adalah menerima *input* dari sensor api dan sensor gas/asap.

- b) Langkah berikutnya jika sensor api mendeteksi adanya api (ya), maka sensor api akan mengirim data ke Arduino. Lalu sebagai output *buzzer alarm* akan berbunyi, langkah berikutnya SIM800L akan mengirimkan SMS.
- c) Jika pada kondisi sensor api tidak mendeteksi adanya api (tidak), langkah selanjutnya apakah sensor gas/asap mendeteksi adanya gas/asap (?).
- d) Langkah berikutnya jika sensor gas/asap mendeteksi adanya gas/asap (ya), maka sensor MQ2 akan mengirim data ke Arduino. Lalu sebagai output *buzzer alarm* akan berbunyi, langkah berikutnya SIM800L akan mengirimkan SMS.
- e) Jika pada kondisi sensor gas/asap tidak mendeteksi adanya gas/asap (tidak), maka sistem selesai.

3.2.2 Blok Diagram

Blok diagram adalah diagram dari sistem alat pendeteksi kebakaran, di mana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan antar blok. Pada diagram ini terdapat 3 buah blok yang terdiri dari *input*, proses dan *output*. Blok *input* berisi pendeteksian dari sensor api dan sensor MQ2, kemudian blok proses berisi komponen yang akan memproses masukan dari nilai yang diberikan oleh sensor api dan gas ke mikrokontroler Arduino Uno, setelah itu blok *output* akan menampilkan hasil keluaran berupa *buzzer alarm* dan SMS *gateway* dari hasil pemrosesan yang telah dilakukan seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Blok Diagram Alat Pendeteksi Kebakaran

Penjelasan dari blok diagram alat pendeteksi kebakaran yang ditunjukkan pada Gambar 3.2 adalah sebagai berikut:

1) Blok *Input*

Blok ini berisi pendeteksian dari sensor api dan sensor MQ2. Saat dalam keadaan baru dinyalakan, sensor tersebut belum memberikan masukan data untuk diproses. Tetapi saat sensor mendeteksi adanya api maupun gas/asap, maka blok *input* akan memberikan data yang akan dikirimkan ke blok proses.

2) Blok Proses

Blok ini terdiri dari mikrokontroler Arduino Uno yang merupakan CPU (*Central Processing Unit*) yang dilengkapi dengan memori *internal* untuk menyimpan data pada saat meng-*upload* program dari Arduino IDE. Pada blok proses ini, sensor api dihubungkan ke pin 12 yang berfungsi sebagai masukan dari sinyal *digital* untuk pembacaan data dari sensor api sedangkan sensor MQ2 dihubungkan ke pin A1 yang berfungsi sebagai masukan dari sinyal *analog* untuk pembacaan data dari sensor gas/asap. Setelah menerima data dari kedua sensor tersebut, maka Arduino Uno akan memproses data yang akan diteruskan ke blok *output*.

3) Blok *Output*

Blok ini terdiri dari *buzzer alarm* dan SIM800L. Saat terdeteksi sebuah api dan gas/asap *buzzer alarm* akan mengeluarkan bunyi suara, bersamaan dengan itu SIM800L akan mengirimkan pesan singkat / SMS peringatan kepada pengguna.

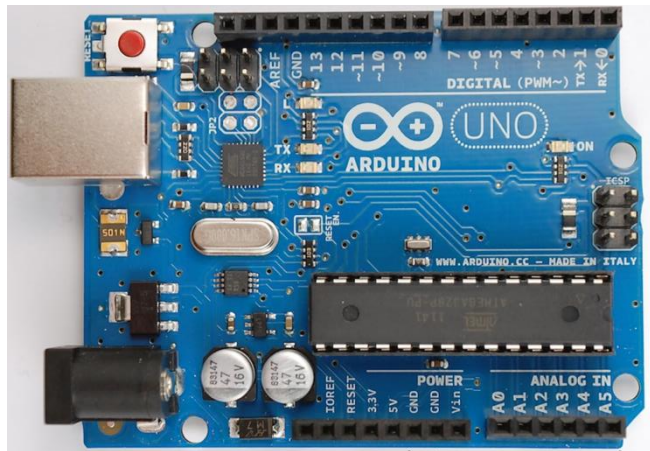
3.2.3 Perangkat Perancangan

Dalam proses perancangan alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino ini terdapat 2 bagian perancangan yaitu perangkat keras (*hardware*) apa saja yang digunakan, dan perangkat lunak (*software*) apa yang digunakan.

3.2.3.1 Perangkat Keras (*Hardware*) yang Digunakan

Perangkat keras yang digunakan serta kegunaanya dalam perancangan alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino adalah sebagai berikut :

- a) Arduino Uno R3 ATmega328P



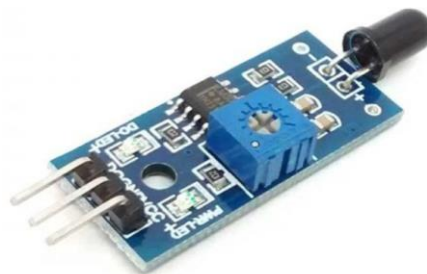
Gambar 3.3. Arduino Uno R3 ATmega328P.

Arduino Uno yang ditunjukkan pada Gambar 3.3 dalam perancangan ini berfungsi sebagai pengontrol perangkat keras lainnya atau sebagai otak dari suatu rangkaian alat pendeteksi kebakaran. Arduino Uno adalah papan mikrokontroler *open-source* berbasis mikrokontroler Microchip ATmega328P yang dikembangkan oleh Arduino.cc. Papan ini dilengkapi dengan set pin input / output (I / O) digital dan analog yang dapat dihubungkan ke berbagai papan ekspansi (pelindung) dan sirkuit lainnya. Papan ini memiliki 14 pin Digital, 6 pin Analog, dan dapat diprogram dengan Arduino IDE (Lingkungan Pengembangan Terpadu) melalui kabel USB tipe B. Papan Uno adalah yang pertama dalam serangkaian papan USB Arduino, dan model referensi untuk platform Arduino. ATmega328 pada Arduino Uno datang diprogram sebelumnya dengan *bootloader* yang memungkinkan mengunggah kode baru ke dalamnya tanpa menggunakan programmer perangkat keras eksternal. Ini berkomunikasi menggunakan protokol STK500 asli. Uno menggunakan Atmega16U2 yang diprogram sebagai konverter USB-ke-serial. Dimana *input voltage* yang

sisarankan adalah 7-12V, untuk ruang program *flash* adalah 32KB (kurangi 0,5KB untuk *bootloader*). Dan terdapat beberapa pin yang sering digunakan pada Arduino Uno ini yaitu :

- USB : Digunakan untuk mentrasfer data dari komputer ke Arduino
- Vin : Untuk mensuplay tegangan dari eksternal misal adapter
- Pin Digital : Untuk sinkronisasi yang digunakan oleh mikrokontroller untuk berkomunikasi dengan satu atau lebih perangkat dengan cepat dalam jarak pendek
- Pin Analog : Berfungsi untuk membaca nilai analog dari 0-1023
- Pin GND : Adalah jalur untuk *ground*
- Pin 3.3V : Tegangan keluar sebesar 3.3 V
- Pin 5V : Tegangan keluar sebesar 5 V

b) Sensor Api / *Flame Detector*



Gambar 3.4. Sensor Api.

Sensor api atau *flame detector* yang ditunjukkan pada Gambar 3.4 adalah sensor yang mampu mendeteksi api dan mengubahnya menjadi nilai digital representasinya. Sensor api ini mendeteksi dari besaran nyala apinya dan bekerja berdasarkan sinar inframerah (*infrared*) dalam rentang panjang gelombang 760nm - 1100nm, dengan jarak deteksi kurang dari 1 m dan waktu responnya sekitar 15 mikro detik. Sensor api yang digunakan dalam perancangan alat pendeteksi kebakaran ini memiliki 3 pin yaitu :

- Pin VCC : Sebagai jalur suplai tegangan 3.2V – 5V
- Pin GND : Jalur untuk *ground*

- Pin DO : Untuk digital *output*

c) Sensor Gas/Asap MQ-2



Gambar 3.5. Sensor MQ-2.

Sensor MQ-2 yang ditunjukkan pada Gambar 3.5 adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta mendeteksi asap dan *output* membaca sebagai tegangan analog. Sensor gas asap MQ-2 biasanya digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya adalah LPG, *i-butane*, *propane*, *methane*, *alcohol*, *Hydrogen*, *smoke*. Terdapat 4 pin pada sensor MQ-2 ini yaitu :

- Pin VCC : Sebagai jalur suplai tegangan 3.2V – 5V
- Pin GND : Jalur untuk *ground*
- Pin DO : Untuk digital *output*
- Pin AO : Untuk analog *output*

d) Modul SIM800L



Gambar 3.6. Modul SIM800L.

SIM800L yang ditunjukkan pada Gambar 3.6 adalah salah satu Modul GSM/GPRS Serial yang dapat digunakan bersama Arduino maupun mikrokontroler lainnya. SIM800L merupakan perangkat yang bisa digunakan untuk menggantikan fungsi handphone. Untuk komunikasi data antara sistem jaringan seluler, maka digunakan Modul GSM SIM800L yang digunakan sebagai media untuk mengirim pesan singkat / SMS. Selain dapat mengirim SMS modul ini juga dapat melakukan panggilan dan transfer data menggunakan internet. Dalam SIM800L terdapat mikro SIM slot untuk memasukkan kartu SIM yang akan digunakan sebagai penghubung ke GSM untuk mengirim pesan singkat / SMS ke nomer tujuan pada *handphone*. Selain slot mikro SIM terdapat juga slot untuk menghubungkan ke antena external untuk memperkuat sinyal serta sebagai perangkat tambahan selain menggunakan antenna internal yang sudah terdapat pada SIM800L. Terdapat 12 pin pada SIM800L namun yang sering digunakan ada 6 pin yaitu:

- NET : Sebagai pin untuk *network* atau antena
- VCC : tegangan masukan 3.7 – 4.2V dc
- RXD : Untuk transfer Rx Data Serial
- TXD : Untuk transfer Tx Data Serial
- GND : jalur untuk *ground*
- RST : Untuk mereset modul

e) *Step-down* LM2596



Gambar 3.7. Modul LM2596 *step-down*.

Modul LM2596 *step-down* yang ditunjukkan pada Gambar 3.7 merupakan *module* IC yang berfungsi menurunkan power DC sehingga dapat sesuai dengan perangkat penerimanya. Alat jauh lebih praktis dan mudah ketimbang mengandalkan resistor. Modul ini dapat digunakan untuk menurunkan tegangan DC maksimal hingga 3A dengan range DC 3.2V-46V dengan selisih minimum *input - output* 1.5V DC. Keunggulan modul *step down* LM2596 adalah besar tegangan *output* tidak berubah (stabil) walaupun tegangan input naik turun, Output bisa di stel dengan memutar potensiometer. Terdapat 4 pin pada Modul LM2596 yaitu:

- Pin in + : Jalur untuk tegangan power masuk dari Arduino
- Pin in – : Jalur untuk *ground* masuk dari Arduino
- Pin out + : Jalur untuk tegangan power keluar dari LM2596
- Pin out - : Jalur untuk *ground* keluar dari LM2596

f) *Buzzer Alarm*



Gambar 3.8. *Buzzer Alarm*.

Buzzer yang ditunjukkan pada Gambar 3.8 berfungsi sebagai *output* dari alat pendeteksi kebakaran yang berupa suara atau *alarm*. Dimana nantinya *buzzer* akan berbunyi jika sensor membaca adanya api atau gas / asap. Alat ini sebagai peringatan kepada orang-orang yang ada di sekitarnya untuk melakukan penanganan dini terhadap adanya terdeteksi kebakaran. Terdapat 2 pin pada *buzzer* yaitu:

- Pin + : Sebagai daya dan juga penghubung ke Arduino
- Pin - : Sebagai *ground*

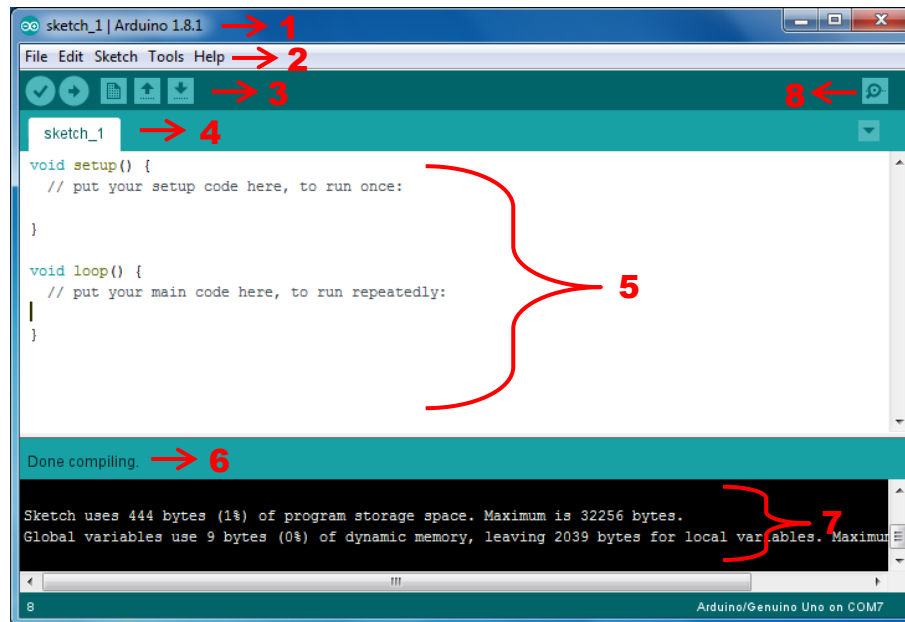
g) Kabel *Jumper*Gambar 3.9. Kabel *Jumper*.

Kabel *jumper* yang ditunjukkan pada Gambar 3.9 adalah kawat listrik, atau kelompok mereka dalam kabel, dengan konektor atau pin di setiap ujungnya, yang biasanya digunakan untuk menghubungkan komponen seperti Arduino atau prototipe lain, secara internal atau dengan peralatan atau komponen lain, tanpa solder. Dalam perancangan alat pendeteksi kebakaran ini kabel *jumper* digunakan untuk menghubungkan perangkat seperti sensor api, sensor gas/asap dan *buzzer* dengan Arduino. Terdapat 3 jenis kabel *jumper* yaitu :

- *Male to Male*
- *Male to Female*
- *Female to Female*

3.2.3.2 Perangkat Lunak (*Software*) yang Digunakan

Perangkat lunak yang digunakan dalam perancangan alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino adalah *Arduino Integrated Development Environment* (Arduino IDE). walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan arduino. *Integrated Development Environment* (IDE) adalah *software* khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. *Software* IDE dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10. Tampilan *Software* Arduino IDE.

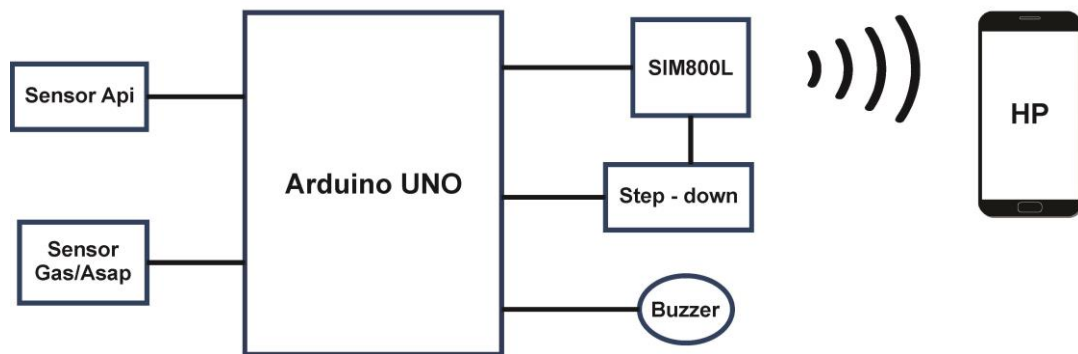
Penjelasan bagian-bagian dari *software* IDE yang ditunjukkan pada Gambar 3.10 adalah sebagai berikut:

- 1) Menunjukkan versi dari *software* Arduino IDE yang sedang digunakan.
- 2) *Menubar* yang membantu dalam mengoperasikan / melakukan *programming* dengan Arduino IDE. Terdapat 5 *menubar* yaitu *File*, *Edit*, *Sketch*, *Tools*, dan *Help*.
- 3) Kumpulan *shortcut* yang sering digunakan dalam Arduino IDE. Terdapat 5 *shortcut* penting yaitu *Verify*, *Upload*, *New*, *Open*, dan *Save*.
- 4) Menunjukkan nama dari *sketch*.
- 5) *Sketch editor*, pada bagian ini lah tempat untuk menulis program pada Arduino IDE.
- 6) *Jendela informasi/notifikasi* jika melakukan perintah pada Arduino IDE
- 7) *Jendela debug* menampilkan informasi jika ada kesalahan dalam penulisan program.

- 8) *Shortcut* untuk serial monitor dimana serial monitor adalah jendela yang menampilkan data proses, *input*, maupun *output* dari serial Arduino (port USB yang terhubung dengan komputer).

3.2.4 Skema Perancangan

Skema perancangan adalah suatu bentuk rancangan atau kerangka secara garis besar yang memuat gambaran umum tentang bagaimana alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino yang akan dibangun. Skema perancangan alat dapat dilihat pada Gambar 3.11.



Gambar 3.11. Skema Perancangan Alat

Skema perancangan alat yang ditunjukkan pada Gambar 3.11 dapat diketahui bahwa konfigurasi sistem dari alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino terdiri dari *input*, proses dan *output*. Dari sisi masukan (*input*) terdiri dari sensor api dan sensor MQ2. Sebagai proses menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. *Step-down* digunakan sebagai alat untuk menurunkan tegangan dari Arduino yang sebesar 5V menjadi 4,2 V untuk dihubungkan ke SIM800L. Untuk keluaran (*output*) terdapat *buzzer alarm* dan SIM800L untuk mengirim informasi berupa pesan singkat atau SMS yang dikirim melalui sinyal yang ditujukan ke HP/*handphone*. Seluruh perangkat dihubungkan ke Arduino kecuali HP yang digunakan untuk menerima informasi jika terdeteksi adanya pemicu kebakaran dari alat pendeteksi kebakaran berbasis Arduino.