

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

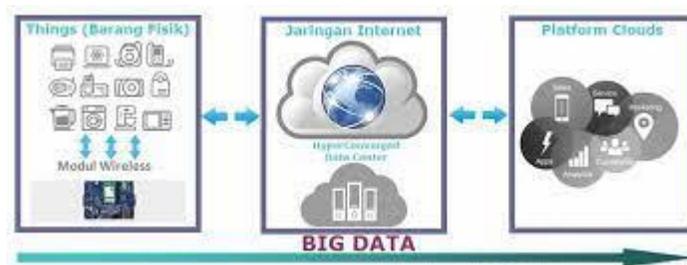
2.1.1 Jaringan Komputer dan Internet

Jaringan komputer dan internet banyak digunakan sebagai sarana mencari maupun membagikan informasi. Jaringan komputer diartikan sebagai hubungan antara beberapa unit komputer independen saling terhubung dalam satu jaringan komunikasi mampu saling bertukar informasi, berbagi data maupun pemakaian piranti. Pada hubungannya jaringan komputer dapat terhubung menggunakan perantara komunikasi yakni kabel, kanal telepon, *infrared*, frekuensi radio dan satelit (Ramadhan & Ladjamuddin, 2022).

Internet disebut juga *Interconnected Network* ialah rangkaian komputer beragam jenis yang membentuk satu kesatuan melingkupi seluruh dunia yang terhubung menggunakan media yakni kanal telepon, gelombang radio dan satelit. Jaringan internet memuat bermacam informasi dalam bentuk teks, video dan informasi lainnya. Dalam sistem penyatuan komunikasi jaringan digunakan protokol TCP/IP, TCP berfungsi untuk menentukan setiap koneksi terhubung dengan benar sementara IP berfungsi sebagai transmisi data antara komputer (Murizal, 2021).

2.1.2 Internet of Things (IoT)

Internet of things ialah suatu konsepsi memiliki peranan meningkatkan efektivitas jaringan internet, dengan mekanisme pertukaran data informasi melalui satu benda kebenda yang lainnya untuk melakukan kinerja mandiri. Konsep kerja Iot yakni dengan pemanfaatan kode intruksi pemograman untuk mengendalikan intraksi antar benda fisik yang saling terkoneksi *wireless* dan penyimpanan data untuk melakukan pekerjaan secara otonom tanpa bantuan manusia (Efendi, 2018).



Gambar 2. 1 konsep *Internet of Things*.

Sumber: (Efendi, 2018)

Iot awal berkembang pada tahun 1986 dengan temuan menggunakan koneksi internet yakni mesin pemangangan roti oleh Jhon Romkey tahun 1990, *Wearcam* oleh Stev Mann tahun 1994 dan penggambaran tentang sensor oleh Paul Saffo tahun 1997. Iot resmi diperkenalkan oleh Kevin Aston tahun 1999 dengan rangkaian piranti terkoneksi internet berfungsi dalam pengumpulan data dilanjutkan pengolahan data

menjadi arti yang dipahami menjadi sistem dapat diterapkan rumah atau Gedung (Hardini, 2019).

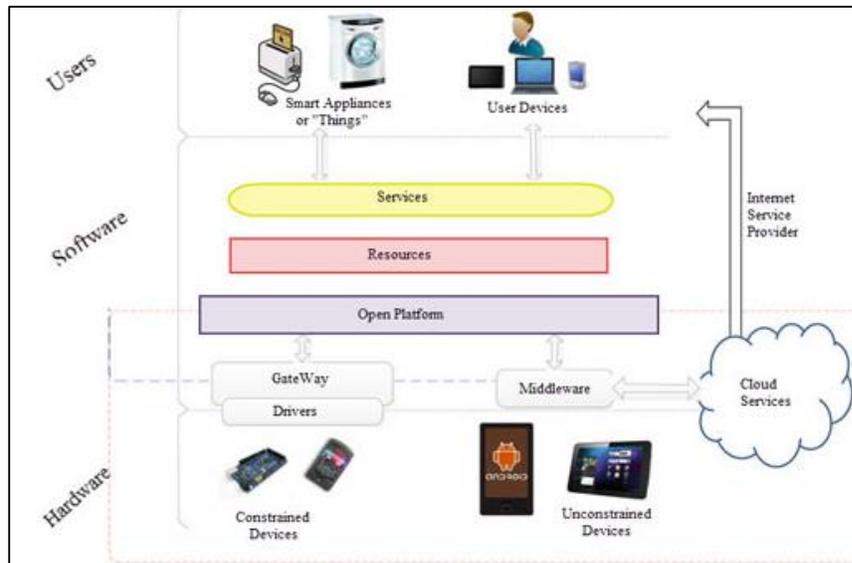
Penerapan IoT pada berbagai bidang aspek yakni:

1. Aspek Pendidikan yaitu implementasi sistem ajaran menggunakan *mobile learning dan elektronik learning*.
2. Aspek Kesehatan yaitu implementasi pemanfaatan *wireless* sensor dalam monitoring keadaan pasien seperti detak jantung, tekanan darah dan lainnya.
3. Aspek keamanan yaitu implementasi pemasangan sensor keamanan dan CCTV untuk memonitoring keadaan suatu ruangan secara *real time*.
4. Aspek transportasi yaitu implementasi perangkat GPS untuk memonitoring posisi kendaraan berdasarkan koodinat lokasi.

Pada arsitektur dasar IoT mencakup 3 lapisan yakni:

1. Sensor *connectivity* dan *network layer* terdiri atas sensor pembaca bertugas dalam pengumpulan dan transfer data sensor.
2. *Gateway* dan *network layer* yaitu lapisan untuk penyimpanan data dan mentrasfer ke lapisan berikutnya. Lapisan ini berupa mikrokontroller, modul komunikasi dan modular.
3. *Manegement servive layer* bertugas pengamanan analisis data piranti IoT, analisis informasi dan menejemen perangkat.

4. *Application layer* bertugas penggunaan data yang terkumpul dan melayani tujuan yang diperlukan.



Gambar 2. 2 Arsitektur dasar IoT.

Sumber: (Hardini, 2019)

2.1.2.1 Arduino Uno

Arduino Uno ialah tipe yang paling digemari diantara varian lainnya, selain harga terjangkau *board* disisipi IC bertipe ATmega328-p memiliki pin I/O yang mumpuni untuk menjalankan proyek elektronik sederhana. Adapun spesifikasi Arduino uno ialah memiliki pin yang bisa dijadikan *input* maupun *output* tersebut sebanyak 14 meliputi pin PWM sebanyak 6, *analog input* sebanyak 6 pin untuk membaca sinyal *analog*, masukan tengangan sebesar 7–12-volt DC, kapasitas *memory flash* 32KB termasuk 500B untuk proses *bootloader*, SRAM 2KB, EPROM 1KB dan memiliki *port* usb tipe B untuk proses pengisian kode program kedalam memori penyimpanan (Lubis et al., 2019). Wujud benda dari Arduino uno ditampilkan pada gambar 2.2 tersebut.



Gambar 2. 3 Arduino uno.

Sumber: (Lubis et al., 2019)

2.1.2.2 NodeMCU V3

NodeMCU Varian 3 ialah *control bord* bertipe lolin dengan *chip driver* CH340G termasuk dalam keluarga ESP8266 memiliki ukuran lebih besar dari tipe sebelumnya yaitu amica. *Board* ini menggunakan bahasa *scrip* LUA, tetapi dapat juga diprogram menggunakan aplikasi Arduino IDE. *NodeMCU V3* memiliki hampir sama dengan Arduino dengan kelebihan sudah tersisipi modul untuk terhubung internet dan kelemahan yaitu memiliki pin I/O lebih sedikit. Spesifikasi *NodeMCU V3* yakni pin I/O berjumlah 13 pin, *input analog* 1 pin, tegangan operasional 3.3 – 5volt, *clock speed* 40/26/24 MHz, *flash memory* 4MB, WiFi IEEE 802.11 b/g/n dan *port* bertipe B untuk mengisi kode program kedalam memori (Khairullah et al., 2022). Wujud benda ditampilkan pada gambar 2.3 tersebut.



Gambar 2. 4 NodeMCU V3.

Sumber: (Khairullah et al., 2022)

2.1.2.3 Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 ialah modul elektronika digunakan untuk mendeteksi kandungan gas berbahaya seperti gas *Liquified Petroleum Gas (LPG)*, *butane*, *mehane*, *alcohol*, *hydrogen* dan *smoke* yang tercampur didalam udara.

Spesifikasi MQ-2 yakni tengangan operasional untuk pemanas sensor sebesar 5 volt, jarak ukur yaitu 200-5000 ppm pada LPG, 5000-20000 ppm pada *metane*, 300-5000 untuk *butane* dan 300-5000 untuk *hydrogen*. Prinsip kerja ialah Ketika mendeteksi kandungan gas berbahaya maka kawat pemanas SnO₂ menjadi semikonduktor melepaskan elektroda untuk menghasilkan perubahan tengangan (Sarmidi & Akhmad Fauzi, 2019). Wujud benda ditampilkan pada gambar 2.4 tersebut.



Gambar 2. 5 MQ-2

Sumber: (Sarmidi & Akhmad Fauzi, 2019)

2.1.2.4 Sensor Sharp GP2Y1010AU0F

Sensor *sharp* GP2Y1010AU0F ialah modul elektronika yang digunakan untuk mendeteksi partikel yang terkandung dalam udara, seperti partikel debu dan asap.

Prinsip kerja yaitu dioda pemancar *infrared* dan *fototransistor* direntangkan secara diagonal ke dalam perangkat ini, untuk memungkinkannya mendeteksi cahaya yang dipantulkan dari debu di udara. Hal ini sangat efektif dalam mendeteksi partikel yang sangat halus seperti asap rokok, dan biasanya digunakan dalam sistem pembersih udara. Adapun spesifikasi yakni konsumsi arus rendah maksimal 20mA, tegangan operasi 4.5 - 5.5 volt (maksimal 7 volt), dapat mendeteksi keberadaan debu dengan fotometri satu pulsa saja, memungkinkan untuk membedakan asap dari debu rumah, dimensi: 46 x 30 x 17,6 mm (Ardiansyah & P.S.S, 2018). Wujud benda ditampakan pada gambar 2.5 tersebut.



Gambar 2. 6 Sensor sharp GP2Y1010AU0F.

Sumber: (Ardiansyah & P.S.S, 2018)

2.1.2.5 Power Supply

Power supply ialah sumber daya tegangan *eksternal* untuk menghidupkan perangkat elektronika. Prinsip kerja *power supply* yakni perubahan tegangan bersumber dari tegangan PLN sebesar 220-volt AC (*alternating current*) menjadi

tengangan DC (*direct current*). Proses penurunan tengangan menggunakan *transformator step down* kemudian disearahkan menggunakan komponen *diode* (Evanly Nurlana & Murnomo, 2019). Wujud benda ditampilkan pada gambar 2.6 tersebut.



Gambar 2. 7 *Power supply.*

Sumber: (Evanly Nurlana & Murnomo, 2019)

2.2 Teori Khusus

2.2.1 Bahaya Asap Rokok didalam Ruangan

Salah satu perilaku merokok didalam ruangan berdampak buruk bagi seluruh kesehatan tubuh hingga mengakibatkan kematian diakibatkan terpapar oleh asap rokok tidak hanya pada perokok tetapi juga orang disekitarnya. Adapun larangan merokok didalam ruangan tidak untuk memaksa berhenti merokok tetapi untuk melindungi orang didalam ruangan dari paparan asap rokok (Meirina Anwar et al., 2021).

2.2.2 Smoke Detector

Smoke detector merupakan perangkat yang dapat mendeteksi asap. pada dasarnya, pendeteksian asap ditujukan untuk pencegahan kebakaran pada suatu ruangan, akan tetapi pendeteksian asap ini juga dapat digunakan untuk mendeteksi asap rokok didalam ruangan. Terdapat 3 tipe *smoke detector* yakni *video smoke detector* (VSD) menggunakan kamera monitor untuk mengenali asap, *ionization detector* menggunakan sensor akan bekerja jika asap masuk kedalam sensor dan *project beam smoke detector* dengan prinsip kerja menembakan sinar laser, jika dilewati asap maka sinar laser terganggu sehingga mengakibatkan perubahan intensitas cahaya (Sutantyo & Susanti, 2022).

2.3 Kebutuhan Software

2.3.1 Arduino IDE 1.8.9 H3

Arduino IDE ialah fasilitas *interface* aplikasi untuk pembuatan kode pemograman dengan Bahasa C++. Termuat 2 lingkup utama dalam penulisan kode program yakni *void setup* difungsikan untuk pengaturan parameter kode program dan *void loop* difungsikan untuk menjalankan instruksi logika secara terus menerus (Purwo Santoso & Wijayanto, 2022).

Pada menu *interface* termuat beberapa fitur yakni

1. *Verify* untuk pengecekan kode instruksi secara menyeluruh.

2. *Upload* untuk proses pengisian kode intruksi kedalam memori penyimpanan Arduino.
3. *New* untuk membuat halaman baru.
4. *Open* untuk membuka berkas penyimpanan pada komputer dengan ekstensi .ino.
5. *Save* untuk menyimpan file kode program kedalam penyimpanan komputer.
6. *Serial monitor* untuk membuka jendela monitor *port* melihat data yang mengalir.



Gambar 2. 8 Arduino IDE.

Sumber: Data Peneliitian (2023)

2.3.2 Google Firebase

Google firebase ialah layanan penyimpanan data bersifat *cloud computing*. Layanan yang ditawarkan bersifat *spark* (gratis) layanan terbatas dan *blaze* (berbayar) berdasarkan fitur yang dipakai. Beberapa fitur yang ditawarkan yakni *Authentication*

sebagai autentikasi pengguna, *cloud messaging* sebagai konektivitas hubungan antara server dan *user*, *analytics* sebagai *reporting* dan koleksi data, *cloud firestore* sebagai penyimpanan data bersifat *offline* dan *real time database* sebagai penyimpanan data tersinkronisasi secara *realtime* (Firman Maulana, 2020). Tampak aplikasi dapat dilihat gambar 2.8.



Gambar 2. 9 Database firebase.

Sumber: Data Peneliitian (2023)

2.3.3 Fritzing

Fritzing ialah fasilitas *interface user* pembuatan gambar desain rancangan konektivitas kabel antara perangkat elektronika, beberapa gambar desain yang dapat dirancang yakni gambar *lay out* menampilkan sketsa jalur papan PCB, gambar skema menampilkan hubungan skematik rangkaian elektronik. Penggunaan aplikasi *interface* terbilang cukup sederhana yakni hanya *drag and drop* (Nega et al., 2019). Tampak *interface* ditampilkan pada gambar 2.9 berikut.



Gambar 2. 10 Aplikasi *fritzing*.

Sumber: Data Peneliitian (2023)

2.3.4 *SketchUp*

SketchUp ialah fasilitas *interface user* pembuatan model desain 3 dimensi seperti pembuatan model bangunan, model arsitek, dan model grafis game. Terdapat juga banyak *source* model yg tersimpan pada menu *3D warehouse* yang bebas digunakan secara gratis. Tidak hanya membuat gambar 3D, tetapi dapat juga digunakan untuk mencetak pada mesin *3D printer*. Adapun kelebihan aplikasi adalah memiliki tampilan menu yang menarik dan cukup mudah dimengerti serta kapasitas penyimpanan tidak begitu besar (Dhermawan & Putro, 2021). Tampak wujud *interface* aplikasi dapat dilihat pada gambar 2.10.



Gambar 2. 11 Aplikasi SketchUp.

Sumber: Data Peneliitian (2023)

2.3.5 Kondular

Kondular ialah fasilitas *interface user* pembuatan aplikasi berbasis *android* dengan konsepsi pembuatan desain dan pembuatan kode program secara blok desain *drag and drop*. Aplikasi ini juga mendukung fitur penyimpanan internal maupun *cloud computing* seperti *google firebase* (Muyasir & Musfikar, 2022).



Gambar 2. 12 Aplikasi Kondular.

Sumber: Data Peneliitian (2023)

2.4 Penelitian Terdahulu

Penelitian dilakukan oleh (Sudarman et al., 2018) Metode yang dilakukan yakni desain model, desain skematik rangkaian, pemograman alat, pembuatan alat dan pengujian alat. Pendeteksian asap rokok pada lingkungan kampus menggunakan *board control* raspberry PI, sensor MQ-7 sebanyak 5 buah untuk mendeteksi kandungan CO pada asap rokok. kamera bergerak berdasarkan posisi sensor yang terbaca dan *capture* gambar dan kirim pada aplikasi telegram.

Penelitian dilakukan oleh (WAHYUNI & HENDRI, 2019). Metode yang digunakan analisis statistik dan analisis dinamik *Convolutional Neural Network* (CNN) dalam pengolahan citra visual gambar asap. Pengolahan citra sebagai deteksi dini kebakaran. Kelebihan deteksi kebakaran menggunakan pengolahan citra adalah dapat diterapkan untuk mendeteksi kasus pada area yang lebih luas seperti kebakaran hutan dan tidak rentan terhadap kerusakan karena tidak ditempatkan di dekat area yang akan dipantau. Proses pelatihan pada penelitian ini memakan waktu sekitar 0.8 – 1.2 detik per data. Lamanya waktu pelatihan dipengaruhi oleh nilai *batch size*, semakin besar resolusi gambar yang dimasukkan maka semakin besar nilai *batch size*, sehingga komputasi akan memakan waktu yang besar pula.

Penelitian oleh (Sambani et al., 2021). Menggunakan metode eksperimental pada model prototipe. Pendeteksian asap rokok memanfaatkan sensor MQ-2 dan upaya menetralkan udara didalam ruangan. Pada saat pendeteksian asap rokok *buzzer*

berbunyi sebagai notifikasi peringatan dan pengiriman pemberitahuan pada aplikasi telegram. Proses monitoring menggunakan *Labview* berupa grafik.

Penelitian oleh (MacÍas-Quijas et al., 2022). Penggunaan metode diagonalisasi filter (FDM) untuk mengekstraksi isi spektral sinyal yang diperoleh dari sensor. perangkat hidung elektronik (*e-nose*) yang ringkas dan terjangkau yang ditujukan untuk mendeteksi keberadaan senyawa beracun yang dapat mempengaruhi kesehatan manusia. Perangkat penciuman buatan tersebut terdiri dari enam sensor semikonduktor oksida logam (MOS) dan sistem informasi berbasis komputer untuk perolehan, pemrosesan, dan visualisasi sinyal. Prototipe ini juga terdiri dari modul elektronik yang mencakup mikrokontroler 32-bit (*Instrumen Texas Stellaris LM4F120*) bertanggung jawab atas perolehan sinyal sensor, antarmuka universal serial bus (USB) dengan komputer, dan kontrol pompa udara eksternal. Responsnya dapat dibagi dalam tiga wilayah waktu: nilai referensi (*baseline*), waktu naik, dan waktu pengaturan ulang.

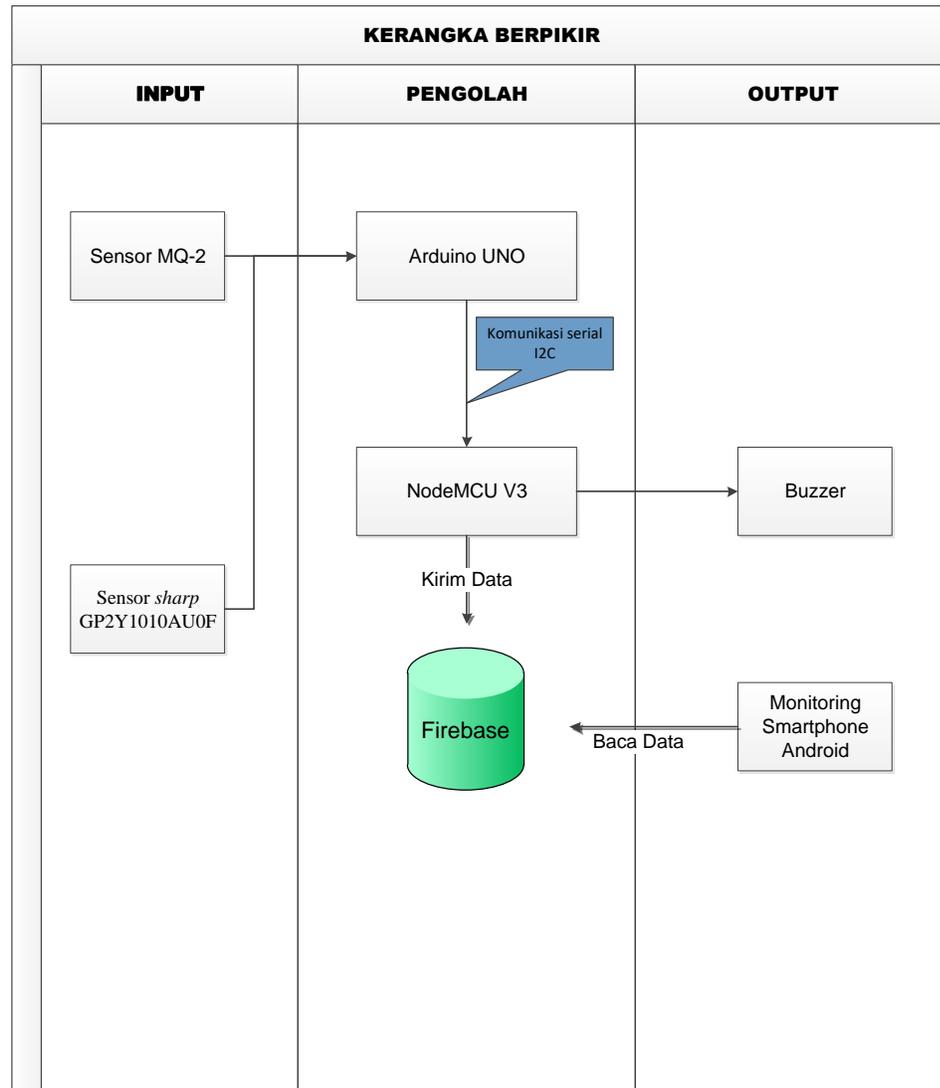
Penelitian oleh (Prasetyananda et al., 2022). Metode menggunakan penggunaan penjadwalan algoritma seperti penjadwalan batch, algoritma penjadwalan interaktif, penjadwalan real-time, dan penjadwalan thread. Penjadwal ini berfungsi untuk menentukan tugas atau proses yang akan dijalankan ketika dihadapkan pada pilihan beberapa tugas atau proses untuk menghasilkan proses yang lebih cepat dan sesuai dengan yang kita inginkan. mendeteksi kebakaran secara otomatis dan dapat dipantau melalui *website* dengan *Wireless Sensor Network* (WSN) untuk mendeteksi kebakaran di beberapa tempat sekaligus dan memudahkan penempatan detektornya. pemantauan

kebakaran ini dapat dipantau melalui website secara *real time* dan data deteksinya disimpan di *cloud server*. Prototipe sistem pemantau kebakaran ini menggunakan 4 node sensor yang masing-masing node memiliki 1 sensor kebakaran KY-026 dan 1 sensor asap MQ2 serta menggunakan NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontrolernya dan dapat ditempatkan di beberapa tempat untuk mendeteksi kebakaran dan mengirimkan hasil deteksi ke master. Jika terjadi kebakaran akan mengirimkan pesan telegram dan data kondisi ke *cloud server*. Beberapa upaya untuk mengirimkan data dari node sensor ke *server* node master berhasil sepenuhnya dan membutuhkan waktu pengiriman rata-rata 890 milidetik. Pengiriman data hasil deteksi *master* node ke *cloud server* memerlukan waktu pengiriman data rata-rata sebesar 345 milidetik. Saat terjadi kebakaran, master node mengirimkan pesan notifikasi telegram dengan rata-rata waktu pengiriman pesan ke pemilik rumah 972 milidetik.

Uraian penelitian terdahulu memiliki beberapa sisi kurang keefektifan yakni menggunakan aplikasi pihak ketiga yaitu telegram untuk notifikasi pemberitahuan berupa teks maupun gambar, aplikasi monitoring menggunakan Labview dan *website*. Pada penelitian ini, kelebihan yang dihasilkan yaitu segi keefektifan menggunakan aplikasi *smartphone android* karena jaman sekarang hampir setiap orang memiliki *smartpohe android* dengan pemantauan secara *real time* dan notifikasi pada alat maupun aplikasi jika mendeteksi asap.

2.5 Kerangka Berpikir

Proses aktivitas kerja alat meliputi proses input yaitu pembacaan asap sensor MQ-2 dan Sensor *sharp* GP2Y1010AU0F. Data yang dibaca sensor kemudian dikirim ke arduino uno untuk diolah, setelah pengolahan data maka data dikirim melalui komunikasi *Inter-Integrated Circuit* (I2C) menuju NodeMCU V3. Pada NodeMCU data diolah kembali untuk dikirimkan ke penyimpanan awan yaitu *firebase*. Data yang tersimpan pada *firebase* nantinya dibaca untuk aktivitas monitoring pada *smartphone android*. Tahapan kerja ditampilkan pada gambar 2.12.



Gambar 2. 13 Kerangka berpikir monitoring asap rokok.

Sumber: Data Peneliitian (2023)