**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

1. ***Prototype***

*Prototype* merupakan suatu metode dalam pengembangan sistem yang

menggunakan pendekatan untuk membuat sesuatu program dengan cepat dan bertahap sehingga segera dapat dievaluasi oleh pemakai. *Prototype* mewakili model produk yang akan dibangun atau mensimulasikan struktur, fungsional, dan operasi sistem.[4]

*Prototype* adalah contoh atau model awal yang dibangun untuk menguji sebuah konsep atau proses atau aksi sebagai sesuatu yang digandakan atau dipelajarinya. Pengertian prototipe tidak selalu merujuk pada ukuran, artinya prototipe tidak selalu harus berukuran sama dengan produk yang akan dibuat. *Prototype* bisa berukuran lebih kecil atau lebih besar dibanding dengan produk yang akan dibuat asalkan aksi atau proses yang akan terjadi sebenarnya. Tujuan pembuatan prototipe adalah untuk perbaikan atau penyempurnaan rancangan. [5]. Contoh *Prototype* yang telah dibuat yaitu *“Prototype* Sistem Pemadam Kebakaran Otomatis Berbasis Mikrokontroller Avr Atmega16 Menggunakan Sensor Api Dan Sensor Asap”yang dibuat oleh Palevi, Gegayu Candra, Anis Qustoniyah, and Dedi Usman Effendy yang diterbitkan sebagai jurnal di *Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH). Vol. 1. No. 1. 2018.* Dimana Prototype yang dibuat tersebut menggunakan sensor api dan asap untuk mendeteksi bahaya kebakaran.

Dalam hal ini peneliti membuat sebuah *prototype* untuk mendeteksi kebakaran berbasis IoT.

* 1. **Kebakaran**

Kebakaran merupakan terjadinya reaksi kimia dioksidasi pada bahan bakar yang terjadi sangat cepat dan menghasilkan panas. Menurut NFPA kebakaran adalah suatu reaksi oksidasi terdiri dari 3 unsur yaitu, bahan bakar, oksigen, dan sumber panas, yang mempunyai dampak kerugian harta benda, cidera, bahkan kematian. Sedangkan menurut departemen tenaga kerja kebakaran merupakan peristiwa yang terjadi karena adanya reaksi oksidasi ekosimetris berlangsung dalam kurun waktu sangat cepat dan disertai dengan timbulnya api.[6]

Kebakaran juga adalah suatu peristiwa yang lebih banyak disebabkan oleh human error. kerugian akibat bencana kebakaran antara lain harta benda, terhentinya usaha, bahkan korban jiwa. Kebakaran terjadi dikarenakan beberapa faktor yaitu

1. **Faktor manusia**

yang terjadi karena manusia kelalaian dalam penggunaan bahan kimia atau kurangnya pengawasan.

1. **Faktor Teknik**

yang terjadi karena gunung meletus atau sambaran petir atau gejala alam lainnya yang menyebabkan kebakaran

1. **Faktor Teknis**

yang terjadi karena reaksi kimia atau listrik.

Proses terjadinya kebakaran sendiri dapat berkembang secara cepat ataupun lambat biasanya tergantung berbagai faktor seperti suhu cuaca, arah angin atau berdasarkan material yang terbakar. Kebakaran sendiri juga dapat menimbulkan beberapa kerugiaan yaitu.[7]

1. **Kerugian Kesehatan**

Adalah hal yang paling jelas terlihat. Asap yang ditimbulkan dari kebarakaran dapat menyebabkan berbagai penyakit, terutama infeksi pada saluran pernapasan

1. **Kerugian Sosial**

Kebakaran dapat menyebakan hilangnya sumber mata pencaharian pekerjaan dan juga korban jiwa

1. **Kerugian Ekonomi**

Kebakaran dapat menyebabkan kerusakan pada fasilitas-fasilitas, serta aset-aset yang dimiliki guna menunjang perekonomian, harta benda yang dimiliki (seperti rumah, uang, perhiasan, dan lain-lain) dan selain juga terdapat biaya kerugian yang harus ditanggung akibat kebakaran tersebut.

* 1. **GitHub**

GitHub adalah perangkat lunak berbasis web yang dapat digunakan sebagai media untuk berkolaborasi dalam pengembangan proyek perangkat lunak aplikasi. Github adalah manajemen kode sumber (SCM). Model Pembelajaran Kolaboratif dari rekayasa perangkat lunak menggunakan Github untuk mahasiswa informatika tidak hanya memfasilitasi proses pembelajaran tetapi juga memfasilitasi siswa untuk berkolaborasi sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai. Dalam Penelitian ini ini Github digunakan sebagai tempat untuk mencari data dan juga source code yang dibutuhkan agar penelitian ini berjalan dengan baik.[8]

* 1. **Arduino**

Arduino adalah sebuah platform dari sebuah prototipe elektronik yang bersifat open source yang mudah digunakan. Arduino merupakan gabungan dari hardware, dan Integrated Development Environment (IDE) yang canggih. IDE adalah sebuah software yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi biner dan meng-uploadke dalam memory microkontroler

Arduino UNO adalah sebuah board mikrokontroller yang berbasis ATmega328. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal osilator 16 MHz, koneksi USB, jack power, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino mampu men-support mikrokontroller dapat dikoneksikan dengan komputer menggunakan kabel USB. [9]

* 1. **Sensor Camera**

Sensor penangkap gambar yang dikenal juga sebagai CCD (Charged Coupled Device) dan CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) dan yang terbaru BSI-CMOS (Back Side Illumination CMOS) yang terdiri dari jutaan piksel (MP-mega pixel) lebih.

Dalam penelitian ini menggunakan Modul kamera VC0706. Modul kamera VC0706 adalah modul kamera yang dapat dikoneksikan dengan mikrokontroler arduino. modul kamera ini bisa melakukan pengolahan gambarseperti AWB (auto white balance), AE (Automatic Exposure) dan AGC (automaticgain control), untuk sinyal video yang berasal dari sensor CMOS. Modul memilikibeberapa fitur bawaan di dalamnya seperti kemampuan untuk mengubah kecerahan / saturasi / rona gambar, pengaturan auto-contrast dan auto-brightness,dan motion detector / pendeteksi gerak.[10]

Output dalam penelitian ini adalah menangkap gambar yang dimana untuk mendeteksi kejadian kebakaran.



*Gambar 2.1 Modul kamera VC0706*

* 1. **Sensor Flame**

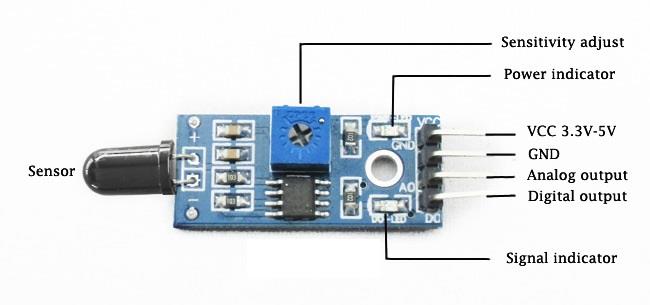
Sensor yang mempunyai fungsi sebagai pendeteksi nyala api yang dimana api tersebut memiliki panjang gelombang antara 760nm – 1100nm. Sensor ini menggunakan infrared sebagai tranduser dalam mensensing kondisi nyala api.[11]

**Cara Kerja Sensor Flame**

Skematik sensor flame detektor adalah rangkaian yang berfungsi mendeteksi keberadaan api pada jarak tertentu yang dapat di atur pada resistor fariabel hingga jarak batas deteksi oleh fotodioda, apabilah sensor terdeteksi maka led merah pada sensor tersebut menyalah yang berarti sensor mendeteksi infraret yang di pancarkan oleh api.

Fitur- Fitur Sensor Flame

1. Tegangan operasi antara 3,3 – 5 Vdc
2. Terdapat 2 output yaitu digital output dan analog output yang berupa tegangan
3. Sudah terpackage dalam bentuk modul
4. Terdapat potensiometer sebagai pengaturan sensitivitas sensor dalam mensensing



*Gambar 2.2 Sensor Flame*

* 1. **Sensor Asap (Sensor MQ-2)**

Sensor MQ-2 atau sensor asap adalah sensor yang digunakan mendeteksi beberapa zat yaitu gas *LPG, i-butana, propana, metana, alkohol, hidrogen* dan asap. Inti daripada MQ-2 adalah material yang bersifat sensitif terhadap konsentrasi gas yang tersusun dari senyawa SnO2 atau disebut juga Timah (IV) Oksida. Material ini memiliki karakteristik akan berubah konduktivitasnya seiring dengan perubahan konsentrasi gas di sekitarnya**.** Jadi sensor asap ini sangat memudahkan dalam mendeteksi kejadian kebakaran.[12]

**Spesifikasi sensor Asap:**

1. Tegangan kerja (Vcc) : 5V
2. Lingkungan kerja :

suhu : 20℃±2℃

Kelembaban udara: 65%±5%

1. Range konsentrasi gas yang dapat diukur：

LPG dan propana : 200ppm-5000ppm

butana : 300ppm-5000ppm

metana : 5000ppm-20000ppm

Hidrogen : 300ppm-5000ppm

Alkohol : 100ppm-2000ppm



*Gambar 2.3 Sensor Asap*

* 1. **Naïve Bayes**

Merupakan pengklasifikasian dengan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes. Naive bayes untuk setiap kelas keputusan, menghitung probabilitas dengan syarat bahwa kelas keputusan adalah benar, mengingat vektor informasi obyek. Algoritma ini mengasumsikan bahwa atribut obyek adalah independen. Probabilitas yang terlibat dalam memproduksi perkiraan akhir dihitung sebagai jumlah frekuensi dari "master" tabel keputusan.[13]

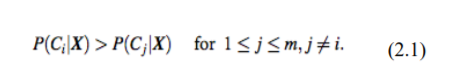
**Prinsip Kerja Naïve Bayes**

Menurut Han dan Kamber (2011:351) Proses dari The

Naïve Bayesian classifier, atau Simple Bayesian Classifier, sebagai

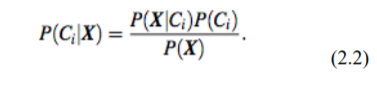
berikut:

1. Variable D menjadi pelatihan set tuple dan label yang terkait dengan kelas. Seperti biasa, setiap tuple diwakili oleh vector atribut n-dimensi, X = (x1, x2, ..., xn), ini menggambarkan pengukuran n dibuat pada tuple dari atribut n, masing-masing, A1, A2, ..., An.
2. Misalkan ada kelas m, C1, C2, ..., Cm. Diberi sebuah tuple, X,classifier akan memprediksi X yang masuk kelompok memiliki probabilitas posterior tertinggi, kondisi-disebutkan pada X. Artinya, classifier naive bayesian memprediksi bahwa X tuple milik kelas Ci jika dan hanya jika :



Jadi memaksimalkan P (Ci| X). Ci kelas yang P (Ci | X) dimaksimalkan disebut hipotesis posteriori maksimal.

Dengan teorema Bayes:



Ket:

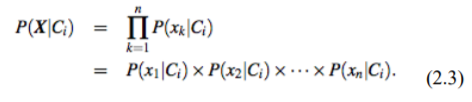
P (Ci |X) = Probabilitas hipotesis Ci jika diberikan fakta atau record X (Posterior probability)

P(X|Ci) = mencari nilai parameter yang memberi kemungkinan yang paling besar (likelihood)

P(Ci) = Prior probability dari X (Prior probability)

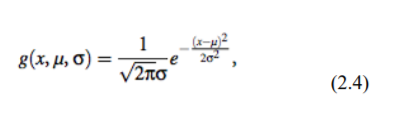
P(X) = Jumlah probability tuple yg muncul

1. Ketika P (X) adalah konstan untuk semua kelas, hanya P (X | Ci) P (Ci) butuh dimaksimalkan. Jika probabilitas kelas sebelumnya tidak diketahui, maka umumnya diasumsikan ke dalam kelas yang sama, yaitu, P (C1) = P(C2) = · · · = P (Cm), maka dari itu akan memaksimalkan P (X | Ci). Jika tidak, maka akan memaksimalkan P (X | Ci) P (Ci). Perhatikan bahwa probabilitas sebelum kelas dapat diperkirakan oleh P (Ci) = | Ci, D | / | D |, dimana | Ci, D | adalah jumlah tuple pelatihan kelas Ci di D.
2. Mengingat dataset mempunyai banyak atribut, maka akan sangat sulit dalam mengkomputasi untuk menghitung P(X|Ci). Agar dapat mengurangi perhitungan dalam mengevaluasi P(X|Ci), asumsi naïve independensi kelas bersyarat dibuat. Dianggap bahwa nilai-nilai dari atribut adalah kondisional independen satu sama lain, diberikan 15 kelas label dari tuple (yaitu bahwa tidak ada hubungan ketergantungan diantara atribut ) dengan demikian :

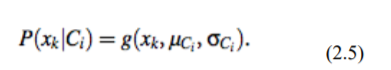


Maka dapat dengan mudah memperkirakan probabilitas P (x1 | Ci), P (x2 | Ci),. . . , P (xn | Ci) dari pelatihan tuple. Ingat bahwa di sini xk mengacu pada nilai atribut Ak untuk tuple X. Untuk setiap atribut, dilihat dari apakah atribut tersebut kategorikal atau continuous-valued. Misalnya, untuk menghitung P (X | Ci) mempertimbangkan hal-hal berikut:

1. Jika Ak adalah kategorikal, maka P (Xk | Ci) adalah jumlah tuple kelas Ci di D memiliki nilai Xk untuk atribut Ak, dibagi dengan | Ci, D |, jumlah tuple kelas Ci di D.
2. Jika Ak continuous-valued, maka perlu melakukan sedikit lebih banyak pekerjaan, tapi perhitunganya cukup sederhana. Sebuah atribut continuous-valued biasanya diasumsikan memiliki distribusi Gaussian dengan rata-rata μ dan standar deviasi σ, didefinisikan oleh



Sehingga



Setelah itu hitung μCi dan σCi , yang merupakan deviasi mean (rata-rata) dan standar masing-masing nilai atribut Ak untuk tuple pelatihan kelas Ci . Setelah itu gunakan kedua kuantitas dalam Persamaan, bersama-sama dengan xk, untuk memperkirakan P (xk | Ci)

1. Untuk memprediksi label kelas x, P(X|Ci)P(Ci) dievaluasi untuk setiap kelas Ci.Classifier memprediksi kelas label dari tuple x adalah kelas Ci, jika



Dengan kata lain, label kelas diprediksi adalah Ci yang mana P (X | Ci) P (Ci) adalah maksimal.

**Tinjauan Pustaka**

*Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Tahun** | **Nama Peneliti** | **Judul** | **Kesimpulan** |
| 1. | 2018 | Mohamad Misfaul May Dana, Wijaya Kurniawan, Hurryatul Fitriyah | Rancang Bangun Sistem Deteksi Titik Kebakaran Dengan Metode Naive Bayes Menggunakan Sensor Suhu dan Sensor Api Berbasis Arduino | Pada penelitian ini telah dibuat sistem otomatisasi untuk mendeteksi lokasi titik kebakaranberdasarkan nilai suhu ruangan dengan menggunakan metode Naíve Bayes. Dimana baik semua komponen alat yang digunakan maupun metode Naíve Bayes yang diterapkan dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan, terbukti dengan sistem dapat mengklasifikasikan lokasi titik kebakaran yaitu, daerah 1, daerah 2, daerah 3, dan daerah 4[14] |
| 2. | 2019 | Addin Miftachul Firdaus, Dahnial Syauqy, Rizal Maulana | Sistem Deteksi Titik Kebakaran dengan Algoritme K-Nearest Neighbor (KNN) menggunakan Sensor Suhu dan Sensor Api | Dalam pembuatan sistem ini telah melewati beberapa proses dan telah melakukan beberapa pengujian untuk mencari apakah sistem berjalan sesuai dengan tujuan awal dalam penelitian. Secara keseluruhan kesimpulan yang didapatkan yaitu sistem deteksi titik kebakaran berjalan sesuai rencana penelitian yaitu dapat mengklasifikasikan lokasi titik api di setiap daerah menggunakan metode KNN.[15] |
| 3. | 2017 | Dani Sasmoko,Arie Mahendra | Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Berbasis Iot Dan Sms Gateway Menggunakan Arduino | Rancang bangun Sistem pendeteksi kebakaran berbasis IoT dan SMS gateway ini sangat membantu memberikan informasi yang cepat untuk mengetahui kebakaran yang terjadi di hutan , dengan menggunakan metode Internet Of Things maka petugas akan mampu mengetahui kondisi secara real time, di karena kan teknologi ini mampu memonitoring hardware menggunakan sarana komunikasi internet sehingga jarak dan lokasi tidak terpengaruh asal kan sensor yang di pakai mendeteksi perubahan yang terjadi.[16] |
| 4. | 2019 | Sasongko, Gading | Perancangan Prototype Otomatis Pendeteksi Kebakaran Sistem Fuzzy Berbasis Iot | Berdasarkan hasil dari uji coba yang telah dilakukan penulis didapatkan bahwa sistem  pendeteksi kebakaran otomatis dapat mendeteksi kondisi disekitarnya dengan tepat dan juga penggunaan sistem fuzzy pada sistem ini dapat membuat sistem pendeteksi kebakaran lebih informatif dengan memiliki lebih banyak indikator level kebakaran yaitu AMAN, Menuju  WASPADA, WASPADA, Menuju BAHAYA, dan BAHAYA[17] |
| 5 | 2019 | Achmad, Andani, and Syafruddin Syarif | Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Kebakaran Ruangan Menggunakan Mikrokontroller Arduino Berbasis Internet Of Things | Rancang bangun ystem pendeteksi kebakaran pada ruangan ini mampu bekerja dengan baik. Ketika system mendeteksi asap dengan nilai data sensor 300 ppm maka akan menampilkan pesan terindikasi kebakaran keaplikasi android, jika system ini mendeteksi api dengan data sensor 40 nm maka buzzer atau alarm akan aktif dan system ystem mendeteksi themperatur suhu ruangan 50 ºC akan menampilkan pesan warning keaplikasi android. |
| 6. | 2018 | Palevi, Gegayu Candra, Anis Qustoniyah, and Dedi Usman Effendy | Prototipe Sistem Pemadam Kebakaran Otomatis Berbasis Mikrokontroller Avr Atmega16 Menggunakan Sensor Api Dan Sensor Asap | Detektor api pada prototype ini dapat mendeteksi api dengan nilai intensitas cahaya api minimal sebesar 1,18 Candela dengan jarak minimal antara sensor dengan sumber api sejauh 30 cm dan untuk sensor asap MQ2 cukup peka terhadap segala jenis asap. Dengan  demikian system ini dirasa mampu dijadikan sebagai salah satu system yang dapat  digunakan sebagai alat pendeteksi bahaya kebakaran beserta penanggulangannya[18] |
| 7. | 2018 | Listyorini, Tri, and Robbi Rahim | A prototype fire detection implemented using the Internet of Things  and fuzzy logic | Prototipe deteksi titik api dilaksanakan dengan menerapkan IoT dan logika fuzzy. IoT digunakan untuk mengirim data  dari sensor api dalam bentuk suhu dan alarm ke server cloud, yang diunduh oleh aplikasi  berjalan di platform Android.[19] |
| 8. | 2017 | A. Imteaj, T. Rahman, M. K. Hossain, M. S. Alam and S. A. Rahat | An IoT based fire alarming and authentication system for workhouse using Raspberry Pi 3 | ystem yang mampu mendeteksi kebakaran dan dapat menyediakan lokasi wilayah yang terkena dampak. Raspberry Pi 3 telah digunakan untuk mengontrol beberapa Arduino yang terintegrasi dengan beberapa sensor dan kamera. Motor relai 360 ° dirakit dengan kamera sehingga dapat memotret gambar dalam sudut apa pun yang terdeteksi oleh api. Kami telah memberikan konfirmasi system pemadam kebakaran untuk menghindari alarm palsu. Sistem akan segera mengirim pesan beserta gambar tempat yang terkena dampak dan lokasi Arduino. Admin dapat mengkonfirmasi atau menolak pemakzulan dan jika admin mengonfirmasi situasi sebagai pemadaman api, maka system akan segera menaikkan alarm dan pesan otomatis akan dikirim ke pemadam kebakaran terdekat. |
| 9. | 2019 | A. Mahgoub, N. Tarrad, R. Elsherif, A. Al-Ali and L. Ismail | IoT-Based Fire Alarm System | sistem alarm kebakaran nirkabel berbasis IoT yang mudah dipasang. Sistem yang diusulkan adalah jaringan ad-hoc yang terdiri dari beberapa node yang didistribusikan di rumah. Masing-masing node ini terdiri dari mikrokontroler (ESP8266 nodeMCU) yang terhubung dengan asap, suhu, kelembaban, api, sensor Metana dan Karbon Monoksida (CO) yang terus-menerus merasakan lingkungan sekitar untuk mendeteksi keberadaan api. Node membuat jaringan Wi-Fi mereka sendiri. Node-node ini berkomunikasi dengan node terpusat yang diimplementasikan dengan mikrokontroler Raspberry Pi yang terintegrasi dengan modul 4G. Se[20] |
| 10. | 2018 | Dedi Satria, Sri Safrina Dewi, Didik Sugiyanto and Elin Yusibani | Fire Early Warning System of Multi Room Based Internet of Things (IoTs) | Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan desain apartemen  membangun sistem peringatan kebakaran ruang menggunakan konsep IoT.  Desain dibangun menggunakan sensor api, sensor asap,  Arduino Uno sebagai klien dan Raspberry Pi sebagai informasi  server sistem. Desain ini menghasilkan prototipe api awal  sistem peringatan klien yang mendeteksi kebakaran dan server prototipe  sebagai penyedia informasi berbasis web dan alarm untuk keamanan  petugas gedung apartemen.[21] |
| 11 | 2018 | O. Giandi and R. Sarno | Prototype of fire symptom detection system | Penelitian ini menerapkan sistem baru deteksi kebakaran menggunakan konsentrasi kebocoran gas untuk memprediksi ledakan dan api yang sebelumnya disebut prediktor api dan detektor penampilan api. Prediktor kebakaran hanya menunjukkan konsentrasi kebocoran gas dan membuat alarm berbunyi. Detektor kebakaran menggunakan sistem fuzzy untuk membuat klasifikasi detektor api. Sistem simulasi keluaran dapat mengirim data ke MFC, tetapi pembaca MFC tidak dapat menguraikannya dalam waktu nyata.[22] |
| 12 | 2017 | Singh, Digvijay, Neetika Sharma, Mehak Gupta and Shubham Sharma. | Development of System for Early Fire Detection using Arduino UNO | Sistem pendeteksi kebakaran yang dimana Fitur utama dari sistem ini adalah kemampuan untuk mengirim lansiran dari jarak jauh setiap kali api terdeteksi. Sistem juga akan memperingatkan pengguna dengan menggunakan modul GSM. Ketika keberadaan asap terdeteksi, sistem akan menampilkan umpan langsung dari area tersebut di bawah pengawasan. Keuntungan menggunakan sistem ini adalah dapat mendeteksi kebakaran dini. Sistem ini juga hemat daya karena layar hanya akan AKTIF ketika api terdeteksi[24] |
| 13. | 2018 | Satria, D., Dewi, S. S., Sugiyanto, D., & Yusibani, E. | Fire disaster early detection system in residential areas | Sistem deteksi kebakaran bekerja dengan mendeteksi peningkatan derajat panas, radiasi ultraviolet oleh api, dan kebocoran gas. Sistem akan memulai otomatisasi jika sensor Suhu LM35, sensor Gas MQ2, dan Light Dependent Resistor (LDR) mendeteksi terjadinya kebakaran sesuai dengan pengaturan awal pada Arduino Uno. Setelah Arduino Uno memproses input data dari sensor, akan ada notifikasi yang ditandai dengan Buzzer dan sebuah teks akan muncul pada Liquid Crystal Display (LCD) yang menggambarkan kondisi pembacaan sensor. Arduino Uno mengkonfigurasi data melalui Modul GSM SIM900A. Proses terakhir adalah mengirim pesan singkat (SMS) dari Modul GSM SIM900A ke penerima untuk memberi tahu peringatan awal kebakaran. waktu tunda dalam menguji jarak terjauh (100 cm) adalah sebagai berikut: Sensor Suhu LM35 140 detik, Sensor Gas MQ2 130 detik, dan LDR 145 detik.[25] |
| 14 | 2017 | F. A. Saputra, M. U. H. A. Rasyid and B. A. Abiantoro | Prototype of early fire detection system for home monitoring based on Wireless Sensor Network | Penelitian ini difokuskan pada deteksi kebakaran dini dan pemantauan rumah berbasis pada Wireless Sensor Network menggunakan 4 sensor seperti suhu, kelembaban udara, Karbon Monoksida, dan sensor asap. Jika perhitungan probabilitas kebakaran dikategorikan tinggi, sistem akan melakukan tindakan membuka kunci pintu rumah, menyalakan alarm, dan memberi tahu pengguna. Berdasarkan uji coba dan hasil pengujian, sistem dapat mengirimkan pemberitahuan kepada pengguna secara tepat. Namun, kesalahan masih dapat ditemui dengan rasio hingga 0,3% pada perhitungan probabilitas kebakaran.[26] |
| 15 | 2018 | Muhammad, Akbar Yoza | Prototype Alat Pemadam Api Otomatis Menggunakan Flame Sensor Berbasis Mikrokontroler | enelitian ini bertujuan untuk membuat sistem pemadam api otomatis menggunakan flame sensor berbasis mikrokontroler. Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan sistem keamanan ruangan dari bencana kebakaran. Flame sensor akan mendeteksi keberadaan sumber api berdasarkan hasil pembacaan sensor yang diperoleh. Sistem ini terdiri atas tiga komponen utama yaitu flame sensor, motor servo dan pompa air. Motor servo berperan sebagai penggerak yang akan mengarahkan pipa air menuju sumber api. Pompa air akan menyala ketika motor servo telah bergerak dan air yang dipompa akan memadamkan api. Motor Servo yang digunakan ada 2 buah motor dan masing-masing bertugas mengarahkan pipa pada sudut-sudut tertentu. Sistem ini secara keseluruhan diatur oleh mikrokontroler Arduino UNO.[27] |
| 16 | 2016 | A. Zakiah and M. N. Fauzan, | Collaborative Learning Model of Software Engineering using Github for informatics student | GitHub adalah perangkat lunak berbasis web yang dapat digunakan sebagai media untuk berkolaborasi dalam pengembangan proyek perangkat lunak aplikasi. Github adalah manajemen kode sumber (SCM). Model Pembelajaran Kolaboratif dari rekayasa perangkat lunak menggunakan Github untuk mahasiswa informatika tidak hanya memfasilitasi proses pembelajaran tetapi juga memfasilitasi siswa untuk berkolaborasi sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.[8] |