



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PENGUJIAN PERFORMA POMPA AIR DC DENGAN MODIFIKASI
VARIASI UKURAN KAWAT BELITAN MENGGUNAKAN PANEL SURYA
SEBAGAI SUMBER ENERGI**

***PERFORMANCE TESTING OF DC WATER PUMPS WITH
MODIFICATIONS IN WINDING WIRE SIZE VARIATIONS USING SOLAR
PANELS AS AN ENERGY SOURCE***

Oleh :

TRIYAN MUJIONO
NPM.19.02.04.033

DOSEN PEMBIMBING :

- 1. Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng
NIP. 199012122019031016**
- 2. Zaenurrohman, S.T., MT.
NIP. 198603212019031007**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**



POLITEKNIK NEGERI
CILACAP

TUGAS AKHIR

**PENGUJIAN PERFORMA POMPA AIR DC DENGAN
MODIFIKASI VARIASI UKURAN KAWAT BELITAN
MENGUNAKAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER
ENERGI**

***PERFORMANCE TESTING OF DC WATER PUMPS WITH
MODIFICATIONS IN WINDING WIRE SIZE VARIATIONS
USING SOLAR PANELS AS AN ENERGY SOURCE***

Oleh:

TRIYAN MUJIONO
NPM.19.02.04.033

DOSEN PEMBIMBING:

- 1. Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng.
NIP. 199012122019031016**
- 2. Zaenurrohman, S.T., MT.
NIP. 198603212019031007**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
2022**

**PENGUJIAN PERFORMA POMPA AIR DC DENGAN MODIFIKASI
VARIASI UKURAN KAWAT BELITAN MENGGUNAKAN PANEL SURYA
SEBAGAI SUMBER ENERGI**

Oleh:

Triyan Mujiono
NPM.19.02.04.033


**Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)
Di Politeknik Negeri Cilacap**

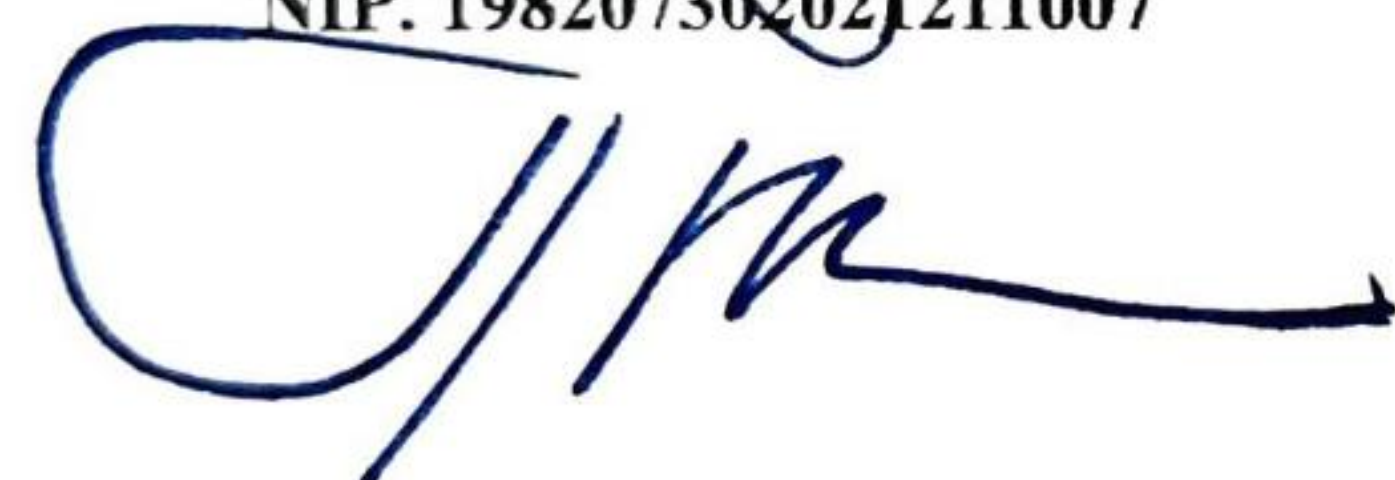
Disetujui Oleh:

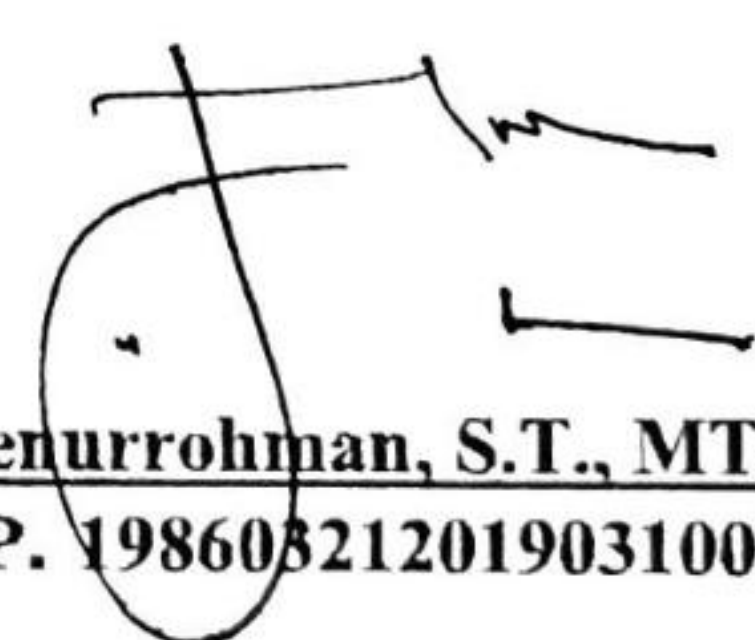
Penguji Tugas Akhir:

Dosen Pembimbing:


1. Sugeng Dwi Riyanto, S.T. M.T.
NIP. 198207302021211007


1. Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si., M.Eng.
NIP. 199012122019031016


2. Vicky Prasetya, S.ST., M.Eng.
NIP. 199206302019031011


2. Zaenurrohman, S.T., MT.
NIP. 198608212019031007

Mengetahui:

Ketua Jurusan Teknik Elektronika



LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Triyan Mujiono
NIM : 19.02.04.033
Judul Tugas Akhir : *Pengujian Performa Pompa Air Dc Dengan Modifikasi Variasi Ukuran Kawat Belitan Menggunakan Panel Surya Sebagai Sumber Energi*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *listing* program dan penulisan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 1 agustus 2022

Yang menyatakan,



(Triyan Mujiono)

NIM.19.02.04.033

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini, saya:

Nama : Triyan Mujiono

NIM : 19.02.04.033

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul:

“PENGUJIAN PERFORMA POMPA AIR DC DENGAN MODIFIKASI VARIASI UKURAN KAWAT BELITAN MENGGUNAKAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI”

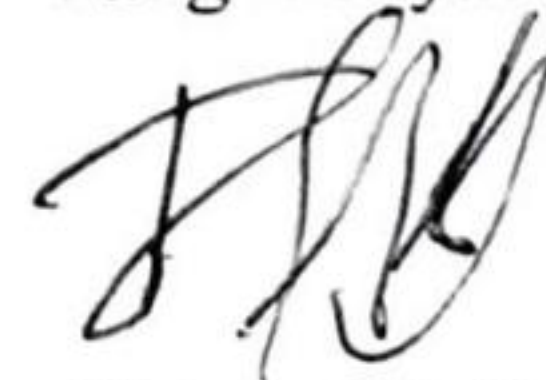
beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada Tanggal : 1 September 2022

Yang menyatakan,



Triyan Mujiono

ABSTRAK

Variasi belitan di buat bertujuan untuk meningkatkan performa kerja mesin pompa listrik dan mendapatkan pompa paling hemat. Mengetahui performa pada kecepatan putaran, kekuatan hisapan, dan juga dorongan pada pompa yang telah dimodifikasi. Tujuan lain dari modifikasi ini adalah untuk mengetahui konsumsi daya listrik yang di gunakan pada pompa apakah lebih hemat atau lebih boros dari pompa yang belum dimodifikasi. Modifikasi pompa memiliki macam macam bagian yang dapat dirubah mulai dari ukuran magnet, ukuran rotor, besar baling-baling, dan juga beritanya. Belitan pompa terbuat dari kawat tembaga yang di lilitan pada rotor untuk mendapatkan medan magnet pada pompa. Modifikasi pada belitan bisa meliputi pada ukuran kawat, panjang kawat, dan jenis kawat yang di gunakan. Modifikasi ini menggunakan panjang kawat sebagai acuan memodifikasi dengan panjang kawat tembaga yang di gunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa kerja daro pompa dc 12V dengan panel surya sebagai energinya. Pompa merupakan alat yang digunakan untuk memindahkan air dari satu titik ke titik yang lainnya menggunakan dorongan dari putaran yang dihasilkan oleh motor. Penelitian ini berfokus pada variasi belitan yang dimodifikasi ukuran kawat email nya. Cara melakukan modifikasi belitan pada pompa. telah melakukan modifikasi pada pompa DC 12V dengan spesifikasi 0.35mm, 0.40mm dan 0.45mm dengan jumlah lilitan 41 dengan total panjang kawat total 12,30 m. Kemampuan kerja mesin pompa air dengan modifikasi belitan berbeda. Semakin besar ukuran kawat semakin besar arus yang di hasilkan, tetapi tidak dengan debit yang dihasilkan semakin besar kawat maka semakin sedikit debit yang di hasilkan, dan untuk tekanan pompa dengan modifikasi 0,40mm lebih baik daripada modifikasi yang lain.

Kata Kunci: Pompa, Modifikasi, belitan.

ABSTRACT

The winding variations are made to improve the working performance of the electric pump engine and get the most efficient pump. Knowing the performance at rotational speed, suction strength, and also the thrust of the modified pump. Another purpose of this modification is to determine whether the electric power consumption used in the pump is more efficient or more wasteful than the pump that has not been modified. Pump modifications have various parts that can be changed starting from the size of the magnet, the size of the rotor, the size of the propeller, and also the winding. The pump winding is made of copper wire wrapped around the rotor to get a magnetic field on the pump. Modifications to the windings can include wire size, wire length, and the type of wire used. This modification uses the length of the wire as a reference to modify the length of the copper wire used. This study aims to determine the working performance of a 12V dc pump with *solar* panels as energy. The pump is a device used to move water from one point to another using the boost from the rotation generated by the motor. This study focuses on the variation of the winding which is modified by the size of the enamel wire. Already know how to modify the windings on the pump. has modified the 12V DC pump with specifications of 0.35mm, 0.40mm and 0.45mm with 41 turns with a total wire length of 12.30 m. Already know the working ability of the water pump engine with different winding modifications. The larger the wire size, the greater the current generated, but not with the resulting discharge, the larger the wire, the less discharge is produced, and for pump pressure with 0.40mm modification it is better than other modifications.

Keywords: *Pump, Modification, winding.*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.

*Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :
“PENGUJIAN PERFORMA POMPA AIR DC DENGAN MODIFIKASI VARIASI UKURAN KAWAT BELITAN MENGGUNAKAN PANEL SURYA SEBAGAI SUMBER ENERGI”*

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-3 (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 1 agustus 2022

Penulis

Triyan Mujiono

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadiran Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya. bapak Rohadi dan mama Sutirah serta saudara kandung yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
3. Bapak Afrizal Abdi Musyafiq, S.Si.. M.Eng selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan beserta solusi pada alat serta laporan.
4. Bapak Zaenurrohman S.T., MT. selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu membimbing dengan sabar dan memberi arahan tentang Tugas Akhir.
5. Bapak Galih Mustiko Aji S.T.,M.T., selaku ketua Jurusan Teknik Elektronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis.
6. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
7. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya.
8. Dan semua orang-orang yang terlibat dalam pengerjaan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Amin.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	2
1.5 Manfaat	2
1.6 Metodologi.....	2
1.7 Sistematika Penulisan	3
BAB II DASAR TEORI.....	7
2.1 Tinjauan pustaka	7
2.2 Dasar teori.....	10
2.2.1 <i>Solar</i> panel	10
2.2.2 Baterai.....	11
2.2.3 <i>Solar</i> charge controller.....	12
2.2.4 Arduino uno	12

2.2.5	<i>Sensor ACS712</i>	13
2.2.6	<i>Sensor water flow</i>	14
2.2.7	Sensor tekanan air	15
2.2.8	Liquid Crystal Display (LCD)	15
2.2.9	Pompa DC.....	16
2.2.10	Motor dc.....	17
BAB III METODELOGI PELAKSANAAN.....		19
3.1	Waktu dan lokasi.....	19
3.2	Alat dan bahan	19
3.3.1	Alat	19
3.3.2	Bahan	20
3.3	Perancangan sistem	22
3.3.1	Desain alat.....	23
3.3.2	Block diagram.....	24
3.3.3	Diagram alir	25
3.3.4	Rangkain sitem kelsitrikan.....	27
3.3.5	Langkah - Langkah Membuat Program pada Arduino IDE	29
3.4	Pengambilan data	32
3.3.1	Pengambilan nilai sensor arus.....	32
3.3.2	Pengambilan nilai sensor aliran air	32
3.3.3	Pengambilan nilai sensor tekanan air.....	32
3.3.4	Pengambilan nilai kecepatan putaran motor	32
3.3.5	Pengambilan waktu kerja pompa	32
3.3.6	Pengambilan waktu pengisian baterai	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		33
4.1	Pengujian	33
4.1.1	Pompa dengan belitan standar.....	33

4.1.2	Ukuran kawat 0,35 mm.....	37
4.1.3	Ukuran kawat 0,40 mm.....	41
4.1.4	Ukuran kawat 0,45mm.....	46
4.2	Analisa Hasil Pengujian.....	51
4.2.1	Perbandingan Nilai Arus.....	51
4.2.2	Perbandingan Nilai Aliran Air.....	52
4.2.3	Perbandingan Nilai Tekanan Air.....	53
4.2.4	Perbandingan nilai kecepatan putaran motor.....	54
4.2.5	Perbandingan waktu kerja motor.....	55
4.2.6	Pengambilan nilai waktu pengisian baterai.....	57
4.2.7	Hasil terbaik tiap-tiap pengujian pompa.....	58
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		59
5.1	Kesimpulan.....	59
5.2	Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA		60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Solar Panel</i>	11
Gambar 2.2	Baterai	11
Gambar 2.3	<i>Solar Charge Controller</i>	12
Gambar 2.4	Arduino Uno.....	13
Gambar 2.5	Sensor ACS712	13
Gambar 2.6	sensor <i>water flow</i> [18]	14
Gambar 2.7	sensor tekanan air [19].....	15
Gambar 2.8	<i>Liquid Crystal Display (LCD)</i>	16
Gambar 2.9	pompa air.....	17
Gambar 2.10	motor DC 12V [23]	17
Gambar 3.1	desain alat	23
Gambar 3.2	block diagram	24
Gambar 3.3	diagram alir pengujian	25
Gambar 3.4	diagram alir proses modifikasi	26
Gambar 3.5	rangkaian sistem	27
Gambar 3.6	rangkaian sensor <i>water flow</i>	28
Gambar 3.7	rangkaian sensor <i>water pressure</i>	28
Gambar 3.8	rangkaian sensor arus	28
Gambar 3.9	rangkaian lcd	29
Gambar 3.10	Icon Software Arduino IDE.....	29
Gambar 3.11	Tampilan Awal Software Arduino IDE.....	30
Gambar 3.12	Tampilan Pemilihan Board Type Arduino	30
Gambar 3.13	Tampilan Pemilihan Port.....	31
Gambar 3.14	Tampilan Setelah Selesai Compile	31
Gambar 3.15	Tampilan Setelah Selesai Upload	31
Gambar 4.5	grafik aliran air belitan standar	35
Gambar 4.6	grafik pengukuran belitan standar	36
Gambar 4.7	Diagram laba-laba performa pompa standar.....	36
Gambar 4.8	grafik pengukuran arus belitan ukuran 0,35mm	38
Gambar 4.9	proses pengukuran arus belitan ukuran 0,35 mm	38
Gambar 4.10	grafik pengukuran aliran air belitan ukuran 0,35 mm.....	39
Gambar 4.11	proses pengukuran aliran air belitan ukuran 0,35 mm.....	39
Gambar 4.12	grafik tekanan air belitan ukuran 0,35 mm	40
Gambar 4.12	proses pengukuran tekanan air belitan ukuran 0,35 mm.....	41

Gambar 4.13	Diagram laba-laba performa pompa standar.....	41
Gambar 4.14	grafik hasil pengukuran arus belitan ukuran 0,40mm.....	42
Gambar 4.15	proses pengukuran arus belitan ukuran 0,40 mm	43
Gambar 4.16	grafik hasil pengukuran aliran air belitan ukuran 0,40mm .	44
Gambar 4.17	proses pengukuran aliran air belitan ukuran 0,40 mm.....	44
Gambar 4.18	grafik pengukuran tekanan air belitan ukuran 0,40mm	45
Gambar 4.19	proses pengukuran tekanan air belitan ukuran 0,40 mm.....	45
Gambar 4.20	Diagram laba-laba performa pompa belitan ukuran 0,40	45
Gambar 4.21	grafik pengukuran arus belitan ukuran 0,45mm	47
Gambar 4.22	proses pengukuran arus belitan ukuran 0,45 mm	47
Gambar 4.23	grafik pengukuran aliran air belitan ukuran 0,45mm.....	48
Gambar 4.24	proses pengukuran aliran air belitan ukuran 0,45 mm.....	49
Gambar 4.25	Grafik pengukuran tekanan air belitan ukuran 0,45mm	50
Gambar 4.26	proses pengukuran tekanan air belitan ukuran 0,45 mm.....	50
Gambar 4.27	Diagram laba-laba performa <u>belitan</u> ukuran 0,45mm	50
Gambar 4.27	Grafik Perbandingan Nilai Arus	52
Gambar 4.28	Grafik Perbandingan Nilai Aliran Air	53
Gambar 4.29	Grafik Perbandingan Nilai Tekanan Air Antar Pompa.....	54
Gambar 4.30	Grafik perbandingan putaran motor	55
Gambar 4.31	grafik waktu kerja pompa	56
Gambar 4.30	grafik pengisian baterai	57

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan Jurnal	8
Tabel 2.2	spesifikasi SCC	12
Tabel 3.1	alat utama	19
Tabel 3.2	alat pendukung	20
Tabel 3.3	bahan	21
Tabel 4.1	hasil pengukuran arus dengan belitan standar	33
Tabel 4.2	hasil pengukuran aliran air pompa belitan standar	34
Tabel 4.3	hasil pengukuran pompa dengan belitan standar	35
Tabel 4.4	hasil pengukuran arus belitan ukuran 0,35mm	37
Tabel 4.5	hasil pengukuran aliran air ukuran belitan 0,35mm	38
Tabel 4.6	hasil pengukuran tekanan air belitan ukuran 0,35mm	40
Tabel 4.7	hasil pengukuran nilai arus belitan ukuran 0,40mm	42
Tabel 4.8	hasil pengukuran aliran air belitan ukuran 0,40mm	43
Tabel 4.9	hasil pengukuran tekanan air belitan ukuran 0,40mm	44
Tabel 4.10	hasil pengukuran arus belitan ukuran 0,45mm	46
Tabel 4.11	pengukuran aliran air belitan ukuran 0,45mm	48
Tabel 4.12	pengukuran tekanan air belitan ukuran 0,45mm	49
Tabel 4.13	Perbandingan Nilai Arus	51
Tabel 4.14	Perbandingan Nilai Aliran Air	52
Tabel 4.15	Perbandingan Nilai Tekanan Air	53
Tabel 4.16	nilai kecepatan putaran motor	54
Tabel 4.17	pengosongan baterai	55
Tabel 4.18	pengisian baterai	57
Tabel 4.19	Hasil terbaik tiap tiap pengujian	58