

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Berikut adalah beberapa penelitian sebelumnya tentang monitoring kebakaran yang berhasil dirangkum:

- a. Pada penelitian yang berjudul “Implementasi Wireless Sensor Network Prototype Sebagai Fire Detector Menggunakan Arduino Uno” (Suasana, Arsyad, & Aqli, 2015) dibahas tentang perancangan sistem pendeteksi kebakaran berbasis arduino uno menggunakan sensor asap dan sensor api sebagai alat pendeteksi. Sistem masih menggunakan SMS dari kartu GSM untuk mengirimkan notifikasi, ketika alat tersebut mendeteksi adanya api dan asap, GSM akan mengirim notifikasi berupa SMS ke pengguna sebagai peringatan ada api yang terdeteksi. Terdapat persamaan dari penelitian yang dilakukan oleh Ratna Suasana dkk dengan penelitian ini. Persamaannya adalah sama-sama menggunakan sensor api dan sensor asap. Akan tetapi pada penelitian tersebut memiliki kekurangan yaitu tidak memasang buzzer dan komunikasi masih menggunakan SMS. *Buzzer* bisa sebagai tambahan sebagai pemberi peringatan jika terjadi kebakaran selain dengan notifikasi SMS. Kekurangan lainnya yaitu masih menggunakan SMS sehingga pengguna bisa lupa akan masa aktif dan jika pulsa habis sehingga berbahaya jika terjadi kebakaran ketika kartu GSM habis pulsa atau sudah tidak aktif. Maka dari itu peneliti menggunakan Wemos esp8266 untuk komunikasi dengan pengguna sehingga lebih mudah untuk mendeteksi kebakaran dan tentunya lebih hemat biaya.
- b. Penelitian yang dilakukan oleh Dani Sasmoko dan Arie Mahendra yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis IoT dan SMS Gateway Menggunakan Arduino” (Sasmoko & Arie, 2017). Dalam penelitian tersebut, dirancang suatu sistem pendeteksi kebakaran yang jika terdeteksi kebakaran akan mengirim notifikasi lewat SMS dan menggunakan sensor api dan sensor asap sebagai alat pendeteksi adanya kebakaran. Pada penelitian tersebut masih menggunakan notifikasi lewat SMS yang memiliki kekurangan karena pengguna harus mengecek masa aktif dan pulsa agar tetap dapat berkomunikasi. Selain menggunakan SMS penelitian tersebut tidak memasang *buzzer* sebagai alarm tambahan agar sistem lebih maksimal. Maka, penelitian ini mengganti

sistem SMS dengan Telegram dan menambah *buzzer* sebagai alat tambahan agar sistem lebih maksimal.

2.2 Dasar Teori

Untuk mendukung penelitian ini diperlukan penjelasan berbagai hal yang berkaitan dengan permasalahan dan ruang lingkup pembahasan sebagai dasar dalam penelitian.

2.2.1 Monitoring

Monitoring adalah proses untuk mengumpulkan informasi atau data dari beberapa macam sumber daya. Sistem monitoring ini biasanya berupa data atau informasi yang akan diambil yaitu data secara *real-time* (Juwariyah, Prayitno, & Mardhiya, 2018). Monitoring dilakukan agar dapat menemukan kesalahan secepat mungkin atau pencegahan sehingga mengurangi risiko yang lebih besar. Untuk mendapatkan evaluasi dari tindakan apa yang harus dilakukan bersumber dari hasil informasi monitoring. Monitoring dibagi menjadi tiga proses yaitu diawali dengan proses mengumpulkan data *monitoring*, setelah itu dilanjutkan pada tahap proses menganalisis data *monitoring* dan proses terakhir adalah proses menampilkan data *monitoring* dapat berupa gambar, tabel, dan lain-lain.

2.2.2 Internet of Things (IoT)

Internet of Things adalah suatu konsep yang bertujuan untuk memanfaatkan teknologi internet yang terus berkembang agar dapat diimplementasikan ke dalam benda fisik sehingga manusia dapat berinteraksi langsung dengan benda tersebut seperti mengirim data dan melakukan kendali jarak jauh secara *real-time*. Makna lain serupa, *Internet of Things* (IoT) adalah sebuah konsep di mana suatu objek yang memiliki kemampuan untuk mentransfer data melalui jaringan internet tanpa melakukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer (Sasmoko & Arie, 2017). Teknologi perangkat keras IoT yang digunakan pada umumnya adalah teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID), *Wireless Sensor Network* (WSN), dan nano teknologi.

Perangkat keras umum seperti kamera dan sensor api, sensor asap, sensor gas atau sensor suhu digunakan untuk IoT. Beberapa teknologi perangkat lunak adalah pemrosesan informasi dan teknologi keamanan. IoT memiliki arsitektur yang terdiri atas *perception layer*, *network layer*, dan *application layer*.

Perception layer adalah lapisan yang terdiri atas sensor dan perangkat yang digunakan untuk menerima data dari lingkungan yang diubah menjadi bentuk digital dan kemudian akan disalurkan ke *network layer*. Sensor yang dapat digunakan contohnya dapat berupa RFID chip, perangkat yang dapat menerima data dari lingkungan, maupun *gateway* yang diakses oleh suatu perangkat. Kamera pada *smartphone* juga dapat digunakan sebagai sensor.

Network layer adalah lapisan jaringan merupakan lapisan kedua yang berfungsi untuk menghubungkan lapisan sensor dengan lapisan aplikasi. Pada lapisan ini ditentukan informasi yang akan disalurkan pada lapisan aplikasi. Selain itu, pemrosesan data dilakukan pada lapisan ini. Kemampuan jaringan dan bagaimana data dikirim ditentukan pada lapisan ini.

Application layer adalah lapisan terakhir pada arsitektur IoT yang digunakan adalah *application layer*. Lapisan ini merupakan antarmuka yang mudah digunakan oleh pengguna yang terhubung dengan lapisan jaringan. Pengguna dapat berkomunikasi dengan lapisan sensor untuk mendapatkan data yang sesuai dengan kebutuhan.

2.2.3 Sejarah Singkat *Internet of Things*

Pada tahun 1969 Departemen Pertahanan Amerika, U.S. DARPA (*Defense Advanced Research Projects Agency*) melakukan riset penelitian tentang bagaimana cara menghubungkan beberapa komputer agar saling terhubung dalam satu jaringan. Program riset tersebut dikenal dengan nama ARPANET. Pada tahun 1970, sepuluh komputer berhasil terhubung antara satu komputer dengan komputer lainnya sehingga dapat berkomunikasi dan membentuk sebuah jaringan. Memasuki tahun 1972 permintaan untuk mengembangkan internet semakin banyak yang mengakibatkan ARPANET terbagi menjadi dua, yaitu ARPANET dan MILNET. ARPANET lebih fokus menangani non-militer sedangkan MILNET fokus menangani keperluan militer pada saat itu. Dari keduanya bergabung dan sekarang dikenal sebagai internet.

Pada tahun 1997 Paul Saffo memberikan penjelasan singkat pertama tentang sensor gas dan masa depan. Kevin Ashton yang pada saat itu menjabat sebagai direktur eksekutif Auto IDCentre, MIT berhasil menciptakan The Internet of Things yang pertama. Pada tahun yang sama mereka juga berhasil menemukan peralatan berbasis RFID (Radio Frequency Identification) global. Penemuan ini disebut sebagai sebuah lompatan besar dalam komersialisasi IoT. Pada tahun 2000 perkembangan IoT semakin pesat dimanfaatkan perusahaan LG dan mengumumkan untuk menciptakan kulkas pintar yang akan menentukan sendiri apakah bisa atau tidak makanan yang tersimpan di dalamnya diisi ulang.

Sistem RFID mulai diperkenalkan pada tahun 2003 dan sudah digunakan di tingkat yang lebih besar seperti pada militer Amerika Serikat di Program Savi mereka. Di tahun yang sama, raksasa ritel Walmart mulai menyebarkan RFID di toko-toko seluruh dunia untuk penggunaan komersial. Pada tahun 2005 arus publikasi utama seperti The Guardian, Amerika Ilmiah dan Boston Globe mengutip banyak artikel tentang IoT. Pada tahun 2008 IPSO Alliance diluncurkan oleh kelompok perusahaan yang digunakan untuk mempromosikan penggunaan Internet Protocol (IP) dalam suatu jaringan dari "Smart object" dan untuk mengaktifkan *Internet of Things*. Tahun 2008 FCC sudah menyetujui penggunaan "white space spectrum". dan beaurung peluncuran IPv6 di tahun 2011 yang memicu pertumbuhan besar di bidang *Internet of Things*, dalam teknologi tersebut ada beberapa perusahaan raksasa yang mendukung seperti Cisco, IBM, Ericson untuk ikut dari bidang pendidikan dan komersial menggunakan teknologi IoT. Perkembangan *Internet of Things* yang semakin pesat hingga saat ini membuat semua peralatan yang biasa digunakan dalam kehidupan kita sehari-hari dapat dikendalikan dan dipantau menggunakan teknologi IoT. Mayoritas proses dilakukan menggunakan bantuan sensor gas IoT. Sensor gas dikerahkan pada setiap bagian perangkat yang dibutuhkan dan akan menghasilkan data mentah dan mengkonversikannya menjadi sinyal digital untuk dikirimkan ke pusat kontrol. Dengan cara ini pengguna dapat memonitor perubahan lingkungan jarak jauh dari setiap bagian dari dunia melalui internet. Arsitektur sistem ini akan didasarkan pada konteks operasi dan proses dalam skenario *real-time*.

Smart City sangat erat kaitannya dengan IoT salah satu contoh penerapannya adalah notifikasi gempa dan tsunami (*Early Warning System*) sehingga warga di daerah rawan bencana dengan mudah mendapatkan informasi secara langsung dalam hitungan detik. Selain itu, penggunaan IoT juga dapat ditemui pada lingkup yang lebih kecil seperti *home automation* atau rumah otomatis. Dalam penerapannya, *Home Automation* membuat pemilik rumah dapat dengan mudah mengontrol peralatan rumah tangga dengan memanfaatkan jaringan internet.

2.2.4 Mikrokontroler Wemos D1

Mikrokontroler adalah sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik. Umumnya mikrokontroler dapat menyimpan dan mengeksekusi perintah berdasarkan program yang diberikan.

Wemos D1 adalah mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan modul esp8266 sebagai salah satu solusi untuk membuat sistem berbasis *Internet of Things (IoT)*. Dengan adanya modul *wifi* yang tertanam pada Wemos membuat Wemos lebih mudah terhubung dengan perangkat lain dalam implementasi sistem monitoring kebakaran. Terdapat beberapa keunggulan yang dimiliki oleh Wemos yaitu dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan cara memanfaatkan sintaks program *library* yang sudah banyak terdapat di internet dan *pin out* yang *compatible* dengan Arduino Uno sehingga mudah untuk menghubungkan dengan Arduino *shield* lainnya serta mempunyai *memory* yang sangat besar yaitu 4MB jika dibandingkan dengan Arduino Uno yang memiliki *flash memory* 32KB. Wemos juga sesuai dengan beberapa bahasa pemrograman lainnya seperti bahasa Python dan Lua sehingga memudahkan untuk mengunggah program ke dalam Wemos apabila seorang *programmer* belum terlalu paham dengan cara program menggunakan Arduino IDE. Untuk memasukkan program ke dalam Wemos dapat menggunakan mikro usb hal itu juga menjadi salah satu kelebihan yang ada pada Wemos karena saat ini mikro usb sangat mudah ditemukan. Sedangkan untuk memberikan sumber daya pada Wemos dapat menggunakan DC dan mikro usb.

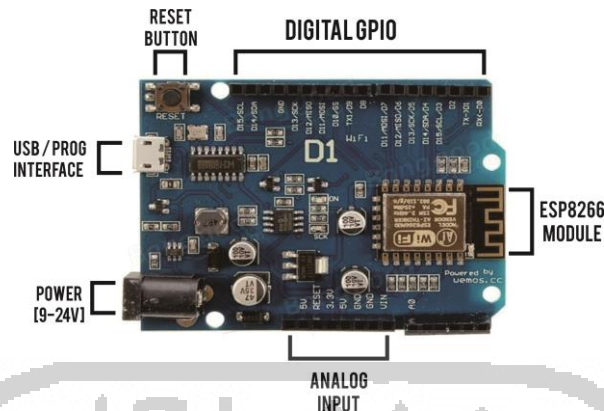
Dalam Wemos terdapat pin digital dan analog:

- a. Pin Analog

Pin analog pada modul Wemos ini memiliki 10 bit resolusi dengan nilai maksimal 3.2 Volt. Pin Analog ini dapat digunakan persis dengan cara yang sama dengan pin digital.

- b. Pin Digital

Salah satu I/O port pada modul Wemos dikenal dengan pin digital. Pin ini dapat dikonfigurasi baik sebagai input ataupun output. Untuk lebih jelasnya ada pada Gambar 2.1 dan Tabel 2.1



Gambar 2.1 Mikrokontroler Wemos D1

Tabel 2.1 Spesifikasi Wemos D1

Mikrokontroler	ESP-8266EX
Tegangan operasi	3.3V
Pin Digital I/O	11 buah (Di dalamnya terdapat spesial pin untuk fungsi i2c, one-wire, PWM, SPI, interrupt)
Analog Input Pin	1 (Max input: 3.2V)
Clock speed	80MHz/160MHz
Flash memory	4MB
Panjang	68.6mm
Lebar	53.4mm
Berat	25gram
Power jack input	9-24 V
Koneksi USB	Micro USB

2.2.5 Arduino IDE

Untuk mengembangkan sistem berbasis IoT, Wemos D1 akan diimplementasikan menggunakan Arduino IDE yang berbasis Bahasa pemrograman C/C++. *Software* Arduino IDE dapat dijalankan di sistem operasi Windows, Linux, dan Mac OS. Untuk mengintegrasikan Arduino dengan *hardware* tertentu dibutuhkan *library* yang tersedia di internet secara gratis. Tampilan Arduino IDE dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Arduino IDE

2.2.6 Sensor Api LM393

Sensor Api LM393 merupakan sebuah sensor yang dapat mendeteksi api dan mengubahnya menjadi besaran analog. Sensor api LM393 dapat mendeteksi api yang memiliki panjang gelombang 760nm-1100nm. Sensor api LM393 mempunyai sudut pembacaan 60 derajat dan beroperasi pada suhu -25 sampai 85 derajat Celcius. Untuk lebih jelasnya ada pada Gambar 2.3 dan Tabel 2.2



Gambar 2.3 Sensor Api LM393

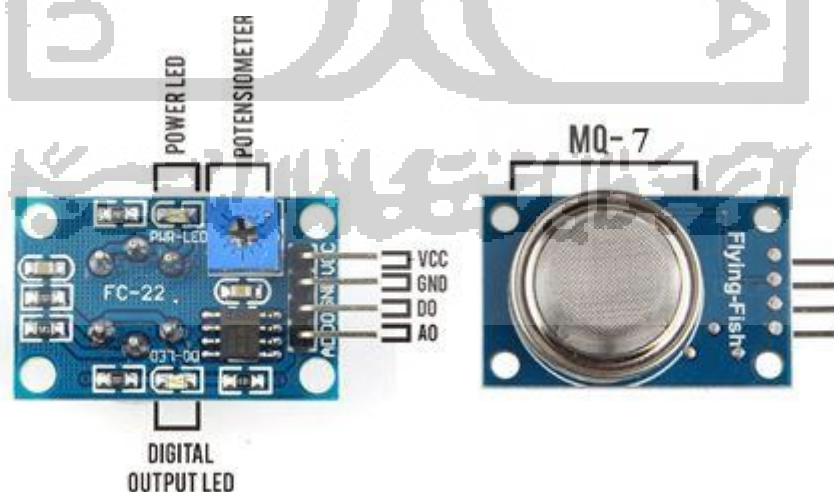
Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Api LM393

Sumber catu daya	3.3V ~ 5.3V
Keluaran	Digital

Rentang Spektrum	760nm-1100nm
Sudut Pembacaan	60 Derajat
Jenis	Api
Suhu Operasi	-25C ~ 85C
Dimensi sensor api LM393	29.2mm (L)* 11.2mm(W)* 10.2mm (W)

2.2.7 Sensor Asap MQ7

Sensor asap MQ7 merupakan sebuah sensor asap yang dapat mendeteksi adanya gas karbon monoksida (CO) dalam kehidupan sehari-hari. Fitur dari sensor asap MQ7 ini adalah mempunyai sensitivitas yang tinggi terhadap gas karbon monoksida (CO) yang stabil dan berumur panjang maka dari itu sensor ini cocok untuk mendeteksi adanya asap. Pada gambar 2.3 sensor asap pin VCC pada MQ7 berfungsi sebagai penerima arus tegangan 5v. Pin GND sebagai saluran *ground* atau pertahanan. Sensor asap MQ7 dapat melakukan pembacaan data secara analog maupun digital, pin AO atau analog memiliki arti bahwa pin-pin ini mempunyai nilai yang bersifat analog (nilai yang berkesinambungan). Dalam program, nilai setiap pin analog yang berlaku sebagai masukan berkisar antar 0 sampai dengan 1023. Sedangkan pin DO sebagai pin digital, pin yang mempunyai label 0 sampai dengan 13. Disebut pin digital karena membaca isyarat digital, yakni berupa 0 dan 1. Dalam hal ini, nilai 0 dinyatakan tegangan 0V dan nilai 1 dinyatakan sebagai tegangan 5V. Untuk penjelasan dapat dilihat pada Tabel 2.3.



Gambar 2.4 Sensor asap MQ7

Tabel 2. 3 Spesifikasi Sensor Asap MQ7

Sumber catu daya	5V
Keluaran	Analog dan Digital
Analog output voltage	0V to 5V
Digital Output Voltage	0V or 5V (TTL Logic)
Preheat duration	20 detik
Rentang pengukuran	20ppm-2000ppm CO
Jenis gas	CO
Pengatur sensitif digital pin untuk mendeteksi gas	Potensiometer
Dimensi sensor gas	32 (L) * 20 (W) * 22 (H)
Logika output TTL	Active low

2.2.8 Modul tambahan

Modul tambahan adalah beberapa alat atau perangkat keras yang dibutuhkan untuk mendukung berjalannya penelitian ini.

Buzzer

Buzzer adalah suatu alat yang mengubah sinyal listrik menjadi sinyal suara. Umumnya *buzzer* digunakan untuk alarm atau memberikan sinyal peringatan kondisi tertentu. Dalam pengembangan pada penelitian ini, *buzzer* digunakan sebagai indikator penanda yang akan berbunyi apabila sensor api LM393 atau sensor asap MQ7 mendeteksi adanya kebakaran. Contoh *buzzer* yang akan digunakan seperti pada Gambar 2.5. dan penjelasan tentang *buzzer* pada Tabel 2.4.



Gambar 2.5 Buzzer

Tabel 2. 4 Spesifikasi *Buzzer*

Tegangan kerja	4-8v DC
Konsumsi arus	30 mA/ 5v
Tingkat kenyaringan	80-85 dB
Frekuensi dalam	16 ohm (16R)
Suhu kerja	-20°C s/d +70°C
Dimensi	12 x 7.5 mm
Frekuensi resonansi	2500 +/- 300hz
Diameter	12 mm
Tebal	8.5 mm

Telegram

Telegram adalah sebuah aplikasi chat berbasis *messaging*. Telegram juga bisa membuat grup komunikasi tertentu, dalam hal ini hanya member atau kontak yang terdaftar dalam grup sehingga bisa dikatakan media sosial (Nova, 2018). Telegram dirancang untuk memberikan kemudahan bertukar informasi melalui pesan singkat, foto maupun video. Aplikasi Telegram merupakan aplikasi pesan instan yang masih baru jika dibandingkan dengan beberapa aplikasi pesan instan pendahulunya. Aplikasi Telegram bersifat *open source* dalam hal ini semua orang dapat mengembangkan aplikasi Telegram versi mereka sendiri dengan memanfaatkan *source code* yang telah disediakan oleh telegram. Selain itu, aplikasi Telegram memiliki banyak kelebihan, seperti dari segi keamanan Telegram sudah menerapkan skema *enkripsi simetrik* bernama MTProto yang dikembangkan oleh Nikolai Durov dan tim. Yang diterapkan pada fitur *Secret chat enkripsi* dengan prosedur *client-to-client* menggunakan protocol MTProto. Isi pesan tersebut tidak dapat dibaca oleh siapapun dan dari perangkat manapun selain pengirim dan penerima pesan di perangkat yang digunakan (Nova, 2018). Selanjutnya pesan akan terhapus secara otomatis tergantung waktu yang telah di tentukan. Selain itu terdapat juga fitur Telegram bot yang dapat membalas secara otomatis pesan yang dikirim dari penggunanya untuk bot tersebut. Namun layanan ini tersedia hanya bagi pengguna yang menggunakan aplikasi Telegram saja. Pengguna yang ingin menggunakan Bot harus terlebih dahulu memiliki akun Telegram. Bot dapat dikembangkan oleh siapa saja dan bahasa pemrograman yang digunakan tidak terbatas. Karena hampir semua bahasa pemrograman dapat digunakan untuk

merancang suatu bot. Agar wemos bisa berkomunikasi dengan telegram maka dibutuhkan tahapan dengan tiga jenis bot telegram yaitu:

Bot Father

Bot Father adalah bot yang mempunyai fungsi untuk menciptakan bot tetapi masih belum bisa dijalankan. Bot Father ini hanya sebatas membuat bot saja belum dapat membuat bot itu berjalan.

Bot API

Bot API adalah bot resmi yang sudah disediakan oleh pengembang telegram yang berfungsi untuk membantu pengguna manusia. Bot API memiliki kelebihan dalam pengoperasiannya cukup mudah dan *disupport* resmi oleh telegram langsung. Namun Bot API juga memiliki keterbatasan yaitu sesama bot API tidak bisa berkomunikasi seperti pengguna biasa contohnya dalam membuat grup atau *invite* pengguna.

Bot Proto

Bot Proto adalah bot yang dibuat dengan memanfaatkan aplikasi *client* telegram, menggunakan akun resmi pada umumnya seperti pengguna biasa, yang dibuat sedemikian rupa, sehingga dapat dipergunakan menjadi aplikasi yang diperuntukkan menjalankan perintah tertentu, memproses pesan, dan sebagainya, layaknya sebuah bot. Memiliki kelebihan semua fitur yang ada pada pengguna terdapat juga pada Bot ini. Kekurangannya tidak *disupport* oleh Telegram resmi karena dibuat secara kontribusi.