TUGAS AKHIR – TE 145561

MONITORING KADAR *CO* PADA CEROBONG INDUSTRI MELALUI *WEBSITE* DENGAN KOMUNIKASI *GPRS*

Eka Binti Solikah
NRP 2213039003
Raka Anthony Elfreda
NRP 2213039018

Dosen Pembimbing
Suwito, ST., MT
Onie Meiyanto, S.Pd

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRO
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016

FINAL PROJECT – TE 145561

MONITORING LEVELS OF CO IN THE CHIMNEY INDUSTRY THROUGH A WEBSITE WITH GPRS COMMUNICATION

Eka Binti Solikah
NRP 2213039003
Raka Anthony Elfreda
NRP 2213039018

Advisor
Suwito, ST., MT
Onie Meiyanto, S.Pd

ELECTRICAL ENGINEERING D3 STUDY PROGRAM
Faculty of Industrial Technology
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2016

PERNYATAAN KEASLIAN
TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul "**Monitoring Kadar *CO* pada Cerobong Industri melalui *Website* dengan Komunikasi *GPRS***" adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, 1 Juni 2016

Eka Binti Solikah
2213039003

Raka Anthony Elfreda
2213039018

Monitoring* Kadar *CO* pada Cerobong Industri melalui *Website* dengan Komunikasi *GPRS

TUGAS AKHIR

Diajukan Guna Memenuhi Sebagian Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik
Pada
Bidang Studi Elektro Industri
Program Studi D3 Teknik Elektro
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Menyetujui:

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
Suwito, ST., M.T.	Onie Meiyanto, S.Pd
NIP. 19810105 20050 1 004	NIP. 19850501 201101 1 008

SURABAYA
JUNI, 2016

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

Monitoring Kadar *CO* pada Cerobong Industri melalui *Website* dengan Komunikasi *GPRS*

Nama 1 : Eka Binti Solikah
Nama 2 : Raka Anthony Elfreda
Pembimbing 1 : Suwito, ST., M.T.
Pembimbing 2 : Onie Meiyanto, S.Pd.

ABSTRAK

Di era globalisasi ini polusi menjadi masalah utama dalam dunia industri. Selain asap kendaraan, pencemaran yang diakibatkan oleh hasil pembuangan gas *CO* pada industri dapat menimbulkan berbagai penyakit khususnya gangguan saluran pernafasan. Walaupun pemerintah telah melakukan *monitoring* terjadwal untuk memeriksa kadar *CO*, namun banyak industri yang mengurangi produksi pada saat *monitoring* dilakukan.

Berdasarkan permasalahan yang terjadi, dirancang sistem *Monitoring* kadar *CO* yang dihasilkan industri dengan komunikasi *GPRS*. Cara kerja alat ini adalah me*monitoring* kadar *CO* dengan sensor gas *MQ-7* yang ditampilkan pada *website* dengan menggunakan media komunikasi modul *GSM SIM 900* yang dilengkapi dengan rangkaian perangkat keras pengaman berupa *battery back-up* sebagai daya cadangan apabila terjadi pemutusan daya utama.

Dengan beberapa pengujian yang telah dilakukan baik pengujian secara mekanik maupun elektrik, hasil dari *monitoring* kadar *CO* dapat ditampilkan melalui *website* dengan sensor memiliki *error* sebesar 1.003% dan waktu pengiriman kurang lebih 30 detik.

Kata Kunci : *Battery Back-up*, Gas CO, *GPRS*, Sensor *MQ-7*, *Website*.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

MONITORING LEVELS OF CO IN THE CHIMNEY INDUSTRY THROUGH A WEBSITE WITH GPRS COMMUNICATION

Name 1 : Eka Binti Solikah
Name 2 : Raka Anthony Elfreda
Advisor 1: Suwito, ST., MT.
Advisor 2: Onie Meiyanto, S.Pd.

ABSTRACT

In this globalization era pollution is a major problem in the industrialized world. In addition to the fumes, pollution caused by the exhaust CO in the industry can cause various diseases, especially respiratory disorders. Although the government has conducted a scheduled monitoring to check the levels of CO, but many industries reduce production at the time of the monitoring carried out.

Based on the problems that occur, the levels of CO monitoring system designed by industrial with GPRS communication. The way the device is monitoring the levels of CO gas sensor MQ-7 displayed on the website by using communication media SIM GSM module 900 is equipped with a hardware circuit security in the form of back-up battery as a backup power in the event of primary power disconnection.

With some testing that was done either mechanically or electrically testing, monitoring levels of CO can displayed via website with level sensor error is 1.003% *and the delivery time of approximately 30 seconds*

Keywords **:** *Battery Back-up, Gas CO, GPRS, MQ-7 Gas Sensor, Website.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam semoga selalu dilimpahkan kepada Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan umat muslim yang senantiasa meneladani beliau.

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan guna menyelesaikan pendidikan Diploma-3 pada Bidang Studi Teknik Elektro Industri, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya dengan judul:

MONITORING* KADAR *CO* PADA CEROBONG INDUSTRI MELALUI *WEBSITE* DENGAN KOMUNIKASI *GPRS

Dalam Tugas Akhir ini dirancang sistem *monitoring* kadar *CO* yang ditampilkan secara *real-time* pada *website* melalui media komunikasi *GPRS*.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu dan Bapak penulis yang memberikan berbagai bentuk doa serta dukungan tulus tiada henti, Bapak Suwito, ST., MT, dan Bapak Onie Meiyanto, S.Pd. atas segala bimbingan ilmu, moral, dan spiritual dari awal hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini, Bapak Eko Pramunanto, ST., MT, Bapak Slamet Budi Prayitno, ST., MT, dan Ibu Yunafi`atul Aniroh, ST., M.Sc. sebagai dosen penguji lisan yang telah memberikan bimbingan ilmu serta kritik dan saran sehingga terselesaikannya Tugas Akhir ini. Penulis juga mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari dan memohon maaf atas segala kekurangan pada Tugas Akhir ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dalam pengembangan keilmuan di kemudian hari.

Surabaya, 1 Juni 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN JUDUL iii
HALAMAN PENGESAHAN vii
ABSTRACT xi
KATA PENGANTAR xiii
DAFTAR ISI xv
DAFTAR GAMBAR xix
DAFTAR TABEL xxi

BAB I 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Permasalahan 1
1.3 Batasan Masalah 2
1.4 Tujuan 2
1.5 Metodologi Penelitian 2
1.6 Sistematika Laporan 3
1.7 Relevansi 3

BAB II 5
2.1 Tinjauan Pustaka 5
2.2 Cerobong Asap 6
2.3 *Power Supply* 7
2.4 Battery Backup 7
2.5 Sensor MQ-7 8
2.6 Mikrokontroler 328P 9
2.7 *GSM Shield* (Modul *GSM SIM 900A*) 11
2.8 GPRS 12
2.9 *Website* 13
2.10 *Database* 14

BAB III 17
3.1 Diagram Fungsional Cara Kerja Alat 17
3.2 Perancangan Perangkat Keras *(Hardware)* 18
3.2.1 Perancangan Perangkat Mekanik 18

3.2.2 Perancangan *Power Supply* 19
3.2.3 Linierisasi Sensor CO 19
3.2.4 Perancangan *Wiring* Mikrokontroler 21
3.2.5 Perancangan *Power Supply* dan Relay 22
3.2.6 Perancangan *Battery Backup* dan *Buzzer* 23
3.2.7 Perancangan *Wiring* Mikrokontroler dan Sensor *Battery* 24
3.2.8 Perancangan *Wiring* Mikrokontroler *328P* dan Modul GSM SIM 900A 24
3.2.9 Perancangan *Wiring* Mikrokontroler dan Sensor *MQ-7* ... 25
3.3 Perancangan Perangkat Lunak (Software) 26
3.3.1 Perancangan Program Mikrokontroler 29
3.3.2 Perancangan *Website* 32
3.3.3 Pembuatan Program dengan Dreamweaver dan Notepad C++ 36
3.3.4 Perancangan Tampilan *Website* 36

BAB IV 39
4.1 Pengujian Perangkat Keras 39
4.1.1 Pengujian Rangkain *Back-up* Daya 39
4.1.2 Pengujian Sensor Gas *MQ-7* 40
4.1.3 Pengujian Rangkaian Alarm 42
4.1.4 Pengujian Sensor Battery 43
4.2 Pengujian Komunikasi 43
4.2.1 Pengujian Mikrokontroler dan Sensor Gas *MQ-7* 43
4.2.2 Pengujian *Monitoring* Melalui *Website* 44
4.3 Pengujian Keseluruhan 45

BAB V PENUTUP 47
5.1 Kesimpulan 47
5.2 Saran 47

DAFTAR PUSTAKA 49

LAMPIRAN A 51
A.1. *Listing* Program Mikrokontroler 328 51
A.2. *Listing* Program HTML dan PHP 55

LAMPIRAN B 73

LAMPIRAN C 75

DAFTAR RIWAYAT HIDUP 95

DAFTAR RIWAYAT HIDUP 97

DAFTAR GAMBAR

HALAMAN

Gambar 2.1 *Battery Lithium Polymer* dan *B3 Pro Compact Charger* 8
Gambar 2.2 Struktur Sensor MQ-7 9
Gambar 2.3 Arsitektur Atmega 328 10
Gambar 2.4 Mikrokontroler *328P* 11
Gambar 2.5 Modul *GSM SIM 900A* 11
Gambar 3.1 Diagram Fungsional 17
Gambar 3.2 *Design* 3D Bagian Dalam 19
Gambar 3.3 Skematik Rangkaian *Power Supply* 19
Gambar 3.4 Skematik Sensor MQ-7 20
Gambar 3.5 Grafik Datasheet Sensor MQ-7 20
Gambar 3.6 *Wiring* Mikrokontroler *328* 21
Gambar 3.7 Wiring Rangkaian *Power Supply* dan Relay 22
Gambar 3.8 *Wiring* Rangkaian *Battery Backup* dan Rangkaian *Buzzer* 23
Gambar 3.9 *Wiring* Rangkaian Sensor *Battery* dan Mikrokontroler 24
Gambar 3.10 *Wiring* Pengoneksian *Modul SIM 900A* dengan Mikrokontroler *328* 25
Gambar 3.11 *Wiring* Mikrokontroler Arduino dan Sensor *MQ-7* 26
Gambar 3.12 *Flowchart Unit* Kendali Sensor 28
Gambar 3.13 Listing Program Mikrokontroler *Sensor MQ-7* 30
Gambar 3.14 Listing Program *SIM 900* 31
Gambar 3.15 Diagram Blok Pembuatan *Website* 32
Gambar 3.16 Tampilan Pilihan Menu *Database* 33
Gambar 3.17 Tampilan Pembuatan *Database* Baru 33
Gambar 3.18 Tampilan Tabel Halaman pada *Database* 34
Gambar 3.19 *Flowchart* Index 35
Gambar 3.20 Tampilan Awal *website* 36
Gambar 3.21 Tampilan Halaman Home 37
Gambar 3.22 Tampilan Halaman *Database* 37
Gambar 3.23 Tampilan Halaman *Monitoring* 38
Gambar 4.1 CO Meter 41
Gambar 4.2 Grafik Linierisasi Sensor *MQ-7* 42
Gambar 4.3 Tampilan Nilai Sensor MQ-7 pada Serial Monitor Arduino 44

Gambar 4.4 Tampilan *Database* Pada *Website* 44

DAFTAR TABEL

HALAMAN

Tabel 2.1 Tabel Struktur Sensor *MQ-7* 9
Tabel 2.2 Fungsi perintah *AT* pada *SIM 900A* 12
Tabel 4.1 Tabel Pengujian *Power Supply* dan Battery *Back-up*..... 39
Tabel 4.2 Data Kalibrasi Sensor Gas MQ-7 dengan CO Meter 40
Tabel 4.3 Data Pengujian Sampel..... 41
Tabel 4.4 Data Pengujian Alarm..... 42
Tabel 4.5 Pengujian Relay 12 V 43
Tabel 4.7 Pengujian Pengiriman Data..... 45
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian Keseluruhan 1 45
Tabel 4.9 Data Hasil Pengujian Keseluruhan 2 46

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara merupakan elemen yang sangat penting dalam kehidupan. Namun seiring berkembangnya dunia industri dan teknologi kualitas udara telah mengalami perubahan. Salah satunya dipengaruhi oleh *Carbon Monoksida* (*CO*) yang merupakan gas yang dihasilkan dari sisa pembakaran [1]. Selain berasal dari pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor, kadar *CO* yang dihasilkan dari sisa pembakaran dari pabrik industri yang dikeluarkan melalui cerobong ke lingkungan juga mempengaruhi pencemaran udara disekitar wilyah pabrik tersebut. *Monitoring* yang dilakukan pemerintah untuk memeriksa kadar *CO* pada pabrik industri dirasa kurang efektif untuk mengetahui kadar *CO* yang dihasilkan pabrik setiap waktu, karena terdapat beberapa pabrik yang melakukan kecurangan dengan menurunkan proses produksi untuk menekan kadar *CO* yang dikeluarkan pada saat *monitoring* dilakukan.

Dari berbagai permasalahan yang ditimbulkan, maka dibuat inovasi sistem *monitoring* kadar *CO* yang dikeluarkan melalui cerobong industri dengan komunikasi *GPRS* yang bertujuan untuk mencegah terjadinya kecurangan yang dilakukan oleh pabrik industri karena pemerintah dapat me*monitoring* secara langsung kadar *CO* yang dihasilkan pada proses produksi yang akan ditampilkan berupa data pada *website* dengan komunikasi *GPRS*. Sistem *monitoring* ini menggunakan sensor gas *MQ-7* yang digunakan untuk mendeteksi gas karbonmonoksida. Output dari sensor *MQ-7* berupa sinyal *analog* [2]. Untuk pembacaan keluaran sinyal *analog* yang diubah ke dalam sinyal *digita*l menggunakan mikrokontroler *328*. Alat *monitoring* kadar *CO* juga dilengkapi oleh perangkat keras pengaman berupa baterai *back-up* untuk menghindari adanya permasalahan diantaranya pemadaman listrik dan alarm yang akan aktif apabila terdapat gangguan dari *supply* daya utama yang nantinya juga akan ditampilakan pada *website*.

1.2 Permasalahan

Pada Tugas Akhir yang mengangkat judul *monitoring* kadar *CO* dengan komunikasi *GPRS*, permasalahan yang dibahas adalah belum ada alat *monitoring* kadar *CO* yang hasilnya dapat dilihat secara *real-*

time melalui *website* sehingga *monitoring* dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun dengan tetap melakukan penyimpan *database*. Selain itu, *Monitoring* kadar *CO* pada umumnya belum dilengkapi dengan *back-up* daya sehingga apabila terjadi pemutusan pada daya utama, sistem *monitoring* gas *CO* tidak dapat berjalan normal.

1.3 Batasan Masalah

Sistem *monitoring* yang dibuat hanya digunakan untuk gas *Carbon Monoxida*, Desain penampilan data kadar *CO* akan ditampilkan melalui *website* dengan bahasa pemrograman *PHP* dan *HTML* dengan bantuan komunikasi *GPRS*. Selain itu, penggunaan *battery back-up* hanya dapat bertahan sementara dengan pertimbangan bahwa setiap pabrik industri pasti segera melakukan tindakan apabila terjadi gangguan pada daya utama.

1.4 Tujuan

Pembuatan sistem *monitoring* kadar *CO* bertujuan untuk merancang sistem *monitoring* kadar *CO* yang dapat ditampilkan secara *real-time* pada *website* dengan media komunikasi *GPRS* dengan hasil yang diharapkan adalah *monitoring* dapat dilakukan tanpa terkendala waktu maupun tempat. Serta, mempermudah petugas *monitoring* untuk mengetahui permasalahan yang terjadi akibat pemutusan daya utama dengan memanfaatkan bunyi peringatan berupa alarm baik pada pabrik industri maupun pada *website* dengan tetap melakukan pembacaan sensor secara optimal.

1.5 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan metodologi, yaitu, studi literatur, pemodelan sistem, perancangan algoritma kontrol *ADC-DAC*, simulasi hasil desain, implementasi dan analisis data, dan yang terakhir adalah penyusunan laporan berupa buku Tugas Akhir.

Pada tahap studi literatur akan dipelajari mengenai identifikasi fisik gas *CO* dan sensor *MQ-7*, model ADC *(Analog Digital Converter)*, teknik linierisasi sensor, konsep kontrol *battery back-up*, metode *RTC*, kontrol *GPRS* serta pemodelan *website* dan *database*. Pada tahap pemodelan sistem, persamaan ADC sensor *MQ-7* akan dibentuk melalui identifikasi fisik gas *CO* dan pembandingan dengan alat ukur terstandar. Dari persamaan tersebut diperoleh nilai model linier sensor dalam bentuk variabel. Dan yang terakhir merancang program pembacaan *ADC*

pada mikrokontroler sehingga data sensor dapat terbaca dan dapat ditampilkan dan disimulasikan melalui *website*. Setelah data sensor ditampilkan, dilakukan implementasi *Real Time Clock (RTC)* seta analisis data yang telah didapat. Dari hasil analisis, akan ditarik kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan. Tahap akhir penelitian adalah penyusunan laporan penelitian.

1.6 Sistematika Laporan

Pembahasan Tugas Akhir ini akan dibagi menjadi lima Bab dengan sistematika sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan

Bab ini meliputi latar belakang, permasalahan, tujuan penelitian, metodologi penelitian, sistematika laporan, dan relevansi.

Bab II Teori Dasar

Bab ini menjelaskan tentang tinjauan pustaka dan teori–teori penunjang yang dijadikan prinsip dasar dan mendukung dalam perencanaan dan pembuatan alat.

Bab III Perancangan Sistem

Bab ini membahas perencaan dan pembuatan alat yang meliputi perencaan dan pembuatan perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak *(Software*). Pada bab ini dijelaskan juga secara flowchart cara kerja dari alat *monitoring* kadar *CO*.

Bab IV Pengujian dan Analisa

Bab ini membahas hasil simulasi dan implementasi serta analisis dari pengujian alat tersebut yang meliputi kalibrasi, pengukuran, pengujian, dan anilisa alat.

Bab V Penutup

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil pembahasan yang telah diperoleh.

1.7 Relevansi

Hasil yang diperoleh dari alat *monitoring* kadar *CO* diharapkan mempermudah *monitoring* gas *Carbon Monoxida (CO)*, pengembangan

metode pengawasan, dan perbandingan metode *monitoring* yang tepat untuk gas *CO*.

BAB II
TEORI DASAR

2.1 Tinjauan Pustaka

Ada beberapa metode yang pernah diusulkan untuk melakukan pengawasan kadar gas *CO* baik itu di pabrik industri maupun di lingkungan bebas. Diantaranya menggunakan Kontroler *AVR ATmega* dan komunikasi modem *GSM*. Metode komunikasi modem *GSM* ini digunakan untuk media pengiriman *SMS*. Hasil yang dicapai terdapat kekurangan, yaitu adanya *overshoot* dan keterlambatan waktu antara respon gas *CO* terhadap pesan yang diterima kurang lebih 2 menit akibat sinyal yang tidak mendukung [3].

Pada[4] digunakan sensor gas *TGS 2442* yang berbasis sistem minimum *DT*51 yang mampu mendeteksi gas karbonmonoksida yang harus mendapatkan siklus pulsa tegangan dari rangkaian pulsa (*Clock*), alat ini menggunakan metode kalibrasi dengan membandingkan output dari sensor *TGS 2442* yang berupa tegangan dengan *output* konsentrasi dari stasiun sistem pemantauan yang dimiliki oleh Dinas Lingkungan Hidup (SUF 5), alat ini hanya cocok digunakan sebagai *monitoring* kualitas udara pada jalan raya karena sensor *TGS 2442* hanya mampu mendeteksi gas CO sampai 1000 ppm, selain itu alat ini juga tidak dilengkapi dengan *backup* daya sehingga apabila kontroler tidak mendapatkan *supply* daya dari daya utama maka alat *monitoring* karbonmonoksida dengan sensor *TGS2442* ini akan berhenti bekerja.

Perancangan sistem *monitoring* kadar gas *CO* yang dapat ditampilkan pada *website* dengan menggunakan komunikasi *GPRS* dilengkapi dengan rangkaian *backup* daya yang akan menggantikan kerja *supply* utama apabila terjadi pemutusan daya oleh PLN. Selain itu, terdapat rangkaian *buzzer* yang akan memberikan tanda berupa bunyi apabila terjadi pemutusan pada daya utama dan hasil serta keterangannya akan ditampilkan secara *realtime* pada *website* yang sudah disiapkan. Hasil yang diharapkan dari penggunaan alat *monitoring* kadar *CO* ini adalah memperoleh kadar gas *CO* yang mampu meminimalisasi kesalahan pembacaan sensor dan dapat segera ditampilkan dan dipantau secara langsung oleh pemerintah. Selain itu, dengan adanya rangkian tambahan seperti *backup* daya dan *bazzer* diharapkan kerja sensor tidak terpengaruh terhadap pemutusan daya

pada sumber utama serta petugas *monitoring* dapat dengan mudah mengetahui adanya pemutusan pada daya utama. Hasil desain *monitoring* ini akan diujikan pada simulasi dan implementasi pada alat *monitoring* yang nyata.

2.2 Cerobong Asap

Cerobong asap adalah struktur untuk ventilasi panas gas buang atau asap dari boiler, kompor, tungku, atau perapian yang dikeluarkan ke atmosfir dengan kecepatan tertentu, dan digunakan untuk mengatasi geseran-geseran yang terjadi terhadap aliran gas asap, mulai dari rangka bakar atau pembakar (*burner*), hingga keluar dari cerobong, Dengan kata lain untuk menimbulkan isapan cerobong atau *Stack Draught*. Disamping itu, [1]digunakan untuk membuang gas asap setinggi mungkin sehingga tidak mengganggu lingkungan sekitarnya. Timbulnya isapan cerobong disebabkan karena perbedaan berat jenis antara berat jenis udara dengan berat jenis gas asap.

Dalam udara tersusun beraneka ragam gas denga presentase, yaitu 78% *Nitrogen*, 21% *Oksigen*, dan 1% Uap air, dan *karbon dioksida*. *Oksigen* (O_2) digunakan oleh manusia untuk bernafas, *nitrogen* (N_2) digunakan tumbuhan untuk menyuburkan tanah, *karbon dioksida* (CO_2) digunakan oleh tumbuhan untuk bahan *fotosintesis* dan lain sebagainya. Susunan yang tepat sesuai dengan persentasenya merupakan udara yang bersih sedangkan udara yang kotor yakni udara yang sudah terkontaminasi oleh *polutan-polutan* dialam, fenomena ini biasa disebut polusi udara.

Asap pabrik merupakan salah satu penyumbang polutan penyebab polusi udara. Kandungan asap pabrik suatu industri seperti gas *Carbon Dioksida* (CO_2), *Carbon Monoksida (CO)*, *Sulfur Oksida (SO)* dan *partikulat polutan* lainnya menyebabkan *degradasi* lingkungan yang memicu terjadinya hujan asam, *global warming*, dan penyakit bawaan udara seperti *emfisema, bronchitis*, bahkan kanker kulit apabila tidak dilakukan pengendalian pencemaran udara oleh asap pabrik yang baik. Banyak diantara kita yang tidak menyadari akan dampak yang luar biasa kedepannya apabila tidak segera dicegah dan ditangani.

Salah satu polutan yang dihasilkan oleh asap pabrik adalah gas Karbon Monoksida (*CO*), gas *CO* yang masuk dalam sistem peredaran darah akan menggantikan posisi oksigen dalam berikatan dengan *hemoglobin (Hb)* dalam darah. Sehingga gas *CO* mudah masuk kedalam jantung, otak dan organ *vital* manusia lainnya. Gas *CO* bersifat beracun

karena ikatan *CO* dan *Hb* dalam darah akan membentuk *Karboksi Haemoglobin* yang akan menyebabkan oksigen akan kalah bersaing dengan karbon monoksida sehingga kadar oksigen dalam darah manusia akan menurun drastis dan akan menghambat metabolisme tubuh. selain itu, gas *CO* akan menghambat terjadinya *respirasi* atau *oksidasi sitokrom* yang akan mengakibatkan pembentukan energi tidak maksimal. Karbon monoksida akan berikatan langsung dengan dengan sel otot jantung dan sel tulang, akibatnya terjadi keracunan gas *CO* pada sel tersebut dan menyebar pada sistem saraf manusia.

Alat *monitoring* ini dirancang untuk menampilkan data gas *CO* pada *website* agar pihak industri ataupun pemerintah dapat me*monitoring* kadar gas *CO* secara *realtime*, sehingga kadar gas *CO* yang tidak sesuai dengan standar yang telah ditentukan dapat segera ditangani.

2.3 *Power Supply*

Power supply[5] adalah alat yang berfungsi untuk menyalurkan energi listrik atau bentuk energi jenis apapun yang sering digunakan untuk menyalurkan energi listrik. Secara prinsip rangkaian *power supply* yang digunakan pada alat ini bertugas untuk mengubah tegangan AC 220 V menjadi tegangan +5 V dan +12 V. Tegangan +5 V digunakan sebagai sumber *GPRS Shield* SIM 900A dan tegangan +12 V digunakan sebagai sumber mikrokontroler yang outputnya +5 V sebagai sumber sensor *MQ-7*. Adapun komponen yang dipakai pada alat ini terdiri atas, *IC LM7805*, *IC LM7812*, dioda 1N5392 dan kapasitor.

2.4 **Battery Backup**

Sistem *battery back-up*[6] digunakan pada aplikasi detektor gas sebagai catu daya pengganti apabila terjadi pemadaman listrik (tegangan PLN) secara tiba-tiba. Baterai cadangan ini terdiri dari baterai *lithium polymer* 2200 mAh. Pada modul *battery back-up* ini dilengkapi dengan *charger balance lipo* yang berfungsi sebagai kontrol ketika pengisian *battery* terjadi sehingga kerusakan akibat terlalu banyaknya pengisian dapat dicegah. Modul ini memperoleh catu daya langsung dari sumber PLN. Kemampuan dari battery ini adalah kurang lebih 1.5 jam setelah terjadi *power failure* pada catu daya utama (PLN). Untuk lebih memperpanjang kemampuan hidup *battery*, sebaiknya segera dilakukan pemutusan pada saat *buzzer* aktif.

Gambar 2.1 *Battery Lithium Polymer* dan *B3 Pro Compact Charger*

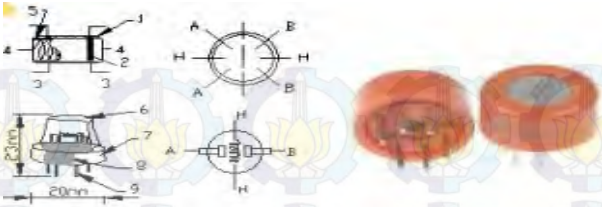
2.5 Sensor MQ-7

Sensor MQ-7[7] merupakan sensor yang memiliki kepekaan tinggi terhadap gas *CO* dan hasil kalibrasinya stabil serta tahan lama. Sensor *MQ-7* tersusun oleh tabung keramik mikro AL_2O_3, lapisan sensitif timah dioksida (SnO_2), elektroda pengukur dan pemanas sebagai lapisan kulit yang terbuat dari plastik dan permukaan jaring *stainless steel*.

Sensor *MQ-7* sangat cocok untuk mendeteksi gas *CO* dengan jangkauan pendeteksinya mulai dari 10 sampai 10.000 ppm (*Part per Million*). Output sensor berupa resistansi analog. Rangkaian *driver* pun sangat sederhana, yang dibutuhkan hanya suplai daya 5V untuk *heater coil*, menambahkan resistansi beban (RL), dan menghubungkan output ke ADC. *MQ-7* memiliki 6 pin, 4 pin yang digunakan untuk mengambil sinyal dan 2 pin digunakan untuk memberikan pemanasan material sensor.

Ketika terjadi perubahan resistansi sensor maka arus elektrik akan mengalir melewati daerah sambungan dari Kristal SnO_2. Pada *grain boundary,* penyerapan oksigen mencegah muatan untuk bergerak bebas. Apabila terdeteksi gas *CO* maka tegangan output pada sensor akan naik, sehingga konsentrasi gas akan menurun dan terjadi proses *deoksidasi.* Akibatnya permukaan dari muatan negatif oksigen akan berkurang, ketinggian permukaan sambungan penghalangpun akan ikut terjadi. Hal ini mengakibatkan penurunan resistansi sensor yang juga memiliki sebuah *heater* yang berfungsi sebagai permbersih dari kontaminasi udara di dalam ruangan sensor.

Gambar 2.2 memperlihatkan struktur dari *MQ-7* dan tabel 2.1 menjelaskan komponen sensor *MQ-7*.



Gambar 2.2 Struktur Sensor MQ-7

Tabel 2.1 Tabel Struktur Sensor *MQ-7*

No	Parts	Materials
1	Gas Sensing Layer	SnO2
2	Electrode	Au
3	Electrode Line	Pt
4	Heater Coil	Ni-cralloy
5	Tabular Ceramic	Al2O3
6	Anti-explosion Network	Stainlees steel gauze (sus316 100-mesh)
7	Clamp Ring	Copper plating Ni
8	Resin Base	Bakelite
9	Tube Pin	Copper plating Ni

2.6 **Mikrokontroler 328P**

Mikrokontroler arduino[8] adalah sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source*. yang dimaksud *platform* dari *physical computing* adalah sebuah sistem atau perangkat fisik yang menggunakan *software* dan *hardware* yang sifatnya *interaktif* yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik. *physical computing* merupakan sebuah konsep untuk memahami hubungan yang manusiawi antara lingkungan yang sifat alaminya gabungan dari sistem analog dengan dunia digital. dengan konsep inilah maka sistem dapat diaplikasikan dalam desain-desain alat atau projek-projek yang menggunakan sensor dan mikrokontroler.

Secara umum mikrokontroler 328 terdiri dari 2 bagian, yaitu :

1. *Hardware* (papan *input/output (I/O)*)

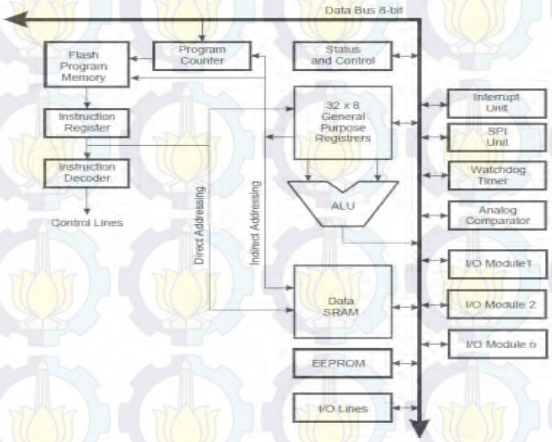
2. *Software* (*software* arduino meliputi ide untuk menulis program, driver untuk koneksi, contoh program dan *library* untuk pengembangan program)

Hardware pada mikrokontroler arduino yang dimaksud berupa seperangkat sistem komponen yang telah terkombinasi dengan mikrokontroler sebagai otak dari sistem dan antarmuka *(interface*) yang akan menghubungkan sistem mikrokontroler dengan sistem computer. Komponen utama dalam papan arduino adalah sebuah mikrokontroler 8 bit dengan merk *ATMega 328P* yang dibuat oleh perusahaan *Atmel Corporation*. Jenis arduino yang digunakan adalah arduino uno yang memiliki mikrokontroler *ATMeg 328P* sebagai control utamanya.

Chip *ATMega328P* pada Arduino Uno R3 memiliki memori 32 KB, dengan 0.5 KB dari memori tersebut telah digunakan untuk bootloader. Jumlah *RAM* 2 KB, dan *EEPROM* 1 KB, yang dapat dibaca-tulis dengan menggunakan *EEPROM library* saat melakukan pemrograman.

Arduino memiliki 14 pin Input/Output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog Input, *Crystal Osilator* 16 MHz, koneksi *USB, jack power*, kepala *ICSP*, dan tombol *reset*.

Pada gambar 2.3 diperlihatkna contoh diagram blok sederhana dari mikrokontroler *ATMega 328P* yang dipakai pada *Arduino Uno R3*.



Gambar 2.3 Arsitektur Atmega 328

Gambar 2.4 Mikrokontroler *328P*

2.7 *GSM Shield* (Modul *GSM SIM 900A*)

GPRS shield[9] ini digunakan untuk berkomunikasi menggunakan jaringan *GPRS*. Shield mengijinkan pengguna untuk melakukan *SMS, MMS, GPRS*, dan *audio* menggunakan *UART* dengan mengirimkan perintah atau dalam hal ini *AT Commands*. *Shield* ini memiliki 12 pin *GPIO*, 2 *PWM*, dan *ADC*.

Gambar 2.5 Modul *GSM SIM 900A*

Berdasarkan modul *SIM900*A dari *SIMCOM, GPRS Shield* bekerja seperti ponsel. Selain fitur komunikasi, *GPRS Shield* memiliki 12 *GPIOs*, 2 *PWMs* dan *ADC*.

Berikut ini adalah fungsi perintah *AT* yang berkaitan dengan proyek tugas akhir :

Tabel 2.2 Fungsi perintah *AT* pada *SIM 900A*

AT	Berfungsi sebagai pemberi perintah pada SIM 900A
AT+HTTPINIT	Berfungsi untuk memulai perintah *HTTP*
AT + HTTPTERM	Berfungsi untuk mengakhiri perintah *HTTP*
AT + HTTPPARA	Berfungsi mengatur nilai parameter *HTTP*
AT + HTTPDATA	Berfungsi sebagai *Input* data *HTTP*
AT+HTTPACTION	Berfungsi untuk menjalankan program *HTTP*
AT+HTTPREAD	Berfungsi untuk Membaca respon *HTTP server*
AT+HTTPSCONT	Menyimpan *HTTP Aplication Context*

2.8 GPRS

GPRS[10] (*General Packet Radio Service*) merupakan sistem transmisi berbasis paket untuk *GSM* yang menggunakan prinsip "*tunneling*". Laju data secara kasar mencapai 160 kbps lebih besar daripada 9,6 kbps yang dapat disediakan oleh rangkaian tersaklar *GSM* [11].

GPRS sebenarnya merupakan penghubung rantai yang putus antara *GSM* dengan teknologi komunikasi bergerak generasi ketiga *UMTS (Universal Mobile Telephone System). GPRS* memungkinkan para pelanggan dapat menciptakan fase hubungan lebih cepat namun tetap terhubung secara permanaen dengan menggunakan kecepatan data lebih tinggi dan hanya membayar biaya tiap bit yang ditransfer saja.

GPRS mengijinkan pengguna mengakses *website* tanpa kabel. Satu cara melakukannya adalah melalui *browser Wireless Aplication Protocol (WAP). Browser-browser WAP* mengijinkan pengguna menelusuri halaman-halaman *(pages)* yang ditulis dalam *Wireless Mark Up Language (WML)*, yang menawarkan sebuah kesederhanaan terutama teks yang berdasarkan versi *website*. Metode lain dari pemanfaatan *GPRS* adalah menggunakan browser *HTML (Hypertext Mark up Language)*, misalnya menggunakan *Internet Explorer*

Microsoft, pada *notebook* atau *handheld*. Hal ini memberikan pengalam baru sama kepada sebuah *desktop*.

2.9 *Website*

Website [12] adalah salah satu layanan yang didapat oleh pemakai komputer yang terhubung ke internet. *Website* menyediakan informasi bagi pemakai komputer yang terhubung ke internet dari informasi yang tidak berguna sampai dengan informasi yang sangat penting. *Website* juga dapat diartikan sebagai kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau bergerak, animasi, suara, atau gabungan dari keseluruhan baik yang bersifat dinamis maupun yang bersifat statis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman

Website dapat dibedakan menjadi dua yaitu *Website Statis* dan *Website Dinamis*. *Website Statis* adalah *website* yang berisi informasi-informasi yang bersifat statis (tetap), sedangkan *Website* Dinamis adalah *website* yang menampilkan informasi yang bersifat dinamis (berubah-ubah) dan dapat saling berinteraksi dengan user.

Biasanya untuk *website* statis yang ditonjolkan adalah sisi tampilan yang banyak mengandung grafis sehingga untuk merancang web statis tidak diperlukan kemampuan pemrograman yang handal. Yang dibutuhkan hanya kemampuan design grafis/*website* dan cita rasa seni belaka. Sedangkan untuk *website* dinamis yang banyak ditonjolkan adalah pengolahan data sehingga dibutuhkan kemampuan dalam pemrograman *website*.

Ada dua jenis pemrograman *website*, yaitu *Server Side Programming* dan *Client Side Programming*. Pada *Server Side Programming*, semua sintaks dan perintah program yang diberikan akan dijalankan/diproses di *Website*, kemudian hasilnya dikirimkan ke *browser* pengguna dalam bentuk HTML biasa. Sehingga pengguna tidak dapat melihat kode asli yang ditulis dalam bentuk *server side programming* tersebut. Yang tergolong dalam *server side programming* seperti: CGI/Perl, *Active Server Pages, Java Server Page, PHP, Cold Fussion* dan lain-lain.

Sebaliknya, pada *Client Side* Programming semua sintaks dan perintah program dijalankan di *Website browser*, sehingga ketika client meminta dokumen yang mengandung script, script tersebut akan diambil dari *website server* kemudian dijalankan di *website browser* yang

bersangkutan. Contoh dari *client side programming* seperti: *JavaScript, VbScript, HTML.*

2.10 *Database*

Database[11] adalah sekumpulan data yang berisi informasi mengenai satu atau beberapa *object*. Data dalam *database* tersebut biasanya disimpan dalam tabel yang saling berhubungan antara satu dengan yang lain. *Object* dalam *database* dapat diartikan sebagai representasi dari apa saja yang mempunyai bentuk nyata ataupun berbentuk abstrak. Dalam konsep *database*, *object* sering disebut dengan *entity*.

Entity sangat diperlukan dalam pemrograman, karena mampu menjelaskan pengembangan dan pembuatan program dengan jelas. Dalam rekayasa perangkat lunak, *user* akan berinteraksi dengan *entity* melalui sifat-sifat atau karakteristik yang dimilikinya. Sifat atau karakteristik yang ada didalam *entity* dinamakan dengan *atribut*.

Database server adalah sebuah program komputer yang menyediakan layanan *database* untuk program komputer lain atau komputer, seperti yang didefinisikan oleh model *client-server*. Istilah ini juga dapat merujuk ke komputer yang didedikasikan untuk menjalankan program seperti itu.

Jenis-jenis *Software* Program *Database Server*, antara lain : MySQL, Oracle, Firebird, Microsoft SQL Server 2000, Visual FOXPRO 6.0, *Database* desktop paradox, Postgre SQL, Microsoft access.

MySQL yang dalam perkembangannya disebut *SQL (Structured Query Language)* merupakan bahasa terstruktur yang khusus digunakan untuk mengolah *database*. SQL pertama kali didefinisikan oleh American *National Standard Institute (ANSI)* pada tahun 1986. MySQL dapat digunakan untuk membuat dan mengelola *database* beserta isinya. Kita dapat memanfaatkan MySQL untuk menambahkan, menghapus, dan mengubah data yang berada dalam *database*. MySQL merupakan system manajemen *database* yang bersifat at relational. Artinya data-data yang dikelola dalam *database* akan diletakkan pada beberapa tabel yang terpisah sehingga manipulasi data akan menjadi lebih cepat.

Perintah SQL dikelompokkan menjadi dua fungsi utama, yakni :

1. DDL *(Data Definition Language*)

   Yakni perintah yang digunakan untuk membangun, menghapus, mengolah, serta memanipulasi tabel, struktur field, serta constraint yang ada didalamnya seperti *Create, Alter dan Drop*.

2. DML (*Data Manipulation Language*)
   Yakni perintah yang digunakan untuk menyisipkan, mengupdate, menghapus, menampilkan, dan menyeleksi data atau *record* seperti *Insert, Update, Delete, dan Select*.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

BAB III
PERANCANGAN SISTEM

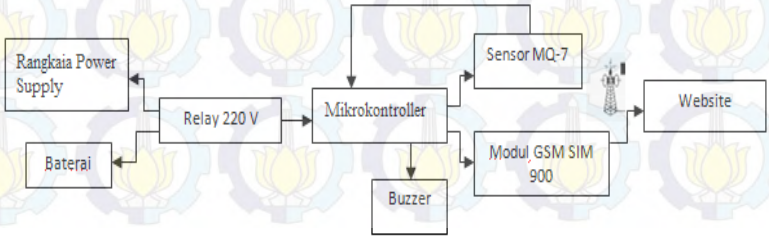
Bab tiga membahas mengenai perancangan dan pembuatan alat yang dilakukan pada alat *monitoring* ini, yang meliputi Blok diagram cara kerja alat, perancangan perangkat keras *(hardware*) dan perancangan perang lunak *(software*). Pada blok diagram dijelaskan mekanisme cara kerja alat dari awal alat memperoleh sumber listrik sampai tahap pembacaan sensor pada *website*. Pada perancangan perangkat keras (*hardware*) akan dijelaskan mengenai perancangan mekanik, perancangan *power supply*, perancangan linierisasi sensor, perancangan wiring mikrokontroler, perancangan *battery backup* dan *buzzer*, perancangan *wiring* mikrokontroler dengan sensor *battery*, perancangan *wiring* mikrokontroler *328P* dan modul *GSM SIM 900A* dan perancangan mikrokontroler dan sensor gas *MQ-7*.

Dan yang terakhir adalah perancangan perangkat lunak (*software*) yang meliputi perancangan program mikrokontroler, perancangan *website*, pembuatan program dengan *dreamweaver* dan *notepad C++* , serta perancangan tampilan *website*. Pada perancangan *software* ini dibutuhkan aplikasi pendukung berupa software *Arduino, XAMPP, Dreamweaver* serta *Notepad C++*.

Monitoring kadar *CO* dengan komunikasi *GPRS* sengaja dibuat dengan tujuan mempermudah *monitoring* kadar *CO* secara *realtime* sehingga kadar *CO* yang dihasilkan dapat di*monitoring* dengan baik.

3.1 Diagram Fungsional Cara Kerja Alat

Bab ini membahas mengenai perancangan alat secara keseluruhan. Dijelaskan pula lebih terinci tiap-tiap bagian atau blok-blok penyusun alat ini berupa blok fungsional sistem.



Gambar 3.1 Diagram Fungsional

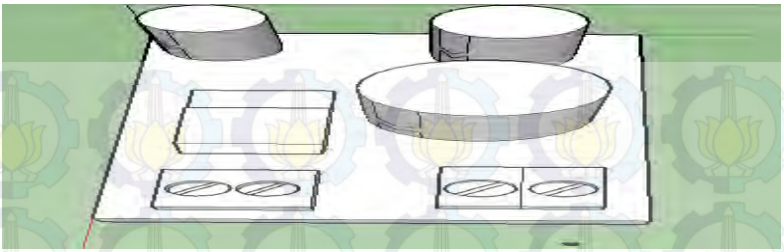
Gambar 3.1 merupakan blok diagram fungsional untuk perancangan *monitoring* kadar *CO* dengan komunikasi *GPRS*. Diagram blok 3.1 dapat dijelaskan sebagai berikut, rangkain *power supply* yang diparalel dengan *battery* terhubung dengan relay 220 V, dimana apabila relay 220 V aktif maka power supply juga akan aktif, namun apabila relay 220 V tidak aktif maka battery back-up yang akan bekerja. *Power supply* sebagai sumber daya utama digunakan untuk mensuplai mikrokontroler, sensor *MQ-7* dan *SIM 900. battery* digunakan untuk daya *backup* apabila terjadi pemutusan pada daya utama. Sensor *CO* akan mendeteksi kadar *CO* yang dihasilkan kemudian dengan bantuan dari *SIM 900*, data akan dikirimkan ke *database website* yang nantinya akan ditampilkan pada *website*. Apabila terjadi pemutusan daya utama maka buzzer di area pabrik tersebut akan berbunyi dan akan ada *notifikasi* pada *website* karena sensor dan mikrokontroler kehilangan catu daya utamanya.

3.2 Perancangan Perangkat Keras *(Hardware)*

Perancangan perangkat keras (*hardware*) akan menjelaskan tentang mekanik dari alat *monitoring* kadar CO serta rangkaian elektrik yang meliputi, rangakaian *power supply*, perancangan linierisasi sensor, perancangan wiring mikrokontroler, perancangan *battery backup* dan *buzzer*, perancangan *wiring* mikrokontroler dengan sensor *battery*, perancangan *wiring* mikrokontroler *328P* dan modul *GSM SIM 900A* dan perancangan mikrokontroler dan sensor gas *MQ-7*.

3.2.1 Perancangan Perangkat Mekanik

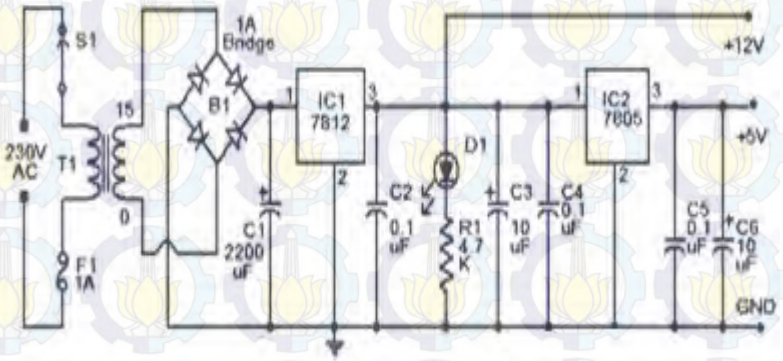
Perancangan mekanik alat *monitoring* kadar *CO* ini, akan dibuat box akrilik yang akan menjadi tempat beberapa alat elektronika yang digunakan pada alat *monitoring* kadar *CO*. Didalam box terdapat rangkain yang digunakan dalam perancangan alat *monitoring* seperti rangkaian *power supply*, rangkaian sensor *battery* dan *buzzer* serta rangkaian mikrokontroler dan sensor *MQ-7*. Gambar 3.2 adalah kerangka *design* bagian dalam dari alat *monitoring* kadar *CO* dengan komunikasi *GPRS*.



Gambar 3.2 *Design* 3D Bagian Dalam

3.2.2 Perancangan *Power Supply*

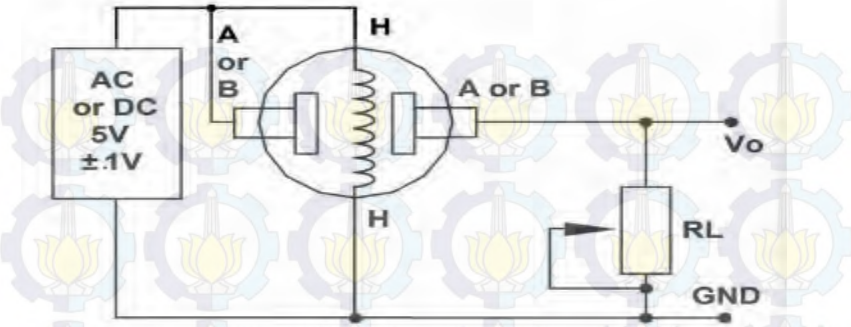
Power supply pada alat *monitoring* kadar *CO* akan menurunkan tegangan AC 220V dari sumber menjadi tegangan +5 V dan + 12 V . Power Supply ini digunakan sebagai catu daya utama. Gambar 3.3 adalah skematik dari Rangkaian power supply alat *monitoring* kadar *CO*.



Gambar 3.3 Skematik Rangkaian *Power Supply*

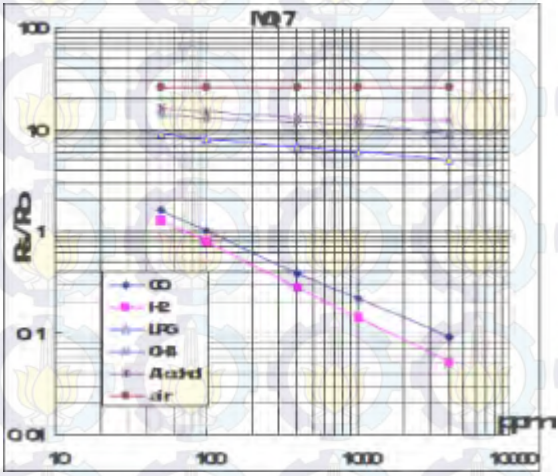
3.2.3 Linierisasi Sensor CO

Sensor *MQ-7* merupakan sensor yang memiliki kepekaan yang baik terhadap gas karbon monoksida dan hasil kalibrasinya pun cukup stabil. Dalam penggunaannya, sensor ini membutuhkan waktu kondisi kerja atau pemanasan dari alat pemanas (*heater*).



Gambar 3.4 Skematik Sensor MQ-7

Sensor gas *MQ-7* dengan DTSense modul sudah dilengkapi dengan *ADC* resolusi 10 bit dalam modulnya, sehingga data yang dikirimkan ke mikrokontroler 328P sudah dalam bentuk digital. Jika data yang dikirim dan diterima oleh mikrokontroler 328P adalah 10 bit. Maka dapat diketahui nilai 1 karakter *ADC* = 1,934 *ppm*.



Gambar 3.5 Grafik Datasheet Sensor MQ-7

Berdasarkan gambar 3.5 grafik karakter sensitivitasnya, dapat diketahui nilai Rs nya, yaitu dengan menggunakan persamaan 3.1

$$Rs=(\frac{Vc}{VRL}-1)\times R_L \qquad (3.1)$$

Dalam hal ini,
Rs : Hambatan sensor MQ-7
Vc : Tegangan Sirkuit
V_{RL}: Tegangan RL
R_L : Hambatan beban

Untuk nilai Ro (resistansi sensor pada 100 ppm CO di udara) = 65% x 9 RH di suhu 20°C, sehingga nilai Ro:

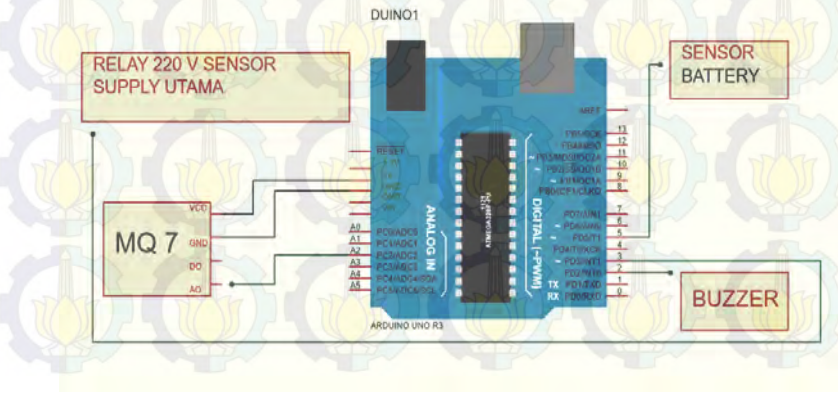
$$Ro = \frac{65}{100} x\ RH \quad (3.2)$$

Dalam hal ini,
Ro : Hambatan sensor terhadap CO di udara
RH : Hambatan alat pemanas (*heater*)

Untuk mengetahui apakah kalibrasi sensor *MQ-7* sudah benar atau sama dengan hasil kalibrasi alat ukur gas *CO* lainnya, maka perlu dibandingkan dengan alat ukur gas *CO* meter.

3.2.4 Perancangan *Wiring* Mikrokontroler

Salah satu *hardware* yang kami gunakan pada alat *monitoring* kadar *CO* ini adalah mikrokontroler 328. Mikrokontroler ini digunakan sebagai otak dari sistem *monitoring* yang kami buat. Mikrokontroler 328 digunakan untuk dapat menjalankan *buzzer*, sensor battery, *sensor MQ-7* dan *SIM900A*. Untuk itu, diperlukan *wiring* mikrokontroler 328 dengan *battery back-up* dan *buzzer*, *wiring* mikrokontroler 328 dengan sensor battery, dan *wiring* mikrokontroler 328 dengan *SIM900A*.

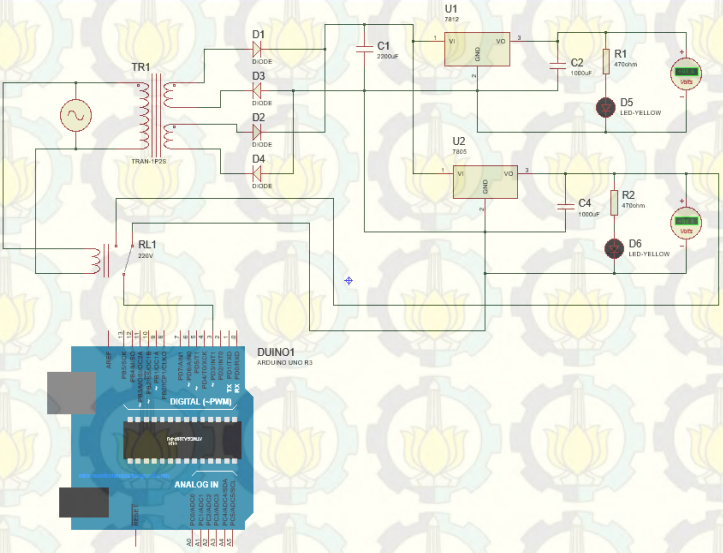


Gambar 3.6 *Wiring* Mikrokontroler *328*

Pada gambar 3.6 dapat dijelaskan bahwa mikrokontroler sebagai otak dari cara kerja alat *monitoring* ini. Pin 2 yang merupakan pin input mikrokontroler 328 tersambung dengan rangkaian *buzzer* yang digunakan untuk memberikan tanda peringatan apabila pin 3 mikrokontroler 328 yang tersambung dengan rangkaian *power supply* tidak bekerja (*power supply* terputus). Dan pada pin 5 mikrokontroler 328 tersambung dengan sensor *battery* yang akan mendeteksi daya dari *battery back-up*. Pada pin GND, 5V, dan A2 tersambung dengan kaki sensor *MQ-7* yang digunakan untuk menampilkan nilai gas *CO* yang dideteksi oleh sebsor gas *MQ-7*.

3.2.5 Perancangan *Power Supply* dan Relay

Power supply digunakan senagai daya utama dalam perancangan alat *monitoring* kadar *CO*. Rangkaian *power supply* ini terhubung dengan relay 220 V sebagai indikator apabila *power supply* tidak menerima *input* daya dari PLN.



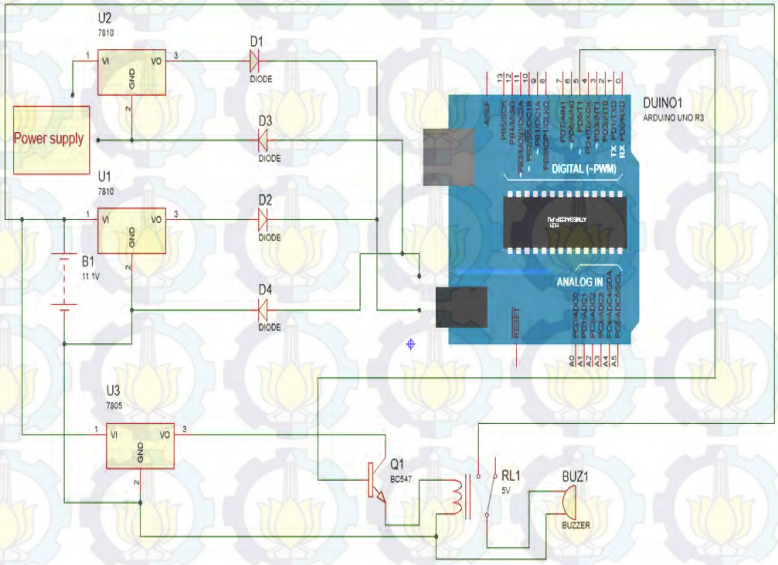
Gambar 3.7 Wiring Rangkaian *Power Supply* dan Relay

Pada gambar 3.7 Relay 220 V yang terhubung dengan rangkaian *power supply* di hubungkan dengan pin 3 mikrokontroler *328*. Cara kerja dari rangkaian ini adalah apabila pin 3 mikrokontroler *328* tidak

menerima *input* dari *power supply* atau relay tidak aktif, maka mikrokontroler *328* akan mengirim kondisi 0 pada *database website* dan akan mengaktifkan *buzzer* yang terhubung pada pin 2 mikrokontroler *328*. Namun, apabila pin 3 mikrokontroler *328* menerima *input* dari *power supply* atau relay aktif, maka mikrokontroler *328* akan mengirim kondisi 1 pada *database website*.

3.2.6 Perancangan *Battery Backup* dan *Buzzer*

Battery backup digunakan sebagai sumber daya pengganti apabila sumber daya utama (PLN) terputus. Pada saat sumber utama terputus maka akan mengnonaktifkan driver relay sehingga buzzer akan berbunyi. Gambar 3.8 adalah wiring dari *battery backup* dan rangkaian *buzzer*.



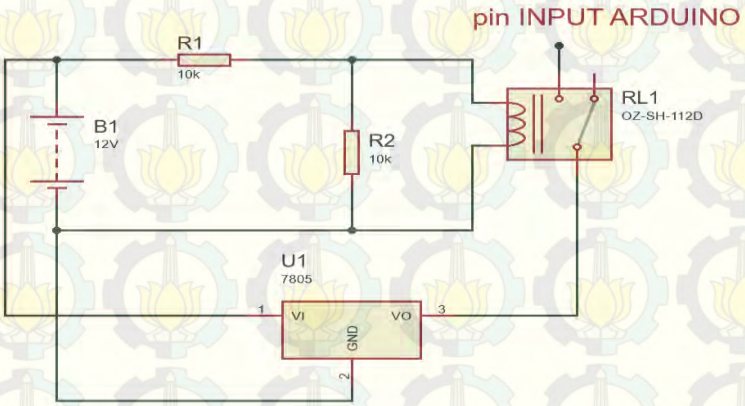
Gambar 3.8 *Wiring* Rangkaian *Battery Backup* dan Rangkaian *Buzzer*

Gambar 3.8 dapat dijelaskan bahwa rangkaian *buzzer* terhubung dengan pin 2 mikrokontroler *328*. Cara kerja dari rangkaian ini adalah apabila pin 3 mikrokontroler *328* yang terhubung *rangkaian power*

supply tidak memperoleh daya, maka rangakain *buzzer* akan aktif dan mengirim tanda pada *database website*.

3.2.7 Perancangan *Wiring* Mikrokontroler dan Sensor *Battery*

Alat *monitoring* ini menggunakan mikrokontroler arduino sebagai otak dari sistem tugas akhir yang kami buat. Sensor *battery* ini akan aktif apabilla *battery* telah mengalami penurunan tegangan

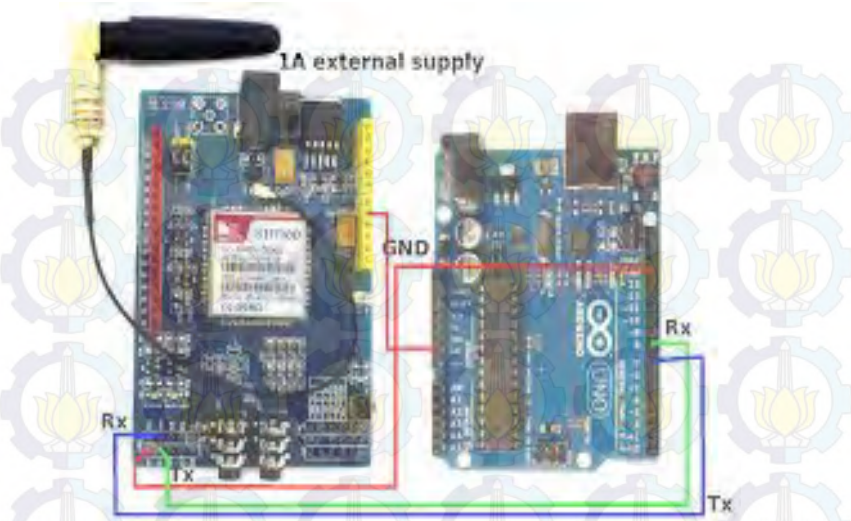


Gambar 3.9 *Wiring* Rangkaian Sensor *Battery* dan Mikrokontroler

Gambar 3.9 adalah wiring rangkaiam sensor battery yang terhubung pada mikrokontroler arduino. Sensor *battery* akan mengaktifkan arduino apabila terjadi pemutusan daya pada sumber utama.

3.2.8 Perancangan *Wiring* Mikrokontroler *328P* dan Modul GSM SIM 900A

Pengoneksian modul *GSM SIM 900A* dengan menyambungkan pin *SIM 900A* pada mikrokontroler.

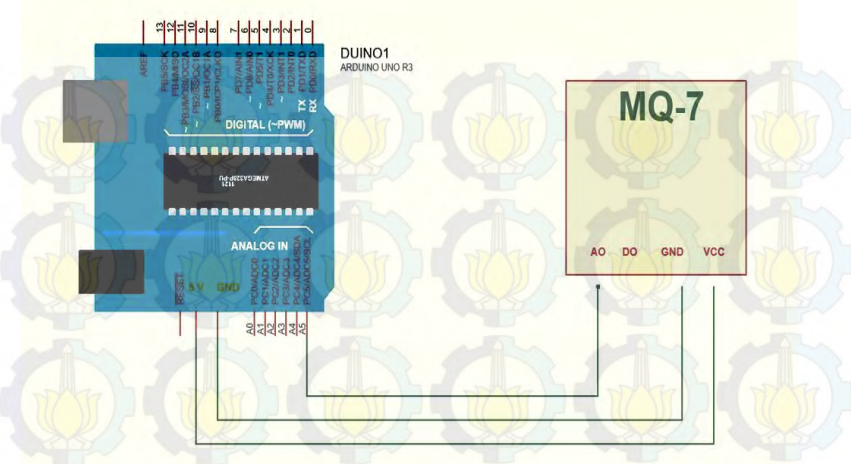


Gambar 3.10 *Wiring* Pengoneksian *Modul SIM 900A* dengan Mikrokontroler *328*

Gambar 3.10 adalah wiring pengoneksian modul *GSM SIM 900A* dengan Mikrokontroler *328*, dimana pin 7 dan pin 8 mikrokontroler *328* disambungkan dengan pin TX dan RX dari modul *GSM SIM 900* yang digunakan sebagai jalur komunikasi antara mikrokontroler *328* dan *SIM 900*.

3.2.9 Perancangan *Wiring* Mikrokontroler dan Sensor *MQ-7*

Sensor *MQ-7* digunakan untuk mendeteksi senyawa gas *CO*. Sensor *MQ-7* membutuhkan dua tegangan yaitu tegang sensor (Vc) dan tegangan pemanas (V_H). V_H digunakan untuk memberikan tegangan kerja pada pemanas *(Heater voltage)* sedangkan V_C dipakai untuk mendeteksi tegangan R_L (V_{RL}).

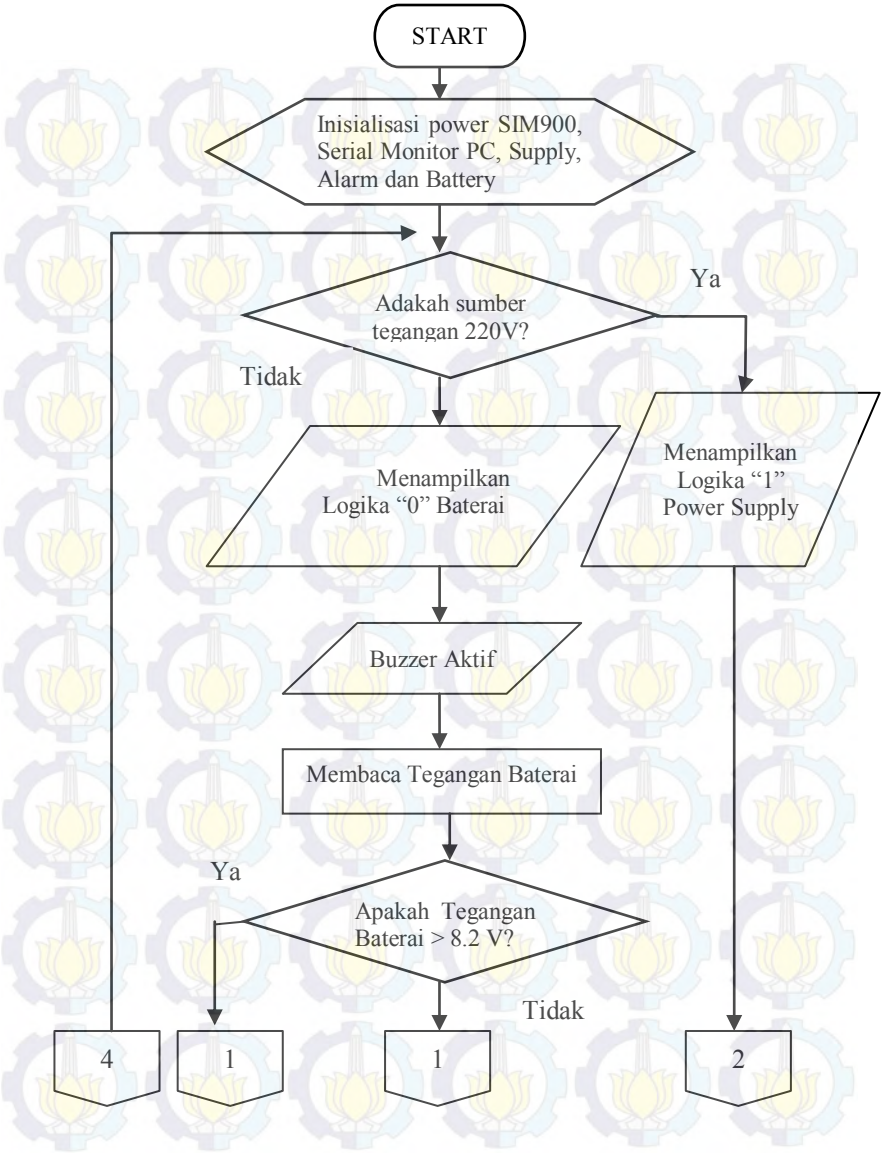


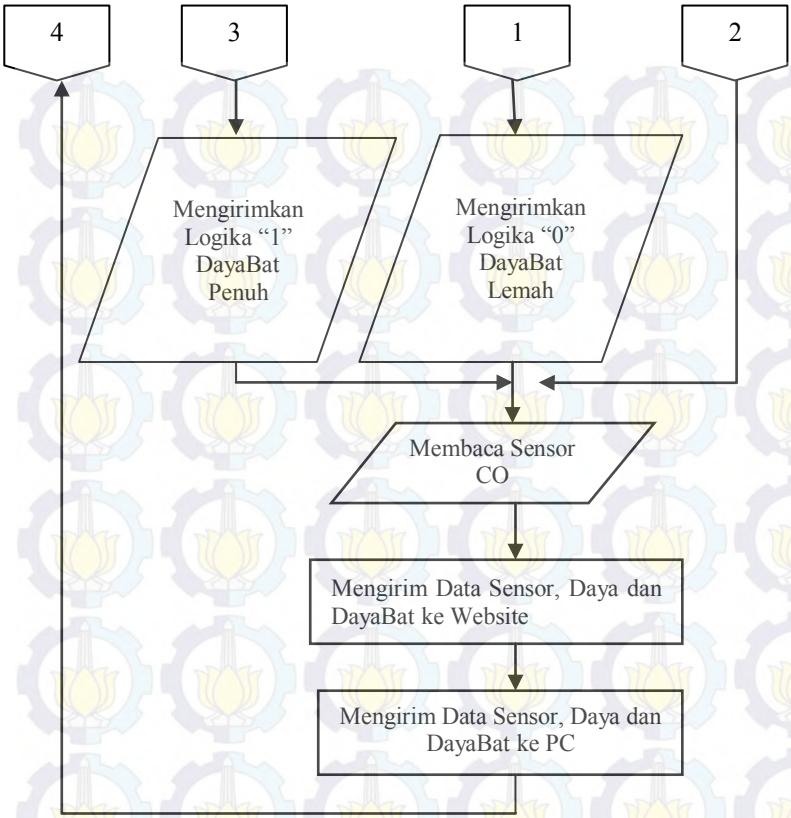
Gambar 3.11 *Wiring* Mikrokontroler Arduino dan Sensor *MQ-7*

Gambar 3.11 merupakan wiring mikrokontroler arduino dengan sensor *MQ-7*. Data dari sensor *MQ-7* akan di olah oleh program arduino dan selanjutnya akan di tampilkan pada *website* melalui komunikasi *GPRS* menggunakan modul *GSM SIM 900A*.

3.3 Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Perancangan perangkat lunak (*Software*) terdiri dari 4 pembuatan program dengan *software* yang berbeda, gambar 3.12 Merupakan flowchart keseluruhan perancangan perangkat lunak (*software*) alat *monitoring* kadar CO.


START
Inisialisasi power SIM900, Serial Monitor PC, Supply, Alarm dan Battery
Adakah sumber tegangan 220V?
Ya
Tidak
Menampilkan Logika "0" Baterai
Menampilkan Logika "1" Power Supply
Buzzer Aktif
Membaca Tegangan Baterai
Ya
Apakah Tegangan Baterai > 8.2 V?
Tidak
4
1
1
2



Gambar 3.12 *Flowchart Unit* Kendali Sensor

Pada gambar 3.12 dapat dijelaskan bahwa alur kerja dari alat monitoring ini adalah yang pertama membuat program untuk mendeteksi tegangan dari sumber AC 220 V yang masuk pada *power supply*, apabila *power supply* mendapatkan daya dari sumber AC 220 V maka mikrokontroler akan membaca tegangan yang dikirimkan oleh *power supply*, namun bila tidak ada sumber tegangan AC 220 V, maka mikrokontroler akan membaca tegangan dari battery. Apabila tegangan yang dibaca dari *battery* maka alarm akan aktif dan membaca tegangan yang diperoleh dari sensor battery, namun apabila tegangan berasal dari *power supply* maka sensor *battery* akan menampilkan logika 1 yang

berartu *battery* penuh karena battery selalu dalam kondisi *charging*. Kemudian, dilanjutkan dengan pembacaan program untuk dapat mengkonversikan tegangan yang dibaca oleh sensor *MQ-7* dalam bentuk *ADC* sehingga mampu ditampilkan pada *website* melalui modul *GSM SIM 900A*. langkah selanjutnya yakni membuat program untuk dapat mengoneksikan modul *GSM SIM 900A* pada *website* dan *database* sehingga data dari sensor dapat ditampilkan. Dan yang terakhir adalah membuat program untuk dapat menampilkan data dari *database online* ke tampilan *website*, serta membuat program agar tampilan *website* lebih menarik dan pengunjung *website* lebih mudah untuk me*monitoring* kadar CO. *Software* yang digunakan pada bagian ini yaitu *Macromedia Dreamweaver 8*.

3.3.1 Perancangan Program Mikrokontroler

Perangkat lunak (*software*) mikrokontroler arduino digunakan untuk membuat program agar perangkat keras (*hardware*) dapat berjalan sesuai dengan tugas masing-masing. Dalam *monitoring* ini, mikrokontroler digunakan untuk tiga pemrograman. Pertama, mikrokontroler digunakan untuk membuat program agar *battery backup* dapat aktif ketika daya supply utama terputus, dimana fungsi *battery backup* digunakan sebagai *supply* pengganti untuk mikrokontroler, *SIM 900A* dan rangkaian alarm.

Kedua, software arduino digunakan untuk mengkonversikan tegangan dari sensor *MQ-7* dalam bentuk *ADC* sehingga dapat dibaca dengan mudah.

```
float KadarCO; //Inialisasi KadarCO
void setup()
{
  Serial.begin(9600);  // setup koneksi serial
}
void loop()
{
            int sensorValue = analogRead(A2);
            //Pin Sensor yang digunakan pada mikrokontroler adalah pin A2
            float voltage = sensorValue * (5.0 / 1023.0);
            //mengubah nilai tegangan dari analog ke digital
            float KadarCO = voltage * 500.9800/95;
            //Linierisasi sensor MQ-7
            Serial.print (KadarCO);
            //Tampilkan pada data yang berinisial KadarCO
            delay (1000);
            //delay pengiriman data 1 detik
}
```

Gambar 3.13 Listing Program Mikrokontroler *Sensor MQ-7*

Pada gambar 3.13 dijelaskan bahwa pin analog 2 mikrokontroler *328* digunakan sebagai jalur komunikasi sensor *MQ-7* ke mikrokontroler, dijelaskan juga program pembacaan *ADC* sensor *MQ-7* yang sebelumnya telah dilinierisasi.

Ketiga, *software* mikrokontroler digunakan untuk mengkoneksikan modul *SIM 900A* pada *website* dan *database* sehingga kadar *CO* dapat ditampilkan pada *website* yang telah dibuat.

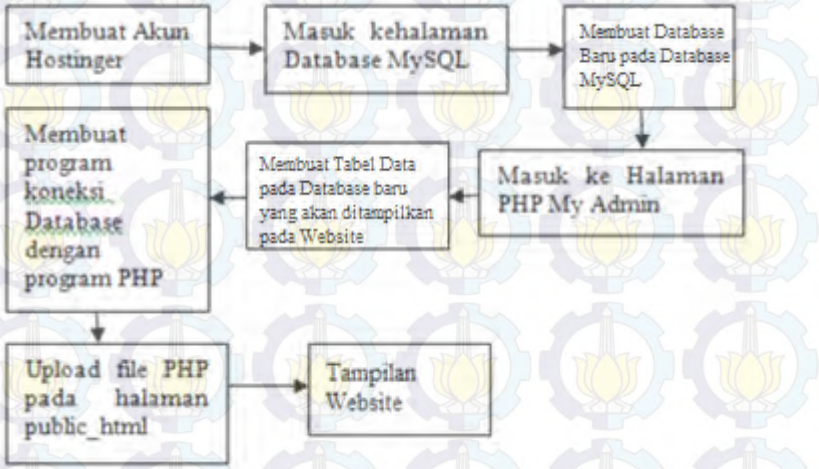
```
SoftwareSerial SIM900(7, 8); //tx,rx configure software serial port
void setup(){
 Serial.begin(9600);  // setup koneksi serial
 powerUpOrDown(); //inialisasi powerSIM900
 SIM900.begin(19200);   // setup koneksi SIM900
  SIM900power();
  delay(5000);  // give time to
  }
void SIM900power()
// software equivalent of pressing the GSM shield "power" button
{
  digitalWrite(9, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(9, LOW);
  delay(5000);
}
void SendSQL(){
   SIM900.println("AT+SAPBR=3,1,\"Contype\",\"GPRS\""); //AT Command for IP Application
  delay(1000);
 SIM900.println("AT+SAPBR=3,1,\"APN\",\"internet\"");
  delay(1500);
 SIM900.println("AT+SAPBR=1,1");
  delay(1500);
  SIM900.println("AT+SAPBR=2,1");
  delay(2000);
  SIM900.println("AT+CGATT?"); //Attach or Detach from GPRS Support (cek koneksi gprs)
  delay(100);
  SIM900.println("AT+HTTPINIT"); //memulai perintah SIM900
  delay(100);
 SIM900.println("AT+HTTPPARA=\"CID\",1");
  delay(1000);
  SIM900.print("AT+HTTPPARA=\"URL\",\"monco.esy.es/sim900/sim900.php?");
  // set HTTP parameter value
          SIM900.println("AT+HTTPACTION=0"); //HTTP method action
            delay(1000);
          SIM900.println("AT+HTTPTERM");
            delay(500);
            SIM900.println("AT+SAPBR=0,1");
            delay(500);
}
void loop()
{
  SendSQL(); //menampilkan data yang terdapat pada lingkup SendSQL
  }
  void powerUpOrDown(){
  digitalWrite(pinPowerSIM900,HIGH);
  delay(750);
  digitalWrite(pinPowerSIM900,LOW);
  delay(1000);
}
```

Gambar 3.14 Listing Program *SIM 900*

Gambar 3.14 merupakan program pengoneksian modul *GSM SIM900* dengan alamat *website*. Program ini terdiri dari perintah-perintah atau yang disebut *AT COMMAND* sehingga pengiriman data dapat dilakukan melalui media komunikasi GPRS.

3.3.2 Perancangan *Website*

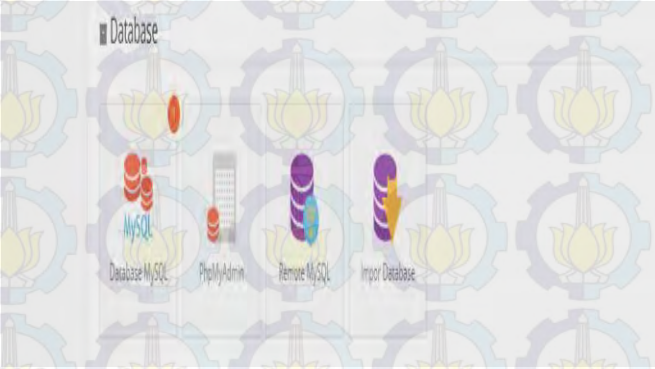
Perancangan *website monitoring* kadar CO dibagi menjadi beberapa bagian seperti yang ditunjukkan dalam diagram blok diagram pada gambar 3.15.



Gambar 3.15 Diagram Blok Pembuatan *Website*

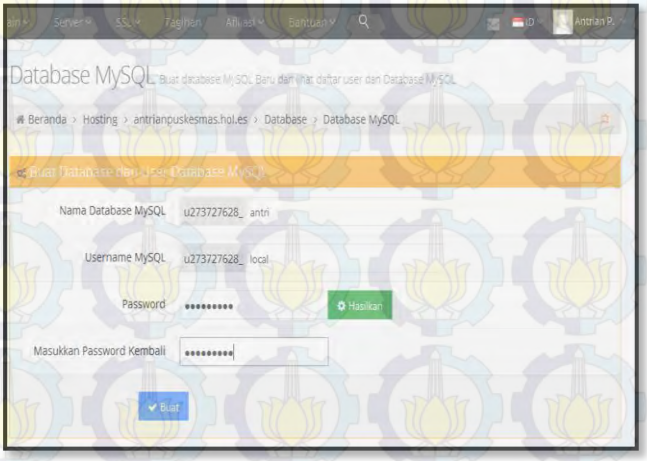
Sistem *monitoring* kadar *CO* dengan komunikasi *GPRS* memerlukan *database online* untuk menyimpan nilai masukkan dari sensor *MQ-7*, yang selanjutnya data pada *database online* tersebut akan ditampilkan pada tampilan *website*. Untuk dapat membuat *database* online, maka diperlukan sebuah *hosting*. Pada alat *monitoring* kadar *CO* ini, kami membuat *hosting* pada idhostinger.com. Langkah-langkah yang kami lakukan untuk membuat hosting gratis pada idhostinger.com yang pertama adalah Membuka halaman *website* site "http://www.idhostinger.com/" untuk membuat akun baru maka klik pilihan 'buat akun' Pilih daftar menggunakan akun facebook atau google. Setelah itu pilih paket hosting, yang terdiri dari gratis, premium,

dan bisnis. Pada alat *monitoring* ini, kami memilih paket hosting premium. Langkah selanjutnya jika sudah memilih paket *hosting*, maka kita membuat *domain* baru. Setelah *domain* sudah aktif, maka selanjutnya membuat *database* baru dengan memilih menu *database* yang ada pada *hostinger*, seperti pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16 Tampilan Pilihan Menu *Database*

Langkah berikutnya, kami membuat nama *database* MySQL dan *username* MySQL sesuai dengan keinginan kami, yang dapat dilihat seperti Gambar 3.17**.**



Gambar 3.17 Tampilan Pembuatan *Database* Baru

Tunggu beberapa saat hingga *database* aktif dan dapat diedit.

Selanjutnya *edit database* dengan menentukan jumlah tabel, pada tugas akhir ini kami menggunakan empat tabel. Tabel yang pertama untuk *database* anggota agar hanya anggota saja yang dapat masuk kedalam halaman *monitoring* , tabel kedua untuk *database* halaman,. Pada database halaman berisi perintah yang nantinya akan di jalankan pada saat halaman index diakses.

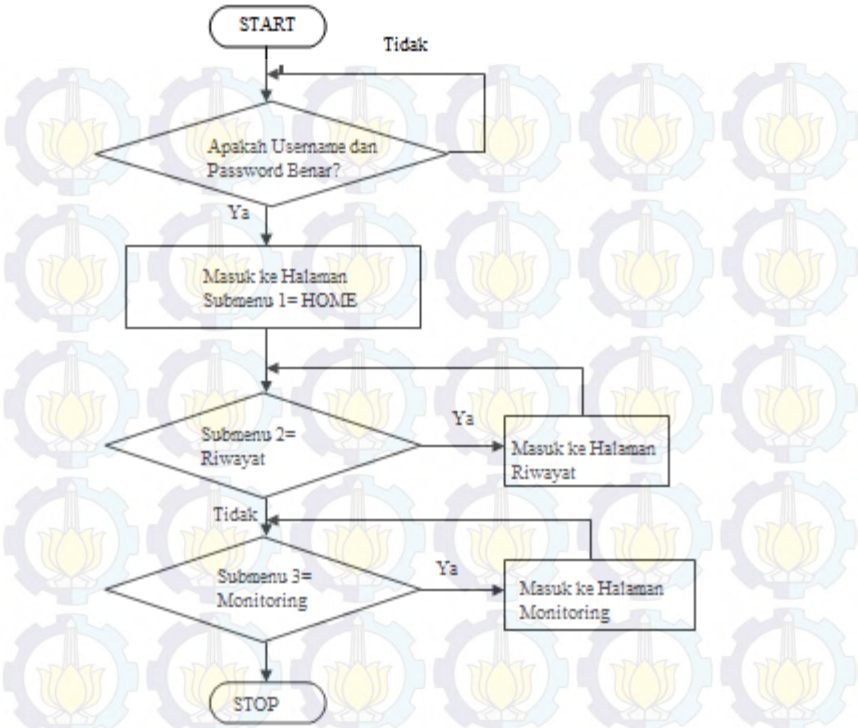
	id_halaman	judul_halaman	link_halaman	konten_halaman	file_halaman	status_halaman	syaratlogin_halaman
Delete	01	Home	link_to=home2	selamat datang	aktif	Aktif	ya
Delete	02	Riwayat	link_to=database		aktif	Aktif	ya
Delete	03	Monitoring	link_to=monitoring		aktif	Aktif	ya

Gambar 3.18 Tampilan Tabel Halaman pada *Database*

Pada gambar 3.18 dijelaskan bahwa judul_halaman merupakan judul dari submenu yang nantinya akan ditampilkan pada submenu halaman index. Kolom ke-2 berisi link_halaman yang berisi nama file yang akan dipanggil setelah proses login berhasil, dan kolom selanjutnya merupakan persyaratan halaman agar dapat diakses sesuai file yang dipanggil oleh kolom link_halaman.

Ketiga tabel *monitoring* yang berisi lokasi, kadar *CO*, waktu dan Keterangan status. Dan untuk tabel terakhir berisikan *database* peringatan daya. Isi dari tabel tersebut yang akan dipanggil pada perintah *PHP*.

Standar bahasa yang digunakan untuk mengakses dan melakukan manipulasi data dalam system basis data adalah SQL *(Structured Query Language)*. SQL dieksekusi pada *Database Management System* (DBMS). Pada Gambar 3.19 ditunjukkan flowchart index konfigurasi dengan *database*.



Gambar 3.19 *Flowchart* Index

Gambar 3.19 dapat dijelaskan bahwa pada saat alamat website diakses, maka halaman index login akan ditampilkan, apabila *username* dan *password* benar maka pengunjung akan masuk kehalaman Home, namun apabila *username* dan *password* yang dimasukkan salah maka pengunjung akan tetap berada pada halaman index login. Setelah pengunjung berhasil melakukan proses login dan masuk dalam submenu home, terdapat pilihan submenu lain yaitu submenu riwayat dan submenu monitoring, dimana apabila salah satu dari submenu tersebut dipilih maka secara otomatis isi akan berubah sesuai dengan submenu yang diinginkan. Proses akan berhenti pada saat pengunjung memilih submenu logout sehingga tampilan website akan kembali pada tampilan index login.

3.3.3 Pembuatan Program dengan Dreamweaver dan Notepad C++

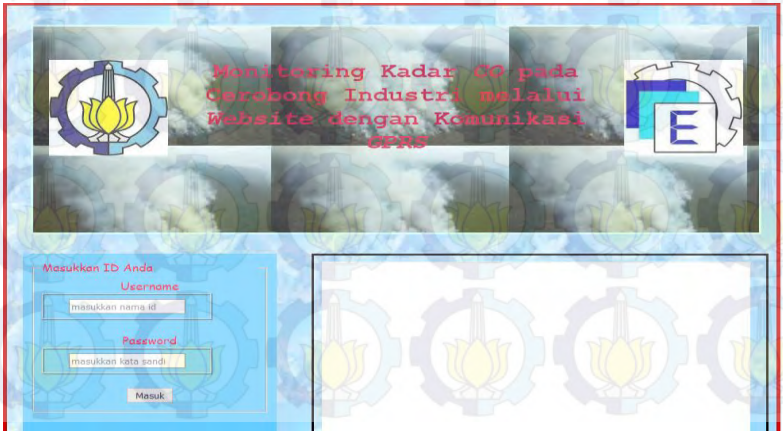
Ada beberapa program yang perlu dibuat dengan menggunakan *software dreamweaver* dan *Notepad C++* agar kadar *CO* dapat di*monitoring* melalui *website*. Program yang dibuat dengan menggunakan software d*reamweaver* yaitu program *HTML* dan software *Notepad* C++ digunakan untuk membuat program *PHP MySQL*.

Software *dreamweave*r digunakan untuk membuat tampilan *website* lebih menarik sesuai desain yang diingikan. Software ini juga mempermudah kita untuk menyisipkan program *database* seperti *PHP MySQL*.

Software *notepad C++* digunakan untuk penyusunan program *PHPMySQL* yang nantinya akan disisipkan pada program *HTML*, Program PHP ini digunakan untuk memanggil data yang ada pada *database* online agar dapat ditampilkan pada *website* yang sudah didesain dengan *HTML*.

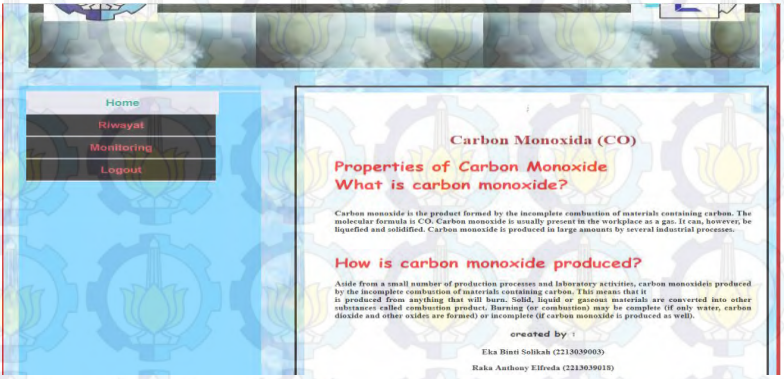
3.3.4 Perancangan Tampilan *Website*

Website yang telah kami buat memiliki alamat hosting http://monco.esy.es dimana pada halaman utamanya berupa halaman login sehingga tidak semua orang dapat mengakses halaman *monitoring* gas karbonmonoksida. Halaman utama dari perancangan *website monitoring* kadar CO ini ditunjukkan pada gambar 3.20.



Gambar 3.20 Tampilan Awal *website*

Tampilan *website* pada halaman kedua berupa halaman home. Halaman ini berisi tentang penjelasan singkat mengenai gas *Carbon Monoxida.*



Gambar 3.21 Tampilan Halaman Home

Tampilan *website* pada halaman kedua berupa halaman *Database*. Pada halaman ini kita dapat mengetahui *database* kadar gas CO secara lengkap yang dapat dicari berdasarkan tanggal yang diinginkan.

Gambar 3.22 Tampilan Halaman *Database*

Tampilan *website* pada halaman ketiga berupa halaman *Monitoring* . Pada halaman ini dapat diketahui data *monitoring* yang

terbaru, pada halaman ini juga terdapat bunyi peringatan apabila terdapat pemutusan daya utama.

Gambar 3.23 Tampilan Halaman *Monitoring*

Tampilan *website* pada halaman yang terakhir berupa halaman *Logout*. Pada halaman ini diberikan fasilitas untuk keluar dari halaman *back face website* sehingga diharapkan dapat menjaga keamanan data *monitoring*.

BAB IV
PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab ini dibagi menjadi tiga bagian. Pada bagian pertama dijelaskan mengenai hasil pengujian pada perangkat keras dan pada bagian kedua akan dijelaskan mengenai hasil pengujian pada media komunikasi yang merupakan tampilan pada *website* dan yang terakhir adalah pengujian keseluruhan dari cara kerja alat. pada masing-masing bagian akan ditunjukan implementasi dan mekanisme dari pengambilan data yang akan diberikan pengujian dari beberapa sampel, sehingga dapat diambil perbandingan dari masing-masing sampel tersebut.

4.1 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras dalam tugas akhir ini meliputi pengujian rangkaian *back-up* daya, pengujian sensor gas *MQ-7*, pengujian rangkaian sensor tegangan dan pengujian rangkaian alarm.

4.1.1 Pengujian Rangkain *Back-up* Daya

Dalam pengujian rangkaian back-up daya dilakukan dengan menghubungkannya dengan baterai *lipo* dan *power supply*, pada saat *power supply* tidak memberikan sumber maka rangkaian *back-up* daya akan mengaktifkan baterai untuk menggantikan fungsi dari *power supply*. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui nilai keluaran dari tegangan *battery back-up* yang akan menjadi sumber cadangan dari mikrokontroler.

Tabel 4.1 Tabel Pengujian *Power Supply* dan Battery *Back-up*

Pengujian	Tegangan *Input Power Supply* (V)	Tegangan Battere (V)	Tegangan Output *Power Supply* (V)	Tegangan *Output Battery* dan *Power Supply* (V)	Keterangan (*error*)
1	15	12.4	12.2	9.2	0.01 %
2	15	12.4	12.4	9.3	0.01 %
3	15	12.4	12.3	9.4	0.01 %
4	15	12.4	11.8	9.0	0%
5	15	12.4	11.9	9.1	0.01 %

Dari percobaan yang dilakukan, tegangan output rangkaian *back-up* daya memiliki tegangan output yang sesuai dengan perencanaan

sehingga dapat bekerja dengan baik dengan error rata-rata sebesar 0.01 %, dengan demikian rangkaian *back-up* dayadapat bekerja sesuai dengan fungsi dari rangkaian daya pengganti.

4.1.2 Pengujian Sensor Gas *MQ-7*

Pengujian sensor gas *MQ-7* dilakukan dengan dua metode, yaitu dengan metode kalibrasi dan metode pengukuran sampling gas yang mampu membedakan pembacaan sensor pada masing-masing gas.

Pada kalibrasi sensor gas *MQ-7* dilakukan dengan cara membandingkan output dari sensor *MQ-7* yang sudah di konversi kan dengan metode ADC-DAC dan output konsentrasi dari alat ukur terstandar yakni *CO* meter. Tabel 4.2 adalah data hasil kalibrasi sensor pada asap kendaraan bermotor (knalpot) di Wisma Permai dan alat kalibrasi *CO Meter*.

Tabel 4.2 Data Kalibrasi Sensor Gas MQ-7 dengan CO Meter

Menit Ke-	Nilai Sensor (PPM)	Nilai CO Meter (PPM)	Error
1	33.31	33	0.01009 %
2	33.31	33	0.01009 %
3	33.11	33	0.01003 %
4	33.31	33	0.01003 %
5	33.31	33	0.01003 %
6	33.11	33	0.01003 %
7	33.11	33	0.01003 %
8	32.91	33	0.0099 %

Dari data kalibrasi pada tabel 4.2 dapat disimpulkan bahwa nilai yang ditampilkan sensor memiliki 0.01003 % error, hal ini dikarenakan sensitivitas dari sensor gas MQ-7.

Gambar 4.1 CO Meter

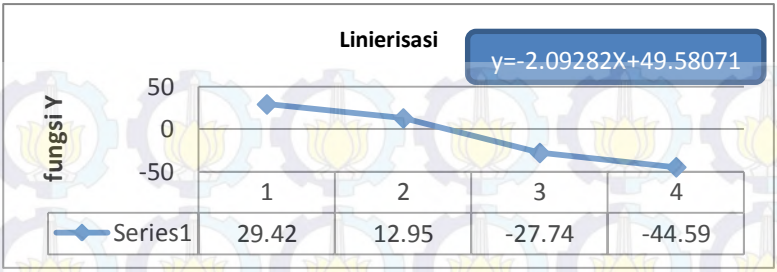
Gambar 4.1 adalah alat kalibrasi yang digunakan pada pengujian sensor *MQ-7*. Dengan membandingkan nilai yang didapat dari tampilan *CO Meter* dan dilinierisasikan dengan sensor *MQ-7* melalui pembacaan program mikrokontroler *arduino*.

Pada pengujian *monitoring* kadar *CO*, dilakukan juga pengambilan data dengan metode sampel yang diperoleh dari asap kendaraan sepeda motor Honda Fit X. pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai kadar CO pada setiap kondisi yang berbeda-beda.

Tabel 4.3 Data Pengujian Sampel

Keadaan	Nilai PPM	Tegangan Keluaran Sensor (V)	R_S/R_0
Motor mulai di nyalakan	17.5	0.004	12.4
motor di gas pelan	36.95	0.092	5.33
motor di gas cepat	45	0.1125	4.34
motor mulai berhenti	9.63	0.024	20.73

Pada tabel 4.3 ditunjukkan data dari gas pembuangan sepeda motor Honda Fit X. dari tabel tersebut diketahui nilai kadar *CO* yang berbeda-beda dalam setiap kondisi. kadar *CO* tertinggi yang dihasilkan oleh knalpot sepeda motor pada saat motor di gas cepat, semakin tinggi kecepatannya maka kadar *CO* yang dihasilkan juga akan semakin tinggi.



Gambar 4.2 Grafik Linierisasi Sensor *MQ-7*

Pada gambar 4.2 dapat diketahui bahwa terdapat hubungan linier antara resistansi sensor *MQ-7* dan nilai PPM konsentrasi gas. Dari gambar 4.2 diketahui persamaan linier yaitu y=-2.09282x + 49.58071. ketika telah didapat persamaan liniernya selanjutnya memasukkan nilai gas (x) kedalam persamaan tersebut. Dari persamaan linier yang didapat, berdasarkan perhitungan dihasilkan nilai resistansi yang paling besar (y) yaitu 29.42. hal ini sesuai dengan karakteristik sensor yang terdapat pada gambar 3.5.

4.1.3 Pengujian Rangkaian Alarm

Pada pengujian rangkaian alarm dilakukan dengan memutus *power supply* sehingga akan mengaktifkan rangkaian *back-up daya*, *buzzer* akan aktif apabila rangkaian *back-up* daya yang mendapatkan sumber dari baterai aktif sehingga akan memberikan tanda berupa bunyi alarm apabila terjadi pemutusan daya dari sumber daya utama. Pada pengujian *buzzer*,didapatkan data pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data Pengujian Alarm

Percobaan	Keadaan	Buzzer	Keterangan
1	Memakai daya utama (PLN)	Tidak Berbunyi	Sukses
2	Terjadi pemutusan daya	Berbunyi	Sukses
3	Memakai daya utama (PLN) kembali	Tidak Berbunyi	Sukses

Dari data pada tabel 4.4 dapat disimpulkan bahwa *buzzer* dapat berbunyi dengan baik sesuai dengan fungsi nya yakni memberikan tanda

peringatan apabila terjadi pemutusan daya utama, buzzer akan berhenti berbunyi secara otomatis pada saat daya utama kembali berfungsi.

4.1.4 Pengujian Sensor Battery

Pada pengujian rangkaian sensor *battery* dilakukan dengan mengukur tegangan pada saat relay bekerja dan pada saat relay tidak bekerja, pengujian dilakukan dengan menggunakan *manual voltage regulatro* di Laboratorium Elektronika dasar. tujuan dari pengujian adalah untuk mengetahui nilai tegangan yang dibutuhkan rangkaian sensor *battery* untuk bekerja.

Tabel 4.5 Pengujian Relay 12 V

Pengujian	Tegangan Relay Kerja (V)	Tegangan Relay Mati (V)
1	6.78	3.71
2	6.87	3.70
3	6.82	3.73

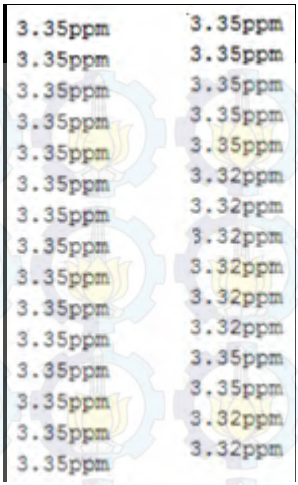
Dari data tabel 4.5 diketahui bahwa tegangan rata-rata relay pada saat tidak bekerja adalah 3.72 V, keadaan ini digunakan pada saat saat tegangan *battery* 7.1 V, dan tegangan rata-rata relay pada saat bekerja adalah 6.82 V, keadaan ini digunakan pada saat tegangan *battery* 11.49 V.

4.2 Pengujian Komunikasi

Pengujian perangkat komunikasi pada alat *monitoring* kadar *CO* meliputi pengujian pada perangkat sistem mikrokontroler 328 dengan sensor gas MQ-7, pengujian pada perangkat sistem mikrokontroler 328 dengan komunikasi SIM 900, dan pengujian *monitoring* melalui *website*.

4.2.1 Pengujian Mikrokontroler dan Sensor Gas *MQ-7*

Pada pengujian mikrokontroler dan sensor *MQ-7*, dilakukan dengan menampilkan nilai yang dikeluarkan oleh sensor MQ-7 melalui serial monitor arduino. Gambar 4.2 adalah tampilan yang didapat dari pengujian sensor pada udara bebas.

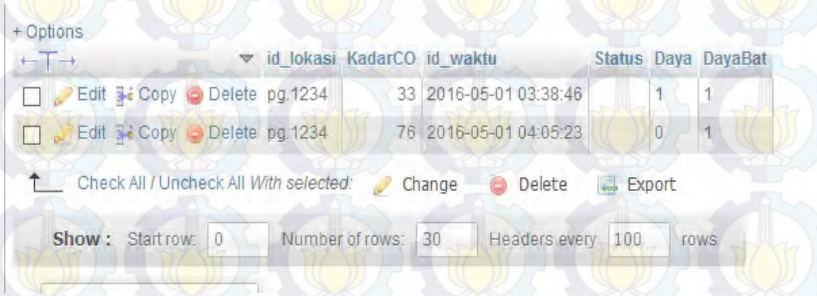


Gambar 4.3 Tampilan Nilai Sensor MQ-7 pada Serial Monitor Arduino

Pada gambar 4.3 adalah pengujian pembacaan sensor pada serial monitor arduino, sehingga dapat diketahui sensor dapat mendeteksi kadar gas *CO* di udara sesuai dengan data yang ditampilkan pada alat kalibrasi terstandar *CO* meter.

4.2.2 Pengujian *Monitoring* Melalui *Website*

Pada pengujian *monitoring* melalui *website*, terlebih dahulu dilakukan pengujian *update database*. Dari pengujian ini didapatkan hasil yang ditunjukkan seperti gambar dibawah 4.3.



Gambar 4.4 Tampilan *Database* Pada *Website*

Pada gambar 4.4 kolom status pada *database* dibiarkan tidak terisi karena secara otomatis akan terisi pada tampilan *website*, tergantung pada nilai yang ditampilkan oleh sensor (KadarCO).

Pada pengujian *database* dilakukan juga pengujian waktu yang diperlukan untuk pengiriman pada *database*, pengujian dilakukan dengan mengirimkan nilai sensor dari mikrokontroler serta menggunakan *GSM Shield SIM900* sebagai media komunikasi yang akan di terima oleh *database server*. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui waktu yang diperlukan pada proses pengiriman data.

Tabel 4.6 Pengujian Pengiriman Data

Percobaan	Waktu Pengiriman (detik)	Keterangan
1	30	Sukses
2	28	Sukses
3	31	Sukses
4	11	Sukses
5	18	Sukses

Pada tabel 4.7 dapat diketahui bahwa terdapat keterlambatan waktu pengiriman rata-rata sebesar 0.4 %, karena terdapat *delay* dari *SIM 900* ke internet yang disebabkan oleh *GSM Shield SIM 900* masih menggunakan mode jaringan 2G yang umumnya memiliki kecepatan pengiriman yang lebih lambat dari jaringan telekomunikasi yang umumnya telah menggunakan jaringan 3G dan 4G..

4.3 Pengujian Keseluruhan

Pengujian Keseluruhan alat *monitoring* kadar *CO* ini dilakukan dengan melakukan uji coba alat pada kondisi udara bebas di wisma permai pada tanggal 28 Mei 2016 pada pukul 10.00 WIB. Pengujian keseluruhan bertujuan untuk mengetahui berapa lama respon pengiriman data sensor pada *website*, serta mengetahui kerja *battery back-up* serta *buzzer* apabila daya utama tidak berfungsi. Pada pengujian keseluruhan ini diperoleh data seperti pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian Keseluruhan 1

Percobaan	Waktu respon *website* pada saat alarm mati (dtk)	Waktu respon alarm berhenti bekerja(dtk)	Keterangan (pengiriman data)
1	20	4	Sukses
2	21	1	Sukses
3	33	8	Sukses

Percobaan	Waktu respon *website* pada saat alarm mati (dtk)	Waktu respon alarm berhenti bekerja(dtk)	Keterangan (pengiriman data)
4	45	7	Sukses
5	42	3	Sukses
6	38	3	Sukses
7	34	7	Sukses
8	28	5	Sukses
9	47	7	Sukses

Dari data tabel 4.7 dapat diketahui bahwa rata-rata waktu pengiriman data ke *website* pada saat memakai daya dari sumber daya utama adalah 34 detik, dan waktu respon alarm pada saat daya utama kembali berfungsi adalah 5 detik dengan pengiriman data sukses.

Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian Keseluruhan 2

Percobaan	Waktu respon *website* pada saat alarm kerja(dtk)	Waktu respon alarm bekerja(dtk)	Keterangan (pengiriman data)
1	16	3	Sukses
2	21	3	Sukses
3	19	8	Sukses
4	58	1	Sukses
6	21	7	Sukses
7	21	7	Sukses
8	22	7	Sukses
9	33	1	Sukses

Dari data tabel 4.8 dapat diketahui bahwa rata-rata waktu pengiriman data ke *website* pada saat memakai daya dari *battery back-up* adalah 28 detik, dan waktu respon alarm pada saat daya utama kembali berfungsi adalah 4.4 detik dengan pengiriman data sukses.

BAB V
PENUTUP

Bab penutup berisi tentang kesimpulan yang didapatkan selama proses pembuatan Tugas Akhir ini beserta saran untuk perbaikan dan pengembangannya

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian alat *monitoring* kadar *CO* pada cerobong industri melalui *website* dengan komunikasi *GPRS*, dapat diambil kesimpulan bahwa dalam melakukan beberapa kali pengambilan data untuk kalibrasi dengan bantuan *CO* meter sebagai pembanding, sensor *MQ-7* yang kami gunakan memiliki tingkat error 1.003%. Keadaan ini disebabkan oleh sensitivitas sensor oleh lingkungan seperti suhu dan debu. Pada pengiriman data sensor ke *website* dalam pengujian keseluruhan didapatkan hasil bahwa tidak ada data yang tidak terkirim dengan waktu rata-rata yang dibutuhkan pengiriman ± 30 detik dan respon alarm pada saat bekerja ataupun berhenti bekerja adalah ± 5 detik.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah merancang penggabungan alat *monitoring* kadar *CO* yang ditampilkan pada *website* yang ditambah dengan komunikasi *GSM* dalam bentuk *SMS* agar kadar *CO* ini tidak hanya dapat di monitor namun juga dapat dikontrol. Juga perlu ditambahkan *voltage divider* dan sensor arus untuk mengetahui daya baterai secara terperinci sehingga pengguna dapat mengetahui nilai nominal dari daya baterai. Selain itu, perlu dilakukan pengujian nyata dari sampel asap yang dihasilkan oleh cerobong industri.

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

DAFTAR PUSTAKA

[1] De Nevers, Noel, "Air Polutan Control Engineering", *Mc Graw-Hill in Water Resourch and Environmental Engineering,* pp. 464, 1995.

[2] Rezki, Nanda., Yusfi, Meqorry., dan Yendri, Dodon, "Rancang Bangun Prototipe Pengurang Bahaya Gas Polutan", *Jurnal,* Politeknik Negeri Malang, Malang, 2007.

[3] Ya`kut, Haris Aydin. , " Rancang Bangun Sitem Pengukur Gas Karbonmonoksida *(CO*) Menggunakan Sensor *MQ-7* Berbasis Mikrokontroler Atmega 16A", *Tugas Akhir,* Universitas Brawijaya, Malang, 2010.

[4] Priyanto, Achmad R., Khamid, Nur , "*Monitoring* Gas Karbonmonoksida diudara Berbasis Sistem Minimum DT51", *Tugas Akhir,* Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2003.

[5] Charisma, Ajeng DCP., Hudaya, Angga S., "Filter Elektrostatis dengan Pembersih Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Atmega16 untuk Mengurangi Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor pada Bengkel", *Tugas Akhir,* UPM Politeknik Pajajaran, Surabaya, 2015.

[6] Zainal, Fudin A., "Pengukuran Polusi dan Limbah di PT. Dirgantara Indonesia", *Tugas Akhir,* Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Bandung, 2000.

[7] Nasita, Wrestina M., Sompie, Sherwin., dan Kendek, Elia A, "Rancang Bangun Alat Pembersih Udara Dalam Ruang Tertutup Dengan Metode Ionisasi", *Tugas Akhir,* UNSRAT, Manado, 2015.

[8] Gotbadger, *Arduino Controller Epson Tm T88p Printer*, http://gotbadger.org.uk/post/Arduino-controlled-EPSON-TM-T88P-Printer, diakses tanggal 31 Maret 2016

[9] SIM900 AT *Command Manual*

[10] Sunomo, "Teknologi GPRS", *Majalah Elekto Indonesia*, No. 33, pp. 20-24, 2000.

[11] Musyawarah, Rina, "*Membangun Aplikasi Database*", Gramedia,

Jakarta, 2005.

[12] Bahtiar, Agus, "*Php Script Most Wanted*", Andi Offset, Malang, 2008

LAMPIRAN A
LISTING PROGRAM KESELURUHAN

A.1. *Listing* Program Mikrokontroler 328

```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <Wire.h>
#include "RTClib.h"
#define pinPowerSIM900 9
#define supply 3
#define alarm 2
#define battery 5
RTC_DS1307 rtc;

char daysOfTheWeek[7][12] = {"Sunday", "Monday", "Tuesday",
"Wednesday", "Thursday", "Friday", "Saturday"};

SoftwareSerial SIM900(7, 8); //tx,rx configure software serial port

 int Daya;
 int DayaBat;
 float sensorValue;
 float voltage;
 float KadarCO;

void setup(){
  //setup RTC
//setup power SIM900
powerUpOrDown();
SIM900.begin(19200);  //setup koneksi SIM900
  SIM900power();
  delay(5000);  // give time to
  pinMode(supply, INPUT);
  pinMode(alarm, OUTPUT);
  pinMode (battery, OUTPUT);

  if (! rtc.begin())
  {
   Serial.println("Couldn't find RTC");
   while (1);
```

```
    }

    if (! rtc.isrunning()) {
      Serial.println("RTC is NOT running!");
      // following line sets the RTC to the date & time this sketch was
compiled
      rtc.adjust(DateTime(F(__DATE__), F(__TIME__)));
      // This line sets the RTC with an explicit date & time, for
example to set

    }
    // Serial.begin(9600);
     Serial.begin(9600);  // setup koneksi serial PC
     pinMode(supply, INPUT);
     pinMode(alarm, OUTPUT);
     pinMode (battery, OUTPUT);

    }
    void SIM900power()
    // software equivalent of pressing the GSM shield "power" button
    {
     digitalWrite(9, HIGH);
     delay(1000);
     digitalWrite(9, LOW);
     delay(5000);
    }

    void SendSQL(){
     sensorValue = analogRead(A2);
     voltage = sensorValue * (5.0 / 1023.0);
     KadarCO = voltage * 500.9800/95; //program pembacaan sensor
     DateTime now = rtc.now(); //rtc aktif
      SIM900.println("AT+SAPBR=3,1,\"Contype\",\"GPRS\"");
     delay(1000);
    SIM900.println("AT+SAPBR=3,1,\"APN\",\"internet\"");      //AT
Command for IP Application
     delay(1500);
    SIM900.println("AT+SAPBR=1,1");
     delay(1500);
```

```
        SIM900.println("AT+SAPBR=2,1");
        delay(2000);
        SIM900.println("AT+CGATT?"); //Attach or Detach from GPRS
Support (cek koneksi gprs)
        delay(100);
        SIM900.println("AT+HTTPINIT"); //memulai perintah SIM900
        delay(100);
       SIM900.println("AT+HTTPPARA=\"CID\",1");
        delay(1000);
      SIM900.print("AT+HTTPPARA=\"URL\",\"monco.esy.es/sim900
/sim900.php?");  // set HTTP parameter value

       SIM900.print("id_lokasi=");
       SIM900.print("pg.1234");

        SIM900.print("&id_waktu=");
         SIM900.print( now.year());
        SIM900.print( "-");
       SIM900.print( now.month());
       SIM900.print( "-");
       SIM900.print( now.day());
       SIM900.print( "%20");
       SIM900.print( now.hour());
       SIM900.print( ":");
       SIM900.print( now.minute());
       SIM900.print( ":");
       SIM900.print( now.second());

       SIM900.print("&KadarCO=");
       SIM900.print(int(KadarCO));
       SIM900.print("&Daya=");
       SIM900.print(Daya);
        SIM900.print("&DayaBat=");
        SIM900.print(DayaBat); // menampilkan data yang dikirim


        //Serial.print("/");
        //SIM900.print("&id_waktu=");
        //SIM900.print("2016-05-21 09:30:15");
```

```
        // Serial.print(":");
         SIM900.println("\"");
                delay(500);
               SIM900.println("AT+HTTPACTION=0");  //HTTP  method
action
                delay(1000);
               SIM900.println("AT+HTTPTERM");
                delay(500);
                SIM900.println("AT+SAPBR=0,1");
                delay(500);
      }

      void loop()
      {
       label :
       DateTime now = rtc.now();

        Serial.print(now.year(), DEC);
         Serial.print('/');
       Serial.print(now.month(), DEC);
        Serial.print('/');
        Serial.print(now.day(), DEC);
       Serial.print(" (");
        Serial.print(daysOfTheWeek[now.dayOfTheWeek()]);
        Serial.print(") ");
        Serial.print(now.hour(), DEC);
         Serial.print(':');
        Serial.print(now.minute(), DEC);
        Serial.print(':');
        Serial.print(now.second(), DEC);
        Serial.println();

         delay(1000);

             Daya = digitalRead(supply); //Membaca nilai (high or low)
yang dikirimkan oleh power supply
       DayaBat= digitalRead(battery); //Membaca nilai (high or low)
yang dikirimkan oleh battery
```

```
            delay(100);

            if (Daya == HIGH)
            {
              digitalWrite(alarm,LOW);
              Serial.print("&Daya=");
              Serial.print("1");
              digitalWrite(battery,HIGH);
              Serial.print("&DayBat=");
              Serial.print("1");

            }
            else
            {
              digitalWrite(alarm,HIGH);
            Serial.print("&Daya=");
              Serial.print("0");
              digitalWrite(battery,HIGH);
              Serial.print("&DayBat=");
              Serial.print("1");
              digitalWrite(battery,LOW);
              Serial.print("&DayBat=");
              Serial.print("0");
            }
             SendSQL(); //menampilkan data yang terdapat pada
lingkup SendSQL

      }
      void powerUpOrDown(){
        digitalWrite(pinPowerSIM900,HIGH);
        delay(750);
        digitalWrite(pinPowerSIM900,LOW);
        delay(1000);
      }
```

A.2. *Listing* Program HTML dan PHP

1. *Listing* Program CSS 'Style.css'

```
      body {
         background-color:#efeff5;
```

```
    text-align: center;
}

#contain {
    width:950px;
    min-height:450px;
    background-color:#fff;
    background-image: url(../images/bg3.jpg);
    border: thick solid #C00;
    padding: 10px;
    margin: 20;
}

#header {
    width:875px;
    height:250px;
    background-image:url(../images/gyhtgy.jpg);
    font-size: 32px;
    font-family: "Times New Roman", Times, serif;
    color: #C03;
    font-weight: bold;
    text-align: center;
    border: medium solid #CFF;
    margin: 20px;
    padding: 20px;
    float: left;
}

#side {
    width:300px;
    height:600px;
    background-color:#6CF;
    margin: 10px;
    padding: 10px;
}

#isi {
    width:550px;
    height:600px;
```

```
    background-color:#dfdfec;
    background-image: url(../images/bg3.jpg);
    background-position: left;
    padding-top: 10px;
    padding-right: 10px;
    padding-bottom: 20px;
    padding-left: 10px;
    margin-top: 10px;
    margin-right: 0px;
    margin-bottom: 5px;
    margin-left: 0px;
    border: medium solid #000;
}

#content{
    width:550px;
    height:550px;
    background-color:#8cff1a;
}

#container {
    width:500px;
    height:550px;
    font-family:"Comic Sans MS", cursive;
    font-size: 12px;
    background-image: none;
    padding-top: 20px;
    padding-right: 20px;
    padding-bottom: 20px;
    padding-left: 20px;
    background-color: #FFF;
}

#footer {
    width:950px;
    height:100px;
    background-color:#000;
}
#bottom {
```

```
    font-family:"Arial";
    color:#00997a;
    font-size:12px;
    text-align:center;
    padding:35px;
}
h1 {
    font-family:"Times New Roman", Times, serif;
    color:#900;
    text-align:center;
}
h4.tag {
    font-family:"Lucida Sans Unicode";
    color:#ffff00;
    text-align:center;

}
a {
    font-family: "Arial";
    color:#900;
    font-size:16px;
    font-weight:bold;
    text-decoration:none;
}

a:hover {
    text-decoration:none;
}

.fl-left {
    float:left;
}

.fl-right {
    float:right;
    width: 900px;
}

.fl-clear {
```

```
    clear:both;
}

#menu {
margin:0px;
list-style-type:none;
width:300px;
border-top:2px solid #dfdfec;
}

#submenu {
    display: list-item;
    margin:0 0 0 -40px; /*list item mamakan 40px */
    width:250px;
    padding:10px 0 10px 0; /*memberi nilai space pada masing-
masing list*/
    text-align:center;
    border-bottom:2px solid #e6e6ff;    /*memberi border*/
    color: #C33;
    background-color: #000;
}
#submenu:hover{
    background:#dfdfec;
    color:#00997a;
}
#submenu_active{
    background:#dfdfec;
    color:#00997a;
    display: list-item;
    margin:0 0 0 -40px; /*list item mamakan 40px */
    width:250px;
    padding:10px 0 10px 0; /*memberi nilai space pada masing-
masing list*/
    text-align:center;
    border-bottom:2px solid #e6e6ff;    /*memberi border*/
    border-left:2px solid #e6e6ff;
    border-right:2px solid #e6e6ff;
}
#contain #header h1 strong {
```

```
    font-size: 24px;
}
#contain #header h1 strong {
    color: #C00;
    font-size: 36px;
}
#contain #header blockquote h1 samp {
    font-weight: normal;
    color: #C33;
}
#contain #header blockquote h1 samp {
    font-weight: bold;
    font-family: "Times New Roman", Times, serif;
    font-size: 30px;
}
#contain #header p {
    font-weight: bold;
}
#contain #header p {
    font-family: MS Serif, New York, serif;
}
#contain #footer #bottom {
    color: #FFF;
}
#contain #isi #container h3 strong {
    color: #F00;
}
#contain #isi #container h3 strong {
    font-family: "Comic Sans MS", cursive;
}
#contain #isi #container h3 strong {
    font-weight: bold;
}
#contain #isi #container h3 strong {
    font-size: 24px;
}
#container h4 {
    font-size: 16px;
}
```

```
#container h4 {
    font-size: 14px;
}
#container h4 {
    font-size: 12px;
    font-family: "Times New Roman", Times, serif;
}
#container h3 strong {
    font-family: "Lucida Sans Unicode", "Lucida Grande", sans-
serif;
    color: #666;
}
#container h3 strong {
    font-family: MS Serif, New York, serif;
    color: #C03;
}
#container h2 {
    font-size: 14px;
}
#container p {

}
#container p {
    font-size: 18px;
}
#container p {
    color: #C30;
}
#container p {
    font-size: 36px;
    text-align: center;
}
#container p {
    font-size: 14px;
    text-align: left;
    color: #000;
}
```

2. *Listing* Program File PHP 'Konek.php'

```
<?php
```

```
session_start();

$servername= "localhost";
$username="u983381334_eka";
$password="ekaraka114";
$dbname="u983381334_raka";

$connect =
@mysqli_connect($servername,$username,$password,$dbname);
/*kode buat konek*/
if (!$connect) /*jika tidak konek*/
{ die("Connection Failed:" . mysqli_connect_error()); }


?>
```

3. *Listing* Program File PHP 'Index.php'

```
<?php
include "../public_html/konek.php";
if(!isset($_GET['link_to']) OR $_GET['link_to']=='') /* jika
variabel $_GET dengan link yang dimaksud bernilai kosong maka
kembali ke home */
{header("location:index.php?link_to=home"); break;}
?>
<html>
    <head>
    <title>MONITORING  KADAR CO</title>
    <link rel="stylesheet" type="text/css"
href="../SIP/css/style.css"> <!-- external style sheet -->
    </head>
<body>
            <div id="contain">
                    <div id="header">
                     <p align="center"><img src="images/ITS
LOGO.jpg" alt="logo ITS" width="150" height="150" align="left"
/><img src="images/D3TEKTRO.jpeg" alt="D3TEKTRO"
width="150" height="150" align="right" /></p>
                    <div align="center">
                     <blockquote>
```

```
                    <div align="center">
                      <blockquote>
                        <p><samp>Monitoring  Kadar
<em>CO</em> pada Cerobong Industri melalui <em>Website
</em>dengan Komunikasi <em> GPRS</em></samp></p>
                        <p> </p>
</blockquote>
                  </div>
                    </blockquote>
                  </div>
              </div>
                    <div id="side" class="fl-left">       <!-- side
dan isi perlu ditata letaknya karena dalam satu grs hrzntl -->

                                    <?php
                                    if (empty
($_SESSION['username']) AND empty($_SESSION['nip'])) /*
tujuannya agar log in dahulu sebelum buka page lain */
                                    {
                                    echo"
                                    <form method='POST'
action='page/proc_home.php'>
                                      <fieldset>
                                      <legend
style='color:#f03;font-family: Comic Sans MS,
cursive';><MARQUEE> Masukkan ID Anda
</MARQUEE></legend>
                                      <user
style='color:#f03;font-family:Comic Sans MS,
cursive';>Username</user><br>

                                       <table width='215';
height='42'; border='1'; cellpadding='1.5'; cellspacing='1'; text-
align: 'center';>
      <tr>
                                    <th width='207';
scope='row'; >
```

```
                                                    <input type='text'
name='username' text-align: 'center' placeholder='masukkan nama
id' value=''>
                                                    <br>
                                                    </th></tr>
                                                    </table>
                                                    <br>
                                                    <pass
style='color:#f03;font-family: Comic Sans MS,
cursive';>Password</pass><br>
                                                     <table
width='215'; height='42'; border='1'; cellpadding='1.5';
cellspacing='1'; text-align: 'center';>
      <tr>
<th width='207'; scope='row'; >

    <input type='password' name='password' text-align: 'center'
placeholder='masukkan kata sandi' value=''>
<br></th></tr>
</table>
<br>
<input type='submit' value='Masuk'>
                                                      </fieldset>
                                                    </form>
                                                    ";
    }
    else {
                echo "<ul id='menu'>";

    include "../konek.php";
                                                    $sql = "SELECT * FROM
halaman WHERE status_halaman='aktif'";
                                                    $query =
mysqli_query($connect, $sql);
                                                    while ($data =
mysqli_fetch_assoc($query))
    {

    if("link_to=".$_GET['link_to']==$data['link_halaman'])
```

```
    {$submenu = "submenu_active";}
    else
    {$submenu = "submenu";}
    echo "<a href='index.php?$data[link_halaman]'><li
id='$submenu'>$data[judul_halaman]</li></a>";
                                        }
if(isset ($_SESSION['username'])AND isset($_SESSION['nip']))
{ echo "<a href='page/proc_logout.php'><li
id='$submenu'>Logout</li></a>";}
    echo "</ul>";
}

?>
    </div>
<div class="fl-right" id="isi">
<div id="container"><?php include
"../public_html/page/inc_pages.php"; ?>
                                    </div>
                        </div>

                <div id="footer" class="fl-clear">
                        <p id="bottom"> created for final project by
@EkaBintiSolikah dan @RakaAnthonyElfreda</p>

</div>
    </body>
</html>
```

4. Listing Program File PHP 'Home.php'

```
<?php
if (isset ($_SESSION['UserName']) AND
isset($_SESSION['Password']))
{
    echo "../page/$_GET[link_to].php";
}
else {
echo"welcome";
}
?>
```

5. Listing Program File HTML 'Home2.html'

```
<?php

$servername= "localhost";
$username="u983381334_eka";
$password="ekaraka114";
$dbname="u983381334_raka";

$connect                                                    =
@mysqli_connect($servername,$username,$password,$dbname);
/*kode buat konek*/
if (!$connect) /*jika tidak konek*/
{ die("Connection Failed:" . mysqli_connect_error()); }

?>
<html>
    <head>
    <title>MONITORING  KADAR CO</title>
<link href="../css/style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
</head>
<body>
<div id="container">
  <h1>Carbon Monoxida (CO)</h1>


   <h3 align="justify"> <strong>Properties of Carbon
Monoxide</strong><br />
  <strong>What is carbon monoxide?</strong></h3>
<h4 align="justify"><br />
    Carbon monoxide is the product formed by the incomplete
combustion of materials containing carbon. The molecular formula
is CO. Carbon monoxide is usually present in the workplace as a
gas. It can, however, be liquefied and solidified. Carbon monoxide
is produced in large amounts by several industrial processes.</h4>
   <h3 align="justify"><br />
  <strong>How is carbon monoxide produced?</strong><br />
  </h3>
  <h4 align="justify">Aside from a small number of production
processes and laboratory activities, carbon monoxideis produced
```

```
by the <strong>incomplete combustion </strong>of materials containing carbon. This means that it<br />
   is produced from anything that will burn. Solid, liquid or gaseous materials are converted into other substances called <strong>combustion product</strong>. Burning (or combustion) may be <strong>complete </strong>(if only water, carbon dioxide and other oxides are formed) or incomplete (if carbon monoxide is produced as well).<br />
  </h4>
     <h2>created by :</h2>
     <h4>Eka Binti Solikah (2213039003)</h4>
    <h4>Raka Anthony Elfreda (2213039018)</h4>
    <!-- end #mainContent --></div>


</body>
</html>
```

6. Listing Program File PHP Riwayat '*Database*.php'

```
<html>
  <head>
    <meta http-equiv="refresh" content="25">

   <title>Database</title>
    </head>
    <body>
<?php
echo "<form method='POST' action='index.php?link_to=database'>";
    $tgl_skrg = date("d");
    $bln_skrg = date("m");
    $thn_skrg = date("Y");
echo "<select name='id_lokasi'>
    <option value='pg.1234'>pg.1234</option>
</select> ";
    combotgl(1,31,'tanggal',$tgl_skrg);
    combobln(1,12,'bulan',$bln_skrg);
    combotgl(1950,$thn_skrg,'tahun',$thn_skrg);
echo "<input type='submit' value='Search'>
    </form>";
```

```
?>
<table border ="1" style="width:500px;">

    <tr>
                <td><b>Lokasi</b></td>
                <td><b>Kadar CO</b></td>
                <td><b>Waktu</b></td>
                <td><b>Status</b></td>
                <td><b>Daya</b></td>
<td><b>Baterai</b></td>

    </tr>
<?php


$servername= "localhost";
$username="u983381334_eka";
$password="ekaraka114";
$dbname="u983381334_raka";

$connect                                                    =
@mysqli_connect($servername,$username,$password,$dbname);
/*kode buat konek*/
if (!$connect) /*jika tidak konek*/
{ die("Connection Failed:" . mysqli_connect_error()); }
if(isset($_POST['id_lokasi']))
{

    $sql = "SELECT * FROM kadarco WHERE id_lokasi =
'$_POST[id_lokasi]' AND DAYOFMONTH(id_waktu) =
'$_POST[tanggal]'
    AND MONTH(id_waktu) = '$_POST[bulan]' AND
YEAR(id_waktu) = '$_POST[tahun]'";
    $query = mysqli_query($connect, $sql);
    while($data = mysqli_fetch_assoc($query))
    {
                $lokasi = $data['id_lokasi'];
                $CO = $data['KadarCO'];
```

```
                $waktu = $data['id_waktu'];
                $Status =$data['Status'];
                $daya = $data['Daya'];
$baterai = $data['DayaBat'];

if ($CO>126)
    {$Status="Berbahaya";}                    else                    if
($CO>=51){$Status="Rawan";} else {$Status="Normal";}

if ($daya==1)
                        {$daya="PLN<img   src='images/pln.jpg'>";}
else                if                ($daya==0){$daya="baterai<img
src='images/baterai.jpg'>";}


if ($baterai==1)
                        {$baterai="Normal<img
src='images/1.jpg'>";}        else            {$baterai="Lemah<img
src='images/2.jpg'>";}


                echo
"<tr><td>$data[id_lokasi]</td><td>$data[KadarCO]</td><td>$da
ta[id_waktu]</td><td>$Status</td><td>$daya</td><td>$baterai</
td></tr>";

    }
}
?>
</table><p> </p>

<p>
<?php
echo "<a href='page/cetak.php'> cetak </a>";
?>
</body>
    </html>
```

7. Listing Program File PHP *Monitoring* '*Monitoring* .php'

```
<html>
  <head>
    <meta http-equiv="refresh" content="10">

    <title>Monitoring </title>
    </head>
    <body>
<table border ="1" style="width:500px; ">


    <tr>
                <td><b>Lokasi</b></td>
                <td><b>Kadar CO</b></td>
                <td><b>Waktu</b></td>
                <td><b>Status</b></td>
                <td><b>Daya</b></td>
               <td><b>Baterai</b></td>

    </tr>

<?php


$servername= "localhost";
$username="u983381334_eka";
$password="ekaraka114";
$dbname="u983381334_raka";

$connect                                                    =
mysqli_connect($servername,$username,$password,$dbname);
/*kode buat konek*/
if (!$connect) /*jika tidak konek*/
{ die("Connection Failed:" . mysqli_connect_error()); }

    $sql = "SELECT * FROM data_monitoring ";
    $query = mysqli_query($connect, $sql);
    while($data = @mysqli_fetch_assoc($query))

    {
```

```
                $lokasi = $data['id_lokasi'];
                $CO = $data['KadarCO'];
                $waktu = $data['id_waktu'];
                $Status =$data['Status'];
                $daya = $data['Daya'];
              $baterai=$data['DayaBat'];


if($daya==0)
{
?>
<script>
var audio1 = document.createElement('audio');
audio1.src = 'alarm.mp3';
audio1.play();
alert('PERINGATAN');
</script>
<?php
}

if ($CO>126)
            {$Status="Berbahaya";}          else          if
($CO>=51){$Status="Rawan";} else {$Status="Normal";}

            if ($daya==1)
                  {$daya="PLN<img   src='images/pln.jpg'>";}
else          if          ($daya==0){$daya="baterai<img
src='images/baterai.jpg'>";}


            if ($baterai==1)
                  {$baterai="Normal<img
src='images/1.jpg'>";}          else          {$baterai="Lemah<img
src='images/2.jpg'>";}


            echo
"<tr><td>$data[id_lokasi]</td><td>$data[KadarCO]</td><td>$da
```

```
ta[id_waktu]</td><td>$Status</td><td>$daya</td><td>$baterai</
td></tr>";


}
?>
</table><p> </p>
<p>
<?php
echo "<a href='page/cetak2.php'> cetak </a>";
?>

</body>
</html>
```

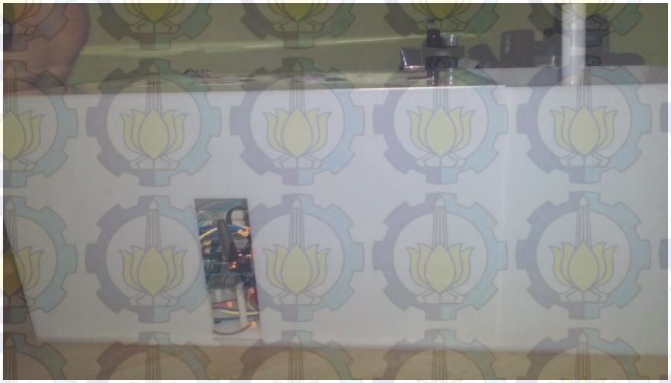
8. Listing Program File PHP 'SIM900.php'

```
<?php

@mysql_connect("localhost", "u983381334_eka", "ekaraka114") or
die(mysql_error());
mysql_select_db("u983381334_raka") or die(mysql_error());

$sql = "UPDATE data_monitoring SET KadarCO='$_GET
[KadarCO]', id_waktu='$_GET[id_waktu]', Daya='$_GET[Daya]',
DayaBat='$_GET[DayaBat]' WHERE id_lokasi='pg.1234'";
$query = mysql_query($sql);

$sql = "INSERT INTO kadarco (id_lokasi, KadarCO, id_waktu, Daya,
DayaBat) VALUES ('pg.1234' ,'$_GET[KadarCO]' ,'$_GET[id_waktu]'
,'$_GET[Daya]' ,'$_GET[DayaBat]')";
$query = @mysql_query($sql);
?>
```

LAMPIRAN B
TAMPILAN ALAT KESELURUHAN

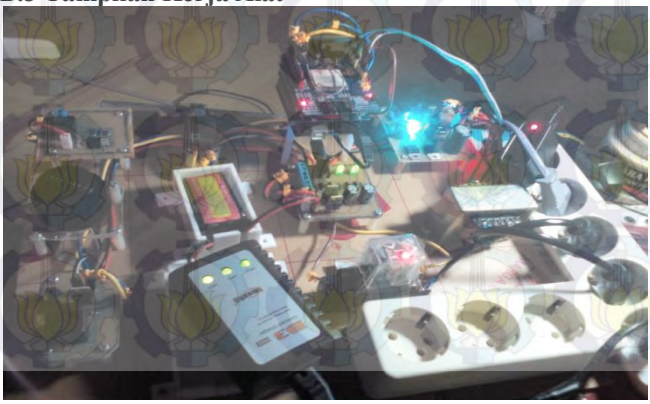
Alat Monoitoring Kadar CO Pada Cerobong Industri Dengan media Komunikasi GPRS

B.1. Tampilan Tampak Samping



B.2. Bagian Dalam Alat

B.3 Tampilan Kerja Alat



LAMPIRAN C
DATASHEET

1. *Datasheet* Sensor *MQ-7*

TECHNICAL DATA — MQ-7 GAS SENSOR

FEATURES

* High sensitivity to carbon monoxide
* Stable and long life

APPLICATION

They are used in gas detecting equipment for carbon monoxide(CO) in family and industry or car.

SPECIFICATIONS

A. Standard work condition

Symbol	Parameter name	Technical condition	Remark
Vc	circuit voltage	5V±0.1	Ac or Dc
VH(H)	Heating voltage (high)	5V±0.1	Ac or Dc
VH(L)	Heating voltage (low)	1.4V±0.1	Ac or Dc
RL	Load resistance	Can adjust	
RH	Heating resistance	33 Ω ±5%	Room temperature
TH(H)	Heating time (high)	60±1 seconds	
TH(L)	Heating time (low)	90±1 seconds	
PH	Heating consumption	About 350mW	

b. Environment conditions

Symbol	Parameters	Technical conditions	Remark
Tao	Using temperature	-20℃-50℃	
Tas	Storage temperature	-20℃-50℃	Advice using scope
RH	Relative humidity	Less than 95%RH	
O2	Oxygen concentration	21%(stand condition) the oxygen concentration can affect the sensitivity characteristic	Minimum value is over 2%

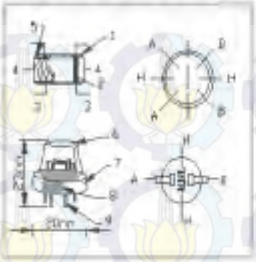
c. Sensitivity characteristic

symbol	Parameters	Technical parameters	Remark
Rs	Surface resistance Of sensitive body	2-20k	In 100ppm Carbon Monoxide
a (300/100ppm)	Concentration slope rate	Less than 0.5	Rs (300ppm)/Rs(100ppm)
Standard working condition	Temperature -20℃±2℃ relative humidity 65%±5% RL:10K Ω ±5%		
	Vc:5V±0.1V VH:5V±0.1V VH:1.4V±0.1V		
Preheat time	No less than 48 hours	Detecting range: 20ppm-2000ppm carbon monoxide	

D. Structure and configuration, basic measuring circuit

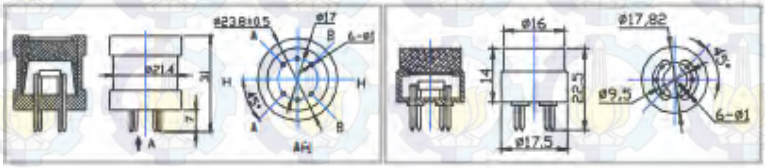
Structure and configuration of MQ-7 gas sensor is shown as Fig. 1 (Configuration A or B), sensor composed by micro AL2O3 ceramic tube, Tin Dioxide (SnO2) sensitive layer, measuring electrode and heater are fixed into a crust made by plastic and stainless steel net. The heater provides necessary work conditions for work of sensitive components. The enveloped MQ-7 have

6 pin ,4 of them are used to fetch signals, and other 2 are used for providing heating current.



	Parts	Materials
1	Gas sensing layer	SnO_2
2	Electrode	Au
3	Electrode line	Pt
4	Heater coil	Ni-Cr alloy
5	Tubular ceramic	Al_2O_3
6	Anti-explosion network	Stainless steel gauze (SUS316 100-mesh)
7	Clamp ring	Copper plating Ni
8	Resin base	Bakelite
9	Tube Pin	Copper plating Ni

Fig.1



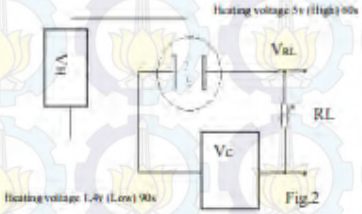


Fig.2

Standard circuit:

As shown in Fig 2, standard measuring circuit of MQ-7 sensitive components consists of 2 parts. one is heating circuit having time control function (the high voltage and the low voltage work circularly). The second is the signal output circuit, it can accurately respond changes of surface resistance of the sensor.

Electric parameter measurement circuit is shown as Fig.2

E. Sensitivity characteristic curve

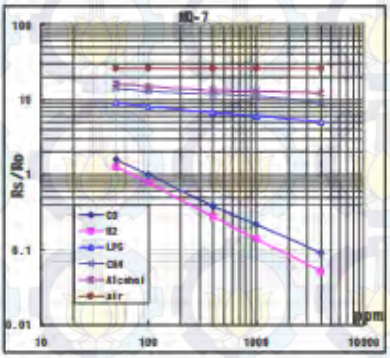


Fig.3 is shows the typical sensitivity characteristics of the MQ-7 for several gases.
in their: Temp: 20℃,
Humidity: 65%,
O_2 concentration 21%
RL=10k Ω
Ro: sensor resistance at 100ppm CO in the clean air.
Rs: sensor resistance at various concentrations of gases.

Fig.3 sensitivity characteristics of the MQ-7

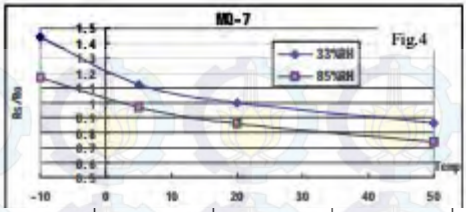


Fig.4

Fig.4 is shows the typical dependence of the MQ-7 on temperature and humidity.
Ro: sensor resistance at 100ppm CO in air at 33%RH and 20degree.
Rs: sensor resistance at 100ppm CO at different temperatures and humidities.

ATmega168PA	16K Bytes	512 Bytes	1K Bytes	2 instruction words/vector
ATmega328	32K Bytes	1K Bytes	2K Bytes	2 instruction words/vector
ATmega328P	32K Bytes	1K Bytes	2K Bytes	2 instruction words/vector

f the

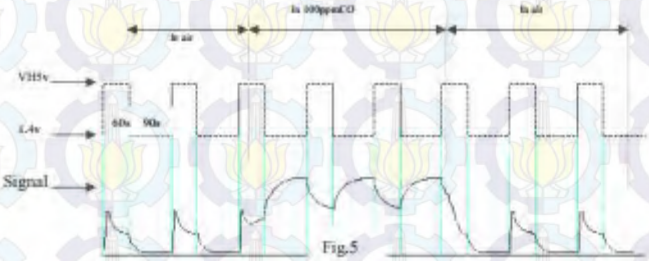


Fig.5

signal when the sensor is shifted from clean air to carbon monoxide (CO) , output signal measurement is made within one or two complete heating period (2.5 minute from high voltage to low voltage).

Sensitive layer of MQ-7 gas sensitive components is made of SnO_2 with stability. So, it has excellent long term stability. Its service life can reach 5 years under using condition.

2. *Datasheet* Modul GSM SIM 900A

2 SIM900 Overview

Designed for global market, SIM900 is a quad-band GSM/GPRS engine that works on frequencies GSM 850MHz, EGSM 900MHz, DCS 1800MHz and PCS 1900MHz. SIM900 features GPRS multi-slot class 10/ class 8 (optional) and supports the GPRS coding schemes CS-1, CS-2, CS-3 and CS-4.

With a tiny configuration of 24mm x 24mm x 3mm, SIM900 can meet almost all the space requirements in your applications, such as M2M, smart phone, PDA and other mobile devices.

The physical interface to the mobile application is a 68-pin SMT pad, which provides all hardware interfaces between the module and customers' boards.

- The keypad and SPI display interface will give you the flexibility to develop customized applications.
- Serial port and Debug port can help you easily develop your applications.
- One audio channel includes a microphone input and a speaker output.

The SIM900 is designed with power saving technique so that the current consumption is as low as 1.5mA in SLEEP mode.

The SIM900 is integrated with the TCP/IP protocol, extended TCP/IP AT commands are developed for customers to use the TCP/IP protocol easily, which is very useful for those data transfer applications.

2.1 SIM900 Key Features

Table 3: SIM900 key features

Feature	Implementation
Power supply	Single supply voltage 3.4V ~ 4.5V
Power saving	Typical power consumption in SLEEP mode is 1.5mA (BS-PA-MFRMS=5)
Frequency Bands	• SIM900 quad-band: GSM 850,EGSM 900, DCS 1800, PCS 1900. The SIM900 can search the 4 frequency bands automatically. The frequency bands also can be set by AT command. • Compliant to GSM Phase 2/2+
GSM class	Small MS
Transmitting power	• Class 4 (2W) at GSM 850 and EGSM 900 • Class 1 (1W) at DCS 1800 and PCS 1900
GPRS connectivity	• GPRS multi-slot class 10 (default) • GPRS multi-slot class 8 (option) • GPRS mobile station class B
Temperature range	• Normal operation: -30°C to +80°C

	• Restricted operation: -40°C to -30°C and +80 °C to +85°C[1] • Storage temperature -45°C to +90°C
DATA *GPRS* *CSD*	• GPRS data downlink transfer: max. 85.6 kbps • GPRS data uplink transfer: max. 42.8 kbps • Coding scheme: CS-1, CS-2, CS-3 and CS-4 • SIM900 supports the protocols PAP (Password Authentication Protocol) usually used for PPP connections. • The SIM900 integrates the TCP/IP protocol. • Support Packet Switched Broadcast Control Channel (PBCCH) • CSD transmission rates: 2.4, 4.8, 9.6, 14.4 kbps, non-transparent • Unstructured Supplementary Services Data (USSD) support
SMS	• MT, MO, CB, Text and PDU mode • SMS storage: SIM card
FAX	Group 3 Class 1
SIM interface	Support SIM card: 1.8V, 3V
External antenna	Antenna pad
Audio features	Speech codec modes: • Half Rate (ETS 06.20) • Full Rate (ETS 06.10) • Enhanced Full Rate (ETS 06.50 / 06.60 / 06.80) • Adaptive multi rate (AMR) • Echo Cancellation • Noise Suppression
Serial port and Debug port	Serial Port: • 8-wire modem interface with status and control lines, unbalanced, asynchronous. • 1.2kbps to 11.52kbps. • Serial Port can be used for AT commands or data stream. • Supports RTS/CTS hardware handshake and software ON/OFF flow control. • Multiplex ability according to GSM 07.10 Multiplexer Protocol. • Autobanding supports band rate from 1200 bps to 115200bps. Debug port: • 2-wire null modem interface DBG_TXD and DBG_RXD. • Can be used for debugging and upgrading firmware.
Phonebook management	Support phonebook types: SM, FD, LD, RC, ON, MC.
SIM Application Toolkit	Support SAT class 3, GSM 11.14 Release 99
Real time clock	Implemented
Timer function	Programmable via AT command
Physical characteristics	Size: 24mm x 24mm x 3mm Weight: 3.4g
Firmware upgrade	Firmware upgrade by debug port.

SDA	I/O	I²C bus data		open
KBR0~KBR4	O	Keypad interface		If unused, keep these pins open
KBC0~KBC4	I			Pull up to VDD_EXT if unused keep pins open
Serial port				
PIN NAME	I/O	DESCRIPTION	DC CHARACTERISTICS	COMMENT
RXD	I	Receive data	VILmax=0.15 *VDD_EXT VIHmin=0.85*VDD_EXT VILmin= 0V VIHmax= VDD_EXT VOHmin= VDD_EXT-0.1V VOLmax=0.1V VOHmax= VDD_EXT VOLmin= 0V	DTR Pin has been pulled up to VDD_EXT. If unused keep pin open
TXD	O	Transmit data		
RTS	I	Request to send		
CTS	O	Clear to send		
RI	O	Ring indicator		
DSR	O	Data Set Ready		
DCD	O	Data carry detect		
DTR	I	Data terminal Ready		
Debug interface				
PIN NAME	I/O	DESCRIPTION	DC CHARACTERISTICS	COMMENT
DBG_TXD	O	Serial interface for debugging and firmware upgrade	VILmax=0.15 *VDD_EXT VIHmin=0.85*VDD_EXT VILmin= 0V VIHmax= VDD_EXT VOHmin= VDD_EXT-0.1V VOLmax=0.1V VOHmax= VDD_EXT VOLmin= 0V	If unused keep pins open
DBG_RXD	I			
SIM interface				
PIN NAME	I/O	DESCRIPTION	DC CHARACTERISTICS	COMMENT
SIM_VDD	O	Voltage supply for SIM card	The voltage can be select by software automatically either 1.8V or 3V	
SIM_DATA	I/O	SIM data output	VILmax=0.15 *SIM_VDD VIHmin=0.85*SIM_VDD VILmin= 0V VIHmax= SIM_VDD VOHmin= SIM_VDD-0.1V VOLmax=0.1V VOHmax= SIM_VDD VOLmin= 0V	All signals of SIM interface are protected against ESD with a TVS diode array. Maximum cable length 200mm from the module
SIM_CLK	O	SIM clock		
SIM_RST	O	SIM reset		

- **Li-battery backup**

Coin-type Rechargeable Capacitor such as XH414H-IV01E form Seiko can be used.
Typical charge curves for each cell type are shown in following figures. Note that the rechargeable Lithium type coin cells generally come pre-charged from the vendor.

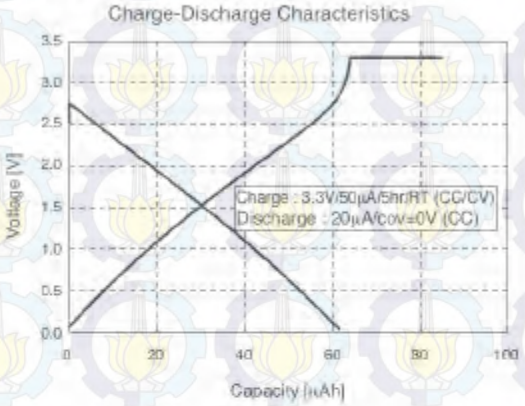


Figure 19: Seiko XH414H-IV01E Charge Characteristic

3.8 Serial Interfaces

Table 7: Pin definition of the serial interfaces

	Name	Pin	Function
Serial port	DTR	3	Data terminal ready
	RI	4	Ring indicator
	DCD	5	Data carrier detection
	DSR	6	Data set ready
	CTS	7	Clear to send
	RTS	8	Request to send
	TXD	9	Transmit data
	RXD	10	Receive data
Debug port	DBG_RXD	28	Receive data
	DBG_TXD	27	Transmit data

SIM900 provides two unbalanced asynchronous serial ports. One is the serial port and the other is the debug port.

The GSM module is designed as a DCE (Data Communication Equipment), following the traditional DCE-DTE (Data Terminal Equipment) connection. The module and the client (DTE) are connected through the following signal (as following figure shows). Autobauding supports band rate from 1200bps to 115200bps.

Serial port

- TXD: Send data to the RXD signal line of the DTE
- RXD: Receive data from the TXD signal line of the DTE

Debug port

- DBG_TXD: Send data to the RXD signal line of the DTE
- DBG_RXD: Receive data from the TXD signal line of the DTE

The logic levels are described in following table.

Table 8: Logic level: of the serial port and debug port

Parameter	Min	Max	Unit
V_{IL}	0	0.15*VDD_EXT	V
V_{IH}	0.85*VDD_EXT	VDD_EXT	V
V_{OL}	0	0.1	V
V_{OH}	VDD_EXT-0.1	VDD_EXT	V

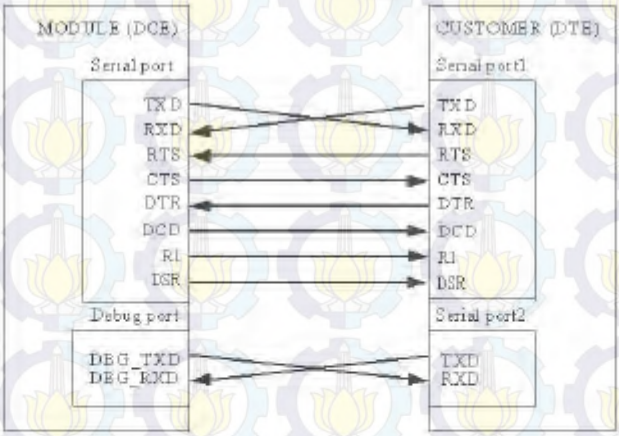


Figure 20: Connection of the serial interfaces

6.2 Top and Bottom View of the SIM900

Figure 39: Top view of the SIM900

6.3 PIN Assignment of SIM900

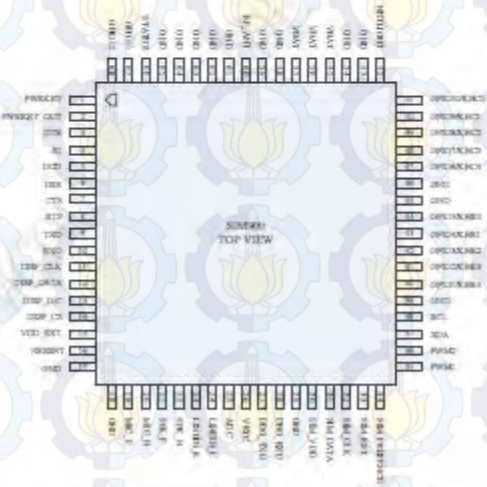


Figure 40: SIM900 pin out diagram (Top View)

Table 31: PIN assignment

Pin Number	Pin Name	Pin Number	Pin Name
1	PWRKEY	35	PMW1
2	PWRKEY_OUT	36	PWM2
3	DTR	37	SDA
4	RI	38	SCL
5	DCD	39	GND
6	DSR	40	GPIO1/KBR4
7	CTS	41	GPIO2/KBR3
8	RTS	42	GPIO3/KBR2
9	TXD	43	GPIO4/KBR1
10	RXD	44	GPIO5/KBR0
11	DISP_CLK	45	GND
12	DISP_DATA	46	GND
13	DISP_D/C	47	GPIO6/KBC4
14	DISP_CS	48	GPIO7/KBC3
15	VDD_EXT	49	GPIO8/KBC2
16	NRESET	50	GPIO9/KBC1
17	GND	51	GPIO10/KBC0
18	GND	52	NETLIGHT
19	MIC_P	53	GND
20	MIC_N	54	GND
21	SPK_P	55	VBAT
22	SPK_N	56	VBAT
23	LINEIN_R	57	VBAT
24	LINEIN_L	58	GND
25	ADC	59	GND
26	VRTC	60	RF_ANT
27	DBG_TXD	61	GND
28	DBG_RXD	62	GND
29	GND	63	GND
30	SIM_VDD	64	GND
31	SIM_DATA	65	GND
32	SIM_CLK	66	STATUS
33	SIM_RST	67	GPIO11
34	SIM_PRESENCE	68	GPIO12

4 AT Commands According to GSM07.05

The GSM 07.05 commands are for performing SMS and CBS related operations. SIM900 supports both Text and PDU modes.

4.1 Overview of AT Commands According to GSM07.05

Command	Description
AT+CMGD	DELETE SMS MESSAGE
AT+CMGF	SELECT SMS MESSAGE FORMAT
AT+CMGL	LIST SMS MESSAGES FROM PREFERRED STORE
AT+CMGR	READ SMS MESSAGE
AT+CMGS	SEND SMS MESSAGE
AT+CMGW	WRITE SMS MESSAGE TO MEMORY
AT+CMSS	SEND SMS MESSAGE FROM STORAGE
AT+CNMI	NEW SMS MESSAGE INDICATIONS
AT+CPMS	PREFERRED SMS MESSAGE STORAGE
AT+CRES	RESTORE SMS SETTINGS
AT+CSAS	SAVE SMS SETTINGS
AT+CSCA	SMS SERVICE CENTER ADDRESS
AT+CSCB	SELECT CELL BROADCAST SMS MESSAGES
AT+CSDH	SHOW SMS TEXT MODE PARAMETERS
AT+CSMP	SET SMS TEXT MODE PARAMETERS
AT+CSMS	SELECT MESSAGE SERVICE

4.2 Detailed Descriptions of AT Commands According to GSM07.05

4.2.1 AT+CMGD Delete SMS Message

AT+CMGD	Delete SMS Message
Test Command AT+CMGD=?	Response +CMGD: (list of supported <index>s),(list of supported <delflag>s) OK
	Parameters See Write Command
Write Command AT+CMGD=<index>[,<delflag>]	Response TA deletes message from preferred message storage <mem1> location <index>. OK ERROR

13 AT Commands Sample

13.1 Profile Commands

Demonstration	Syntax	Expect Result
The AT Command interpreter actively responds to input.	AT	OK
Display the product name and the product release information.	ATI	SIM900 R11.0
Display product identification information: the manufacturer, the product name and the product revision information.	AT+GSV	SIMCOM_Ltd SIMCOM_SIM900 Revision:1137B01SIM900M32_ST OK
Display current configuration, a list of the current active profile parameters.	AT&V	[A complete listing of the active profile] OK
Reporting of mobile equipment errors. The default CME error reporting setting is disabled	AT+CMEE=?	+CMEE: (0-2) OK
	AT+CMEE?	+CMEE: 1 OK
	AT+CSCS=?	+CSCS: ("IRA","GSM","UCS2","HEX","PCCP","PCDN","8859-1")
Switch to verbose mode	AT+CSCS="TEST"	OK

Displays a string explaining the error in more details.	AT+CMEE=2 AT+CSCS="TEST"	ERROR OK +CME ERROR: operation not allowed
Store the current configuration in nonvolatile memory. When the board is reset, the configuration changes from the last session are loaded.	ATE0&W AT [Reset the board] AT ATE1&W AT	OK [No echo] OK [No echo] OK [No echo] OK [Echo on] OK
Set the ME to minimum functionality	AT+IPR?	+IPR:0 OK
	AT+CFUN=0	OK
	AT+IPR = 115200	+CPIN: NOT READY OK
	AT+IPR?	+IPR:115200
	AT+CFUN=0	OK +CPIN: NOT READY
ME has entered full functionality mode.	AT+CFUN?	+CFUN:1 OK

13.2 SIM Commands

Demonstration	Syntax	Expect Result
List available phonebooks, and select the SIM phonebook.	AT+CPBS=?	+CPBS: ("MC","RC","DC","LD","LA","ME","SM","FD", "ON","BN","SD","VM","EN") OK

		terminate>

13.5 SIM Toolkit Commands

Demonstration	Syntax	Expect Result
Select the 1st menu item: individual assistance Go to the menu of individual assistance	AT*PSSTK="MENU SELECTION",1 AT*PSSTK="GET ITEM LIST",5	*PSSTK: "SELECT ITEM",0,0,,0,0,1,0,0,5 *PSSTK: "GET ITEM LIST",1,1,2,5E2E52A9,0,0,0 *PSSTK: "GET ITEM LIST",2,2,2,752862377BA17406,0,0,0 *PSSTK: "GET ITEM LIST",3,3,2,52067EC47BA17406,0,0,0 *PSSTK: "GET ITEM LIST",4,4,2,7FA453D16D88606F,0,0,0 *PSSTK: "GET ITEM LIST",5,5,2,65E97A0B63D09192,0,0,0 OK
Select 1: help Go back to main menu	AT*PSSTK="SELECT ITEM",1,1,0,0 AT*PSSTK="NOTIFICATION",1,0	*PSSTK: "NOTIFICATION",1,19,1,2,53D190014FE1606F2026,0,0 *PSSTK: "END SESSION"

13.6 Audio Commands

Demonstration	Syntax	Expect Result
DTMF tones	AT+CLDTMF=2,"1,2,3,4,5"	OK

13.7 SMS Commands

Demonstration	Syntax	Expect Result
Set SMS system into text mode, as opposed to PDU mode.	AT+CMGF=1	OK
Send an SMS to myself.	AT+CSCS="GSM"	OK

		terminate>

13.5 SIM Toolkit Commands

Demonstration	Syntax	Expect Result
Select the 1st menu item: individual assistance	AT*PSSTK="MENU SELECTION",1	*PSSTK: "SELECT ITEM",0,0,,0,0,1,0,0,5
Go to the menu of individual assistance	AT*PSSTK="GET ITEM LIST",5	*PSSTK: "GET ITEM LIST",1,1,2,5E2E52A9,0,0,0 *PSSTK: "GET ITEM LIST",2,2,2,75286237TBA174 06,0,0,0 *PSSTK: "GET ITEM LIST",3,3,2,52067EC47BA17 406,0,0,0 *PSSTK: "GET ITEM LIST",4,4,2,7FA453D16D$86 06F,0,0,0 *PSSTK: "GET ITEM LIST",5,5,2,65E57A0B63D09 192,0,0,0 OK
Select 1: help	AT*PSSTK="SELECT ITEM",1,1,0,0	*PSSTK: "NOTIFICATION",1,19,1,2,5 3D190014FE1606F2026,0,0
Go back to main menu	AT*PSSTK="NOTIFIC ATION",1,0	*PSSTK: "END SESSION"

13.6 Audio Commands

Demonstration	Syntax	Expect Result
DTMF tones	AT+CLDTMF=2, "1,2,3,4,5"	OK

13.7 SMS Commands

Demonstration	Syntax	Expect Result
Set SMS system into text mode, as opposed to PDU mode.	AT+CMGF=1	OK
Send an SMS to myself.	AT+CSCS="GSM"	OK

	AT+CMGS="+861391818xxxx" >This is a test<Ctrl+Z>	+CMGS:34 OK
Unsolicited notification of the SMS arriving Read SMS message that has just arrived. Note: the number should be the same as that given in the +CMTI notification.	AT+CMGR=1	+CMTI: "SM",1 +CMGR: "REC UNREAD", "+8613918186089", "","02/01/30,20:40:31+00" This is a test
Reading the message again and change the status to "READ" from "UNREAD"	AT+CMGR=1	OK +CMGR: "REC READ", "+8613918186089","", "02/01/30,20:40:31+00" This is a test
Send another SMS to myself.	AT+CMGS="+861391818xxxx" >Test again<Ctrl+Z>	OK +CMGS:35 OK
Unsolicited notification of the SMS arriving List all SMS messages. Note: "ALL" must be in uppercase.	AT+CMGL="ALL"	+CMTI: "SM",2 +CMGL: 1, "REC READ","+8613918186089", "", "02/01/30,20:40:31+00" This is a test +CMGL: 2, "REC UNREAD","", "+8613918186089", "","02/01/30,20:45:12+00" Test again OK
Delete an SMS message. List all SMS messages to show message has been deleted.	AT+CMGD=1 AT+CMGL="ALL"	OK +CMGL: 2, "REC READ", "+8613918186089","","02/01/30,20:45:12+00" Test again

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{CC} = 4.5V to 5.5V; T_A = 0°C to +70°C, T_A = -40°C to +85°C.) (Notes 1, 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Leakage (SCL)	I_{LI}		-1		1	µA
I/O Leakage (SDA, SQW/OUT)	I_{LO}		-1		1	µA
Logic 0 Output (I_{OL} = 5mA)	V_{OL}				0.4	V
Active Supply Current (f_{SCL} = 100kHz)	I_{CCA}				1.5	mA
Standby Current	I_{CCS}	(Note 3)			200	µA
V_{BAT} Leakage Current	I_{BATLKG}			5	50	nA
Power-Fail Voltage (V_{BAT} = 3.0V)	V_{PF}		1.216 x V_{BAT}	1.25 x V_{BAT}	1.284 x V_{BAT}	V

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{CC} = 0V, V_{BAT} = 3.0V; T_A = 0°C to +70°C, T_A = -40°C to +85°C.) (Notes 1, 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{BAT} Current (OSC ON); SQW/OUT OFF	I_{BAT1}			300	500	nA
V_{BAT} Current (OSC ON); SQW/OUT ON (32kHz)	I_{BAT2}			480	800	nA
V_{BAT} Data-Retention Current (Oscillator Off)	I_{BATDR}			10	100	nA

WARNING: Negative undershoots below -0.3V while the part is in battery-backed mode may cause loss of data.

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{CC} = 4.5V to 5.5V; T_A = 0°C to +70°C, T_A = -40°C to +85°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
SCL Clock Frequency	f_{SCL}		0		100	kHz
Bus Free Time Between a STOP and START Condition	t_{BUF}		4.7			µs
Hold Time (Repeated) START Condition	t_{HDSTA}	(Note 4)	4.0			µs
LOW Period of SCL Clock	t_{LOW}		4.7			µs
HIGH Period of SCL Clock	t_{HIGH}		4.0			µs
Setup Time for a Repeated START Condition	t_{SUSTA}		4.7			µs
Data Hold Time	t_{HDDAT}		0			µs
Data Setup Time	t_{SUDAT}	(Notes 5, 6)	250			ns
Rise Time of Both SDA and SCL Signals	t_R				1000	ns
Fall Time of Both SDA and SCL Signals	t_F				300	ns
Setup Time for STOP Condition	t_{SUSTO}		4.7			µs

CAPACITANCE

(T_A = +25°C)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Pin Capacitance (SDA, SCL)	$C_{I/O}$				10	pF
Capacitance Load for Each Bus Line	C_B	(Note 7)			400	pF

Note 1: All voltages are referenced to ground.

Note 2: Limits at -40°C are guaranteed by design and are not production tested.

Note 3: I_{CCS} specified with V_{CC} = 5.0V and SDA, SCL = 5.0V.

Note 4: After this period, the first clock pulse is generated.

Note 5: A device must internally provide a hold time of at least 300ns for the SDA signal (referred to the $V_{IH(MIN)}$ of the SCL signal) to bridge the undefined region of the falling edge of SCL.

Note 6: The maximum t_{HDDAT} only has to be met if the device does not stretch the LOW period (t_{LOW}) of the SCL signal.

Note 7: C_B—total capacitance of one bus line in pF.

PIN DESCRIPTION

PIN	NAME	FUNCTION
1	X1	Connections for Standard 32.768kHz Quartz Crystal. The internal oscillator circuitry is designed for operation with a crystal having a specified load capacitance (C_L) of 12.5pF. X1 is the input to the oscillator and can optionally be connected to an external 32.768kHz oscillator. The output of the internal oscillator, X2, is floated if an external oscillator is connected to X1. Note: For more information on crystal selection and crystal layout considerations, refer to *Application Note 58: Crystal Considerations with Dallas Real-Time Clocks.*
2	X2	
3	V_{BAT}	Backup Supply Input for Any Standard 3V Lithium Cell or Other Energy Source. Battery voltage must be held between the minimum and maximum limits for proper operation. Diodes in series between the battery and the V_{BAT} pin may prevent proper operation. If a backup supply is not required, V_{BAT} must be grounded. The nominal power-fail trip point (V_{PF}) voltage at which access to the RTC and user RAM is denied is set by the internal circuitry as 1.25 x V_{BAT} nominal. A lithium battery with 48mAh or greater will back up the DS1307 for more than 10 years in the absence of power at +25°C. UL recognized to ensure against reverse charging current when used with a lithium battery. Go to: www.maxim-ic.com/qa/info/ul/.
4	GND	Ground
5	SDA	Serial Data Input/Output. SDA is the data input/output for the I²C serial interface. The SDA pin is open drain and requires an external pullup resistor. The pullup voltage can be up to 5.5V regardless of the voltage on V_{CC}.
6	SCL	Serial Clock Input. SCL is the clock input for the I²C interface and is used to synchronize data movement on the serial interface. The pullup voltage can be up to 5.5V regardless of the voltage on V_{CC}.
7	SQW/OUT	Square Wave/Output Driver. When enabled, the SQWE bit set to 1, the SQW/OUT pin outputs one of four square-wave frequencies (1Hz, 4kHz, 8kHz, 32kHz). The SQW/OUT pin is open drain and requires an external pullup resistor. SQW/OUT operates with either V_{CC} or V_{BAT} applied. The pullup voltage can be up to 5.5V regardless of the voltage on V_{CC}. If not used, this pin can be left floating.
8	V_{CC}	Primary Power Supply. When voltage is applied within normal limits, the device is fully accessible and data can be written and read. When a backup supply is connected to the device and V_{CC} is below V_{TP}, read and writes are inhibited. However, the timekeeping function continues unaffected by the lower input voltage.

CLOCK AND CALENDAR

The time and calendar information is obtained by reading the appropriate register bytes. Table 2 shows the RTC registers. The time and calendar are set or initialized by writing the appropriate register bytes. The contents of the time and calendar registers are in the BCD format. The day-of-week register increments at midnight. Values that correspond to the day of week are user-defined but must be sequential (i.e., if 1 equals Sunday, then 2 equals Monday, and so on.) Illogical time and date entries result in undefined operation. Bit 7 of Register 0 is the clock halt (CH) bit. When this bit is set to 1, the oscillator is disabled. When cleared to 0, the oscillator is enabled. On first application of power to the device the time and date registers are typically reset to 01/01/00 01 00:00:00 (MM/DD/YY DOW HH:MM:SS). The CH bit in the seconds register will be set to a 1. The clock can be halted whenever the timekeeping functions are not required, which minimizes current (I_{BATDR}).

The DS1307 can be run in either 12-hour or 24-hour mode. Bit 6 of the hours register is defined as the 12-hour or 24-hour mode-select bit. When high, the 12-hour mode is selected. In the 12-hour mode, bit 5 is the AM/PM bit with logic high being PM. In the 24-hour mode, bit 5 is the second 10-hour bit (20 to 23 hours). The hours value must be re-entered whenever the 12/24-hour mode bit is changed.

When reading or writing the time and date registers, secondary (user) buffers are used to prevent errors when the internal registers update. When reading the time and date registers, the user buffers are synchronized to the internal registers on any I²C START. The time information is read from these secondary registers while the clock continues to run. This eliminates the need to re-read the registers in case the internal registers update during a read. The divider chain is reset whenever the seconds register is written. Write transfers occur on the I²C acknowledge from the DS1307. Once the divider chain is reset, to avoid rollover issues, the remaining time and date registers must be written within one second.

Table 2. Timekeeper Registers

ADDRESS	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0	FUNCTION	RANGE
00h	CH	10 Seconds			Seconds				Seconds	00–59
01h	0	10 Minutes			Minutes				Minutes	00–59
02h	0	12	10 Hour	10 Hour	Hours				Hours	1–12 +AM/PM 00–23
		24	PM/ AM							
03h	0	0	0	0	0	DAY			Day	01–07
04h	0	0	10 Date		Date				Date	01–31
05h	0	0	0	10 Month	Month				Month	01–12
06h	10 Year				Year				Year	00–99
07h	OUT	0	0	SQWE	0	0	RS1	RS0	Control	—
08h–3Fh									RAM 56 x 8	00h–FFh

0 = Always reads back as 0.

CONTROL REGISTER

The DS1307 control register is used to control the operation of the SQW/OUT pin.

BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
OUT	0	0	SQWE	0	0	RS1	RS0

Bit 7: Output Control (OUT). This bit controls the output level of the SQW/OUT pin when the square-wave output is disabled. If SQWE = 0, the logic level on the SQW/OUT pin is 1 if OUT = 1 and is 0 if OUT = 0. On initial application of power to the device, this bit is typically set to a 0.

Bit 4: Square-Wave Enable (SQWE). This bit, when set to logic 1, enables the oscillator output. The frequency of the square-wave output depends upon the value of the RS0 and RS1 bits. With the square-wave output set to 1Hz, the clock registers update on the falling edge of the square wave. On initial application of power to the device, this bit is typically set to a 0.

Bits 1 and 0: Rate Select (RS[1:0]). These bits control the frequency of the square-wave output when the square-wave output has been enabled. The following table lists the square-wave frequencies that can be selected with the RS bits. On initial application of power to the device, these bits are typically set to a 1.

RS1	RS0	SQW/OUT OUTPUT	SQWE	OUT
0	0	1Hz	1	X
0	1	4.096kHz	1	X
1	0	8.192kHz	1	X
1	1	32.768kHz	1	X
X	X	0	0	0
X	X	1	0	1

-----Halaman ini sengaja dikosongkan-----

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Eka Binti Solikah
TTL : Blitar, 12 Juni 1995
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Desa Ngadri RT 01 RW 05 Kec. Binangun, Kab. Blitar
Telp/HP : 085755293852
E-mail : e.mintuna87@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. 2001 – 2007 : MI Al-Ma`arif Ngadri
2. 2007 – 2010 : SMP Negeri 1 Binangun
3. 2010 – 2013 : SMA Negeri 1 Talun
4. 2013 – 2016 : D3 Teknik Elektro, Program Studi Teknik Elektro Industri - FTI Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

PENGALAMAN KERJA

1. Kerja Praktek di PG. Pesantren Kediri
2. Kerja Praktek di PLN Area Surabaya Barat

PENGALAMAN ORGANISASI

1. Staff Departemen Kesejahteraan Mahasiswa Periode 2014/2015 HIMA D3TEKTRO, FTI – ITS

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama	:	Raka Anthony Elfreda
TTL	:	Kediri, 24 Januari 1995
Jenis Kelamin	:	Laki-laki
Agama	:	Kristen
Alamat	:	Jl. Joyoboyo No.27 Kayen Kidul, Kediri
Telp/HP	:	081357111024
E-mail	:	relfreda@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. 2001 – 2007 : SD Negeri 1 Padangan
2. 2007 – 2010 : SMP Negeri 2 Pare
3. 2010 – 2013 : SMA Negeri 2 Pare
4. 2013 – 2016 : D3 Teknik Elektro, Program Studi Teknik Elektro Industri - FTI Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

PENGALAMAN KERJA

1. Kerja Praktek di PT. Heksa Aditama
2. Kerja Praktek di PJB Unit Pelayanan Gresik

PENGALAMAN ORGANISASI

1. Staff Departemen Hubungan Luar Periode 2014/2015 HIMA D3TEKTRO, FTI – ITS