

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Yogyakarta pada tanggal 16 Januari 1991 dari ayah yang bernama Ir. J.I Sebayang dan ibu bernama Ny. Sri Yekti. Penulis merupakan anak sulung dari empat bersaudara.

Tahun 2009 Penulis lulus dari SMK Negeri 1 Percut Sei Tuan Jurusan Teknik Komputer Dan Jaringan dan pada tahun 2012 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro Universitas Medan Area.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis melaksanakan Kerja Praktek di PT PLN (PERSERO) Gardu Induk Namorambe, Deli Serdang, Sumatera Utara.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena oleh rahmat dan karunia-Nya penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini. Adapun skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Penulis menyadari memiliki banyak keterbatasan, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi ini. Untuk itu, saya mengucapkan terima kasih banyak kepada :

1. Tuhan Yang Maha Kuasa, karena rahmat dan karunia-Nya, penulis selalu dilimpahi kesehatan dan rezeki didalam penyelesaian skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan dukungan, bantuan moril maupun materil, semangat dan yang selalu mendoakan penulis.
3. Dekan Fakultas Teknik (FT) UMA, sekaligus pembimbing I, Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc.
4. Pembimbing II, Bapak M. Fadlan Siregar, ST, MT.
5. Bapak Faisal Irsan Pasaribu ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universtas Medan Area.
6. Seluruh pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan seluruhnya.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun dalam penyempurnaan laporan ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan menjadi ilmu yang bermanfaat bagi pembaca.

Medan, Agustus 2016

Matius Arihta Sebayang
NIM : 12.812.0002

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
RIWAYAT HIDUP.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
DAFTAR ISTILAH	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud Dan Tujuan Penelitian	2
1.3.1 Maksud Penelitian	2
1.3.2 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Metode Penelitian.....	3
1.5.1 Perancangan.....	3
1.5.2 Pengukuran Data	3
1.5.3 Analisa.....	3
1.6 Sistematika Penelitian	3

BAB II LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Pengertian Udara	5
2.2 Pengertian Pencemaran Udara.....	6
2.3 Jenis Polutan Pencemar Udara	8
2.3.1Karbon Dioksida (CO ₂).....	8
2.3.2Karbon Monoksida (CO).....	9
2.4 Temperatur Udara.....	9
2.5 Kelembaban Udara	9
2.6 Part Per Million (PPM).....	10
2.7 Perangkat Keras.....	10
2.7.1 Sensor Gas MQ-135	10
2.7.2 Sensor DHT11	14
2.7.3Sensor MQ-7	17
2.7.4 Arduino.....	19
2.8 Perangkat Lunak.....	22
2.8.1 Arduino <i>Development Environment</i>	22
2.8.2MySQL	23
2.8.3HTML.....	266
2.8.4Hypertext Preprocessor (PHP)	27
BAB III PERANCANGAN SISTEM	299
3.1 Skema Alur Perancangan Sistem.....	29
3.2 Perancangan Perangkat Keras	30
3.2.1 Rangkaian Sensor DHT11	30
3.2.2 Rangkaian Sensor Gas MQ-135	31
3.2.3 Rangkaian Sensor Gas MQ-7	332
3.3 Perancangan Perangkat Lunak	33

3.2.1 Rancangan Halaman Web Monitoring	33
3.2.2 Rancangan Halaman Web Administrator	34
BAB IV PENGUJIAN SISTEM	42
4.1 Pengujian Perangkat Keras	42
4.1.1 Pengujian Sensor DHT-11	42
4.1.2 Pengujian Sensor MQ-135	46
4.1.3 Pengujian Sensor MQ-7	50
4.2 Pengujian Perangkat Lunak	54
4.2.1 Pengujian Halaman Web <i>Monitoring</i>	54
4.2.2 Pengujian Halaman Web <i>Administrator</i>	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Komposisi Udara Bersih.....	5
Tabel 2. 2	Tabel Komposisi Udara Bersih dan Udara Tercemar Menurut <i>World Health Organization</i> (WHO).....	6
Tabel 2. 3	Jumlah Kendaraan Yang Terdaftar (Unit) tahun 2005 – 2014	7
Tabel 2. 4	Karakteristik Sensor Gas MQ-135.....	10
Tabel 2. 5	Keterangan Struktur Sensor MQ-135	13
Tabel 2. 6	Karakteristik Sensor DHT11	15
Tabel 2. 7	Keterangan Struktur Sensor DHT11	16
Tabel 2. 8	Karakteristik Sensor Gas MQ-7.....	17
Tabel 2. 9	Spesifikasi Arduino Uno.....	20
Tabel 2. 10	Spesifikasi Arduino Ethernet Shield.....	21
Tabel 3. 1	Penggunaan kaki / pin sensor DHT11	31
Tabel 3. 2	Penggunaan kaki / pin sensor MQ-135.....	31
Tabel 3. 3	Penggunaan kaki / pin sensor MQ-7.....	32
Tabel 4. 1	Perbandingan pengukuran temperatur udara menggunakan sensor DHT11 dan Google cuaca.....	43
Tabel 4. 2	Perbandingan pengukuran kelembaban udara menggunakan DHT11 dan Google cuaca.....	43
Tabel 4. 3	Perbandingan pengukuran kadar CO ₂ dengan menggunakan sensor MQ-135 dan Sukyoung SGA-401	47
Tabel 4. 4	Perbandingan pengukuran kadar CO dengan MQ-7 dan Alat Uji Emisi Gas Buang Sukyoung SGA-401	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Sensor Gas MQ-135	11
Gambar 2. 2	Ukuran dan Bagian – Bagian Sensor Gas MQ-135.....	11
Gambar 2. 3	Rangkaian Sensor Gas MQ-135	12
Gambar 2. 4	Struktur Sensor MQ-135	13
Gambar 2. 5	Sensor DHT11	15
Gambar 2. 6	Ukuran dan Struktur Sensor DHT11	16
Gambar 2. 7	Sensor MQ-7	18
Gambar 2. 8	Pin Sensor MQ-7	18
Gambar 2. 9	Struktur Arduino Uno.....	20
Gambar 2. 10	Arduino Ethernet Shield.....	21
Gambar 2. 11	Arduino <i>Development Environment</i>	22
Gambar 3. 1	Alur Perancangan Sistem	29
Gambar 3. 2	Rangkaian Sensor DHT11	30
Gambar 3. 3	Rangkaian sensor MQ-135	31
Gambar 3.4	Rangkaian sensor MQ-7	32
Gambar 3. 5	Rancangan Halaman Monitoring.....	33
Gambar 3.6	Rancangan Halaman Form Login Administrator	34
Gambar 3.7	Rancangan Halaman Index Administrator	35
Gambar 3. 8	Rancangan Halaman Tabel Hasil Pengukuran	36
Gambar 3. 9	Rancangan Halaman Grafik Hasil Pengukuran.....	37
Gambar 3. 10	Rancangan HalamanDaftar Penerima Laporan Melalui Email	38
Gambar 3. 11	Rancangan Halaman Kolom Berita Dan Email.....	39
Gambar 3. 12	Blok Diagram Stasiun Pemantau Kualitas Udara.....	40
Gambar 3. 13	Flowchart Stasiun Pemantau Kualitas Udara Berbasis Web.....	41
Gambar 4. 1	Grafik Perbandingan Pengukuran Temperatur.....	44
Gambar 4. 2	Grafik Perbandingan Pengukuran Kelembaban Udara.....	44
Gambar 4. 3	Hasil Pengukuran Google Cuaca.....	45
Gambar 4.4	Grafik Perbandingan CO ₂	48

Gambar 4. 5	Proses Pengukuran Menggunakan Alat Rancangan	48
Gambar 4. 6	Hasil Pengukuran CO ₂ Sukyoung SY-GA 401 pada menit ke 20 .	49
Gambar 4. 7	Hasil Pengukuran Gas CO ₂ Dengan Alat Rancangan	49
Gambar 4. 8	Grafik Perbandingan CO	52
Gambar 4. 9	Proses Uji Alat.....	52
Gambar 4. 10	Hasil Pengukuran CO Sukyoung SY-GA 401.....	53
Gambar 4. 11	Hasil Pengukuran Gas CODengan Alat Rancangan.....	53
Gambar 4. 12	Tampilan Halaman Web Monitoring.....	55
Gambar 4. 13	Tampilan Halaman Form Login	56
Gambar 4. 14	Tampilan Halaman Utama Web <i>Adminisitrator</i>	56
Gambar 4. 15	Tampilan Halaman Tabel Hasil Pengukuran.....	57
Gambar 4. 16	Tampilan Halaman Grafik Hasil Pengukuran gas CO	57
Gambar 4. 17	Tampilan Halaman Grafik Hasil Pengukuran gas CO ₂	58
Gambar 4. 18	Tampilan Halaman Grafik Hasil Pengukuran Kelembaban Udara	58
Gambar 4. 19	Tampilan Halaman Grafik Hasil Pengukuran Temperatur Udara .	58
Gambar 4. 20	Tampilan Halaman Data Penerima Laporan Email.....	59
Gambar 4. 21	Tampilan Halaman Berita Informasi Dan Lokasi	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I	Data Sheet SensorDHT11.....	64
Lampiran II	Data Sheet Sensor MQ-7	65
Lampiran III	Data Sheet Sensor MQ-135	66
Lampiran IV	Data Hasil Pengukuran Sensor Gas Sukeyoung SGA-401.....	67
Lampiran V	Kode Program Arduino	68
Lampiran VI	Dokumentasi Pengambilan Data.....	71
Lampiran VII	Dokumentasi Alat.....	72

DAFTAR ISTILAH

AC /Alternate Current	Arus listrik di mana besarnya dan arahnya arus berubah-ubah secara bolak-balik.
Al ₂ O ₃	Sebuah senyawa kimia dari aluminium dan oksigen.
Amoniak	Gas tidak berwarna berbau tajam dan sangat larut dalam air terdiri dari nitrogen dan hidrogen
Analog	Sinyal data dalam bentuk gelombang yang yang kontinyu, yang membawa informasi dengan mengubah karakteristik gelombang.
Apache	Sebuah nama web server yang bertanggung jawab pada request-response HTTP dan logging informasi secara detail.
ATmega328	Mikrokontroler keluaran dari atmel yang mempunyai arsitektur RISC (Reduce Instruction Set Computer) yang dimana setiap proses eksekusi data lebih cepat dari pada arsitektur CISC (Completed Instruction Set Computer).
Atmel AVR	Mikrokontroler 8 bit besutan perusahaan Atmel, memiliki arsitektur RISC (Reduce Instruction Set Computing) 8 bit
atmosfer	Lapisan gas yang melingkupi sebuah planet, termasuk bumi, dari permukaan planet tersebut sampai jauh di luar angkasa.
Au	Unsur kimia emas.
Bakelite	Bahan rintisan plastik yang terbuat dari reaksi kimia phenol dan formaldehyde.
Browser	Software/aplikasi/perangkat lunak yang digunakan untuk mengakses/ menampilkan halaman web.
Buffer	Area memori yang menyimpan data ketika data

	sedang dipindahkan antara dua device atau antara device dan aplikasi.
CH4	Metana / hidrokarbon paling sederhana yang berbentuk gas.
Client	Komputer dalam jaringan yang menggunakan sumber daya yang disediakan oleh server.
Copper Plating Ni	Proses di mana lapisan tembaga pada nikel diendapkan pada item yang akan berlapis dengan menggunakan arus listrik.
database	Kumpulan informasi yang disimpan di dalam komputer secara sistematis sehingga dapat diperiksa menggunakan suatu program komputer untuk memperoleh informasi dari basis data tersebut.
DC	Arus listrik yang mengalir pada suatu hantaran yang tegangannya berpotensi tetap, tidak berubah-ubah.
Digital	Sinyal data dalam bentuk pulsa yang dapat mengalami perubahan yang tiba-tiba dan mempunyai besaran 0 dan 1. Sinyal digital hanya memiliki dua keadaan, yaitu 0 dan 1, sehingga tidak mudah terpengaruh oleh derau, tetapi transmisi dengan sinyal digital hanya mencapai jarak jangkauan pengiriman data yang relatif dekat.
Email	Surat elektronik.
Ethernet Shield	Modul yang berfungsi menghubungkan Arduino board dengan jaringan internet.
Extend	Memperpanjang.
General Public License	Sebuah lisensi yang menyatakan bahwa sebuah karya intelektual (biasanya software) bebas dipakai, disalin, diedarkan, bahkan dikembangkan oleh siapapun tanpa harus

	membayar atau ijin terlebih dulu.
Ground	Tegangan netral.
Hidrokarbon	Senyawa organik yang terbuat tidak lebih dari karbon dan hidrogen. Hal ini dimungkinkan untuk berikatan dua atau tiga yang dibentuk antara atom karbon, dan bahkan untuk struktur yang terbentuk seperti cincin.
Home Page	Halaman utama, halaman pertama, halaman pembuka dari suatu Website/ situs web.
ICSP	Suatu metode untuk memprogram mikrokontroler.
Internet	Seluruh jaringan komputer yang saling terhubung menggunakan standar sistem global Transmission Control Protocol/Internet Protocol Suite (TCP/IP) sebagai protokol pertukaran paket (packet switching communication protocol).
Kalibrasi	Kegiatan untuk menentukan kebenaran konvensional nilai penunjukkan alat ukur dan bahan ukur dengan cara membandingkan terhadap standar ukur yang mampu telusur (traceable) ke standar nasional maupun internasional untuk satuan ukuran dan/atau internasional dan bahan-bahan acuan tersertifikasi.
Konektor RJ-45	Penghubung atau konektor kabel ethernet yang digunakan dalam jaringan.
LED	Suatu lampu indikator dalam perangkat elektronika yang biasanya memiliki fungsi untuk menunjukkan status dari perangkat elektronika tersebut
Linieritas	Sifat hubungan yang linear antar variabel, artinya setiap perubahan yang terjadi pada satu variabel

	akan diikuti perubahan dengan besaran yang sejajar pada variabel lainnya.
Link	Sambungan atau koneksi dari sebuah sumber ke sumber yang lain.
Lintas Platform	Istilah dalam teknologi informasi mengenai sebuah perangkat lunak (software) yang dapat digunakan di beberapa sistem operasi yang berbeda (Microsoft Windows, Linux, Mac OS, BSD dan lain sebagainya).
Local Area Connection	Jaringan komputer yang jaringannya hanya mencakup wilayah kecil.
Memory Flash	Sejenis EEPROM yang mengizinkan banyak lokasi memori untuk dihapus atau ditulis dalam satu operasi pemrograman.
Mikrokontroler	Sebuah chip yang berfungsi sebagai pengontrol rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program did umumnya terdiri dari CPU (Central Processing Unit), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya.
Ni-Cr Alloy	Kombinasi senyawa nikel dan kromium
NO2	Nitrogen Dioksida
One Time Programming	Jenis memori yang mirip dengan EPROM, tetapi tidak memiliki jendela untuk penyinaran ultraviolet, sehingga memori jenis ini tidak bisa dihapus walupun sama dengan EPROM
Open source	Suatu istilah yang digunakan untuk software (perangkat lunak) yang membuka atau membebaskan source codenya dapat dilihat oleh penggunanya, dan membiarkan penggunanya dapat melihat bagaimana cara kerja dari software

	tersebut serta penggunaanya juga dapat memperbaiki atau mengembangkan software tersebut .
PIN	Personal identiti number.
Polusi	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.
Polutan	Zat atau bahan yang dapat mengakibatkan pencemaran terhadap lingkungan baik (Pencemaran Udara, Tanah, Air, dsb). 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.
Port Serial	Sebuah port pada personal computer yang berfungsi untuk mentransmisikan satu bit informasi pada satu satuan waktu. Dalam serial port, pengiriman informasi tidak memungkinkan untuk melakukan secara banyak sekaligus. Hal ini disebabkan karena dalam melakukan pemindahan data, biasanya serial port bekerja seri, misalnya COM 1 dan COM 2. Untuk penggunaan port

	serial sekarang ini sudah berkurang.
Port SPI	Serial Peripheral Interface (SPI) merupakan salah satu mode komunikasi serial synchronous kecepatan tinggi yang dimiliki oleh ATmega 328.
Power Jack	Sebuah port dimana tempat untuk mengalirkan arus elektrik untuk menghidupkan perangkat elektronik.
PPM	Satuan konsentrasi yang menyatakan perbandingan bagian dalam satu juta bagian yang lain.
Prosesor	Komponen komputer yang merupakan sebagai otak yang menjalankan proses dan pengendali kerja komputer dengan bekerjasama perangkat komputer lainnya.
Protokol	Sebuah aturan atau standar yang mengatur atau mengijinkan terjadinya hubungan, komunikasi, dan perpindahan data antara dua atau lebih titik komputer.
Pt	Platina.
PWM (Pulse Width Modulation)	Sebuah cara memanipulasi lebar sinyal yang dinyatakan dengan pulsa dalam satu periode, untuk mendapatkan tegangan rata-rata yang berbeda.
Query	Kemampuan untuk menampilkan suatu data dari database dimana mengambil dari table-tabel yang ada di database, namun tabel tersebut tidak semua ditampilkan sesuai dengan yang kita inginkan.
Radius	Garis yang menghubungkan titik pusat lingkaran dengan satu titik pada lingkaran tersebut
Reset	Aktivitas yang melibatkan pengosongan flexible memory dan cache juga akan mengembalikan setting default pada memori primer atau primary

	storage.
Restart	Memulai dari awal
Sensor	Sesuatu yang digunakan untuk mendeteksi adanya perubahan lingkungan fisik atau kimia.
Serial Monitor	Jendela untuk menampilkan Output pada arduino IDE.
Serial USB	Standar bus serial untuk perangkat penghubung
Server	Komputer sentral yang menangani kumpulan data (database) dan memberikan layanan terhadap komputer klient. Komputer klient bisa terhubung menggunakan kabel atau tanpa kabel (nirkabel).
Server Side Scripting	Teknologi Web Server dimana request oleh user dipenuhi dengan cara menjalankan script langsung pada web server untuk menghasilkan halaman HTML dinamis.
Sinyal	Suatu besaran fisis yang berubah terhadap waktu, ruang, ataupun dapat berubah terhadap variabel bebas lainnya.
Sketch	Sebutan program untuk Arduino, berupa kumpulan code yang diupload dan dijalankan oleh board Arduino.
SnO2	Timah Dioksida.
SO2	Sulfur Dioksida.
Software	Sekumpulan data-data elektronik yang tersimpan dan diatur oleh komputer yang berupa program atau instruksi untuk menjalankan dan mengeksekusi suatu perintah.
SRAM	Static Random Access Memory, memori semikonduktor.
Statement	Pernyataan.
Syntax	Aturan menulis 'kalimat' agar mampu dimengerti dengan benar oleh bahasa pemrograman.

Syntax Error	Ketidaktepatan dalam penulisan perintah yang berbentuk tata bahasa yang tidak benar.
Table	Data yang berisi iktisar sejumlah data informasi, biasanya berupa kata-kata dan bilangan yang tersusun secara bersistem, urut ke bawah dalam lajur dn deret tertentu dengan garis pembatas sehingga mudah untuk disimak.
Tag	Kata kunci non hierarki atau tidak bertingkat yang tugasnya adalah menunjukkan potongan-potongan informasi (seperti petunjuk internet,gambar digital,atau file komputer).
Toolbar	Jendela yang dapat diatur yang memiliki serangkaian kunci yang ditetapkan untuk perintah-perintah yang sering dipergunakan.
Upload	Suatu cara untuk mengirimkan file / perintah
Vcc	Tegangan Supply pada rangkaian dengan komponen utama.
Verify	Memeriksa / menguji.
Website	Sejumlah halaman web yang memiliki topik saling terkait, terkadang disertai pula dengan berkas-berkas gambar, video, atau jenis-jenis berkas lainnya.