

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING EMISI GAS
BUANG MENGGUNAKAN *ARDUINO UNO* BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI



Oleh:

Eka Putra

160210209

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2020**

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING EMISI GAS
BUANG MENGGUNAKAN *ARDUINO UNO* BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
memperoleh gelar Sarjana**



Oleh:

Eka Putra

160210209

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
TAHUN 2020**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Eka Putra
NPM : 160210209
Fakultas : Teknik dan Komputer
Program Studi : Teknik Informatika

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat dengan judul:

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING EMISI GAS BUANG
MENGUNAKAN ARDUINO BERBASIS INTERNET OF THINGS**

Adalah hasil karya sendiri dan bukan “duplikasi” dari karya orang lain. Sepengetahuan saya, didalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip didalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia naskah skripsi ini digugurkan dan skripsi yang saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa ada paksaan dari siapapun

Batam, 20 Februari 2020

Eka Putra

160210209

**PERANCANGAN SISTEM MONITORING EMISI GAS
BUANG MENGGUNAKAN *ARDUINO UNO* BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
Memperoleh gelar Sarjana**

**Oleh
Eka Putra
160210209**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
Seperti tertera di bawah ini**

Batam, 20 February 2020

**Andi Maslan, S.T., M.SI.
Pembimbing**

ABSTRAK

Peningkatan kendaraan bermotor berbanding lurus dengan peningkatan pencemaran udara akibat emisi gas buang yang dihasilkan. Banyak kendaraan bermotor yang tidak melakukan pengujian emisi gas buang secara berkala yang mengakibatkan kandungan emisi gas buang melebihi batas baku mutu emisi yang dapat mencemarkan udara. Penelitian ini penerapan IoT pada alat yang akan dibuat menggunakan *platform ThingSpeak* yang memanfaatkan *cloud* atau komputasi awan sebagai layanan untuk mengumpulkan, memvisualisasikan dan menganalisis data. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu sistem monitoring yang dapat mendeteksi emisi gas buang pada kendaraan bermotor serta mengetahui hasil pembacaan emisi gas buang menggunakan platform berbasis internet of things. Metode yang digunakan adalah metode *waterfall* yang dimulai dari perancangan alat analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem, penulisan kode program dan pengujian sistem dengan menggunakan peralatan seperti Arduino Uno, Sensor MQ-7, Modul ESP8266 dan LCD. Perancangan *hardware* elektronika pada pembuatan sistem monitoring emisi gas buang ini menggunakan blok diagram Hasil dan pembahasan didapatkan dengan cara menguji kinerja masing-masing komponen serta menguji sistem secara keseluruhan. Hasil pengujian diperoleh tingkat error kesalahan pembacaan alat yang dirancang dengan alat standar emisi gas buang kendaraan bermotor yaitu untuk mobil Toyota Yaris tahun 2011 sebesar 12,29%, mobil Toyota Rush tahun 2011 sebesar 10,35% dan mobil Toyota Yaris tahun 2010 sebesar 10,83%.

Kata Kunci: arduino uno, emisi, ESP8266, sensor MQ-7

ABSTRACT

The increase in motor vehicles is directly proportional to the increase in air pollution due to exhaust emissions produced. Many motorized vehicles do not carry out flue gas emissions testing periodically which results in exhaust gas emissions exceeding the emission quality standard that can pollute the air. This research applies IoT to a tool that will be created using the ThingSpeak platform that utilizes cloud or cloud computing as a service to collect, visualize and analyze data. This study aims to produce a monitoring system that can detect exhaust emissions in motor vehicles and find out the results of exhaust emissions readings using an internet-based platform of things. The method used is the waterfall method that starts from the design of system requirements analysis tools, system design, program code writing and system testing using equipment such as Arduino Uno, MQ-7 Sensor, ESP8266 Module and LCD. The design of electronic hardware in the manufacture of exhaust emissions monitoring systems using block diagrams. The results and discussion are obtained by testing the performance of each component and testing the overall system. The test results obtained by the error rate of reading errors that are designed with a standard vehicle exhaust emissions tools for the 2011 Toyota Yaris of 12.29%, the 2011 Toyota Rush of 10.35% and the 2010 Toyota Yaris of 10, 83%..

Keywords: *arduino uno, emission, ESP8266, sensor MQ-7*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati. Dengan segala keterbatasan, peneliti menyadari pula bahwa skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan, bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, peneliti menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Ibu Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom., M.SI. Selaku Rektor Universitas Putera Batam;
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika, Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI.
3. Kepada Ibu Yulia, S.Kom., M.Kom. Selaku pembimbing akademik selama penulis berada di kampus Universitas Putera Batam.
4. Kepada Bapak Andi Maslan, S.T., M.SI. Selaku pembimbing skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
5. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
6. Kedua orang tua, adik dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan nasehat yang penuh kepada penulis.
7. Sahabat-sahabat penulis yang telah memberikan dukungan, berbagi ilmu pengetahuan dan bertukar pikiran dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan terutama di kelas Teknik Informatika Kampus Tiban yang tidak dapat disebut satu persatu, yang telah membantu dan mendukung hingga skripsi ini selesai.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan rahmat dan karunia-Nya. Amin.

Batam, 20 Februari 2020

Eka Putra
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR RUMUS	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Perumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	6
1.6.1 Manfaat Teoritis	6
1.6.2 Manfaat Praktis	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Teori Dasar	8
2.1.1 Mikrokontroler	8
2.1.2 Arduino Uno	9
2.1.3 Sensor MQ-7	13
2.1.4 Modul Wifi ESP8266	15
2.1.5 LCD	16
2.2 Teori Khusus	18
2.2.1 Emisi Gas Buang	18
2.2.1 Internet of Things (IoT)	20
2.1 <i>Software</i>	22
2.2 Penelitian Terdahulu	29
2.3 Kerangka Pikir	36
BAB III METODE PENELITIAN DAN PERANCANGAN ALAT	
3.1 Metode Penelitian	37
3.1.1 Waktu dan Tempat Penelitian	37
3.1.2 Tahap Penelitian	38
3.1.3 Peralatan Yang Digunakan	39
3.2 Perancangan Alat	39
3.2.1 Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	39
3.2.2 Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	45

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras	48
4.2	Hasil Pengujian.....	50
4.2.1	Pengujian Rangkaian Sensor MQ-7	51
4.2.2	Pengujian Rangkaian Modul Wifi ESP8266	56
4.2.3	Pengujian Keseluruhan Sistem	59
4.3	Pembahasan	67
4.3.1	Perancangan Sistem Monitoring Emisi Gas Buang.....	67
4.3.2	Membuat Sistem Monitoring Emisi Gas Buang Berbasis IoT	68

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

4.1	Kesimpulan.....	70
4.2	Saran.....	70

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pendukung Penelitian

Lampiran 2. Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Arduino Uno	9
Gambar 2. 2	Arduino Uno Pin Diagram.....	11
Gambar 2. 3	Sensor MQ-7.....	13
Gambar 2. 4	Struktur dan Material Sensor MQ-7	14
Gambar 2. 5	Modul WiFi ESP8266.....	15
Gambar 2. 6	LCD 16x2	16
Gambar 2. 7	Software Arduino IDE.....	23
Gambar 2. 8	Alur Kerangka Pemikiran.....	36
Gambar 3. 1	Desain Alat Monitoring Emisi Gas Buang	39
Gambar 3. 2	Desain Alat Monitoring Emisi Gas Buang	40
Gambar 3. 3	Blok Diagram Perancangan Elektrik	40
Gambar 3. 4	Desain Sistem Hardware Elektronik.....	41
Gambar 3. 5	Skematik Minimum Sistem Arduino Uno	42
Gambar 3. 6	Skematik Minimum Sistem Arduino Uno	43
Gambar 3. 7	Skematik Sensor MQ-7.....	44
Gambar 3. 8	Diagram Alir Perancangan Elektrik.....	46
Gambar 4. 1	Alat Monitoring Emisi Gas Buang	48
Gambar 4. 2	Alat Monitoring Emisi Gas Buang	49
Gambar 4. 3	Pembacaan Nilai VRL dari Serial Monitor dan Multimeter	52
Gambar 4. 4	Pembacaan Nilai Rs dari Serial Monitor	54
Gambar 4. 5	Pembacaan Nilai Gas CO dalam PPM dari Serial Monitor	55
Gambar 4. 6	Komunikasi Modul Wifi ESP8266.....	57
Gambar 4. 7	Setting Mode Station Pada Modul WiFi ESP8266	58
Gambar 4. 8	List Access Point Dari Modul WiFi ESP8266	58
Gambar 4. 9	Tampilan IP Address Dari Modul WiFi ESP8266	59
Gambar 4. 10	Tampilan Awal ThingSpeak	60
Gambar 4. 11	Tampilan New Channel ThingSpeak.....	60
Gambar 4. 12	Tampilan Numeric Digital dan Chart Channel ThingSpeak.....	61
Gambar 4. 13	Tampilan API Keys ThingSpeak.....	61
Gambar 4. 14	List Program API Key ThingSpeak.....	62
Gambar 4. 15	Grafik Pengujian Pada Mobil Toyota Yaris 2011	63
Gambar 4. 16	Grafik Pengujian Pada Mobil Toyota Rush 2011	65
Gambar 4. 17	Grafik Pengujian Pada Mobil Toyota Avanza 2017.....	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Arduino Uno.....	10
Tabel 2. 2 Konfigurasi Fungsi Pin LCD	17
Tabel 2. 3 Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Kategori L.....	19
Tabel 2. 4 Ambang Batas Emisi Gas Buang Kendaraan Bermotor Kategori M, N dan O20	
Tabel 3. 1 Waktu Pelaksanaan Penelitian	37
Tabel 3. 2 Pengalamatan Input-utput Sistem Arduino Uno	42
Tabel 3. 3 Pengalamatan LCD.....	43
Tabel 3. 4 Pengalamatan MQ-7	45
Tabel 4. 1 Bagian Dan Fungsi Alat	50
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Alat Ukur Mobil Toyota Yaris Tahun 2011	63
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Alat Ukur Mobil Toyota Rush Tahun 2011	64
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Alat Ukur Mobil Toyota Avanza Tahun 2017	66

DAFTAR RUMUS

Rumus 4. 1 Menghitung Nilai VRL	52
Rumus 4. 2 Menghitung Nilai Rs	53
Rumus 4. 3 Menghitung Nilai PPM	55