

PENDETEKSI KEBOCORAN TABUNG GAS LPG MENGGUNAKAN MIKROKONTROLLER AT89S2051 MELALUI HANDPHONE SEBAGAI MEDIA INFORMASI

Asep Saefullah¹, Hadi Syahril², Ari Santoso³

¹ Jurusan Sistem Komputer, STMIK Raharja
Jl. Jenderal Sudirman No. 40 Modern Cikokol-Tangerang, Telp. 021-5529692
asaefullah@gmail.com

² Pasca Sarjana Ilmu Komputer, Universitas Budi Luhur
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, 12260. DKI Jakarta, Telp: 021-5853753
hadisyahril@gmail.com

³ Mahasiswa Pasca Sarjana, Universitas Budi Luhur
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Jakarta Selatan, 12260. DKI Jakarta, Telp: 021-5853753
Arisantoso2008@gmail.com

ABSTRAK

Berita kebakaran sering terdengar sebagai akibat tabung gas elpiji meledak, penyebab meledaknya tabung gas ini karena kebocoran pada selang, tabung atau pada regulatornya yang tidak terpasang dengan baik. Pada saat terjadi kebocoran akan tercium gas yang menyengat, gas inilah yang nantinya akan meledak apabila ada sulutan atau percikan listrik, atau rokok. Pada intinya ledakan dapat dihindarkan apabila terdapat penanganan dini saat gas keluar atau pada saat kebocoran gas terjadi. Pada penelitian ini dibuat sebuah program untuk mendeteksi kebocoran Gas dengan memanfaatkan sensor gas TGS-2610. Pada saat sensor mendeteksi adanya bau gas maka sistem mengaktifkan buzzer sebagai simulasi penanganan dini. Selain itu, sistem ini juga dihubungkan dengan handphone, untuk memberi informasi bahwa kondisi gas telah berbahaya kepada pihak terkait. Hasilnya berupa sebuah alat yang mampu mengirim informasi berupa SMS ke pihak terkait, membunyikan buzzer sebagai peringatan dini ketika ruang terakumulasi gas yang berbahaya dan mematakannya jika kondisi ruang sudah aman dari gas.

Kata kunci : LPG, Sensor gas, Mikrokontroler AT89S2051, SMS

1. PENDAHULUAN

Elpiji (LPG) saat ini sudah bukan merupakan barang mewah yang hanya dimiliki oleh kalangan masyarakat perkotaan saja, akan tetapi sampai masyarakat pelosok desa pun saat ini telah beralih menggunakan gas elpiji. Seiring dengan semakin langkanya cadangan minyak bumi yang tidak terbarukan ini, maka pemerintah berinisiatif untuk melakukan konversi dari minyak tanah menjadi gas elpiji dengan cara memberikan secara gratis kepada masyarakat yang tidak mampu diseluruh indonesia.

Kekurangan dari gas alam jika dibandingkan dengan minyak bumi ialah mudah terbakar jika terpicu oleh api yang berada di sekitarnya, sedangkan minyak bumi tidak mudah terpucu oleh api di sekitarnya. Tempat penyimpanan gas alam harus menggunakan tabung yang kuat dan tidak mudah bocor. Karena jika tabung penyimpanan gas bocor, pada saat akan digunakan akan mudah terbakar. Sedangkan untuk menyimpan minyak bumi, bisa menggunakan dirigen atau botol-botol bekas.

Seiring dengan banyaknya penggunaan gas elpiji oleh masyarakat, maka produsen tabung gas pun mengalami penurunan kualitas yang dapat menimbulkan bahaya yang disebabkan kurangnya pengawasan produk tabung gas tersebut. Semenjak pemerintah melakukan konversi minyak tanah ke kompor gas banyak sekali kejadian meledaknya tabung gas yang berbahaya bagi pengguna maupun masyarakat sekitar. Bencana meledaknya tabung gas sebagai akibat kesalahan manusia maupun kesalahan dalam proses produksi tabung gas elpiji maupun selang gas seharusnya mendapatkan penanganan segera agar tidak semakin banyak korban berjatuh. Maka dari itu penelitian ini ingin memberikan solusi atas permasalahan tersebut, sehingga para pemakai tabung gas menjadi lebih nyaman pada saat memakainya. Dugaan sementara solusi yang diberikan yaitu dengan cara pendeteksian bau gas yang bocor oleh sensor gas kemudian mengaktifkan buzzer saat kondisi gas bocor, selanjutnya sistem dapat mengirimkan pesan singkat (SMS) kepada pemilik rumah bahwa telah terjadi kebocoran pada tabung gas.

Literatur Review

Penelitian Tarigan, Daniel Esa Elfatra 2010 Universitas Sumatera Utara (USU) tentang perancangan alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan menggunakan sensor TGS-2610 berbasis mikrokontroler AT89S51:

Dirancang sebuah alat pendeteksi yang mampu mendeteksi keberadaan gas LPG di udara. Sensor yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan LPG dalam penelitian ini adalah sensor gas LPG TGS-2610, sementara yang menjadi pusat pengendalian dari seluruh alat yang dirancang digunakan mikrokontroler AT89S51. Secara garis besar, alat yang dirancang ini terdiri dari tiga buah blok dasar yaitu : Mikrokontroler, ADC dan Sensor. Alat yang dirancang ini mampu mendeteksi gas LPG dalam waktu 0,37 detik pada jarak minimum. Adapun kelemahan alat pendeteksi ini adalah waktu pendeteksian gas LPG oleh sensor yang digunakan tergantung pada jarak sensor terhadap sumber gas. Semakin jauh jarak sensor dengan sumber gas, maka waktu pendeteksian yang dibutuhkan semakin lama.

Penelitian Nurhalimah, 2011 Universitas Sumatera Utara (USU) tentang analisis pengaruh konsentrasi gas LPG menggunakan sensor TGS-2610 berbasis mikrokontroler AVR atmega8535 :

Telah dilakukan analisis kuantitatif gas dalam LPG. Penelitian ini dilakukan untuk mengukur konsentrasi gas LPG terhadap sensor. Metoda yang digunakan untuk mengukur konsentrasi gas LPG yaitu sensor gas semikonduktor jenis TGS-2610 keluaran Figaro yang digunakan untuk mendeteksi keberadaan gas. Sementara yang menjadi pusat pengendalian dari seluruh alat yang dirancang digunakan mikrokontroler AVR ATmega8535. Selain itu sistem yang dirancang dilengkapi LCD sebagai tampilan nilai konsentrasi gas dalam ppm yang dideteksi oleh sensor. Secara garis besar, alat yang dirancang ini terdiri dari dua buah blok dasar yaitu : Mikrokontroler, dan Sensor. Penelitian dilakukan dengan mengukur konsentrasi gas LPG dari bermacam-macam konsentrasi dalam ppm. Dari variasi konsentrasi gas LPG yang diperoleh menunjukkan bahwa dengan semakin meningkatnya konsentrasi gas LPG mengakibatkan harga resistansi sensor semakin menurun dan tegangan keluaran mengalami peningkatan.

Penelitian Aji, Kunto, 2011 Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) tentang *air flow control system based microcontroller to prevent fires due to LPG gas leak*:

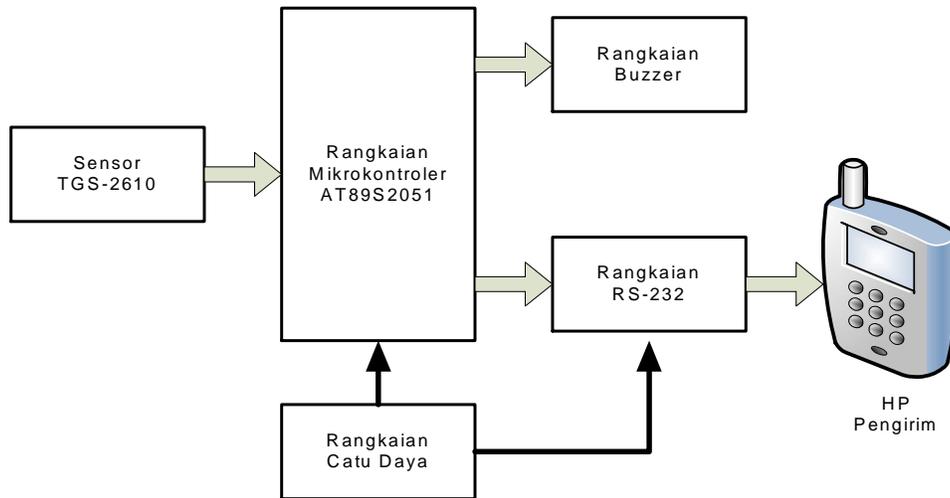
Adanya program pemerintah yaitu dalam hal konversi penggunaan bahan bakar minyak tanah ke bahan bakar gas LPG, maka proses distribusi tabung gas LPG dari produsen pada konsumen harus dilakukan secara efektif dan efisien. Salah satu aspek yang mendukung efektifitas serta efisiensi dari suatu proses distribusi adalah adanya pergudangan. Pengelolaan fungsi gudang yang baik ikut berperan penting dalam kesuksesan suatu perusahaan. Penyimpanan dan penanganan barang yang efektif dan efisien perlu dipahami agar fungsi gudang bias lebih ditingkatkan. Khusus untuk gudang penyimpanan tabung gas LPG, perlu diantisipasi beberapa hal yang nantinya akan dapat mengganggu proses distribusi pemenuhan tabung gas dari produsen dan konsumen. Salah satunya adalah kebakaran gudang yang disebabkan oleh kebocoran pada tabung gas LPG. Penelitian ini membahas mengenai perancangan sistem pengaman kebakaran yang disebabkan oleh kebocoran gas pada gudang penyimpanan tabung gas LPG. Sistem ini dapat menggunakan sensor gas LPG TGS 2610, yang dapat mendeteksi adanya kebocoran gas pada gudang. Selanjutnya sistem ini akan melakukan aksi pencegahan yaitu dengan mengeluarkan gas LPG yang ada di dalam gudang melalui exhaust fan yang berputar dengan kecepatan tertentu dengan menggunakan controller PID , sesuai dengan kadar gas LPG dalam gudang. Apabila kandungan gas LPG dalam gudang sudah terlalu banyak, maka alarm pada system akan berbunyi. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem ini menunjukkan bahwa sistem telah bekerja secara efektif. Dalam proses pengujian sistem diberikan kadar gas LPG yang tertinggi yaitu sekitar 1900 ppm, dan sebagai hasil akhir pengujian didapatkan bahwa sistem ini dapat mengurangi kadar gas LPG hingga 1600 ppm dalam waktu relative singkat yaitu selama 47 sekon atau dengan *error* sebesar 3,71%, dengan menggunakan set point sebesar 1571 ppm sebagai batas aman kadar gas LPG di udara.

Dari ketiga peneliti pendahulu terkait dengan permasalahan kebocoran gas LPG dan penanganannya belum ada yang mendalami sampai ketinggian bagaimana adanya kebocoran gas LPG tersebut dapat diinformasikan melalui media SMS pada handphone.

2. PEMBAHASAN

Dalam perancangan ini terdiri dari dua perangkat, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras berupa rangkaian elektronika yang terdiri dari rangkaian catu daya, mikrokontroler, dan rangkaian sensor. Perangkat lunak yang digunakan adalah program *assembly*.

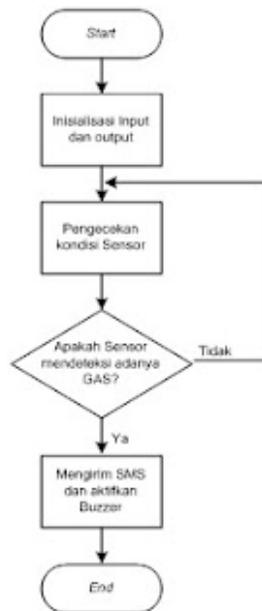
Agar mempermudah dalam melakukan pembahasan dan pembaca dalam memahami kinerja rancangan alat, maka dapat dilihat pada diagram blok rangkaian berikut :



Gambar 1 : Diagram Blok Rangkaian

Secara ringkas dapat dijelaskan mengenai deskripsi kerja dari diagram blok rangkaian deteksi kebocoran tabung gas, adanya kebocoran pada tabung gas LPG terdeteksi oleh sensor TGS-2610. Sensor mengirimkan sinyal kebocoran pada mikrokontroler AT89S2051, sinyal tersebut diolah dan diberikan kepada buzzer sebagai sinyal tanda suara untuk memberikan perhatian kepada *public* bahwa ada kebocoran gas LPG, kemudian secara otomatis akan mengirimkan pesan ke handphone pemilik tabung gas tersebut.

Adapun flowchart sistem secara keseluruhan dapat dijelaskan sebagai berikut :



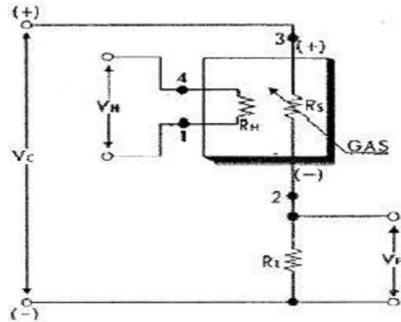
Gambar 2 : Flowchart Sistem Secara Keseluruhan

Pada saat program pertama kali dijalankan, sistem akan melakukan proses inialisasi input dan output yang digunakan untuk dihubungkan dengan *device* luar seperti sensor, alarm, dan inialisasi port serial untuk melakukan komunikasi serial dengan perangkat handphone. Selanjutnya mikrokontroler akan melakukan proses pembacaan kondisi dari sensor gas, jika sensor mendeteksi adanya gas maka sistem akan mengirimkan SMS ke pemilik nomor tujuan, dan jika sensor tidak mendeteksi adanya gas maka sistem akan kembali melakukan pembacaan kondisi sensor secara terus menerus sampai mendeteksi kembali adanya gas yang bocor.

Sensor TGS 2610

Sensor TGS 2610 merupakan sensor yang umum digunakan untuk mendeteksi adanya kebocoran gas. Sensor ini merupakan suatu semikonduktor oksida-logam, lapisan sensornya dibentuk diatas aluminium *substrat* yang dapat mendeteksi atau merasakan. Sensor ini adalah suatu *chip* yang tergabung dengan suatu alat pemanas terintegrasi. Bila terdapat suatu gas, maka daya konduksi sensor akan meningkat, daya konduksi peningkatan sensor tergantung pada konsentrasi gas di udara. Suatu untai elektrik sederhana dapat mengkonversi dalam perubahan daya konduksi untuk suatu isyarat keluaran yaitu sesuai dengan memasang gas konsentrasi [9].

Elemen yang digunakan untuk sensor gas TGS 2610 adalah semikonduktor dari dioksida timah (SnO_2) yang mempunyai konduktifitas yang rendah pada udara bersih. Jika terdapat gas yang dideteksi, maka konduktifitas dari sensor akan meningkat tergantung pada konsentrasi gas tersebut di udara. Rangkaian elektronik yang sederhana bisa digunakan untuk merubah konduktifitas sensor menjadi sinyal output yang sesuai dengan konsentrasi gas tersebut.



Gambar 3 : Rangkaian TGS 2610 [2]

Prinsip kerja dari rangkaian sensor di atas dalam kaitannya dengan pengukuran tingkat konsentrasi gas dalam udara. Pada saat sensor gas Figaro TGS 2610 diberi tegangan input (V_c) dan tegangan heater (V_h) dan diletakkan pada udara bersih, maka resistansi sensor R_s akan turun secara cepat sehingga tegangan yang melintasi tahanan beban (R_l) akan naik secara cepat pula kemudian turun sesuai dengan naiknya nilai R_s kembali sampai mencapai nilai yang stabil, kondisi ini disebut “Initial Action” [2].

Mikrokontroler AT89S2051

AT89C2051 adalah suatu IC Low Voltage, merupakan mikrokomputer yang berjenis CMOS yang mempunyai 2 Kbytes Flash memori dan 128 bytes memori RAM. Atmel ini bersifat Nonvolatile yaitu memori yang tetap menyimpan programnya walaupun tidak di aliri arus listrik. Atmel AT89C2051 ini merupakan mikrokomputer yang sangat bertenaga namun sangat fleksibel dan sangat mudah untuk diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari [3].

Mikrokontroler terdiri dari ALU (*Arithmetic and Logical Unit*), CU (*Control Unit*), PC (*Program Counter*), SP (*Stack Pointer*), register-register, sebuah rangkaian pewaktu dan rangkaian penyela (*interrupt*).

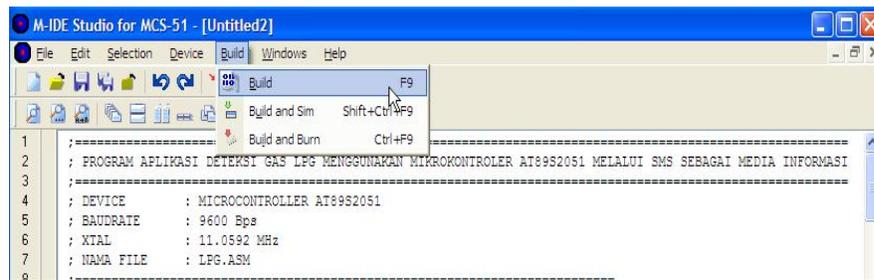
Mikrokontroler juga dilengkapi dengan beberapa piranti pendukung lain seperti ROM (*Read Only Memory*), RAM (*Random Access Memory*), dekoder, port komunikasi input/output serial dan atau paralel, juga beberapa tambahan khusus seperti *interrupt handle* [5].

Dalam rancangan ini, *mikrokontroler* berfungsi sebagai otak dari seluruh sistem rancangan. *Mikrokontroler* AT89S2051 ini memiliki tiga buah *port* dan berbagai pin yang digunakan untuk menampung *input* atau *output* data dan terhubung langsung dengan rangkaian-rangkaian dari rangkaian sensor TGS-2610 dan rangkaian buzzer. Pembagian fungsi dari tiap-tiap *port* sebagai berikut:

- 1) *Port* 1.0 (I2), digunakan sebagai masukan (*input*) dari logika yang dikirimkan oleh rangkaian sensor TGS-2610.
- 2) *Port* 1.1 (I3), adalah sebagai keluaran (*Output*) yang digunakan untuk mengontrol rangkaian buzzer.
- 3) *Port* 3.0/RXD (2), digunakan untuk menerima data serial.
- 4) *Port* 3.1/TXD (3), digunakan untuk mengirim data serial.
- 5) *Pin* 5 (XTAL1), merupakan saluran masukan ke rangkaian *oscillator* yang dihubungkan dengan *Kristal* yang mempunyai frekuensi 11,0592 MHz dan dua buah kapasitor dengan nilai kapasitansi 33 *pikofarad*. Rangkaian *oscillator* pada mikrokontroler berfungsi untuk membentuk *clock* yang menentukan kecepatan kerja mikrokontroler.
- 6) *Pin* 4 (XTAL2), merupakan saluran keluaran penguat *oscillator* yang dihubungkan dengan *Kristal* menuju *ground* melalui sebuah kapasitor.

Penulisan Listing Program Assembly

Sebelum mikrokontroler digunakan dalam sistem rangkaian elektronika, harus terlebih dahulu diisi program yang telah dibuat oleh pembuat program. Hal ini bertujuan agar mikrokontroler tersebut dapat bekerja sesuai dengan rancangan, bahasa pemrograman yang dipergunakan dalam perancangan ini menggunakan bahasa rakitan. Bahasa rakitan (*assembly*) memiliki hubungan yang dekat dengan bahasa tingkat rendah, yaitu bahasa mesin. Bahasa rakitan berisi instruksi dengan kode-kode *mnemonic* seperti MOV, JMP, ADD dan sebagainya, yang dirakit menjadi seperangkat instruksi. Kelebihan dari bahasa ini adalah kemampuan akses ke perangkat keras yang relative cepat daripada bahasa tingkat tinggi. Kelemahannya adalah terlalu rumit untuk menghitung dengan variabel yang sangat kompleks bila dibandingkan dengan bahasa tingkat tinggi [6]. Dalam merancang suatu program mikrokontroler dibutuhkan suatu software yang dapat menulis program dan mengubahnya menjadi bilangan heksadesimal. Untuk menulis program dapat digunakan Software M-IDE Studio for MCS-51. Untuk men-download program heksadesimal ke dalam mikrokontroler dapat digunakan Software Downloader (ISP – Flash Programmer 3.0a). *Software* yang digunakan untuk menuliskan listing program bahasa *assembly* adalah M-IDE Studio for MCS-51 [8].



Gambar 4 : Kompilasi Program *Assembly*

Setelah langkah kompilasi tersebut dilakukan maka akan mempunyai beberapa file, yaitu : LPG.ASM, LPG.LST, dan LPG.HEX, sampai pada tahapan ini maka proses penulisan dan kompilasi program assembly sudah selesai. Untuk proses pengisian berlangsung diawali dengan “*Erase Flash & EEPROM Memory*”, yang berarti *software* melakukan penghapusan terhadap memori internal IC mikrokontroler terlebih dahulu sebelum mengisi program ke dalam IC tersebut. Pada proses penghapusan ini, apabila presentase telah mencapai 100% maka berarti memori internal telah sepenuhnya terhapus dan dalam keadaan kosong. Jika presentase belum mencapai 100% tetapi *software* menunjukkan tanda *error*, maka proses penghapusan gagal. Hal ini biasanya disebabkan oleh adanya kesalahan pada *hardware* downloadernya. Setelah proses penghapusan selesai maka secara otomatis *software* melakukan “*Verify Flash Memory*”. *Software* mulai mengisi IC mikrokontroler dengan file. HEX. Sama dengan penghapusan, yaitu prosesnya ditunjukkan dengan penambahan presentase pengisian. 100% menunjukkan bahwa IC mikrokontroler telah sepenuhnya terisi. Dan munculnya tanda *error* menunjukkan proses pengisian gagal, yang biasanya disebabkan oleh kesalahan pada *hardware* downloadernya [7]. Setelah langkah-langkah tersebut berjalan dan selesai, maka IC mikrokontroler AT89S2051 sudah bisa digunakan.

3. PENGUJIAN DAN ANALISA

Pengujian dan analisa hasil perancangan, baik hardware maupun software diperlukan untuk mengetahui kesiapan alat yang dirancang apakah sudah sesuai dengan standar yang telah ditetapkan sehingga pada saat implementasi dapat berjalan sesuai perancangan.

Pengujian Rangkaian Sensor TGS-2610

Pada pengujian selektifitas, sensor diinteraksikan dengan bermacam-macam gas dan dilihat pengukuran tegangan V_1 , pengujian dilakukan dengan keadaan sebagai berikut :

1. Udara bebas yang dimaksud adalah udara yang berada dalam ruangan tanpa ada perlakuan khusus
2. Udara ber-ac adalah udara yang menyalakan AC
3. Pada pengujian terhadap asap rokok, asap rokok dibiarkan memenuhi tabung pada sistem uji
4. Pada pengujian selektifitas sensor terhadap gas buang kendaraan dihidupkan, sensor tidak mengukur keadaan ruangan saat mesin kendaraan, karena temperatur ruangan dan kelembaban ruangan akan berubah.

Tabel 1: Uji Selektifitas Sensor

No	Tegangan Volt						
	Udara Bebas	Udara AC	Asap Rokok	Minyak Wangi	Gas Buang Kendaraan	Asap Makanan	LPG
1.	0.44	0.44	0.50	0.55	0.40	0.50	4.02
2.	0.47	0.45	0.40	0.50	0.42	0.49	4.01
3.	0.48	0.45	0.40	0.40	0.42	0.40	3.98
4.	0.45	0.45	0.55	0.48	0.42	0.49	4.01
5.	0.44	0.50	0.44	0.39	0.43	0.47	4.01

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa sensor dapat bekerja secara selektif memilih gas yang akan dikontrol pada bagian mikrokontroler, gas LPG berada dalam rentang 3.98 volt s.d 4.02 volt.

Pengujian Rangkaian Mikrokontroler

Pengujian pada rangkaian mikrokontroler yaitu dengan melakukan serangkaian uji coba beberapa listing program untuk melakukan komunikasi serial antara mikrokontroler dengan handphone. Seperti ujicoba yang dilakukan pada serangkaian ujicoba sebelumnya sudah bisa di pastikan bahwa rangkaian mikrokontroler sudah dapat berkomunikasi dengan handphone secara baik.

Beberapa penggalan listing program yang digunakan dalam ujicoba ini adalah sebagai berikut :

1. Listing Program Inisialisasi Port Serial :

```
INISIALISASI_SERIAL:
MOV TMOD,#20H
MOV TH1,#0FDH
MOV SCON,#50H
SETB TR1
SETB ES
SETB EA
RET
```

2. Listing Program Pengirim Data ke *handphone*:

```
INFORMASI:
MOV DPTR,#FORMAT_TEXT
MOV R1,#11
ACALL SERIAL_OUT
ACALL DELAY
MOV DPTR,#NOMOR_TUJUAN
MOV R1,#24
ACALL SERIAL_OUT
ACALL DELAY
MOV DPTR,#TEXT_INFORMASI
MOV R1,#53
ACALL SERIAL_OUT
ACALL DELAY
MOV DPTR,#ENTER
MOV R1,#1
ACALL SERIAL_OUT
ACALL DELAY
RET
```

3. Listing Program Utama :

```
ORG00H
START:
CLR ALARM
ACALL INISIALISASI_SERIAL

CEK_SENSOR:
JB SENSOR,CEK_SENSOR
SETB ALARM
ACALL INFORMASI
```

SJMP CEK_SENSOR

Analisa

Proses analisa dilakukan untuk mendapatkan kesesuaian antara perangkat keras yang sudah diujicoba dengan perangkat lunak yang telah dimasukkan kedalam mikrokontroller AT89S2051. Hasil analisa dari listing program ini akan ditampilkan gambar dari tampilan pesan yang diterima dari perangkat handphone rangkaian sistem.

- Langkah Pertama :

mikrokontroler akan melakukan pengisian pada register *Data Pointer* dengan perintah dan karakter yang ada pada subrutin "FORMAT_TEXT", yang berisi 11 (sebelas) karakter dan disimpan pada *register 1* (R1) kemudian dikirim ke perangkat handphone yang dikenali oleh handphone sebagai perintah menentukan format pengiriman dalam bentuk teks bukan PDU (*Protocol Data Unit*) dan memanggil subrutin *delay* (waktu tunda).

- Langkah Kedua :

mikrokontroler akan melakukan pengisian pada register *Data Pointer* dengan perintah dan karakter yang ada pada subrutin "NOMOR_TUJUAN", yang berisi 24 karakter dan disimpan pada *register 1* (R1) kemudian dikirim ke perangkat handphone yang dikenali oleh handphone sebagai perintah untuk menentukan nomor tujuan sms yang akan dikirimkan dan memanggil subrutin *delay* (waktu tunda).

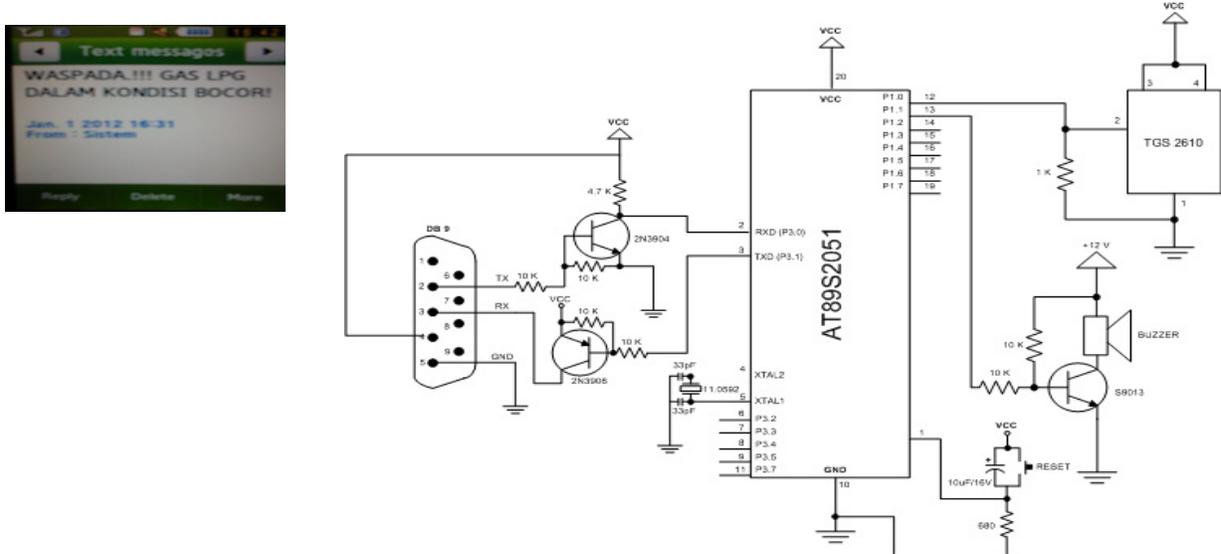
- Langkah Ketiga :

mikrokontroler akan melakukan pengisian pada register *Data Pointer* dengan perintah dan karakter yang ada pada subrutin "TEXT_INFORMASI", yang berisi 53 karakter dan disimpan pada *register 1* (R1) kemudian dikirim ke perangkat handphone yang dikenali oleh handphone sebagai perintah penulisan pesan yang akan dikirimkan ke nomor tujuan yang telah ditentukan sebelumnya dan memanggil subrutin *delay* (waktu tunda).

- Langkah Keempat :

mikrokontroler akan melakukan pengisian pada register *Data Pointer* dengan perintah dan karakter yang ada pada subrutin "ENTER", yang berisi 1 karakter dan disimpan pada *register 1* (R1) kemudian dikirim ke perangkat handphone yang dikenali oleh handphone sebagai perintah untuk melakukan proses pengiriman dan memanggil subrutin *delay* (waktu tunda).

Pada gambar 12. merupakan hasil tampilan pesan yang telah dikirimkan oleh handphone pengirim dan rangkaian keseluruhan sistem pendeteksi kebocoran gas LPG



Gambar 5 : Tampilan penerimaan pesan yang dikirimkan dan rangkaian keseluruhan sistem

4. SIMPULAN

Dari hasil pengujian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sensor TGS-2610 dapat bekerja dengan baik sesuai hasil ukur dan bekerja pada range 3.98 – 4.2 volt, sehingga dapat memlih antara berbagai jenis gas yang akan diresponse adalah gas LPG
2. Setelah sensor mendeteksi adanya kebocoran pada tabung atau slang LPG maka buzzer segera meresponse dengan mengeluarkan bunyi yang cukup keras, dan tegangan input yang dapat menggerakkan membrane buzzer sebesar 5 volt

3. Bersama dengan bunyi buzzer, secara parallel mikrokontroler mengirimkan pesan melalui handphone pengirim seperti "Waspada !!! Gas LPG dalam Kondisi Bocor !", format yang terkirim dalam bentuk teks dan dikirim ke nomor handphone yang sudah disetting pada mikrokontroler

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aji Kunto, "Air flow control system based microcontroller to prevent fires due to lpg gas leak", Ejournal ITS, 2011
- [2] Akbar TH, et.al, "Gas tube leak detector by using gas sensor figarro Tgs 2610 based on AT89s52 microcontroller", eJournal Gunadarma University, 2010
- [3] Fachry Azhar, "Variation of Sein Light. Undergraduate Program, Faculty of Computer Science", Gunadarma University, 2007
- [4] Nurhalimah, "Analisis Pengaruh Konsentrasi Gas LPG Menggunakan Sensor TGS 2610 Berbasis Mikrokontroler AVR ATMega8535", Repository.usu.ac.id, 2011
- [5] Putra Sastra, et.al, "Perancangan dan Pembuatan Sistem Kontrol dengan Memanfaatkan Layanan SMS Telepon Selular Berbasis Mikrokontroler AT89C51", ejournal.unud.ac.id, 2005
- [6] Sutisna Utis, et.al, "Aplikasi Mikrokontroler AT89c51 untuk Keamanan Ruangan pada Rumah Cerdas", Eprints.undip.ac.id, 2011
- [7] Saefullah Asep, "Smart Wheled Robotic yang Mampu Menghindari Rintangan Secara Otomatis", Journal CCIT Vol.2 No.3, 2009, Hlm. 330-331
- [8] Siregar Juhendra, "Perancangan Dan Pembuatan Sistem Parkir Otomatis Menggunakan Koin Berbasis Mirokontroler AT89S52 Secara Software", Repository.usu.ac.id, 2010
- [9] Tarigan, Elfatra Daniel, "Perancangan Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Lpg Dengan Menggunakan Sensor Tgs2610 Berbasis Mikrokontroller At89s51", Repository.usu.ac.id, 2010