

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING
PEMANFAATAN TURBULENSI KENDARAAN DALAM
MENDUKUNG KEGIATAN SMART CITY BERBASIS IoT**



Disusun Oleh :

MUHAMMAD YUSUF
NBI : 1461600055

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2020

TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ALAT MONITORING PEMANFAATAN TURBULENSI KENDARAAN DALAM MENDUKUNG KEGIATAN SMART CITY BERBASIS IoT

**Diajukan sebagai salah satu syarat untk memperoleh gelar Sarjana
Komputer di Program Studi Informatika**



Oleh :

Muhammad Yusuf

1461600055

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2020**

FINAL PROJECT

DESIGN OF VEHICLE TURBULENCE UTILIZATION MONITORING TOOL IN SUPPORT OF IOT-BASED SMART CITY ACTIVITIES

Prepared as partial fulfilment of the requirement for the degree of
Sarjana Komputer at Informatic Departement



By :

Muhammad Yusuf

1461600055

INFORMATICS DEPARTMENT
FACULTY OF ENGINEERING
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2020

PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : Muhammad Yusuf
NBI : 1461600055
Prodi : S-1 Informatika
Fakultas : Teknik
Judul : **RANCANG BANGUN ALAT MONITORING
PEMANFAATAN TURBULENSI KENDARAAN
DALAM Mendukung KEGIATAN SMART CITY
BERBASIS IoT**

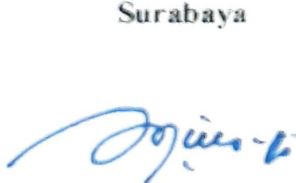
Mengetahui / Menyetujui
Dosen Pembimbing



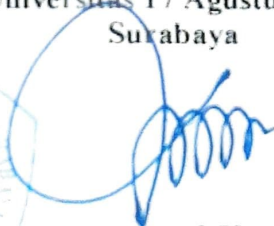
Elvianto Dwi Hartono. ST.,MM.,M.Kom.,MT
NPP. 20460.15.0686

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya

Ketua Program Studi Informatika
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. Ir. H. Sajiyo. M.Kes.
NPP 20410.90.0197



Geri Kusnanto. S.Kom., MM.
NPP 20460.94.0401

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan dibawah ini

Nama : Muhammad Yusuf
NBI : 1461600055
Fakultas/Program Studi : Teknik/Informatika
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Alat Monitoring Pemanfaatan
Turbulensi Kendaraan Dalam Mendukung Kegiatan
Smart City Berbasis IoT

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.
2. Tugas Akhir dengan judul diatas bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material maupun non – material, ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis tugas akhir saya secara orisinil dan otentik.
3. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya memberikan hak atas Tugas Akhir ini kepada Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya untuk menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
4. Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak maupun demi menegakan integritas akademik di institusi ini dan bila kemudian hari diduga kuat ada ketidaksesuaian antara fakta dengan kenyataan ini saya bersedia diproses oleh tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan.





**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Yusuf
Fakultas : Teknik
Program Studi : Informatika
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya meyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, atas karya saya yang berjudul:

**RANCANG BANGUN ALAT MONITORING PEMANFAATAN
TURBULENSI KENDARAAN DALAM MENDUKUNG KEGIATAN
SMART CITY BERBASIS IoT**

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Nonexclusive Royalty-Free Right*)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada Tanggal : 6 Juli 2020

Yang Menyatakan



(Muhammad Yusuf)

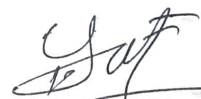
KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa dan Yang Maha Kuasa yang senantiasa melimpahkan Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Berjudul “RANCANG BANGUN ALAT MONITORING PEMANFAATAN TURBULENSI KENDARAAN DALAM Mendukung Kegiatan Smart City Berbasis IoT” sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dan mendapat gelar Sarjana Komputer, penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dan sering menyibukkan banyak pihak selama proses pembuatan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang mendalam kepada pihak-pihak berikut:

1. Dekan Teknik.
2. Kaprodi Informatika.
3. Elvianto Dwi Hartono. ST.,MM.,M.Kom.,MT. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan banyak waktu, tenaga dan pikiran untuk mengarahkan saya dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Anton Breva Yunanda, ST., MMT, selaku dosen wali yang telah banyak membantu.
5. Dosen-dosen Informatika.
6. Orang Tua dan Keluarga.
7. Mohammad Eko Hardiyanto. S.kom. sebagai sahabat yang telah banyak membantu dan memberikan semangat.
8. Danang Prastyawan sebagai sahabat yang telah banyak membantu dan memberikan semangat.
9. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan dukungan.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat pengembangan ilmu.

Surabaya, 7 Juni 2020



Muhammad Yusuf

1461600055

ABSTRAK

Nama : Muhammad Yusuf
Program Studi : Informatika
Judul : Rancang Bangun Alat Monitoring Pemanfaatan Turbulensi
Kendaraan Dalam Mendukung Kegiatan Smart City Berbasis
IoT

Listrik merupakan salah satu kebutuhan masyarakat, sebagian besar pusat pembangkit listrik memproduksi energi listrik yang berasal dari energi fosil seperti batu bara yang sumber energinya sewaktu-waktu bisa habis. Salah satu bentuk energi yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi listrik adalah angin. Energi angin merupakan sumber energi yang melimpah dan sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai penunjang energi terbarukan pada smart city. Pemanfaatan energi angin untuk menghasilkan listrik bukanlah hal yang baru, namun energi yang dihasilkan tentu sangat terbatas karena adanya beberapa faktor seperti besar daya yang dihasilkan oleh generator, desain baling-baling dan kecepatan angin itu sendiri. Pada penelitian ini mencoba untuk memanfaatkan energi angin dari turbulensi yang dihasilkan dari proses laju kendaraan bermotor, pada saat kendaraan melaju akan menghasilkan sebuah turbulensi di sekitar kendaraan tersebut yang dibuang atau tidak dimanfaatkan. Maka dari penelitian ini pemanfaatan energi angin hasil laju kendaraan atau turbulensi dari kendaraan bermotor untuk dijadikan sebagai energi listrik yang ramah lingkungan. Objek dalam penelitian ini menggunakan turbin angin vertikal tipe savonius, mikrokontroler, charger kontroler, inverter, baterai dan juga dengan bantuan IoT untuk memonitoring daya listrik yang dihasilkan oleh putaran dinamo pada turbin.

Kata Kunci : Energi Alternatif, Angin, Turbulensi, Turbin Angin, IoT

ABSTRACT

Name : Muhammad Yusuf
Department : Informatics
Title : Design Of Vehicle Turbulence Utilization Monitoring Tool In
Support Of Iot-Based Smart City Activities

Electricity is one of the needs of the community, most of the power plant centers produce electrical energy derived from fossil energy such as coal whose source of energy can be depleted at times. One form of energy that can be utilized as a source of electrical energy is wind. Wind energy is an abundant and potential source of energy to be utilized as a renewable energy supporter of the smart city. The utilization of wind energy to generate electricity is not new, but the energy produced is certainly very limited because there are several factors such as big power generated by generators, propeller design and wind speed itself. In this study tried to utilize wind energy from turbulence resulting from the process of motor vehicle pace, when the oncoming vehicle will produce a turbulence around the vehicle that is discarded or unutilized. Thus, from this research the utilization of wind energy is the result of vehicle speed or turbulence of motor vehicles to be used as an environmentally friendly electrical energy. The object in this study uses a Vertical-type Savonius, Microcontroller, Charger Controller, Inverter, Battery and also with the help of the IoT to monitor the electrical power generated by the Dinamo spin on the turbine.

Keywords: alternative energy, wind, turbulence, wind turbine, IoT

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	iii
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	1
1.3. Batasan.....	2
1.4. Tujuan	2
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1. Studi Literatur	3
2.2. Dasar Teori	3
2.2.1. Arduino Uno	3
2.2.2. Sensor Tegangan DC	6
2.2.3. Sensor ACS712	7
2.2.4. Sensor PZEM-004T	8
2.2.5. Turbin Angin	9
2.2.6. Baterai Li-ion 18650.....	14
2.2.7. Ethernet Shield R3.....	15
2.2.8. Inverter.....	17
2.2.9. Charger Kontroler.....	18
2.2.10. Dinamo DC	19
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	21

3.1.	Alur Penelitian.....	21
3.2.	Perancangan Alat.....	22
3.2.1.	Blok Diagram Turbin Angin.....	23
3.2.2.	Blok Diagram Alat Monitoring.....	23
3.2.3.	Skema Rangkain Turbin Angin.....	24
3.2.4.	Skema Rangkaian Alat Monitoring.....	26
3.3.	Perancangan Aplikasi.....	32
3.3.1.	Deskripsi Sistem.....	32
3.3.2.	Flowchart Sistem.....	32
3.3.3.	Desain Mockup Sistem.....	33
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....		37
4.1.	Implementasi Pembuatan Kerangka.....	37
4.1.1.	Pembuatan Kerangka Turbin Angin.....	37
4.1.2.	Pembuatan Alat Monitoring.....	40
4.1.3.	Pembuatan Kerangka Panel Box.....	43
4.1.4.	Tata Letak Komponen pada Panel Box.....	45
4.1.5.	Aplikasi Android.....	48
4.2.	Skenario Pengujian.....	52
4.3.	Pengujian Board sistem Monitoring.....	53
4.3.1.	Pengujian Tombol Reset.....	53
4.3.2.	Pengujian Tombol Reset Kwh PZEM-004T.....	54
4.3.3.	Pengujian Sensor Tegangan DC 1.....	54
4.3.4.	Pengujian Sensor Tegangan 2.....	55
4.3.5.	Pengujian Sensor ACS712.....	55
4.3.6.	Pengujian sensor PZEM-004T.....	56
4.4.	Pengujian Alat Monitoring.....	57
4.4.1.	Pengujian di Jalan Raya.....	57
4.4.2.	Pengujian Daya Tahan Baterai.....	59
4.5.	Biaya yang dikeluarkan.....	59
BAB 5 PENUTUP.....		61

5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno R3.....	4
Gambar 2.2 Arduino IDE.....	6
Gambar 2.3 Sensor Tegangan DC	7
Gambar 2.4 Sensor ACS712.....	8
Gambar 2.5 Sensor PZEM-004T	9
Gambar 2.6 Turbin Angin Sumbu Horizontal	10
Gambar 2.7 Turbin Angin Sumbu Vertikal Tipe Darrieus	13
Gambar 2.8 Turbin Angin Sumbu Vertikal Tipe Savonius	14
Gambar 2.9 Baterai Li-Ion 18650.....	15
Gambar 2.10 Ethernet Shield R3	16
Gambar 2.11 Inverter	18
Gambar 2.12 Charger Kontroler	18
Gambar 2.13 Dinamo DC	19
Gambar 3.1 Alur Penelitian	21
Gambar 3.2 Skema Rangkaian Alat.....	22
Gambar 3.3 Blok Diagram Turbin Angin.....	23
Gambar 3.4 Blok Diagram Alat Monitoring.....	24
Gambar 3.5 Rangkaian Dinamo ke Charger Kontroler	25
Gambar 3.6 Rangkaian Charger Kontroler ke Baterai.....	25
Gambar 3.7 Rangkaian Charger Kontroler ke Inverter.....	26
Gambar 3.8 Rangkaian Reset Button Arduino	27
Gambar 3.9 Rangkain Reset Button PZEM-004T	27
Gambar 3.10 Rangkaian Sensor Tegangan DC	28
Gambar 3.11 Rangkaian Sensor ACS712 5A	29
Gambar 3.12 Rangkakian Sensor PZEM-004T	30
Gambar 3.13 Rangkaian Ethernet Shield.....	31
Gambar 3. 14 Pin Baterai ke Arduino Uno.....	31
Gambar 3.15 Kerangka Berpikir.....	32

Gambar 3.16 Flowchart Sistem Monitoring Melalui Android	33
Gambar 3.17 Form Tampilan Awal.....	34
Gambar 3.18 Form Tampilan Dashboard Input Voltage.....	34
Gambar 3.19 Form Tampilan Dashboard Output Voltage.....	35
Gambar 3. 20 Form Log Data.....	36
Gambar 3.21 Form PengaturanUrl	36
Gambar 4.1 Kerangka Baling-baling.....	37
Gambar 4.2 Bagian Bawah Turbin.....	38
Gambar 4.3 Bagian Atas Turbin.....	38
Gambar 4.4 Kerangka Turbin Angin.....	39
Gambar 4.5 Turbin Angin Dengan Panel Box	39
Gambar 4.6 Tata Letak Komponen	40
Gambar 4.7 Tata Letak Ethernet Shield	41
Gambar 4.8 Tata Letak Ethernet Shield Tampak Belakang.....	41
Gambar 4.9 Tata Letak Arduino Uno.....	42
Gambar 4.10 Tata Letak Tombol	42
Gambar 4.11 Tata Letak Komponen dari Samping.....	43
Gambar 4.12 Kerangka Panel Box	43
Gambar 4.13 Hasil Kerangka Panel Box.....	44
Gambar 4.14 Tata Letak Arduino pada Panel Box.....	45
Gambar 4.15 Tata Letak Inverter pada Panel Box	46
Gambar 4.16 Tataletak Baterai pada Panel Box.....	47
Gambar 4.17 Tata Letak charger kontroler, tombol reset, dan tombol reset Kwh.....	47
Gambar 4.18 Halaman Awal	48
Gambar 4.19 Halaman Dashboard Input Voltage	49
Gambar 4.20 Halaman Dashboard Output Voltage.....	50
Gambar 4.21 Halaman Log Data.....	51
Gambar 4.22 Halaman Pengaturan Url	52
Gambar 4.23 Pengujian Alat Monitoring di Jalan Raya.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno R3	4
Tabel 2.2 Desain Rangkaian Twisted Pair	16
Tabel 2.3 Fungsi Led Pada Ethernet Shield.....	17
Tabel 2.4 Spesifikasi Ethernet Shield	17
Tabel 3.1 Pin Rangkaian Sensor Tegangan DC 1.....	28
Tabel 3.2 Pin Rangkaian Sensor Tegangan DC 2.....	28
Tabel 3.3 Pin ACS712 5A ke Arduino Uno	29
Tabel 3.4 Pin PZEM-004T ke Arduino Uno.....	30
Tabel 3.5 Pin Ethernet Shield ke Arduino Uno	31
Tabel 3.6 Pin Baterai ke Arduino Uno	32
Tabel 4.1 Tabel Pengujian Tombol Reset.....	53
Tabel 4.2 Tabel Pengujian Reset Kwh.....	54
Tabel 4.3 Pengujian Sensor Tegangan 1.....	55
Tabel 4.4 Pengujian Sensor Tegangan 2.....	55
Tabel 4.5 Pengujian Sensor ACS712.....	56
Tabel 4.6 Pengujian Tegangan Output AC.....	56
Tabel 4.7 Pengujian Arus Output AC.....	57
Tabel 4.8 Pengujian Daya Output AC	57
Tabel 4.9 Pengujian Alat Monitoring di Jalan Raya.....	58
Tabel 4.10 Pengujian Daya Tahan Baterai menggunakan Lampu 3 Watt.....	59
Tabel 4.11 Pengujian Daya Tahan Baterai menggunakan Lampu 6 Watt.....	59
Tabel 4.12 Total Biaya.....	59