

Prototipe Sistem Informasi Monitoring Kebakaran Bangunan Berbasis Google Maps dan Modul GSM

Sri Safrina Dewi¹, Dedi Satria², Elin Yusibani³, Didik Sugiyanto⁴

¹ Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Serambi Mekkah (USM)

² Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Serambi Mekkah (USM)

³ Prodi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Syiah Kuala (Unsyiah)

⁴ Prodi Fisika, Fakultas MIPA, Universitas Syiah Kuala (Unsyiah)

article info

Article history:

Received 13 Maret 2016

Received in revised form

22 Mei 2017

Accepted 27 Mei 2017

Available online 7 Juni 2017

Keywords:

Early Warning
Systems, Fire,
GSM, Google
Maps, Arduino

abstract

The fire disaster was one of the disasters that frequently occurred in Indonesia. Fires often occur in particular in the area of dense population average is affected by the presence of shorting electric and gas leakage from household kitchens. many cases fires are known at the time of the fire, and little has happened can be detected early. Based on community-based information system that has been done today, then needed a fire disaster information systems that can provide information and notification in real-time in the form of initial conditions information from source fire and its location to the firefighter or the community effectively and efficiently. The purpose of the research was the design of a prototype fire information system building based Google Map using lines of communication the GSM module. The prototype was built using the DHT11 temperature sensor, Sensor Smoke MQ2, Arduino Uno, GPS module and GSM modem SIM9000. The research produces information systems monitoring fires in two systems namely fire detection system and information systems fire location based Google Maps. Both systems have been run in accordance with experiments that have been conducted resulting in fire occurrence data location information with data on the condition of the presence of smoke and temperature/temperature. And expected with this prototype development research community or parties associated with catastrophic fires can be helped to anticipate disasters and takes a lot of sacrifice.

abstrak

Bencana kebakaran merupakan salah satu bencana yang kerap terjadi di Indonesia. Kebakaran sering kali terjadi khususnya di kawasan padat penduduk yang rata-rata dipengaruhi oleh adanya korslet listrik dan kebocoran gas dari dapur rumah tangga. banyak kasus kebakaran diketahui pada saat sudah terjadi kebakaran dan sedikit dapat dideteksi lebih awal. Berdasarkan sistem informasi berbasis masyarakat yang telah dilakukan saat ini, maka diperlukan sebuah sistem informasi bencana kebakaran yang dapat memberikan notifikasi dan informasi secara *real-time* dalam bentuk informasi dari awal kondisi sumber kebakaran dan lokasinya kepada pihak petugas pemadam kebakaran maupun masyarakat secara efektif dan efisien. Tujuan penelitian adalah perancangan prototipe sistem informasi kebakaran gedung berbasis Google Map dengan menggunakan jalur komunikasi modul GSM. Prototipe dibangun menggunakan sensor suhu DHT11, Sensor Asap MQ2, Arduino Uno, modul GPS dan modem GSM SIM9000. Penelitian menghasilkan sistem informasi monitoring kebakaran dalam dua sistem yaitu sistem deteksi kebakaran dan sistem informasi lokasi kebakaran yang berbasis Google Maps. Kedua sistem telah berjalan sesuai dengan percobaan yang telah dilakukan sehingga menghasilkan informasi data lokasi terjadinya kebakaran beserta data kondisi adanya asap dan suhu/temperatur. Dan diharapkan dengan penelitian pengembangan prototipe ini maka masyarakat atau pihak terkait dengan bencana kebakaran dapat terbantu untuk mengantisipasi bencana yang lebih besar dan memakan banyak korban.

Kata Kunci:

Sistem Peringatan Dini,
Kebakaran, GSM, Google
Maps, Arduino

*Corresponding author. Email: srisafrinadewi@serambimekkah.ac.id¹, dedisatria@serambimekkah.ac.id², elinyusibani@unsyiah.ac.id³, didiksugiyanto@unsyiah.ac.id⁴

© E-ISSN: 2580-1643.

Copyright©2017. Published by Lembaga Informasi dan Riset (KITA INFO dan Riset), Lembaga KITA (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

1. Latar Belakang

Bencana kebakaran merupakan salah satu bencana yang kerap terjadi di Indonesia. Tidak hanya pada kawasan yang padat penduduk akan tetapi kawasan hutan pun merupakan salah satu kawasan yang tidak terlepas dari bencana kebakaran. Kebakaran sering kali terjadi khususnya di kawasan padat penduduk yang rata-rata dipengaruhi oleh adanya korslet listrik dan kebocoran gas dari dapur rumah tangga. Banyak kasus kebakaran diketahui pada saat sudah terjadi kebakaran dan sedikit dapat dideteksi lebih awal. Informasi terjadinya kebakaran banyak didapat oleh warga sekitar lokasi kebakaran. Untuk mendapatkan bantuan pihak pemadam kebakaran maka diperlukan peran serta masyarakat untuk menghubungi pihak pemadam kebakaran untuk dapat mengantisipasi bencana kebakaran baik perumahan maupun bangunan gedung. Sistem informasi berbasis masyarakat merupakan sistem konvensional yang sering dilakukan saat ini. Sistem ini mempunyai kelemahan dimana diperlukan waktu dalam proses informasi ke pihak pemadam kebakaran. Berdasarkan sistem informasi berbasis masyarakat yang telah dilakukan saat ini maka diperlukan sebuah sistem informasi bencana kebakaran yang dapat memberikan notifikasi dan informasi secara *real-time* dalam bentuk informasi dari awal kondisi sumber kebakaran dan lokasinya kepada pihak petugas pemadam kebakaran maupun masyarakat secara efektif dan efisien.

Dari permasalahan tersebut maka tujuan dari artikel ini adalah membahas mengenai perancangan prototipe sistem informasi kebakaran gedung berbasis Google Map dengan menggunakan jalur komunikasi modul GSM.

Teknologi komunikasi selular merupakan teknologi komunikasi yang telah menjadi bagian dari komunikasi manusia saat ini. Hampir rata-rata masyarakat mempunyai alat komunikasi selular. Komunikasi dilakukan baik menggunakan *voice call*, *video call* maupun SMS. Komunikasi SMS merupakan komunikasi yang murah dan merupakan komunikasi minimal dari berbagai jenis alat komunikasi selular.

Implementasi sistem deteksi kebakaran berbasis SMS atau komunikasi GSM telah dilakukan penelitian sebelumnya dengan berbagai perbedaan diantaranya adalah desain aplikasi *mobile* yang disebut "*Informer on Site*", aplikasi ini merupakan prototipe yang bertujuan memberikan informasi bencana yang difokuskan pada kasus bencana seperti banjir, topan, kabut asap dan tanah longsor. Aplikasi ini dapat membantu pihak berwenang menangani bencana dengan lebih efektif dan cepat (Nik nazli et al. 2016).

Penggunaan aplikasi GSM dalam informasi kebakaran lainnya telah dibangun yaitu sistem deteksi dan penyelamatan api otomatis berbasis teknologi *Wireless Sensor Network* (WSN). Penelitian menggunakan mikrokontroler PIC16F877A, sensor suhu dan gas yang memberikan informasi secara kontinu secara jarak jauh menggunakan model *Wireless Sensor Network* melalui komunikasi GSM (Deepika & Yuvaraju 2015).

Sedangkan penelitian selanjutnya menggunakan sistem komunikasi GSM adalah perancangan sistem pengendalian kecelakaan kebakaran di kereta api. Penelitian ini menggunakan berbagai sensor seperti sensor suhu dan gas untuk memantau kebakaran melalui *Global System for Mobile Communication* (GSM) (Yuvaraju et al. 2016).

Berbeda dengan dilakukan oleh Nweke Chisom yaitu penerapan *Global Positioning System* (GPS) dalam melaporkan kejadian kebakaran, dengan lokasinya dalam mode *real-time*. Aplikasi ini dirancang menggunakan Sensor asap, sensor panas, mikrokontroler, GPS dan SIM908 dengan hasil berupa koordinat lokasi yang dikirimkan ke telepon selular penerima (Chisom & Ihekweaba 2014).

Penggunaan sistem deteksi kebakaran dengan penggunaan di kereta api berbasis GSM juga telah dibangun berupa sistem deteksi dan penyelamatan api otomatis berdasarkan teknologi *Wireless Sensor Network* (WSN) untuk memonitor dan mengamati informasi suhu dan gas. Aplikasi mengirimkan informasi pada saat api terdeteksi ke pusat pengawasan melalui *Global System for Mobile Communication* (GSM). Dengan menggunakan

sistem *sprinkler* otomatis api dapat ditunda secara otomatis dan jendela darurat akan dibuka secara otomatis sehingga penumpang bisa diselamatkan melalui jendela (Nandhini et al. 2017).

Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Moosa yaitu sistem peringatan kebakaran cerdas dengan menyajikan pesan peringatan yang berisi koordinat lokasi api ke stasiun pemadam kebakaran terdekat dan pemilik rumah secara paralel. Sistem dibangun menggunakan input berupa sensor asap, GPS, mikrokontroler sebagai pemroses data dan GSM sebagai output (Ismaili & Ali 2016).

Sistem berikutnya merupakan sistem yang dirancang untuk mengingatkan pemilik properti dengan mengirimkan pesan singkat (SMS) melalui jaringan GSM dan sistem peringatan suara. Sistem ini memandu penggunaan alat pemadam kebakaran selama terjadi kecelakaan kebakaran. Sensor LM35 terintegrasi dengan mikrokontroler PIC yang disertai dengan Modul jaringan berbasis GSM kit, yang mampu beroperasi dalam band GSM untuk mengirim pesan peringatan (Sathishkumar et al. 2016).

Selain penggunaan GSM, penggunaan model *Wireless Sensor Network* telah dilakukan pada aplikasi sistem deteksi kebakaran seperti yang dilakukan oleh yaitu Sistem Deteksi Kebakaran dengan Lokalisasi *Indoor* menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel berbasis *ZigBee*. Sistem jaringan nirkabel mampu bekerja di jaringan mesh *ZigBee* dan mampu melokalisasi api dengan menggunakan metode *Trilateration* (Islam et al. 2015).

2. Metode Penelitian

Komponen input yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor Asap MQ-2 sebagai pendeteksi adanya asap pada lingkungan sistem. Sensor MQ-2 adalah sensor yang dapat bereaksi terhadap kandungan asap dan gas LPG yang diantaranya adalah senyawa H₂, LPG, CH₄, CO, Alkohol, Asap, dan Propana (Chattoraj 2015).

Komponen input selanjutnya yang digunakan adalah sensor temperatur DHT11. Sensor DHT11 merupakan sensor dengan kalibrasi sinyal digital

yang mampu memberikan informasi suhu dan kelembaban (Kumar et al. 2016).

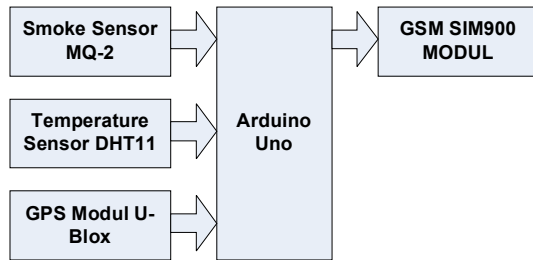
Didalam penelitian ini perancangan sistem menggunakan Arduino Uno sebagai pemroses data dan merupakan sebuah board mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega328. Arduino Uno berjalan pada tegangan 5 Volt. Arduino memiliki 14 pin digital, 6 analog pin, 32 kB flash memory, 2 kB SRAM, 1 kB EEPROM, 16 MHz kecepatan clock dan sebuah koneksi USB (Pham et al. 2013).

Pada penelitian ini menggunakan modul pengirim SMS yang berbasis Modul GSM sim900. Modul GSM sim900 merupakan modul yang berfungsi perantara mikrokontroler dalam proses pengiriman SMS. Modul GSM SIM900 merupakan Quad-band GSM/GPRS yang menggunakan single-chip processor LPC2148. GSM SIM900 dapat mengirimkan data SMS dan suara (Nasution et al. 2017).

Sedangkan Modul GPS menggunakan U-Blox 6m merupakan stand-alone GPS receivers dengan arsitektur, power, dan memory yang optimal. Modul GPS U-Blox 6m memiliki 50 kanal positioning engine akan mempercepat Time-To-First-Fix (TTFF) kurang dari 1 detik (Pham et al. 2013). Pada penelitian ini GPS U-Blox 6m berfungsi untuk mendeteksi koordinat lokasi sistem detektor kebakaran.

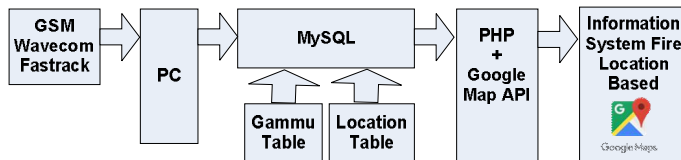
3. Perancangan Sistem

Perancangan prototipe sistem dilakukan dalam dua tahap yaitu tahap perancangan sistem detektor kebakaran dan tahapan perancangan sistem informasi lokasi kebakaran. Pada perancangan detektor kebakaran terdapat beberapa modul terintegrasi diantaranya komponen input berupa sensor asap, sensor temperatur dan GPS sebagai deteksi koordinat, pada sisi komponen pemrosesan data menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan diakhiri dengan komponen output berupa modul GSM sebagai pengirim data melalui SMS ke server sistem informasi lokasi kebakaran, seperti yang terlihat pada blok diagram Gambar 1.



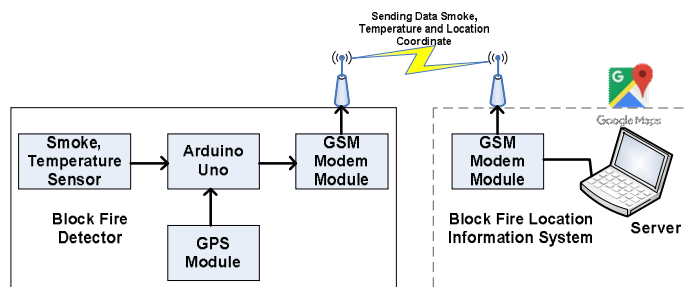
Gambar 1. Diagram Blok Sistem Detektor Kebakaran Berbasis GSM

Pada diagram blok sistem informasi lokasi berbasis Google Map seperti yang terlihat pada Gambar 2 dapat dijelaskan bahwa data yang dikirimkan oleh detektor kebakaran secara jarak jauh akan diterima oleh modul GSM Wavcom dan diolah pada komputer PC. Pengolahan data diproses pada *database* mySQL sebagai *database* manajemen sistem dengan menggunakan tabel Gammu dan tabel lokasi. Hasil relasi antara kedua tabel diintegrasikan dengan pemrograman PHP dan API Google Map sehingga menghasilkan keluaran berupa sistem informasi lokasi kebakaran berbasis *web*.



Gambar 2. Diagram Blok Sistem Informasi Lokasi bencana kebakaran Berbasis Google Map

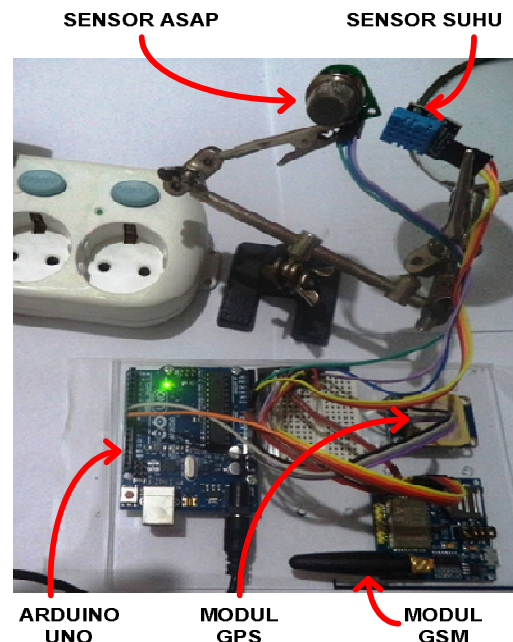
Integrasi kedua diagram blok menghasilkan sebuah sistem secara keseluruhan yaitu sistem monitoring kebakaran bangunan berbasis Google Maps dan modul GSM. Sistem detektor kebakaran mengirimkan data asap, suhu dan koordinat lokasi yang diterima oleh sistem informasi lokasi kebakaran seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Blok Prototipe Sistem Keseluruhan

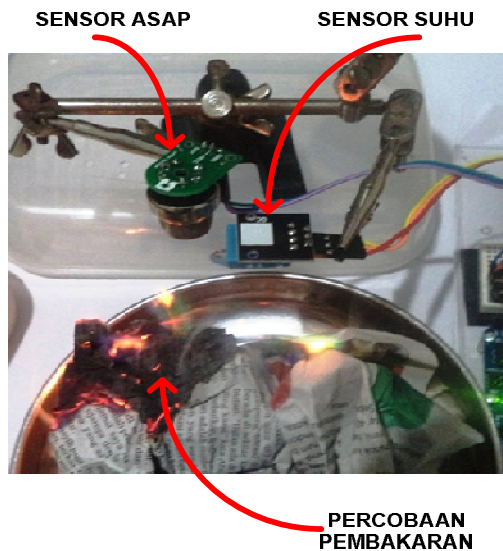
4. Pembahasan

Berdasarkan perancangan prototipe pada diagram blok Sistem detektor kebakaran seperti yang terlihat pada Gambar 1 maka prototipe sistem yang dihasilkan berupa integrasi beberapa modul yaitu sensor asap yang menghasilkan data keberadaan asap, sensor suhu yang menghasilkan data suhu yang dihubungkan pada pin analog pada mikrokontroler Arduino uno. dan modul GPS yang menghasilkan data koordinat lokasi sebagai bagian input yang dihubungkan pada pin RX pada mikrokontroler Arduino uno sebagai bagian pemroses data adanya asap dan suhu. Data-data yang telah diolah tersebut oleh mikrokontroler mengirimkan data dalam bentuk SMS melalui modul GSM SIM9000.



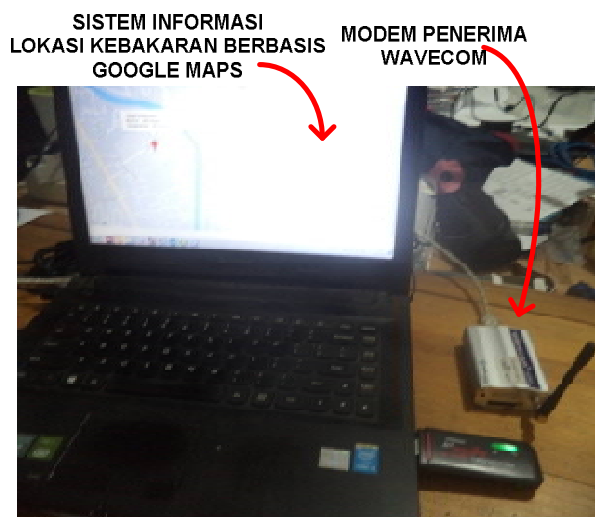
Gambar 4. Hasil Rangkaian Prototipe Sistem Deteksi Kebakaran Berbasis Lokasi

Percobaan penggunaan sistem dilakukan dengan menggunakan media cawan logam yang berisi kertas. Selanjutnya kertas dibakar sehingga menghasilkan asap dan terjadi peningkatan suhu yang dideteksi oleh sensor suhu dan sensor asap. Bentuk percobaan menghasilkan asap dan proses kenaikan suhu dapat dilihat pada Gambar 5. Disamping itu juga kerusakan alat detektor kebakaran yang diakibatkan oleh terjadinya kebakaran adalah diabaikan. Hal ini dikarenakan pada awal terjadinya kebakaran data asap dan suhu telah terkirim sebelum alat terbakar.



Gambar 5. Percobaan proses deteksi suhu dan asap menggunakan media pembakaran kertas

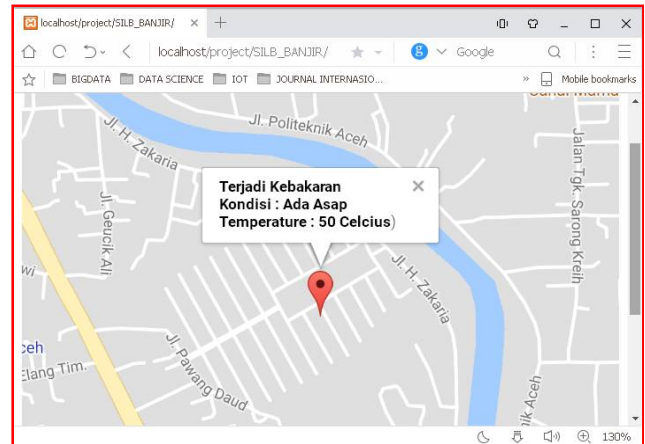
Dari percobaan tersebut jika data asap dan terdapat kenaikan suhu diatas suhu ruangan maka prototipe sistem detektor kebakaran mengirimkan data keberadaan asap dan suhu ke stasion penerima seperti yang terlihat pada Gambar 6. Pada stasion sistem penerima data kebakaran terdapat modem GSM wavecom yang dihubungkan pada komputer melalui port USB. Data kebakaran dalam bentuk data keberadaan asap dan suhu di proses oleh aplikasi SMS Gammu yang diintegrasikan dengan pemrograman PHP dan mySQL sehingga menghasilkan informasi peta lokasi keberadaan terjadinya kebakaran seperti yang terlihat pada Gambar 7.



Gambar 6. Sistem stasion penerima

Pada informasi lokasi kebakaran ditampilkan

menggunakan API Google Maps yang diperlihatkan menggunakan *Browser Internet*. pada informasi tersebut ditampilkan info terjadi kebakaran dengan data kondisi adanya asap dan data suhu pada saat kebakaran terjadi.



Gambar 7. Informasi kebakaran berbasis Google Maps

5. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan dari hasil dan pembahasan maka penelitian ini dapat disimpulkan bahwa prototipe sistem informasi monitoring kebakaran telah berhasil dibangun dalam dua sistem yaitu sistem deteksi kebakaran dan sistem informasi lokasi kebakaran yang berbasis Google Maps. Kedua sistem telah berjalan sesuai dengan percobaan yang telah dilakukan sehingga menghasilkan informasi data lokasi terjadinya kebakaran beserta data kondisi adanya asap dan suhu/temperatur. Dan diharapkan dengan penelitian pengembangan prototipe ini maka masyarakat atau pihak terkait dengan bencana kebakaran dapat terbantu untuk mengantisipasi bencana yang lebih besar dan memakan banyak korban.

6. Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini didukung oleh Kementerian Riset dan Pendidikan Tinggi (Ristekdikti) dalam bentuk dana hibah skim penelitian kerjasama perguruan tinggi (Pekerti). Kami berterima kasih kepada Tim Peneliti dari Universitas Serambi Mekkah dan Universitas Syiah Kuala yang telah memberikan dukungan penelitian dalam bentuk penyediaan sarana laboratorium dan konsultasi teknis.

7. Daftar Pustaka

- Chattoraj, S., 2015. Smart Home Automation based on different sensors and Arduino as the master controller. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 5(10), pp.1-4.
- Chisom, N. & Ihekweaba, O., 2014. Application of Gsm / Gps in Reporting of Fire Outbreak. *Integrated Journal of Engineering Research and Technology*, 1(5), pp.192–198.
- Deepika & Yuvaraju, 2015. *Wireless Sensor Network* Based on GSM for Automatic Fire Detection and Rescue System in. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 4(11), pp.543–545.
- Islam, T., Rahman, H.A. & Syrus, M.A., 2015. Fire Detection System with Indoor Localization using ZigBee based *Wireless Sensor Network*. *International Conference on Informatics, Electronics & Vision (ICIEV)*, pp.1–6.
- Ismaili, M. Al & Ali, M., 2016. Smart Fire Warning System. *International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT)*, 5(1), pp.642–645.
- Kumar, N. et al., 2016. Air Monitoring and Data Acquisition System. *International Journal of Education and Science Research review*, 3(2), pp.223–227.
- Nandhini et al., 2017. Development of Automatic Fire Detection and Rescue System using GSM. *International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering (IJARCCE)*, 6(4), pp.689–694.
- Nasution, T.H., Muchtar, M.A., Siregar, I., Andayani, U., Christian, E. and Sinulingga, E.P., 2017, April. Electrical appliances control prototype by using GSM module and Arduino. In *Industrial Engineering and Applications (ICIEA)*, 2017 4th International Conference on (pp. 355-358). IEEE.
- Sipon, S. and Norwawi, N.M., 2016. A Prototype Mobile Application for Informing Disaster Complaint–“Informer on Site”. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (ijIM)*, 10(1), pp.68-70.
- Pham, H.D., Drieberg, M. & Nguyen, C.C., 2013. Development of vehicle tracking system using GPS and GSM modem. *2013 IEEE Conference on Open Systems, ICOS 2013*, pp.89–94.
- Sathishkumar, R. et al., 2016. Design And Development Of Automatic Fire Detection Using Sms And Voice Alert System. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 7(5), pp.114–117.
- Yuvaraju, M., Naraina, A. & Deepika, K., 2016. Wireless Based on Perfunctory Fire Detection and Liberate system. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 3(6), pp.468–472.