

**RANCANG BANGUN ALAT NOTIFIKASI STATUS KREDIT
TOKEN KWHMETER PRABAYAR BERBASIS ARDIUNO
NANO ATMEGA 328 DENGAN MEDIA KOMUNIKASI
MODEM GSM**

TUGAS AKHIR

diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat kelulusan
Strata Satu (S1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember



Oleh :

Radea Cakrawala Nusantara
NIM. 13 1062 2016

**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT NOTIFIKASI STATUS KREDIT TOKEN
KWHMETER PRABAYAR BERBASIS ARDIUNO NANO ATMEGA 328
DENGAN MEDIA KOMUNIKASI MODEM GSM**

Oleh :

Radea Cakrawala Nusantara
NIM. 13 1062 2016

Jember, 17 April 2017

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Moh. Aan Auliq, ST., MT.
NIDN. 0715108701

Nur Odariyah Fitriyah, ST
NPK. 12 03 703

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik

Kaprodi Teknik Elektro

Ir. Suhartinah, MT
NPK. 95 05 246

Aji Brahma N, S.Si., MT.
NIDN. 0730018605

LEMBAR PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN ALAT NOTIFIKASI STATUS KREDIT TOKEN
KWHMETER PRABAYAR BERBASIS ARDIUNO NANO ATMEGA 328
DENGAN MEDIA KOMUNIKASI MODEM GSM**

Oleh :

Radea Cakrawala Nusantara
NIM. 13 1062 2016

Jember, 17 April 2017

Telah Diperiksa dan Disetujui Oleh

Dosen Penguji

Dosen Penguji II

Sofia Ariyani, S.Si, MT.
NIDN. 0709126702

Aji Brahma N, S.Si., MT.
NIDN.0730018605

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Radea Cakrawala Nusantara
NIM : 1310622016
Jurusan : Teknik Elektro

Menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan tugas akhir saya dengan judul: **“Rancang Bangun Alat Notifikasi Status Kredit Token Kwhmeter Prabayar Berbasis Ardiuno Nano Atmega 328 Dengan Media Komunikasi Modem GSM”** Adalah merupakan hasil karya saya sendiri, dan bukan merupakan duplikasi ataupun plagiasi (jiplakan) dari hasil karya orang lain, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya. Bilamana dikemudian hari pernyataan yang saya berikan tidak sesuai, maka saya bersedia mempertanggung jawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari pihak manapun, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 17 April 2017

Radea Cakrawala Nusantara
NIM. 1310622016

KATA PENGANTAR



Puji syukur kahadirat Allah SWT, salawat serta salam penulis haturkan pada baginda Rosulullah Muhammad SAW, keluarganya, sahabat dan orang-orang yang mengikuti sunnahnya. Dan atas segala rahmat serta kehendakNya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul:

“RANCANG BANGUN ALAT NOTIFIKASI STATUS KREDIT TOKEN KWHMETER PRABAYAR BERBASIS ARDUINO NANO ATMEGA 328 DENGAN MEDIA KOMUNIKASI MODEM GSM”

Penyusunan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata IFakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Jember. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulisan tugas akhir ini, baik secara langsung ataupun secara tidak langsung dalam hal moril maupun materil, pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang kepada :

1. Allah SWT, Yang Maha Kuasa yang selalu memberikan petunjuk dan bimbingan terbaik bagi seluruh hamba-Nya
2. Ayah dan Ibu tercinta yang senantiasa selalu memberikan doa, kasih sayangnya kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Muhammad Hazmi, D.E, S.S, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu memberikan dukungan.
4. Bapak Aji Brahma Nugroho, S.Si., MT , selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro yang telah membantu memberikan pengarahan dalam penulisan tugas akhir ini.
5. Bapak Moh. Aan Auliq, ST, MT. Selaku wakil Dekan Fakultas Teknik Elektro sekaligus Pembimbing I yang telah membantu memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan tugas akhir ini.

6. Ibu Nur Qodariyah, ST. selaku Pembimbing II yang telah membantu memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan tugas akhir ini.
7. Seluruh dosen dan staf Universitas Muhammadiyah Jember Fakultas Teknik.
8. Keluarga kecil saya yang selalu memberikan semangat, dan motivasi dalam berbagai hal selama ini.
9. Seluruh pihak yang telah membantu penulis yang tidak dapat disebutkan satu persatu, “terima kasih untuk semuanya”

Penulis berharap semoga kebaikan mereka disertai dengan keridhoan dan keikhlasannya. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Namun sekiranya semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca sehingga mampu menambah perbendaharaan pengetahuan kita. Penulis juga berharap adanya saran dan kritik dari pembaca demi perbaikan laporan ini kedepannya.

Jember, 17 April 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Medotologi	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4

BAB II KAJIAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

2.1. kWhmeter	5
2.1.1 kWhmeter Prabayar.....	5
2.2. Arduino Nano	7
2.2.1 Pemograman Arduino Nano.....	9
2.3. ADC Converter	9
2.4. Komunikasi Data.....	12
2.4.1 KomponenKomuniksasi Data	12
2.4.2 JenisKomunikasi Data.....	13
2.5. GSM (<i>Global System of Mobile communications</i>).....	13
2.5.1 Jaringan GSM.....	14

2.5.2 Teknik Modulasi dan Frekuensi GSM	15
2.5.3 Modem GSM.....	16
2.5.4 Modul Sim 900.....	16
2.6. AT Command.....	17
2.7. Photodiode.....	19
2.8. Penyearah Gelombang Penuh Model Jembatan	23
2.9. <i>Liquid Crystal Display</i>	25
2.10 Bahasa Pemrograman Arduino IDE	26

BAB III PERANCANGAN SISTEM

3.1 Spesifikasi Alat	32
3.2 Diagram Blok	33
3.3 Perancangan dan Realisasi Perangkat Keras	34
3.3.1 Perancangan Simulator Plant	34
3.3.2 Realisasi Simulator Plant	36
3.3.3 Perancangan Perangkat Sistem Kendali.....	38
3.3.4 Rangkaian Sensor Photodiode.....	40
3.3.5 Realisasi Perangkat Sistem Kendali.....	41
3.4 Perancangan Perangkat Lunak	43
3.4.1 Diagram Alir Perangkat Lunak	43
3.4.2 Sistem Kerja Sensor Photodiode	46
3.5 Realisasi Perangkat Lunak	47
3.5.1 Status Kredit Token Indikator Simulator kWhmeter	47
3.5.2 Pembacaan Status Kredit Token dan Pengiriman SMS	48
3.6 Realisasi Sistem Alat.....	49

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

4.1 Tujuan Pengujian	50
4.2 Pengujian Perangkat Peralatan	50
4.2.1 Pengujian Simulator <i>Plant</i>	50
4.2.2 Pengujian Rangkaian Sensor Photodiode	52

4.2.3 Pengujian Mikrokontroler Arduino Nano	54
4.2.4 Pengujian Model Modul GSM Komunikasi.....	55
4.2.5 Pengujian Sistem Peralatan Keseluruhan.....	56
4.2.6 Pengujian <i>Delay</i> Penerimaan SMS	59
4.3 Analisa Hasil Pengujian Sistem	60

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	62
5.2 Saran.....	63

DAFTAR PUSTAKA	xv
LAMPIRAN	xvi