

**RANCANG BANGUN PEMANTAUAN GAS
BERBAHAYA DAN SUHU PADA RUANGAN MELALUI
WEBSITE BERBASIS ARDUINO**



Disusun Oleh :

Agasta Liandy

14.18.075

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI MALANG**

2017

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN

**RANCANG BANGUN PEMANTAUAN GAS
BERBAHAYA DAN SUHU PADA RUANGAN MELALUI
WEBSITE BERBASIS ARDUINO**

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer Strata Satu (S1)*

Disusun Oleh :

Agasta Liandy

14.18.075

Diperiksa dan Disetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Suryo Adi Wibowo, ST.MT

NIP.P 1031000438

Moh. Miftakhur Rokhman, S.Kom.M.Kom

NIP.P 1031500479

Mengetahui,

Program Studi Teknik Informatika S-1

Ketua

Joseph Dedy Irawan, ST. MT.

NIP. 197404162005011002

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2017**

LEMBAR KEASLIAN

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Agasta Liandy

NIM : 14.18.075

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi saya dengan judul ” **RANCANG BANGUN PEMANTAUAN GAS BERBAHAYA DAN SUHU PADA RUANGAN MELALUI WEBSITE BERBASIS ARDUINO**” merupakan karya asli dan bukan merupakan duplikat dan mengutip seluruhnya karya orang lain. Apabila di kemudian hari, karya asli saya disinyalir bukan merupakan karya asli saya, maka saya akan bersedia menerima segala konsekuensi apa pun yang diberikan Program Studi Teknik Informatika S-1 Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Malang, 16 Januari 2018

Yang membuat pernyataan

Agasta Liandy

NIM: 1418075

ABSTRAK

Liquefied Petroleum Gas (LPG) PERTAMINA dengan *brand* ELPIJI, merupakan gas hasil produksi dari kilang minyak (Kilang BBM) dan Kilang gas, yang komponen utamanya adalah gas propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}) lebih kurang 99 % dan selebihnya adalah gas pentana (C_5H_{12}) yang dicairkan. Kebakaran dan kecelakaan yang di sebabkan oleh kebocoran dan meledaknya tabung gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*). Sekarang ini banyak orang mengenal gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*) pada saat ini bukan merupakan barang mewah yang hanya dimiliki oleh kalangan masyarakat perkotaan saja, akan tetapi sampai masyarakat pelosok desa pun saat ini telah beralih menggunakan gas LPG.

Sistem kontrol dan monitoring gas berbahaya alat akan mulai bekerja dengan adanya deteksi gas melalui sensor MQ135 dan jika mendeteksi lebih dari kadar normal maka alarm akan menyala melalui alat buzzer , mendeteksi suhu dan kelembapan pada ruangan sekitar dengan sensor DHT11 dan jika suhu panas maka kontroling kipas *inlet* akan menyala namun jika terdeteksi kelembapan maka kontroling kipas *exhaust* akan menyala, mendeteksi adanya api dengan sensor *flame detector* dan jika adanya api maka kontrol *waterpump* menyala untuk memadamkan api, mendeteksi adanya karbon dioksida(CO_2) pada ruangan dengan sendor MQ2, mendeteksi adanya karbon monoksida(CO) dengan sensor MQ7, mengirimkan notifikasi email, *monitoring* secara langsung untuk mengetahui keadaan sebenarnya pada ruangan sekitar pada *website* dengan *ipcam*. Jika semua sensor berhasil mendeteksi nilai lebih dari kadar normal maka akan dikirim notifikasi email kepada pengguna. Dari hasil pengujian nilai sensor yang terdapat kesalahan pada sensor MQ-7 sebesar 2.3%, sensor MQ-135 sebesar 4.08%, MQ-2 sebesar 1.2%, sensor DHT11 sebesar 1.5%.

Kata kunci : MQ 135, MQ2, MQ7, flame detector, DHT11, waterpump, buzzer.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan pertolongan dan kekuatan sehingga Laporan Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik tanpa kekurangan suatu apapun. Laporan ini dibuat atas pertanggung jawaban penelitian skripsi selama bulan September 2017 – Januari 2018 sebagai salah satu syarat menempuh gelar sarjana.

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih setulus-tulusnya kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof.Dr.Ir. Lalu Mulyadi, MTA , selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. Bapak Prof.Dr.Ir. Yudi Limpraptono, selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. Bapak Joseph Dedy Irawan, ST, MT, selaku Kepala Program Studi Teknik Informatika Institut Teknologi Nasional Malang.
4. Bapak Suryo Adi Wibowo, ST.MT, selaku Dosen Pembimbing I dalam penelitian skripsi ini.
5. Bapak Moh. Miftakhur Rokhman, S.Kom, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II dalam penelitian skripsi ini.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penelitian skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa membalas kebasikan tersebut dengan kebaikan yang lebih

Malang, Januari 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN DAN PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Arduino Uno	10
2.3 Sensor DHT11.....	11
2.4 Modul <i>Wifi</i> ESP8266	12
2.5 Sensor MQ-135	13
2.6 Sensor Asap (MQ-2)	14
2.7 Sensor MQ 7	14
2.8 <i>Flame detector</i>	16
2.9 Exhaust fan.....	17
2.10 <i>Inlet fan</i>	18
2.11 LED.....	18
2.12 Buzzer	19
2.13 IP Cam	19
2.14 <i>WaterPump</i>	20
2.15 PHP	21
2.16 MySQL	22
BAB III	24
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	24
3.1 Analisis Kebutuhan	24

3.1.1	Kebutuhan Development.....	24
3.1.2	Kebutuhan performance.....	24
3.1.3	Diskripsi system dan Diagram Blok	25
3.2	Flowchart system hardware	26
3.3	Flowchart system website	27
3.4	DFD	28
3.4.1	DFD level 0.....	28
3.4.2	DFD level 1	28
3.5	Skema Rangkaian Alat.....	29
3.6	Manajemen Data	31
3.7	Struktur Menu Website	32
3.8.1	Menu Monitoring	32
3.8.2	Menu Informasi.....	33
3.9	Desain Miniatur Maket Alat	33
BAB IV	35
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM	35
4.1.	Implementasi.....	35
4.1.1	Implementasi Hardware	35
4.1.2	Implementasi Software.....	35
4.2	Pengujian.....	36
4.2.1	Pengujian <i>Hardware</i>	36
4.2.2	Pengujian Nilai ADC Sensor MQ-135.....	36
4.2.3	Pengujian Nilai ADC Sensor MQ-7.....	37
4.2.4	pengujian nilai DHT11	38
4.2.5	pengujian sensor <i>flame detector</i>	39
4.2.6	Pengujian Nilai ADC Sensor MQ-2.....	40
4.2.7	Pengujian Buzzer	41
4.2.8	Pengujian Modul ESP8266.....	41
4.2.9	Pengujian LED.....	42
4.2.10	Pengujian <i>Waterpump</i>	43
4.2.11	Pengujian kipas <i>Inlet</i>	44
4.2.12	Pengujian kipas <i>Exhaust</i>	45
4.3	Pengujian Waktu Respon <i>HTTP Request</i>	46
4.4	Pengujian Software	46
4.4.2	Tabel Pengujian User.....	48

BAB V	50
PENUTUP.....	50
5.1 Kesimpulan	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Minimum sytem Arduino	11
Gambar 2.2 Sensor DHT11.....	12
Gambar 2.3 Modul Wifi ESP8266.....	12
Gambar 2.5 MQ 135	14
Gambar 2.6 MQ 2	14
Gambar 2.7 Sensor MQ 7	16
Gambar 2.8 flame detector.....	17
Gambar 2.9 Exhaust fan.....	17
Gambar 2.10 Inlet fan	18
Gambar 2.11 Lampu LED.....	19
Gambar 3.3 Flowchart website	28
Gambar 3.4 DFD level 0.....	28
Gambar 3.5 DFD level 1	29
Gambar 3.6 Skema Rangkaian Alat.....	29
Gambar 3.7 Struktur Menu website	32
Gambar 3.8 Menu Monitoring	33
Gambar 3.9 Menu Informasi	33
Gambar 3.10 Miniatur alat.....	34
Gambar 4.1 Hasil Rangkaian Hardware.....	36
Gambar 4.2 Skematik sensor MQ 135	36
Gambar 4.3 Skematik sensor MQ 7	37
Gambar 4.4 Skematik sensor DHT 11	38
Gambar 4.5 Skematik Flame sensor	39
Gambar 4.6 Skematik sensor MQ2.....	40
Gambar 4.7 Skematik buzzer	41
Gambar 4.8 Skematik modul ESP8266.....	42
Gambar 4.9 Skematik Lampu LED.....	43
Gambar 4.10 Skematik Waterpump.....	44
Gambar 4.11 Skematik kipas Inlet.....	44
Gambar 4.12 Skematik kipas Exhaust	45
Gambar 4.13 Tampilan pada menu monitoring	46

DAFTAR TABEL

Tabel.....

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Liquefied Petroleum Gas (LPG) PERTAMINA dengan *brand* ELPIJI, merupakan gas hasil produksi dari kilang minyak (Kilang BBM) dan Kilang gas, yang komponen utamanya adalah gas propana (C_3H_8) dan butana (C_4H_{10}) lebih kurang 99 % dan selebihnya adalah gas pentana (C_5H_{12}) yang dicairkan. Kebakaran dan kecelakaan yang di sebabkan oleh kebocoran dan meledaknya tabung gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*) akhir-akhir ini, menjadi hal yang menakutkan bagi sebagian besar masyarakat pengguna gas tersebut. Sekarang ini banyak orang mengenal gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*) pada saat ini bukan merupakan barang mewah yang hanya dimiliki oleh kalangan masyarakat perkotaan saja, akan tetapi sampai masyarakat pelosok desa pun saat ini telah beralih menggunakan gas LPG.

Udara mengandung 3 unsur seperti, aerosol, uap air, udara kering. Aerosol adalah benda yang memiliki ukuran kecil, seperti garam, kalium, kalsium, karbon, nitrat dan sulfat serta partikel dari gunung berapi. Uap air pada udara berasal dari penguapan pada laut, danau, sungai dan tempat yang mengandung air lainnya. Kandungan udara kering mengandung unsur seperti, Nitrogen sekitar 78%, Oksigen 20%, 0,93 Argon, 0,03 Karbondioksida dan sisanya adalah gas lainnya (Seperti Hidrogen, Helium, Metana, Neon, Krypton, Ozon, Radon, Xenon).

Untuk mengetahui keadaan baik atau tidaknya dalam ruangan, dibutuhkan suatu system yang dapat mendeteksi. Rancang bangun alat menggunakan mikrokontroler *Arduino*. *Arduino* adalah pengendali mikro single-board yang bersifat *open-source*, dengan adanya *arduino* sebagai mikrokontroler banyak alat sensor yang terhubung seperti sensor *MQ135, DHT11, MQ7, MQ2, Flame Detector* sehingga penulis dapat membuat “Rancang Bangun Pemantauan Gas Berbahaya Dan Suhu Pada Ruangan Melalui Website Berbasis *Arduino*” untuk mengetahui informasi kualitas udara pada ruangan sekitar. maka, dibuatlah *website* untuk memantau kualitas udara secara *realtime* dan *system* notifikasi email jika dalam keadaan bahaya.

Pemantauan gas berbahaya pada ruangan sangat diperlukan untuk membantu mengetahui informasi- informasi keadaan udara dan suhu yang ditampilkan pada *website* secara *realtime*. *Arduino Uno R3* sebagai penerima data dari setiap sensor. Sistem kontrol dan monitoring gas berbahaya alat akan mulai bekerja dengan adanya deteksi gas melalui sensor MQ135 dan jika mendeteksi lebih dari kadar normal maka alarm akan menyala melalui alat buzzer , mendeteksi suhu dan kelembapan pada ruangan sekitar dengan sensor DHT11 dan jika suhu panas maka kontroling kipas *inlet* akan menyala namun jika terdeteksi kelembapan maka kontroling kipas *exhaust* akan menyala, mendeteksi adanya api dengan sensor *flame detector* dan jika adanya api maka kontrol *waterpump* menyala untuk memadamkan api, mendeteksi adanya karbon dioksida(CO₂) pada ruangan dengan sendor MQ2, mendeteksi adanya karbon monoksida(CO) dengan sensor MQ7, mengirimkan notifikasi email, *monitoring* secara langsung untuk mengetahui keadaan sebenarnya pada ruangan sekitar pada *website* dengan *ipcam*. monitoring sebagai hasil keluaran untuk mengetahui kualitas udara pada ruangan tersebut

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, dapat dirumuskan sebagai berikut

1. Bagaimana merancang dan membangun *hardware* dan *software* yang terintegrasi mampu mendeteksi kadar gas dan suhu di ruangan dengan *monitoring* melalui *website*?
2. Bagaimana menerapkan notifikasi berupa email jika terjadinya adanya gas berbahaya pada suatu ruangan?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan tidak berkembang luas, adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Spesifikasi papan kontrol yang digunakan yaitu *Arduino Uno R3*.
2. Spesifikasi *module* pendukung menggunakan sensor MQ-135 untuk mendeteksi gas.
3. Spesifikasi *module* pendukung menggunakan DHT11 untuk mendeteksi suhu.

4. Spesifikasi *module* pendukung menggunakan Buzzer untuk sebagai alarm.
5. Spesifikasi *module* pendukung menggunakan MQ 2 untuk mendeteksi asap.
6. Spesifikasi *module* pendukung menggunakan MQ 7 untuk mendeteksi kadar CO.
7. Spesifikasi *module* pendukung menggunakan *Flame Detector* untuk mendeteksi adanya api.
8. Hanya bisa di *monitoring* di *website*.
9. Penggunaan IP Cam hanya bisa menggunakan satu jaringan.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun perangkat keras terintegrasi yang mampu mendeteksi dan memantau kadar gas dan suhu melalui *website*.
2. Mampu menerapkan *automatic monitoring system* yang mampu mengolah informasi bagi pengguna *website* berdasarkan pengukuran sensor.
3. Membantu untuk menanggulangi secara cepat jika terjadi adanya gas berbahaya.

1.5 Manfaat

Manfaat dengan adanya *monitoring* berbasis *website* untuk mendeteksi kadar gas dan suhu yaitu:

1. Dengan adanya *monitoring* ini dapat meningkatkan keamanan maupun mengantisipasi kebakaran.
2. Dengan adanya alat ini kadar gas, suhu deteksi api dapat dipantau secara *real time*.

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan laporan ditujukan untuk memberikan gambaran dan uraian dari laporan skripsi secara garis besar yang meliputi bab-bab sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, maksud dan tujuan penelitian serta manfaat penelitian, sistematika penyusunan laporan penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan tentang teori-teori yang menunjang judul, dan pembahasan secara detail. Landasan teori dapat berupa definisi-definisi atau model yang langsung berkaitan dengan ilmu atau masalah yang diteliti. Pada bab ini juga dituliskan tentang *software* yang digunakan dalam pembuatan program atau keperluan saat penelitian.

BAB III : ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini berisi uraian mengenai rancangan aplikasi yang akan dibuat relevansi dari permasalahan yang dikaji. Selain itu pada bab ini juga membahas analisis masalah yang akan menguraikan tentang analisis terhadap permasalahan pada kasus yang sedang diteliti.

BAB IV : IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini menjelaskan tentang implementasi dari hasil perancangan dari pengujian alat maupun program keseluruhan beserta penjelasan dan penggunaan program yang telah dibuat.

BAB V : PENUTUP

Menguraikan kesimpulan dan saran-saran yang diperoleh dari hasil analisa, agar nantinya dapat digunakan sebagai bahan penelitian berikutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka

Menurut penelitian Widyanto, Dosen Universitas Bina Darma, Palembang mengatakan bahwa saat ini maraknya kebakaran dan kecelakaan yang di sebabkan oleh kebocoran dan meledaknya tabung gas elpiji (LPG = *Liquid Petroleum Gas*) akhir-akhir ini, menjadi hal yang menakutkan bagi sebagian besar masyarakat pengguna gas tersebut. Sekarang ini banyak orang mengenal gas LPG (*Liquid Petroleum Gas*) pada saat ini bukan merupakan barang mewah yang hanya dimiliki oleh kalangan masyarakat perkotaan saja, akan tetapi sampai masyarakat pelosok desa pun saat ini telah beralih menggunakan gas LPG. Dengan banyaknya penggunaangas LPG oleh masyarakat, maka produsen tabung gas pun mengalami penurunan kualitas yang dapat menimbulkan bahaya yang disebabkan kurangnya pengawasan produksi tabung gas tersebut. Hal yang sama juga dikarenakan import tabung gas yang ditengarai dengan kualitas yang rendah. Semenjak pemerintah melakukan konversi minyak tanah kekompor gas, banyak sekali kejadian meledaknya tabung gas, sering terjadi kebocoran tabung gas yang berbahaya bagi pengguna maupun masyarakat sekitar. 2 Berita kebakaran pun sering terdengar sebagai akibat tabung gas LPG meledak. Penyebab meledaknya tabung gas ini karena kebocoran pada selang, tabung atau pada regulatornya yang tidak terpasang dengan baik. Pada saat terjadi kebocoran akan tercium gas yang menyengat, Gas inilah yang nantinya akan meledak apabila ada sulutan atau percikan api, atau adanya nyala rokok. Pada intinya ledakan dapat dihindarkan apabila adanya pencegahan dini, saat gas keluar atau pada saat kebocoran gas terjadi. Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi maka dikembangkanlah sebuah sistem keamanan dengan cara memberikan sistem peringatan (*Early Warning System*) untuk memberikan sebuah tanda jika ada tercium bau gas disekitar rumah. Jika sistem ini mentedeksi adanya bau gas LPG maka sistem akan memberikan sebuah tanda berupa alarm/buzzer.

Menurut penelitian Yudhaniristo dkk, Pencemaran lingkungan disuatu kota atau kawasan merupakan salah satu masalah yang kerap muncul. Menurut Undang-undang Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 1982, polusi atau pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan, atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Macam-macam pencemaran dapat dibedakan berdasarkan pada tempat terjadinya, macam bahan pencemarnya, dan tingkat pencemaran. Menurut tempat terjadinya, pencemaran dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu pencemaran udara, air, dan tanah. Untuk pencemaran udara dapat berupa gas dan partikel. Contohnya sebagai berikut.

1. Gas H₂S. Gas ini bersifat racun, terdapat di kawasan gunung berapi, bisa juga dihasilkan dari pembakaran minyak bumi dan batu bara.
2. Gas CO dan CO₂. Karbon monoksida (CO) tidak berwarna dan tidak berbau, bersifat racun, merupakan hasil pembakaran yang tidak sempurna dari bahan buangan mobil dan mesin letup. Gas CO₂ dalam udara murni berjumlah 0,03%. Bila melebihi toleransi dapat mengganggu pernapasan. Selain itu, gas CO₂ yang terlalu berlebihan di bumi dapat mengikat panas matahari sehingga suhu bumi panas. Pemanasan global di bumi akibat CO₂ disebut juga sebagai efek rumahkaca.
3. Batu bara yang mengandung sulfur melalui pembakaran akan menghasilkan sulfur dioksida. Sulfur dioksida bersama dengan udara serta oksigen dan sinar matahari dapat menghasilkan asam sulfur. Asam ini membentuk kabut dan suatu saat akan jatuh sebagai hujan yang disebut hujan asam. Hujan asam dapat menyebabkan gangguan pada manusia, hewan, maupun tumbuhan. Misalnya gangguan pernapasan, perubahan morfologi pada daun, batang, dan benih. Sumber polusi udara lain dapat berasal dari radiasi bahan radioaktif, misalnya, nuklir. Setelah peledakan nuklir, materi radioaktif masuk ke dalam atmosfer dan jatuh di bumi. materi radioaktif ini akan terakumulasi di tanah, air, hewan, tumbuhan, dan juga pada manusia. Efek pencemaran nuklir terhadap makhluk hidup, dalam taraf

tertentu, dapat menyebabkan mutasi, berbagai penyakit akibat kelainan gen, dan bahkan kematian. Suatu Kota atau daerah yang memiliki fasilitas nuklir baik itu untuk keperluan pembangkit tenaga listrik tenaga Nuklir (PLTN) ataupun untuk kepentingan penelitian, maka kota atau kawasan tersebut harus memiliki alat atau sistem pendeteksi untuk mendeteksi, mengukur dan memonitoring tingkat radiasi karena radiasi tersebut bisa berpotensi meningkatkan pencemaran udara pada kawasan tersebut. Alasan mendasar perlunya alat monitoring lingkungan fasilitas nuklir ini karena di Indonesia, keamanan dan keselamatan suatu kota atau kawasan yang memiliki fasilitas nuklir diatur oleh peraturan pemerintah nomor 33 tahun 2007 tentang keselamatan radiasi pengion dan keamanan sumber radioaktif pada BAB satu pasal satu yang berbunyi “Keselamatan Radiasi Pengion yang selanjutnya disebut Keselamatan Radiasi adalah tindakan yang dilakukan untuk melindungi pekerja, anggota masyarakat dan lingkungan hidup dari bahaya radiasi”. Peraturan lain yang mengatur tentang keamanan fasilitas nuklir, dibuat oleh salah satu pihak atau badan nuklir di Indonesia yaitu BATAN yang mempunyai Pedoman Keselamatan dan Proteksi Radiasi Kawasan Nuklir Serpong. Pada pedoman tersebut terdapat peraturan mengenai pemantauan radiologi lingkungan yang sesuai dengan Keputusan Kepala BATAN No.392/KA/XI/2005 tentang Organisasi dan Tata Kerja BATAN. Selain perlunya mengukur tingkat radiasi pada suatu kota atau kawasan (jika ada fasilitas nuklirnya), perlu juga dilakukan pengukuran dan momonitoring kualitas udaranya, ini seperti tercantum dalam Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup mengenai Pedoman Pelaksanaan Program Adipura pada pasal satu poin satu yang berbunyi “Program Adipura adalah program kerja Kementerian Lingkungan Hidup, yang berlingkup nasional dalam rangka mewujudkan kabupaten/kota yang berwawasan lingkungan menuju pembangunan yang berkelanjutan.”, lalu pada poin dua “Kabupaten/kota berwawasan lingkungan adalah kabupaten/kota yang pembangunannya memperhatikan dan mempertimbangkan keselarasan antara fungsi lingkungan hidup, sosial dan ekonomi yang mendukung pembangunan yang berkelanjutan.”. Peraturan pemerintah Mengenai kualitas udara pada suatu kota terdapat pada pasal satu poin 5 yaitu “Pengendalian pencemaran udara adalah upaya pencegahan dan/atau penanggulangan pencemaran udara serta pemulihan

mutu udara.” Dan pada poin tujuh yaitu “Evaluasi kualitas udara kota adalah pengujian dan monitoring terhadap pelaksanaan upaya pengendalian pencemaran udara, baik upaya pencegahan maupun upaya penanggulangan pencemaran udara dari emisi dan kebisingan kendaraan bermotor di suatu perkotaan”. Setelah melihat dan mempelajari beberapa peraturan mengenai keamanan radiasi dan polusi udara, Maka penulis berpendapat bahwa perlu dilakukannya penelitian untuk membuat suatu alat yang mampu mendeteksi, mengukur dan memonitoring tingkat polusi udara serta radiasi pada kawasan atau kota yang memiliki fasilitas nuklir. Berdasarkan observasi, pihak BATAN yang memiliki fasilitas nuklir riset, fasilitas tersebut contohnya untuk bidang kesehatan, selain itu kawasan tersebut juga terdapat fasilitas industri yang biasanya di lalui kendaraan besar seperti truk. Fasilitas nuklir ini akan menghasilkan tingkat radioaktivitas selain itu kendaraan truk disekitar kawasan ini akan menghasilkan polusi akibat hasil pembakaran yang tidak sempurna dan bisa mempengaruhi kesehatan masyarakat. Berdasarkan observasi, peraturan dan hasil wawancara yang telah diuraikan, maka penulis berpendapat perlunya dibuat suatu alat untuk monitoring tingkat radiasi nuklir serta kualitas udara pada suatu kota atau kawasan dan alat tersebut mampu menyediakan informasi mengenai keadaan lingkungannya.

Menurut penelitian Viki Yusdianto, Di era modern ini teknologi komunikasi menunjukkan perkembangan yang sangat pesat mulai dari komunikasi melalui media kertas lalu berkembang ke teknologi komunikasi melalui kabel hingga saat ini teknologi komunikasi menggunakan nirkabel atau radio frekuensi (RF). Berkembangnya teknologi RF memudahkan manusia untuk melakukan komunikasi jarak jauh tanpa menggunakan kertas maupun kabel yang digunakan sebagai media penghubung. Radio frekuensi diterapkan dalam telekomunikasi untuk pertukaran informasi berupa suara, video, dan data yang digunakan untuk tujuan tertentu.

Rekayasa dalam teknologi radio frekuensi mencakup bidang kesehatan, komunikasi, lingkungan dan masih banyak. Di dalam bidang lingkungan digunakan untuk memantu atau mengawasi suatu lingkungan dari perubahan data-data lingkungan disekitarnya. Data-data tersebut berupa suhu, kelembapan,

tekanan udara, serta mendeteksi gas tertentu pada ketinggian tertentu. Oleh sebab itu untuk mengatasi masalah tersebut dibutuhkan alat yang bersifat *portabel*.

Sebelumnya alat yang pernah dibuat dan diteliti untuk memonitoring lingkungan, antara lain oleh Yudhaniristo (2014). Prototipe alat *monitoring* radioaktivitas lingkungan, cuaca dan kualitas udara secara online dan periodic berbasis Arduino. Alat ini di rancang untuk merekayasa masukan dari sensor-sensor menjadi data cuaca, kaulitas udara dan radioaktivitaas lingkungan secara langsung secara online. Dan untuk penelitian selanjutnya dibuat oleh Maulana Ubaidillah(2015). Tentang alat ukur kualitas udara menggunakan sensor gas MQ135 berbasis Mikrokontroller ATmega16A. didalam penelitian ini sensor gas MQ135 mendekteksi kadar gas polutan dan akan ditampilkan dalam LCD (*Liquid Crystal Display*).

Dari jabaran diatas, penulis memiliki gagasan untuk membuat sistem perangkat atau alat pemantau kualitas lingkungan secara periodik pada penelitian ini. Maka penulis memutuskan untuk meneliti dan membuat dengan judul “ Perancangan Alat Pemantau Kualitas Lingkungan Secara Portabel Berbasis Arduino Dengan Tampilan Visual”. Alat ini bekerja membaca sensor sesuai parameter yang ada di lingkungan sekitar berupa suhu, kelembapan, gas, tekanan udara, ketinggian , foto dan video lingkungan sekitar, serta koordinat lokasi yang dipantau. Hasil baca parameter tersebut akan dikirim ke GS(*ground station*) melalui modul RF 433Mhz sedangkan untuk video lingkungan dikirim melalui modul RF 5.8Ghz. dan selanjut nya akan ditampilkan pada layar computer melalui tampilan *visual* secara priodik dan parameter yang diterima oleh GS akan disimpan di data *logger*.

Menurut penelitian Yulfiani Fikri, Polusi udara ditimbulkan dari hasil pembakaran yang tidak sempurna, yang mana proses pembakaran tersebut menghasilkan gas-gas berbahaya diantaranya yang paling banyak kita sering temukan adalah gas CO (karbon monoksida) dan gas NOx (Nitrogen monoksida, Nitrogen dioksida, dll). Sangat sulit memang untuk menekan tingkat produksi kedua jenis gas tersebut. Hal ini dikarenakan karena kedua jenis gas ini dihasilkan dari bahan bakar yang saat ini pemakaiannya mencakup sangat luas. Hampir sebagian besar pada mesin-mesin industri dan kendaraan bermotor yaitu bahan bakar bensin dan solar. Pencemaran udara diartikan dengan turunnya kualitas

udara sehingga udara mengalami penurunan mutu dalam penggunaannya dan akhirnya tidak dapat dipergunakan lagi sebagai mana mestinya sesuai dengan fungsinya. Polusi udara akhir-akhir ini merupakan masalah yang banyak meresahkan masyarakat. Dampak dari polusi udara ini sangat berbahaya bagi kesehatan. Berbagai upaya dilakukan pemerintah untuk menanggulangi masalah ini. Tujuan pembuatan tugas akhir yang berjudul “Sistem *Monitoring* Kualitas Udara Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 dengan Komunikasi Protokol TCP/IP” ini adalah alat untuk *memonitoring* dan peringatan dini kadar polusi udara dengan menggunakan sensor TGS 2600 dan TGS 2201 yang dapat dimonitor melalui PC dengan memanfaatkan protokol TCP/IP.

Menurut penelitian Kiki Amelia, Kota Padang dengan wilayah astronomis, dimana kota besar dari Pesisir Barat pulau Sumatera yang sekaligus sebagai Ibukota dari Provinsi Sumatera Barat. Tingkat curah hujan kota Padang mencapai rata-rata 302.35 mm per bulan dengan rata-rata hari hujan 17 hari per bulan pada tahun 2009.^[1] Suhu udara kota Padang cukup tinggi yaitu antara 21,6 – 31,7 °C dengan kelembabannya berkisar antara 78 – 85 persen. Daerah Limau Manis, adalah daerah yang memiliki wilayah geografis di kota Padang yang dikelilingi perbukitan dan berbatasan dengan hutan lindung serta hutan rakyat. Meskipun begitu, berdasarkan dari pengalaman penulis melewati daerah Limau Manis terkadang terjadi perbedaan udara, kadang disuatu bagian Limau Manis dengan temperatur yang panas terjadi hujan, demikian pula terkadang di bagian lainnya dengan temperatur yang rendah namun tidak terjadi hujan.

2.2 Ardiuno Uno

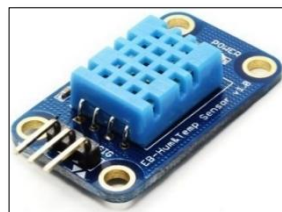
Arduino Uno adalah *board mikrokontroler* yang di dalamnya terdapat mikrokontroler, penggunaan jenis *mikrokontroler*-nya berbeda – beda tergantung spesifikasinya. Pada Arduino Uno digunakan mikrokontroler berbasis ATmega 328. Memiliki 14 pin *input* dari *output* digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP header, dan tombol *reset*.

Gambar 2.1 *Minimum sytem Arduino*Tabel 1.1 Data teknis *board* Arduino Uno R3

Data teknis <i>board</i> Arduino Uno R3		
Mikrokontroler	:	ATMega328
Tegangan Operasi	:	5 Volt
Tegangan Input	:	7 – 12 Volt (direkomendasikan)
	:	6 – 20 Volt (terbatas)
Pin Digital I/O	:	14 (6 diantaranya pin PWM)
Pin Analog Input	:	6
Arus DC per pin I/O :	:	40 mA
Arus DC untuk pin 3.3 V	:	150 mA
Flash Memory	:	32 KB dengan 0.5 KB digunakan untuk bootloader
SRAM	:	2 KB
EEPROM	:	1 KB
Kecepatan Pewaktuan	:	16 Mh

2.3 Sensor DHT11

DHT11 sensor suhu dan kelembaban digital adalah Sensor komposit yang mengandung keluaran sinyal digital yang dikalibrasi dari suhu dan kelembaban. Penerapan teknologi pengumpulan modul khusus digital dan teknologi penginderaan suhu dan kelembaban, untuk memastikan produk tersebut memiliki keandalan dan stabilitas jangka panjang yang tinggi. Sensor ini mencakup rasa tahan lembab dari komponen basah dan perangkat pengukuran suhu NTC, dan terhubung dengan *mikrokontroler* 8-bit berkinerja tinggi.



Gambar 2.2 Sensor DHT11

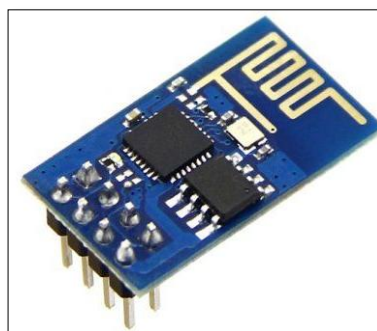
Tabel 1.2 Data teknis DHT11

Data teknis board Modul ESP8266		
Vin	:	DC 3.3 V
Tegangan Operasi	:	5 Volt
CPU	:	32 bit Tensilica Xtensa LX106 80Mhz
RAM instruksi	:	64Kib
RAM data	:	96KiB
Pin Analog Input	:	6
I/O	:	GPIO, SPI, I2C,I2S
Arus DC untuk pin 3.3 V	:	150 mA
Flash Memory	:	512KiB

2.4 Modul Wifi ESP8266

ESP8266 adalah chip terintegrasi yang di rancang untuk kebutuhan terhubungnya dunia. Ia menawarkan solusi jaringan *wifi* yang lengkap dan mandiri, yang memungkinkan untuk menjadi *host* atau mentranfer semua fungsi jaringan *wifi* dan prosesor aplikasi lain. ESP8266 memiliki kemampuan pengolahan dan penyimpanan *on-board* yang kuat, yang memungkinkan untuk diintegrasikan dengan sensor dan aplikasi perangkat khusus lain melalui GPIOs dengan pengembangan yang mudah *loading waktu* yang minimal.

ESP8266 yang berkolaborasi dengan *Arduino uno* digunakan untuk mengirim data suhu dari hasil pembacaan sensor LM35, Data akan dikirim ke server. ESP8266 menggunakan ATcommand sebagai perintah-perintah dasarnya.



Gambar 2.3 Modul Wifi ESP8266

Tabel 1.3 Data teknis Modul ESP8266

Data teknis Modul ESP8266		
Vin	:	DC 3.3 V
Tegangan Operasi	:	5 Volt
CPU	:	32 bit Tensilica Xtensa LX106 80Mhz
RAM instruksi	:	64Kib
RAM data	:	96KiB
Pin Analog Input	:	6
I/O	:	GPIO, SPI, I2C,I2S
Arus DC untuk pin 3.3 V	:	150 mA
Flash Memory	:	512KiB

2.5 Sensor MQ-135

Sensor gas MQ-135 adalah jenis sensor kimia yang sensitif terhadap senyawa nitrogen oksida (NO_x), gas, alcohol. Sensor ini bekerja dengan cara menerima perubahan nilai resistansi (analog) bila terkena gas. Sensor ini memiliki daya tahan yang baik untuk penggunaan penanda bahaya polusi karena praktis dan tidak memakan daya yang besar.

Spesifikasi sensor:

Tabel 1.4 Data teknis MQ-135

Simbol	Parameter	Pengukuran
Vc	Tegangan Pemanas	$5V \pm 0.1$
VH (H)	Tegangan Pemanas(Tinggi)	$5V \pm 0.1$
VH (L)	Tegangan Pemanas(Rendah)	$1.4V \pm 0.1$
RL	Resistansi Beban	Dapat disesuaikan
RH	Resistansi Pemanas	$33\Omega \pm 5\%$
PH	Konsumsi Pemanasan	Kurang dari 800mW



Gambar 2.5 MQ 135

2.6 Sensor Asap (MQ-2)

(Datasheet Sensor Gas Dan Asap MQ-2 2011). Sensor gas asap MQ-2 ini mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan output membaca sebagai tegangan analog.

Sensor gas asap MQ-2 dapat langsung diatur sensitifitasnya dengan memutar trimpot. Sensor ini biasa digunakan untuk mendeteksi kebocoran gas baik di rumah maupun di industri. Gas yang dapat dideteksi diantaranya : LPG, i-butane, propane, methane ,alcohol, Hydrogen, smoke.

Spesifikasi sensor :

Tabel 1.5 Data teknis MQ-2

Catu daya pemanas	:	5V AC/DC
Catu daya rangkaian	:	5 Volt
Range pengukuran	:	200 - 5000ppm untuk LPG, propane 300 - 5000ppm untuk butane 5000 - 20000ppm untuk methane 300 - 5000ppm untuk Hidrogen 100 - 2000ppm untuk alkohol
Luaran	:	analog (perubahan tegangan)

Sensor ini dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta asap dan keluarannya berupa tegangan analog. Sensor dapat mengukur konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20°C sampai 50°C dan mengkonsumsi arus kurang dari 150 mA pada 5V.



Gambar 2.6 MQ 2

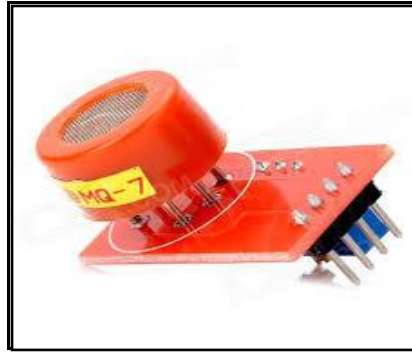
2.7 Sensor MQ 7

MQ 7 merupakan sensor gas yang digunakan dalam peralatan untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO) dalam kehidupan sehari-hari, industri,

atau mobil. Fitur dari sensor gas MQ7 ini adalah mempunyai sensitivitas yang tinggi terhadap karbon monoksida (CO), stabil, dan berumur panjang. Sensor ini menggunakan catu daya heater : 5V AC/DC dan menggunakan catu daya rangkaian : 5VDC, jarak pengukuran : 20 - 2000ppm untuk ampu mengukur gas karbon monoksida.

Tabel 1.6 Data teknis MQ-7

Kondisi Standar Sensor Bekerja	: -VC/(Tegangan Rangkaian) = $5V \pm 0.1$ -VH (H)/ Tegangan Pemanas (Tinggi) = $5V \pm 0.1$ -VH (L)/ Tegangan Pemanas (Rendah) = $1.4V \pm 0.1$ -RL/Resistansi Beban Dapat disesuaikan -RH Resistansi Pemanas = $33\Omega \pm 5\%$ -TH (H) Waktu Pemanasan (Tinggi) = 60 ± 1 seconds -TH (L) Waktu Pemanasan (Rendah) = 90 ± 1 seconds -PH Konsumsi Pemanasan = Sekitar 350mW
Kondisi Lingkungan	: -Tao/Suhu Penggunaan = -20°C - 50°C -Tas/Suhu Penyimpanan = -20°C - 50°C -RH/Kelembapan Relatif = kurang dari 95%RH - O ₂ Konsentrasi Oksigen = 21%(stand condition) (Konsentrasi Oksigen dapat mempengaruhi sensitivitas)
Karakteristik Sensitivitas	: - Rs/ Tahanan Permukaan Terhadap Tubuh = 2-20k pada 100ppm CarbonMonoxide(CO) - a(300/100ppm)/ Tingkat Konsentrasi Kemiringan = Kurang dari 0.5 Rs (300ppm)/Rs(100ppm) - Standar Kondisi Bekerja = Temperature $-20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ Kelembapan $65\% \pm 5\%$, RL: $10K\Omega \pm 5\%$, Vc: $5V \pm 0.1V$ VH: $5V \pm 0.1V$, VH: $1.4V \pm 0.1V$ - Waktu Panaskan Tidak kurang dari 48 jam -Jarak Deteksi: 20ppm-2000ppm carbon monoxide
Luaran	: analog (perubahan tegangan)



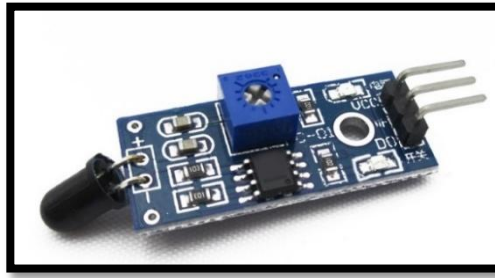
Gambar 2.7 Sensor MQ 7

2.8 *Flame detector*

Flame detector merupakan sebuah alat pendeteksi api yang menggunakan sensor optic untuk mendeteksinya. Di sini ditegaskan bahwa flame detector digunakan untuk mendeteksi keberadaan api, bukan panas. Prinsip kerja flame detector adalah dimulai dari bahwa api akan bisa dideteksi oleh keberadaan spectrum cahaya infra red maupun ultraviolet, dan dari situ semacam microprocessor dalam flame detector akan bekerja untuk membedakan spectrum cahaya yang terdapat pada api yang terdeteksi tersebut.

Tabel 1.7 Data teknis *flame detector*

<p>Deskripsi</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mendeteksi nyala api atau sumber cahaya dari panjang gelombang di kisaran 760nm-1100 nm • Deteksi jarak: 20cm (4.8V) ~ 100cm (1V) • Sudut deteksi sekitar 60 derajat, sensitif terhadap spektrum nyala. • Chip komparator LM393 membuat pembacaan modul stabil. • Jarak deteksi yang dapat disesuaikan. • Tegangan operasi 3.3V-5V • Output Digital dan Analog DO digital switch outputs (0 dan 1) AO output tegangan analog • Indikator indikator daya dan indikator output saklar digita
<p>Deskripsi Antarmuka (4-kawat)</p>	<p>1) tegangan VCC - 3.3V-5V : 2) GND - GND 3) antarmuka output digital DO-board (0 dan 1) 4) Antarmuka output analog AO - board</p>



Gambar 2.8 *flame detector*

2.9 Exhaust fan

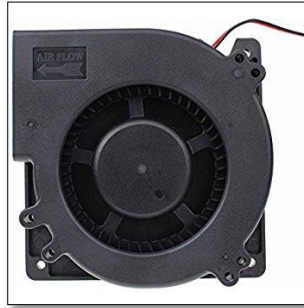
Alat ini berfungsi untuk menghisap udara panas di dalam ruang dan membuangnya ke luar dan pada saat bersamaan menghisap udara segar di luar masuk ke dalam ruangan. Fungsi lain exhaust fan adalah mengatur volume udara yang akan disirkulasikan pada ruang. Supaya sehat setiap ruang butuh sirkulasi udara berbeda sesuai dengan fungsinya. *Exhaust fan* berfungsi untuk menghisap udara di dalam ruang untuk dibuang ke luar, dan pada saat bersamaan menarik udara segar di luar ke dalam ruangan. Selain itu exhaust fan juga bisa mengatur volume udara yang akan disirkulasikan pada ruang. Supaya tetap sehat ruang butuh sirkulasi udara agar selalu ada pergantian udara dalam ruangan dengan udara segar dari luar luar ruangan. Exhaust fan merupakan salah satu jenis kipas angin yg difungsikan untuk sirkulasi udara dalam ruang atau rumah. Oleh karena itu, peletakkannya diantara indoor dan outdoor. Kipas jenis exhaust fan, banyak digunakan karena dapat membuat ruangan sejuk tanpa AC. Meski begitu, yang menggunakan AC juga harus memasang exhaust fan, untuk mengurangi kelembaban udara dalam ruang.



Gambar 2.9 *Exhaust fan*

2.10 *Inlet fan*

Inlet fan merupakan kipas yang digunakan untuk m udara berfungsi untuk memasukkan udara (*inlet*). Sementara lubang ventilasi yang berfungsi mengeluarkan udara (*outlet*) sebaiknya diletakkan sedikit lebih tinggi (di atas ketinggian aktivitas manusia) agar udara panas dapat dikeluarkan dengan mudah tanpa tercampur lagi dengan udara segar.

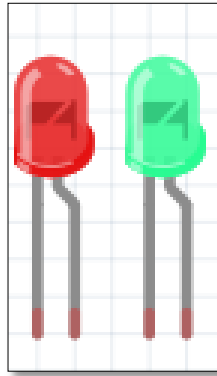


Gambar 2.10 *Inlet fan*

2.11 LED

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun Remote Control perangkat elektronik lainnya.

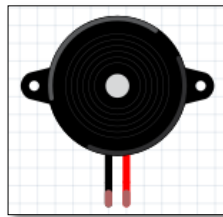
Bentuk LED mirip dengan sebuah bohlam (bola lampu) yang kecil dan dapat dipasangkan dengan mudah ke dalam berbagai perangkat elektronika. Berbeda dengan Lampu Pijar, LED tidak memerlukan pembakaran filamen sehingga tidak menimbulkan panas dalam menghasilkan cahaya. Oleh karena itu, saat ini LED (Light Emitting Diode) yang bentuknya kecil telah banyak digunakan sebagai lampu penerang dalam LCD TV yang mengganti lampu tube.



Gambar 2.11 Lampu LED

2.12 Buzzer

Buzzer Listrik adalah sebuah komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Pada umumnya, Buzzer yang merupakan sebuah perangkat audio ini sering digunakan pada rangkaian anti-maling, Alarm pada Jam Tangan, Bel Rumah, peringatan mundur pada Truk dan perangkat peringatan bahaya lainnya. Jenis Buzzer yang sering ditemukan dan digunakan adalah Buzzer yang berjenis Piezoelectric, hal ini dikarenakan Buzzer Piezoelectric memiliki berbagai kelebihan seperti lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah dalam menggabungkannya ke Rangkaian Elektronika lainnya. *Buzzer* yang termasuk dalam keluarga *Transiduser* ini juga sering disebut dengan *Beeper*.



Gambar 2.12 Buzzer

2.13 IP Cam

IP Camera adalah jenis perangkat teknologi canggih terbaru yang menjadi produk perkembangan dari perangkat sebelumnya yakni camera analog. Bahkan kinerja dari IP camera ini terbilang lebih mudah daripada CCTV. Dimana hasil rekaman gambar oleh IP camera akan langsung ditransmisikan melalui koneksi jaringan yang tersedia. Adapun ukuran data sebelumnya Dengan begitu kita bisa mendapatkan resolusi video seperti yang diinginkan. Maksimal resolusi kamera

pada IP camera yaitu 10.000×20.000 pixel, bahkan pengguna bisa mengatur resolusi kamera sesuai kebutuhan, misalnya 800×800 . Untuk resolusi terendah pada IP camera yaitu 720×480 atau 720×576 . Untuk sistem sensor, beberapa IP camera masih menggunakan sensor interlaced. Dimana sensor ini yang digunakan pada kamera analog. Sebenarnya jenis sensor ini tidak disarankan, karena hasilnya tentu tidak bagus.



Gambar 2.13 IPCam

2.14 WaterPump

Waterpump sensor adalah sensor yang berfungsi untuk menghitung debit air yang mengalir yang menggerakkan motor dalam satuan Liter. Sensor ini terdiri dari beberapa bagian antara lain katup plastik, rotor air, dan sensor hall efek.

Motor akan bergerak serta kecepatan akan berubah-ubah sesuai dengan kecepatan aliran air yang mengalir. Pada sensor hall efek yang terdapat pada sensor ini akan membaca sinyal tegangan yang berupa pulsa dan mengirim sinyal tersebut ke *mikrokontroler* dalam hal ini Arduino Uno dan diolah sebagai data laju akan debit air yang mengalir.

Air yang mengalir akan melewati katup dan akan membuat rotor magnet berputar dengan kecepatan tertentu sesuai dengan tingkat aliran yang mengalir. Medan magnet yang terdapat pada rotor akan memberikan efek pada sensor efek hall dan itu akan menghasilkan sebuah sinyal pulsa yang berupa tegangan (*Pulse Width Modulator*).

Output dari pulsa tegangan memiliki tingkat tegangan yang sama dengan input dengan frekuensi laju aliran air. Sinyal tersebut dapat diolah menjadi data digital melalui pengendali atau *mikrokontroler*.



Gambar 2.14 Sensor *water pump*

2.15 PHP

Bahasa PHP singkatan dari *Hypertext Preprocessor* . PHP sebenarnya merupakan suatu *script* yang bersifat *server-side* yang ditambahkan kedalam *file* HTML. *Script* ini akan membuat aplikasi dapat di integrasikan ke dalam HTML sehingga halaman *web* bias menjadi dinamis dan *interaktif*. Sifat *server-side* berarti pengerjaan *script* dilakukan di *server*, Kemudian hasilnya di kirimkan ke *browser*.

Bahasa pemrograman PHP digunakan untuk mengolah data-data sensor yang telah di kirimkan oleh perangkat monitoring suhu kandang. Data yang telah di olah akan ditampilkan sebagai informasi kepada pengguna system.

Bahasa pemrograman PHP pada dasarnya bukanlah sebuah bahasa pemrograman yang wajib digunakan untuk mendesain website. Bahasa pemrograman PHP hanya merupakan bahasa pemrograman pelengkap yang hanya digunakan pada website dinamis atau pun interaktif. Di website yang bersifat statis, bahasa pemrograman PHP tidak dibutuhkan sama sekali atau pun jika dibutuhkan hanya sebagai pelengkap tambahan saja. Dalam website dinamis atau pun interaktif, bahasa pemrograman PHP dipakai sebagai media untuk mempersingkat tatanan bahasa pemrograman HTML dan CSS. Dalam pembuatan website yang berisi data siswa misalnya. Dengan menggunakan bahasa

pemrograman HTML dan CSS, maka dibutuhkan baris kode yang sangat panjang (sesuai dengan jumlah data siswa yang ingin diinput), sedangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, baris kode yang dibutuhkan dapat dipersingkat hingga menjadi beberapa baris saja. Selain dapat mempersingkat script bahasa pemrograman, PHP juga dapat digunakan untuk menginput data ke sistem database, mengkonversi halaman yang berisi text menjadi dokumen PDF, melaksanakan manajemen cookie dan session dalam berbagai macam aplikasi, menghasilkan gambar, dan berbagai macam kegunaan lainnya.

Bahasa pemrograman PHP biasanya banyak digunakan di website-website server. Beberapa penyedia layanan website yang menggunakan bahasa pemrograman PHP sebagai bahasa dasarnya yaitu Joomla, WordPress, dan Drupal. Sangking banyaknya website server yang menggunakan bahasa pemrograman PHP, bahasa pemrograman PHP sering kali disebut / dijuluki dengan bahasa pemrograman server – side.

2.16 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaan GPL. Relational Database Management System (RDBMS)

MySQL adalah Relational Database Management System (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (Structured Query Language). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Keandalan suatu sistem database (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja optimizer-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL, yang dibuat oleh

user maupun program-program aplikasinya. Sebagai database server, MySQL dapat dikatakan lebih unggul dibandingkan database server lainnya dalam query data. Hal ini terbukti untuk query yang dilakukan oleh single user, kecepatan query MySQL bisa sepuluh kali lebih cepat dari PostgreSQL dan lima kali lebih cepat dibandingkan Interbase.

MySQL memiliki beberapa keistimewaan, antara lain :

1. Portabilitas. MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, Amiga, dan masih banyak lagi.
2. Open Source. MySQL didistribusikan secara open source, dibawah lisensi GPL sehingga dapat digunakan secara cuma-cuma.
3. 'Multiuser'. MySQL dapat digunakan oleh beberapa user dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
4. 'Performance tuning'. MySQL memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani query sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.
5. Jenis Kolom. MySQL memiliki tipe kolom yang sangat kompleks, seperti signed / unsigned integer, float, double, char, text, date, timestamp, dan lain-lain.
6. Perintah dan Fungsi. MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah Select dan Where dalam perintah (query).
7. Keamanan. MySQL memiliki beberapa lapisan sekuritas seperti level subnetmask, nama host, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenkripsi.
8. Skalabilitas dan Pembatasan. MySQL mampu menangani basis data dalam skala besar, dengan jumlah rekaman (records) lebih dari 50 juta dan 60 ribu tabel serta 5 milyar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.
9. Konektivitas. MySQL dapat melakukan koneksi dengan klien menggunakan protokol TCP/IP, Unix soket (UNIX), atau Named Pipes (NT).
10. Lokalisasi. MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan pada klien dengan

menggunakan lebih dari dua puluh bahasa. Meski pun demikian, bahasa Indonesia belum termasuk di dalamnya.

11. Antar Muka. MySQL memiliki interface (antar muka) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (Application Programming Interface).
12. Klien dan Peralatan. MySQL dilengkapi dengan berbagai peralatan (tool) yang dapat digunakan untuk administrasi basis data, dan pada setiap peralatan yang ada disertakan petunjuk online.
13. Struktur tabel. MySQL memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel dalam menangani ALTER TABLE, dibandingkan basis data lainnya semacam PostgreSQL ataupun Oracle.

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan system *monitoring* kadar gas meliputi beberapa jenis, yaitu sebagai berikut:

3.1.1 Kebutuhan Development

Adapun beberapa kebutuhan development pada system monitoring kadar gas berbasis web :

1. Perangkat Keras
 - a. Arduino uno
 - b. Modul wifi ESP8266
 - c. MQ 135
 - d. MQ 2
 - e. MQ 7
 - f. *Flame detector*
 - g. DHT11
 - h. *Inlet dan exhaust fan*
 - i. Lampu LED hijau dan merah
 - j. Resistor
 - k. Kabel jumper
 - l. Buzzer
 - m. *Waterpump*
 - n. IP Cam
2. Perangkat Lunak
 - a. Arduino IDE
 - b. Notepad++
 - c. XAMPP
 - d. *Web Browser*

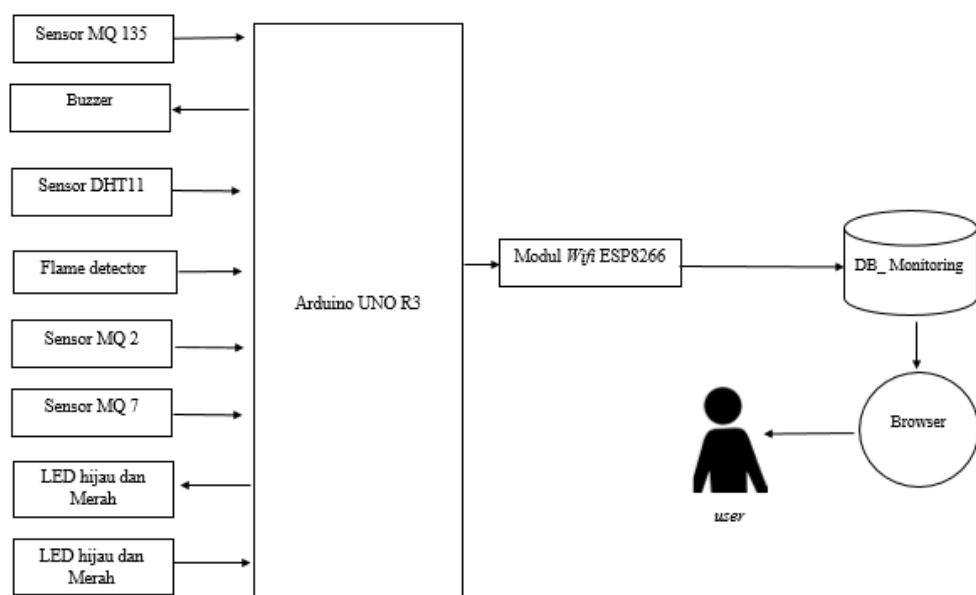
3.1.2 Kebutuhan performance

Adapun beberapa kebutuhan *performance* pada *system monitoring* kadar gas berbasis web :

1. Mampu memantau kadar yang dikeluarkan oleh sensor.
2. Alat yang dibuat mampu bekerja 24 jam, dengan membaca kadar dari sensor setiap waktu.
3. *Website* akan memberikan informasi terbaru dengan akses internet 24 jam.

3.1.3 Diskripsi system dan Diagram Blok

Diagram blok pada pemantauan kadar gas dan suhu dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

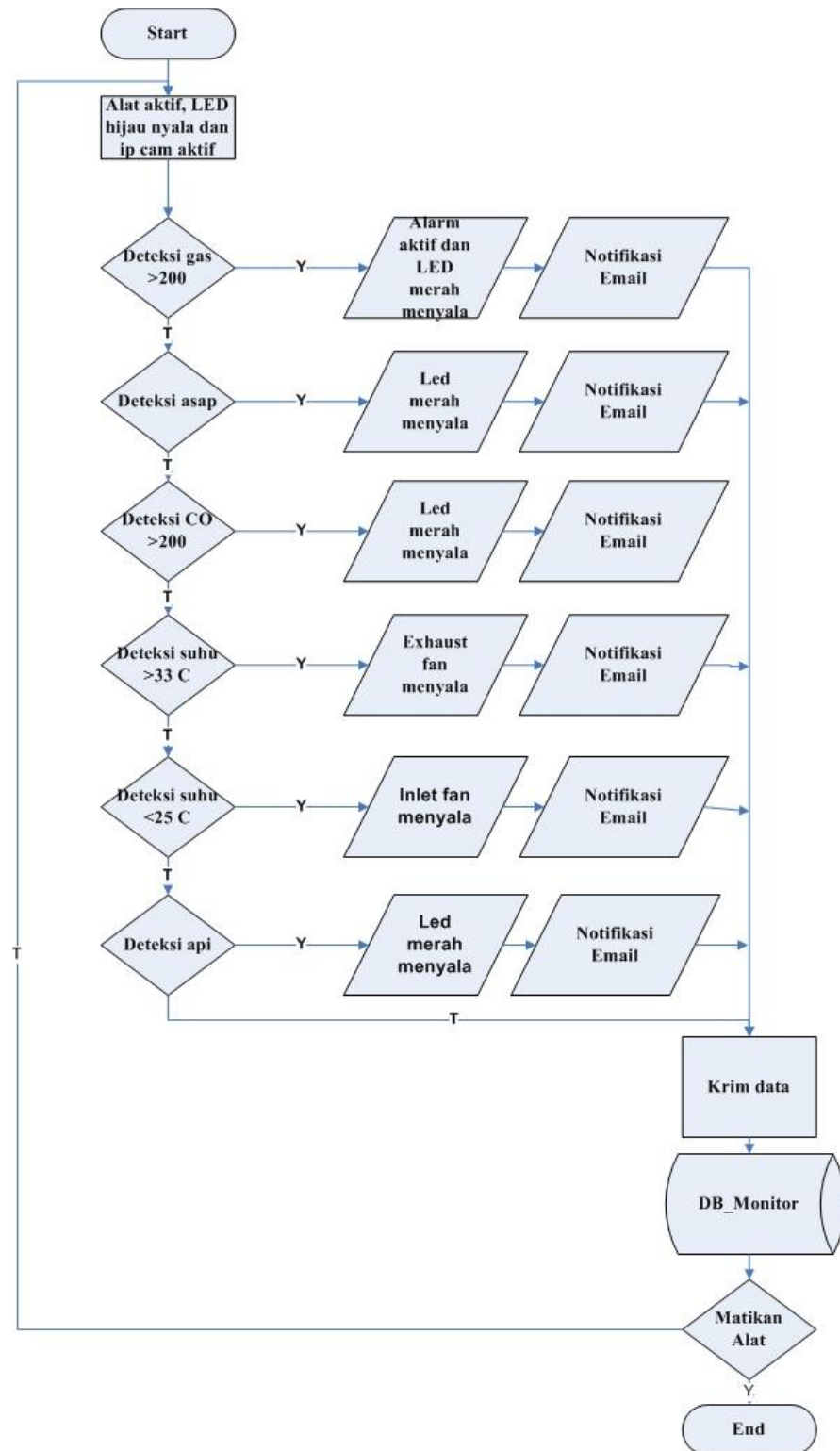


Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem pemantauan

Pada Gambar 3.1 menjelaskan bahwa sistem ini menggunakan *minimum system* Arduino uno, dimana Arduino uno digunakan untuk mengontrol beberapa komponen yang digunakan seperti, sensor MQ 135, sensor buzzer/alarm, sensor MQ2, sensor MQ 7, modul wifi ESP8266, LED. Sistem ini bekerja dengan membaca suhu, kadar gas, kadar asap, deteksi api dan kemudian data yang di dapatkan tersebut dikirimkan ke database, dengan cara Arduino *me-request* alamat pengiriman melalui perantara modul wifi untuk di simpan ke *database* kemudian di tampilkan pada *website*. *Website* akan menampilkan informasi apabila ada layanan internet dimana informasi yang ditampilkan berupa data realtime dari pembacaan sensor suhu, , kadar gas, kadar asap, deteksi api.

3.2 Flowchart system hardware

Flowchart *system* pada *hardware* menggambarkan alur kerja dari *hardware* pada *system* monitoring kebocoran gas, suhu, asap dan api pada suatu tempat.

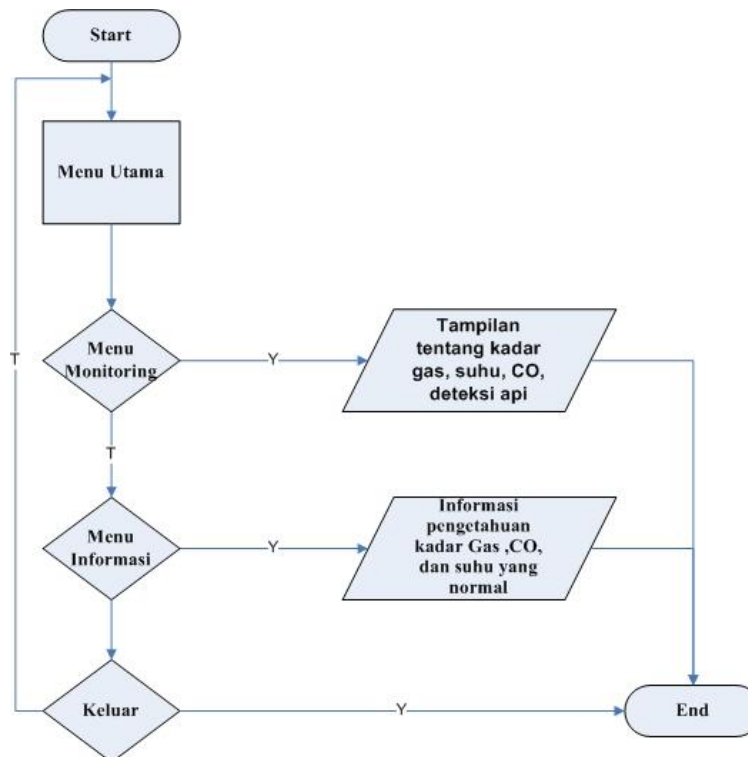


Gambar 3.2 *Flowchart Hardware*

Pada Gambar 3.2 menjelaskan cara kerja dari *hardware* ini dimulai dari alat yang aktif LED hijau menyala, terdapat sensor MQ 135 sebagai pendeteksi kadar gas, jika kadar gas lebih dari 200 maka alarm dan LED hijau akan menyala kemudian data akan dikirim ke *database monitoring*, kemudian jika terdeteksi asap maka LED merah akan menyala dan kemudian data akan dikirim ke *database monitoring*, jika terdeteksi kadar CO lebih dari 200 maka LED merah akan menyala dan data akan dikirim ke *database monitoring*, jika terdeteksi suhu lebih dari 33 Celcius maka *exhaust fan* akan menyala dan data akan dikirim ke *database monitoring*, jika terdeteksi suhu kurang dari 25 Celcius maka *inlet fan* akan menyala dan data akan dikirim ke *database monitoring*, jika terdeteksi api maka LED merah akan menyala dan data akan dikirim ke *database monitoring* dan jika semua sensor membaca lebih dari ambang batas maka akan ada notifikasi berupa email. Data tersebut akan dikirim secara *realtime* oleh *mikrokontroler*.

3.3 Flowchart system website

Flowchart system website menggambarkan alur kerja dari *website* pada *system monitoring*.



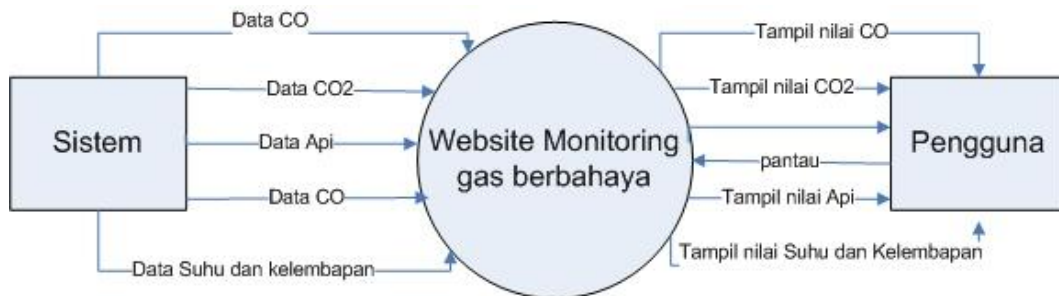
Gambar 3.3 Flowchart website

Pada Gambar 3.3 Data dapat di *monitoring* berupa kadar gas, suhu, CO, deteksi api dan deteksi asap pada menu *monitoring*, pada menu informasi untuk menampilkan bagaimana kualitas udara yang sehat bagi manusia.

3.4 DFD

3.4.1 DFD level 0

Data Flow Diagram (DFD) merupakan suatu cara atau metode untuk membuat rancangan sebuah sistem yang mana berorientasi pada alur data yang bergerak pada sebuah sistem nantinya. Dalam pembuatan Sistem Gambar 3.5 berikut merupakan DFD level 0 dari sistem *monitoring*.

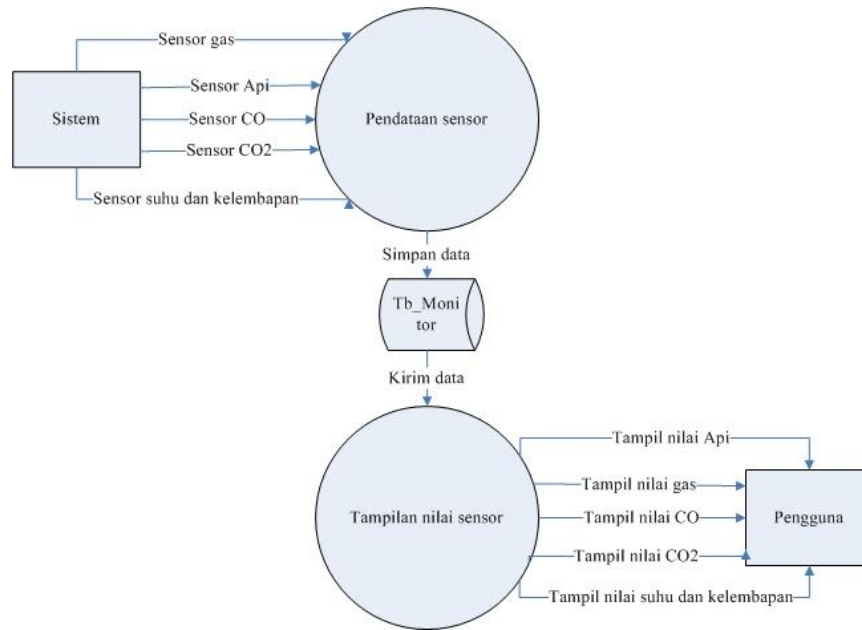


Gambar 3.4 DFD level 0

Pada DFD level 0 merupakan alur dari sistem mengirim data sensor ke *website monitoring* dan kemudian data akan ditampilkan kepada pengguna pada *website* dan dipantau.

3.4.2 DFD level 1

Data Flow Diagram (DFD) merupakan suatu cara atau metode untuk membuat rancangan sebuah sistem yang mana berorientasi pada alur data yang bergerak pada sebuah sistem nantinya. Dalam pembuatan Sistem Gambar 3.5 berikut merupakan DFD level 0 dari sistem *monitoring*.

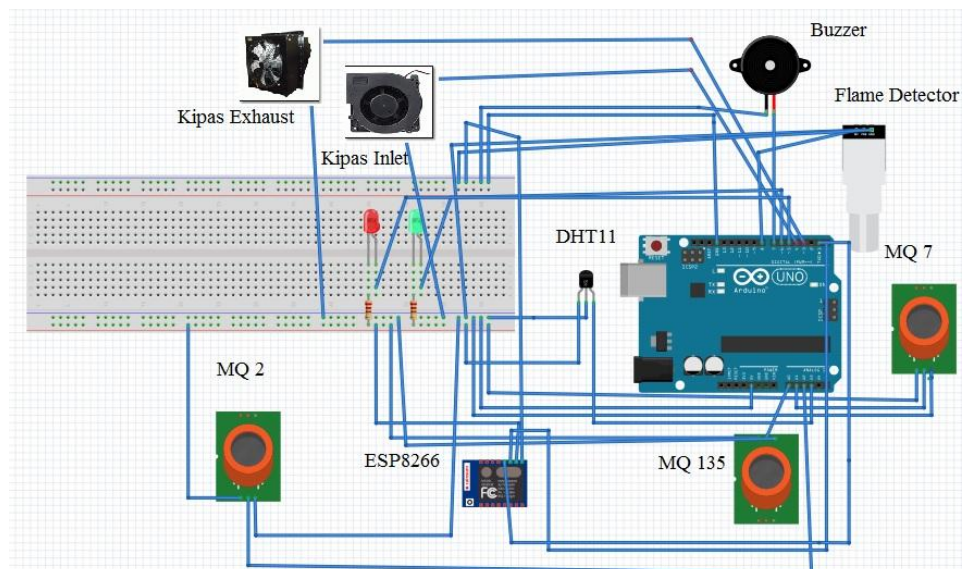


Gambar 3.5 DFD level 1

Pada DFD level 1 merupakan alur dari sistem mengirim data dan kemudian akan didata semua nilai sensor dan kemudian akan masuk *database* *tb_monitoring* dan data akan dikirim ke *website monitoring* dan kemudian data akan ditampilkan kepada pengguna pada *website* dan dipantau.

3.5 Skema Rangkaian Alat

Skema rangkaian pada alat yang akan dirangkai adalah sebagai berikut:



Gambar 3.6 Skema Rangkaian Alat

Pada Gambar 3.6 Skema rangkaian alat secara keseluruhan dari sistem monitoring suhu kandang berbasis web terdiri dari arduino uno sebagai mikrokontroler, sensor MQ 135 sebagai pembaca kadar gas, sensor MQ 2 sebagai pembaca asap atau CO₂, sensor MQ 7 sebagai pembaca CO, sensor *flame detector* sebagai pendeteksi api, sensor DHT11 digunakan membaca suhu dan modul wifi ESP8266 sebagai perantara mengirim ke internet .

Tabel 3.1 alokasi pin pada Arduino

Arduino	Perangkat Lain
	Modul wifi ESP8266
Ground	Ground
+3.3V	VCC
D4	RX
D3	TX
	Sensor DHT11
+5V	VCC
A1	DATA
Ground	Ground
	Sensor MQ 135
Ground	Ground
5V	VCC
A0	DATA
	Sensor MQ 2
Ground	Ground
5V	VCC
A2	DATA
	Sensor MQ 7
Ground	Ground
5V	VCC
A3	DATA
	Sensor Flame Detector
Ground	Ground

5V	VCC
A4	A4
	Buzzer
Ground	Ground
Pin 8	Pin8
	Inlet fan
5 V	VCC
Pin 10	Pin 10
	Exhaust fan
5 V	VCC
Pin 11	Pin 11
	Waterpump
Ground	Ground
Pin 5	Pin 5
Pin 6	Pin 6

3.6 Manajemen Data

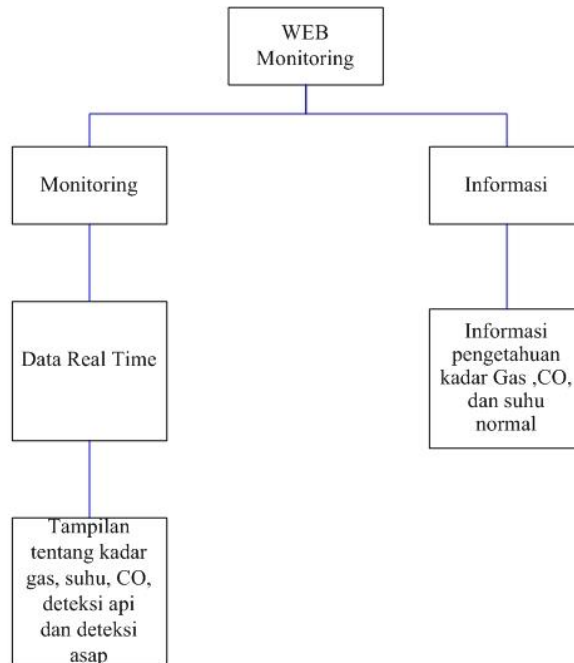
Dalam mengatur atau manajemen data dalam membangun sebuah integrasi sistem pemantauan diperlukan manajemen media penyimpanan pada *database* agar efektif dan efisien. Oleh karena itu dapat dibangun konsep struktur tabel sebagai berikut:

3.2 Tabel monitoring

Field	Type	Length
Gas	integer	4
CO	Integer	4
CO2	Integer	4
api	Integer	4
suhu	Integer	4
hum	integer	4
tgl	date	-
waktu	Time	-

3.7 Struktur Menu Website

Website monitoring akan di bangun menggunakan Bahasa pemrograman PHP serta menggunakan database MySQL. Struktur menu website yang akan penulis susun seperti gambar dibawah ini.



Gambar 3.7 Struktur Menu website

Pada struktur menu website pantau terdapat:

Menu Monitoring :

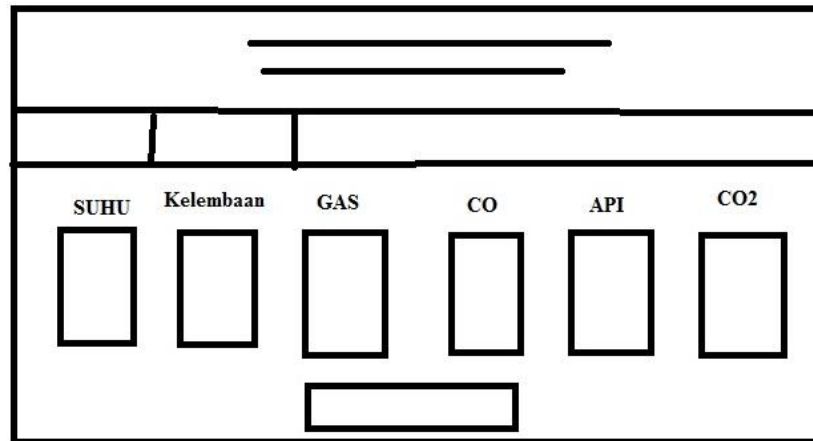
Digunakan untuk menampilkan data *realtime* menampilkan keadaan Tampilan tentang kadar gas, suhu, CO, deteksi api dan deteksi asap.

Menu Informasi :

Digunakan untuk menampilkan cara penggunaan dari Informasi pengetahuan kadar Gas ,CO, dan suhu normal, untuk menampilkan bagaimana kualitas udara yang sehat bagi manusia.

3.8.1 Menu Monitoring

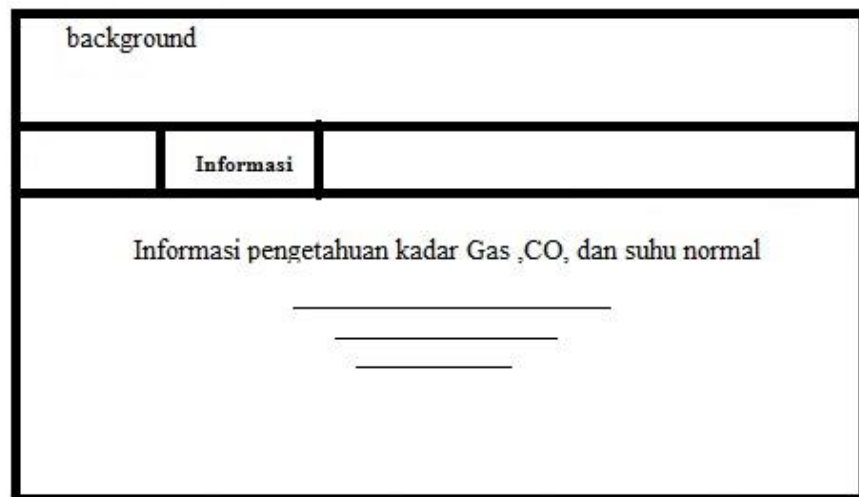
Pada menu monitoring adalah menjelaskan untuk menampilkan data *realtime* menampilkan keadaan Tampilan tentang kadar gas, suhu, CO, deteksi api dan deteksi asap.



Gambar 3.8 Menu *Monitoring*

3.8.2 Menu Informasi

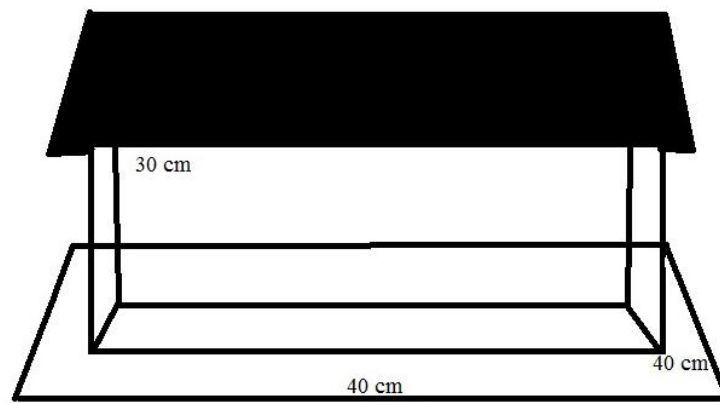
untuk menampilkan bagaimana kualitas udara yang sehat bagi manusia.



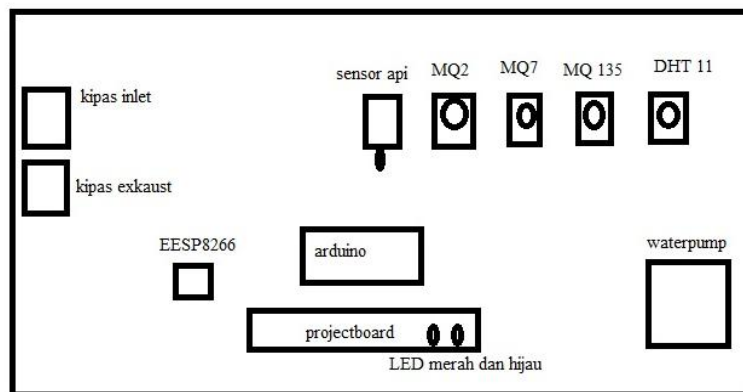
Gambar 3.9 Menu Informasi

3.9 Desain Miniatur Maket Alat

Desain miniatur pada alat untuk meletakkan sebagai wadah alat sensor yang apa saja digunakan. Seperti gambar 3.8



Gambar 3.10 Miniatur alat



Gambar 3.11 Skema perancangan alat

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan diimplementasikan pada perancangan mikrokontroler *embedded web server* untuk sistem kontrol dan monitoring kebocoran alat akan mulai bekerja dengan adanya deteksi gas melalui sensor MQ135 dan jika mendeteksi dari kadar normal maka alarm akan menyala melalui alat *buzzer* , mendeteksi suhu dan kelembapan pada ruangan sekitar dengan sensor DHT11 dan jika suhu panas maka *controlling* kipas inlet akan menyala namun jika terdeteksi kelembapan maka *controlling* kipas exhaust akan menyala, mendeteksi adanya api dengan sensor *flame detector* dan jika adanya api maka kontrol *waterpump* menyala untuk memadamkan api, mendeteksi adanya karbon monoksida(CO) pada ruangan dengan sensor MQ7, mendeteksi adanya karbon dioksida(CO₂) dengan sensor MQ2, *monitoring* secara langsung untuk mengetahui keadaan sebenarnya pada ruangan sekitar pada *website* dengan *ipcam*. Jika semua sensor berhasil mendeteksi nilai lebih dari kadar normal maka akan dikirim *notification* email.

4.1.1 Implementasi Hardware

Perancangan *hardware* menggunakan kabel *jumper* untuk menghubungkan antara pin yang terdapat pada *mikrokontroler*, MQ135, MQ2, MQ7, DHT11, *flame detector*, *waterpump*, *buzzer* dan *ipcam*. Hasil dari perancangan *hardware* digunakan untuk *monitoring* dan mengontrol otomatisasi pada ruangan.

4.1.2 Implementasi Software

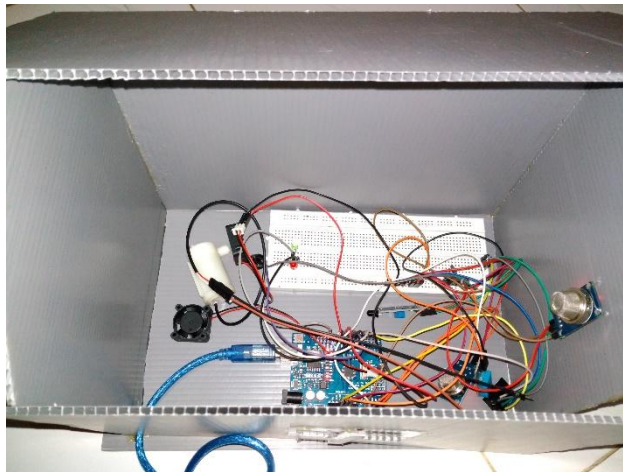
Pada implementasi perangkat lunak merupakan kegiatan pembuatan program berupa *website* yang ditujukan untuk sistem monitoring pada sisi *hardware*. Pada *website* seperti pada gambar 4.3 dibawah ini yang akan menampilkan nilai data yang diterima sensor MQ35, MQ2, MQ7 dan *flame detector* pada menu monitoring seperti gambar 4.3.

4.2. Pengujian

Setelah diimplementasikannya perancangan *mikrokontroler embededd web server* untuk sistem kontrol dan *monitoring* dilakukan pengujian terhadap sistem.

4.2.1 Pengujian *Hardware*

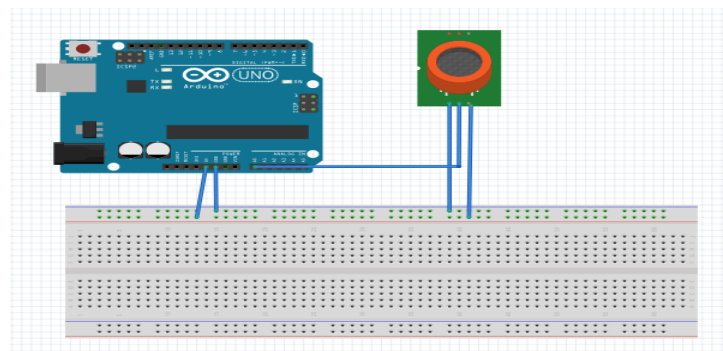
Pengujian *hardware* dilakukan dengan memperoleh data dari yang dikeluarkan oleh semua sensor Kadar yang dikeluarkan sensor ditampilkan pada *website monitoring* gas berbahaya.



Gambar 4.1 Hasil Rangkaian Hardware

4.2.2 Pengujian Nilai ADC Sensor MQ-135

Pengujian pembacaan nilai ADC MQ-135 dilakukan dengan cara membandingkan kadar gas yang ditampilkan dengan kadar gas yang diperoleh melalui perhitungan rumus. Pengujian nilai ADC sensor MQ-135 terdapat pada Tabel 4.1



Gambar 4.2 Skematik sensor MQ 135

Table 4.1 Tabel Pin sensor MQ 135

PIN	PIN Arduino
+	VCC
-	GND
Output	A0

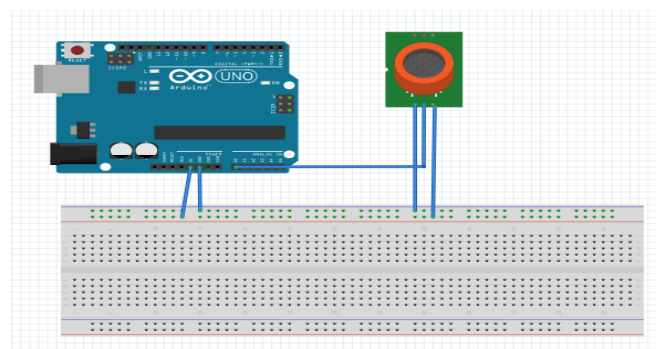
Tabel 4.2 Pengujian Nilai ADC Sensor MQ-135

No	Menit ke	Gas		Selisih	Kesalahan (%)
		teecom 3000	MQ-7		
1	10	67	69	2	2.9%
2	20	70	70	0	0%
3	30	70	71	1	1.4%
4	40	70	68	2	2.8%
5	50	60	68	8	13.3%
Rata-rata kesalahan					4.08%

Pada Tabel 4.2 pengujian sensor MQ-135 yang telah dilakukan diperoleh hasil yaitu nilai prosentase kesalahan tertinggi yaitu 12% pada menit ke 50 dan prosentase kesalahan terendah yaitu 0% pada menit ke 20 dan rata-rata kesalahan sebesar 3.8%.

4.2.3 Pengujian Nilai ADC Sensor MQ-7

Pengujian pembacaan nilai ADC MQ-7 dilakukan dengan cara membandingkan kadar gas yang ditampilkan dengan kadar gas yang diperoleh melalui perhitungan rumus. Pada Tabel 2 pengujian sensor MQ-7 yang telah dilakukan diperoleh hasil yaitu nilai prosentase kesalahan tertinggi yaitu 3% pada menit ke 20 dan prosentase kesalahan terendah yaitu 0% pada menit ke 20 dan 40. Rata-rata kesalahan sebesar 1.4%.



Gambar 4.3 Skematik sensor MQ 7

Table 4.3 Tabel Pin Sensor MQ-7

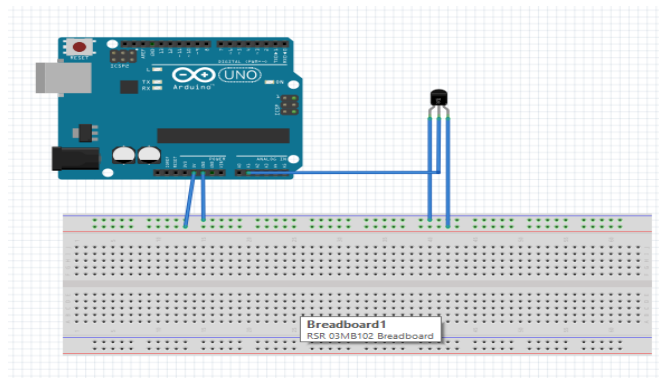
PIN	PIN Arduino
+	VCC
-	GND
Output	A4

Tabel 4.4 Pengujian Nilai ADC Sensor MQ-7

No	Menit - ke	CO		Selisih	Kesalahan (%)
		teecom 3000	MQ-135		
1	10	40	41	1	2.5%
2	20	40	40	0	0%
3	30	43	45	2	4.6%
4	40	43	43	0	0%
5	50	45	47	2	4.4%
Rata-rata kesalahan					2.3%

4.2.4 pengujian nilai DHT11

Sensor DHT 11 diuji dengan cara memberikan catu 5V dan memberikan pemanasan secara tidak langsung, kemudian nilai keluaran akan dibandingkan dengan *Digital Thermo-Hygrometer* yang merupakan alat digital pengukur suhu dan kelembaban ruangan. Setelah didapatkan hasil dari kedua alat pengukuran tersebut, akan diketahui presentase kesalahan dari DHT11. Dari pengujian didapatkan data sebagai berikut:



Gambar 4.4 Skematik sensor DHT 11

Tabel 4.5 Tabel Pin Sensor Suhu DHT 11

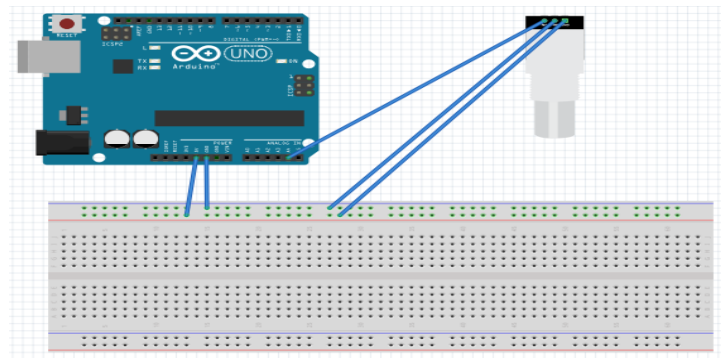
PIN	PIN Arduino
+	VCC
-	GND
Output	A1

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Sensor Suhu DHT 11

Waktu (s)	Celcius DHT 11	digital Thermo Hydro	Kesalahan
1	29	29	0%
20	30	30.7	2.40%
40	31	31.6	2.00%
60	33	34	3.10%
80	33	33	0%
Rata-rata kesalahan			1.50%

4.2.5 pengujian sensor *flame detector*

Pada pengujian sensor api hal yang diuji berupa ketepatan pembacaan adanya titik api dengan besar dan jarak yang bervariasi. Perbandingan antara jarak dan besar api sehingga akan didapat nilai-nilai yang valid.

Gambar 4.5 Skematik *Flame sensor*Table 4.7 Tabel Pin *Flame sensor*

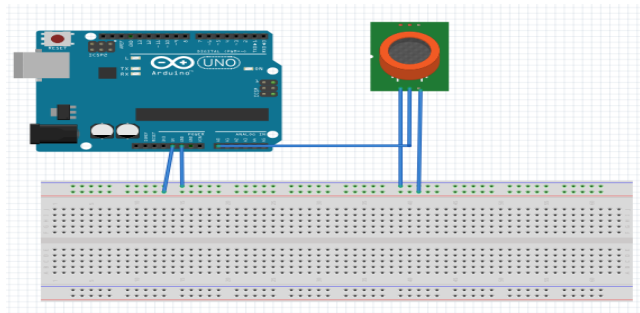
PIN	PIN Arduino
+	VCC
-	GND
Output	A3

Tabel 4.8 Hasil Pengujian *Flame sensor*

No	API	Jarak			
		20 cm	60 cm	40 cm	160 cm
1	Kecil	√			X
2	Sedang		√		X
3	Besar		√	√	X

4.2.6 Pengujian Nilai ADC Sensor MQ-2

Pengujian pembacaan nilai ADC MQ-2 dilakukan dengan cara membandingkan kadar CO₂ (karbon dioksida) yang ditampilkan dengan kadar asap yang diperoleh melalui perhitungan rumus. Pengujian nilai ADC sensor MQ-2 terdapat pada Tabel 5



Gambar 4.6 Skematik sensor MQ2

Table 4.9 Tabel Pin Sensor MQ2

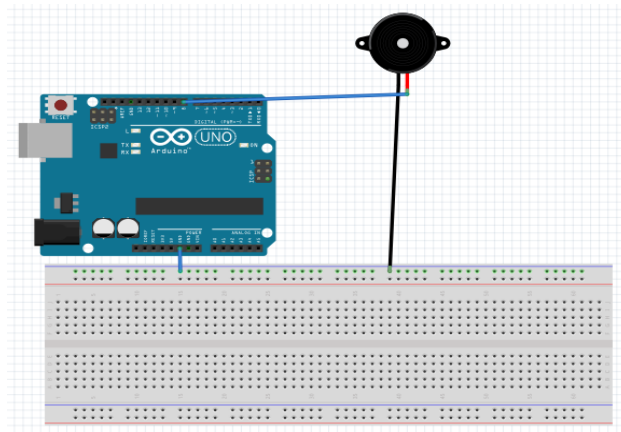
PIN	PIN Arduino
+	VCC
-	GND
Output	A2

Tabel 4.10 Pengujian Nilai ADC Sensor MQ-2

No	Menit ke	CO ₂		Selisih	Kesalahan (%)
		teecom 3000	MQ-7		
1	10	300	300	0	0%
2	20	303	305	2	0.6%
3	30	300	308	8	2.6%
4	40	320	328	8	2.5%
5	50	304	306	2	0.6%
Rata-rata kesalahan					1.2 %

4.2.7 Pengujian Buzzer

Pengujian buzzer akan aktif sebagai alarm jika terdapat adanya pembacaan nilai sensor melebihi ambang batas, karena jika melebihi ambang batas maka dapat dikatakan dalam kondisi berbahaya



Gambar 4.7 Skematik buzzer

Tabel 4.11 Tabel Pin *buzzer*

PIN	PIN Arduino
+	VCC
-	GND
Output	8

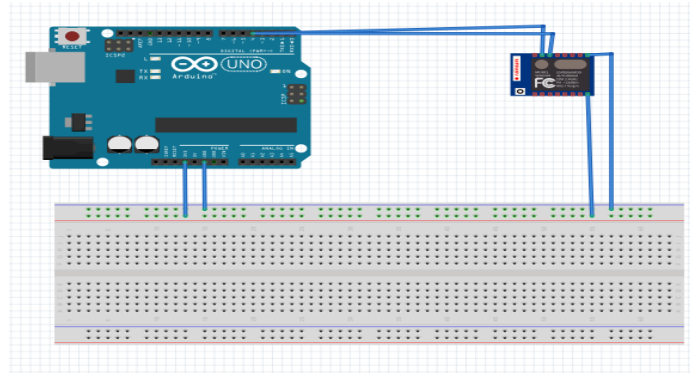
Tabel 4.12 Pengujian *buzzer*

No	Sensor	ON	OFF
1	MQ 135	>200	<200
2	DHT 11	>35	<35
3	MQ 2	>400	<400
4	MQ 7	>70	<70

4.2.8 Pengujian Modul ESP8266

Pengujian sistem modul *Wifi* ESP8266 dilakukan dengan cara mengambil data dari website, sehingga didapatkan kesimpulan apakah modul *wifi* ESP8266 sudah dapat bekerja dengan baik atau malah sebaliknya. Data pengujian dapat dilihat pada tabel 4.11.

Gambar dibawah ini adalah gambar skematik dari Modul *wifi* ESP8266



Gambar 4.8 Skematik modul ESP8266

Tabel 4.13 Pin ESP8266

PIN	PIN Arduino
+	VCC
-	GND
TX	3
RX	4

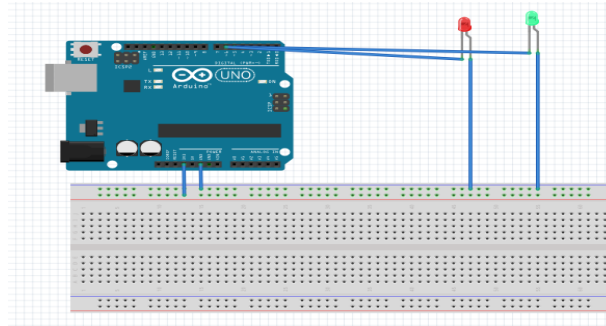
Table 4.14 Pengujian Modul *Wifi*

No	Waktu Pengiriman	Waktu Penerimaan	Ket
1	12: 19: 30	12: 19: 30	Ok
2	12: 23 : 25	12: 23: 25	Ok
3	12: 32: 11	12: 32: 11	Ok
4	12: 35: 21	12: 35: 21	OK
5	12: 37: 12	12: 37: 12	Ok

Pada tabel 4.11 menunjukkan bahwa pengiriman data yang dilakukan stabil sehingga Pengiriman data pada *website* tempat parkir dapat terkirim sesuai dengan apa yang diinginkan.

4.2.9 Pengujian LED

Pengujian lampu merupakan adalah salah satu tanda jika adanya bahaya karena salah satu sensor membaca dari ambang batas maka lampu akan merah led menyala namun jika keadaan normal maka lampu led hijau menyala.



Gambar 4.9 Skematik Lampu LED

Tabel 4.15 Pin Led 1

PIN	PIN Arduino
+	VCC
-	GND
Merah	5
Hijau	6

Tabel 4.16 Pin Led 2

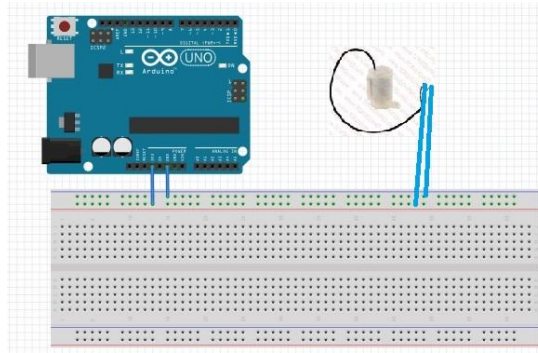
PIN	PIN Arduino
+	VCC
-	GND
Merah	5
Hijau	6

Tabel 4.17 Pengujian LED

No	LED Merah	LED Hijau	GAS
1	ON	OFF	Deteksi
2	OFF	ON	Tidak deteksi

4.2.10 Pengujian *Waterpump*

Pengujian *waterpump* untuk membaca dari nilai sensor api atau *flame detector* jika melebihi dari ambang batas maka *waterpump* akan menyala

Gambar 4.10 Skematik *Waterpump*Tabel 4.18 Pin *Waterpump*

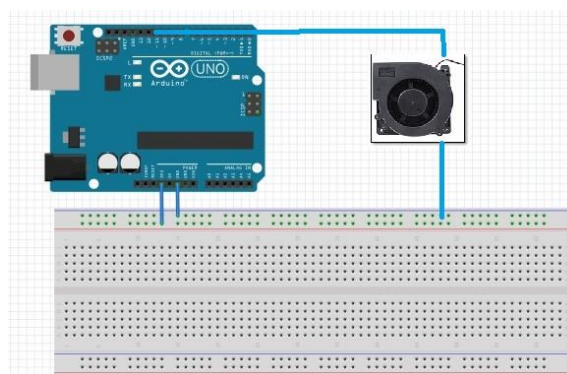
PIN	PIN Arduino
-	GND
OUTPUT	11
OUTPUT	12

Tabel 4.19 Pengujian *Waterpump*

No	Waterpump	Api
1	ON	Deteksi
2	OFF	Tidak deteksi

4.2.11 Pengujian kipas *Inlet*

Pengujian kipas *Inlet* untuk membaca dari nilai sensor DHT11 yaitu suhu jika melebihi dari ambang batas maka kipas *inlet* akan menyala.

Gambar 4.11 Skematik kipas *Inlet*

Tabel 4.20 Pin kipas *Inlet*

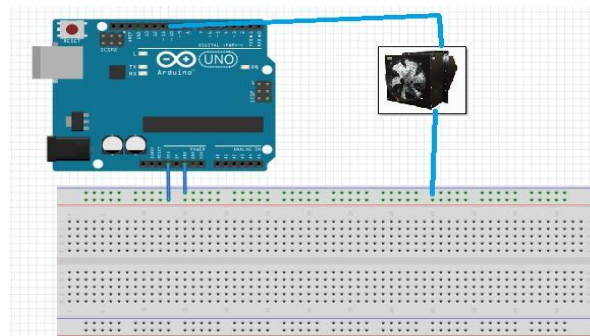
PIN	PIN Arduino
-	GND
Hijau	12

Tabel 4.21 Pengujian kipas *Inlet*

No	Kipas <i>Inlet</i>	Suhu
1	ON	>35
2	OFF	<36

4.2.12 Pengujian kipas *Exhaust*

Pengujian kipas *Exhaust* untuk membaca dari nilai sensor DHT11 yaitu kelembapan jika melebihi dari ambang batas maka kipas *Exhaust* akan menyala

Gambar 4.12 Skematik kipas *Exhaust*Tabel 4.22 Pin kipas *Exhaust*

PIN Api	PIN Arduino
-	GND
OUTPUT	11

Tabel 4.23 Pengujian kipas *Exhaust*

No	Kipas Exhaust	Kelembapan
1	ON	>70
2	OFF	<71

4.3. Pengujian Waktu Respon *HTTP Request*

Pengujian waktu respon *HTTP Request* bertujuan untuk mengetahui respon proses pengiriman data dari modul Wifi ESP8266 ke server. Komunikasi data dilakukan setiap 5 Detik.

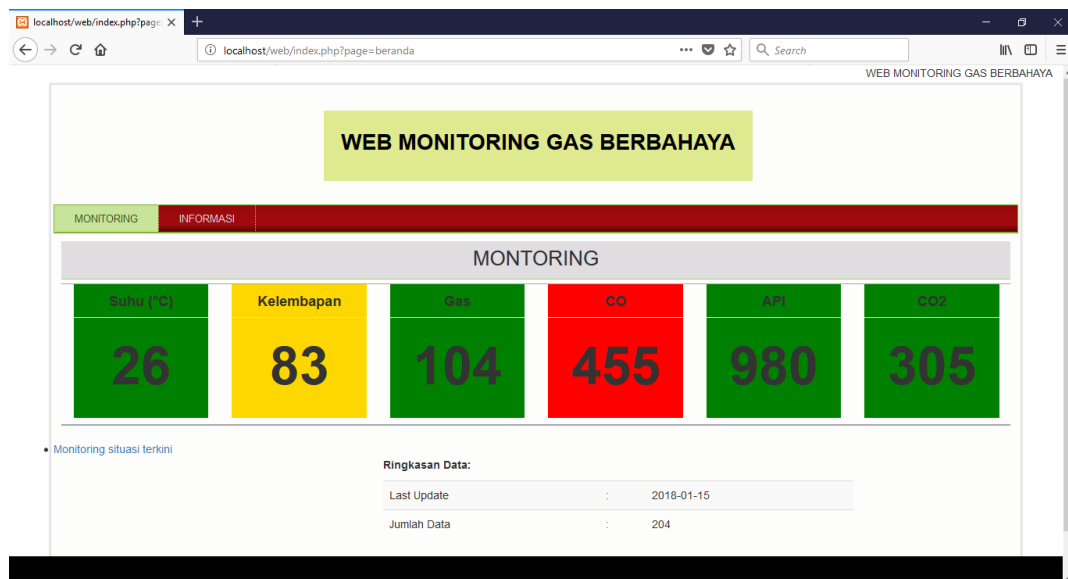
Tabel 4.24 Waktu respon *HTTP Request*

No	MQ 135	MQ7	MQ 2	DHT 11	Sensor API	Waktu		Delay (detik)
						Pengiriman	Respon ESP8266	
1.	67	40	303	35	954	9:00:00	9:00:05	5
2.	70	42	333	34	950	9:00:10	9:00:15	5
3.	71	44	309	35	953	9:00:20	9:00:25	5
4.	70	45	310	33	931	9:00:30	9:00:35	5
5.	72	44	322	34	950	9:01:40	9:01:45	5
6.	73	43	312	30	955	9:01:50	9:01:55	5
7.	72	47	312	31	952	9:02:00	9:02:05	5
8.	75	49	321	32	944	9:01:10	9:02:15	5
9.	74	43	333	31	943	9:02:20	9:02:25	5
10.	73	45	320	31	953	9:02:30	9:02:35	5

4.4 Pengujian Software

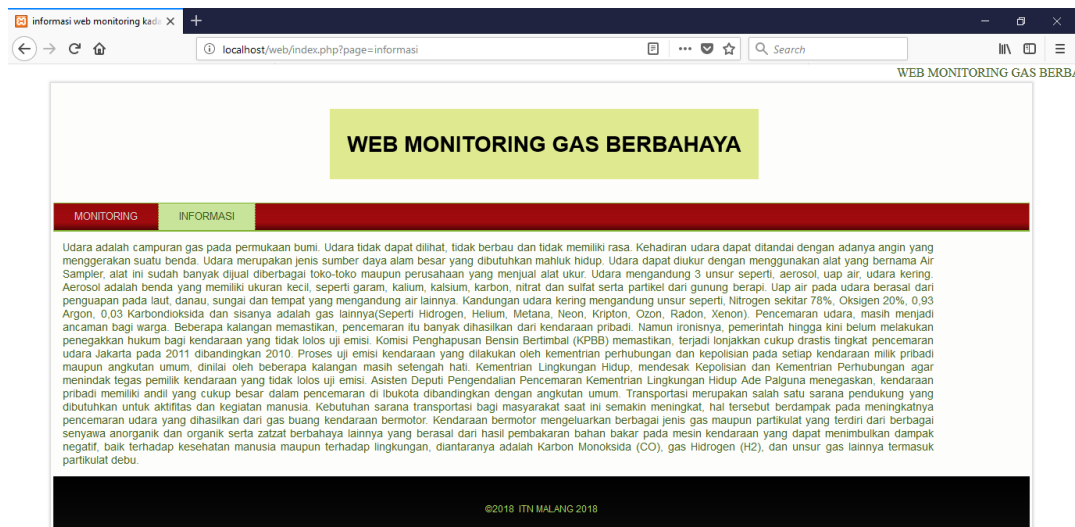
1. Pengujian *Compability* aplikasi yaitu *website* terhadap *Operating System PC (Personal Computer)*.

Tampilan *output* pada menu monitoring



Gambar 4.13 Tampilan pada menu *monitoring*

Pada gambar 4.13 diatas adalah tampilan menu *monitoring* pada *website* terdapat nilai dari data sensor gas, suhu dan kelembapan, api, *karbon dioksida* dan *karbon monoksida*, jika terdapat warna hijau pada nilai data sensor maka keadaan normal, jika terdapat warna kuning pada nilai data sensor maka keadaan siaga atau hati-hati namun jika terdapat warna merah pada nilai data sensor maka keadaan bahaya dan notifikasi email akan terkirim otomatis sebagai notifikasi bahwa sedang keadaan bahaya.



Gambar 4.14 Tampilan Menu Informasi

Pada gambar 4.14 diatas adalah tampilan pada *webste* untuk menampilkan kualitas udara yang baik.

4.4.1 Tabel Pengujian *software*

Pengujian *software* pada penelitian ini dengan dilakukannya pengujian komparabilitas *website* terhadap *web browser* bertujuan untuk mengetahui apakah halaman *website* yang dibuat dapat menampilkan keseluruhan data sesuai dengan perancangan tidak hanya satu *web browser* yang sering digunakan pada umumnya. Hasil uji coba komparabilitas *website* terhadap *web browser* seperti ditunjukkan pada Tabel 4.25 berikut.

Tabel 4.25 Pengujian Kompabilitas *Software* terhadap *Web Browser*

No	Aspek Pengujian	Mozilla Firefox versi 33.0.1	Internet Explorer Windows 8.1	Google Chrome versi 54.0
1.	Menampilkan dihalaman Monitoting kadar gas	✓	✓	✓
2	Menampilkan dihalaman Monitoting kadar co2	✓	✓	✓
3	Menampilkan dihalaman Monitoting kadar api	✓	✓	✓
4	Menampilkan dihalaman Monitoting kadar suhu	✓	✓	✓
5	Menampilkan dihalaman Monitoting kadar kelembapan	✓	✓	✓
6	Menampilkan dihalaman Monitoting kadar co	✓	✓	✓
7	Menampilkan halaman menu Informasi	✓	✓	✓

4.4.2 Tabel Pengujian User

Pengujian user pada penelitian ini dengan dilakukan pengujian seberapa optimalnya alat ini digunakan untuk monitoring dan agar dapat bisa ditangani secara dini.

Tabel 4.26 Pengujian User

No	Pertanyaan	Jawaban		
		B	C	K
1	Apakah sistem <i>monitoring</i> gas berbahaya dalam suatu ruangan ini sudah memudahkan pengguna memantau kondisi sekitar?	9	1	-
2	Apakah tampilan antar muka <i>website monitoring</i> ini mudah dimengerti dan dioperasikan?	10	-	-
3	Apakah sistem <i>monitoring</i> ini dapat berjalan dengan efektif?	8	2	-
4	Apakah sistem <i>monitoring</i> ini dapat menanggulangi secara cepat jika terjadi bahaya secara dini?	8	2	-
5	Apakah sistem <i>monitoring</i> ini dapat memantau kapan saja dengan baik?	10	-	-

Keterangan Jawaban : B = Baik, C = Cukup, K = Kurang.

Hasil pengujian sistem kepada 10 *responden* yang ditunjukkan pada Tabel 4.26 didapat total jawaban rata-rata :

Baik sebanyak $(45 / 50) \times 100 = 90 \%$

Cukup sebanyak $(5 / 50) \times 100 = 10 \%$

Tidak sebanyak 0%.

Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pada hasil pengujian 90% *responden* mengatakan baik terhadap sistem *monitoring* ini.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dengan adanya perancangan mikrokontroler *embededd web server* untuk sistem kontrol dan *monitoring* gas berbahaya berbasis aplikasi *website* yang telah penulis buat, maka dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Pembuatan alat yang telah dirancang dapat menghasilkan sebuah sistem otomatisasi jika sensor membaca lebih dari kadarnya atau dalam keadaan bahaya maka akan mengirimkan notifikasi berupa notifikasi email kepada pengguna.
2. Dengan penggunaan sensor *waterpump* pada sistem kontroling jika sensor api membaca lebih dari kadar maka *waterpump* akan memadamkan api.
3. Dari hasil nilai sensor yang terdapat kesalahan pada sensor MQ-7 sebesar 2.3%, sensor MQ-135 sebesar 4.08%, MQ-2 sebesar 1.2%, sensor DHT11 sebesar 1.5%.
4. Dengan penggunaan *buzzer* pada system ini adalah untuk sebagai *alarm* jika adanya sensor membaca lebih dari ambang batas.

5.2 Saran

Membuat sebuah perancangan *mikrokontroler embededd web server* untuk sistem kontrol dan *monitoring* membutuhkan suatu ketelitian dalam pengerjaan sistem ini sehingga sistem ini masih memiliki beberapa kekurangan dan kelemahan oleh sebab itu, berikut beberapa saran yang dibutuhkan untuk mengembangkan sistem kontrol dan *monitoring* ini:

1. Pengembangan dapat menambahkan fitur grafik dan laporan pada *website*.
2. Pengembangan dapat menambahkan penggunaan modul SIM 800L sebagai media transmisi untuk komunikasi data yang dikirim untuk *web server* dan *notification sms gateway* dapat berjalan lebih cepat mengirim notifikasi SMS tanda bahaya.

3. Pengembangan dapat menggunakan *minimum system* ATmega karena mempunyai kapasitas yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

Amelia, K., Amelia, K., Yendri, D. and M Kom, D.Y., 2014. Perancangan Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban dan Titik Embun Udara Secara Realtime menggunakan Mikrokontroler Arduino dengan Logika Fuzzy Yang Dapat Diakses Melalui Internet. *PERANCANGAN SISTEM MONITORING SUHU, KELEMBABAN DAN TITIK EMBUN UDARA SECARA REALTIME*.

Ardianto, A., 2016. Sistem Monitoring Pencemaran Polutan Kendaraan VIA Gadget Berbasis Arduino. *Elinvo (Electronics, Informatics, and Vocational Education)*, 1(3), pp.145-150.

Fikri, Y. and Setiyono, B., 2013. Sistem monitoring kualitas udara berbasis mikrokontroler atmega 8535 dengan komunikasi protokol TCP/IP. *TRANSIENT*, 2(3), pp.643-650.

Nenny Anggraini, M.T. and Fahrianto, F., 2015. Prototipe alat monitoring radioaktivitas lingkungan, cuaca dan kualitas udara secara online dan periodik berbasis arduino (studi kasus: batan puspiptek serpong).

Rahmi, D.A. and Setiawan, I., 2011. *MONITORING KANDUNGAN KARBONDIOKSIDA (CO₂) DALAM SEBUAH MODEL RUANGAN BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8535* (Doctoral dissertation, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik).

Widyanto, W. and Deni, E., 2014. ALAT DETEKSI KEBOCORAN TABUNG GAS ELPIJI BERBASIS MIKROKONTROLER.

Yusdianto, V. and Prasetya, D.A., 2017. *Perancangan Alat Pemantau Kualitas Lingkungan Secara Portabel Berbasis Arduino Dengan Tampilan Visual* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).