

**SISTEM MONITORING KUALITAS LINGKUNGAN
(ASAP, SUHU, DAN INTENSITAS CAHAYA)
BERBASIS WEB**

SKRIPSI



DISUSUN OLEH :

IDHAM YUSUF DARISE

1012518

**KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
MALANG
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

SISTEM MONITORING KUALITAS LINGKUNGAN (ASAP, SUHU, DAN INTENSITAS CAHAYA) BERBASIS WEB

*Disusun Untuk Melengkapi Dan Memenuhi Persyaratan Guna Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh :

IDHAM YUSUF DARISE

10.12.518

Diperiksa Dan Disetujui :

DOSEN PEMBIMBING I

DOSEN PEMBIMBING II

Dr.Eng.I Komang Soma Wirata, ST.,MT
NIP.P.10301000361

Dr.Ir. F. Yudi Limpraptono,MT.
NIP.Y.1039500274

Mengetahui :

Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1

M. Ibrahim Ashari, ST., MT.
NIP.P. 1030100358

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2016**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : IDHAM YUSUF DARISE

NIM : 1012518

Program Studi : Teknik Elektro S-1

Konsentrasi : Teknik Komputer

Dengan ini menyatakan bahwa **SKRIPSI** yang saya buat adalah hasil **KARYA SENDIRI**, bukan hasil plagiasi karya orang lain. Dalam skripsi ini **TIDAK MEMUAT KARYA ORANG LAIN**, kecuali **MENCANTUMKAN SUMBERNYA** sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat, apabila dikemudian hari terdapat pelanggaran didalamnya, maka saya siap mempertanggungjawabkan.

Malang, Februari 2016

Yang Membuat Pernyataan

IDHAM YUSUF DARISE
NIM. 1012518

**SISTEM MONITORING KUALITAS LINGKUNGAN
(ASAP, SUHU, DAN INTENSITAS CAHAYA) BERBASIS WEB**

IDHAM YUSUF DARISE (1012518)

E-mail : idthamyusufdarise@gmail.com

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO STRATA-1
KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
Jl. Raya Karanglo KM.2**

ABSTRAK

Udara adalah salah satu hal penting bagi kehidupan manusia. Tanpa adanya udara sekiranya manusia tidak akan bisa hidup. Udara yang bersih sangat bermanfaat bagi tubuh manusia, maupun tumbuhan. Namun terkadang kita tidak mengetahui standar udara bersih atau tercemar. Untuk kebutuhan informasi tersebut, maka dibuatlah alat monitoring kualitas udara dengan variabel utama adalah asap, dengan variabel pendukung suhu dan intensitas cahaya yang bisa diakses melalui web. Untuk membuat alat itu digunakan Raspberry Pi 2, sensor asap menggunakan MQ2 Module, sensor suhu menggunakan DHT11, dan sensor cahaya menggunakan Photoresistor Module, serta ADC PCF8591P. Data yang dihasilkan oleh sensor tersebut dimasukkan kedalam database pada webserver Raspberry Pi 2. Untuk mengakses webserver, digunakan jaringan lokal untuk mengujinya, menggunakan perangkat Access Point. Untuk mengenali index kualitas udara, digunakan standar Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor: Kep- 107/Kabapedal/11/1997 Tentang Pedoman Teknis Perhitungan Dan Pelaporan Serta Informasi Indeks Standar Pencemar Udara. Dengan berdasarkan pada pedoman tersebut, index udara bisa dikategorikan udara baik, sedang, tidak sehat, sangat tidak sehat, dan berbahaya.

Kata Kunci : *Raspberry Pi 2, MQ2 Module, DHT11, Photoresistor Module, ADC PCF8591P*

**ENVIRONMENTAL QUALITY MONITORING SYSTEM
(SMOKE, TEMPERATURE AND LIGHT INTENSITY) BY WEB**

IDHAM YUSUF DARISE (1012518)

E-mail: idhamyusufdarise@gmail.com

**DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING BACHELOR
CONCENTRATION COMPUTER ENGINEERING
FACULTY OF INDUSTRIAL ENGINEERING
NATIONAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY MALANG
Jl. Raya Karanglo Km.2**

ABSTRACT

Air is one of the essentials for human life. Without the air if it were human beings can not live. Clean air is very beneficial to the human body, and plants. But sometimes we do not know clean or polluted air standards. For the needs of the information, then made air quality monitoring tool with the main variable is the smoke, with supporting variable temperature and light intensity can be accessed via the web. To create a tool that is used Raspberry Pi 2, using a MQ2 smoke sensor module, using DHT11 temperature sensor, and light sensor using the photoresistor Module, as well as ADC PCF8591P. The data generated by the sensor is inserted into the database on the webserver Raspberry Pi 2. To access the web server, is used to test the local network, using the Access Point. To identify the air quality index, used a standard decision of the Head of Environmental Impact Management Agency No. Kep-107 / Kabapedal / 11/1997 on Technical Guidelines Calculation and Reporting Information As well as the Pollutant Standards Index. On the basis of these guidelines, the air can be categorized index of air is good, moderate, unhealthy, very unhealthy, and dangerous.

Keywords : Raspberry Pi 2, MQ2 Module, DHT11, photoresistor Module,
ADC PCF8591P

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga dalam penyusunan skripsi dengan judul Sistem Monitoring Kualitas Udara (Asap, Suhu, Dan Intensitas Cahaya) Berbasis Web diberikan kelancaran dan juga kemudahan.

Penyusun juga menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak mungkin proses penyusunan laporan skripsi ini akan banyak sekali hambatan, untuk itu penyusun sangat berterimakasih kepada :

1. **Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT** selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang.
2. **Ir. Anang Subardi, MT** selaku Dekan Fakultas Teknik Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
3. **M. Ibrahim Ashari, ST., MT** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Strata-1 Institut Teknologi Nasional Malang.
4. **Dr.Eng.I Komang Soma Wirata, ST.,MT** selaku Dosen Pembimbing I dalam penyusunan laporan skripsi.
5. **Dr.Ir. F. Yudi Limpraptono,MT** selaku Dosen Pembimbing II dalam penyusunan laporan skripsi.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini masih banyak kekuarangan didalamnya. Untuk itu penyusun sangat mengharapkan kritik dan saran guna melakukan perbaikan-perbaikan dalam penyempurnaan laporan ini.

Malang, Januari 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II.....	4
LANDASAN TEORI.....	4
2.1. Kondisi Kualitas Lingkungan Di Indonesia.....	4
2.2. Kandungan Gas Pada Asap.....	5
2.2. Perangkat Keras (Hardware) Yang Digunakan.....	6
2.2.1. Raspberry Pi 2.....	6
2.1.2. Sensor Asap MQ-2 Module.....	10
2.1.3. Sensor Suhu DHT 11.....	11
2.1.4. Sensor Photoresistor/LDR Module.....	12
2.1.5 ADC PCF8591P	12
2.2. Perangkat Lunak (Software) Yang Digunakan.....	14
2.2.1. OS Raspbian	14
2.2.2. Python	15
2.2.3. Apache 2	16
2.2.4. PHP 5	17
2.2.5. MySQL Server.....	18
2.2.6. PHPMysqlAdmin.....	21

BAB III	23
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT	23
3.1 Diagram Blok	23
3.2 Raspberry Pi dan OS Raspbian	24
3.3 Rangkaian Sensor DHT11 Dengan Raspberry Pi	24
3.4 Rangkaian Sensor MQ2 Module Dan Photoresistor Module dengan ADC PCF8591P	25
3.5 Membuat Database MySQL menggunakan PHPMyAdmin	28
3.6 Script	29
3.7 WLAN	33
BAB IV	34
METODOLOGI PENELITIAN	34
4.1 Jenis Penelitian	34
4.2 Waktu Dan Tempat Penelitian	34
4.3 Variabel Penelitian	34
4.4 Pengujian Alat	34
4.4.1 Sensor Asap	34
4.4.2 Sensor Suhu	36
4.4.3 Sensor Cahaya	37
4.4.4 Pengujian Database	38
BAB V	45
PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Atmel1, Versi Purwarupa Raspberry Pi.....	6
Gambar 2. Raspberry Pi Model A[3].....	7
Gambar 3. Raspberry Pi Model A+[3].....	7
Gambar 4. Raspberry Pi Model B[3].....	8
Gambar 5. Raspberry Pi Model B+[3].....	8
Gambar 6. Pin GPIO yang ada pada Raspberry Pi 2.[3].....	9
Gambar 7. Model Compute Modul[3].....	10
Gambar 8. MQ-2 Module[5].....	10
Gambar 9. pin pada MQ2 module[5].....	11
Gambar 10. Sensor Suhu DHT 11 dan keterangan Pin[6].....	11
Gambar 11. Sensor. Photoresistor.LDR Module[16].....	12
Gambar 12. Pin Pada Sensor Photoresistor/LDR Module[16].....	12
Gambar 13. PCF 8591 P[17].....	12
Gambar 14. Blok Diagram PCF8591P[17].....	13
Gambar 15. Pin pada PCF8591P[17].....	13
Gambar 16. Raspbian adalah nama dari kombinasi Raspberri Pi dan Debian[11].....	15
Gambar 17. Logo Python[12].....	15
Gambar 18. Logo Apache[7].....	16
Gambar 19. Logo PHP[8].....	17
Gambar 20. Logo MySQL[9].....	19
Gambar 21. Logo PHPMyAdmin[10].....	21
Gambar 22. Diagram Blok Sistem.....	23
Gambar 23. Proses Instalasi Raspbian Menggunakan NOOBS.....	24
Gambar 24. Rangkaian DHT11 Dengan Raspberry Pi.....	24
Gambar 25. Rangkaian MQ2 Module dan Photoresistor Module dengan ADC PCF8591P.....	26
Gambar 26. Diagram Blok Database.....	29
Gambar 27. Hasil pembacaan MQ2 Module.....	35
Gambar 28. Hasil pembacaan MQ2 module setelah didekatkan dengan asap rokok.....	35
Gambar 29. Hasil pembacaan Sensor Suhu DHT11 setelah didekatkan dengan api.....	37

Gambar 30. Hasil pembacaan Photoresistor Module setelah dihalangi dari cahaya oleh asap	38
Gambar 31. Database dan tabel yang dibuat.....	38
Gambar 32. Koneksi MySQL dan PHP berhasil	39
Gambar 33. Tampilan database pada web-browser localhost.....	43

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Angka Dan Kategori Indeks Standar Pencemar Udara (Ispu)[4]	4
Tabel 2. Pengaruh Indeks Standar Pencemar Udara Untuk Setiap Parameter Pencemar[4]	5
Tabel 3. Kandungan Gas Pada Asap[14]	6
Tabel 4. Spesifikasi DHT 11[6]	11
Tabel 5. Keterangan pin PCF8591P[17]	14
Tabel 6. Pengujian Sensor MQ 2 Terhadap Asap	36
Tabel 7. Pengujian Sensor Suhu DHT11	36
Tabel 8. Pengujian Photoresistor Module terhadap asap	37

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kondisi lingkungan di Indonesia saat ini sungguh sangat mengkhawatirkan. Saat ini kondisi udara di perkotaan Indonesia sudah sangat memburuk yang diakibatkan oleh polusi udara yang tinggi. Badan kesehatan dunia, WHO pada agustus 2011 memberikan laporan tentang tingkat polusi udara di kota besar dunia menggunakan standar PM10[1]. Menurut PP No.41/1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, baku mutu udara ambien nasional untuk PM10 adalah $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ per hari, di atas standar aman WHO, yakni lebih dari 700%. Udara ambien sendiri adalah udara bebas di permukaan bumi yang berada pada lapisan troposfer yang berada di dalam wilayah yurisdiksi Negara Kesatuan Republik Indonesia yang dibutuhkan dan dapat mempengaruhi kesehatan manusia, makhluk hidup dan unsur lingkungan hidup yang lainnya. Hingga kini standar itu belum berubah. Padahal, banyak sekali penelitian ilmiah yang menghubungkan pencemaran udara terhadap risiko kesehatan. Polusi udara adalah unsur-unsur berbahaya yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan lingkungan, gangguan pada kesehatan manusia serta menurunkan kualitas lingkungan. Polusi udara sendiri diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu polusi primer yaitu polusi yang ditimbulkan langsung dari sumbernya. Contohnya asap kendaraan bermotor dan kebakaran hutan, dan Polusi sekunder adalah polusi yang terbentuk dari reaksi polusi - polusi primer di atmosfer. Salah satu contohnya yaitu Sulfur dioksida (SO_2) dan Nitrogen dioksida (NO_2) bereaksi dengan air hujan akan menyebabkan hujan asam[1].

Selain kondisi udara yang sangat buruk, suhu lingkungan di Indonesia juga cukup mengkhawatirkan. Seperti prediksi yang dirilis Badan Penerbangan dan Antariksa Amerika Serikat (NASA) memberitahukan bahwa tahun 2100, suhu di Indonesia bisa sangat tinggi. Suhu 40 derajat celsius dapat menjadi kenyataan sehari-hari. Hal tersebut berdasarkan pada analisis dataset Earth Exchange Global Daily Downscaled Projections (NEX-GDDP) milik NASA. Data memuat suhu sejak tahun 1950 serta skenario emisi gas CO_2 hingga beberapa dekade ke depan.[2]

Kondisi udara yang buruk dan suhu yang tinggi mempengaruhi tingkat lumenitas cahaya matahari. Seperti kasus kabut asap yang terjadi beberapa bulan yang lalu di

sebagian sumatera dan kalimantan, bahkan jarak pandang hanya mencapai 5-10 meter saja. Bahkan selama beberapa minggu tidak ada cahaya matahari yang mampu menembus lebatnya kabut asap yang ada.

Dengan kondisi geografis Indonesia dimana pulau-pulaunya dipisahkan oleh lautan, maka jarak antar daerah bisa sangat jauh. Hal ini menghambat informasi kualitas lingkungan yang ada di daerah-daerah. Akibatnya pemerintah pusat terlambat untuk mengambil tindakan, dan masyarakat pun tidak bisa mengetahui keadaan saudara-saudara yang ada di daerah. Padahal sesuai dengan UUD 1945, Pasal 28, setiap orang berhak untuk berkomunikasi dan memperoleh informasi untuk mengembangkan pribadi dan lingkungan sosialnya, serta berhak untuk mencari, memperoleh, memiliki, menyimpan, mengolah dan menyampaikan informasi dengan menggunakan segala jenis saluran yang tersedia. Namun hal tersebut belumlah terlaksana dengan baik. Karena akses informasi yang masih sangat terbatas. Hal ini disebabkan salahsatunya adalah dengan kondisi geografis indonesia yang berupa pulau dan terpisahkan oleh lautan. Sehingga akses informasi antar daerah menjadi sulit.

1.2 Rumusan Masalah.

Membuat sebuah alat yang bisa memberikan informasi kualitas lingkungan (asap, suhu, dan intensitas cahaya) di setiap daerah sehingga memudahkan pemerintah maupun masyarakat untuk mengetahui kondisi lingkungan yang ada. Alat ini bersifat dinamis, artinya bisa ditempatkan di setiap daerah dengan catatan bisa mengakses jaringan internet dan listrik.

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari skripsi adalah membuat sebuah alat yang dapat digunakan untuk memudahkan dalam memberikan informasi kepada pemerintah maupun masyarakat luas tentang kondisi lingkungan suatu daerah berdasarkan tiga aspek yaitu asap, suhu, dan intensitas cahaya dan informasi dapat diakses melalui internet.

1.4 Batasan Masalah.

Batasan masalahnya antara lain :

- a. Menggunakan Raspberry Pi 2.

- b. Menggunakan sensor MQ-2 Module untuk input data asap.
- c. Menggunakan sensor DHT 11 untuk input data suhu.
- d. Menggunakan sensor photoresistor Module untuk input data intensitas cahaya.
- e. Pengujian alat menggunakan jaringan lokal (*localhost*).

1.5 Sistematika Penulisan.

Secara garis besar, laporan skripsi ini terdiri dari 5 bab dengan beberapa sub-bab. Berikut adalah sistematika penulisan :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini membahas latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penelitian.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini diuraikan tentang Raspberry Pi, OS Raspbian, sensor asap MQ-2 module, sensor suhu DHT11, sensor Photoresistor/LDR module, pcf8591p, Raspbian, Python, webserver apache 2, modul PHP5, MySQL Server, dan PHP MyAdmin.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada bab ini dijelaskan tentang perancangan dan pembuatan alat.

BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan tentang jenis penelitian, waktu dan tempat penelitian, data dan pengumpulan data, sampel dan sampling, variabel penelitian serta teknik analisis data.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi kesimpulan, kritik dan saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Kondisi Kualitas Lingkungan Di Indonesia.

Dari lima kota di Indonesia yang diamati oleh WHO, hanya Kota Pekanbaru yang standar polusi rata-rata per tahun di bawah standar WHO. WHO menetapkan standar aman polusi PM10 per tahun sebesar 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Dari data yang diambil WHO pada 2008, tingkat polusi PM10 Pekanbaru adalah 11 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Kota-kota besar lain di Indonesia seperti Jakarta, Surabaya, Bandung dan Medan, memiliki tingkat polusi yang jauh di atas batas aman WHO. Jakarta misalnya, standar polusi udara yang dicatat WHO tahun 2008 yang lalu adalah 43 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ atau 200% di atas standar aman WHO. Angka ini meningkat pada 2009 menjadi 68,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ atau lebih dari 300% dari standar aman WHO. Tahun 2010 angka ini diklaim turun walaupun masih 200% di atas standar WHO menjadi 48,5 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ karena efek diselenggarakannya program bebas kendaraan bermotor di Jakarta (Jakarta Car Free Day). Tingkat polusi Surabaya, Bandung dan Medan menurut laporan WHO lebih parah dari Jakarta. Standar polusi PM10 di Kota Kembang mencapai rata-rata 51 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per tahun. Di Surabaya, nilainya mencapai 69 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ dan Medan mencapai 111 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ per tahun. Angka-angka di atas memberikan gambaran nyata betapa buruknya tingkat polusi udara di kota-kota besar di Tanah Air. Pokok permasalahan polusi udara perkotaan tidak hanya berhenti di sumber polusi, namun sudah melebar ke regulasi.[1]

Standarisasi pencemaran udara sesuai dengan Keputusan Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Nomor: Kep-107/Kabapedal/11/1997 Tentang Pedoman Teknis Perhitungan Dan Pelaporan Serta Informasi Indeks Standar Pencemar Udara, menyatakan bahwa angka dan kategori indeks standar pencemar udara (ispu) adalah :[4]

Tabel 1. Angka Dan Kategori Indeks Standar Pencemar Udara (Ispu)[4]

Indeks	Kategori
1 - 50	Baik
51 - 100	Sedang
101 - 199	Tidak Sehat
200 - 299	Sangat Tidak Sehat
300 - lebih	Berbahaya

Untuk pengaruh pencemaran untuk setiap parameter pencemar adalah sebagai berikut :[4]

Tabel 2. Pengaruh Indeks Standar Pencemar Udara Untuk Setiap Parameter Pencemar[4]

Kategori	Rentang	Carbon Monoksida (CO)	Nitrogen (NO ₂)	Ozon O ₃	Sulfur Dioksida (SO ₂)	Partikulat
Baik	0-50	Tidak ada efek	Sedikit berbau	Luka pada Beberapa spesies tumbuhan akibat Kombinasi dengan SO ₂ (Selama 4 Jam)	Luka pada Beberapa spesies tumbuhan akibat kombinasi dengan O ₃ (Selama 4 Jam)	Tidak ada efek
Sedang	51 - 100	Perubahan kimia darah tapi tidak terdeteksi	Berbau	Luka pada Babarapa spesies tumbuhan	Luka pada Beberapa spesies lumbuhan	Terjadi penurunan pada jarak pandang
Tidak Sehat	101 - 199	Peningkatan pada kardiovaskularpada perokok yang sakit jantung	Bau dan kehilangan warna. Peningkatan reaktivitas pembuluh tenggorokan pada penderita asma	Penurunan kemampuan pada atlit yang berlatih keras	Bau, Meningkatnya kerusakan tanaman	Jarak pandang turun dan terjadi pengotoran debu di mana-mana
Sangat Tidak Sehat	200-299	Meningkatnya kardiovaskular pada orang bukan perokok yang berpanyakit Jantung, dan akan tampak beberapa kalemahan yang terlihat secara nyata	Meningkatnya sensitivitas pasien yang berpanyakit asma dan bronhitis	Olah raga ringan mangakibatkan pengaruh parnafasan pada pasien yang berpanyakit paru-paru kronis	Meningkatnya sensitivitas pada pasien berpanyakit asthma dan bronhitis	Meningkatnya sensitivitas pada pasien berpanyakit asthma dan bronhitis
Berbahaya	300 - lebih	Tingkat yang berbahaya bagi semua populasi yang terpapar				

2.2. Kandungan Gas Pada Asap.

Asap adalah suspensi partikel kecil di udara (aerosol) yang berasal dari pembakaran tak sempurna dari suatu bahan bakar.[13] Keracunan asap adalah penyebab utama kematian korban kebakaran di dalam ruangan. Asap ini membunuh dengan kombinasi kerusakan termal, keracunan, dan iritasi paru-paru yang disebabkan oleh karbon monoksida, hidrogen sianida, dan produk pembakaran lainnya.

Kandungan gas pada asap seperti pada tabel :[14]

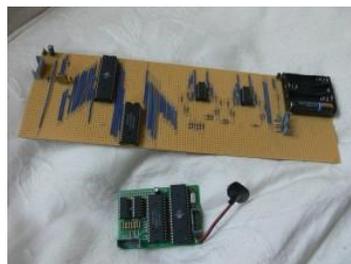
Tabel 3. Kandungan Gas Pada Asap[14]

Chemical	g/kg Wood
carbon monoxide	80-370
aldehydes	0.6-5.4
acetic acid	1.8-2.4
formic acid	0.06-0.08
nitrogen oxides	0.2-0.9
sulfur dioxide	0.16-0.24
methyl chloride	0.01-0.04
napthalene	0.24-1.6
oxygenated PAHs	0.15-1
Individual PAHs	10 ⁻⁵ -10 ⁻²
magnesium	2x10 ⁻⁴ -3x10 ⁻³
aluminum	1x10 ⁻⁴ -2.4x10 ⁻²
chlorine	7x10 ⁻⁴ -2.1x10 ⁻²
potassium	3x10 ⁻³ -8.6x10 ⁻²
titanium	4x10 ⁻⁵ -3x10 ⁻³
vanadium	2x10 ⁻⁵ -4x10 ⁻³
chromium	2x10 ⁻⁵ -3x10 ⁻³
manganese	7x10 ⁻⁵ -4x10 ⁻³

2.2. Perangkat Keras (Hardware) Yang Digunakan.

2.2.1. Raspberry Pi 2.

Raspberry Pi adalah komputer murah seukuran kartu kredit yang dapat terhubung dengan monitor komputer maupun TV, dan menggunakan mouse dan keyboard standard. Raspberry Pi merupakan perangkat mungil yang memungkinkan orang dengan segala usia untuk mengeksplorasi duni komputer, dan untuk belajar bagaimana caranya membuat program menggunakan bahasa seperti Python dan Scratch. [3]



Gambar 1. Atmel1, Versi Purwarupa Raspberry Pi.

Raspberry Pi sejak dirilis pada tahun 2012 telah memiliki lima model, empat diantara dapat digunakan oleh orang umum namun satu untuk tujuan pengembangan. Berikut adalah ulasan dari model-model Raspi yang ada:

a. Raspberry Pi Model A.



Gambar 2. Raspberry Pi Model A[3]

Ini adalah perangkat yang paling dasar, dengan satu buah USB port dan 256MB SDRAM. Port pada boardnya terdiri dari:

- 1) Full size SD card
- 2) HDMI output port
- 3) Composite video output
- 4) 1 USB port
- 5) 26 pin header GPIO, I2C dll
- 6) 3.5mm audio jack
- 7) 1 Camera interface port (CSI-2)
- 8) 1 LCD display interface port (DSI)
- 9) 1 mircoUSB power connector untuk menyalakan perangkat

b. Raspberry Pi Model A+.



Gambar 3. Raspberry Pi Model A+[3]

Dirilis pada November 2014, ini adalah varian 'plus' dari model A. Memiliki 40 GPIO pin, satu USB board, tanpa ethernet dan 256MB SDRAM. Juga memiliki form factor yang lebih kecil dari model yang lain dengan panjang 65mm.[3]

c. Raspberry Pi Model B.



Gambar 4. Raspberry Pi Model B[3]

Hingga Juli 2014, ini adalah perangkat yang paling atas. Memiliki dua port USB, dan RAM sebesar 512MB SDRAM. Sebagai catatan, Model B dalam revisi pertama (Raspberry Pi Model B Rev. 1) hanya memiliki RAM sebesar 256MB. Port tambahan yang disertakan dari pendahulunya model A adalah satu buah port ethernet dan satu buah port USB sehingga total memiliki dua buah port USB.[3]

d. Raspberry Pi Model B+.



Gambar 5. Raspberry Pi Model B+[3]

Dirilis pada Juli 2014, model B+ adalah pembaharuan revisi dari model B. Terdapat penambahan jumlah USB port menjadi 4 dan jumlah pin header GPIO menjadi 40. Sebagai tambahan, model ini memiliki sirkuit power supply yang lebih baik yang memungkinkan perangkat USB yang memerlukan daya besar untuk digunakan pada Raspberry dengan mode hot-plugged. Composite video connector yang menonjol besar telah dihilangkan dan digantikan dengan jack audio/video 3.5mm. SD Card full size juga diganti dengan versi yang lebih robust yaitu slot microSD.[3]

Berikut adalah daftar rinci beberapa peningkatan model B+ dari model B:

- 1) Monitor arus pada port USB yang berarti model B+ sekarang telah mendukung hot-plugging.
- 2) Pembatas arus pada sumber daya 5V untuk HDMI yang berarti semua VGA konverter yang menggunakan daya dari kabel HDMI bisa digunakan.
- 3) 14 pin GPIO tambahan.
- 4) Dukungan EEPROM readout untuk papan ekspansi baru HAT.
- 5) Kapasitas drive yang lebih tinggi untuk audio out analog, dari regulator terpisah, yang berarti kualitas audio DAC yang lebih baik.
- 6) Tidak ada lagi masalah dengan backpowering (daya lain masuk dari USB port bukan dari port power), karena pembatas arus USB yang juga mencegah aliran balik, bersama dengan "dioda power ideal".
- 7) Composite video out dipindahkan ke jack 3.5mm.
- 8) Konektor sekarang dipindahkan ke dua sisi papan ketimbang menggunakan empat sisi papan.
- 9) 4 lobang pasang yang ditaruh dengan posisi segi panjang sehingga memudahkan untuk pemasangan pada casing dll.

Pin yang ada pada board ini adalah :

Pin#	NAME		NAME	Pin#
01	3.3v DC Power		DC Power 5v	02
03	GPIO02 (SDA1 , I ² C)		DC Power 5v	04
05	GPIO03 (SCL1 , I ² C)		Ground	06
07	GPIO04 (GPIO_GCLK)		(TXD0) GPIO14	08
09	Ground		(RXD0) GPIO15	10
11	GPIO17 (GPIO_GEN0)		(GPIO_GEN1) GPIO18	12
13	GPIO27 (GPIO_GEN2)		Ground	14
15	GPIO22 (GPIO_GEN3)		(GPIO_GEN4) GPIO23	16
17	3.3v DC Power		(GPIO_GEN5) GPIO24	18
19	GPIO10 (SPI_MOSI)		Ground	20
21	GPIO09 (SPI_MISO)		(GPIO_GEN6) GPIO25	22
23	GPIO11 (SPI_CLK)		(SPI_CE0_N) GPIO08	24
25	Ground		(SPI_CE1_N) GPIO07	26
27	ID_SD (I ² C ID EEPROM)		(I ² C ID EEPROM) ID_SC	28
29	GPIO05		Ground	30
31	GPIO06		GPIO12	32
33	GPIO13		Ground	34
35	GPIO19		GPIO16	36
37	GPIO26		GPIO20	38
39	Ground		GPIO21	40

Gambar 6. Pin GPIO yang ada pada Raspberry Pi 2.[3]

e. Model Compute Modul.



Gambar 7. Model Compute Modul[3]

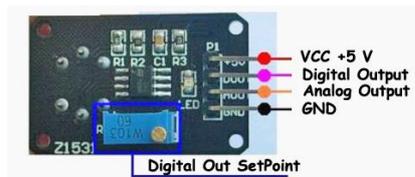
Compute Modul diperuntukan bagi penggunaan industri, merupakan versi potongan yang hanya menyertakan chip BCM2835, 512MB SDRAM dan 4GB eMMC flash memori, dalam form factor berukuran kecil. Modul ini dihubungkan dengan papan dasar menggunakan konektor 200 pin DDR2 SODIMM yang telah dimodifikasi dan bukan merupakan perangkat yang kompatibel dengan SODIMM, namun hanya menggunakan konektor yang sama dengan SODIMM. Semua fitur dari BCM2835 dipaparkan melalui konektor SODIMM, termasuk dua buah kamera dan LCD port, sementara model A dan B hanya memiliki satu. Compute modul diharapkan dapat digunakan oleh perusahaan yang berharap untuk dapat mempercepat proses pengembangan dari produk baru, berarti hanya papan dasarnya saja yang perlu dibuat, dengan periperal yang sesuai, dan dengan Compute modul yang menyediakan CPU, memori dan penyimpanan dengan perangkat lunak yang teruji dan terpercaya. [3]

2.1.2. Sensor Asap MQ-2 Module.

Sensor ini sangat sensitif terhadap asap dan juga waktu respon yang cepat.



Gambar 8. MQ-2 Module[5]



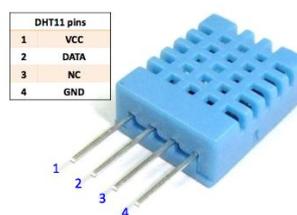
Gambar 9. pin pada MQ2 module[5]

Spesifikasi dari MQ2 Module ini adalah sebagai berikut[5] :

1. Menggunakan dua panel indikator yang terdiri dari panel indikator LED untuk catu daya dan indikator output digital D0.
2. Dilengkapi dengan dua tipe output yang pertama adalah output TTL (Pin D0) dan output analog (Pin A0).
3. Logika output TTL adalah active Low.
4. Dimensi sensor adalah 32 (L) * 20 (W) * 22 (H) .
5. Respon sensor relatif cepat.
6. Output analog A0 berkisar dari 0.1V sampai 4V.
7. Output digital TTL berkisar dari 0.V dan 5V.

2.1.3. Sensor Suhu DHT 11.

DHT11 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat. [6]



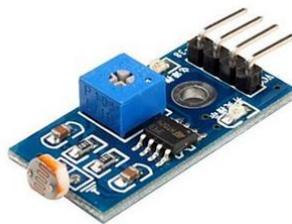
Gambar 10. Sensor Suhu DHT 11 dan keterangan Pin[6]

Tabel 4. Spesifikasi DHT 11[6]

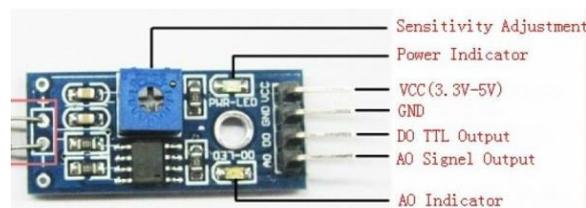
Item	Measurement Range	Humidity Accuracy	Temperature Accuracy	Resolution	Package
DHT11	20-90%RH 0-50 °C	±5%RH	±2°C	1	4 Pin Single Row

2.1.4. Sensor Photoresistor/LDR Module.

Light Dependent Resistor atau disingkat dengan LDR adalah jenis Resistor yang nilai hambatan atau nilai resistansinya tergantung pada intensitas cahaya yang diterimanya. Nilai Hambatan LDR akan menurun pada saat cahaya terang dan nilai Hambatannya akan menjadi tinggi jika dalam kondisi gelap. Dengan kata lain, fungsi LDR (Light Dependent Resistor) adalah untuk menghantarkan arus listrik jika menerima sejumlah intensitas cahaya (Kondisi Terang) dan menghambat arus listrik dalam kondisi gelap.



Gambar 11. Sensor. Photoresistor.LDR Module[16]



Gambar 12. Pin Pada Sensor Photoresistor/LDR Module[16]

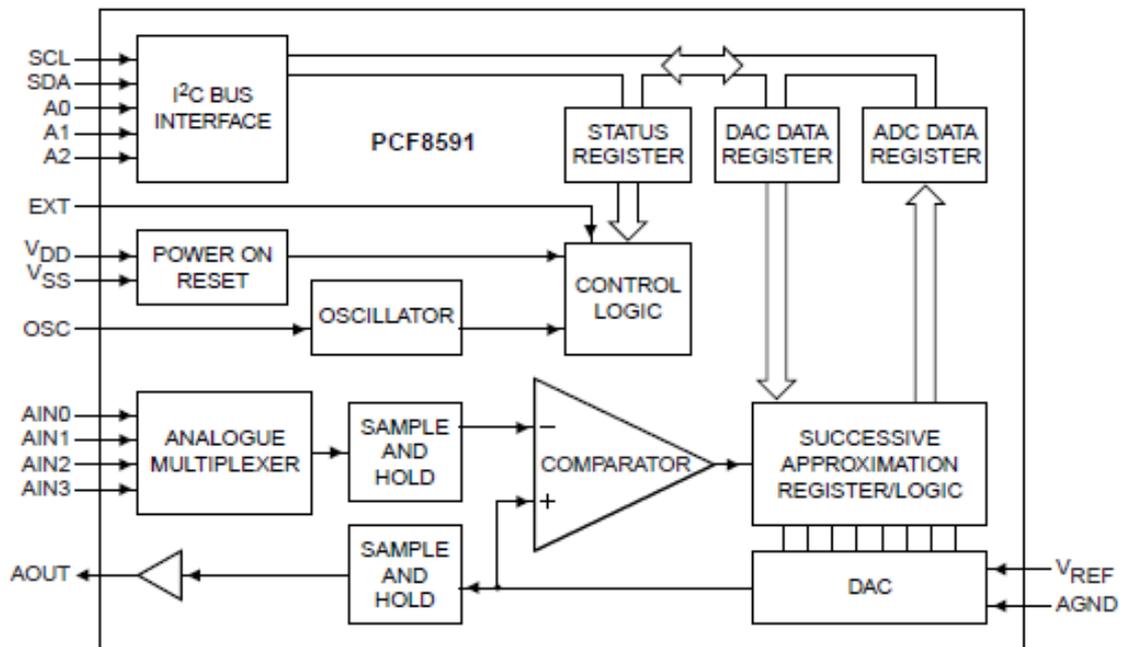
2.1.5 ADC PCF8591P

PCF8591 adalah chip tunggal, dengan supply daya yang rendah. Memiliki 8 data-bit CMOS. Perangkat ini memiliki 4 pin input analog I2C, dan 3 ipnut analog biasa.[17]



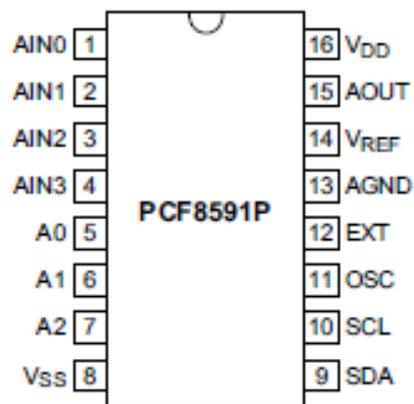
Gambar 13. PCF 8591 P[17]

Blok diagram :



Gambar 14. Blok Diagram PCF8591P[17]

Pin pada ADC :



Gambar 15. Pin pada PCF8591P[17]

Keterangan pin :

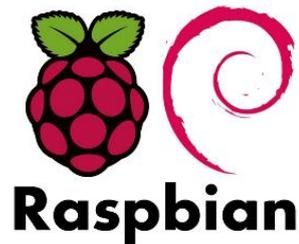
Tabel 5. Keterangan pin PCF8591P[17]

Symbol	Pin Description
AIN0 1	analog inputs (A/D converter)
AIN1 2	
AIN2 3	
AIN3 4	
A0 5	hardware slave address
A1 6	
A2 7	
VSS 8	ground supply voltage
SDA 9	I2C-bus serial data input and output
SCL 10	I2C-bus serial clock input
OSC 11	oscillator input/output
EXT 12	external/internal switch for oscillator input
AGND 13	analog ground supply
VREF 14	voltage reference input
AOUT 15	analog output (D/A converter)
VDD 16	supply voltage

2.2. Perangkat Lunak (Software) Yang Digunakan.

2.2.1. OS Raspbian

Raspbian adalah sistem operasi bebas berbasis Debian yang dioptimalkan untuk perangkat keras Raspberry Pi. Sebuah sistem operasi adalah seperangkat program dasar dan utilitas yang membuat Raspberry Pi bekerja dengan baik. Namun, Raspbian menyediakan lebih dari OS murni, dengan lebih dari 35.000 paket, dapat dengan mudah menginstal paket pada Raspberry Pi. Pembangunan awal dengan lebih dari 35.000 paket Raspbian dioptimalkan untuk kinerja terbaik Raspberry Pi, selesai pada Juni 2012. Namun, Raspbian masih dalam pengembangan aktif dengan penekanan pada peningkatan stabilitas dan kinerja supaya dapat menggunakan banyak paket debian sebanyak mungkin.[11]



Gambar 16. Raspbian adalah nama dari kombinasi Raspberri Pi dan Debian[11]

2.2.2. Python



Gambar 17. Logo Python[12]

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif. Python mendukung multi paradigma pemrograman, utamanya; namun tidak dibatasi; pada pemrograman berorientasi objek, pemrograman imperatif, dan pemrograman fungsional. Salah satu fitur yang tersedia pada python adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen memori otomatis. Seperti halnya pada bahasa pemrograman dinamis lainnya, python umumnya digunakan sebagai bahasa skrip meski pada praktiknya penggunaan bahasa ini lebih luas mencakup konteks pemanfaatan yang umumnya tidak dilakukan dengan menggunakan bahasa skrip. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai platform sistem operasi.[12]

Saat ini kode python dapat dijalankan di berbagai platform sistem operasi, beberapa diantaranya adalah:

- a. Linux/Unix
- b. Windows
- c. Mac OS X

- d. Java Virtual Machine
- e. OS/2
- f. Amiga
- g. Palm
- h. Symbian (untuk produk-produk Nokia)

2.2.3. Apache 2

Server HTTP Apache atau Server Web/WWW Apache adalah server web yang dapat dijalankan di banyak sistem operasi (Unix, BSD, Linux, Microsoft Windows dan Novell Netware serta platform lainnya) yang berguna untuk melayani dan memfungsikan situs web. Protokol yang digunakan untuk melayani fasilitas web/www ini menggunakan HTTP. Apache memiliki fitur-fitur canggih seperti pesan kesalahan yang dapat dikonfigur, autentikasi berbasis basis data dan lain-lain. Apache juga didukung oleh sejumlah antarmuka pengguna berbasis grafik (GUI) yang memungkinkan penanganan server menjadi mudah. Apache merupakan perangkat lunak sumber terbuka dikembangkan oleh komunitas terbuka yang terdiri dari pengembang-pengembang dibawah naungan Apache Software Foundation.[7]



Gambar 18. Logo Apache[7]

Pada awal mulanya, Apache merupakan perangkat lunak sumber terbuka yang menjadi alternatif dari server web Netscape (sekarang dikenal sebagai Sun Java System Web Server). Sejak April 1996 Apache menjadi server web terpopuler di Internet. Pada Mei 1999, Apache digunakan di 57% dari semua web server di dunia. Pada November 2005 persentase ini naik menjadi 71%. (sumber: Netcraft Web Server Survey, November 2005).

Asal mula nama Apache berasal ketika sebuah server web populer yang dikembangkan pada awal 1995 yang bernama NCSA HTTPd 1.3 memiliki sejumlah perubahan besar terhadap kode sumbernya (patch). Saking banyaknya patch pada perangkat lunak tersebut sehingga disebut sebuah server yang memiliki banyak patch ("a

patchy" server). Tetapi pada halaman FAQ situs web resminya, disebutkan bahwa "Apache" dipilih untuk menghormati suku asli Indian Amerika Apache (Indé), yang dikenal karena keahlian dan strategi perangnya. Versi 2 dari Apache ditulis dari awal tanpa mengandung kode sumber dari NCSA.

2.2.4. PHP 5

PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa skrip yang dapat ditanamkan atau disisipkan ke dalam HTML. PHP banyak dipakai untuk memrogram situs web dinamis. PHP dapat digunakan untuk membangun sebuah CMS.[8]



Gambar 19. Logo PHP[8]

Pada awalnya PHP merupakan kependekan dari Personal Home Page (Situs personal). PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf pada tahun 1995. Pada waktu itu PHP masih bernama Form Interpreted (FI), yang wujudnya berupa sekumpulan skrip yang digunakan untuk mengolah data formulir dari web. Selanjutnya Rasmus merilis kode sumber tersebut untuk umum dan menamakannya PHP/FI. Dengan perilis kode sumber ini menjadi sumber terbuka, maka banyak pemrogram yang tertarik untuk ikut mengembangkan PHP. Pada November 1997, dirilis PHP/FI 2.0. Pada rilis ini, interpreter PHP sudah diimplementasikan dalam program C. Dalam rilis ini disertakan juga modul-modul ekstensi yang meningkatkan kemampuan PHP/FI secara signifikan. Pada tahun 1997, sebuah perusahaan bernama Zend menulis ulang interpreter PHP menjadi lebih bersih, lebih baik, dan lebih cepat. Kemudian pada Juni 1998, perusahaan tersebut merilis interpreter baru untuk PHP dan meresmikan rilis tersebut sebagai PHP 3.0 dan singkatan PHP diubah menjadi akronim berulang PHP: Hypertext Preprocessing. Pada pertengahan tahun 1999, Zend merilis interpreter PHP baru dan rilis tersebut dikenal dengan PHP 4.0. PHP 4.0 adalah versi PHP yang paling banyak dipakai pada awal abad ke-21. Versi ini banyak dipakai disebabkan kemampuannya untuk membangun aplikasi web kompleks tetapi tetap memiliki kecepatan dan stabilitas yang tinggi. Pada Juni 2004, Zend merilis

PHP 5.0. Dalam versi ini, inti dari interpreter PHP mengalami perubahan besar. Versi ini juga memasukkan model pemrograman berorientasi objek ke dalam PHP untuk menjawab perkembangan bahasa pemrograman ke arah paradigma berorientasi objek. Versi terbaru dari bahasa pemrograman PHP adalah versi 5.6.4 yang resmi dirilis pada tanggal 18 Desember 2014.[8]

kelebihan PHP dari bahasa pemrograman web, antara lain:[8]

- a) Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa script yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaannya.'
- b) Web Server yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana - mana dari mulai apache, IIS, Lighttpd, hingga Xitami dengan konfigurasi yang relatif mudah.'
- c) Dalam sisi pengembangan lebih mudah, karena banyaknya milis - milis dan developer yang siap membantu dalam pengembangan.'
- d) Dalam sisi pemahaman, PHP adalah bahasa scripting yang paling mudah karena memiliki referensi yang banyak.'
- e) PHP adalah bahasa open source yang dapat digunakan di berbagai mesin (Linux, Unix, Macintosh, Windows) dan dapat dijalankan secara runtime melalui console serta juga dapat menjalankan perintah-perintah system.

PHP memiliki 8 tipe data, yaitu:[8]

- a) Boolean
- b) Integer
- c) Float/ Double
- d) String
- e) Array
- f) Object
- g) Resource
- h) NULL

2.2.5. MySQL Server.

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. Tidak sama dengan proyek-proyek seperti Apache, dimana perangkat lunak dikembangkan oleh komunitas umum, dan hak cipta untuk kode sumber dimiliki oleh penulisnya masing-masing, MySQL dimiliki dan disponsori oleh sebuah perusahaan komersial Swedia MySQL AB, dimana memegang hak cipta hampir atas semua kode sumbernya. Kedua orang Swedia dan satu orang Finlandia yang mendirikan MySQL AB adalah: David Axmark, Allan Larsson, dan Michael "Monty" Widenius. [9]



Gambar 20. Logo MySQL[9]

Kehandalan suatu sistem basisdata (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja pengoptimasi-nya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL yang dibuat oleh pengguna maupun program-program aplikasi yang memanfaatkannya. Sebagai peladen basis data, MySQL mendukung operasi basisdata transaksional maupun operasi basisdata non-transaksional. Pada modus operasi non-transaksional, MySQL dapat dikatakan unggul dalam hal unjuk kerja dibandingkan perangkat lunak peladen basisdata kompetitor lainnya. Namun pada modus non-transaksional tidak ada jaminan atas reliabilitas terhadap data yang tersimpan, karenanya modus non-transaksional hanya cocok untuk jenis aplikasi yang tidak membutuhkan reliabilitas data seperti aplikasi blogging berbasis web (wordpress), CMS, dan sejenisnya. Untuk kebutuhan sistem yang ditujukan untuk bisnis sangat disarankan untuk menggunakan modus basisdata transaksional, hanya saja sebagai konsekuensinya unjuk kerja MySQL pada modus transaksional tidak secepat unjuk kerja pada modus non-transaksional.[9]

MySQL memiliki beberapa keistimewaan, antara lain :[9]

- a) Portabilitas. MySQL dapat berjalan stabil pada berbagai sistem operasi seperti Windows, Linux, FreeBSD, Mac Os X Server, Solaris, Amiga, dan masih banyak lagi.

- b) Perangkat lunak sumber terbuka. MySQL didistribusikan sebagai perangkat lunak sumber terbuka, dibawah lisensi GPL sehingga dapat digunakan secara gratis.
- c) Multi-user. MySQL dapat digunakan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami masalah atau konflik.
- d) 'Performance tuning', MySQL memiliki kecepatan yang menakjubkan dalam menangani query sederhana, dengan kata lain dapat memproses lebih banyak SQL per satuan waktu.
- e) Ragam tipe data. MySQL memiliki ragam tipe data yang sangat kaya, seperti signed / unsigned integer, float, double, char, text, date, timestamp, dan lain-lain.
- f) Perintah dan Fungsi. MySQL memiliki operator dan fungsi secara penuh yang mendukung perintah Select dan Where dalam perintah (query).
- g) Keamanan. MySQL memiliki beberapa lapisan keamanan seperti level subnetmask, nama host, dan izin akses user dengan sistem perizinan yang mendetail serta sandi terenkripsi.
- h) 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 miliar baris. Selain itu batas indeks yang dapat ditampung mencapai 32 indeks pada tiap tabelnya.
- i) Konektivitas. MySQL dapat melakukan koneksi dengan klien menggunakan protokol TCP/IP, Unix socket (UNIX), atau Named Pipes (NT).
- j) Lokalisasi. MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan pada klien dengan menggunakan lebih dari dua puluh bahasa. Meski pun demikian, bahasa Indonesia belum termasuk di dalamnya.
- k) Antar Muka. MySQL memiliki antar muka (interface) terhadap berbagai aplikasi dan bahasa pemrograman dengan menggunakan fungsi API (Application Programming Interface).
- l) 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.
- m) Struktur tabel. MySQL memiliki struktur tabel yang lebih fleksibel dalam menangani ALTER TABLE, dibandingkan basis data lainnya semacam PostgreSQL ataupun Oracle.

Kelebihan MySQL :[9]

- a) Berlisensi GPL dan Multi Platform.
- b) Dapat diintegrasikan dengan beberapa bahasa Pemrograman seperti .Net, Java, Python, Perl yang merupakan bahasa pemrograman yang paling dominan di kalangan programmer.
- c) Mendukung ODBC untuk sistem operasi Windows sehingga bisa digunakan aplikasi yang berjalan di windows.
- d) Bisa dijalankan pada spesifikasi hardware yang rendah karena lebih hemat resource memory (dibandingkan database lain) sehingga mudah digunakan untuk bahan pembelajaran.
- e) MySQL dapat mendeteksi pesan kesalahan pada klien dengan menggunakan lebih dari 20 bahasa meskipun bahasa indonesia belum termasuk didalamnya.

Kekurangan :[9]

- a) Banyak mengklaim kurang support terhadap pemrograman Visual/Desktop, sehingga sedikit yang menggunakan untuk aplikasi visual.
- b) Karena berlisensi GPL sehingga sulit mendapatkan update untuk problem yang urgent, sehingga perusahaan skala menengah keatas lebih memilih RDBMS berlisensi dan disupport seperti Oracle dan MS SQL Server
- c) Sangat diragukan dalam menangani data skala besar, karena ada beberapa opini yang pro dan kontra terhadap kemampuan MySQL terhadap pengolahan data yang besar.

2.2.6. PHPMYAdmin.

phpMyAdmin adalah perangkat lunak bebas yang ditulis dalam bahasa pemrograman PHP yang digunakan untuk menangani administrasi MySQL melalui Jejaring Jagat Jembar (World Wide Web). phpMyAdmin mendukung berbagai operasi MySQL, diantaranya mengelola basis data, tabel-tabel, bidang (fields), relasi (relations), indeks, pengguna (users), perijinan (permissions), dan lain-lain.[10]



Gambar 21. Logo PHPMYAdmin[10]

Pada dasarnya, mengelola basis data dengan MySQL harus dilakukan dengan cara mengetikkan baris-baris perintah yang sesuai (command line) untuk setiap maksud tertentu. Jika seseorang ingin membuat basis data (database), ketikkan baris perintah yang sesuai untuk membuat basis data. Jika seseorang menghapus tabel, ketikkan baris perintah yang sesuai untuk menghapus tabel. Hal tersebut tentu saja sangat menyulitkan karena seseorang harus hafal dan mengetikkan perintahnya satu per satu. Saat ini banyak sekali perangkat lunak yang dapat dimanfaatkan untuk mengelola basis data dalam MySQL, salah satunya adalah phpMyAdmin. Dengan phpMyAdmin, seseorang dapat membuat database, membuat tabel, mengisi data, dan lain-lain dengan mudah, tanpa harus menghafal baris perintahnya. phpMyAdmin merupakan bagian untuk mengelola basis data MySQL yang ada di komputer. Untuk membukanya, buka browser lalu ketikkan alamat <http://localhost/phpmyadmin>, maka akan muncul halaman phpMyAdmin. Di situ nantinya seseorang bisa membuat (create) basis data baru, dan mengelolanya.[10]

Beberapa fitur dalam phpMyAdmin :[10]

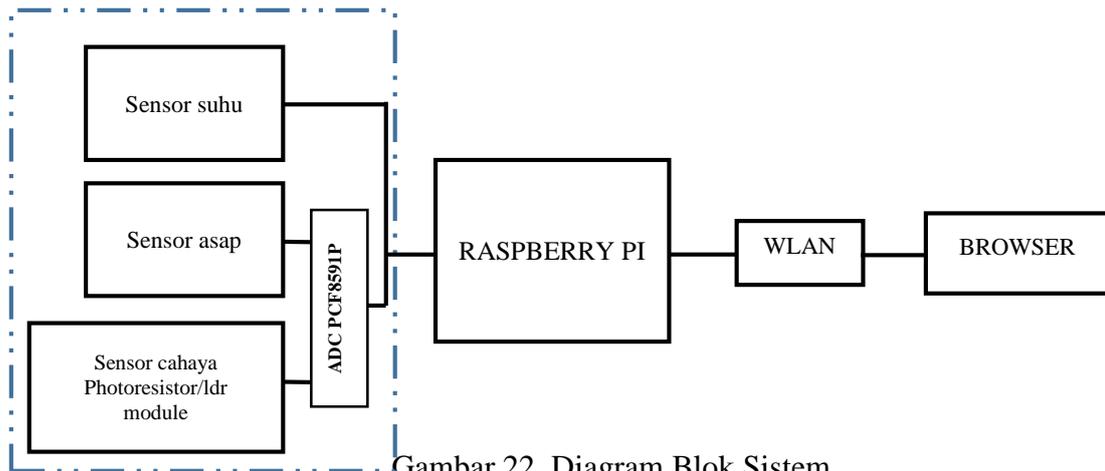
- a) Antarmuka berbasis web.
 - I. Dukungan banyak fitur MySQL:
 - i. menelusuri dan drop basisdata (database), tabel, pandangan (view), bidang (fields) dan indeks.
 - ii. membuat, menyalin, drop, dan mengubah nama basis data, tabel, kolom dan indeks.
 - iii. pemeliharaan server, basis data dan tabel, dengan server konfigurasi.
 - iv. melaksanakan, mengedit dan penunjuk pernyataan-SQL, bahkan batch-queries
 - v. mengelola pengguna MySQL dan hak istimewa.
 - vi. mengelola prosedur penyimpanan.
- b) Impor data dari CSV dan SQL
- c) Ekspor data ke berbagai format: CSV, SQL, XML, PDF, ISO / IEC 26300 - OpenDocument Text dan Spreadsheet, Word, Excel, LATEKS dan lain-lain.
- d) Membuat grafik PDF dari tampilan basis data anda.
- e) Membuat kompleks query menggunakan Query-by-example. (QBE)
- f) Pencarian global dalam basis data.
- g) Transformasi data disimpan ke dalam format yang menggunakan satu set fungsi yang telah ditetapkan, seperti menampilkan data blob-data atau download-link.

BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1 Diagram Blok.

Dalam pembuatan alat, diperlukan sebuah sistem yang nantinya dapat dijalankan. Sistem tersebut dapat dilihat dalam diagram blok berikut :



Gambar 22. Diagram Blok Sistem

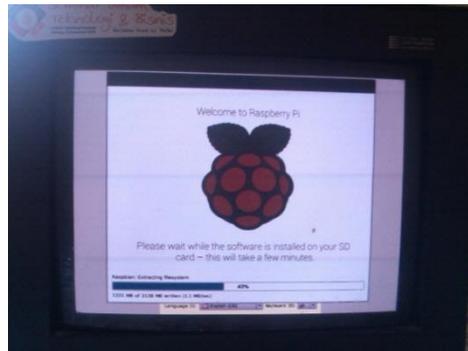
Penjelasan diagram blok :

1. Sensor suhu DHT11 yang digunakan telah memiliki keluaran data digital dan juga *support library* di Raspberry Pi yakni Adafruit_DHT, sehingga tidak memerlukan ADC PCF8591P. Jadi bisa langsung dihubungkan ke Raspberry Pi.
2. Sensor MQ2 dan Photoresistor yang digunakan merupakan modul yang telah memiliki keluaran digital, namun belum memiliki *library* yang support untuk keduanya, sehingga memerlukan ADC PCF8591P yang memiliki serial-bus berupa I2C.
3. Data digital keluaran dari ketiga sensor tersebut lalu diproses di Raspberry Pi, sehingga menghasilkan angka-angka, dan kemudian dimasukkan ke database. Selain itu Raspberry Pi juga disetting untuk bisa menjadi webserver, sehingga database yang berisi informasi dari sensor-sensor bisa diakses oleh browser pada perangkat yang lain.
4. W-LAN atau wireless LAN menggunakan Access Point, yang dihubungkan ke Raspberry Pi menggunakan kabel LAN, lalu perangkat yang ingin mengakses informasi data sensor bisa untuk dihubungkan dengan jaringan yang ada, lalu mengakses IP Address 127.0.0.1.

5. Setelah dipastikan bahwa perangkat lain terhubung dengan jaringan LAN dan Raspberry Pi sebagai webservernya, lalu jalankan browser dan ketikkan IP Address yang telah ditentukan yaitu 127.0.0.1, maka web informasi kualitas lingkungan bisa dilihat dalam bentuk web.

3.2 Raspberry Pi dan OS Raspbian.

Sebelum digunakan, terlebih dahulu Raspberry Pi di install OS Raspbian menggunakan NOOBS untuk memudahkan instalasi.

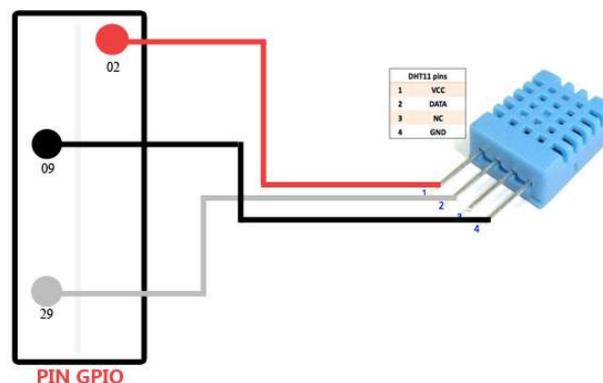


Gambar 23. Proses Instalasi Raspbian Menggunakan NOOBS

Proses instalasi memerlukan waktu sekitar 30 menit. Setelah instalasi selesai maka Raspberry Pi siap untuk digunakan lebih lanjut.

3.3 Rangkaian Sensor DHT11 Dengan Raspberry Pi

Untuk dapat membaca data suhu dan kelembaban dari sensor DHT11, maka perlu dirangkai menggunakan kabel jumper sebagai berikut :



Gambar 24. Rangkaian DHT11 Dengan Raspberry Pi

Keterangan pada gambar rangkaian :

 DC 5V, pin GPIO 02, pin DHT11 1

 Ground, pin GPIO 09, pin DHT11 4

 Data, pin GPIO 29, pin DHT11 2

Script program yang dijalankan :

```
import Adafruit_DHT as dht;

import time;

import os;

while True:

    h, t = dht.read_retry(dht.DHT11, 5)

    os.system('date')

    print 'Suhu = {0:0.1f}*Celcius Kelembaban = {1:0.1f}%' .format(t, h)

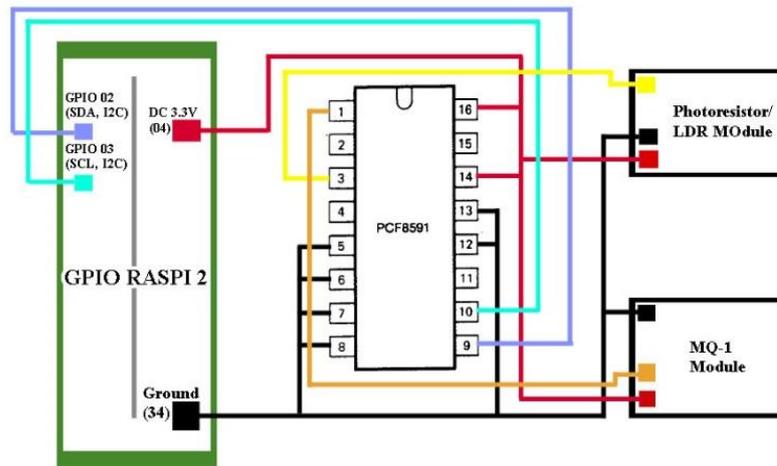
    time.sleep(0.5);
```

Simpan script tersebut dengan eksistensi suhu.py, karena menggunakan bahasa pemrograman python. Untuk memanggil script tersebut menggunakan terminal, maka ketikkan pada terminal

```
$ sudo python suhu.py
```

3.4 Rangkaian Sensor MQ2 Module Dan Photoresistor Module dengan ADC PCF8591P.

Untuk dapat mengirimkan data digital, MQ2 dan Photoresistor Module terlebih dahulu dirangkai dengan ADC PCF8591P dengan rangkaian sebagai berikut :



Gambar 25. Rangkaian MQ2 Module dan Photoresistor Module dengan ADC PCF8591P

Keterangan pada rangkaian :

Merah (DC 3,3V) :

1. Pin 04 (DC3.3V) pada Raspi
2. Pin 14 (VREF) dan 16 (VDD) pada PCF8591
3. Pin VCC pada modul MQ2 dan Photoresistor.

Hitam (Ground) :

1. Pin 34 (Ground) pada Raspi.
2. Pin 5 (A0), 6 (A1), 7 (A2), 8 (VSS), 12 (EXT), 13 (AGND) pada PCF8591
4. Pin GND pada modul MQ2 dan Photoresistor.

Kuning (Data Analog) :

1. Analog Output Photoresistor Module
2. Pin 3 (AIN2) pada PCF8591

Orange (Data Analog) :

1. Analog Output MQ2 Module
2. Pin 1 (AIN0) pada PCF 8591

Biru (Serial Data) :

1. Pin 9 (SDA) pada PCF8591
2. Pin 03 (SDA, I2C) pada Raspi

Biru Laut (Serial Clock) :

1. Pin 10 (SCL) pada PCF8591
2. Pin 05 (SCL, I2C) pada Raspi

Script yang dijalankan untuk MQ2 adalah :

```
import smbus

import time

import os

from Tkinter import *

I2cbus = smbus.SMBus(1)

i2cbus.write_byte(0x48,0)

while True:

    measurement = i2cbus.read_byte(0x48)

    os.system('date')

    print ('Kadar Asap ==>> ' + str(measurement))

    time.sleep(1)
```

Untuk Photoresistor menggunakan script :

```
import smbus

import time
```

```

import os

from Tkinter import *

i2cbus = smbus.SMBus(1)

i2cbus.write_byte(0x48,2)

while True:

    measurement = i2cbus.read_byte(0x48)

    os.system('date')

    print ('Kecerahan (lm) ==>> ' + str (measurement))

    time.sleep(1)

```

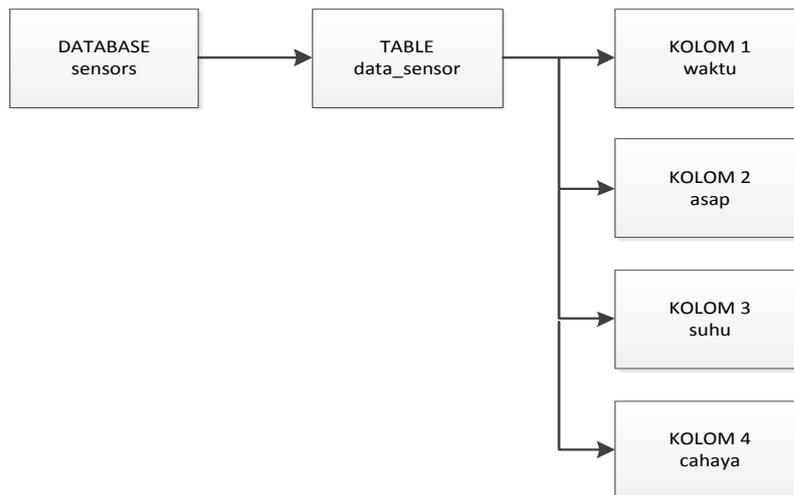
Simpan masing-masing script dengan nama *asap.py* dan *cahaya.py*. untuk menampilkan data ke terminal, sama seperti pada sensor DHT11, gunakan perintah

```
$ sudo python asap.py atau $ sudo python cahaya.py
```

3.5 Membuat Database MySQL menggunakan PHPMysqlAdmin

Alur selanjutnya sebelum data bisa ditampilkan dalam bentuk web, maka perlu dibuatkan database yang mana data dari sensor tadi akan masuk ke database untuk kemudian ditampilkan melalui web. Database yang dibuat adalah *sensors*, dengan table *data_sensor* dan memiliki empat kolom yaitu *waktu*, *asap*, *suhu*, dan *cahaya*.

Diagram blok database :



Gambar 26. Diagram Blok Database

Untuk mengetahui apakah database bisa diakses, maka perlu dilakukan pengujian, dengan cara membuat panggilan database menggunakan php, dengan script sebagai berikut :

```

<?php

$servername = "localhost";

$username = "root";

$password = "police8688";

$conn = new mysqli($servername, $username, $password);

If ($conn->connect_error)

    {Die("connection failed". $conn->connect_error);}

Else {die("connection ok");}
  
```

Apabila koneksi sukses, maka database siap digunakan.

3.6 Script

Setelah database dibuat dan data sensor dapat di *input* ke database, selanjutnya adalah membuat *interface* untuk menampilkan database. Script nya sebagai berikut :

```

<?php

$servername = "localhost";
$username = "root";
$password = "police8688";
$dbname = "sensors";

$con=mysqli_connect("localhost","root","police8688","sensors");
// Check connection
if (mysqli_connect_errno())
{
echo "Failed to connect to MySQL: " . mysqli_connect_error();
}

$result = mysqli_query($con,"SELECT * FROM `tblog` ORDER BY id DESC limit 1");
?>

<!DOCTYPE html>
<head>

<meta http-equiv="refresh" content="2">

<meta charset="UTF-8">
<title>ELEKTRO ITN MALANG</title>
<style>
h3{
text-align:center; }
table {
border-collapse:collapse;
border-spacing:0;
font-family:Arial, sans-serif;
font-size:16px;
padding-left:300px;
margin:auto; }
table th {
font-weight:bold;
padding:10px;
color:black;
background-color:yellow;
border-top:1px black solid;
border-bottom:1px black solid;}
table td {
padding:10px;
border-top:1px black solid;
border-bottom:1px black solid;
text-align:center; }
tr:nth-child(even) {
background-color: ; }
</style>
</head>

```

```
<body>
  <h3>SISTEM MONITORING KUALITAS LINGKUNGAN<br>(ASAP, SUHU, DAN
  INTENSITAS CAHAYA) BERBASIS WEB</h3>
```

```
<center><b>
Tanggal :
<?php
date_default_timezone_set('Asia/Jakarta');
$tanggal= mktime(date("m"),date("d"),date("Y"));
$tglsekarang = date("Y-m-d", $tanggal);
echo $tglsekarang;
?></b>
</center>
```

```
<table border="0">
```

```
<th>Suhu</th>
<th>Asap</th>
<th>Cahaya</th>
```

```
<?php
while($row = mysqli_fetch_array($result))
{
echo "<tr>";

echo "<td>" . $row['suhu'] . " *C</td>";
echo "<td>" . $row['asap'] . " ppm</td>";
echo "<td>" . $row['cahaya'] . " lm</td>";

echo "</tr>";
}
?>
</table>
<br><br>
```

```
<center>Disusun                      Oleh<br><br><h4>IDHAM                YUSUF
DARISE<BR>1012518<BR>TEKNIK ELEKTRO [KOMPUTER] S-1</H4></center>
```

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

Untuk menginputkan data sensor ke database secara otomatis, dipakai script sebagai berikut :

```

from smbus import SMBus
import Adafruit_DHT as dht
import sys
import time
import os

import requests

bus = SMBus(1)
temp_pin=0
light_pin=1

def read_ain(i):
    global bus
    bus.write_byte(0x48, i)
    bus.read_byte(0x48)
    return bus.read_byte(0x48)

while(True):
    os.system('date')
    print 'Index Asap (ppm)'
    print read_ain(0)
    print 'Intensitas Cahaya (lm)'
    print read_ain(1)
    print 'Suhu dan Kelembaban'
    h, t = dht.read_retry(dht.DHT11, 5)
    print 'Suhu ==> {0:0.1f}*C || Kelembaban ==> {1:0.1f}%'.format(t, h)
    print "---"

    url = 'http://localhost/send.php?suhu={0:0.1f}'.format(t)+'&asap='+str(read_ain(0))+'&cahaya='+str(read_ain(1))
    r = requests.get(url)
    print(r.url)

    time.sleep(5)

```

Dibutuhkan script berikut untuk mengirimkan data dari sensor ke database :

```

<?php
$conn = mysqli_connect("localhost","root","police8688","sensors");

$suhu = $_GET['suhu'];
$asap = $_GET['asap'];
$cahaya = $_GET['cahaya'];

$perintah = "INSERT INTO tblog VALUES('','$suhu','$asap','$cahaya')";

$sql = mysqli_query($conn,$perintah);
if($sql){

```

```
    echo 'Data ditambahkan!';  
}  
else{  
    echo 'Gagal ditambahkan';  
}  
?>
```

3.7 WLAN

Untuk bisa mengakses webservice pada Raspberry Pi melalui device lain, maka dibutuhkan jaringan. Untuk alat ini menggunakan jaringan lokal, yakni Wireless LAN. Dengan menggunakan Access Point, dihubungkan ke Raspberry Pi menggunakan kabel LAN, karena di Raspberry Pi 2 sudah dilengkapi dengan port untuk RJ-45. Setelah itu cek ip address pada Raspberry Pi dengan mengetikkan *ifconfig* pada terminal Raspberry Pi, lalu lihat ip address. Untuk dapat mengakses web melalui device lain, ketikkan ip address ke browser.

BAB IV

METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian.

Jenis penelitian yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini adalah Studi Kasus. Dimana keadaan udara yang semakin buruk namun tanpa bisa dirasakan atau dilihat oleh manusia secara kasat mata. Sedangkan untuk kualitas udara sehat ataupun tercemar, badan kesehatan dunia maupun pemerintah negara melalui instansi terkait sudah membuat index kualitas udara tercemar, namun karena tidak adanya alat untuk pengukur maka informasi tersebut tidak mudah untuk didapatkan.

4.2 Waktu Dan Tempat Penelitian.

Tempat pelaksanaan penelitian dilakukan di Kabupaten Malang Kecamatan Singosari. Penelitian ini dilakukan dalam rentang waktu selama penyelesaian alat sekitar Desember 2015 sampai Januari 2016.

4.3 Variabel Penelitian.

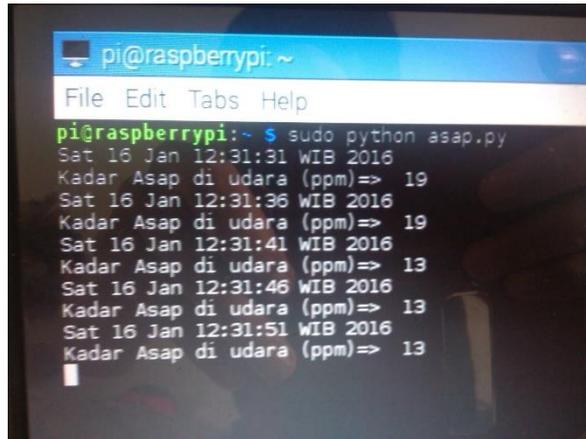
Variabel utama dalam penelitian ini adalah kadar asap diudara, dan variabel pendukungnya yaitu suhu, kelembaban udara dan intensitas cahaya. Jadi penelitian ini juga dapat menyimpulkan pengaruh pencemaran udara oleh asap terhadap suhu dan intensitas cahaya dari matahari.

4.4 Pengujian Alat.

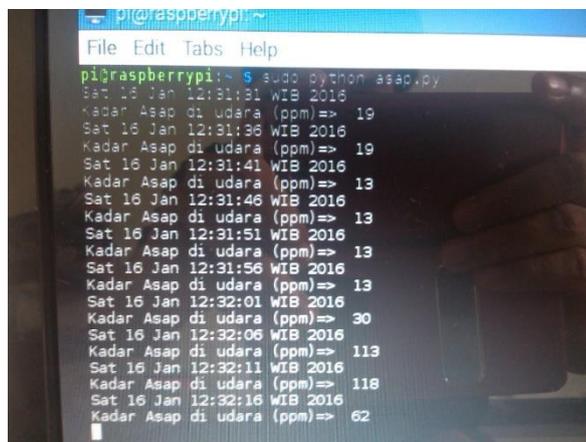
Pengujian alat dilakukan secara bergantian antar sensor, bertujuan untuk mengetahui reaksi dari tiap-tiap sensor.

4.4.1 Sensor Asap.

Pengujian sensor asap menggunakan asap pembakaran rokok. Berikut adalah pengujian sensor asap dengan kondisi sebelum diberi asap dan setelahnya.



Gambar 27. Hasil pembacaan MQ2 Module



Gambar 28. Hasil pembacaan MQ2 module setelah didekatkan dengan asap rokok

Dengan melihat hasil sensor asap diatas, maka dapat dikelompokkan index kualitas udara berdasarkan ISPU yang dikeluarkan oleh Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan seperti pada tabel berikut :

Tabel 6 ANGKA DAN KATEGORI INDEKS STANDAR PENCEMAR UDARA (ISPU)

Indeks	Kategori
0-50	Baik
51-100	Sedang
101-199	Tidak Sehat
200-299	Sangat Tidak Sehat
300-lebih	Berbahaya

Berdasarkan tabel ISPU diatas dapat diambil kesimpulan dari pengujian sensor asap seperti tabel berikut :

Tabel 7. Pengujian Sensor MQ 2 Terhadap Asap

Waktu	Data	Kondisi
Sat 16 Jan 12:31:31 WIB 2016	19	baik
Sat 16 Jan 12:31:36 WIB 2016	19	baik
Sat 16 Jan 12:31:41 WIB 2016	13	baik
Sat 16 Jan 12:31:46 WIB 2016	13	baik
Sat 16 Jan 12:31:51 WIB 2016	13	baik
Sat 16 Jan 12:31:56 WIB 2016	13	baik
Sat 16 Jan 12:32:01 WIB 2016	30	baik
Sat 16 Jan 12:32:11 WIB 2016	118	tidak sehat
Sat 16 Jan 12:32:36 WIB 2016	62	sedang

Dari tabel diatas dapat dilihat perubahan data yang sangat signifikan ketika sensor mendeteksi asap. Ini berarti sensor berfungsi dengan baik.

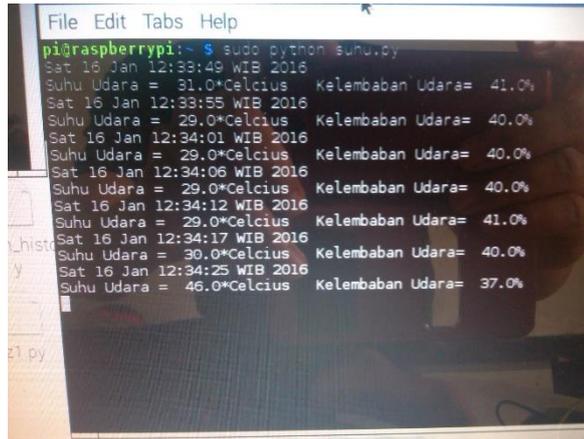
4.4.2 Sensor Suhu.

Cara pengujian sensor suhu DHT11 sama dengan cara yang digunakan saat menguji sensor MQ-2, yaitu menggunakan panas dari hasil pembakaran rokok. Berikut adalah tabel percobaan sensor DHT11.

Tabel 8. Pengujian Sensor Suhu DHT11

waktu	suhu (*C)	kelembaban (%)
Sat 16 Jan 12:33:49 WIB 2016	31	41
Sat 16 Jan 12:33:55 WIB 2016	29	40
Sat 16 Jan 12:34:01 WIB 2016	29	40
Sat 16 Jan 12:34:06 WIB 2016	29	40
Sat 16 Jan 12:34:12 WIB 2016	29	41
Sat 16 Jan 12:34:17 WIB 2016	30	40
Sat 16 Jan 12:34:25 WIB 2016	46	37

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa ketika didekatkan dengan asap rokok suhu akan meningkat dan kelembaban udara akan berkurang persentasenya. Menandakan sensor bekerja dengan baik.



Gambar 29. Hasil pembacaan Sensor Suhu DHT11 setelah didekatkan dengan api

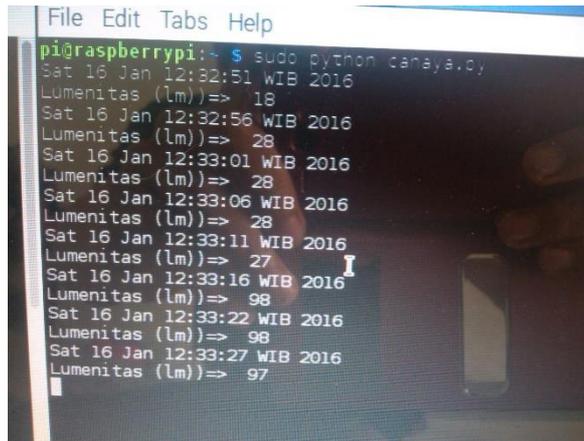
4.4.3 Sensor Cahaya

Pada pengujian sensor cahaya Photoresistor Module sama dengan MQ 2 Module dan DHT11. Berikut adalah tabel pengujian :

Tabel 9. Pengujian Photoresistor Module terhadap asap

waktu	data
sat 16 Jan 12:32:51 WIB 2016	18
sat 16 Jan 12:32:56 WIB 2016	28
sat 16 Jan 12:33:01 WIB 2016	28
sat 16 Jan 12:33:06 WIB 2016	28
sat 16 Jan 12:33:11 WIB 2016	27
sat 16 Jan 12:33:16 WIB 2016	98
sat 16 Jan 12:33:22 WIB 2016	98
sat 16 Jan 12:33:27 WIB 2016	97

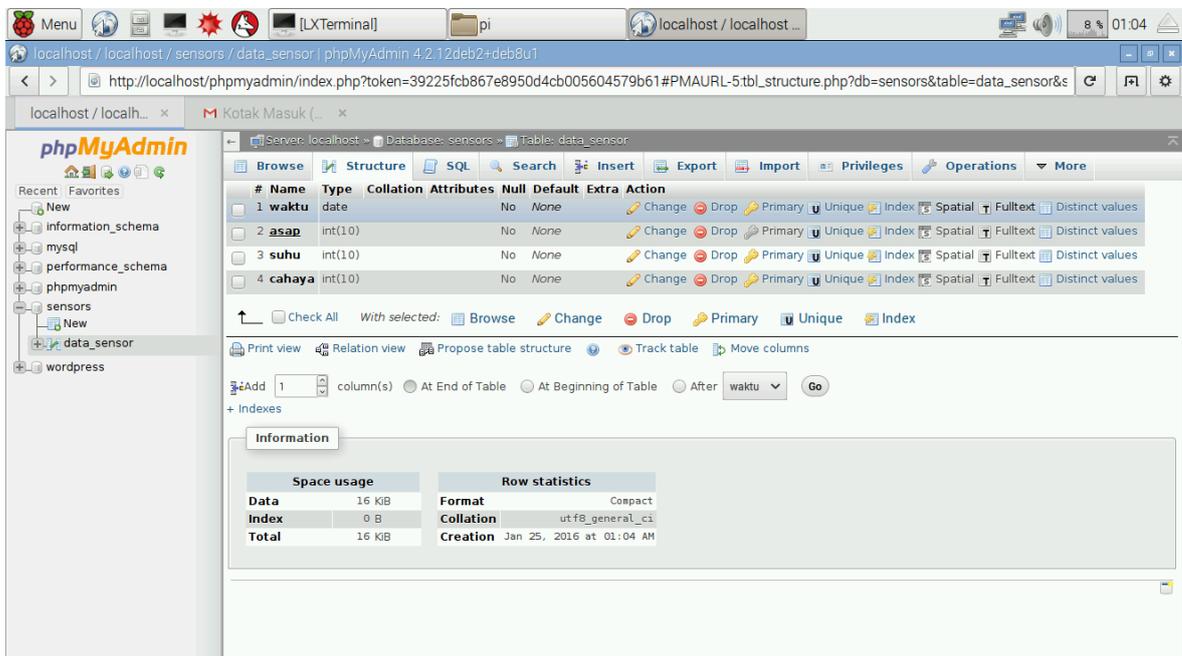
Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa ketika asap menghalangi cahaya yang ditangkap oleh sensor, maka nilai data yang dihasilkan akan meningkat. Karena asap sebenarnya adalah partikel padat yang mempunyai ukuran nano, maka apabila terkumpul atau terkonsentrasi pada tempat yang sama dengan kadar tertentu, maka akan mengakibatkan sulitnya cahaya menembusnya.



Gambar 30. Hasil pembacaan Photoresistor Module setelah dihalangi dari cahaya oleh asap

4.4.4 Pengujian Database.

Database dibuat dengan nama sensors, serta tabel data_sensor dengan empat kolom yakni asap, suhu dan cahaya. Seperti pada gambar berikut :



Gambar 31. Database dan tabel yang dibuat

Untuk menguji koneksi PHP dan MySQL dipakai script :

```
<?php
```

```
$servername = "localhost";
```

```

$username = "username";

$password = "password";

// Create connection

$conn = new mysqli($servername, $username, $password);

// Check connection

if ($conn->connect_error) {

    die("Connection failed: " . $conn->connect_error);

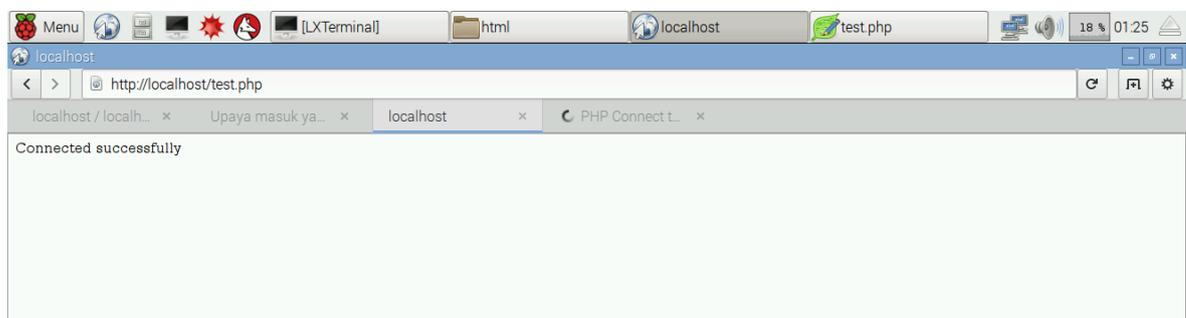
}

echo "Connected successfully";

?>

```

Jika berhasil maka akan muncul tulisan *Connected successfully*, dan MySQL sudah dapat digunakan.



Gambar 32. Koneksi MySQL dan PHP berhasil

Setelah pengujian selesai, maka dibuat database dan tabel serta kolomnya seperti gambar 31. Untuk menampilkan data pada database ke web, maka dipakai script sebagai berikut :

```

<?php

$servername = "localhost";

$username = "root";

```

```

$password = "police8688";

$databse = "sensors";

$con=mysqli_connect("localhost","root","police8688","sensors");

// Check connection

if(mysqli_connect_errno())

{echo "Failed to connect to MySQL: " . mysqli_connect_error();}

$result = mysqli_query($con,"SELECT * FROM `data_sensor`");

?>

<!DOCTYPE html>

<head>

<meta charset="UTF-8">

<title>ELEKTRO ITN MALANG</title>

<style>

h3{

    text-align:center; }

table {

    border-collapse:collapse;

    border-spacing:0;

    font-family:Arial, sans-serif;

    font-size:16px;

    padding-left:300px;

```

```

margin:auto; }

table th {

font-weight:bold;

padding:10px;

color:black;

background-color:blue;

border-top:1px black solid;

border-bottom:1px black solid;}

table td {

padding:10px;

border-top:1px black solid;

border-bottom:1px black solid;

text-align:center; }

tr:nth-child(even) {

background-color: red; }

</style>

</head>

<body>

<h3>SISTEM MONITORING KUALITAS LINGKUNGAN<br>(ASAP, SUHU, DAN
INTENSITAS CAHAYA) BERBASIS WEB</h3>

<table>

<tr>

```

```

<th>waktu</th>

<th>asap</th>

<th>suhu</th>

<th>cahaya</th>

</tr>";

<?php

while($row = mysqli_fetch_array($result))

{

echo "<tr>";

echo "<td>" . $row['waktu'] . "</td>";

echo "<td>" . $row['asap'] . "</td>";

echo "<td>" . $row['suhu'] . "</td>";

echo "<td>" . $row['cahaya'] . "</td>";

echo "</tr>";

}

?>

</table>

<br><br>

<center><a href=" ../var/www/html/tampilan_output.jpg">Tabel Polusi Asap</a
href></center>

<br><br>

```

<center>Disusun *Oleh*
IDHAM *YUSUF*
DARISE
1012518
TEKNIK ELEKTRO [KOMPUTER] S-1
</center>

</body>

</html>

Tampilan dari script diatas adalah sebagai berikut :



Gambar 33. Tampilan database pada web-browser localhost

Gambar diatas adalah tampilan web-browser pada localhost, untuk mengakses melalui web-browser device lain, hanya tinggal mengetikkan ip address Raspberry Pi 2 pada browser tersebut.

Untuk dapat meng-inputkan data dari sensor ke database, menggunakan python dengan script sebagai berikut :

```
import RPi.GPIO as GPIO
```

```
import MySQLdb
```

```
import sys
```

```
import time
```

```
GPIO.setmode(GPIO.BOARD)

GPIO.setup(29,GPIO.IN)

GPIO.setup(29,GPIO.OUT)

while True:

    data50=GPIO.input(29)

    if level50==False:

        GPIO.output(29,True)

        db = MySQLdb.connect("localhost","root","police8688","sensors")

        cursor = db.cursor()

        sql = "INSERT INTO `sensors`.`data_sensor` (`waktu`, `asap`, `suhu`, `cahaya`)
VALUES (NOW>(), '5'"

        try:

            cursor.execute(sql)

        db.commit()
```

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Melihat hasil pengujian dan analisa alat pada bab IV, dapat disimpulkan :

1. Raspberry Pi 2 mampu menjadi webserver dengan baik dan mengolah data serta mendistribusikan dengan lancar.
2. Sensor MQ2 Module bekerja dengan baik dan memiliki sensitifitas yang tinggi terhadap asap.
3. Sensor DHT11 bekerja dengan baik pula, dengan memberikan informasi suhu serta kelembaban udara.
4. Sensor Photoresistor Module juga dapat memberikan informasi kecerahan dan pengaruh asap terhadap sinar matahari.
5. ADC PCF8591P bisa mengkonversikan serta mendistribusikan data digital ke Raspberry Pi, walau dalam timing kadang memiliki delay hingga 5 second.
6. Pengaruh pencemaran asap diudara sangat terasa pada naiknya suhu udara, serta berkurangnya kelembaban udara didaerah tersebut. Dan bila konsentrasi asap sangat tebal, bahkan mampu menghalangi sinar matahari ke bumi.
7. Untuk mencegah pencemaran udara, bersikap bijak dalam menggunakan kendaraan bermotor dan juga kebiasaan membakar sesuatu perlu ditingkatkan. Demi keberlangsungan kehidupan didunia.

5.2 Saran

Laporan ini sangat kurang dari kata sempurna, untuk itu mungkin nantinya ada yang mampu mengembangkan ide dari laporan skripsi ini dengan ide serta teknologi terbaru, karena inovasi tidak akan pernah bisa mati.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Pencemaran_udara, id.wikipedia.org/wiki
- 2) Kompas, 2015, Tahun 2100 Suhu Harian Indonesia Bisa Capai 40 Derajat Celsius, sains.kompas.com/
- 3) Ulasan lengkap 10 pengetahuan dasar tentang raspberry pi, tutorkeren.com/artikel
- 4) Republik Indonesia, 1997, Pedoman Teknis Perhitungan Dan Pelaporan Serta Informasi Indeks Standar Pencemar Udara, Kepala Badan Pengendalian Dampak Lingkungan.
- 5) National Semiconductor/ADC0808/ADC0809 8-Bit Compatible A/D Converters with 8-Channel Multiplexer
- 6) DHT11 Humidity & Temperature Sensor, D-Robotics UK.
- 7) Apache_HTTP_Server , id.wikipedia.org/wiki/
- 8) PHP, id.wikipedia.org/wiki
- 9) MySQL, id.wikipedia.org/wiki
- 10) PhpMyAdmin, id.wikipedia.org/wiki
- 11) Python (bahasa pemrograman), id.wikipedia.org/wiki
- 12) Pencemaran Udara : Dampak Pencemaran Udara Pada Lingkungan, Afif Budiyo, Berita Dirgantara Vol.2 No.1 Maret 2001.
- 13) Soedomo M., Usman K, Djajadiningrat S T., Darwin, 1990, Model Pendekatan Dalam Analisis Kebijakan Pengendalian Pencemaran Udara, Studi Kasus Di Jakarta, Bandung Dan Surabaya, Penelitian KLH – Jurusan Teknik Lingkungan ITB, Bandung.
- 14) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 41, 1999, Tentang Standar Kualitas Udara Ambien, Jakarta.
- 15) Prathika Andini Goesty, Adji Samekto, Dwi P Sasongko, 2012, Analisis Penuaan Pemrakarsa Kegiatan Bidang Kesehatan Di Kota Magelang Terhadap Pengelolaan Dan Pemantauan Lingkungan Hidup, Jurnal Ilmu Lingkungan Volume 10 Issue 2: 89-94.
- 16) Sandri Linna Sengkey, Juli 2011, Tingkat Pencemaran Udara Akibat Lalu Lintas Dengan Model Prediksi Polusi Udara Skala Mikro, Jurnal Ilmiah Media Engineering Vol. 1, No. 2