



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**APLIKASI KOTAK HITAM (BLACK BOX)
PADA KENDARAAN SEPEDA MOTOR INJEKSI 4 LANGKAH
MENGUNAKAN SISTEM TERTANAM DATA LOGGER ARDUINO**



UNIVERSITAS
SLAMET ARMADI
41509120003
MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2015



**APLIKASI KOTAK HITAM (BLACK BOX)
PADA KENDARAAN SEPEDA MOTOR INJEKSI 4 LANGKAH
MENGUNAKAN SISTEM TERTANAM DATA LOGGER ARDUINO**

Laporan Tugas Akhir

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat

Memperoleh Gelar Sarjana Komputer

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

SLAMET ARMADI

41509120003

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA

2015

LEMBAR PERNYATAAN

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

NIM : 41509120003
Nama : SLAMET ARMADI
Judul Tugas Akhir : APLIKASI KOTAK HITAM (BLACK BOX)
PADA KENDARAAN SEPEDA MOTOR INJEKSI
4 LANGKAH MENGGUNAKAN SISTEM TERTANAM
DATA LOGGER ARDUINO

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan judul yang tersebut diatas adalah hasil karya saya sendiri dan bukan plagiat kecuali kutipan-kutipan dan teori-teori yang digunakan dalam skripsi ini. Apabila ternyata ditemukan didalam Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, 6 Januari 2015



SLAMET ARMADI

LEMBAR PENGESAHAN

LEMBAR PENGESAHAN

Nama : SLAMET ARMADI
NIM : 41509120003
Jurusan : Teknik Informatika
Fakultas : Ilmu Komputer
Judul : APLIKASI KOTAK HITAM (BLACK BOX)
PADA KENDARAAN SEPEDA MOTOR INJEKSI 4LANGKAH
MENGUNAKAN SISTEM TERTANAM DATA LOGGER
ARDUINO

JAKARTA, 6 Januari 2015

Disetujui dan diterima oleh,

UNIVERSITAS
MERCU BUANA
Tri Darvanto S. Kom, MT
Dosen Pembimbing



Sabar Rudiarto, M.Kom.
Kaprodik Teknik Informatika



Ummiv Salamah, ST, MMSI
Koordinator Tugas Akhir

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmad dan karuniaNya, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada jurusan teknik informatika Universitas Mercu Buana Jakarta.

Kami menyadari bahwa laporan tugas akhir ini tidak akan terwujud tanpa bimbingan, bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, kami menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Tri Daryanto, S.Kom, MT, selaku Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing penulis dengan semua nasehat, semangat dan ilmunya dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
2. Sabar Rudiarto, M.Kom, selaku Kaprodi Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
3. Umniy Salamah, ST, MMSI, selaku Koordinator Tugas Akhir Teknik Informatika Universitas Mercu Buana.
4. Kedua orang tuaku, Istri dan anak-anak ku tercinta yang telah memberikan semangat dan dukungan.
5. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah membantu dan menyelesaikan tugas akhir ini.

Dengan segala keterbatasan dan kekurangan, laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran senantiasa kami terima dengan senang hati. Semoga Allah membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufik Nya, Amin.

Jakarta, 6 Januari 2015

SLAMET ARMADI

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|----------|
| LEMBAR PERNYATAAN | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |
| ABSTRACT | v |
| ABSTRAK | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR | ix |
| DAFTAR TABEL | ix |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah | 2 |
| 1.4 Tujuan dan Manfaat | 2 |
| 1.5 Metodologi | 3 |
| 1.5.1 Metode penelitian. | 3 |
| 1.5.2 Metode perancangan aplikasi | 4 |
| 1.6 Sistematika Penulisan | 4 |
| BAB II LANDASAN TEORI | 6 |
| 2.1 Kotak Hitam (Black Box). | 6 |
| 2.2 Arduino | 6 |
| 2.2.1 Papan Arduino Uno Atmega 328 | 7 |
| 2.2.2 Lingkungan pengembangan pemrograman Arduino (Arduino IDE)..... | 9 |
| 2.2.3 Struktur Pemrograman Arduino | 11 |
| 2.2.4 Function | 12 |
| 2.2.5 Pustaka Arduino | 13 |
| 2.2.6 Bootloder..... | 13 |

| | | |
|--|---|----|
| 2.2.7 | Sketch sederhana Arduino..... | 14 |
| 2.2.8 | SPI..... | 15 |
| 2.3 | SD Card..... | 16 |
| 2.4 | Modul Sd Card. | 17 |
| 2.5 | Data Logger..... | 18 |
| 2.6 | Daur hidup pengembangan sistem..... | 18 |
| 2.7 | Throtle Posision Sensor (TPS) pada motor injeksi..... | 19 |
| 2.8 | Hall Effect Sensor..... | 20 |
| 2.9 | Rumus kecepatan..... | 21 |
| 2.10 | Gnuplot..... | 21 |
| | | |
| BAB III PENGUMPULAN KEBUTUHAN DAN MEMBANGUN | | |
| PROTOTIPE..... | | |
| 3.1 | Gambaran Umum | 24 |
| 3.2 | Kebutuhan Prototype..... | 25 |
| 3.3 | Membangun Prototype..... | 28 |
| 3.3.1 | Sistem proses data Arduino Black Box..... | 28 |
| 3.3.2 | Membangun pemrograman pada mikrokontroller..... | 28 |
| 3.3.3 | Perancangan prototype Arduino Black Box..... | 31 |
| 3.3.4 | Implementasi Rangkaian..... | 32 |
| 3.3.5 | Menampilkan tabel data..... | 33 |
| | | |
| BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN | | |
| 4.1 | Lingkungan Pengujian | 34 |
| 4.2 | Skenario dan Hasil Pengujian..... | 35 |
| 4.3 | Analisis dan Evaluasi Prototype | 45 |
| | | |
| BAB V PENUTUP | | |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 48 |
| 5.2 | Saran | 48 |
| | | |
| DAFTAR PUSTAKA | | |
| | | |
| LAMPIRAN | | |
| CODE PROGRAM ARDUINO BLACK BOX | | |
| TABEL DATA | | |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Kotak hitam pesawat terbang | 6 |
| Gambar 2.2 Skema pemrograman Mikrokontroler Arduino | 7 |
| Gambar 2.3 Papan Arduino Uno | 8 |
| Gambar 2.4 Koneksi PapanArduino dengan komputer menggunakan kabelUSB.. | 9 |
| Gambar 2.5 Tampilan Arduino IDE | 10 |
| Gambar 2.6 Diagram Alir Struktur Pemrograman Arduino | 11 |
| Gambar 2.7 Anatomi fungsi pemrograman Arduino | 12 |
| Gambar 2.8 Instalasi Bootloader | 14 |
| Gambar 2.9 Komunikasi SPI | 15 |
| Gambar 2.10 Konektor pin kartu memori SD. | 16 |
| Gambar 2.11 Kartu memori SD..... | 17 |
| Gambar 2.12 Konfigurasi Arduino dan SD Card | 17 |
| Gambar 2.13 Daur hidup metode prototyping..... | 19 |
| Gambar 2.14 Throttle Position Sensor (TPS) | 20 |
| Gambar 2.15 Tegangan Output TPS..... | 20 |
| Gambar 2.16 Hall effect sensor | 21 |
| Gambar 2.17 Tampilan Comand Line Gnuplot..... | 22 |
| Gambar 3.1 Hubungan sepeda motor, mikrokontroler, kartu memori dan..... komputer. | 24 |
| Gambar 3.2 Modul Arduino Uno..... | 25 |
| Gambar 3.3 Kabel USB type A-B. | 26 |
| Gambar 3.5 Modul SD Card..... | 27 |
| Gambar 3.6 Komponen dasar elektronik..... | 27 |
| Gambar 3.7 Diagram proses datalogger Arduino Black Box..... | 28 |

| | | |
|-------------|---|----------|
| Gambar 3.8 | Diagram alir pemrograman. | 30 |
| Gambar 3.9 | Skema masukan dan keluaran modul sensor..... | 31 |
| Gambar 3.10 | Skema penyusunan modul-modul..... | 32 |
| Gambar 3.11 | Modul sensor yang telah dirakit. | 32 |
| Gambar 3.12 | Modul – modul yang selesai disusun. | 33 |
| Gambar 4.1 | Skema pengujian menangkap data..... | 37 |
| Gambar 4.2 | Tampilan data serial pada layar monitor..... | 37 |
| Gambar 4.3 | Tampilan kartu memori yang belum diformat atau tidak terpasang. | 39 |
| Gambar 4.4 | File yang terekam didalam kartu memori | 40 |
| Gambar 4.5 | Isi file yang terdiri dari sebuah tabel dengan 5 kolom..... | 40 |
| Gambar 4.6 | Baris perintah tampilan grafik antara kecepatan kendaraan dengan pedal rem..... | 42 42 |
| Gambar 4.7 | Grafik tampilan antara kecepatan kendaraan dengan pedal rem | 42 |
| Gambar 4.8 | Baris perintah tampilan grafik antara kecepatan kendaraan, posisi..... . pedal gas serta posisi pedal rem. | 43 |
| Gambar 4.9 | Grafik data tampilan antara kecepatan kendaraan, posisi pedal gas..... . serta posisi pedal rem..... | 43 |
| Gambar 4.10 | Baris perintah tampilan grafik antara kecepatan kendaraan,..... . putaran mesin, posisi pedal gas serta posisi pedal rem. | 44 |
| Gambar 4.11 | Grafik data semua yg terekam di kartu memori | 44 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 2.1 CLI Gnuplot..... | 22 |
| Tabel 4.1 Skenario pengujian pengambilan data..... | 35 |
| Tabel 4.2 Skenario pengujian penyimpanan data | 36 |
| Tabel 4.3 Skenario pengujian kecepatan prototype merekam data. | 36 |
| Tabel 4.4 Hasil pengujian pengambilan data terhadap fungsionalitas alat. | 38 |
| Tabel 4.5 Hasil pengujian penyimpanan data terhadap fungsionalis alat | 41 |
| Tabel 4.6 Hasil pengujian kecepatan menyimpan data..... | 45 |

