

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SOFTWARE ALAT UKUR COS
PHI BERBASIS RASPBERRY PI**

PROYEK AKHIR

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Program Studi D III
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang*



Oleh:

**FARID RANU PRATAMA
NIM. 15066016**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2019**

PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

**PERANCANGAN DAN PEMBUATAN SOFTWARE ALAT UKUR COS
PHI BERBASIS RASPBERRY PI**

NAMA : Farid Ranu Pratama
NIM : 15066016
Program Studi : D3 Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Juni 2019

Disetujui Oleh:

Pembimbing,



Dr. Dedy Irfan, S.Pd., M.Kom.
NIP. 19760408 200501 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektronika
Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang



Drs. Hanesman, M.M.
NIP. 19610111 198503 1 002

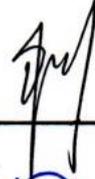
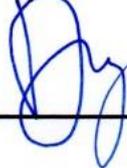
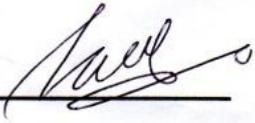
PENGESAHAN

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji
Proyek Akhir Program Studi Teknik Elektronika
Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang

Judul : Perancangan dan Pembuatan Software Alat Ukur
Cos Phi Berbasis Raspberry Pi
Nama : Farid Ranu Pratama
NIM : 15066016
Program Studi : D3 Teknik Elektronika
Jurusan : Teknik Elektronika
Fakultas : Teknik

Padang, Juni 2019

Tim Penguji:

	Nama	Tanda Tangan
1. Ketua	: Delsina Faiza, S.T., M.T.	1. 
2. Anggota	: Dr. Dedy Irfan, S.Pd., M.Kom.	2. 
3. Anggota	: Zulwisli, S.Pd., M.Eng.	3. 

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini Saya menyatakan bahwa Proyek Akhir ini benar-benar karya Saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis dan diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya tulis yang lazim.

Padang, Juni 2019
Yang Menyatakan,



Farid Ranu Pratama
NIM. 15066016

ABSTRAK

Farid Ranu Pratama : Perancangan dan Pembuatan Software Alat Ukur Cos Phi Berbasis Raspberry Pi

Tujuan proyek akhir ini adalah membuat alat untuk mengetahui dan mengontrol factor daya dari beban induktif yang dipakai. Pemakaian beban induktif dapat mengakibatkan turunnya nilai faktor daya (cos phi). Nilai cos phi yang menurun menyebabkan rugi daya beban, yang seharusnya daya tersebut sepenuhnya untuk menggerakkan motor listrik tetapi ada sebagian daya yang berubah menjadi panas. Faktor daya atau cos phi harus diperbaiki dan sebisa mungkin mendekati 1,00 dan untuk mendapatkan cos phi yang bagus dengan nilai mendekati 1,00 maka daya rektif harus dikurangi. Untuk memperbaiki faktor daya, dapat menambahkan *capasitor bank*. *Capasitor bank* yang digunakan untuk memperbesar faktor daya dipasang paralel dengan rangkaian beban. Perancangan alat ukur cos phi berbasis *Raspberry Pi* ini adalah rancangan alat untuk mengontrol pemakaian beban induktif sehingga nilai factor daya nya bisa terpantau. Pada rancangan ini, terdapat sensor arus ACS 712 sebagai pendeteksi beban listrik, *Arduino promini* untuk mengolah sinyal analog ke digital. *Usb to ttl* berguna sebagai jembatan antara sensor ACS 712 dengan pemproses data *Arduino promini* dengan mikrokontroler *Raspberry Pi*, dan *Capasitor Bank* dipasang untuk memperbaiki factor daya.

Kata Kunci : *Raspberry Pi, Sensor ACS 712, Arduino Promini, Usb to TTL, Capasitor Bank.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah meninggikan derajat orang-orang yang beriman dan berilmu pengetahuan, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul **“Perancangan dan Pembuatan Software Alat Ukur Cos Phi Berbasis Raspberry Pi”**. Selanjutnya shalawat beserta salam semoga disampaikan Allah SWT kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang menjadi suri tauladan dalam setiap sikap dan tindakan sebagai seorang muslim.

Pembuatan Proyek Akhir ini merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Penyelesaian Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak sehingga dapat diselesaikan segala hambatan dan rintangan yang dihadapi, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fahmi Rizal, M.Pd, MT, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
2. Bapak Drs. Hanesman, M.M, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Bapak Drs. Almasri, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Edidas, MT, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

5. Bapak Zulwisli, S.Pd, M.Eng, selaku Penasehat Akademis dan Pembimbing Proyek Akhir yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
6. Ibu Delsina Faiza, ST, MT, penguji yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi kepada penulis.
7. Bapak Thamrin, S.Pd, M.T, selaku Penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.
8. Ibu dan Ayah tercinta, adek, dan tiwi pacar yang selalu memberi dorongan serta kasih sayang.
9. Seluruh Staf Pengajar beserta Teknisi Labor Jurusan Teknik Elektronika.
10. Teman – teman seperjuangan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang turut membantu dan memberi semangat dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

Tak ada gading yang tidak retak, karena tidak ada yang sempurna di dunia ini selain Allah SWT. Penulis sangat berharap kepada pembaca untuk memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemungkinan pengembangan Proyek Akhir ini. Penulis berharap semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan bernilai ibadah di sisi Allah SWT.

Padang, Juni 2019
Penulis

Farid Ranu Pratama

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Proyek Akhir	5
F. Manfaat Proyek Akhir	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
A. Raspberry Pi	9
B. Chos Pi	9
C. Beda Fasa.....	11
D. Daya.....	13
E. Lcd Raspberry Pi	17
F. Algoritma dan Flowchart.....	18
G. Bahasa Pemograman Bahasa C.....	26
H. Software Processing.....	27

BAB III	METODOLOGI PERANCANGAN DAN PEMBUATAN PROGRAM.....	32
	A. Perancangan Pembuatan Program	32
	B. Diagram Blok Kerja Sistem.....	32
	C. Fungsi Blok Diagram	33
	D. Prinsip Kerja Sistem	33
	E. Perancangan Program	34
	F. Flowchart Program	36
BAB IV	IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....	38
	A. Pengujian Program	38
	B. Pengujian Fungsional	38
BAB V	IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....	43
	A. Kesimpulan.....	43
	B. Saran	43
	DAFTAR PUSTAKA	44
	LAMPIRAN.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Simbol Flowchart	22

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bentuk Fisik Rangkaian Raspberry Pi	7
2. Bagian-Bagian Papan Raspberry pi	7
3. Pengukuran Cos Phi Meter.....	10
4. Panel Depan Cos Phi Meter	10
5. Beda Fasa	12
6. Diagram Faktor Daya	15
7. LCD Raspberry Pi	17
8. Contoh Flowchart.....	24
9. Contoh Processing.....	28
10. Contoh Kordinat.....	29
11. Blok Diagram	32
12. Tampilan Awal Processing	34
13. Proses Penulisan Program	35
14. Proses Penulisan Program	35
15. Setelah Di Jalankan.....	36
16. Setelah Di Beri Beban.....	36
17. Contoh Flowchart.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Listing Program.....	45
2. Rangkaian Keseluruhan	47
3. Foto Alat Proyek Akhir	48

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Energi listrik untuk menjalankan peralatan sehari-hari semakin menjadi kebutuhan yang mutlak diperlukan. Hal ini disebabkan oleh kemajuan teknologi yang menyediakan segala peralatan yang dapat digunakan untuk membuat hidup makin mudah dan nyaman dengan sumber daya listrik. Pada saat ini energi listrik sangat diperlukan bagi kehidupan manusia, energi listrik dipergunakan untuk menghidupkan peralatan rumah tangga seperti lampu penerangan, televisi, pompa air, rice cooker, dispenser dan banyak lagi peralatan rumah tangga yang menggunakan listrik.

Beban yang digunakan oleh pelanggan listrik bukan hanya berupa resistansi murni, tetapi ada juga beban yang berupa induktor atau kapasitif. Pada rangkaian listrik untuk rangkaian arus bolak-balik atau AC, beban yang terpasang bukan hanya berupa resistansi murni, ada juga beban yang berupa induktor atau kapasitor. Contoh induktif adalah motor listrik yang dipakai pada motor penggerak kipas angin, pendingin ruangan, dan lain-lain.

Pemakaian beban induktif dapat mengakibatkan turunnya nilai faktor daya ($\cos \phi$). Nilai $\cos \phi$ yang menurun menyebabkan rugi daya beban, yang seharusnya daya tersebut sepenuhnya untuk menggerakkan motor listrik tetapi ada sebagian daya yang berubah menjadi panas. Namun pelanggan listrik tetap dibebankan dengan biaya pemakaian tersebut yang sebenarnya

tidak sesuai dengan daya yang digunakan. Hal ini dapat berpengaruh pada tagihan listrik, masalah ini dapat diselesaikan dengan cara memperbaiki nilai $\cos \phi$, sehingga pemakaian beban listrik dapat digunakan seefisien mungkin. Untuk dapat memperbaikinya harus diketahui terlebih dahulu nilai $\cos \phi$ dari pemakaian beban listrik.

Dalam perkembangannya, penyedia alat ukur faktor daya dan daya listrik kebanyakan untuk pengawasan beban daya besar, misalnya pada pabrik atau perusahaan. Alat ukur daya listrik di pasaran terdiri dari dua jenis, yaitu analog dan digital. Untuk meter jenis digital, hasil pengukuran yang ditampilkan ada beberapa macam, antara lain daya aktif (W) dan daya reaktif (VAR). Ada juga meter digital yang hanya menampilkan besar faktor daya atau nilai $\cos \phi$ dari beban saja. Namun alat ukur jenis ini memiliki harga yang sangat tinggi dan sangat sulit didapat di dalam negeri.

Untuk mendapatkan daya aktif lebih besar, maka faktor daya atau $\cos \phi$ harus diperbaiki dan sebisamungkin mendekati 1,00 dan untuk mendapatkan faktor daya atau $\cos \phi$ yang bagus dengan nilai mendekati 1,00 maka daya reaktif harus dikurangi. Untuk memperbaiki faktor daya, dapat menambahkan *capasitor bank*. *Capasitor bank* yang digunakan untuk memperbesar faktor daya dipasang paralel dengan rangkaian beban. Bila rangkaian diberi tegangan maka elektron akan mengalir masuk ke *capasitor* dan mengalir kedalam rangkaian yang demikian pada saat itu *capasitor* membangkitkan daya reaktif. Bila tegangan yang berubah itu kembali normal (tetap) maka *capasitor* akan menyimpan kembali elektron.

Oleh karena itu dibuat suatu perangkat yang dapat mengatasi masalah – masalah tersebut. Peralatan ini harus dapat meningkatkan nilai faktor daya beban yang terhubung dengan instalasi, sehingga daya yang disediakan PLN dapat dipakai secara efisiensi mungkin, alat ini meningkatkan faktor daya dengan menghubungkan kapasitor paralel yang diperlukan ke dalam instalasi listrik secara dinamis sesuai kebutuhan saat itu juga. Alat ini mengukur arus dan tegangan yang digunakan oleh beban, setelah itu pada beda fasa antara arus dan tegangan diukur, hasil pengukuran tersebut ditampilkan pada LCD.

Oleh karena itu dibuat suatu perangkat yang dapat mengatasi masalah – masalah tersebut. Peralatan ini harus dapat meningkatkan nilai faktor daya beban yang terhubung dengan instalasi, sehingga daya yang disediakan PLN dapat dipakai secara efisiensi mungkin, alat ini meningkatkan faktor daya dengan menghubungkan kapasitor paralel yang diperlukan ke dalam instalasi listrik secara dinamis sesuai kebutuhan saat itu juga. Jadi berdasarkan uraian di atas penulis akan membuat proyek akhir yang berjudul “Pembuatan *Software* Alat Ukur Cos Phi Berbasis *Raspberry Pi*”. Sedangkan bagian *hardware* dibuat oleh AWALLUL RIZKY FAUZI NIM/BP : 15066006/2015 dengan judul “Pembuatan Alat Ukur Cos Phi Berbasis *Raspberry Pi*”

Pada program sistem alat ukur cos phi berbasis *Raspberry Pi* ini menggunakan *Raspberry Pi* sebagai sistem pengendali utama. Program *Raspberry Pi* dibangun dengan menggunakan *Processing* IDE. Dengan *Processing* IDE, kode program dapat ditulis dan diubah kemudian diterjemahkan menjadi intruksi yang dapat dimengerti oleh mesin *Raspberry*

Pi. Processing IDE juga yang akan mentransfer intruksi-intruksi tersebut ke dalam *board* Raspberry Pi. Bahasa pemrograman pada sistem alat ukur $\cos \phi$ dengan menggunakan Bahasa C.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Data keluaran sensor arus, sensor tegangan diperlakukan untuk bisa dibaca *raspberry pi*.
2. Belum banyak yang mengembangkan alat proteksi yang nilai proteksinya bisa ditentukan dan sekaligus sebagai alat ukur tegangan, arus, $\cos \phi$, dan daya yang menggunakan *Raspberry Pi*.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat dirumuskan permasalahan yaitu :

1. Perancangan *Software* untuk sistem alat ukur $\cos \phi$ berbasis *raspberry pi*.
2. Faktor daya ditingkatkan dengan cara menggunakan kapasitor yang dibutuhkan secara paralel. Pengendali faktor daya yang dibuat, dirancang agar dapat mengendalikan penambahan kapasitor yang diperlukan.
3. Bahasa pemrograman menggunakan Bahasa C.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah dapat dirumuskan permasalahannya yaitu **“Bagaimana Membuat *Software* untuk Alat Ukur *Cos Phi* berbasis *Raspberry Pi3* ”**.

E. Tujuan Proyek Akhir

Adapun tujuan proyek akhir ini adalah menghasilkan program untuk alat ukur cos phi berbasis *Raspberry Pi3*.

F. Manfaat Proyek Akhir

Adapun manfaat dari pembuatan tugas akhir ini adalah:

1. Dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan masyarakat yang berupa kebutuhan listrik.
2. Memberi tambahan pengetahuan pada bidang elektronika.
3. Proyek yang dihasilkan diharapkan dapat dijadikan sebagai referensi bagi peneliti lebih lanjut.