

Pendeteksi Penanggulangan Awal Kebocoran Gas LPG dan Kebakaran Menggunakan Arduino

Jufrizel¹, Anwar Habibi²

Uin Suska Riau Pekanbaru

Jl.H.R.Soebrantas No.155 km 15 Simpang Baru

e-mail : anwarhabibfst@gmail.com²

Abstrak

Semenjak pemerintah republik indonesia merencanakan perpindahan minyak tanah ke gas LPG ,sebagai bahan untuk kepentingan sehari hari tanpa memikirkan bahaya dari tabung gas LPG. Tetapi kita bisa melihat pada masa sekarang banyaknya masalah yang ditimbulkan oleh tabung gas LPG, contohnya banyaknya tabung gas yang meledak tanpa diketahui sebab pasti meledaknya tabung gas tersebut. Apakah karena pemakaian yang kurang mengerti cara pemakaian dan penggunaan tabung gas atau tabung gas yang didistribusikan memang kualitasnya kurang baik Oleh karena itu diperlukan suatu teknologi yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut. Yaitu sebuah rancangan alat yang akan di rancang adalah sebuah alat pendeteksi dan penanggulangan awal kebocoran gas LPG dan kebakaran gunanya untuk mengatasi bahaya terjadinya ledakan dan kebakaran baik pada tabung gas ataupun dari unsur yang lain dengan adanya teknologi maka masyarakat yang menggunakan gas LPG akan dapat mengetahui akan adanya gas yang bocor pada rancangan dalam kinerja alat ini menggunakan arduino untuk pengendali.

Kata kunci: arduino, sensor api, sensor asap, sensor lpg, sensor suhu

Abstract

Since the Indonesian republic government planned the displacement of kerosene to LPG gas, as the material for the benefit of everyday without thinking about the dangers of LPG gas cylinders. But we can see at present many problems posed by LPG gas cylinders, for example, the number of gas cylinders exploding unnoticed because certainly the explosion of gas cylinders. Is it because of the use who do not understand how to use and the use of gas cylinders or gas cylinders that are distributed indeed quality is not good Therefore we need an appropriate technology to address the problem. That is a design tool to be designed is a detector and early containment leakage of LPG gas and fire point to overcome the danger of explosion and fire both on the gas cylinder or from other elements with the technology, the people who use LPG gas will be mengetahui will the gas leak on the design in the performance of these tools use arduino controllers.

Keywords: arduino, fire sensor, lpg sensor, smoke sensor, temperature sensor

1. Pendahuluan

Sejak pemerintah republik indonesia mencanangkan konversi minyak tanah ke gas sebagai suatu kebutuhan dalam kehidupan baik kebutuhan rumah tangga ataupun industri maka masyarakat banyak menggunakan gas tanpa memikirkan dampak dari gas yang di konversikan oleh pemerintah, kemudian pada pelaksanaannya banyak mengalami hambatan mulai dari banyaknya tabung gas yang bocor hingga menyebabkan kebakaran dan kecelakaan yang di sebabkan oleh kebocoran dan meledaknya tabung gas LPG.

Pada akhir – akhir ini menjadi hal yang menakutkan bagi sebagian besar masyarakat pengguna gas tersebut. Sekarang ini banyak orang mengenal gas LPG dan bukan merupakan barang yang mewah yang hanya di miliki oleh kalangan masyarakat perkotaan saja, akan tetapi sampai kepada masyarakat pelosok desa pun saat ini telah beralih menggunakan gas LPG. Perkembangan taraf kehidupan manusia mengalami perubahan seiring dengan peningkatan inovasi teknologi yang ada pada saat ini

Negara republik indonesia merupakan salah satu Negara yang berkembang, padatnya penduduk sehingga sangat rawan terhadap terjadinya kebakaran. Seperti yang terjadi di daerah Samarinda, Kalimantan Timur, Minggu (26/2). Kebakaran yang diduga disebabkan bocornya tabung gas milik warga sehingga menyebabkan 24 rumah milik 26 Kepala Keluarga

dari 62 jiwa di dua RT yakni RT. 20 dan RT. 21 hangus dilalap sijago merah (liputan6.com, 2012).

Awal pada tahun 2015 berdasarkan data dari BNPB di picu terjadinya ledakan tabung gas berukuran 3 kilogram di daerah Margaluyu, Cimahi, pada Senin, 23 Maret 2015. Akibatnya, tiga warga terluka. Ledakan diduga karena adanya kebocoran pada saluran gas yang sedang digunakan untuk memasak oleh Nani Ratnasih, 65 tahun. Kejadian ini mengakibatkan tiga rumah rusak dan hampir ambruk. Saat kejadian berlangsung, Nani sedang memasak air. Tiba-tiba api menyambar dan tabung gas pun meledak. Lokasi kecelakaan yang padat penduduk membuat kerusakan akibat kebakaran. (nasional tempo.co, 2015)

2. Metode Penelitian

Pada tahun 2014, Deni Erlansah Dengan menggunakan board Mikrokontroler Arduino Uno ditambah dengan sensor gas MQ-2 dan dengan menggunakan sketch (program) tertentu, maka penulis bisa membuat alat untuk mendeteksi adanya kebocoran gas LPG.

Sedangkan pada tahun 2012, Asep Saefullah telah melaksanakan penelitian tentang pendeteksi kebocoran gas LPG menggunakan mikrokontroler AT89S2051 melalui Handphone sebagai sms. Penelitian ini menggunakan dua sensor, yakni sensor PIR (*Passive Infra Red*) dan LM35 serta pengendali mikrokontroler AT89S51.

Kemudian pada tahun 2013, Budi Tahjono melakukan penelitian dengan judul Perancangan Pendeteksi Kebocoran Tabung Gas Berbasis Mikrokontroler AT89S52. Dari keseluruhan sistem mulai dari perancangan serta pembuatan alat yang telah dilakukan, memiliki beberapa realisasi yang telah dilakukan. Antara lain Sensor akan mendeteksi adanya kebocoran pada tabung gas, apabila didalam ruang benar-benar terdapat kadar kandungan gas yang tinggi kemudian Alat ini dapat mengetahui adanya kebocoran pada tabung gas Memudahkan pengguna dalam mengetahui terjadinya kebocoran pada tabung gas Sebagai salah satu sarana mencegah terjadinya kebakaran atau ledakan yang diakibatkan karena kebocoran pada tabung gas

Kemudian pada tahun 2010 Ahmad Faishal melakukan penelitian tentang pendeteksi kebakaran dengan menggunakan sensor Suhu Lm35d dan sensor asap. Umumnya kebakaran diketahui apabila keadaan api sudah mulai membesar atau asap sudah mengepul keluar dari gedung. Penelitian ini bertujuan untuk membuat peralatan pendeteksi kebakaran dengan memanfaatkan sensor elektronis, sehingga kebakaran dapat dideteksi secara dini. Digunakan dua sensor elektronis, yaitu tiga buah sensor asap dan tiga buah sensor suhu LM35D

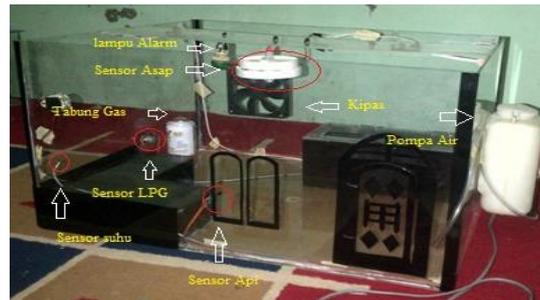
3. Hasil dan Analisa

Dalam bab ini terdapat beberapa pengujian yang dilakukan terhadap alat yang telah dibuat. Antara lain pengujian hardware, software dan pengujian keseluruhan sistem. Pengujian hardware bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat seperti sensor sudah bekerja sebagaimana mestinya, pengujian software dilakukan untuk memastikan semua program yang dirancang berjalan dengan baik sesuai yang diharapkan. Adapun tujuan serta langkah - langkah pengujian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Pengujian perangkat keras (hardware)
2. Pengujian perangkat lunak
3. pengujian keseluruhan system

Pengujian Perangkat Keras (Hardware)

Pengujian perangkat keras dilakukan untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan dari alat yang telah di selesaikan. Sebelum melakukan pengujian ada baiknya melihat posisi sensor dan komponen lain yang digunakan pada alat. Adapun gambar keseluruhan dari alat tersebut dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. *Prototype* Alat Keseluruhan

Posisi sensor gas LPG di pasang dekat tabung gas LPG supaya sensor lebih mudah mendeteksi adanya kebocoran gas, selanjutnya posisi sensor api di pasang di dekat posisi yang mana adanya percikan api baik api pada konsletan listrik maupun kebakaran, selanjutnya posisi sensor asap itu di pasang pada plapon atas rumah , kemudian posisi sensor suhu di pasang pada ruangan dapur supaya sensor suhu mendeteksi suhu dengan maksimal

Tabel 1: Nilai Pengujian Sensor LPG

NO	Nilai Sensor LPG Normal dan satuan gas	Nilai Sensor LPG Saat Bocor	Keterangan gas normal dan gas bocor
1	76 Ppm	254 ppm	76 Ppm
2	70 Ppm	244 ppm	244 Ppm
3	86 Ppm	219 ppm	70 Ppm
4	68 Ppm	177 ppm	68 Ppm
5	98 Ppm	135 ppm	135 Ppm

Saat kondisi gas normal,nilai sensor bernilai 76 ppm – 86 ppm menandakan kadar gas sekitar ruangan tidak ada gas yang bocor. Malahan sebaliknya pada Saat sensor gas mendeteksi adanya gas yang bocor maka nilai sensor menunjukkan 254 - 300ppm tergantung banyak gas yang bocor. Namun semakin lama sensor mendeteksi gas bocor maka nilai sensor semakin meningkat, dan sebaliknya semakin lama kadar gas LPG yang bocor semakin lama juga sensor mendeteksi. Selain dari itu dapat di lihat tabel di atas nilai sensor gas juga dapat ditampilkan pada LCD seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 2 Data Kondisi Sensor Gas Normal di Tampilan LCD

Pada gambar 2 diatas terlihat kondisi gas aman pada tampilan Lcd yang di tampilkan setelah melakukan pengujian terhadap sensor gas dalam kondisi aman.



Gambar 3 Data Kondisi Gas LPG Bocor Di Tampilan LCD

Pada gambar 3. diatas terlihat kondisi gas bocor pada tampilan Lcd yang di tampilkan setelah melakukan pengujian dengan cara memberikan gas di dekat sensor maka sensor akan membaca kondisi gas yang bocor yang ada di dekat sensor maka tampilan di lcd gas dalam keadaan bocor

Pengujian sensor Api

Pada saat pengujian terhadap sensor api menggunakan sebuah sensor yang cara kerjanya sama dengan infrared dan juga dilengkapi dengan modul. Dalam pengujian atau pengambilan data sensor api itu dihubungkan ke pin analog arduino. Terlihat pada gambar di bawah ini merupakan pengujian terhadap sensor di saat tidak ada api.



Gambar 4. Pengujian Terhadap Sensor Api Kondisi Normal

Selanjutnya melakukan sebuah analisa terhadap sensor api yang ada diatas itu disaat kondisi sensor api dalam keadaan tidak ada api dan di bawah ini merupakan listing program tentang sensor api. Pada gambar di bawah ini merupakan cara pengambilan data dari sensor api yang di hubungkan ke Pin analog ke arduino. Dalam fungsi loop dibuat program membaca data analog sensor api, data tersebut ditampilkan pada serial monitor. Berikut ini gambar serial monitor saat pengujian sensor api.



Gambar 5. Data Pengujian Sensor Api Saat Normal

Nilai analog yang dihasilkan dari sensor api saat kondisi normal 1006 - 880 (candala). Nilai yang dihasilkan sangat besar. Untuk data sensor api saat mendeteksi adanya api dilakukan 3 tahap dengan jarak yang berbeda-beda terhadap api.

Tabel .2: Pengujian Sensor Api

NO	Pengujian Kondisi sensor api normal	Pengujian sensor hitungan Jarak (cm)	NILAI satuan sensor API (Candela)	Ket
1	1012 (Candala)	7 cm	54 Candala	nilai 1012 sensor dalam kondisi normal
2	978 (Candala)	18 cm	35 Candala	nilai 54 sensor mendeteksi api pada jarak 7 cm
3	880 (Candala)	30 cm	569 Candala	nilai 880 sensor dalam kondisi aman

Pada tabel 2 diatas dapat dilihat kondisi sensor api dalam keadaan normal dan tidak

Perubahan data sensor api terhadap jarak sensor dengan api. Semakin dekat jarak api maka sensor akan semakin mendeteksi api dan nilai analog yang dihasilkan oleh sensor semakin kecil. Hal ini dapat dibuktikan dengan melihat pada jarak sensor 7 cm terhadap titik api. Nilai yang diperoleh 54 (candala) sedangkan ketika jarak sensor 30 cm, nilai analog yang diperoleh 569 (candala), dan nilai yang dihasilkan semakin besar karena api agak jauh dari sensor yang sedang mendeteksi. Kemudian semakin jauh jarak api dengan sensor maka nilai analog nya juga akan semakin besar. Adapun pengujian sensor api menggunakan lilin dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 6. Pengujian Sensor Api Pada Jarak 7cm Dari Sumber Api

Setelah melakukan pengujian terhadap sensor api maka dapat diketahwi bahwa pada gambar yang ada diatas saat pengujian terhadap sensor api dalam 7cm dan di tampilkan di Lcd bahwa sensor api dalam keadaan mendeteksi adanya api.

Pengujian Sensor Suhu

Sensor suhu yang digunakan adalah sensor lm35 dimana sensor berfungsi untuk mengukur suhu disekitar dapur. Adapun rangkaian pengujian yang dilakukan terdapat Pin sensor lm35 terdapat 3 buah dan salah satu nya terdapat pin output tegangan yang dihubungkan ke pin analog A5. Adapun program yang digunakan untuk membaca suhu pada sensor lm35 sebagai berikut.

Tabel .4 : Pengujian Sensor Asap

NO	KONDISI	Nilai OUTPUT SENSOR	Ket
1	Tidak ada asap	0	Nilai 0 menunjukkan tidak adanya asap
2	Ada asap	1	Nilai 1 menunjukkan adanya asap

Saat dilakukan pengujian pada sensor asap yang digunakan adalah asap dari pembakaran kertas. Saat diberikan asap terhadap sensor, nilai logika yang dihasilkan dari sensor asap adalah 1 sedangkan ketika tidak ada asap nilai digital yang dihasilkan berlogika 0.

Pengujian Alat Keseluruhan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah keseluruhan alat sudah berjalan dengan baik. Dengan melakukan pengujian ini diharapkan dapat memperoleh data dan di analisa dari setiap proses yang dilakukan. Adapun pengujian ini mencakup kepada keseluruhan sistem antara lain, pengujian sensor LPG terhadap buzzer, pengujian sensor api terhadap pompa, pengujian sensor asap terhadap kipas. Untuk melihat data keseluruhan dapat dilihat melalui tabel 5 dan tabel yang ada di bawah ini :

Tabel 5: Pengujian Sistem Saat Kondisi Normal

NO	Sensor	Nilai sensor saat normal	Kondisi pompa	Kondisi lampu	Kondisi buzzer	Kondisi Kipas
1	Sensor LPG	76 Ppm	OFF	OFF	OFF	OFF
2	Sensor Asap	0	OFF	OFF	OFF	OFF
3	Sensor Api	880 (Cendala)	OFF	OFF	OFF	OFF
4	Sensor Suhu	37 °C	OFF	OFF	OFF	OFF

Pada tabel 5 diatas pada saat kondisi sensor gas normal atau tidak mendeteksi akan adanya gas yang bocor dalam ruangan maka semua indicator dalam keadaan OFF. Ini menandakan tidak terjadi kebocoran gas. Sedangkan ketika terjadi kebocoran gas nilai sensor yang dihasilkan menunjukkan kenaikan gas yang besar yaitu 201ppm dengan mendakan lampu, alarm menyala buzzer sebagai peringatan juga ikut menyala. Sedangkan kipas belum menyala disaat adanya asap di dalam sebuah ruangan nilai analog dari sensor akan berubah menjadi 1 dengan indicator lampu, buzzer dan kipas akan menyala. Sedangkan pompa air masih dalam keadaan OFF, karena dalam hal ini pompa air berpungsi sebagai penyiram air disaat terjadinya kebakaran.

Tabel 6: Pengujian Sistem Saat Terjadi Kebocoran Gas dan Api

NO	Sensor	Nilai sensor	Kondisi pompa	Kondisi lampu	Kondisi buzzer	Kondisi Kipas
1	Sensor gas LPG	201 ppm kondisi bocor	OFF	ON	ON	OFF
2	Sensor Asap	1 ada asap	OFF	ON	ON	ON
3	Sensor Api	880 Candala	ON	ON	ON	ON
4	Sensor Suhu	41 °C.	ON	ON	ON	ON

Pada tabel 6 diatas pada saat sensor gas dalam kondisi normal, semua indikator dalam kondisi OFF, ini menandakan tidak ada terjadi kebocoran gas dalam ruangan tersebut. Untuk nilai masing-masing sensor dapat dilihat disampingnya. Sedangkan ketika terjadi kebocoran gas, nilai sensor gas menunjukkan kenaikan yang sangat besar, yaitu 201ppm dengan indikator

lampu alarm menyala dan buzzer peringatan juga menyala. Sedangkan kipas belum menyala. Saat ada nya asap, nilai sensor asap berubah menjadi 1(digital), dengan indikator lampu,buzzer dan kipas menyala. Sedangkan pompa masih OFF, karena dalam hal ini pompa hanya berfungsi sebagai penyiram air saat terjadi kebakaran. Ketika sensor api mendeteksi adanya api dalam ruangan tersebut, maka nilai sensor api yang tadi nya bernilai besar yakni 1006 berubah menjadi kecil tergantung jarak sensor dengan api kalau jarak sensor api 7 cm maka sensor api mendeteksi akan adanya api dengan nilai 54 (Candela). Sedangkan temperatur yang di ukur oleh sensor suhu adalah besar dari 27 °C derajat celcius. Ketika ada nya api semua indikator menyala. Pompa menyembrotkan air untuk memadamkan api yang ada dalam ruangan tersebut. Semua indikator akan mati apabila kondisi sensor normal. Artinya, kadar gas yang terukur oleh sensor gas adalah 76 ppm, bahkan bisa lebih kecil dari nilai tersebut tergantung dari kadar gas dalam runaganya. Selain itu sensor api juga tidak ada mendeteksi ada nya titik api di ruangan maka sensor api dalam keadaan normal dengan nilai sensor 1006 (candela) .

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari hasil perancangan dan pengamatan pada alat pendeteksi penanggulangan awal kebocoran gas LPG dan kebakaran menggunakan sensor LPG sensor api berbasis arduino uno adalah sebagai berikut:

1. *Prototype* sistem pendeteksi penanggulangan awal kebocoran gas LPG dan kebakran menggunakan arduino telah berhasil dirancang dengan memanfaatkan pengendali arduino uno sensor gas MQ5, sensor api dan LM35) serta sensor asap (*smoke detector*) sebagai pendeteksi adanya kebakaran pada ruangan dapur.
2. Sistem bekerja dengan baik cuman masih ada kesalahan yaitu kesalahan pada programnya di mana alat pendeteksi ini apabila di ON maka dengan sendirinya mendeteksi ada gas yang bocor dan asap tapi hanya dalam waktu 5 menit. Setelah itu kondisi normal kembali.

Buzzer,bekerja sebagaimana yang diharapkan, yakni *buzzer* berbunyi dan memperingatkan penghuni rumah bahwa telah terjadi bahaya kebocoran gas. Sehingga penghuni rumah bisa mencabut atau memindahkan tabung gas keluar supaya tidak terjadi ledakan.

Referensi

- [1] Deni, Erlansyah 2014 *Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji Berbasis Arduino* teknologi informasi & komunikasi terapan 2014
- [2] Saefullah, Asep.2012 *pendeteksi kebocoran tabung gas lpg menggunak mikrokontroler at89s2051 melalui handphone sebagai media informasi* 2012 Universitas Budi Luhur
- [3] Haryansah , tias 2010 *pendeteksi kebocoran tabung gas menggunakan sensor firgo TGS2610 berbasisi mikrokontroler* 2010 Universitas Gunadarma, Margonda Raya
- [4] Budi , tajol 2013 *perancangan pendeteksi kebocoran tabung gas berbasisi mikrokontroler AT89S52* 2013 Fakultas Ilmu Komputer Universitas Esa Unggul Jakarta