

ABSTRAK**PROTOTYPE PENDETEKSI KEBOCORAN GAS DINI, GLEDS (*Gas Leakage Early Detection System*) PADA KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS MIKROKONTROLER.**

Agung Wahyudi Biantoro

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana, Jakarta.
Jl. Meruya Selatan No. 1, Jakarta Barat. Email : agung_wahyudi@mercubuana.ac.id

Saat ini kebutuhan akan transportasi yang efisien sangatlah penting bagi kehidupan manusia modern. Berbagai macam kajian terus dilakukan untuk mendukung pelaksanaan penggunaan Bahan Bakar Gas (BBG), guna mengurangi ketergantungan terhadap BBM fosil. Penggunaan BBG dinilai lebih lebih efisien dan ramah lingkungan ketimbang menggunakan Bahan Bakar Minyak (BBM). Namun, demikian, penggunaan BBG dapat berdampak negatif terhadap keselamatan manusia bahkan menimbulkan kerugian yang cukup besar apabila tidak digunakan dengan hati-hati, terutama bila tidak diketahui telah terjadi kebocoran dari tabung dan menyebabkan kebakaran pada kendaraan. Gas BBG yang mengalami kebocoran memang tercium baunya sehingga kebocoran normal mudah dideteksi. Akan tetapi, bila gas yang bocor meresap kedalam mesin, dan bagian bawah bus atau ke bawah karpet, maka akan sulit di deteksi. Dikarenakan sifatnya yang sensitif, maka perlu adanya perhatian khusus terhadap bahan bakar jenis ini. Sehingga diperlukan suatu sistem peringatan dini dalam menanggulangi kebocoran gas.

Penelitian ini disebut GLEDS (*Gas Leakage Early Detection System*) pada Kendaraan Bermotor dengan menggunakan Mikrokontroler. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kondisi desain posisi tabung gas pada kendaraan bermotor dan merancang pembuatan dan alat GLEDS untuk mendeteksi kebocoran gas pada kendaraan bermotor. Berdasarkan dari keseluruhan sistem mulai dari perancangan serta pembuatan alat GLEDS Kesimpulan adalah bahwa alat pendeteksi kebocoran gas GLEDS dapat bekerja dengan baik, ini ditunjukkan dengan berfungsinya alat saat diberikan gas butana. Buzzer berbunyi, lampu LED hijau menyala dan menampilkan data grafik pada android. Selanjutnya sensor akan mendeteksi adanya kebocoran pada tabung gas, apabila di dekat sekitar regulator tabung gas benar-benar terdapat kandungan gas butane pada konsentrasi 280 ppm yang kemudian meningkat menjadi 400 ppm. Pada konsentrasi 300 ppm alat berfungsi dengan baik, dengan aktifnya alarm buzzer dan lampu LED. Alat GLEDS ini dapat ditaruh di bagasi mobil, dekat dengan tabung gas LNG kendaraan bermotor roda empat.

Kata kunci : *Deteksi Kebocoran gas, GLEDS, Arduino Uno, Mikrokontroler. BBG.*

1. PENDAHULUAN

Saat ini kebutuhan akan transportasi berbasis massa sangatlah penting bagi kehidupan manusia modern. Transportasi ini menggunakan kendaraan mobil dan bus baik yang berbahan bakar minyak maupun gas. Penggunaan gas sebagai energy pada kendaraan sudah banyak diadakan di kota-kota besar di Indonesia seperti Jakarta, Bandung, Surabaya dan Semarang. PT Transportasi Jakarta (Trans Jakarta) memilih Bahan Bakar Gas (BBG) untuk menggerakkan mesin-mesin armadanya, hal tersebut dinilai lebih ramah lingkungan ketimbang menggunakan Bahan Bakar Minyak (BBM). Dari 500 armada transjakarta, 85% diantaranya menggunakan bahan bakar BBG. Penggunaan gas sebagai bahan bakar armada Trans Jakarta dapat mendukung pengurangan polusi udara yang dilakukan sektor transportasi umum. Penggunaan BBG itu ramah lingkungan, jadi ikut mendukung program Langit Biru mengatasi polusi [9]. Sebagaimana penggunaan skala rumah tangga, penggunaan BBG di samping harganya murah, cara penggunaannya lebih mudah.

Namun, demikian, penggunaan BBG dapat berdampak negatif terhadap keselamatan manusia bahkan menimbulkan kerugian yang cukup besar apabila tidak digunakan dengan hati-hati, terutama bila tidak diketahui telah terjadi kebocoran dari tabung atau tempat penyimpanan gas tersebut. Kebocoran tabung gas sampai saat ini masih menjadi salah satu penyebab utama kebakaran pada kendaraan bus umum. Selama tahun 2015 jumlah keseluruhan armada yang mengalami kebakaran mencapai 38 armada, terdiri 28 armada rusak berat dan 10 dalam perbaikan [3].

Gas BBG yang mengalami kebocoran memang tercium baunya sehingga kebocoran normal mudah dideteksi. Akan tetapi, bila gas yang bocor meresap kedalam mesin, dan bagian bawah bus atau ke bawah karpet, maka akan sulit dideteksi oleh indra penciuman manusia. Selain itu AC dan pemanas ruangan juga dapat menutupi bau gas BBG. Gas BBG terkenal dengan sifatnya yang mudah terbakar sehingga kebocoran peralatan BBG beresiko tinggi terhadap kebakaran. Dikarenakan sifatnya yang sensitif, maka perlu adanya perhatian khusus terhadap bahan bakar jenis ini.

Sehingga diperlukan suatu sistem peringatan dini dalam menanggulangi kebocoran gas. Mengacu pada penelitian sebelumnya yang berjudul “Rancang Bangun Alat Deteksi Kebocoran Gas BBG Berbasis Arduino” yang dilakukan oleh Widyanto tahun 2014 juga membahas tentang pendeteksi kebocoran gas BBG menggunakan mikrokontroler arduino, dimana penelitian tersebut menghasilkan sistem detektor gas [10]. Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk membuat suatu alat pendeteksi kebocoran gas dengan menggunakan mikrokontroler yang dapat memonitoring adanya kebocoran gas pada kendaraan roda empat atau pada bus. .

Mikrokontroler yang digunakan berbasis ATMEGA328, sensor MQ-5 sebagai modul sensor khusus untuk gas BBG dan modul ethernet shield arduino sebagai media transfer data dari mikrokontroler ke layar LED yang ada pada dasborad cabin. Sistem ini dilengkapi dengan buzzer sebagai sirine dan informasi data analog yang nantinya akan tampil LED.

Mikrokontroler Mikrokontroler merupakan suatu IC yang di dalamnya berisi CPU, ROM, RAM, dan I/O. Dengan adanya CPU tersebut maka mikrokontroler dapat melakukan proses berfikir berdasarkan program yang telah diberikan kepadanya. Mikrokontroler banyak terdapat pada peralatan elektronik yang serba otomatis, mesin fax, dan peralatan elektronik lainnya. Mikrokontroler dapat disebut pula sebagai komputer yang berukuran kecil yang berdaya.

Saat ini kendaraan yang biasa menggunakan gas adalah mobil roda empat. Dengan banyaknya penggunaan gas BBG oleh industri transportasi, khususnya busway Transjakarta, maka ada dugaan terjadi penurunan kualitas tabung gas yang dapat menimbulkan bahaya yang disebabkan kurangnya pengawasan produksi tabung gas tersebut. Hal yang sama juga dikarenakan import tabung gas yang ditengarai dengan kualitas yang rendah. Semenjak pemerintah melakukan konversi dari solar ke BBG pada bus transportasi bus way dan mobil, banyak sekali kejadian meledaknya tabung gas, sering

terjadi kebocoran tabung gas yang berbahaya bagi masyarakat pengguna busway.

Pada intinya ledakan pada kendaraan akibat kebocoran gas dapat dihindarkan apabila adanya pencegahan dini, saat gas keluar atau pada saat kebocoran gas terjadi. Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi maka dikembangkanlah sebuah sistem keamanan dengan cara memberikan sistem peringatan (Early Warning System) untuk memberikan sebuah tanda jika ada tercium bau gas disekitar rumah. Jika sistem ini mendeteksi adanya bau gas BBG maka sistem akan memberikan sebuah tanda berupa alarm/buzzer. Penelitian ini bertujuan untuk membuat prototype alat GLEDS untuk mendeteksi kebocoran gas, dan sebagai pencegah dini kebakaran pada kendaraan bermotor

1.1 Mikrokontroler.

Mikrokontroler adalah bentuk IC di dalamnya berisi CPU, ROM, RAM, dan I/O. Perangkat CPU menyebabkan mikrokontroler dapat melakukan logika proses sesuai dengan skrip yang telag disusun kepadanya. Saat ini mikrokontroler banyak terdapat pada peralatan pintar elektronik seperti televisi, mesin fax dan lain lain. Mikrokontroler dapat disebut pula sebagai komputer yang berukuran kecil yang berdaya rendah sehingga sebuah baterai dapat memberikan daya. Mikrokontroler standar memiliki komponen-komponen sebagai berikut : a. Central Processing Unit (CPU) merupakan bagian utama dalam suatu mikrokontroler. CPU pada mikrokontroler ada yang berukuran 8 bit ada pula yang berukuran 16 bit. CPU ini akan membaca program yang tersimpan di dalam ROM dan melaksanakannya. b. Read Only Memory (ROM) merupakan suatu memori (alat untuk mengingat) yang sifatnya hanya dibaca saja. Dengan demikian ROM tidak dapat ditulisi. Pada mikrokontroler, ROM digunakan untuk menyimpan program bagi mikrokontroler tersebut [6].

Dalam Arduino, maka skrip tersebut tersimpan dalam format biner ('0' atau '1'). Susunan bilangan biner tersebut bila telah terbaca oleh mikrokontroler akan memiliki arti tersendiri. c. Random Acces Memory (RAM) berbeda dengan ROM, RAM adalah jenis memori selain dapat dibaca juga dapat ditulis berulang kali. Tentunya dalam pemakaian mikrokontroler ada semacam data yang bisa

berubah pada saat mikrokontroler tersebut bekerja. Perubahan data tersebut tentunya juga akan tersimpan ke dalam memori. Isi pada RAM akan hilang jika catu daya listrik hilang. Oleh sebab itu catu daya trafo 12 volt harus tetap ada agar isi RAM tersebut eksis. d. Input/Output (I/O) untuk berkomunikasi dengan dunia luar, maka mikrokontroler menggunakan terminal I/O (port I/O), yang digunakan untuk masukan atau keluaran. e. Komponen lainnya. Beberapa mikrokontroler memiliki timer atau counter, ADC (Analog to Digital Converter), dan komponen lainnya. Pemilihan komponen tambahan yang sesuai dengan tugas mikrokontroler akan sangat membantu perancangan sehingga dapat mempertahankan ukuran yang kecil.

Apabila komponen-komponen tersebut belum ada pada suatu mikrokontroler, umumnya komponen tersebut masih dapat ditambahkan pada sistem mikrokontroler melalui port-portnya.

1.2 Arduino.

Arduino didefinisikan sebagai sebuah platform elektronik yang open source, berbasis pada software dan hardware yang fleksibel dan mudah digunakan, yang ditujukan untuk seniman, desainer, hobbies dan setiap orang yang tertarik dalam membuat objek atau lingkungan yang interaktif (Heri dan Aan, 2017). Arduino sebagai sebuah platform komputasi fisik (Physical Computing) yang open source pada board input output sederhana, yang dimaksud dengan platform komputasi fisik disini adalah sebuah sistem fisik yang interaktif dengan penggunaan software dan hardware yang dapat mendeteksi dan merespons situasi dan kondisi [1]. Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328, yang merupakan rangkaian board bergun sebagai kontrol berjalannya dari sebuah rangkaian elektronik. Arduino Uno mempunyai 14 pin digital input / output, kemudian 6 input analog, resonator keramik 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol reset. Sumber daya bisa menggunakan power USB (jika terhubung ke komputer dengan kabel USB) dan juga dengan adaptor 12 Volt atau baterai [8].

Kelebihan arduino dari platform hardware mikrokontroler lain adalah : a. IDE Arduino merupakan multiplatform, yang dapat dijalankan di berbagai sistem operasi, seperti

Windows, Macintosh dan Linux. b. IDE Arduino dibuat berdasarkan pada IDE Processing, yang sederhana sehingga mudah digunakan. c. Pemrograman arduino menggunakan kabel yang terhubung dengan port USB, bukan port serial. Fitur ini berguna karena banyak komputer yang sekarang ini tidak memiliki port serial. d. Arduino adalah hardware dan software open source pembaca bisa men-download software dan gambar rangkaian arduino tanpa harus membayar ke pembuat arduino. e. Biaya hardware cukup murah, sehingga tidak terlalu menakutkan untuk membuat kesalahan. f. Proyek arduino ini dikembangkan dalam lingkungan pendidikan sehingga bagi pemula akan lebih cepat dan mudah mempelajarinya. g. Memiliki begitu banyak pengguna dan komunitas di internet dapat membantu setiap kesulitan yang dihadapi [4].

Sensor MQ 5 adalah sensor gas yang cocok untuk mendeteksi gas BBG (Liquefied Petroleum Gas), dapat mendeteksi gas BBG dan termasuk gas yang terdiri dari dalam gas BBG yaitu gas propana dan butana. Sensor ini dapat mendeteksi gas pada konsentrasi di udara antara 200 sampai 10000 ppm. Sensor ini memiliki sensitivitas yang tinggi dan waktu respon yang cepat. Output sensor adalah resistansi analog. Sirkuit dari sensor ini sangat sederhana, yang diperlukan sensor ini adalah memberi tegangan dengan 5 V, menambahkan resistansi beban, dan menghubungkan output ke ADC. 2.4

Berbagai penelitian terkini sudah mulai menggunakan Arduino sebagai sebuah platform komputasi fisik (Physical Computing) untuk berbagi macam keperluan. Misalnya pemanfaatan arduino sebagai pendeteksi kebocoran gas pada LPG rumah tangga. Lavanna, Dahnial dan Barlian (2017) telah melakukan penelitian dengan menggunakan arduino uno, menggunakan deteksi gas berupa perangkat MQ-5 dan deteksi temperature LM35, dimana alat ini dapat memeriksa gas bocor dengan level bahaya kebocorannya berasal dari kondisi level gas dan suhu pada LPG. Hasil keluaran adalah berupa layar LCD dan memiliki suara alarm berupa buzzer. Dari hasil pengujian, alat ini dapat mengukur bermacam macam keadaan kebocoran gas dengan ketelitian mendekati 100%. Penjadwalan task yang dilakukan sesuai dengan prioritas yang dibuat. Rata-rata waktu

pelaksanaan program dengan memakai RTOS adalah 1,8976 ms, kemudian untuk kondisi tanpa RTOS adalah 1,7304 ms [7].

1.3 Perancangan Perangkat Keras.

Perancangan ini penting sebelum membuat alat detektor kebocoran gas pada kendaraan roda empat, pada tempat-tempat tertentu yang menggunakan pada kendaraan. Cara kerja alat ini dapat dijelaskan secara sederhana sebagai berikut. Sebuah sensor BBG akan mendeteksi apakah terjadi kebocoran gas BBG atau tidak. Bila tidak terjadi kebocoran, maka alat tidak akan menampilkan sesuatu tindakan tertentu. Yang dilakukan hanya menampilkan tulisan bahwa tidak terjadi kebocoran gas (kondisi aman). Namun apabila terjadi kebocoran gas, maka sensor gas BBG akan mendeteksi adanya kebocoran gas tersebut dan kemudian akan membuat keluaran sensor memiliki nilai tegangan tertentu (tegangan analog). Bila tegangan keluaran dari sensir tersebut telah melebihi nilai batas yang telah ditetapkan (seting) maka kondisi ini akan memacu mikrokontroler Arduino untuk mengaktifkan Buzzer agar berbunyi untuk memberikan tanda kepada orang-orang terdekat di tempat tersebut. Hal ini juga akan disertai dengan peringatan pada layar LCD pada alat tersebut. Dengan adanya tanda berupa buzzer, maka ruangan tersebut setidaknya akan aman dari bahaya kebakaran. Jika terdengar suara dari Buzzer, maka seseorang harus segera datang untuk memeriksa kondisi tabung BBG.

Untuk dapat membuat alat pendeteksi kebocoran gas BBG, maka diperlukan beberapa komponen yang saling mendukung. Adapun komponen-komponen yang diperlukan untuk membuat alat pendeteksi kebocoran gas BBG adalah sebagai berikut. a. Sensor BBG b. Mikrokontroler Arduino Uno c. Sistem Power Supply SMPS (Switching Mode Power Supply) d. Buzzer e. Relay (OPTIONAL) [5].

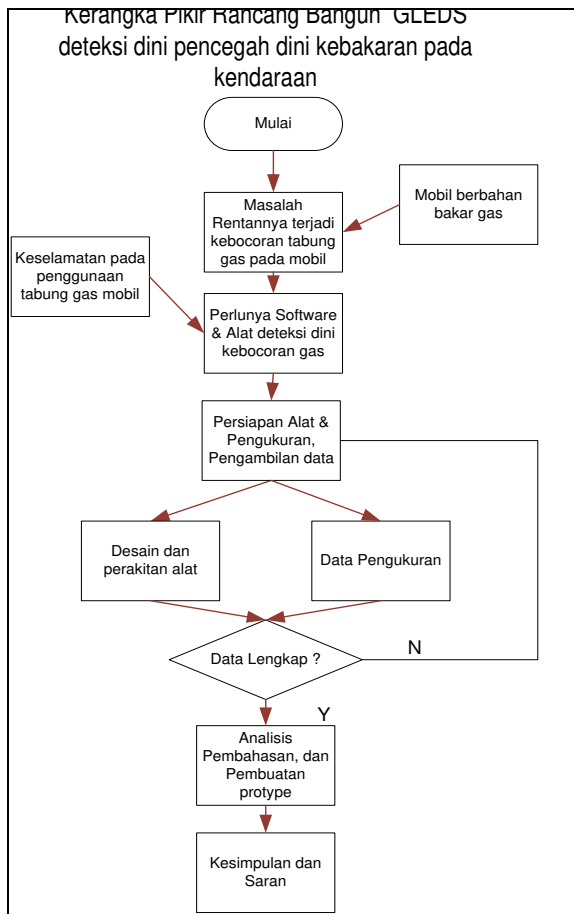
1.4 Desain dan Penempatan Alat GLEDS.

Ini dilakukan sebelum pemasangan alat. Alat GLEDS harus didesain untuk tetap kompak, aman, tahan panas, dan handal untuk dapat dipakai bertahun tahun. Alat ini akan ditempatkan dekat tabung gas dan berada di bawah bagasi belakang mobil sedan atau bagasi mobil MPV.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Bagan Alir Penelitian

Bagan alir penelitian ini adalah sebagai berikut :



Gambar 2.1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

2.2 Variable Penelitian

Variabel penelitian meliputi kemampuan alat untuk mendeteksi kebocoran gas pada kendaraan bermotor sehingga bisa diketahui lebih dini oleh penngendara dalam bentuk peringatan suara dini. Pada awal akan dibuat percobaan deteksi kebocoran gas pada tabung gas kendaraan bermotor. Gas yang dicoba pada penelitian ini adalah jenis gas propana (C_3H_8) atau gas butana (C_4H_{10}) yang biasa digunakan pada tabung gas pada mobil dan kandungan yang hamper sama juga pada gas pada korek api. .

2.3 Alat Dan Bahan

Sistim Power Supply. Suatu power supply adalah mutlak diperlukan. Suatu sistem apapun tidak akan bisa bekerja jika tidak ada power supply atau kondisi power supply rusak. Power supply bertanggung jawab untuk memberikan tenaga (daya) pada alat yang dihubungkan dengannya. Hal yang harus diperhatikan adalah bahwa tegangan keluaran dan arus yang dihasilkan adalah sesuai dengan kebutuhan rangkaian secara keseluruhan. Secara umum, sistim berbasis mikrokontroler Arduino Uno membutuhkan catu daya 9 ~ 12 V dengan arus maksimal 1A. Pada board arduino sendiri tegangan 9 ~ 12 V akan dirubah menjadi tegangan +5V sesuai dengan kebutuhan mikrokontrolernya jenis Atmel yang ada didalamnya.

Relay (Optional) Relay adalah suatu komponen elektrik-mekanik yang dipakai untuk menghubungkan atau memutus arus. Relay ini dapat dikontrol oleh mikrokontroler dengan suatu antarmuka (interface) tertentu. Umumnya digunakan transistor untuk mendrive relay. Relay tidak boleh dihubungkan secara langsung (tanpa antarmuka) ke sistem mikrokontroler. Hal ini karena output mikrokontroler tidak akan kuat untuk mendrive relay secara langsung. Jadi harus menggunakan transistor sebagai penguat sekaligus sebagai saklarnya.

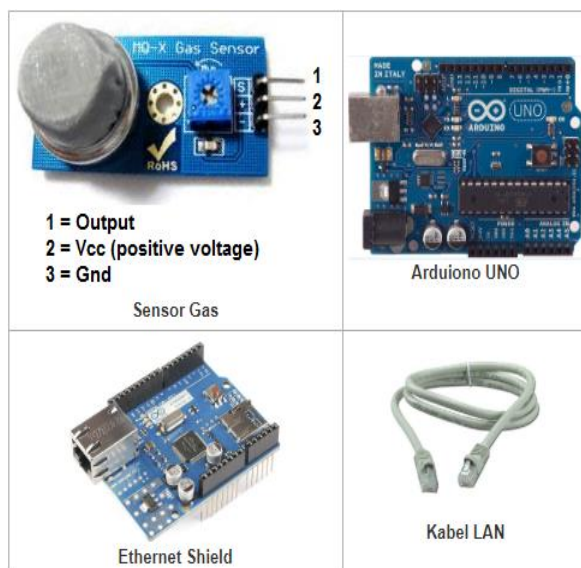
Rangkaian Alat Pendeteksi Kebocoran Gas Setelah kita mengetahui seluruh komponen yang dipakai untuk membuat Alat Pendeteksi Kebocoran Gas dan gunanya, maka kini saatnya untuk membahas tentang rangkaian secara keseluruhan alat pendeteksi kebocoran pada tabung gas BBG di bus tersebut. Untuk membahas rangkaian alat pendeteksi kebocoran gas ini, saya akan membaginya menjadi 3 bagian yaitu bagian alat masukan, bagian alat keluaran dan sistim catu daya.

Bagian Alat Masukan. Alat pendeteksi kebocoran gas (tipe MQ-5) ini memiliki masukan berupa sensor pada tabung gas. Pada sensor ini terdapat 4 buah terminal yaitu : a. Terminal +5V b. Terminal Ground c. Terminal keluaran (Digital) d. Terminal keluaran (Analog)

2.4 Perancangan Alat

Pada tahap pembuatan rangkaian ini yang dilakukan adalah mempersiapkan komponen yang akan digunakan seperti, Sensor MQ-5. Alat dan bahan yang dibutuhkan adalah Arduino Board Uno / Mega, Sensor Gas, Buzzer / speaker, LED / Screen, Adaptor, Kabel Jumper, Kabel LAN dan Breadboard, korek api gas. Arduino Uno R3 dengan Ethernet Shield dan beberapa kabel. Pada Arduino Uno sudah disematkan mikrokontroler ATMEGA 328, yang memiliki 14 pin input/output digital (6 output untuk PWM), dan 6 pin analog input. Rangkaian elektronik ini memiliki beberapa kompoen yaitu IC regulator, Power Usb yang digunakan untuk menghubungkan Papan Arduino dengan komputer lewat koneksi USB. sebagai supply listrik ke papan atau untuk pemrograman mikrokontroller. Lalu Power Jack Supply atau sumber listrik untuk Arduino dengan tipe Jack. Input DC 5 - 12 V. Kemudian Voltage regulator, Crystal Oscillator, riset, pins, analog, IC mikorocontroller. LED power indicator, digital Pins dan AREF.

Sumber tegangan dalam rangkaian ini menggunakan adaptor 12 volt. Untuk rangkaian sensor MQ-5 mendapatkan inputan listrik sebesar 5V dan menggunakan pin A0 untuk memberi inputan ke mikrokontroler/arduino, pada buzzer menggunakan pin D7 untuk memberi output, sedangkan untuk led terhubung dengan rangkaian relay.



Gambar 2.2 Kelengkapan alat pada GLEDS

2.5 Perancangan Perangkat Lunak

Suatu alat yang berbasis mikrokontroler tidak akan dapat bekerja tanpa bagian software (perangkat lunak). Oleh karena mikrokontroler sendiri termasuk komponen yang harus diprogram agar dapat bekerja, maka kita harus terlebih dahulu untuk memprogram / mengisi mikrokontroler tersebut. Pada rangkaian alat pendeteksi kebocoran gas ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno. Mikrokontroler Arduino ini berbasis pada mikrokontroler AVR buatan Atmel Corp. sebuah perusahaan yang berbasis di Amerika Serikat. Arduino ini merupakan proyek open source. IDE (Integrated Development Environment) yang dipakai juga dapat didownload secara gratis dari website Arduino. Untuk memprogram Arduino tidak diperlukan alat programmer mahal. Yang diperlukan hanya sambungan USB dari computer ke Arduino saja. Kabel USB ini selain untuk menyalurkan data (data program ke arduino) juga dapat memberikan daya listrik 5 Volt seperti yang diperlukan arduino untuk beroperasi.

2.4 Pemasangan Arduino dengan Windows

. Pemasangan instalasi Aruino dengan Windows adalah sebagai berikut :

Dapatkan board Arduino dan kabel USB. Jenis Arduino yang digunakan adalah Arduino Uno, Arduino Duemilanove, atau Nano. Siapkan sebuah kabel USB standar (A – B), sama dengan kabel yang anda gunakan untuk printer USB. Selanjutnya download Software Arduino, yang dapat di down load di web <https://www.arduino.cc/en/main/software>. Setelah download selesai, ekstrak file yang telah di-download tadi. Pastikan tidak mengubah struktur folder. Klik dua kali pada folder untuk membukanya. Terdapat beberapa file dan sub-folder di dalamnya [2]. Selanjutnya Arduino Uno akan menarik sumber daya dari port USB atau power supply eksternal. Hubungkan board Arduino dengan komputer menggunakan kabel USB. LED berwarna hijau (berlabel PWR) akan hidup.

Kemudian instalasi driver untuk Arduino Uno dengan Windows 7 adalah dengan cara menghubungkan board, lalu tunggu

Windows untuk memulai proses instalasi driver. Selanjutnya klik pada Start Menu dan buka Control Panel. Di dalam Control Panel, masuk ke menu System and Security. Kemudian klik pada System. Setelah tampilan System muncul, buka Device Manager. Lalu lihat pada bagian Ports (COM & LPT). Maka akan terlihat sebuah port terbuka dengan nama "Arduino Uno (COMxx)". Klik kanan pada port "Arduino Uno (COMxx)" dan pilih opsi "Update Driver Software". Kemudian, pilih opsi "Browse my computer for Driver software". Kemudian pilih file driver Uno, dengan nama "ArduinoUNO.inf", letak di dalam folder "Drivers" pada Software Arduino yang telah di-download tadi. Windows akan meneruskan instalasi driver. Instalasi driver untuk Arduino Uno dengan Windows 7, Vista dan XP: Ketika dihubungkan board, Windows maka dimulai proses instalasi driver. Saat ditanya Can Windows connect to Windows Update to search for software? pilih No, not this time. Klik next. Pilih Install from a list or specific location (Advanced) dan klik next. Lalu masuk ke direktori drivers/ FTDI USB Drivers pada folder software Arduino. Wizard akan mencari driver dan kemudian memberitahu bahwa sebuah "USB Serial Converter" telah ditemukan. Klik finish. Selanjutnya wizard hardware baru akan muncul kembali. Ulangi langkah yang sama seperti sebelumnya dengan pilihan yang sama dan lokasi folder yang sama. Kali ini sebuah "USB Port Serial" akan ditemukan.

Kemudian pastikan driver sudah ter-install dengan membuka Windows Device Manager (di tab Hardware pada Control Panel – System). Cari "USB Serial Port" pada bagian Ports, itulah board Arduino.

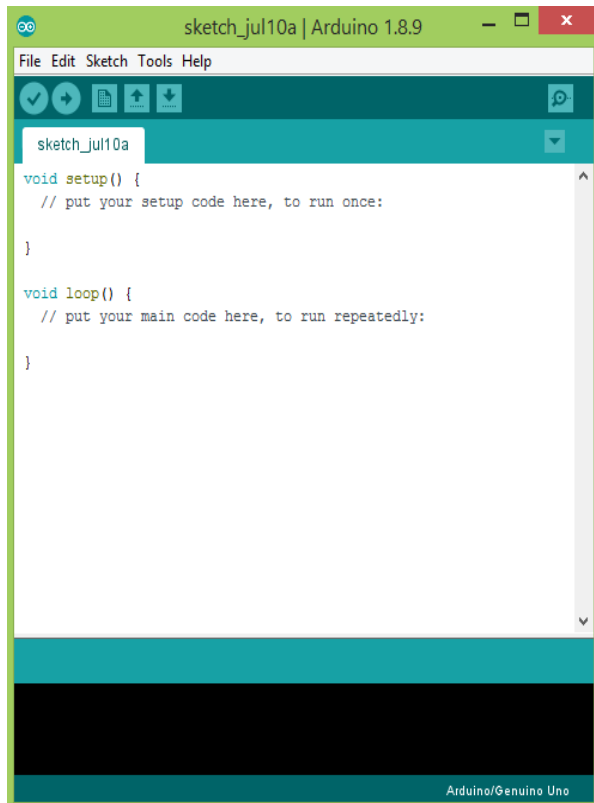
informasi serta peringatan dini apabila terjadi kebocoran gas pada suatu ruangan. Dalam sistem ini menggunakan sensor sebagai indikator atau inputan dalam membaca kadar gas. Penggunaan alat ini akan berjalan otomatis berdasarkan perintah-perintah atau source code yang ditanam dalam mikrokontroler tersebut. Pada kondisi dalam keadaan gas bocor maka sensor akan mengirim perintah untuk menyalakan output buzzer yang memberikan peringatan bahwa telah terjadi kebocoran gas dan LED akan menyala bekerja untuk mengeluarkan gas yang bocor pada suatu ruangan. Alat pada sistem ini juga mengirimkan informasi atau memonitoring kadar gas yang bocor ke layar LED yang ada pada kendaraan mobil atau bus.

Pembuatan sistem pendeteksi kebocoran gas ini melalui beberapa tahap pembuatan. Dimulai dengan mempersiapkan bahan dan alat yang digunakan. Seperti menyiapkan box dan penyusunan mainboard arduino dengan Ethernet Shield Arduino. Maksud dari pembuatan box yaitu untuk peletakkan komponen-komponen input dan output atau sebagai wadah dari sistem alat ini agar dapat memudahkan dan menyesuaikan sistem dalam penggunaannya. Proses selanjutnya yaitu proses perangkaian skematik elektronik sistem pendeteksi kebocoran gas. Klik dua kali pada aplikasi Arduino (arduino.exe). Hasil menjalankan proses awal pembuatan skrip adalah sebagai berikut :

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

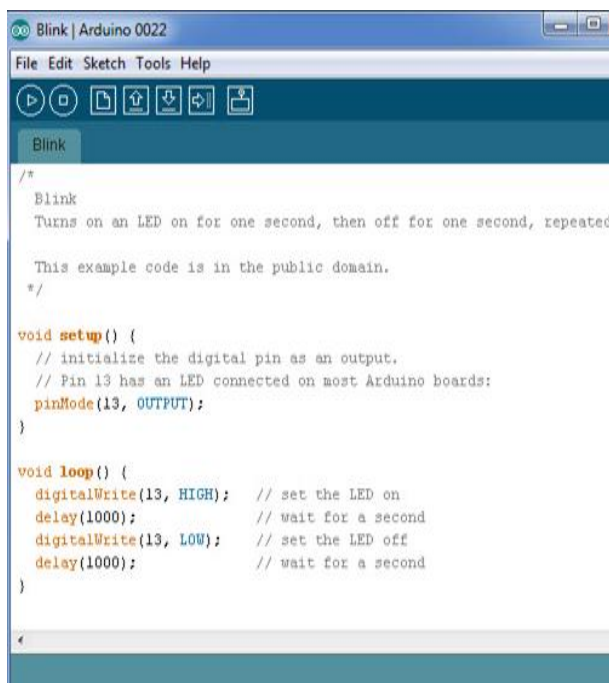
3.1. Kondisi Sistem

Alat GLEDS (Gas Leakage Early Detection System) adalah alat yang dapat digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas pada kendaraan bermotor roda empat maupun pada gas rumah tangga. Alat GLEDS ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3, Sensor MQ-5, Ethernet Shield Arduino, dan modem yang manfaatnya adalah memberi



Gambar 3.1 Tamplan awal software Arduino

Selanjutnya buka contoh program LED Blink: File > Examples > 1.Basics > Blink.



Gambar 3.2 Tamplan script dalam Arduino

3.2 Perancangan Program Arduino Uno

Penyusunan 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 aplikasi platform untuk menampilkan informasi monitoring dari kebocoran gas pada android. Pada saat program pertama kali dijalankan, sistem akan melakukan proses insialisasi input dan output yang digunakan untuk dihubungkan dengan device luar seperti sensor, buzzer, dan led. Selanjutnya mikrokontroler akan melakukan proses pembacaan kondisi dari sensor gas. Jika mendeteksi adanya gas maka lampu led hijau akan menyala, bunyi alarm akan ikut aktif. Jika sensor tidak mendeteksi adanya gas maka sistem akan kembali. Kemudian susunan script pada software Arduino, dengan menggunakan rujukan di web <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>. Hasil nya adalah sebagai berikut :

//inialisasi pin sesnor

const int pinAnalog = A0;

//inilasisasi pin alarm

const int pinAlarm = 12;

//inialisasi variabel data

int data;

// ----- program stting/default awal -----
----- //

void setup()

{

//inialisasi baud rate serial monitor

Serial.begin(9600);

//inialisasi status I/O pin

pinMode(pinAnalog, INPUT);

```
pinMode(pinAlarm, OUTPUT);
}

// ----- Program Looping/Berulang Terus-
Menerus ----- //

void loop()
{
    //data adalah hasil dari pembacaan sensor
    data = analogRead(pinAnalog);

    //menulis pada serial monitor nilai dari data
    Serial.println(data);

    //delay pembacaan dalam satuan milidetik
    Dan seterusnya.
```

3.5. Pelaksanaan test sensor yang telah terhubung

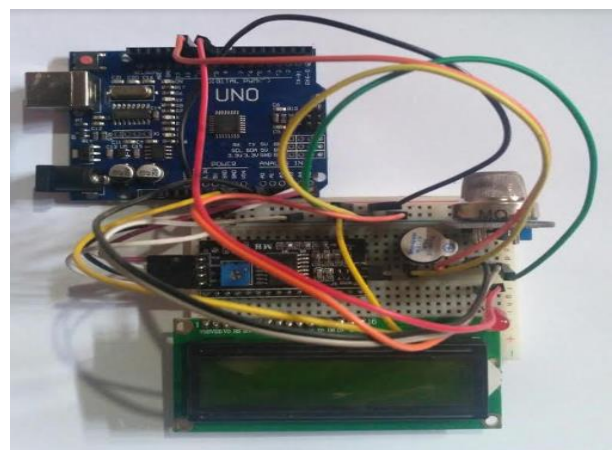
Dalam tahap yang terakhir ini semua komponen telah terhubung dengan baik dan memiliki program di dalam mikrokontroler. Pengujian ini dilakukan menggunakan peraga simulasi dengan menggunakan korek gas untuk mengaktifkan sensor MQ-6 dalam mendeteksi gas. Cara kerja perangkat ini yaitu dengan menghubungkan ke sumber daya menggunakan adaptor 12 volt dan tekan tombol ON/OFF yang terletak di samping kanan box. Pada perangkat sistem untuk menyalakan sistem ditandai dengan lampu led hijau menyala. Perangkat juga telah dihubungkan dengan router di-setting sebagai access point supaya bisa terkoneksi dengan jaringan internet. Terlihat pada gambar 5 menunjukkan bahwa perangkat sistem telah aktif. Lampu led merah pada relay menyala dan lampu led kuning pada arduino juga menyala menandakan koneksi arduino dengan router telah terhubung. Lakukan tes sensor yang telah terhubung dengan Analog Input Arduino, dengan cara : Menyiapkan korek gas dan selanjutnya tekan bagian pengeluaran gas (Jangan nyalakan api). Selanjutnya dapat dilihat apakah nilainya berubah atau tidak. Jika berubah maka kualitas sensor masih bagus dan script berjalan dengan baik, jika

setelah di coba ternyata tidak ada perubahan cek sensor dan kabel pada sensor.

3.5. Pengujian Sistem

Dalam sesi ini komponen telah terhubung dengan baik dan memiliki program di dalam mikrokontroler. Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan tabung gas untuk mengaktifkan sensor pada program arduino. Pertama kali adalah dengan mengkoneksikan sumber daya dengan memakai adaptor 12 volt dan gunakan tombol on off pada boks. Saat dinyalakan maka terdapat lampu hijau menyala, lalu dibubungkan dengan dengan router agar bisa terhubung ke internet. Terlihat pada gambar 5 menunjukkan bahwa perangkat sistem telah aktif. Lampu led merah pada relay menyala dan lampu led kuning pada arduino juga menyala menandakan koneksi arduino dengan router telah terhubung.

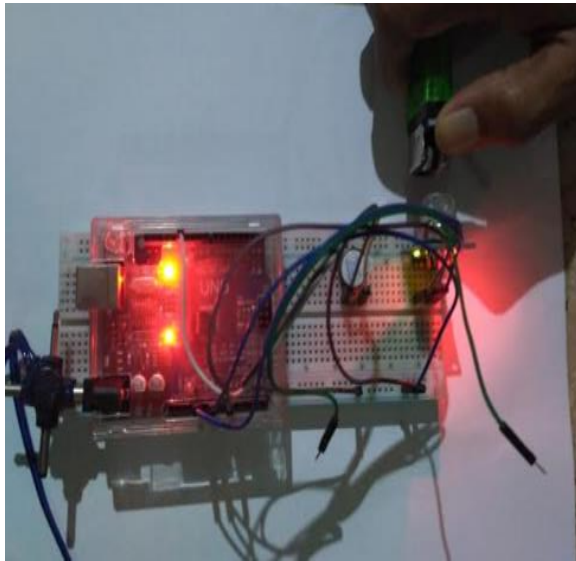
Sebagaimana komponen utama mikrokontroler bekerja dengan menjalankan perintah yang telah di input-kan sebelumnya berupa coding, dimana coding tersebut mewakili perintah untuk menjalankan sensor MQ-5, lampu led, buzzer. Sehingga menghasilkan beberapa output berupa sensor gas mendeteksi gas propana, buzzer akan menyala, dan perangkat akan mengirimkan informasi berupa data grafik ke lap top. Pengujian simulasi perangkat ini bertujuan untuk melihat apakah sensor, mikrokontroler dan



Gambar 3.3 Perangkat Arduino yang siap diuji

Pada gambar 3.1 terlihat bagian utama yang terpasang pada perangkat ini yaitu: 1.

Sensor gas MQ-5 sebagai sensor gas. 2. Modem Router untuk menghubungkan perangkat ke jaringan internet. 3. Speaker sebagai alarm peringatan jika terjadi kebocoran.



Gambar 3.4. Pengujian dengan menggunakan gas Butane

Pada gambar 3.1 terlihat sensor diuji dengan menggunakan gas Butane dengan jarak yang berubah ubah dari waktu ke waktu. Hasilnya adalah sensor bekerja dengan baik, yang dapat dilihat berupa menyalnya lampu led hijau dan terdengar suara speaker / buzzer yang terus menerus berbunyi (Gambar 3.2). Namun dengan bertambahnya jarak dari waktu ke waktu maka konsentrasi gas akan melemah dan lampu LED hijau tidak nyala, tidak berkedip lagi dan suara buzzer hilang. Pada tabel dibawah ini menggambarkan kondisi tabel dengan ppm dan jarak tertentu.:

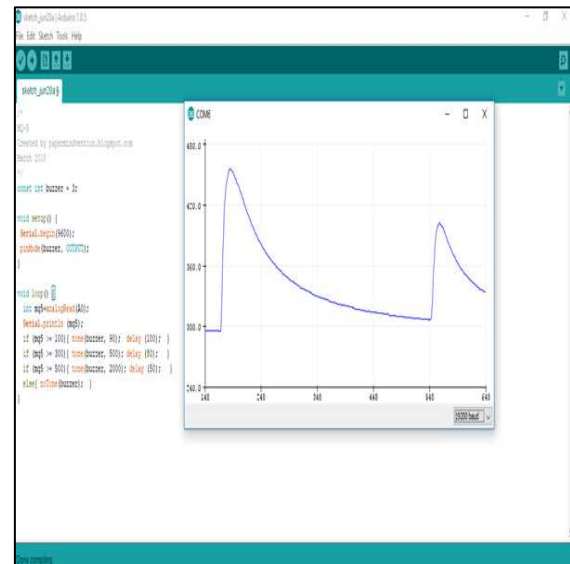
Tabel 3.1. Hasil Pengujian Sensor MQ-

5

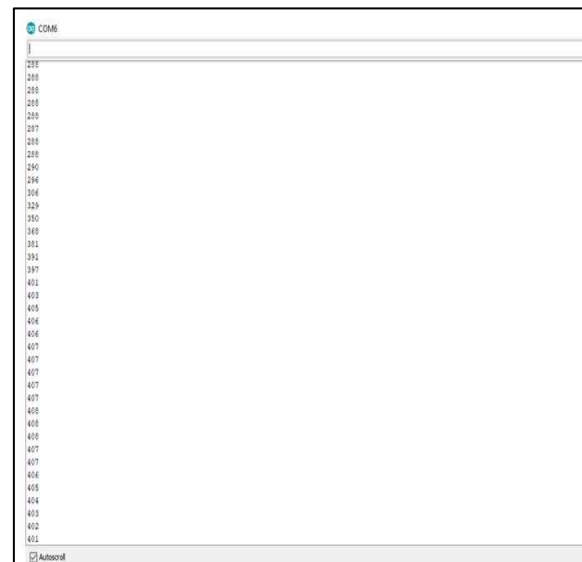
No	Posisi	Data ADC	Kondisi
1	Belum ditekan	0	Diam
2	Tombol Gas ditekan perlahan	280 - 300	Diam
3	Tombol Gas dalam	300 – 408	Buzer bersuara, berkedip
4	Tombol	408 -	Buzer

	Gas dilepas perlahan	320	bersuara, berkedip
--	----------------------	-----	--------------------

Selanjutnya dalam bentuk grafik adalah sebagai berikut :



Gambar 3.5. Grafik Kondisi Kebocoran gas, dalam satuan ppm



Gambar 3.6. Kondisi Kebocoran gas yang terdeteksi, dalam satuan ppm

Saat mikrokontroler bekerja dan sensor aktif, pada komputer akan menampilkan serial monitor sensor gas dari aplikasi arduino IDE untuk memantau kondisi kebocoran gas seperti pada Gambar 3.3. Kondisi nilai presentase

tingkat kebocoran gas yang diberikan yaitu pada saat kondisi konsentrasi gas mencapai 280 ppm, maka sensor MQ-5 akan membaca bahwa telah terjadi kebocoran dan akan memberi peringatan dengan adanya bunyi alarm. Jika tidak mendeteksi kebocoran maka nilai visual angka yang terlihat adalah 0. Pada saat belum terjadinya kebocoran gas, perangkat akan mengirim data analog dalam bentuk grafik yang dibuka melalui aplikasi pada program android. Grafik secara live akan menampilkan data awal yang bernilai 280 yang dibaca oleh sensor gas seperti terlihat pada 3.3. Dan pada saat terjadi kebocoran gas maka, grafik akan naik dari tadi awal yang bernilai 300 menjadi 470, kemudian akan kembali normal lagi membaca data awal secara live yaitu antara 280. Pada gambar 10 menunjukkan bahwa telah terjadi kebocoran gas.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari keseluruhan sistem mulai dari perancangan serta pembuatan alat GLEDS yang telah dilakukan, dapat dibuat beberapa kesimpulan sebagai berikut : 1. Alat pendeteksi kebocoran gas GLEDS dapat bekerja dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan berfungsinya alat saat diberikan gas butana. Buzzer berbunyi, lampu LED hijau menyala dan menampilkan data grafik pada android. 2. Sensor akan mendeteksi adanya kebocoran pada tabung gas, apabila di dekat sekitar regulator tabung gas benar-benar terdapat kandungan gas butane pada konsentrasi minimal 300 ppm. Dengan konsentrasi itu, maka GLEDS akan bereaksi dengan hidup lampu hijau LED, berkedip dan ada nya suara peringatan dari buzzer. Alat GLEDS ini dapat ditaruh di bagasi mobil, dekat dengan tabung gas LNG kendaraan bermotor roda empat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Andrianto, Heri and Aan Darmawan. 2015. *Arduino Belajar Cepat Dan Pemrograman*. Bandung: Informatika Bandung.
- [2] Anonim. 2019. "Arduino IDE." *Arduino*. Retrieved (<https://arduino.en.softonic.com/>).
- [3] Ardi. 2016. "26 Bus Terbakar Selama Januari Hingga September 2015."
- [4] Efendi, Ilham. 2019. "Pengertian Dan Kelebihan Arduino." Retrieved (<https://www.it-jurnal.com/pengertian-dan-kelebihan-arduino/>).
- [5] Kadir, Abdul. 2016. *Buku Pintar Pemrograman Arduino: Tutorial Mudah Dan Praktis Membuat Perangkat Elektronik Berbasis Arduino*. 3rd ed. Yogyakarta: Mediakom.
- [6] Putra, Mifza Ferdian, Awang Harsa Kridalaksana, and Zainal Arifin. 2017. "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Dengan Sensor Mq-6 Berbasis Mikrokontroler Melalui Smartphone Android Sebagai Media Informasi." *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer* 12(1):1.
- [7] Ramadhan, Lavanna Indanus, Dahnil Syauqy, and Barlian Henryranu Prasetyo. 2017. "Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Metode Fuzzy Yang Diimplementasikan Dengan Real Time Operating System (RTOS)." *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya* 1(11):1206–13.
- [8] Sandra, Ritha, Veronika Simbar, and Alfi Syahrin. 2016. "Prototype Sistem Monitoring Temperatur Menggunakan Arduino Uno R3 Dengan Komunikasi Wireless." *Jurnal Teknik Mesin (JTM), Universitas Mercu Buana, Jakarta* 05(4):175–80.
- [9] Wicaksono, Pebrianto Eko. 2016. "Dari 500 Unit, 85% Armada Trans Jakarta Pakai BBG."
- [10] Widyanto and Deni Erlansyah. 2014. "Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas." *Alat Deteksi Kebocoran Tabung Gas Elpiji Berbasis Mikrokontroler* Vol 4, No(12):1–7.