

PENERAPAN *FIREBASE REALTIME DATABASE* SEBAGAI MONITORING KEBOCORAN GAS LPG BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IOT)*

Ahmad Fakhruddin, M. Faishol Amrulloh, S.Kom, M.Kom
Teknik Informatika, Universitas Yudharta Pasuruan
Udinwolles352@gmail.com, faishol@yudharta.ac.id

Abstraksi

Pemerintah telah melakukan konversi minyak tanah pada tahun 2007 agar masyarakat beralih dari penggunaan minyak tanah sebagai kebutuhan dapur beralih pada penggunaan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*), guna mengatasi permasalahan menipisnya kandungan energi dan mineral yang ada pada perut bumi. Penggunaan LPG dalam kehidupan sehari-hari memang memberikan kemudahan bagi masyarakat, akan tetapi bukan hanya kemudahan yang didapatkan namun sebuah permasalahan baru muncul, seperti kebakaran yang saat ini sedang marak terjadi di Indonesia yang disebabkan oleh kebocoran gas LPG yang tidak diketahui oleh sang pemilik LPG, oleh karena itu diperlukan sebuah sistem pendeteksi dini akan kebocoran gas LPG yang mana sistem tersebut berfungsi sebagai alat pemantau akan situasi dan keadaan disekitar tabung LPG apakah ada sebuah kebocoran atau tidak. Dari permasalahan diatas maka dibuatlah sebuah sistem monitoring akan kebocoran gas LPG yang dapat dipantau atau dimonitoring langsung melalui smartphone, yang mana pada smartphone tersebut akan menunjukkan kadar kebocoran gas LPG. Alat ini dibuat menggunakan mikrokontroler Wemos D1 mini yang sudah dapat terintegrasi dengan wifi dan sensor gas MQ-2. Dengan adanya sistem ini diharapkan agar ketika kebocoran gas telah terjadi maka sang pemilik dapat melakukan tindakan pertama guna mengurangi resiko terjadinya kebakaran.

Kata kunci : LPG, Mikrokontroler, Wemos D1 mini, Sensor gas MQ-2

I. Pendahuluan

1. Latar Belakang

Pemerintah telah melakukan konversi minyak tanah pada tahun 2007 agar masyarakat beralih dari penggunaan minyak tanah sebagai kebutuhan dapur beralih pada penggunaan LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) guna mengatasi permasalahan menipisnya kandungan energi dan mineral yang ada pada perut bumi. LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) merupakan sebuah energi terbarukan yang diproduksi oleh pemerintah tepatnya dibawah naungan Kementrian ESDM yang bertujuan agar dapat dijangkau oleh seluruh lapisan masyarakat (Lia Kamelia, 2017). Menurut Keputusan Dirjen Migas No.25 K/36/DDJM/1990 tanggal 14 Mei 1990, Gas LPG yang diperjual belikan di Indonesia adalah gas yang terdiri dari perpaduan campuran Gas Butane dan Gas Propane yang perbandingan campurannya adalah Butane 70% dan Propane 30%. Gas LPG memiliki kandungan dan material yang sangat berbahaya karena mudah terbakar dan mudah meledak, tidak beracun, tapi jika terhirup lebih dari 1.000 ppm atau 0.1% (100%=1.000.000 ppm) akan menyebabkan

mengantuk, kehilangan kesadaran, dan yang paling fatal adalah meninggal dunia (Huda Ilal Kirom, 2013).

Gas LPG merupakan gas yang telah dikompresi dengan tekanan 4-9 kg/cm², maka LPG berbentuk cair, Jika terjadi kebocoran, LPG akan menguap di udara dan kemudian bercampur dengan oksigen dan membentuk campuran yang mudah terbakar yang disebut *explosive mixture*. Kadar kebocoran gas LPG sebesar 5% volume dengan udara sudah cukup untuk menimbulkan suatu ledakan dahsyat dan kemudian dapat berujung kebakaran. Untuk terjadinya ledakan atau kebakaran, diperlukan sumber panas atau api yang bisa berasal dari api terbuka, korek api, kompor, benda panas atau percikan listrik (Malik, 2013)

Namun konversi pemerintah tersebut tidak sepenuhnya berjalan mulus karena muncul sebuah permasalahan yaitu kasus kebakaran, kebakaran terjadi dikarenakan kebocoran tabung gas LPG yang tidak diketahui oleh konsumen gas LPG itu sendiri dikarenakan sifat gas yang tidak dapat di lihat dan sangat mudah terbakar apabila tabung gas LPG tersebut ditempatkan di sebuah ruangan

yang tidak memiliki ventilasi udara, sebuah contoh kasus kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas LPG adalah kebakaran pada Kamis 11 April 2019 yang menimpa sebuah ruko di Medan, Sumatra Utara yang berakibat bangunan ruko tersebut mengalami kerusakan dan dua anak ditemukan tewas serta enam orang lainnya mengalami luka bakar yang serius. Ledakan tersebut juga telah merusak beberapa ruko yang berada di sampingnya. (SindoNews.com, 2019)

Dari beberapa permasalahan diatas maka penulis tertarik untuk mengajukan sebuah penelitian tentang sebuah sistem pendeteksi dini terhadap kebocoran gas LPG, yang mana penulis memiliki harapan jika sistem yang direncanakan berhasil dapat menurunkan angka kebakaran serta korban jiwa yang diakibatkan oleh kebocoran gas LPG.

Pada penelitian sebelumnya mengenai kasus yang sama yaitu penelitian yang dilakukan oleh Yudi Ari Wibowo dan Aziz Setiawan pada tahun 2017 dengan judul "Security Pengamanan terhadap Kebocoran Kompor Gas dengan Pemanfaatan Mikrokontroler dan GSM (*Global for Sistem Mobile Communication*)" hasil dari penelitian tersebut adalah sebuah sistem yang mengirimkan sebuah SMS kepada pihak terkait apabila terjadi kebocoran gas, namun masih menggunakan sms sebagai media informasi dan hanya dapat diperuntukkan untuk satu perangkat saja (Setiawan, 2017).

Pada penelitian yang akan diajukan, penulis memiliki inisiatif untuk membuat sebuah sistem pendeteksi dini dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino D1 mini yang terhubung ke perangkat Android sebagai media informasi apabila terjadi kebocoran gas namun bukan SMS yang menjadi bahan notifikasi melainkan sebuah aplikasi android yang akan penulis kembangkan dari *Firebase* android yang terkoneksi dengan Arduino D1 mini tersebut.

Alasan penulis menggunakan mikrokontroler Arduino D1 mini adalah dapat diprogram menggunakan Arduino IDE dengan sintaks program library yang 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. D1 mini juga sesuai dengan beberapa bahasa pemrograman lainnya seperti bahasa Python dan Lua sehingga memudahkan untuk mengupload program kedalam wemos. (Putri, 2015)

Keunggulan dari sistem yang akan diajukan penulis adalah kebocoran gas dapat di cek kapanpun dan dimanapun pengguna berada.

II. Kajian Teori

2.1 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) diperkenalkan pertama kali oleh Ashton (2009) di 1999. IoT dapat diartikan sebagai 1 set komponen alat yang tersinkronisasi melalui jaringan internet. *Things* disini bisa berupa manusia, sensor, tags dll. IoT memiliki fungsi mencari data dan informasi dari lingkungan sekitar, data ini selanjutnya diproses agar dapat dimengerti oleh sistem (Arif Setiawan, 2016).

Maraknya penggunaan teknologi IoT, menjadikan kehidupan manusia menjadi jauh lebih mudah. Dari sisi pengguna perorangan, IoT sangat dibutuhkan keberadaannya dalam bidang teknologi terbaru seperti pada aplikasi rumah dan mobil cerdas. Sedangkan pada dunia bisnis era milenial seperti saat ini, IoT sangat berpengaruh dalam meningkatkan jumlah produksi serta kualitas produksi, mengawasi distribusi barang, mencegah pemalsuan, mempersingkat waktu ketidaktersediaan stok barang pada pasar retail, manajemen rantai pasok, dsb (Meutia, 2015)

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu *IC* yang di dalamnya terdapat berbagai macam komponen seperti *CPU*, *ROM*, *RAM*, dan *I/O*. Dengan adanya berbagai macam komponen penting tersebut maka mikrokontroler dapat melakukan proses berpikir berdasarkan program yang telah disematkan oleh sang programmer kepadanya. Mikrokontroler banyak terdapat pada peralatan elektronik yang serba otomatis, mesin fax, dan peralatan elektronik lainnya. Mikrokontroler juga dapat disebut sebagai komputer yang berukuran kecil yang membutuhkan daya yang relatif rendah sehingga sebuah baterai dapat memberikan daya (Nurnaningsih, 2018).

Mikrokontroler standar memiliki komponen-komponen sebagai berikut (Rosa, 2014) :

- a) *Central Proccesing Unit (CPU)*
- b) *Read Only Memory (ROM)*
- c) *Random Access Memory (RAM)*
- d) *Input / Output (I/O)*

2.3 Arduino Wemos D1 mini

Arduino Wemos D1 Mini ESP8266 adalah sebuah Mikrokontroler terbaru yang merupakan pengembangan berbasis modul mikrokontroler ESP8266. Wemos dibuat sebagai jalan keluar dari mahalnya harga atau biaya dari sebuah sistem atau komponen wireless berbasis Mikrokontroler lainnya. Yang berbeda pada Mikrokontroler ini yaitu kemampuannya untuk menyediakan fasilitas konektifitas wifi dengan mudah serta penyimpanan yang dapat digunakan lumayan besar yaitu 4 MB. Wemos D1 mini memiliki kinerja yang lebih baik dan efisien dari pada Arduino dikarenakan kecepatan dari controller yang lebih tinggi ditambah telah terintegrasi dengan wifi sehingga memungkinkan updating *software* via OTA (*Over The Air*). (Achmad Rizal, Seminar Nasional Ilmu Terapan (SNITER) 2018)

2.4 Sensor MQ-2

Sensor MQ-2 adalah sensor gas yang dapat mendeteksi kandungan gas hidrokarbon yang mudah terbakar seperti iso *hidrogen* (H_2 / *hydrogen*), *propana* (C_3H_8 / *propane*), *metana* (CH_4 / *methane*), *butana* (C_4H_{10} / *isobutane*), *asap* (*smoke*), dan *etanol* (*ethanol alcohol*, CH_3CH_2OH), *LPG* (*liquid petroleum gas*) (Ahmad Roihan).

Adapun tingkat sensitivitas terhadap gas dapat diukur maupun disesuaikan dengan memutar potensiometer yang terdapat pada bagian belakang Sensor MQ-2, Sensor MQ-2 mengandung bahan sensitif Timah Oksida (SnO_2) yang apabila jika dalam kondisi udara bersih (normal) memiliki konduktifitas yang rendah. Apabila lingkungan sekitar Sensor MQ-2 mengandung gas yang mudah terbakar, konduktifitas sensor akan meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi gas yang mudah terbakar pada udara. Dapat berfungsi pada suhu dari -20° Celcius sampai 50° Celcius dan mengkonsumsi daya kurang dari 150 mA pada tegangan 5V (Parallax, 2006).

2.5 Android

Android merupakan sebuah sistem operasi perangkat *mobile* berbasis linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang atau perusahaan developer *software* untuk menciptakan aplikasi mereka. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc. yang merupakan perusahaan teknologi pendatang baru yang membuat perangkat lunak untuk ponsel pintar atau *smartphone*. Kemudian untuk mengembangkan dari pada Android itu sendiri, dibentuklah sebuah aliansi yang bernama *Open Handset Alliance* yang merupakan konsorsium atau aliansi dari 34 perusahaan perangkat keras, telekomunikasi dan perangkat lunak termasuk Google, Qualcomm, Motorola, Intel, HTC, Nvidia, dan T-Mobile. Pada saat peluncuran perdana Android pada khalayak umum, 5 November 2007, Android bersama *Open Handset Alliance* menyatakan mendukung pengembangan *open source* pada perangkat *mobile*. Di lain pihak, Google merilis kode-kode Android di bawah lisensi Apache, sebuah lisensi perangkat lunak dan open platform perangkat seluler. (Zainudin)

2.6 App Inventor

App Inventor for Android atau *Google App Inventor* adalah aplikasi berbasis *Website* yang awalnya dilahirkan oleh *Google*, dan saat ini berada dibawah naungan dari pada *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). *App Inventor* memberikan kemudahan bagi pengguna atau developer muda untuk membuat aplikasi atau perangkat lunak pada sistem operasi *Android*. (Wolber, 2011)

App inventor juga bisa disebut dengan *visual block programming* sebab pengguna atau programmer dapat menggunakan, menyusun, melihat, dan mendrag-drops suatu atau beberapa blok yang merupakan suatu simbol-simbol fungsi dan perintah *even handler* tertentu dalam mendevlope sebuah aplikasi, dan bahasa mudahnya dapat kita katakan kita tidak perlu coding dan menuliskan suatu program untuk dapat mendevlope sebuah aplikasi yang kita inginkan.

2.7 Firebase Realtime Database

Adalah sebuah layanan NoSQL *cloud-hosted database* yang berada dibawah naungan dari Firebase SDK. Layanan ini menawarkan fitur penyimpanan sebuah data yang dapat disinkronisasikan sewaktu-waktu terhadap seluruh *client* yang telah terhubung. Layanan ini mempunyai 3 keunggulan utama yaitu *realtime*, *accessible from client devices*, dan *offline*. Maksud dari *realtime* adalah apabila terdapat perubahan data pada *database*, maka semua *client* yang telah terhubung dapat secara otomatis mendapatkan perubahan dari kondisi data tersebut dalam hitungan milidetik. Selanjutnya aplikasi yang telah disinkronisasikan dengan *Firebase Realtime Database* akan tetap memberikan data bahkan saat *offline*. Hal ini dapat terjadi dikarenakan Firebase SDK mempunyai suatu fitur untuk mempertahankan data dan dapat melakukan perubahan data pada media penyimpanan *client*. Adapun fitur utama yang terakhir yaitu *accessible from client devices*. (Google, 2019)

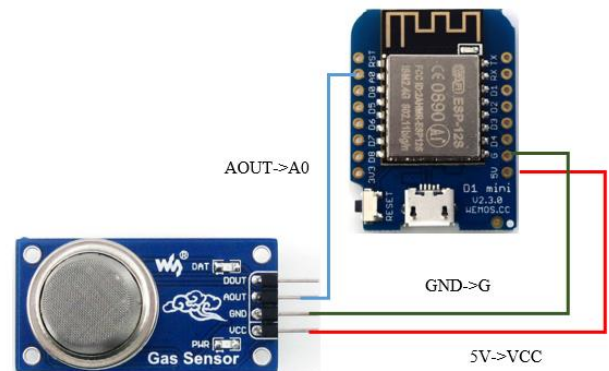
III. Hasil dan Pembahasan

3.1 Deskripsi Sistem

Penerapan *Firebase Realtime Database* Sebagai Monitoring Kebocoran Gas LPG Berbasis *Internet Of Things (Iot)* adalah memberi informasi serta peringatan dini apabila terjadi kebocoran gas pada suatu ruangan. Dalam sistem ini menggunakan sensor sebagai indikator atau inputan dalam membaca kadar gas. Penggunaan alat ini akan berjalan otomatis berdasarkan perintah-perintah atau *source code* yang ditanam dalam mikrokontroler tersebut. Pada kondisi dalam keadaan gas bocor maka sensor akan mengirimkan suatu informasi pada aplikasi android yang telah di instal oleh pemilik gas LPG.

3.2 Perancangan Rangkaian Alat

Tahap ini adalah proses rancangan alat Arduino dan Sensor MQ 2, berikut merupakan gambaran rancangan alat tersebut:



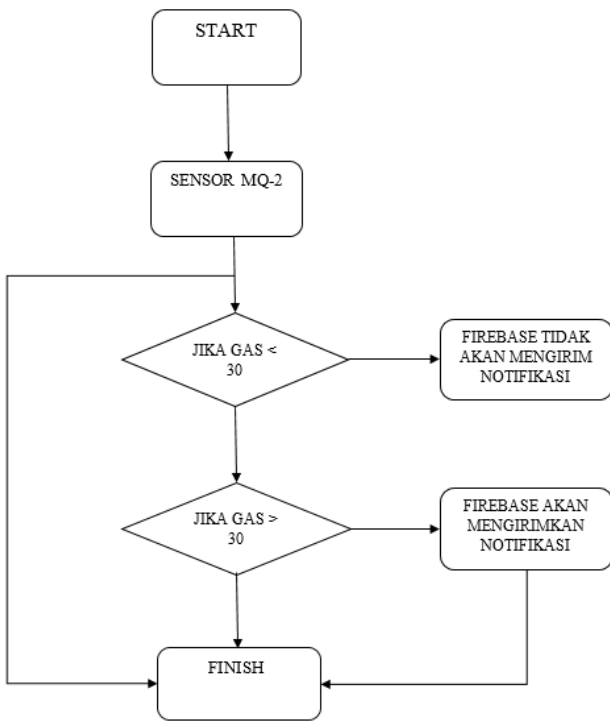
Gambar 3.1 Rancangan Arduino dengan Sensor MQ-2

Keterangan :

- 1) Pin 5V pada Arduino disambungkan dengan Pin Vcc pada Sensor MQ-2.
- 2) Pin Ground pada Arduino disambungkan dengan Pin Ground pada Sensor MQ-2.
- 3) Pin AOUT pada Sensor MQ-2 disambungkan ke Pin AO pada Arduino.

3.3 Perancangan Program

Perancangan program sistem pendeteksi kebocoran gas ini terdiri dari beberapa tahapan. Proses pertama adalah pembuatan *flowchart* dari sistem pendeteksi kebocoran gas, kemudian program dibuat menggunakan Arduino IDE menggunakan bahasa C dan program inilah yang akan menjalankan perintah-perintah pada sistem dan alat. Kemudian program yang telah di *upload* ke mikrokontroler menggunakan Arduino IDE akan dihubungkan ke *Firebase Realtime Database* dan selanjutnya *Firebase* akan mengirimkan kadar gas yang dianggap berbahaya ke *Smartphone* yang sebelumnya telah di instal Aplikasi pendeteksi kebocoran gas LPG. Berikut merupakan *Flowchart* dari sistem monitoring kebocoran gas LPG .



Gambar 3.2 Flowchart

Proses selanjutnya yaitu listing program yang digunakan sebagai perintah

```

File Edit Sketch Tools Help
19.FahrudinSensorGasFirebase

void setup() {
  //Serial.begin(9600);
  pinMode(gas, INPUT); //gas sebagai input
  pinMode(buzzer, OUTPUT); //sebagai output buzzer
  pinMode(D2, OUTPUT);

  // connect to wifi.
  WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASSWORD);
  //Serial.print("connecting");
  while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
    Serial.print(".");
    delay(1000);
  }
  //Serial.println();
  //Serial.print("connected: ");
  //Serial.println(WiFi.localIP());

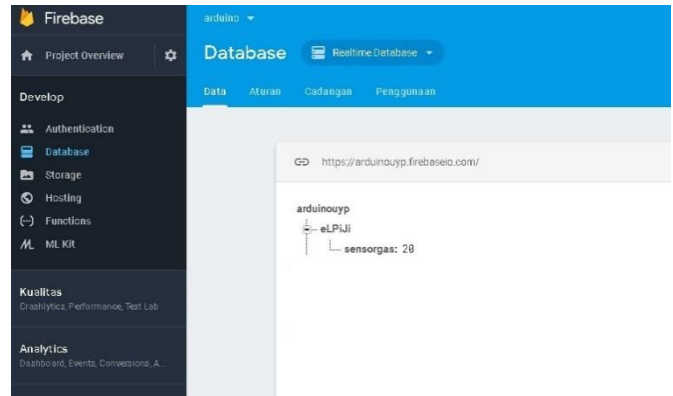
  Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH);
}

void loop() {
  nilaigas=analogRead(gas);
  //Serial.println(nilaigas);
  Firebase.setFloat("eLPiJi/sensorgas", nilaigas);

  if (nilaigas < 37){
    digitalWrite(D2, LOW);
  }
}
  
```

Gambar 3.3 Listing program di Arduino IDE

3.4 Pembuatan Database di *Firestore Realtime Database*



Gambar 3.4 *Firestore Realtime Database*
 Pada tahap ini penulis mulai membuat sebuah database melalui *Firestore* Google.

3.5 Pengujian Sistem

a) Pengujian sensor Mq-2



Gambar 3.5 Pengujian Sensor MQ-2

Pengujian sensor MQ 2 dalam penelitian ini dengan menentukan jarak dalam satuan centimeter (cm) dan menentukan kepekaan gas dalam satuan *part per million (ppm)* dan di uji dalam waktu beberapa detik. Dalam pengujian ini penulis menggunakan gas dari korek api yang berbahan bakar bensol pada sensor gas dengan jarak tertentu untuk

mengetahui seberapa akurat kerja dari sensor gas. Berikut adalah pengujian sensor gas MQ2 :

Jarak (cm)	Nilai Kepekaan Sensor gas MQ-2		
	5(s)	10(s)	15(s)
0-2 cm	102	120	110
0-4 cm	111	140	98
0-6 cm	119	125	89
0-8 cm	69	117	78
0-10 cm	77	91	71
0-12 cm	34	60	67

Tabel 4.1 Pengujian Sensor MQ-2

b) Pengujian Software Monitoring kebocoran gas LPG

Pada tahap ini dilakukan pengujian pada aplikasi android yang telah selesai di buat berikut merupakan hasil dari aplikasi android yang telah terkoneksi dan terintegrasi dengan Arduino dan *Firestore Realtime Database* :

- Halaman Awal (*Splash Screen*)



Gambar 3.6 *Splash Screen*

Gambar diatas merupakan tampilan awal dari aplikasi dan untuk masuk ke halaman menu atau halaman utama adalah pengguna hanya perlu memberikan satu klik pada layar tersebut.

- Halaman Menu atau halaman utama



Gambar 3.7 Halaman menu utama

Halaman diatas merupakan halaman yang menjadi media bagi user untuk memonitoring apakah terjadi kebocoran pada gas LPG.

- Notifikasi apabila terjadi kebocoran gas



Gambar 3.8 pemberitahuan kebocoran.

Gambar diatas menunjukkan bahwa kadar gas yang bocor telah mencapai pada batas tingkat kebocoran gas.

IV. KESIMPULAN

1. Sistem monitoring kebocoran gas LPG dengan Sensor MQ-2 telah berhasil dibuat dengan menggunakan mikrokontroler Wemos D1 mini yang merupakan jenis Arduino model terbaru yang sudah dapat terintegrasi dengan Wifi tanpa harus menyambungkan lagi dengan modul Wifi.
2. Aplikasi Android yang digunakan sebagai media pemberitahuan serta monitoring juga telah dapat bekerja secara maksimal meskipun ada beberapa delay waktu karena hal tersebut juga dipengaruhi oleh faktor jaringan serta kualitas konektivitas internet yang digunakan.
3. Harapan penulis dengan hadirnya sistem ini adalah agar ketika kebocoran gas telah terjadi maka sang pemilik dapat melakukan tindakan pertama guna mengurangi resiko terjadinya kebakaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Rizal, S. W. (Seminar Nasional Ilmu Terapan (SNITER) 2018). Desain STNK Digital dengan Chip ESP8266 berbasis Internet of Things (IOT) dalam Era Industri 4.0. *Seminar Nasional Ilmu Terapan (SNITER)*.
- Ahmad Roihan, A. P. (n.d.). Monitoring Kebocoran Gas Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno dan ESP8266 Berbasis Internet Of Things.
- Arif Setiawan, I. W. (2016). Perancangan Context-Aware Smart Home dengan Menggunakan Internet of Things. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi 2016 (SENTIKA 2016)*.
- Huda Ilal Kirom, S. d. (2013). Sistem Monitoring Kebocoran Gas LPG (LIQUEFIED PETROLEUM GAS) Pada Smart Building Berbasis TCP/IP. *Laboratorium Teknik Kontrol Otomatik*.
- Iksal, S. H. (2016). Rancang bangun prototype penanganan dini dan pendeteksi kebocoran LPG berbasis mikrokontroler melalui SMS. *Jurnal PROSISKO Vol. 3 No. 2*.
- Lia Kamelia, E. M. (2017). Sistem Keamanan Terintegrasi Untuk. *SENTER 2017: Seminar Nasional Teknik Elektro 2017*.
- Malik, K. (2013). Tinjauan Pelaksanaan Iklan gas LPG 3 Kg Versi "Goyang Bung Hijau" pada PT. Pertamina (Persero) Unit Pemasaran III Bandung . *Fakultas Bisnis dan Manajemen Universitas Widyatama*.
- Meutia, E. D. (2015). Internet of Things - Keamanan dan Privasi. *Seminar Nasional dan Expo Teknik Elektro 2015*.
- Nurnaningsih, D. (2018). Pendeteksi Kebocoran Tabung LPG Melalui SMS Gateway Menggunakan Sensor MQ-2 Berbasis Arduino Uno. *JURNAL TEKNIK INFORMATIKA VOL 11 NO. 2*.
- Parallax. (2006). Sensor Gas dan Asap MQ-2 Data Sheet. *Parallax Corporation*.
- Putri, D. M. (2015). Mengenal Wemos D1 mini dalam dunia IOT.
- Rosa, M. S. (2014). Rekayasa Perangkat Lunak. *Bandung Informatika*.
- Setiawan, Y. A. (2017). Security Pengamanan terhadap Kebocoran Kompor Gas dengan pemanfaatan Mikrokontroler dan GSM. *Jurnal Teknik Komputer*.
- SindoNews.com. (2019). Ruko di Medan petisah terbakar, 2 anak ditemukan tewas.
- Wolber, D. (2011). App Inventor : Create Your Own Android Apps . *O'Reilly*.
- Zainudin, A. (n.d.). Pengenalan Android. *Politeknik Elektronika Negri Surabaya*.