

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Salah satu bencana yang sering terjadi di Indonesia yaitu kebakaran, kasus kebakaran dapat terjadi kapan saja dan dimana saja tanpa melihat waktu. Musibah kebakaran bukan lah hal yang baru bagi kita, berdasarkan hasil wawancara dengan dinas pemadam kebakaran Kuningan ada 2 faktor penyebab kebakaran yaitu dari alam seperti petir, gempa bumi, letusan gunung dan lain sebagainya, kemudian faktor kedua yaitu non alam seperti terjadinya korsleting Listrik, kebocoran gas atau kelalaian pemilik rumah seperti lupa mematikan kompor, dan kerugian yang diakibatkan oleh bencana kebakaran yaitu harta benda bahkan korban jiwa.

Menurut (Dinas Pemadam Kebakaran Kuningan, 2022) Kejadian kebakaran di Kuningan selama 5 tahun terakhir terjadi secara signifikan ada kenaikan dan penurunan, dan pada data kebakaran tahun 2022 kejadian kebakaran terjadi sebanyak 46 kali dengan rata rata penyebabnya yaitu berasal dari korsleting listrik dan juga kebocoran tabung gas. Hal ini menandakan bahwa masalah kebakaran perlu mendapat perhatian serius terutama dalam pencegahan dan penanggulangannya. Jika masih tidak adanya pencegahan atau penanggulangan pada kebakaran, maka kebakaran ini akan terus terjadi. Maka dari itu dibutuhkan sistem yang dapat memberikan peringatan dini untuk meminimalisir dan mengurangi peluang terjadinya kebakaran.

Menurut (ILO, 2018) Sistem peringatan dini saat kebakaran. misalnya detektor asap, detektor panas atau detektor api memberikan cara yang efektif untuk mendeteksi kebakaran dengan cepat demi melaksanakan tindakan pengendalian yang tepat waktu. Bila memungkinkan, detektor-detektor tersebut harus terhubung dengan sebuah sistem alarm evakuasi independen yang berbunyi cukup keras sehingga semua pekerja dapat mendengar sinyal jika terjadi keadaan darurat. Tidak adanya atau tidak berfungsinya sistem dan peralatan untuk mendeteksi adanya kebakaran dan untuk memberikan

peringatan dini dapat menyebabkan keterlambatan signifikan dalam penyelamatan diri dan evakuasi sebuah bangunan. Penyediaan detektor yang terhubung dengan sistem alarm dan peringatan adalah penting dalam identifikasi cepat mengenai adanya kebakaran. Deteksi kebakaran bisa didapatkan dengan menggunakan berbagai peralatan bertenaga baterai atau listrik yang dapat mengidentifikasi adanya asap, panas atau cahaya yang berkedip-kedip. Lokasi dan distribusinya sangat penting. Keberadaan perangkat tersebut sangat penting terutama di semua area bangunan tempat bahan-bahan mudah terbakar disimpan.

Dalam melaksanakan pemadaman kebakaran biasanya dilakukan oleh warga secara gotong royong sebelum satuan pemadaman kebakaran tiba di lokasi kejadian. Berdasarkan hasil wawancara dengan dinas pemadam kebakaran kuningan masalah yang sering terjadi selama ini adalah terlambatnya informasi yang datang ke satuan pemadam dari warga yang mengalami bencana kebakaran tersebut hal ini disebabkan karena faktor psikologi masyarakat yang panik sehingga telat memberikan informasi ke satuan pemadam kebakaran hal ini juga didukung oleh hasil studi (Wijaya, 2019) Kesiapsiagaan masyarakat Kelurahan Prawirodirjan termasuk dalam kategori belum siap, dalam penanggulangan bencana kebakaran. Hal ini ditandai dengan tidak adanya perencanaan kedaruratan, tidak adanya pelatihan untuk SATLAKAR (Satuan Relawan Kebakaran), sarana prasarana penanggulangan kebakaran yang belum lengkap dan tidak ada anggaran dana. Hal ini dapat diatasi dengan membuat sebuah sistem yang dapat menyampaikan informasi kepada pihak pemadam kebakaran dan juga pemilik rumah, sistem yang akan dibuat jika mendeteksi adanya kebakaran maka secara otomatis akan mengirimkan notifikasi handphone kepada pemilik jika mendeteksi adanya kemungkinan kebakaran.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan sebelumnya, sistem yang dibuat oleh (Sari dkk., 2020) terdapat beberapa kelebihan, yaitu sistem yang dibuat memiliki akses internet yang bisa digunakan dimana saja karena menggunakan kartu GSM. Namun sistem tersebut masih memiliki kekurangan yaitu penggunaan pulsa kartu GSM (2G/3G) yang memiliki

keterbatasan seperti penggunaan pulsa, masa aktif kartu perdana yang terbatas sehingga kurang efisien. Lalu penelitian yang dilakukan oleh (Simbolon dkk., 2020) sistem yang dibuat memiliki kelebihan yaitu sudah memiliki koneksi internet dan dapat memberikan data informasi berupa data sensor ke *thingspeak* namun kekurangan dari sistem ini yaitu sistem peringatan yang dibuat hanya menggunakan buzzer sebagai alarm jika terdeteksi kebakaran. Dan penelitian yang dilakukan oleh (Waworundeng, 2020) sistem yang dibuat memiliki kelebihan yaitu memiliki koneksi internet dan dapat di monitoring jika terjadi kebakaran melalui *Blynk App* namun sensor yang digunakan yaitu hanya asap dan api. Sedangkan pada pendeteksi kebakaran konvensional tidak bisa membedakan antara sumber kebakaran atau bukan, hal ini dapat mengakibatkan terjadinya kesalahan pembacaan sumber api, contohnya asap memasak, debu, asap rokok, dll (County Durham, 2008).

Berdasarkan permasalahan diatas maka penulis mengusulkan rencana penelitian yang berjudul “Implementasi Algoritma *Fuzzy Logic* Pada Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis *Internet of Things*”, pada sistem yang dibuat ini dapat memberikan notifikasi suara jika adanya potensi kebakaran serta memonitoring kondisi ruangan apakah aman atau tidak pada aplikasi yang dibuat kepada pemilik rumah, menyalakan alarm buzzer dan pompa mini yang terpasang di alat, serta menyediakan fitur untuk pengguna menghubungi dinas pemadam kebakaran kabupaten kuningan melalui pesan *whatsapp*. Penggunaan algoritma *fuzzy logic* digunakan untuk pengambil keputusan sehingga diharapkan dapat mengurangi terjadinya *false alarm* pada sistem. Kelebihan dari sistem usulan ini yaitu sistem yang dibuat tidak menggunakan GSM untuk terhubung ke internet melainkan menggunakan koneksi wifi, Notifikasi tidak hanya dari alarm *buzzer* saja melainkan juga dari *smartphone*. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk mengurangi peluang terjadinya kebakaran.

1.2 Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat disimpulkan permasalahan yang ada yaitu sebagai berikut:

1. Adanya keterlambatan informasi yang datang ke satuan pemadam kebakaran.
2. Belum adanya pemberitahuan atau peringatan dini pada kebakaran secara sistematis.

1.3 Rumusan masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada, penulis dapat merumuskan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat alat atau sistem untuk mengurangi peluang terjadinya kebakaran?
2. Bagaimana menerapkan algoritma *Fuzzy Logic* kedalam alat atau sistem yang dibuat?

1.4 Batasan masalah

Dalam pembahasan dan permasalahan yang terjadi, diperlukan beberapa pembatasan masalah atau ruang lingkup kajian sehingga penyajian lebih terarah dan terkait satu sama lain. Adapun batasan dari permasalahan ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian alat dilakukan dengan simulasi kebakaran yang bersifat prototype.
2. Sensor yang digunakan dalam sistem ini terdiri dari IR Flame Sensor untuk mendeteksi adanya nyala api, sensor MQ2 untuk mendeteksi adanya asap atau gas, dan sensor DHT22 untuk mengukur suhu.
3. Aplikasi android hanya digunakan untuk melakukan monitoring.
4. Algoritma yang digunakan yaitu *Fuzzy Logic*.
5. Alat yang dibuat yaitu berupa *prototype*.
6. IR Flame Sensor sangat sensitif terhadap cahaya sehingga harus ditempatkan di tempat yang tidak terpapar cahaya matahari.

1.5 Tujuan penelitian

Adapun beberapa tujuan dari pembuatan sistem ini, sebagai berikut:

1. Merancang sistem pendeteksi kebakaran berbasis internet of things yang mampu mengintegrasikan 3 jenis sensor (sensor api, sensor asap, dan sensor suhu).

2. Mengimplementasikan algoritma *Fuzzy Logic* ke dalam alat yang bertujuan untuk mendeteksi adanya kebakaran.
3. Mengintegrasikan sistem pendeteksi kebakaran dengan aplikasi android kepada pemilik rumah.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Manfaat bagi pengguna
 - a. Dapat memberikan informasi secara cepat jika terjadi kebakaran kepada petugas pemadam kebakaran.
 - b. Sebagai peringatan dini apabila terjadi kebakaran pada rumah pengguna.
2. Manfaat bagi penulis
 - a. Dapat mengimplementasikan ilmu yang sudah didapatkan selama perkuliahan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Kuningan.

1.7 Pertanyaan Penelitian

Adapun pertanyaan penelitian yang muncul yaitu:

1. Apakah alat yang dibuat dapat mengurangi peluang terjadinya kebakaran?
2. Apakah algoritma *Fuzzy Logic* dapat diterapkan pada alat yang dibuat?

1.8 Hipotesis Penelitian

Sistem pendeteksi kebakaran berbasis *internet of things* menggunakan algoritma *fuzzy logic* diharapkan dapat membantu untuk mengurangi peluang terjadinya kebakaran, serta dapat memberikan informasi terjadinya kebakaran lebih cepat kepada petugas pemadam kebakaran.

1.9 Metode Penelitian

Adapun metodologi yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.9.1 Metode Pengumpulan Data

Dalam metode ini bagaimana memperoleh data yang akan dibutuhkan untuk penilitan, sebagai berikut

1. Wawancara

Pada metode wawancara ini, penulis melakukan wawancara kepada Bapak MH Khadafi Mufti, S.Pd., M.Si. selaku Komandan pemadam kebakaran Kabupaten Kuningan. Berdasarkan wawancara tersebut penulis mendapatkan informasi mengenai terjadinya kebakaran di Kabupaten Kuningan.

2. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan dengan menggunakan sumber-sumber seperti buku, dan jurnal. Berdasarkan studi pustaka yang dilakukan, penulis mendapatkan pengetahuan baru mengenai materi pendeteksi kebakaran, algoritma *Fuzzy Logic*, dan mikrokontroler.

3. Observasi

Metode pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan, yang mencakup alat-alat yang digunakan dalam pembuatan *prototype* sistem pendeteksi kebakaran, serta pengumpulan data historis kejadian kebakaran di Kabupaten Kuningan.

1.9.2 Metode Penyelesaian Masalah

Metode penyelesaian masalah yang digunakan dalam sistem pendeteksi kebakaran ini yaitu menggunakan algoritma *Fuzzy Logic* yang digunakan untuk mendeteksi adanya kebakaran.

Menurut (Putra dkk., 2020) Logika fuzzy terdiri dari tiga komponen utama, yaitu fuzzifikasi, inferensi dan defuzzifikasi. Dalam proses fuzzifikasi, inputan bernilai kebenaran bersifat pasti (*crisp*) akan diubah menjadi bentuk fuzzy input menggunakan fungsi-fungsi keanggotaan. Dalam kegiatan ini menggunakan tiga buah parameter sebagai inputan, yaitu suhu, asap dan api. *Rules Evaluation* atau inferensi merupakan tahapan untuk melakukan penalaran terhadap nilai-nilai fuzzy input menggunakan rule base (basis aturan) yang sudah didefinisikan sebelumnya sehingga menghasilkan *fuzzy output*. Rule evaluation didapatkan berdasarkan nilai fungsi keanggotaan yang dimiliki dan melalui perhitungan matematis.

Defuzzifikasi adalah proses untuk mengubah nilai *fuzzy output* untuk mendapatkan kembali bentuk tegasnya (*crisp*). Dalam kegiatan ini metode yang digunakan adalah *Weight Average* dengan rumus sebagai berikut.

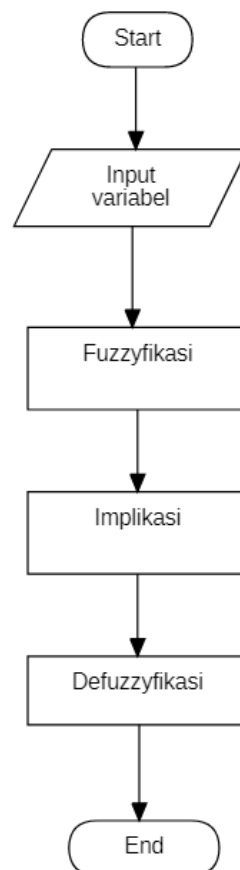
$$WA = \sum \frac{\mu(y)y}{\mu(y)}$$

Keterangan:

WA = Weight Average

$\mu(y)$ = Derajat keanggotaan nilai crisp y

y = Nilai crisp ke-n

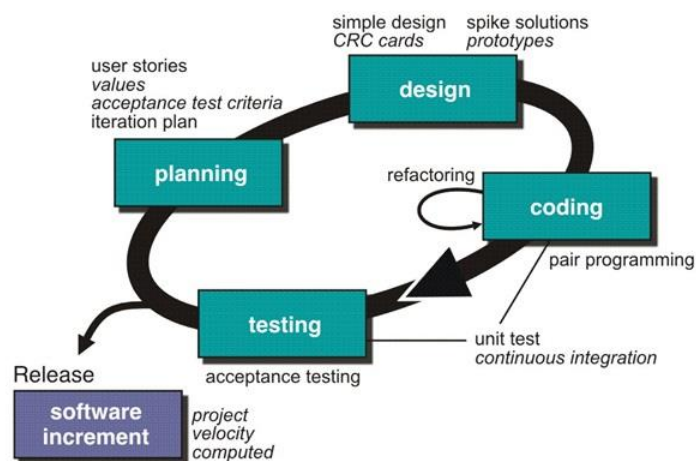


Gambar 1. 1 Flowchart Algoritma Fuzzy Logic

1.9.3 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem dalam perancangan aplikasi perangkat lunak ini yaitu dengan menggunakan metodologi *Extreme Programming* (XP).

Menurut (Borman dkk., 2020) *Extreme programming* (XP) adalah metodologi dalam pengembangan agile software development methodologies yang berfokus pada pengkodean (*coding*) yang menjadi aktivitas utama dalam semua tahapan pada siklus pengembangan perangkat lunak. Metode XP merupakan metode yang responsif terhadap perubahan. Dalam XP terdapat iterasi yang bisa dilakukan berulang kali sesuai dengan kebutuhan. XP menawarkan tahapan dalam waktu yang singkat dan berulang untuk bagian-bagian yang berbeda sesuai dengan fokus yang akan dicapai. Tahapan pengembangan perangkat lunak dengan XP meliputi: *planning* (perencanaan), *design* (perancangan), *coding* (pengkodean) dan *testing* (pengujian). Tahapan-tahapan XP dapat dilihat pada gambar 1 berikut ini



Gambar 1. 2 Fase pada Extreme Programming (XP)

Berdasarkan gambar 1 diatas, maka fase dalam metodologi pengembangan

sistem XP adalah sebagai berikut:

1. *Planning* (Perencanaan): Tahap perencanaan dimulai dengan pemahaman konteks bisnis dari aplikasi, mendefinisikan output, fitur yang ada pada aplikasi, fungsi dari aplikasi yang dibuat, serta alur pengembangan aplikasi. Dapat dikatakan bahwa tahapan ini menentukan fungsionalitas keseluruhan yang akan dikembangkan dalam sistem.
2. *Design* (Perancangan): Pada tahap fokus pada design aplikasi secara sederhana, alat untuk mendesign pada tahap ini dapat menggunakan *CRC (Class Responsibility Collaborator)*. CRC memetakan kelas - kelas yang akan dibangun dalam *use case diagram*, *class diagram* dan *activity diagram*.
3. *Coding* (Pengkodean): *Coding* atau pengkodean merupakan penerjemahan dari perancangan dalam bahasa pemrograman yang dikenali oleh komputer. Pengkodean dengan menggunakan bahasa pemrograman C dengan compailer Arduino dan Java dengan compailer Android Studio.
4. *Testing* (Pengujian): Sistem yang telah dibangun harus diuji terlebih dahulu agar dapat menemukan kesalahan-kesalahan. Pada penelitian ini menggunakan pengujian terhadap *usability*, dimana pengujian dilakukan untuk mengetahui pengguna apakah dapat mempelajari dan menggunakan produk untuk mencapai tujuannya dan seberapa kepuasan pengguna terhadap penggunaan aplikasi serta kegunaanya.

1.10 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan yang akan dikaji pada penelitian ini, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Berisi latar belakang masalah yang mengemukakan penelitian yang akan dilakukan, identifikasi masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Mengkaji teori yang digunakan didalam penelitian untuk mengembangkan dan menjelaskan hasil fenomena riset dan perkembangan keilmuan topik kajian.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

Menjelaskan analisis permasalahan yang sedang berjalan, analisis sistem dan perancangan sistem.

BAB IV PENGUJIAN DAN IMPEMENTASI

Menjelaskan tentang spesifikasi dan software yang dibuat, tampilan input, proses dan output, serta membahas beberapa bagian yang penting dari listing program yang berhubungan dengan materi skripsi.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan kesimpulan dari apa yang telah dibahas sebelumnya dan saran yang ditujukan baik peneliti selanjutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut.