

KINERJA MESIN CUCI DUA TABUNG
(Suatu Studi pada *Service Center* Wijaya Teknik)



RISKI KURNIA

5115122566

Skripsi ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA
2017

ABSTRAK

RISKI KURNIA, Kinerja Mesin Cuci Dua Tabung (Suatu Studi Pada *Service Center Wijaya Teknik*). Skripsi. Jakarta: Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta 2016. Dosen Pembimbing Massus Subekti, S.Pd., MT dan Drs. Daryanto, M.T.

Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan data kinerja mesin cuci dua tabung, Metode yang digunakan adalah analisis deskriptif. Pengumpulan data, dilakukan melalui observasi, untuk mengetahui klasifikasi mesin cuci yang diteliti, melakukan pengukuran dan perhitungan terhadap aspek arus, tegangan, deviasi daya, faktor daya, putaran, konsumsi energi dan konsumsi air. Kemudian hasil pengukuran dan perhitungan dibandingkan antar tiap sampel yang memiliki kapasitas yang sama. Dengan tujuan mengetahui unjuk kinerja terbaik pada mesin cuci dua tabung.

Unjuk kinerja terbaik pada mesin cuci pada penelitian ini didapat dari membandingkan hasil pengukuran sampel satu dengan sampel lain yang memiliki kapasitas yang sama. Hasil penelitian pengukuran mesin cuci sampel menunjukkan setiap sampel memiliki kelebihan dan karakteristik masing-masing. Untuk kapasitas 8 Kg, sampel B lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek arus yang terukur, daya yang terukur, konsumsi air yang terukur dan energi yang dihitung jika dibandingkan dengan sampel A. Sedangkan sampel A lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek tegangan paling stabil, faktor daya paling baik, dan putaran paling cepat. Untuk kapasitas 5 Kg, pada tabung pencuci, sampel E lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek arus yang terukur, tegangan paling stabil, deviasi daya yang terukur dan energi yang dihitung jika dibandingkan dengan sampel C dan sampel D lalu faktor daya yang lebih baik dari sampel D. Sedangkan sampel C lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek putaran paling cepat lalu faktor daya yang lebih baik dari sampel D, dan sampel D lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek konsumsi air yang terukur. Pada tabung pengering sampel E lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek tegangan paling stabil, deviasi daya yang terukur dan konsumsi energi yang dihitung, sampel C lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek faktor daya dan putaran paling cepat, dan sampel D lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek arus yang paling kecil. Berdasarkan kriteria diatas, dengan melihat pada 7 aspek yang didata, maka pada penelitian ini didapatkan hasil sampel B memiliki kelebihan pada 4 aspek dan sampel E memiliki kelebihan pada 5 aspek (tabung pencuci), 3 aspek (tabung pengering), sehingga mesin cuci sampel dengan unjuk kinerja terbaik adalah mesin cuci sampel B untuk kapasitas 8 Kg dan sampel E untuk kapasitas 5 Kg.

Kata Kunci : Mesin Cuci, Dua Tabung, Kinerja, dan Unjuk Kinerja.

ABSTRACT

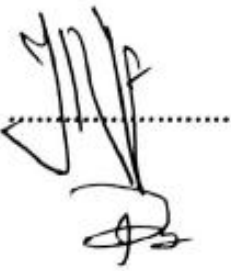
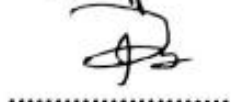
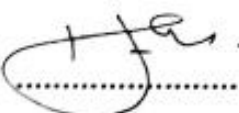
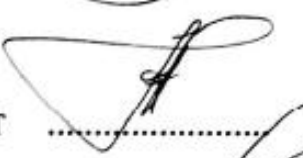
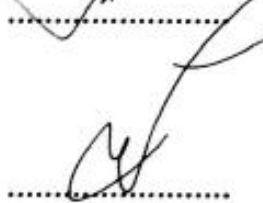
Riski Kurnia, Performance of Washing Machine Two Tubes (A Study on Wijaya Teknik Service Center). Research. Jakarta: Faculty of Engineering, State University of Jakarta, 2016. Supervisor Massus Subekti, S.Pd., MT and Drs. Daryanto, M.T.

The purpose of this study is to obtain performance data for two tube washing machine, method used is descriptive analysis. The data collection is conducted through observation, to determine the classification of the washing machine under study, do a measurement and calculation of the aspects of the current, voltage, power deviation, power factor, rpm, energy consumption and water consumption. Then the results of measurements and calculations compared between each sample which has the same capacity. With the aim of knowing the best performance in the two tubes washing machine.

Best performance in the washing machine in this study obtained from comparing the measurement results from the sample and other samples that have the same capacity. The results of the research sample washing machine measurements indicate each sample has its own advantages and characteristics of each. For a capacity of 8 Kg, the sample B is better at the aspects of current data, measured power, water consumption and calculated energy when compared with the sample A. While sample A is better at the aspects of the most stable voltage, the best power factor and the fastest rpm. For a capacity of 5 Kg, in the washer tube, sample E is better at the aspects of the current data, the most stable voltage, power deviation and the calculated energy when compared with the sample C and sample D and power factor is better than the sample D. While the sample C is better at the aspects of fastest rpm and power faktor is better than the sample D, and sample D is better in the collection that includes aspects of water consumption. In the drying tube sample E is better at the aspects of the most stable voltage, power deviation and the calculated energy consumption, sample C is better at the aspects of power factor and the fastest rpm, and sample D is better at the aspects of current. Based on the above criteria, with a view on the seven aspect recorded, so in this study, the results of the B sample has advantages on four aspects and sample E has an advantage in five aspects (washing tube), three aspects (drying tube), so that the washing machine samples with show the best performance is a washing machine B sample for a capacity of 8 kg and sample E for a capacity of 5 Kg.

Keywords: Washing Machine, Two Tubes, Performance, and Best Performance.

HALAMAN PENGESAHAN
KINERJA MESIN CUCI DUA TABUNG
(SUATU STUDI PADA *SERVICE CENTER* WIJAYA TEKNIK)
RISKI KURNIA / 5115122566
PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Drs. Irzan Zakir, M.Pd (Ketua Penguji)		07/2 '17
Dr. Muhammad Rif'an, MT (Sekretaris)		17-02-2017
Imam Arif R., MT (Dosen Ahli)		21/2 2017
Massus Subekti, S.Pd., M.T (Dosen Pembimbing I)		17-02-2017
Drs. Daryanto, M.T (Dosen Pembimbing II)		17-02-2017

Tanggal Lulus : 7 Februari 2017

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis skripsi saya adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 15 Januari 2017

Yang menyatakan



5115122566

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan saya kesehatan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Kinerja Mesin Cuci Dua Tabung (Studi Pada Bengkel Wijaya Teknik) yang merupakan persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektro pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

Saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Massus Subekti, S.Pd., M.T selaku ketua program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.
2. Bapak Drs. Daryanto M.T dan Bapak Massus Subekti, S.Pd., M.T sebagai dosen pembimbing yang dengan sabar memberikan bimbingan serta pengarahan selama penyusunan skripsi.
3. Papi, Mama dan keluarga yang selalu mendukung dan membantu dalam pengerjaan skripsi.
4. Pegawai wijaya teknik, Koko Deni, Mang Ruslan, Mas Rakito dan Om Roni yang membantu dalam penelitian ini.
5. Keluarga Besar MNI, Cop Cop dan Retro yang telah memberikan doa dan dukungannya.

Skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu, saya sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peneliti dan pengembangan selanjutnya.

Jakarta, 15 Januari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Abstrak	i
Halaman Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan.....	iv
Kata Pengantar	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel	viii
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Lampiran	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Identifikasi Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Perumusan Masalah	4
1.5 Tujuan Penelitian	4
1.6 Kegunaan Penelitian	4
BAB II KAJIAN TEORITIK DAN KERANGKA BERFIKIR.....	5
2.1 Kajian Teoritik	5
2.1.1 Sejarah Mesin Cuci	5
2.1.2 Mesin Cuci	6
2.1.2.1 Kinerja Mesin Cuci	9
2.1.3 Teori Dasar Mesin Cuci	14
2.1.3.1 Bagian-Bagian Mesin Cuci	14
2.1.3.2 Wiring Diagram	22
2.1.3.3 Prinsip Kerja Mesin Cuci	26
2.1.3.4 Diagnosa Masalah Pada Mesin Cuci	28
2.2 Kerangka Berfikir	29
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.2 Metode Penelitian	30

3.3	Tahapan Penelitian	31
3.4	Instrumen Penelitian	33
3.4.1	Observasi Lapangan dan Dokumentasi	33
3.4.2	Alat Ukur	34
3.5	Rancangan Penelitian	37
3.6	Teknik Pengumpulan Data	41
3.7	Teknik Analisis Data	41
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	43
4.1.	Hasil Penelitian	43
4.1.1.	Spesifikasi	43
4.1.1.1	Spesifikasi Mesin Cuci	43
4.1.1.1.1	Hasil Pengukuran	46
4.2	Pembahasan	46
4.2.1	Analisis Perbandingan	58
4.2.1.1	Perbandingan Hasil Pengukuran	59
4.2.1.2	Perbandingan Energi	62
4.2.1.3	Perbandingan Tiap Sampel	63
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	65
5.1.	Kesimpulan	65
5.2.	Saran	68
	DAFTAR PUSTAKA	69
	LAMPIRAN.....	70

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Kelebihan dan Kekurangan Mesin Cuci tipe Top Load	8
Tabel 3.1. Spesifikasi Mesin Cuci	38
Tabel 3.2. Hasil Pengukuran Mesin Cuci	39
Tabel 3.3. Hasil Pengukuran Motor Penggerak Tabung Pengereng	39
Tabel 3.4. Pengukuran Putaran	40
Tabel 3.5. Perbandingan Hasil Pengukuran Tabung Pencuci	40
Tabel 3.6. Perbandingan Hasil Pengukuran Tabung Pengereng	40
Tabel 4.1. Spesifikasi Mesin Cuci Sampel A	43
Tabel 4.2. Spesifikasi Mesin Cuci Sampel B	44
Tabel 4.3. Spesifikasi Mesin Cuci Sampel C	44
Tabel 4.4. Spesifikasi Mesin Cuci Sampel D	45
Tabel 4.5. Spesifikasi Mesin Cuci Sampel E	45
Tabel 4.6. Perbandingan Putaran Mesin Cuci Berbagai Merk	55
Tabel 4.7. Perbandingan Jumlah Air	58
Tabel 4.8. Perbandingan Penggunaan Energi	62
Tabel 4.9. Perbandingan Hasil Pengukuran Tabung Pencuci	63
Tabel 4.10. Perbandingan Hasil Pengukuran Tabung Pengereng	64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Mesin Cuci Top Load Dua Tabung	8
Gambar 2.2. <i>Inner Wash Tube</i>	14
Gambar 2.3. <i>Agitator</i>	15
Gambar 2.4. <i>Speed Reducer (Gear Box)</i>	16
Gambar 2.5. <i>Polly</i>	16
Gambar 2.6. <i>Fan belt</i>	16
Gambar 2.7. <i>Outer Wash Tube</i>	17
Gambar 2.8. <i>Spin tube</i>	18
Gambar 2.9. Motor Listrik Tabung Pencuci	18
Gambar 2.10. Motor Listrik Tabung Pengering	19
Gambar 2.11. Kapasitor	19
Gambar 2.12. Wash Water Inlet	20
Gambar 2.13. Spin Water Inlet	20
Gambar 2.14. Pemipaan	21
Gambar 2.15. Wash Timer	21
Gambar 2.16. Selector	22
Gambar 2.17. Selector	22
Gambar 2.18. Wiring Diagram Akari AWM 838K	23
Gambar 2.19. Wiring Diagram Sanyo	23
Gambar 2.20. Wiring Diagram Sharp	24
Gambar 2.21. Wiring Diagram Sharp	25
Gambar 2.22. Wiring Diagram LG	26
Gambar 3.1. Energi Meter	34
Gambar 3.2. Tacho Meter	35
Gambar 3.3. Tang Ampere	35
Gambar 3.4. Multimeter	36
Gambar 3.5. Cos θ Meter	36
Gambar 3.6. Stopwatch	37

Gambar 4.1. Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pengereng Mesin Cuci Sampel A	50
Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pengereng Mesin Cuci Sampel A	50
Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pengereng Mesin Cuci Sampel B	51
Gambar 4.4. Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pengereng Mesin Cuci Sampel B	51
Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pengereng Mesin Cuci Sampel C	52
Gambar 4.6. Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pengereng Mesin Cuci Sampel C	52
Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pengereng Mesin Cuci Sampel D	53
Gambar 4.8. Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pengereng Mesin Cuci Sampel D	53
Gambar 4.9. Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pengereng Mesin Cuci Sampel E	54
Gambar 4.10. Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pengereng Mesin Cuci Sampel E	55
Gambar 4.1. Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pengereng Mesin Cuci Sampel A	50
Gambar 4.6. Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pencuci Mesin Cuci Akari AWM-838-K	51
Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pencuci Mesin Cuci Sanyo SW-82HT.....	52
Gambar 4.8. Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pencuci Mesin Cuci Samsung WT55H2	53
Gambar 4.9. Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pencuci Mesin Cuci Sharp SW-531XT	54
Gambar 4.10. Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pencuci Mesin Cuci LG WP 580N	55

Gambar 4.11. Grafik Perbandingan Putaran Motor Penggerak Tabung Pencuci (Beban Nol)	56
Gambar 4.12. Grafik Perbandingan Putaran Motor Penggerak Tabung Pencuci (Berbeban)	57
Gambar 4.13. Grafik Perbandingan Putaran Motor Penggerak Tabung Pengering.....	57

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data	70
Lampiran 2. Spesifikasi Alat	102
Lampiran 3. Dokumentasi	106

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Energi Listrik merupakan kebutuhan pokok dalam berbagai aktifitas manusia, contoh penggunaan pada aktifitas sehari-hari yaitu pada mesin cuci. Alat yang berfungsi untuk mencuci pakaian ini sudah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam penggunaannya, pemilihan spesifikasi mesin cuci sangat penting agar sesuai dengan keperluannya. Keperluan mencuci bagi keluarga yang memiliki anak dan yang belum memiliki anak pasti berbeda-beda, oleh sebab itu perlu dilakukan pemilihan spesifikasi yang sesuai agar dalam penggunaan mesin cuci bisa lebih efektif dan efisien.

Selain spesifikasi, terdapat hal-hal lain yang perlu diperhatikan juga dalam penggunaan mesin cuci, yaitu kinerja mesin cuci tersebut. Kinerja mesin cuci ini dapat diperhatikan dengan membandingkan faktor-faktor kelistrikan pada spesifikasi mesin cuci, seperti arus listrik, tegangan, penggunaan energi, dan lain sebagainya.

Daya rata-rata penggunaan mesin cuci dua tabung ukuran 5-6 Kg adalah 250-350 Watt perpemakaian tanpa heater dan 1200-1400 Watt perpemakaian dengan heater. Tanpa kita sadari Mesin cuci merupakan kebutuhan yang cukup penting, yang biasa digunakan untuk mencuci dan mengeringkan pakaian tanpa mempergunakan banyak tenaga, dan tidak terpengaruh dengan cuaca dalam penggunaannya.

Penggunaan mesin cuci memang jarang tetapi yang menggunakannya banyak sehingga pemilihan mesin cuci yang kinerjanya baik perlu dilakukan. Kinerja mesin

cuci yang telah dipergunakan bertahun-tahun pasti mengalami penurunan, sejauh mana penurunan kinerja ini bergantung pada pola penggunaan dan kerusakan yang pernah terjadi pada mesin cuci.

Penurunan kinerja ini dapat diamati dengan membandingkan spesifikasi awal pada mesin cuci dan mengukur kinerjanya sekarang, sehingga akan didapatkan data hasil penurunan kinerja yang bisa dipergunakan dalam menentukan merk mesin cuci dan faktor lain dalam pemilihan mesin cuci agar kinerjanya bisa baik.

Selain itu, dengan membandingkan produk-produk mesin cuci kita bisa melihat juga perbedaan penggunaan energi yang digunakan pada setiap merk, penggunaan daya, dan penggunaan airnya. Dalam penggunaannya bisa terjadi mesin cuci dengan spesifikasi penggunaan energi yang kecil tetapi membutuhkan air yang banyak, atau penggunaan daya yang hemat tetapi jika dikalkulasikan dengan waktu pemakaian yang lebih lama hasilnya bisa sama dengan mesin cuci dengan spesifikasi daya yang besar.

Mesin cuci yang biasa digunakan dalam kehidupan sehari-hari yaitu jenis mesin cuci top load dengan dua tabung, karena tipe-tipe mesin cuci lain seperti top load satu tabung maupun front load memiliki harga lebih mahal, sehingga tidak umum digunakan. Mesin cuci tipe top load dengan dua tabung sudah menjadi kebutuhan umum masyarakat menengah keatas di perkotaan contohnya di ibukota Jakarta.

Penggunaan mesin cuci yang hampir dimiliki setiap rumah menjadi salah satu sumber permasalahan dalam penggunaan energi listrik sehingga dirasa perlu dilakukan pendataan kinerja mesin cuci yang baik agar dalam penggunaannya dapat lebih efektif dan efisien, dengan membandingkan produk-produk mesin cuci yang

beredar dimasyarakat. Untuk mengetahui bagaimanakah kinerja pada mesin cuci dan peneliti ingin melakukan penelitian tersebut. Maka peneliti terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul “kinerja mesin cuci dua tabung”.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas beberapa masalah yang dapat diidentifikasi yaitu:

1. Bagaimanakah kinerja mesin cuci dua tabung ?
2. Apakah Faktor yang mempengaruhi kinerja mesin cuci dua tabung ?
3. Bagaimanakah perbandingan kinerja mesin cuci dua tabung dengan spesifikasi awalnya ?
4. Bagaimanakah perbandingan daya pada mesin cuci dua tabung ?
5. Bagaimanakah perbandingan penggunaan air maksimal pada mesin cuci dua tabung ?
6. Bagaimanakah perbandingan penggunaan energi pada mesin cuci dua tabung ?

1.3 Batasan Masalah

Dari uraian dan beberapa masalah yang diidentifikasi, maka untuk lebih menspesifikasikan penelitian, peneliti akan membatasi ruang lingkup penelitian yaitu :

1. Mesin cuci yang di teliti adalah mesin cuci dua tabung.
2. Mesin cuci yang diteliti adalah mesin cuci dengan motor original atau tidak rewinding.
3. Mesin cuci yang diteliti berkapasitas 5-14 Kg.

4. Mesin cuci yang diteliti belum pernah di servis atau sudah pernah diservis tetapi kerusakannya tidak terlalu signifikan menurunkan kinerjanya.
5. Nilai rata-rata pengukuran yang digunakan yaitu dengan menggunakan alat ukur 1.
6. Alat ukur 2 pada penelitian digunakan hanya sebagai pembanding alat ukur 1 dan tidak digunakan sebagai data rata-rata pada tabel pengukuran.
7. Tingkat kebersihan pakaian diabaikan

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah maka dapat dirumuskan suatu rumusan masalah bagaimanakah kinerja mesin cuci dua tabung.

1.5 Tujuan Penelitian

Dalam sebuah penelitian tujuan merupakan salah satu indikator untuk mengetahui sejauh mana penelitian ini berjalan sesuai dengan apa yang direncanakan sebelumnya. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mendapatkan data kinerja pada mesin cuci dua tabung.

1.6 Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat baik dari segi keilmuan maupun segi praktis. Adapun kegunaannya sebagai berikut :

1. Dari segi keilmuan, hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan kontribusi khususnya pada pengembangan ilmu dibidang kelistrikan yang berhubungan dengan kinerja mesin cuci.
2. Dari segi praktis, hasil penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi konsumen mesin cuci dalam memilih mesin cuci yang baik kinerjanya.

BAB II

KAJIAN TEORITIK DAN KERANGKA BERFIKIR

2.1 Kajian Teoritik

Dalam penelitian, pasti kita menggunakan teori-teori relevan yang membantu kita dalam mengerjakan penelitian, berikut ini akan dibahas mengenai teori-teori dalam penelitian :

2.1.1 Sejarah Mesin Cuci

Diciptakan berdasarkan gerakan tangan manusia di papan cuci, mesin cuci pertama kali dipatenkan di Amerika Serikat pada tahun 1846 dan bertahan pada akhir 1927. Awalnya, mesin cuci listrik menggunakan motor yang diputar di dalam tabung, namun motor tersebut tidak terlindung sehingga air cucian sering menetes dan menyebabkan sirkuit pendek dan hentakan. Pada 1911, mesin cuci telah dilengkapi dengan silinder berbahan metal dan tertutup.

Beatty Brothers dari Fergus, Ontario merupakan perusahaan pertama yang memproduksi mesin cuci agitator, menggunakan tabung tembaga nikel atau nikel-kromium berlapis. Di AS, perusahaan pertama yang mengadopsi teknologi agitator adalah Maytag. Orientasi vertikal mesin ini menjadi standar industry menggantikan sumbu putar horizontal pada mesin sebelumnya. Pada 1920-an, lembaran logam dienamel putih menggantikan tabung tembaga dan kaki besi bersudut. Pada awal 1940-an, baja dienamel digunakan karena lebih bersih, lebih mudah untuk membersihkan dan lebih tahan lama, juga dirancang untuk memperpanjang umur motor

Perkembangan selanjutnya dari mesin cuci adalah pemasangan alat pengatur waktu yang memungkinkan mesin diset untuk beroperasi sesuai siklus sehingga pengguna tidak perlu terus memonitor jalannya mesin cuci.

Pada awal 1950-an, banyak produsen Amerika memasarkan mesin dengan fitur tombol pengering yang menggantikan proses memeras pakaian yang menyebabkan terkilir. Pada 1957, GE memperkenalkan mesin cuci yang dilengkapi dengan 5 tombol untuk mengontrol suhu mencuci, suhu membilas, kecepatan mencuci dan kecepatan putaran.

2.1.2 Mesin Cuci

Mesin cuci merupakan peralatan rumah tangga listrik yang terdiri dari komponen-komponen listrik yang dirangkai sedemikian rupa, sehingga dapat berfungsi untuk mencuci, membilas dan memeras/ mengeringkan pakaian (<http://www.tugasku4u.com>). Mesin cuci juga merupakan salah satu mesin yang bekerja sangat berat guna membantu kita dalam mencuci pakaian. Pakaian yang kotor dimasukkan, mesin dihidupkan, kemudian mesin akan bekerja mencuci pakaian sampai dengan proses pengeringan (Prih Sumardjati,dkk ,2008:228). Mesin cuci merupakan kelompok alat rumah tangga listrik dalam penggolongan pengkondisian mekanis karena pada mesin cuci tenaga listrik dikonversi menjadi energi mekanik. Tenaga mekanik inilah yang dimanfaatkan untuk dapat melakukan fungsi mencuci, membilas dan mengeringkan pakaian. Mesin cuci memiliki tenaga penggerak elektrik yang sering disebut sebagai motor listrik dengan berbagai macam kapasitas.

Mesin cuci makin hari makin berkembang, bahkan sampai sekarang ini sudah ada mesin cuci otomatis, dimana pakaian tinggal ditaruh di bak cuci kemudian mesin cuci dioperasikan maka secara otomatis mesin akan mencuci, membilas sampai mengeringkan. Mesin cuci semacam ini dilengkapi dengan perangkat kontrol, sehingga proses kerjanya dapat dikontrol oleh manusia. Pada dasarnya

mesin cuci dalam pemanfaatannya memiliki tiga tahap yaitu: pencucian, pembilasan dan pemerasan/pengeringan. Mesin cuci berdasarkan tipe bukaannya dikategorikan menjadi dua tipe, mesin cuci top loading dan front load. Perbedaan keduanya selain dari jenis bukaannya juga pada proses kerja dan harganya, mesin cuci front load umumnya bekerja otomatis dan memiliki harga yang cukup mahal sedangkan mesin cuci top load memiliki harga yang cukup terjangkau dan bekerja semi otomatis.

A. Mesin Cuci Top Load

Mesin cuci top load adalah mesin cuci bukaan atas dan merupakan mesin cuci yang cara kerjanya dengan memutar cucian secara horizontal, mesin cuci top load terdiri dari jenis satu tabung dan dua tabung. Mesin cuci jenis ini, adalah mesin cuci yang sering dipergunakan dalam kebutuhan rumah tangga di Indonesia, perbedaan mencolok dari mesin cuci jenis satu tabung dan dua tabung adalah otomatisasi pada mesin cuci satu tabung, karena hanya ada satu tabung, pengisian air dan pengeringannya dilakukan otomatis. Mesin cuci dua tabung dalam mengeringkan pakaian memerlukan bantuan dalam memindahkan pakaiannya atau semi otomatis. Dan perbedaan juga terlihat pada harga dari mesin cuci top load dan mesin cuci front load dimana harga mesin cuci front load lebih mahal, dan biasa digunakan di tempat-tempat seperti laundry, sedangkan top load lebih banyak digunakan untuk mencuci di rumah.



Gambar 2.1. Mesin Cuci Top Load Dua Tabung

Sumber : dok pribadi

Mesin cuci pada gambar 2.1 adalah salah satu contoh mesin cuci dua tabung, mesin cuci ini tidak full otomatis dan memiliki dua buah tabung, satu tabung untuk mencuci dan satu tabung untuk mengeringkan pakaian.

Kelebihan dan kelemahan mesin cuci tipe top load dapat di lihat pada tabel berikut ini :

Tabel 2.1. Kelebihan dan Kekurangan Mesin Cuci tipe Top Load

Tipe	Kelebihan	Kelemahan
Top Load Dua Tabung	<ul style="list-style-type: none"> - Harga Relatif lebih murah - Penggunaan daya listrik lebih rendah dibanding dengan front load 	<ul style="list-style-type: none"> - Penggunaan daya listrik lebih rendah dibanding dengan top load dua tabung. - Praktis (Tipe Top Load satu tabung bekerja otomatis mulai dari mengisi air, mencuci, membilas dan mengeringkan)

Sumber : trendmesin.blogspot.co.id

1. Mesin Cuci Dua Tabung

Mesin Cuci dua tabung adalah mesin cuci yang memiliki dua tabung, tabung pertama untuk mencuci dan membilas lalu tabung kedua untuk mengeringkan.

Mesin cuci dua tabung juga merupakan contoh mesin cuci semi otomatis karena kita perlu memindahkan cucian dari tabung cuci ke tabung putar sesuai proses pencucian.

Cara kerja mesin cuci dua tabung mirip dengan cara kerja mesin cuci top load satu tabung. Dengan mesin cuci ini, kita tidak perlu memeras kering pakaian hasil pencucian menggunakan tangan. Tabung putar melakukan tugas ini dengan memutar cucian pada kecepatan tinggi untuk membuang kandungan air berlebih pada pakaian. Untuk pengaturannya, kita tinggal menentukan berapa lama pakaian ingin diputar sampai siap dijemur.

2.1.2.1 Kinerja Mesin Cuci

Kinerja Merupakan Kemampuan kerja (<http://kbbi.web.id>). Berarti kinerja mesin cuci dua tabung merupakan kemampuan mesin cuci dua tabung melakukan kerja, yang berupa mencuci, membilas dan mengeringkan pakaian. Kinerja mesin cuci di pengaruhi faktor-faktor lain baik dari dalam maupun dari luar. Faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja mesin cuci pada penelitian ini adalah dari kinerja kelistrikannya. Faktor tersebut antara lain, energi listrik, arus listrik, tegangan dan daya listrik. Kinerja ini bergantung pada sebaik apa faktor yang terlibat didalam mesin cuci dua tabung sehingga pengukuran faktor ini penting untuk di analisa.

A. Energi Listrik

Energi merupakan kemampuan atau kapasitas untuk melakukan usaha (Fowler, 2013:1). Listrik merupakan salah satu bentuk energi. Energi listrik merupakan salah satu bagian dari keseharian kita, yang tanpa energi listrik kehidupan kita akan sedikit berbeda. Energi listrik menjadi sumber energi untuk menyalakan lampu dan alat-alat rumah tangga seperti mesin cuci.

Energi Listrik adalah energi utama yang dibutuhkan bagi peralatan listrik atau energi yang tersimpan dalam arus listrik (<http://benergi.com>). Kesimpulannya energi listrik adalah bentuk energi yang dibutuhkan untuk melakukan usaha pada alat-alat listrik.

Energi listrik juga di definisikan sebagai laju penggunaan daya listrik dikalikan dengan selang waktu (Cekdin dan Barlian, 2013:7), yang dapat di tuliskan dengan persamaan :

$$E = P \cdot t \dots \dots \dots (2.1)$$

Dimana :

E = Energi Listrik (Watt.s)

P = Daya Listrik (Watt)

t = Waktu (s)

B. Arus Listrik

Arus listrik adalah banyaknya muatan listrik yang disebabkan dari pergerakan elektron-elektron, mengalir melalui suatu titik dalam sirkuit listrik tiap satuan waktu, Arus listrik dapat diukur dalam satuan Coulomb/detik atau Ampere (<https://id.wikipedia.org>).

Arus Listrik bisa di definisikan sebagai laju aliran muatan listrik yang melalui luas penampang lintang (Cekdin dan Barlian, 2013:2)

Arus Listrik juga didefinisikan sebagai kecepatan aliran muatan listrik (Zuhal dan Zhanggishan, 2004:5). Yang dalam pernyataan matematisnya dapat di tulis :

$$I = \frac{dq}{dt} \dots \dots \dots (2.2)$$

Dimana :

I : Arus Listrik (Ampere)

q : Muatan Listrik

t ; Waktu (s)

atau arus listrik bisa di rumuskan dengan :

$$I = \frac{V}{R} \dots \dots \dots (2.3)$$

Dimana :

I : Arus Listrik (Ampere)

V : Tegangan Listrik (Volt)

R : Resistansi (Ohm)

Jadi dapat disimpulkan arus listrik adalah tegangan listrik per Resistansi atau muatan listrik perdetik. Arus listrik memiliki hubungan dengan daya listrik.

C. Tegangan

Tegangan adalah tekanan listrik yang membuat arus mengalir (Fowler, 2013:23), atau tegangan bisa didefinisikan juga sebagai beda potensial diantara dua titik dari medan listrik (<http://abi-blog.com>).

Tegangan dapat dituliskan dengan rumus :

$$V = I \cdot R \dots \dots \dots (2.4)$$

Dimana :

V = Tegangan (Volt)

I = Arus Listrik (Ampere)

R = Hambatan Listrik (Ohm)

D. Daya Listrik

Daya listrik didefinisikan sebagai laju hantaran energi listrik dalam rangkaian listrik. Satuan SI daya listrik adalah watt yang menyatakan banyaknya tenaga listrik yang mengalir per satuan waktu (joule/detik) atau bisa dinyatakan dengan Watt (<https://id.wikipedia.org>). Daya juga didefinisikan sebagai energi persatuan waktu (Zuhal dan Zhanggischan, 2004:4), yang dalam pernyataan matematisnya dapat dituliskan dengan rumus :

$$P = \frac{dW}{dt} \dots \dots \dots (2.5)$$

Dimana :

P : Daya (Watt)

W : Usaha (Joule)

T : Waktu (s)

Dari rumus dan penjelasan diatas daya berhubungan dengan waktu, sehingga dalam penggunaannya efisiensi menjadi penting, jika efisiensinya kecil maka dalam penggunaan yang lama akan membuat semakin besar rugi-rugi yang ditimbulkan, dan untuk mendapat mesin cuci yang efisien dibutuhkan kinerja yang baik.

Daya terbagi menjadi tiga, yaitu :

a. Daya Semu

Daya Semu adalah hasil perkalian antara tegangan dan arus atau dapat dituliskan dengan rumus :

$$S = V.I \dots \dots \dots (2.6)$$

Dimana :

S : Daya Semu (VA)

V : Tegangan (Volt)

I : Arus Listrik (Ampere)

b. Daya Nyata

Daya Nyata adalah daya yang dibutuhkan beban resistif, yang dapat dituliskan dengan rumus :

$$P = V.I \cos \theta \dots \dots \dots (2.7)$$

Dimana :

P : Daya Nyata (Watt)

V : Tegangan (Volt)

I : Arus Listrik (Ampere)

c. Daya Reaktif

Daya Reaktif adalah daya khayal yang dapat dirumuskan dengan rumus :

$$Q = V.I \sin \theta \dots \dots \dots (2.8)$$

Dimana :

Q : Daya Reaktif (VAR)

V : Tegangan (Volt)

I : Arus Listrik (Ampere)

2.1.3 Teori Dasar Mesin Cuci

Mesin Cuci dua tabung memiliki komponen-komponen dan prinsip kerja yang sama dengan mesin cuci satu tabung, untuk lebih mengetahui teori dasar mesin cuci, akan dibahas mengenai dasar-dasar mesin cuci.

2.1.3.1 Bagian-Bagian Mesin Cuci

Dari berbagai penggunaannya, mesin cuci terbagi atas berbagai macam komponen dimana dalam kinerja mesin cuci tersebut bekerja harus dibutuhkan komponen-komponen tersebut.

1. Komponen Mesin Cuci

A. *Inner Wash Tube*

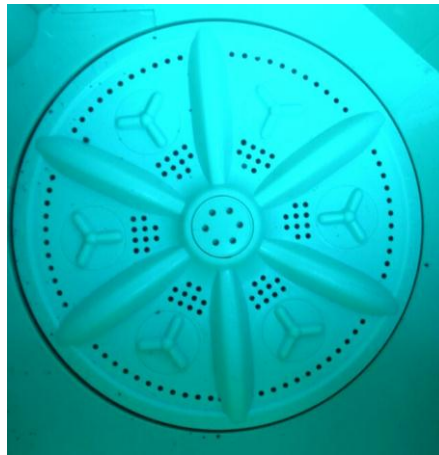
Inner Wash Tube (tabung dalam) adalah suatu bagian tempat dimana proses pencucian berlangsung dimana campuran air, deterjen dan pakaian bercampur dalam tabung ini.



Gambar 2.2. *Inner Wash Tube*
Sumber: dok pribadi

B. *Agitator*

Agitator terbuat dari bahan plastik diposisikan di tengah bawah tabung. Umumnya, *agitator* mempunyai bentuk bersirip. Struktur bersirip yang membantu dalam fungsinya. Fungsi *agitator* adalah untuk memindahkan pakaian atas, bawah, bolak-balik sehingga pakaian bercampur dengan baik dengan sabun dan air. *Inner Wash Tube* juga bergerak bersama dengan *agitator*. Gerakan ini diulang untuk periode yang ditentukan waktu yang diatur oleh *control module*. Siklus ini dikenal sebagai siklus mencuci.



Gambar 2.3. *Agitator*
Sumber: dok pribadi

C. *Speed Reducer (Gear Box)* , polly dan fan belt

Gearbox berfungsi menghubungkan motor dengan *agitator*. Alat ini mampu mengurangi kecepatan putaran motor (*Speed Reducer*). Gearbox tersusun dari sejumlah roda gigi (*gear*) yang saling berhubungan.



Gambar 2.4. *Speed Reducer (Gear Box)*
Sumber: dok Pribadi

Polly, fanbelt maupun gear box dalam mesin cuci menjadi satu kesatuan, gear box yang di pasang dengan tabung pencuci dan dihubungkan ke polly lalu menggunakan fan belt di hubungkan dengan motor pada mesin cuci.



Gambar 2.5. *Polly*
Sumber: dok Pribadi



Gambar 2.6. *fan belt*
Sumber: dok Pribadi

D. *Outer Wash Tube*

Pada proses pembilasan air bilasan dari *Inner wash Tube* (tabung dalam) mengalir keluar ke *Outer Wash Tube* (tabung luar). Setelah air bilas mengalir ke tabung luar, tabung dalam diisi lagi dengan air bersih, kemudian *Agitator* (pengaduk) berputar. Pada proses ini berulang ulang sesuai setting *control module*. Pada siklus ini disebut siklus bilas. Tujuan dari siklus ini adalah untuk melepaskan partikel deterjent yang terjebak dalam proses pencucian.



Gambar 2.7. *Outer Wash Tube*
Sumber: www.electronicglobal.com

E. *Spin Tube*

Dalam proses pengeringan air dikeluarkan sebanyak mungkin dari pakaian basah, pengeringan ini dilakukan oleh *Spin Tube* (tabung pengering). Motor listrik memutar spin tube dengan kecepatan tinggi, sehingga menimbulkan Gaya sentripetal yang mengakibatkan air keluar dari pakaian, kemudian air mengalir ke drain hose menuju tempat pembuangan.



Gambar 2.8. *Spin tube*
Sumber: dok pribadi

F. Motor Penggerak dan Kapasitor

Motor listrik penggerak berfungsi menggerakkan *agitator* (pengaduk) dan tabung pada mesin cuci. Pada motor mesin cuci dirangkai dengan sebuah kapasitor start, bila kapasitor rusak maka motor tidak akan berputar.

Motor pada tabung pencuci di hubungkan dengan gear box menggunakan fanbelt dan polly yang terhubung satu sama lain.



Gambar 2.9. Motor Listrik Tabung Pencuci
Sumber: dok pribadi

Motor pada tabung pengering dihubungkan langsung dengan tabung pengering, tanpa fan belt maupun polly.



Gambar 2.10. Motor Listrik Tabung Pengering
Sumber: dok pribadi

Kapasitor pada mesin cuci dihubungkan dengan kedua motor listrik pada tabung pengering maupun tabung pencuci.



Gambar 2.11. Kapasitor
Sumber: dok pribadi

G. Water inlet

Lubang water inlet merupakan tempat masuknya air dari sumber air menuju mesincuci, terdapat dua buah water inlet pada mesin cuci, dibagian kiri dan bagian kanan.



Gambar 2.12. Wash Water Inlet
Sumber: dok pribadi

Wash water inlet terdapat pada sebelah kiri mesin cuci, untuk masuknya air ke dalam tabung pencuci, sedangkan disebelah kanan terdapat spin water inlet untuk tabung pengering.



Gambar 2.13. Spin Water Inlet
Sumber: dok pribadi

H. Pipa pembuangan

Pipa pada mesin cuci memiliki beberapa tugas :

1. Pipa mengisi air ke mesin cuci dengan suhu sesuai
2. Mensirkulasikan air cuci dari bawah tabung cuci kembali keatas selama proses pencucian.
3. Memompa air keluar selama proses spinning.

Mesin cuci memiliki pengait untuk dua saluran air pada bagian belakang mesin, yang keduanya dikaitkan kebodi dari katup solenoid.



Gambar 2.14. Pemipaan
Sumber: dok pribadi

I. Wash Timer, Selector dan Spin Timer

Wash timer merupakan komponen dengan fungsi sebagai pengatur waktu mencuci pada sebuah mesin cuci dengan waktu berselang 3 menit dan maksimal selama 15 menit..



Gambar 2.15. Wash Timer
Sumber: dok pribadi

Sedangkan selector merupakan komponen dengan fungsi sebagai pengatur pembuka atau penutup katup air selama proses mencuci dan mengeringkan pakaian, dan terdapat tiga mode yaitu, normal dan heavy untuk mencuci sedangkan yang terakhir rain untuk membuang air pada tabung pencuci.



Gambar 2.16. Selector
Sumber: dok pribadi

Dan spin timer merupakan komponen dengan fungsi sebagai pengatur waktu mengeringkan pada sebuah mesin cuci dengan pemilihan waktu 1-5 menit.



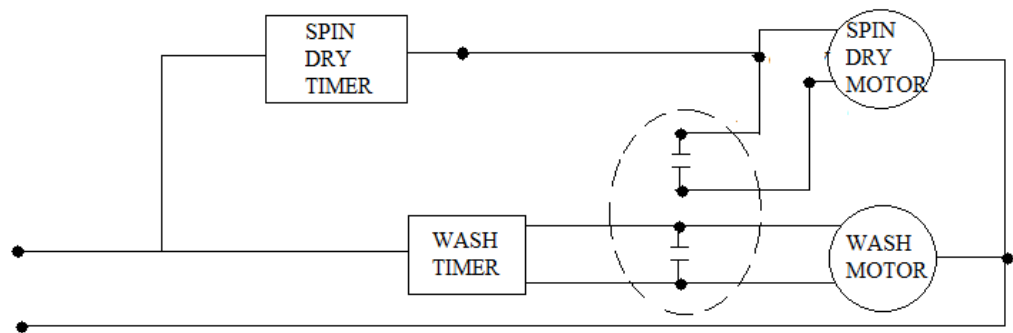
Gambar 2.17. Selector
Sumber: dok pribadi

2.1.3.2 Wiring Diagram

Wiring diagram merupakan rangkaian komponen pada mesin cuci yang bisa menjelaskan bagaimana fungsi dan prinsip kerja komponen pada mesin cuci.

1. Wiring Diagram Akari AWM 838K

Setiap merk mesin cuci memiliki wiring diagram yang berbeda-beda tetapi prinsip kerjanya selalu sama, berikut ini adalah wiring diagram dari Akari AWM 838K.

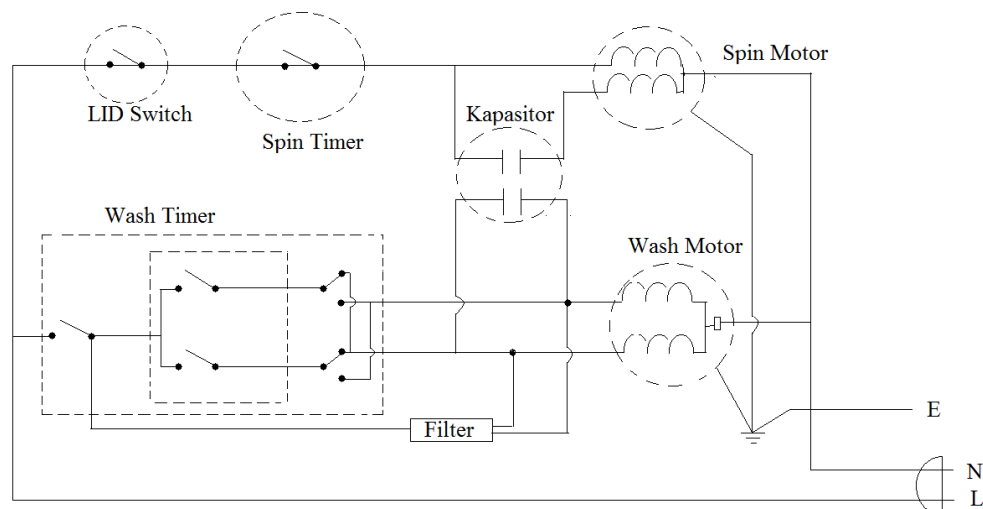


Gambar 2.18. Wiring Diagram Akari AWM 838K
Sumber: dok pribadi

Dapat kita lihat pada wiring diagram diatas, jika spin dry timer di nyalakan maka akan menggerakkan spin dry motor yang telah terhubung dengan kapasitor, begitu pula dengan washmotor akan menyala jika wash timer di hidupkan.

2. Wiring Diagram Sanyo SW-82HT

Setiap merk mesin cuci memiliki wiring diagram yang berbeda-beda tetapi prinsip kerjanya selalu sama, berikut ini adalah wiring diagram dari akari SW-82HT

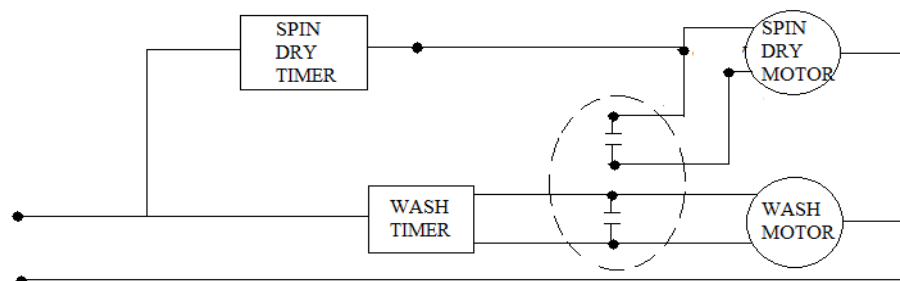


Gambar 2.19. Wiring Diagram Sanyo SW-82HT
Sumber: dok pribadi

Dapat kita lihat pada wiring diagram diatas sumber tegangan yang dianjurkan 220 V dengan frekuensi 50 Hz, jika spin dry timer di nyalakan maka led swith akan on dan menggerakkan spin dry motor yang telah terhubung dengan kapasitor, begitu pula dengan washmotor akan menyala jika wash timer di hidupkan, warna-warna pada diagram diatas merupakan petunjuk untuk kabel yang digunakan dalam wiring tersebut.

3. Wiring Diagram Samsung WT55H2

Setiap merk mesin cuci memiliki wiring diagram yang berbeda-beda tetapi prinsip kerjanya selalu sama, berikut ini adalah wiring diagram dari WT55H2.



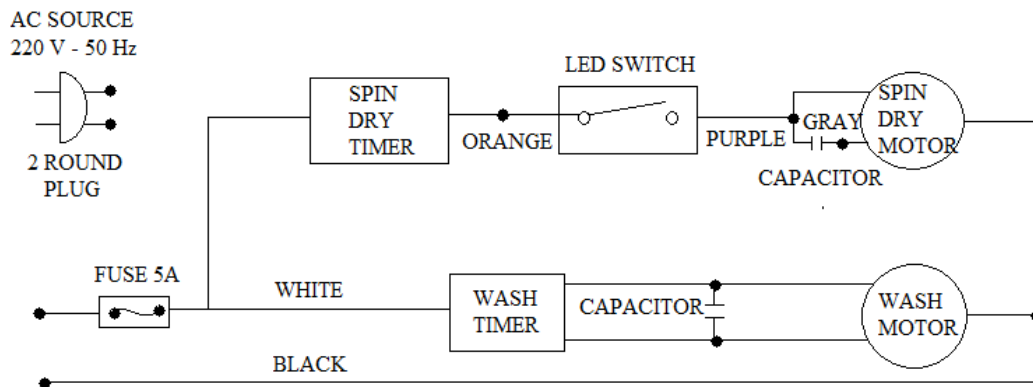
Gambar 2.20. Wiring Diagram Samsung WT55H2

Sumber: dok pribadi

Dapat kita lihat pada wiring diagram diatas sumber tegangan yang dianjurkan 220 V dengan frekuensi 50 Hz, jika spin dry timer di nyalakan maka akan menggerakkan spin dry motor yang telah terhubung dengan kapasitor, begitu pula dengan washmotor akan menyala jika wash timer di hidupkan, perbedaan wiring antara satu dengan yang lain lebih dikarenakan warna kabel atau lambang yang digunakan dalam wiring tersebut.

4. Wiring Diagram Sharp SW-531XT

Setiap merk mesin cuci memiliki wiring diagram yang berbeda-beda tetapi prinsip kerjanya selalu sama, berikut ini adalah wiring diagram dari SW-531XT.

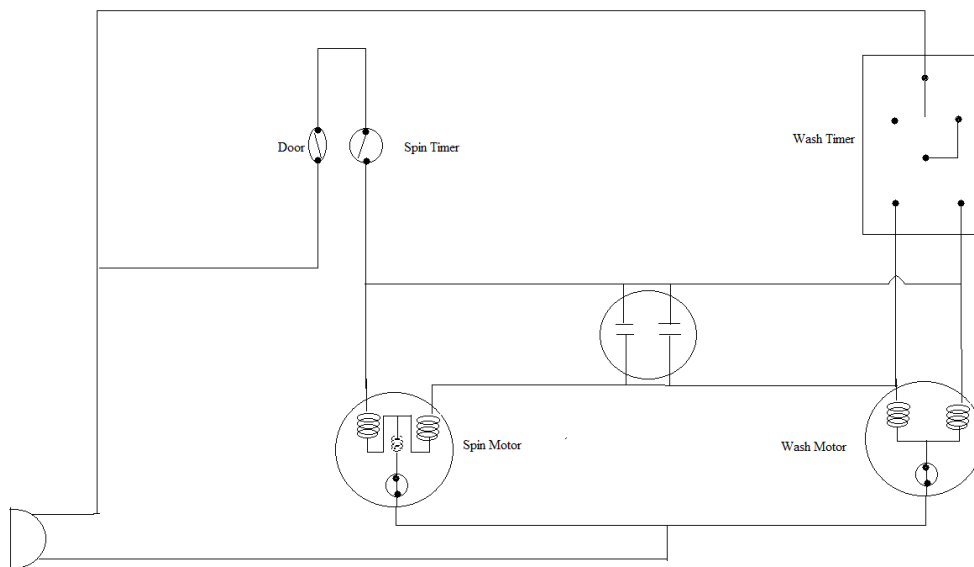


Gambar 2.21. Wiring Diagram Sharp SW 531XT
Sumber: dok pribadi

Dapat kita lihat pada wiring diagram diatas sumber tegangan yang dianjurkan 220 V dengan frekuensi 50 Hz, dilengkapi dengan fuse sebesar 5A jika spin dry timer di nyalakan maka led swith akan on dan menggerakkan spin dry motor yang telah terhubung dengan kapasitor, begitu pula dengan washmotor akan menyala jika wash timer di hidupkan, warna-warna pada diagram diatas merupakan petunjuk untuk kabel yang digunakan dalam wiring tersebut.

5. Wiring Diagram LG WP 580N

Setiap merk mesin cuci memiliki wiring diagram yang berbeda-beda tetapi prinsip kerjanya selalu sama, berikut ini adalah wiring diagram dari LG WP 580N.



Gambar 2.22. Wiring Diagram LG WP 580N
Sumber: dok pribadi

Dapat kita lihat pada wiring diagram diatas sumber tegangan yang dianjurkan 220 V dengan frekuensi 50 Hz, jika spin dry timer di nyalakan maka akan menggerakkan spin dry motor yang telah terhubung dengan kapasitor, begitu pula dengan washmotor akan menyala jika wash timer di hidupkan, pada gambar diatas juga dapat dilihat terdapat pemutus dari sumber tegangan apabila door pada mesin cuci dibuka.

2.1.3.3 Prinsip Kerja Mesin Cuci

Mesin cuci bekerja dengan menggunakan tenaga mekanik dari motor untuk menggerakkan screw pulsator pada bak cuci dan dan memutar bak peras/ pengering. Motor yang digunakan pada bak pencucian adalah motor dengan kecepatan rendah sedangkan untuk bak peras/ pengering menggunakan motor dengan kecepatan tinggi.

Pada dasarnya ada tiga tahap pengerjaan pada mesin cuci yaitu tahap pencucian, tahap pembilasan dan tahap pengeringan/ pemerasan.

Pada tahap pencucian selain harus diperhatikan kapasitasnya maka perlu juga diperhatikan fungsinya. Pada tahap pencucian yang perlu diperhatikan adalah:

1. Pemisahan materi pakaian putih, luntur dan keras
2. Pemberian air sesuai kapasitas
3. Memberikan takaran deterjen yang sesuai
4. Menyetel waktu cuci
5. Pengoperasian

Langkah kerja dalam pengoperasian mesin cuci dapat dilihat pada langkah-langkah berikut ini :

1. Pastikan mesin cuci yang digunakan sudah terhubung ke sumber listrik.
2. Isi air pada tabung pencuci dengan memasukkan selang air pada water inlet yang terdapat pada sisi kiri atau kanan mesin cuci, dan perlu diperhatikan button katup air dalam keadaan tertutup.
3. Jika air sudah mengisi tabung pencuci matikan sumber air dan masukkan deterjen pada tabung pencuci mesin cuci, lalu masukkan pakaian sesuai dengan ukuran tabung pencuci.
4. Tutup tabung pencuci pada mesin cuci.
5. Putar washing timer hingga 15 menit.
6. Setelah selesai bilas pakaian dengan air bersih sebelum dimasukkan pada tabung pengering.
7. Pilih mode rain pada selector untuk membuang air.
8. Setelah dimasukkan pada tabung pengering lalu tutup tabung pengering.
9. Atur spin timer pada 5 menit.
10. Setelah selesai spin maka pakaian siap untuk di jemur.

2.1.3.4 Diagnosa Masalah Pada Mesin Cuci

Diagnosa Masalah pada mesin cuci dilakukan sebelum mesin cuci sampel di teliti, berikut ini adalah masalah yang sering terjadi pada mesin cuci di wijaya teknik service center :

1. Tabung Pencuci mesin cuci berbunyi saat bekerja, biasanya disebabkan karena ada uang koin atau peniti dan benda kecil lainnya yang masih tertinggal di tabung pencuci. Masalah ini dapat di servis dengan cara membuka bagian bawah tabung pencuci untuk mengambil benda kecil yang menyangkut.
2. Kapasitor pada mesin cuci rusak, sehingga mesin cuci tidak bisa bekerja, masalah ini dapat di tanggulangi dengan mengganti kapasitor dengan kapasitor yang masih baik.
3. Kabel rem tabung pengering putus, sehingga menyebabkan masalah pada tabung pengering yang dapat di tanggulangi dengan memperbaiki kabel rem pada tabung pengeringnya.
4. As motor pada tabung pencuci mengalami masalah karena pelumasnya kering ataupun aus, jika pelumasnya kering maka dapat ditanggulangi dengan melakukan pelumasan kembali dan jika aus yang biasanya ditandai dengan tabung yang berisik bisa ditanggulangi dengan mengganti belt pada mesin cuci.
5. Motor bermasalah, biasanya jika motor pada mesin cuci sudah tidak bisa berfungsi dengan baik dilakukan pergantian motor ataupun dengan menggulung ulang motor pada mesin cuci

2.2 Kerangka Berfikir

Mesin cuci pada saat ini di pakai hampir setiap rumah di Indonesia, karena memudahkan dalam membantu pekerjaan mencuci. Penggunaan mesin cuci ini membutuhkan energi, penggunaan energi pada mesin cuci ini bergantung pada kinerja dan spesifikasinya, mesin cuci memiliki kinerja yang berbeda-beda, terdapat faktor-faktor yang membuat kinerja setiap mesin cuci berbeda, kinerja mesin cuci ini erat kaitannya dengan keefektifan penggunaan mesin cuci.

Dalam penggunaan alat-alat listrik perlu di buat seefisien dan seefektif mungkin, memilih mesin cuci dengan kinerja yang baik, merupakan salah satu cara untuk membuat penggunaan alat listrik efektif dan efisien. Untuk mengetahui kinerja mesin cuci ini perlu dilakukan pendataan dan membandingkan dengan spesifikasinya. Pendataan kinerja ini meliputi perbandingan penggunaan air, daya listrik dan energi listriknya.

Hal ini membuat peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait kinerja mesin cuci dua tabung, dan mencari perbandingan kinerja mesin cuci dua tabung, dengan metode analisis deskriptif, dengan tahapan, observasi lapangan yang dilakukan di bengkel wijaya teknik, melakukan pengukuran mesin cuci dua tabung di sana, menganalisis data hasil pengukuran hingga pengambilan kesimpulan mengenai penelitian. Hasil dari penelitian ini berupa data perbandingan kinerja mesin cuci dua tabung.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Bengkel Wijaya Teknik, Jl. Bojong Raya No 11 B, Rawabuaya, Cengkareng, Jakarta Barat. Adapun waktu penelitian yaitu pada bulan April 2016 sampai Juni 2016, Semester 104 Tahun Akademik 2015/2016.

3.2 Metode Penelitian

Metode merupakan cara untuk mengungkapkan kebenaran yang objektif. Kebenaran tersebut merupakan tujuan. Penggunaan metode dimaksudkan agar kebenaran yang diungkapkan benar-benar berdasarkan bukti ilmiah yang kuat. Oleh karena itu, metode dapat diartikan pula sebagai prosedur atau rangkaian cara yang seara sistematis dalam menggali kebenaran ilmiah. Sedangkan penelitian dapat diartikan sebagai pekerjaan ilmiah yang harus dilakukan secara sistematis, teratur dan tertib, baik mengenai prosedurnya maupun dalam proses berfikir tentang materinya (Nawawi dan Martini dalam Prastowo, 2011).

Sedangkan Metode Penelitian sendiri pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Berdasarkan hal tersebut terdapat empat kata kunci yang perlu diperhatikan yaitu, cara ilmiah, data, tujuan, dan kegunaan. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian didasarkan pada ciri-ciri keilmuan, yaitu rasional, empiris, dan sistematis. Rasional berarti dilakukan dengan cara-cara yang masuk akal, sehingga terjangkau oleh penalaran manusia. Empiris berarti cara-cara yang dilakukan itu dapat diamati oleh indera manusia, sehingga orang lain dapat mengamati dan mengetahui cara-cara yang digunakan.

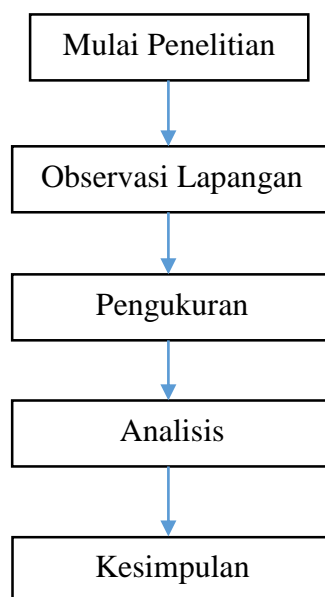
Sistematis berarti proses yang digunakan dalam penelitian itu menggunakan langkah-langkah tertentu yang bersifat logis (Sugiyono, 2009:2).

Penelitian ini menggunakan metode analisis deskriptif. Metode penelitian deskriptif adalah sebuah penelitian yang bertujuan untuk memberikan atau menjabarkan sesuatu keadaan atau fenomena yang terjadi saat ini dengan menggunakan prosedur ilmiah untuk menjawab masalah secara actual (Sugiyono, 2011).

Dengan metode penelitian analisis deskriptif berarti penelitian ini akan menjabarkan masalah mengenai kinerja mesin cuci dua tabung untuk menjawab permasalahan yang ada dan untuk mengetahui data kinerja mesin pada mesin cuci dua tabung.

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut :



1. Memulai Penelitian

Persiapan penelitian ini dimulai dengan melakukan kunjungan pada tempat penelitian yaitu bengkel wijaya teknik untuk mengurus masalah terkait perizinan dan hal terkait.

2. Observasi Lapangan

Pada langkah ini penelitian di lakukan dengan melakukan studi dan observasi lapangan terkait mesin cuci yang akan di teliti, mulai dari mencatat merk, spesifikasi dan diagnosa kerusakan terkait dengan mesin cuci yang akan diteliti.

Pada penelitian ini sampel yang diteliti antara lain :

- a. Mesin cuci merk Akari AWM 838K (8Kg) yang selanjutnya disebut Sampel A.
- b. Mesin cuci merk Sanyo SW 82HT (8Kg) yang selanjutnya disebut dengan Sampel B.
- c. Mesin cuci merk Samsung WT55H2 (6Kg) yang selanjutnya disebut dengan Sampel C.
- d. Mesin cuci merk Sharp SW 531XT (5Kg) yang selanjutnya disebut dengan Sampel D.
- e. Mesin cuci merk LG WP 580N (5Kg) yang selanjutnya disebut dengan Sampel E.

3. Pengukuran

Pada langkah ini penelitian dilakukan dengan melakukan pengukuran mesin cuci dua tabung terkait arus, tegangan, daya, dan faktor-faktor lain yang berhubungan dengan kinerja mesin cuci dua tabung. Pengukuran dilakukan saat beban nol yaitu mesin cuci dalam keadaan kosong, dan saat berbeban dimana, beban

untuk spesifikasi mesin cuci 8 Kg sebesar 7 Kg pakaian lembab dan untuk spesifikasi mesin cuci 5 Kg sebesar 4 Kg pakaian lembab. Bahan dan berat pakaian yang diuji untuk tiap sampel dibuat sama.

4. Analisis

Pada langkah ini di harapkan data penelitian hasil pengukuran telah didapatkan dan dilakukan analisis data untuk mengetahui kinerja tiap-tiap mesin cuci, dengan membandingkannya dengan spesifikasi awalnya. Analisis data dilakukan dengan membandingkan Sampel dengan spesifikasi beban yang sama.

5. Kesimpulan

Pada langkah ini di lakukan penarikan kesimpulan terkait pengaruh faktor yang diteliti terhadap kinerja.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrument merupakan alat ukur atau alat bantu penelitian yang berguna didalam pengumpulan data secara sistematis. Instrument penelitian sebagai berikut:

3.4.1 Observasi Lapangan dan Dokumentasi

Observasi merupakan proses peninjauan secara cermat (KBBI.web.id). Kesimpulannya Observasi Lapangan berarti proses peninjauan lapangan atau tempat penelitian dengan cermat untuk mengetahui hal-hal terkait penelitian. Sedangkan dokumentasi adalah proses pengumpulan, pemilihan, pengolahan, dan penyimpanan informasi dalam bidang pengetahuan (KBBI.web.id). Kesimpulan yang dapat diambil adalah dokumentasi merupakan proses pengumpulan dan penyimpanan informasi yang terkait dalam penelitian yang akan dilakukan,

dokumentasi yang akan dikumpulkan salah satunya berupa photo yang akan diambil dengan menggunakan kamera digital.

3.4.2 Alat Ukur

Alat ukur yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain :

a. Energi Meter

Energi Meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur daya listrik, arus, tegangan, cos pi dan frekuensi dari mesin cuci yang akan diteliti.



Gambar 3.1. Energi Meter

Sumber : Dok Pribadi

Gambar 3.1. merupakan energi meter yang digunakan dalam penelitian, dengan merk DEM1499 and berspesifikasi maksimal mengukur tegangan hingga 270 V, arus hingga 19,999 A, daya hingga 3680 W dan memiliki akurasi kurang lebih sebesar 3%.

b. Tacho Meter

Tacho Meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur putaran motor mesin cuci yang akan diteliti.



Gambar 3.2. Tacho Meter

Sumber : Dok Pribadi

c. Tang Ampere

Tang Ampere adalah alat yang digunakan untuk mengukur arus listrik pada sampel mesin cuci, sebagai pembanding dengan energi meter.



Gambar 3.3. Tang Ampere

Sumber : Dok Pribadi

d. Multimeter

Multimeter adalah alat yang digunakan untuk mengukur tegangan pada sampel mesin cuci, sebagai pembanding dengan energi meter.



Gambar 3.4. Multimeter

Sumber : Dok Pribadi

e. $\cos \theta$ Meter

$\cos \theta$ Meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur faktor daya pada sampel mesin cuci, sebagai pembanding dengan energi meter.

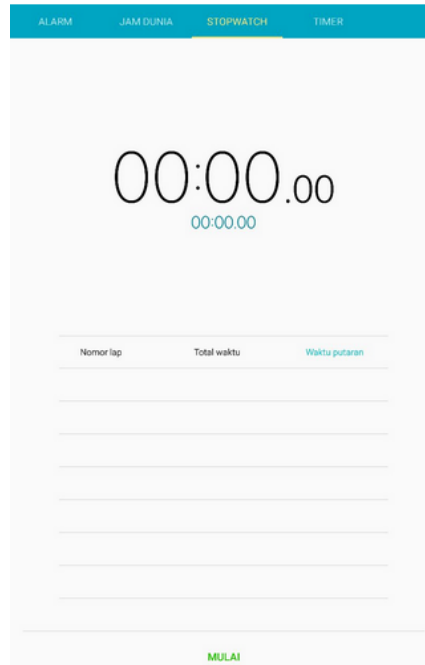


Gambar 3.5. $\cos \theta$ Meter

Sumber : Dok Pribadi

f. Stop Watch

Stop Watch adalah alat yang digunakan sebagai pengukur waktu dalam melakukan pengukuran.



Gambar 3.6. Cos θ Meter

Sumber : Dok Pribadi

3.5 Rancangan Penelitian

Penelitian ini mengacu pada konsep dasar penelitian eksperimen dimana hasil yang didapat merupakan hasil mutlak. Penelitian ini dilakukan dengan cara mengukur Arus Listrik, tegangan daya, dan putaran motor pada Mesin Cuci, dan dilakukan perhitungan terhadap cos pi untuk menentukan hasil yang ingin dicapai dari kerangka teori yang telah disusun.

Data sampel mesin cuci yang akan diteliti pertama-tama di buat spesifikasinya, untuk kemudian di urutkan sampel mana yang sesuai untuk dilanjutkan ke tahapan penelitian selanjutnya. Pada tabel 3.1. dapat dilihat data spesifikasi yang akan di gunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3.1. Spesifikasi Mesin Cuci

No	Jenis Spesifikasi	Keterangan	
	Kapasitas	Kapasitas Mencuci	6-14 Kg (Kg)
	Desain	Warna	
		Pintu	
	Spek Fisik	Dimensi	
		Berat	
		Tekanan Air	
		Tipe Pencucian	
	Voltage	Voltage Spesifikasi	
	Frekuensi	Frekuensi Spesifikasi	
	Pemakaian Daya	Pencucian	
		Pengeringan	
	Penggunaan Air		
	Kecepatan Peras		

Pada tabel 3.1 dapat dilihat mengenai spesifikasi awal dari mesin cuci sampel yang akan diteliti, mulai dari daya jenis pintu, panel display, dimensi, berat, tipe pencucian hingga spesifikasi mengenai konsumsi daya, tegangan dan arus, pada beberapa jenis mesin cuci juga terdapat data kecepatan perasnya. Selain spesifikasi diatas unjuk kinerja mesin cuci juga akan di cari dengan mendata beberapa hal lain.

Selanjutnya pada tabel 3.2 dapat dilihat mengenai hasil pengukuran terhadap mesin cuci sampel yang di teliti, mulai dari aspek arus, tegangan, daya hingga faktor daya, dan penggunaan alat ukur sebagai pembanding dilakukan dengan energi meter sebagai alat ukur 1 dan tang ampere sebagai alat ukur 2 untuk pengukuran arus, multimeter sebagai alat ukur 2 untuk pengukuran tegangan, $\cos \theta$ meter sebagai alat ukur 2 untuk pengukuran faktor daya.

Pada tabel 3.3 dapat dilihat mengenai hasil pengukuran pada motor penggerak tabung pengering mesin cuci.

Tabel 3.2. Hasil Pengukuran Mesin Cuci

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1)		Tegangan (Alat Ukur 2)		Arus (Alat Ukur 1)		Arus (Alat Ukur 2)		Daya		Pf (Alat Ukur 1)	Pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
10 detik	Kanan	10 detik												
20 detik	Kiri	10 detik												
30 detik	Kanan	10 detik												
40 detik	Kiri	10 detik												
50 detik	Kanan	10 detik												
60 detik	Kiri	10 detik												

Tabel 3.3. Hasil Pengukuran Motor Penggerak Tabung Pengering

Waktu Akumulasi	Waktu	Arus (Alat Ukur 1)		Arus (Alat Ukur 2)		Tegangan (Alat Ukur 1)		Tegangan (Alat Ukur 2)		Daya	Pf (Alat Ukur 1)	Pf (Alat Ukur 2)
		Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban			
1 menit	1 menit											
2 menit	1 menit											
3 menit	1 menit											
4 menit	1 menit											
5 menit	1 menit											

Tabel 3.4. Pengukuran Putaran

No	Merk Mesin Cuci	Arah Putaran Pencuci	Putaran Pencuci (Rpm)		Putaran Pengering (Rpm)	
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban
1	Sampel A	Kanan				
		Kiri				
2	Sampel B	Kanan				
		Kiri				
3	Sampel C	Kanan				
		Kiri				
4	Sampel D	Kanan				
		Kiri				
5	Sampel E	Kanan				
		Kiri				

Langkah berikutnya adalah melakukan pengukuran putaran motor saat dilakukan pencucian baik berbeban nol maupun berbeban. Dan selanjutnya membandingkan hasil pengukuran pada tabung pencuci dan pengering.

Tabel 3.5. Perbandingan Hasil Pengukuran Tabung Pencuci

	Sampel A	Sampel B	Sampel C	Sampel D	Sampel E
Arus Saat Berbeban (A)					
Tegangan (V)					
Deviasi Daya Saat Berbeban (%)					
Faktor daya (Cos θ)					
Putaran Saat Beban (Rpm)					
Konsumsi Energi (WH)					
Konsumsi Air (Liter)					

Tabel 3.6 Perbandingan Hasil Pengukuran Tabung Pengering

	Sampel A	Sampel B	Sampel C	Sampel D	Sampel E
Arus Saat Berbeban (A)					
Tegangan (V)					
Deviasi Daya Saat Berbeban (%)					
Faktor daya (Cos θ)					
Putaran Saat Beban (Rpm)					
Konsumsi Energi (WH)					

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini menggunakan studi literatur. Dengan demikian, penelitian harus aktif dalam mendapatkan informasi dan data-data yang menunjang pelaksanaan penelitian. Dari data-data yang telah didapatkan dari tipe mesin cuci top load dibandingkan untuk diketahui yang lebih hemat.

Pengumpulan data dilakukan dengan langkah:

1. Mengembangkan catatan yang didapatkan dari observasi lapangan

Observasi dilakukan saat ada pelanggan bengkel wijaya teknik yang mereparasi mesin cuci, dan melakukan pengumpulan data.

2. Menghitung data-data yang telah dikumpulkan

Setelah melakukan observasi dan menemukan data yang dibutuhkan, kemudian data-data tersebut di sortir dan dianalisis untuk kemudian dihitung.

3. Mengumpulkan literature

Pengumpulan literature dilakukan dengan meminjam buku-buku terkait di perpustakaan ataupun mencari ebook dari internet.

4. Penarikan beberapa kesimpulan

Kesimpulan didapat setelah mempelajari literature dan menganalisis data-data yang telah di sortir dan dihitung.

3.7 Teknik Analisis Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan untuk memperoleh data sekunder berupa data mesin cuci adalah dengan menanyakan langsung dengan pemilik mesin cucinya, kemudian dilakukan pencatatan.

Selanjutnya pengukuran faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja dilakukamn dengan alat-alat yang telah disebutkan untuk kemudian dilakukan

pencatatan, dan perhitungan untuk membandingkan nilai hasil pengukuran dan hasil perhitungan.

Setelah proses pengukuran dan perhitungan selesai, maka data-data yang didapatkan dianalisis bagaimanakah kinerja dari setiap mesin cuci yang diteliti untuk kemudian di Tarik kesimpulan mesin cuci manakah yang memiliki kinerja paling baik.

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

4.1.1. Spesifikasi

Spesifikasi merupakan penjelasan atau perincian dari suatu produk (barang). Produk yang dirinci seperti jenis, kapasitas, kemampuan kerja. Dalam hal ini, spesifikasi mesin cuci meliputi kapasitas, desain, spesifikasi fisik, dan data kelistrikan. Adapun spesifikasi dari mesin cuci sampel adalah sebagai berikut.

4.1.1.1. Spesifikasi Mesin Cuci

Mesin cuci dua tabung merupakan salah satu jenis mesin cuci berdasarkan tipe bukaan atas yang bekerja semi-otomatis. Mesin cuci sampel pada penelitian ini berjumlah 5 buah. Berikut adalah tabel spesifikasi yang diteliti.

Tabel 4.1. Spesifikasi Mesin Cuci Sampel A

No	Jenis Spesifikasi	Keterangan	
	Kapasitas	Kapasitas Mencuci	5-14 Kg (8 Kg)
	Desain	Warna	Hijau
		Pintu	Transparan
	Spek Fisik	Dimensi	443 x 763 x 893 mm
		Berat	18 Kg
		Tekanan Air	-
		Tipe Pencucian	Tipe Pengaduk
	Voltage	Voltage Spesifikasi	220 v
	Frekuensi	Frekuensi Spesifikasi	50 Hz
	Pemakaian Daya	Pencucian	280 W
		Pengeringan	130 W
	Penggunaan Air		-
	Kecepatan Peras		-

Tabel 4.2. Spesifikasi Mesin Cuci Sampel B

No	Jenis Spesifikasi	Keterangan	
	Kapasitas	Kapasitas Mencuci	5-14 Kg (8 Kg)
	Desain	Warna	Putih
		Pintu	Transparan
	Spek Fisik	Dimensi	760 x 440 x 890 mm
		Berat	20,5 Kg
		Tekanan Air	-
		Tipe Pencucian	Tipe Pengaduk
	Voltage	Voltage Spesifikasi	220 v
	Frekuensi	Frekuensi Spesifikasi	50 Hz
	Pemakaian Daya	Pencucian	320 W
		Pengeringan	160 W
	Penggunaan Air	Max Volume	60 L
	Kecepatan Peras		-

Tabel 4.3. Spesifikasi Mesin Cuci Sampel C

No	Jenis Spesifikasi	Keterangan	
	Kapasitas	Kapasitas Mencuci	5-14 Kg (5 Kg)
	Desain	Warna	Putih
		Pintu	Transparan
	Spek Fisik	Dimensi	443 x 763 x 893 mm
		Berat	19 Kg
		Tekanan Air	0.05~0.78 MPa 0.5 ~ 8.0 kg•f/cm ²
		Tipe Pencucian	Tipe Pengaduk
	Voltage	Voltage Spesifikasi	220 v
	Frekuensi	Frekuensi Spesifikasi	50 Hz
	Pemakaian Daya	Pencucian	280 W
		Pengeringan	180 W
	Penggunaan Air	Max Volume	42 L
	Kecepatan Peras		-

Tabel 4.4. Spesifikasi Mesin Cuci Sampel D

No	Jenis Spesifikasi	Keterangan	
	Kapasitas	Kapasitas Mencuci	5-14 Kg (5 Kg)
	Desain	Warna	Biru
		Pintu	Transparan
	Spek Fisik	Dimensi	450 x 750 x 850 mm
		Berat	
		Tekanan Air	0.05~0.78 MPa 0.5 ~ 8.0 kg•f/cm ²
		Tipe Pencucian	Tipe Pengaduk
	Voltage	Voltage Spesifikasi	220 v
	Frekuensi	Frekuensi Spesifikasi	50 Hz
	Pemakaian Daya	Pencucian	245 W
		Pengeringan	105 W
	Penggunaan Air	Max Volume	-
	Kecepatan Peras		-

Tabel 4.5. Spesifikasi Mesin Cuci Sampel E

No	Jenis Spesifikasi	Keterangan	
	Kapasitas	Kapasitas Mencuci	5-14 Kg (5 Kg)
	Desain	Warna	Silver
		Pintu	-
	Spek Fisik	Dimensi	75x45x90 cm
		Berat	17 Kg
		Tekanan Air	Less than 100kPa (1kgf/cm ²)
		Tipe Pencucian	Tipe Pengaduk
	Voltage	Voltage Spesifikasi	220 V
	Frekuensi	Frekuensi Spesifikasi	50 Hz
	Pemakaian Daya	Pencucian	230 W
		Pengeringan	180 W
	Penggunaan Air	Max Volume	34 L
	Kecepatan Peras		-

Dari tabel spesifikasi diatas didapatkan data perbandingan spesifikasi tiap merk mesin cuci, data perbandingan ini yang nanti akan digunakan sebagai acuan dalam menentukan kinerja mesin cuci dua tabung.

4.1.1.1.1. Hasil Pengukuran

Tabel hasil pengukuran dikenal juga dengan istilah kisi-kisi soal atau *blue print* adalah sebuah tabel analisis yang didalamnya dimuat rincian objek yang diteliti. Mesin cuci sampel berasal dari bengkel wijaya teknik. Sampel penelitian mesin cuci sebanyak lima buah mesin cuci. Dengan hasil pengukuran yang di klasifikasikan berdasarkan pengukuran yang dilakukan dan hasil pengukuran di bandingkan antara satu dengan yang lain, juga akan di bandingkan dengan spesifikasinya, data pengukuran ini akan dibandingkan untuk mengetahui kriteria unjuk kinerja terbaik.

A. Hasil Pengukuran Motor Penggerak Tabung Pencuci

Data hasil pengukuran pada motor penggerak tabung pencuci berbagai merk dalam keadaan beban nol, berbeban, dan spesifikasi dapat dilihat pada lampiran 1 tabel hasil pengukuran mesin cuci sampel di halaman 78 – 84.

1. Mesin Cuci Sampel A

Data pertama adalah pengukuran arus listrik pada motor penggerak mesin cuci. Pada lampiran 1 tabel hasil pengukuran mesin cuci sampel A halaman 70, gambar grafik perbandingan arus motor penggerak tabung pencuci mesin cuci sampel A halaman 89 , gambar grafik perbandingan daya motor penggerak tabung pencuci mesin cuci sampel A halaman 94. Dapat dilihat perbandingan Arus, Daya dan faktor daya. Berdasarkan data hasil pengukuran, dapat terlihat perbandingan arus pada tabung pencuci dalam keadaan beban nol dan berbeban, Arus rata-rata yang terukur pada saat mesin cuci berbeban nol adalah 1 A dan saat berbeban 1,28 A, dapat terlihat dibandingkan sampel lain tegangan pada sampel A cenderung lebih stabil, dapat terlihat perbandingan daya pada tabung pencuci dalam keadaan beban

nol dan berbeban, daya rata-rata yang terukur pada saat mesin cuci berbeban nol adalah 200,04 Watt dan saat berbeban 257,70 Watt dengan faktor daya sebesar 0,90.

2. Mesin Cuci Sampel B

Data pertama adalah pengukuran arus listrik pada motor penggerak mesin cuci. Pada lampiran 1 Tabel hasil pengukuran mesin cuci sampel B halaman 74 , gambar grafik perbandingan arus motor penggerak tabung pencuci mesin cuci sampel B halaman 90 , gambar grafik perbandingan daya motor penggerak tabung pencuci mesin cuci sampel B halaman 95. Dapat dilihat perbandingan Arus, Daya dan faktor daya. Berdasarkan data hasil pengukuran, dapat terlihat perbandingan arus pada tabung pencuci dalam keadaan beban nol dan berbeban, Arus rata-rata yang terukur pada saat mesin cuci berbeban nol adalah 0,57 A dan saat berbeban 1,23 A, dapat terlihat dibandingkan sampel A sampel B memiliki hasil jumlah tegangan yang lebih banyak, dapat terlihat perbandingan daya pada tabung pencuci dalam keadaan beban nol dan berbeban, daya rata-rata yang terukur pada saat mesin cuci berbeban nol adalah 112,50 Watt dan saat berbeban 235,50 Watt dengan faktor daya sebesar 0,89.

3. Mesin Cuci Sampel C

Data pertama adalah pengukuran arus listrik pada motor penggerak mesin cuci. Pada lampiran 1 Tabel hasil pengukuran mesin cuci sampel C halaman 78, gambar grafik perbandingan arus motor penggerak tabung pencuci mesin cuci sampel C halaman 91 , gambar grafik perbandingan daya motor penggerak tabung pencuci mesin cuci sampel C halaman 96. Dapat dilihat perbandingan Arus, Daya dan faktor daya. Berdasarkan data hasil pengukuran, dapat terlihat perbandingan arus pada tabung pencuci dalam keadaan beban nol dan berbeban, Arus rata-rata yang

terukur pada saat mesin cuci berbeban nol adalah 0,73 A dan saat berbeban 1,08 A, dapat terlihat dibandingkan sampel E sampel C memiliki hasil jumlah tegangan yang lebih banyak, dapat terlihat perbandingan daya pada tabung pencuci dalam keadaan beban nol dan berbeban, daya rata-rata yang terukur pada saat mesin cuci berbeban nol adalah 146,40 Watt dan saat berbeban 215,70 Watt dengan faktor daya sebesar 0,91.

4. Mesin Cuci Sampel D

Data pertama adalah pengukuran arus listrik pada motor penggerak mesin cuci. Pada lampiran 1 Tabel hasil pengukuran mesin cuci sampel D halaman 80 , gambar grafik perbandingan arus motor penggerak tabung pencuci mesin cuci sampel D halaman 92 , gambar grafik perbandingan daya motor penggerak tabung pencuci mesin cuci sampel D halaman 97. Dapat dilihat perbandingan Arus, Daya dan faktor daya. Berdasarkan data hasil pengukuran, dapat terlihat perbandingan arus pada tabung pencuci dalam keadaan beban nol dan berbeban, Arus rata-rata yang terukur pada saat mesin cuci berbeban nol adalah 0,75 A dan saat berbeban 1,20 A, dapat terlihat dibandingkan sampel E sampel D memiliki hasil jumlah tegangan yang lebih banyak, dapat terlihat perbandingan daya pada tabung pencuci dalam keadaan beban nol dan berbeban, daya rata-rata yang terukur pada saat mesin cuci berbeban nol adalah 144,80 Watt dan saat berbeban 229,50 Watt dengan faktor daya sebesar 0,88.

5. Mesin Cuci Sampel E

Data pertama adalah pengukuran arus listrik pada motor penggerak mesin cuci. Pada lampiran 1 Tabel hasil pengukuran mesin cuci sampel E halaman 84 , gambar grafik perbandingan arus motor penggerak tabung pencuci mesin cuci

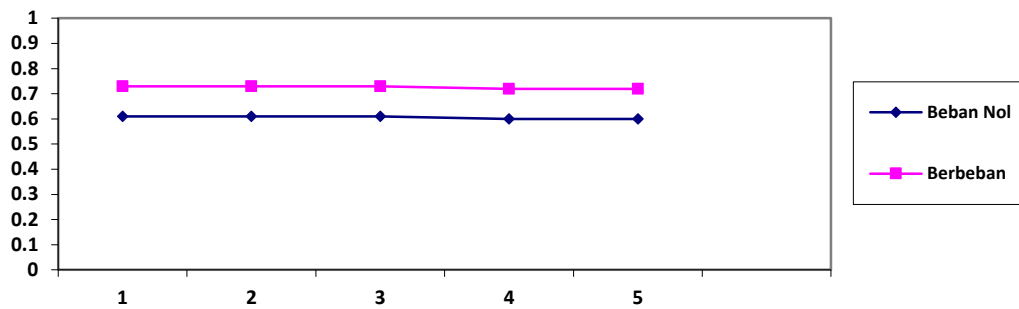
sampel E halaman 93 , gambar grafik perbandingan daya motor penggerak tabung pencuci mesin cuci sampel E halaman 98. Dapat dilihat perbandingan Arus, Daya dan faktor daya. Berdasarkan data hasil pengukuran, dapat terlihat perbandingan arus pada tabung pencuci dalam keadaan beban nol dan berbeban, Arus rata-rata yang terukur pada saat mesin cuci berbeban nol adalah 0,64 A dan saat berbeban 0,74 A, dapat terlihat perbandingan daya pada tabung pencuci dalam keadaan beban nol dan berbeban, dapat terlihat dibandingkan sampel lain tegangan pada sampel A cenderung lebih stabil, daya rata-rata yang terukur pada saat mesin cuci berbeban nol adalah 133, 40 Watt dan saat berbeban 154,70 Watt dengan faktor daya sebesar 0,91.

B. Hasil Pengukuran Motor Penggerak Tabung Pengereng Mesin Cuci

Data hasil pengukuran pada tabung pengereng berbagai merk dalam keadaan beban nol, berbeban, dan spesifikasi dapat dilihat pada tabel 4.6. sampai 4.10. Data tersebut didapat dengan pengukuran pada mesin cuci untuk siklus selama 5 menit, data diukur setiap 1 menit.

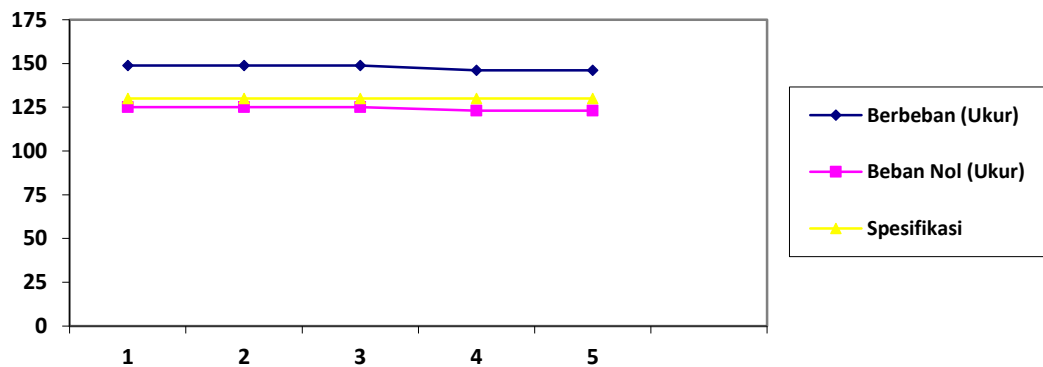
1. Mesin Cuci Sampel A

Dapat dilihat pada lampiran 1 tabel hasil pengukuran motor penggerak tabung pengereng mesin cuci sampel A saat mesin cuci berbeban nol, dan berbeban pada halaman 98. Grafik perbandingan arus ukur dapat dilihat pada gambar 4.11.



Gambar 4.1. Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pengering Mesin Cuci Sampel A

Pada gambar 4.1. dapat dilihat perbandingan arus saat beban nol dan berbeban, dengan nilai rata-rata dari 5 kali pengambilan sampel pada kondisi beban nol sebesar 0,60 A, dan pada kondisi berbeban sebesar 0,72 A. Grafik perbandingan daya dapat dilihat pada gambar 4.2.

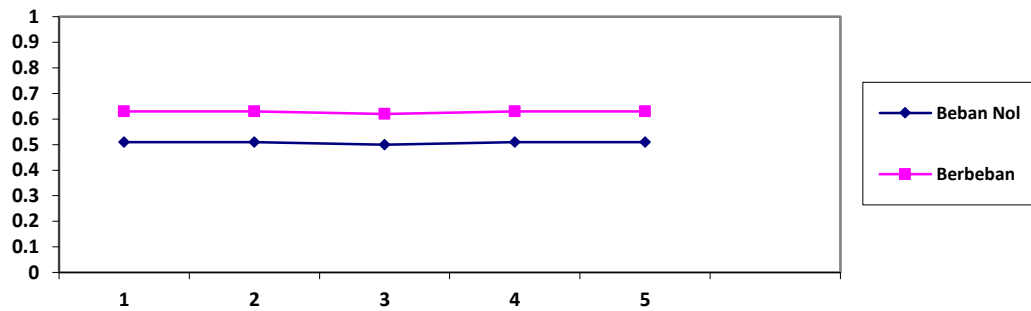


Gambar 4.2. Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pengering Mesin Cuci Sampel A

Pada gambar 4.2. dapat dilihat perbandingan daya ukur saat beban nol, berbeban, dan spesifikasi, dengan nilai rata-rata dari 5 kali pengambilan sampel pada kondisi beban nol sebesar 124,6 W, dan pada kondisi berbeban sebesar 145,4 W, Sedangkan untuk spesifikasi sebesar 130 W.

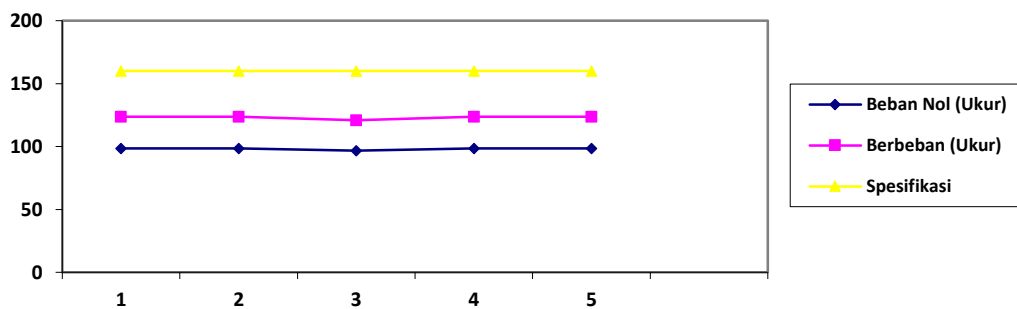
2. Mesin Cuci Sampel B

Dapat dilihat pada lampiran 1 tabel hasil pengukuran motor penggerak tabung pengering mesin cuci sampel B saat mesin cuci berbeban nol, dan berbeban halaman 98. Grafik perbandingan arus ukur dapat dilihat pada gambar 4.3.



Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pengering Mesin Cuci Sampel B

Pada gambar 4.3. dapat dilihat perbandingan arus saat beban nol, berbeban, dan spesifikasi, dengan nilai rata-rata dari 5 kali pengambilan sampel pada kondisi beban nol sebesar 0,50 A, dan pada kondisi berbeban sebesar 0,62 A. Grafik perbandingan daya dapat dilihat pada gambar 4.4.



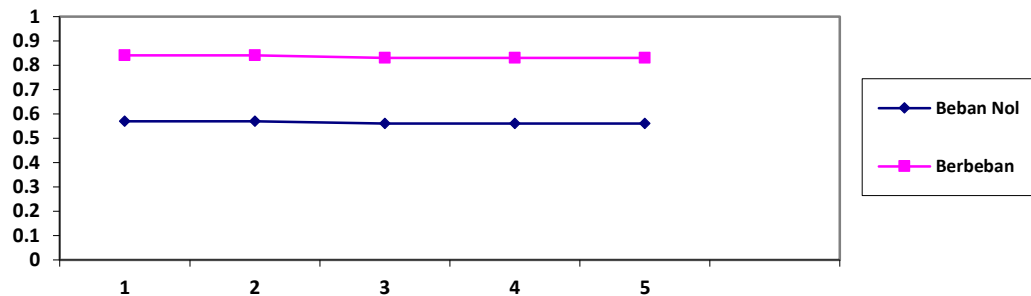
Gambar 4.4. Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pengering Mesin Cuci Sampel B

Pada gambar 4.4. dapat dilihat perbandingan daya ukur saat beban nol, berbeban, dan spesifikasi, dengan nilai rata-rata dari 5 kali pengambilan sampel pada kondisi beban nol sebesar 97,80 W, dan pada kondisi berbeban sebesar 122,4

W. Sedangkan untuk spesifikasi sebesar 160 W, hasil pengukuran menunjukkan bahwa pada saat kondisi berbeban daya terukur tidak lebih besar jika dibandingkan dengan spesifikasinya.

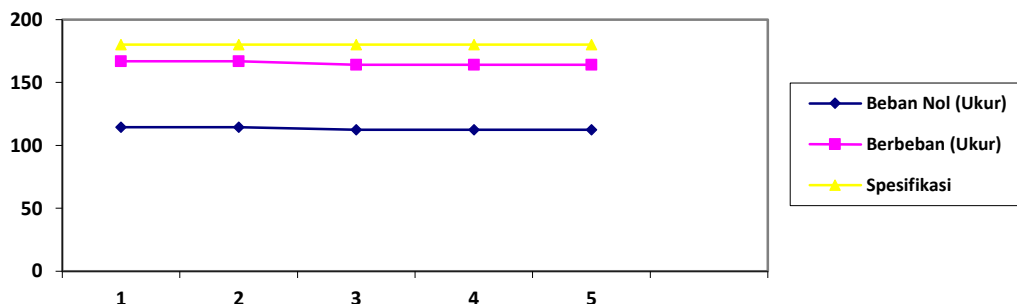
3. Mesin Cuci Sampel C

Dapat dilihat pada lampiran 1 tabel hasil pengukuran motor penggerak tabung pengering mesin cuci sampel C saat mesin cuci berbeban nol, dan berbeban halaman 99. Grafik perbandingan arus ukur dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pengering Mesin Cuci Sampel C

Pada gambar 4.5. dapat dilihat perbandingan arus saat beban nol, berbeban, dan spesifikasi, dengan nilai rata-rata dari 5 kali pengambilan sampel pada kondisi beban nol sebesar 0,56 A, dan pada kondisi berbeban sebesar 0,83 A. Grafik perbandingan daya dapat dilihat pada gambar 4.6.

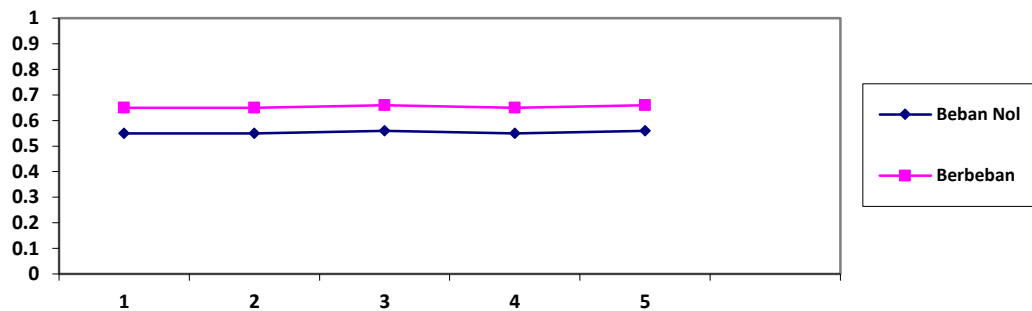


Gambar 4.6. Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pengering Mesin Cuci Sampel C

Pada gambar 4.6. dapat dilihat perbandingan daya ukur saat beban nol, berbeban, dan spesifikasi, dengan nilai rata-rata dari 5 kali pengambilan sampel pada kondisi beban nol sebesar 113,3 W, dan pada kondisi berbeban sebesar 165,5 W. Sedangkan untuk Spesifikasi sebesar 180 W.

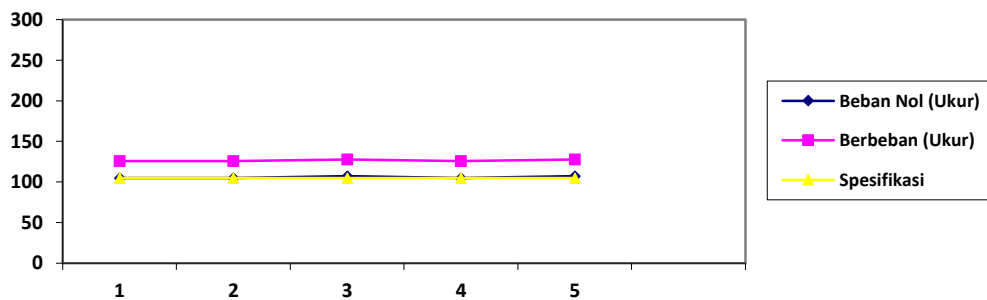
4. Mesin Cuci Sampel D

Dapat dilihat pada lampiran 1 tabel hasil pengukuran motor penggerak tabung pengering mesin cuci sampel D saat mesin cuci berbeban nol, dan berbeban halaman 99. Grafik perbandingan arus ukur dapat dilihat pada gambar 4.7.



Gambar 4.7. Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pengering Mesin Cuci Sampel D

Pada gambar 4.7. dapat dilihat perbandingan arus saat beban nol, berbeban, dan spesifikasi, dengan nilai rata-rata dari 5 kali pengambilan sampel pada kondisi beban nol sebesar 0,55 A, dan pada kondisi berbeban sebesar 0,65 A. Grafik perbandingan daya dapat dilihat pada gambar 4.8.

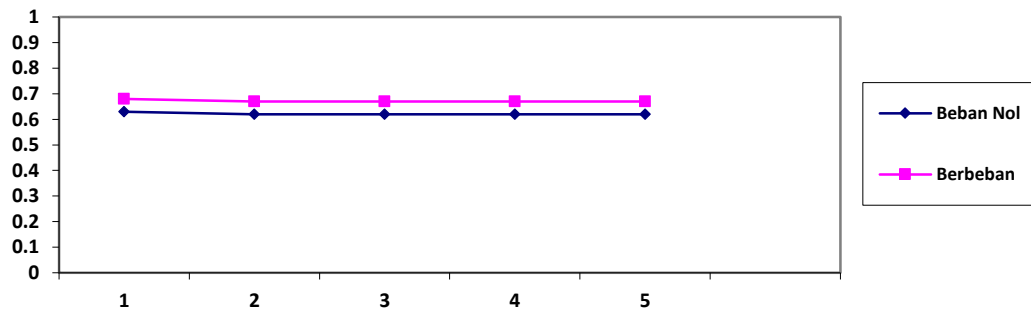


Gambar 4.8. Grafik Perbandingan Motor Penggerak Daya Tabung Pengering Mesin Cuci Sampel D

Pada gambar 4.8. dapat dilihat perbandingan daya ukur saat beban nol, berbeban, dan spesifikasi, dengan nilai rata-rata dari 5 kali pengambilan sampel pada kondisi beban nol sebesar 105,5 W, dan pada kondisi berbeban sebesar 126,1 W, sedangkan untuk spesifikasinya sebesar 105 W.

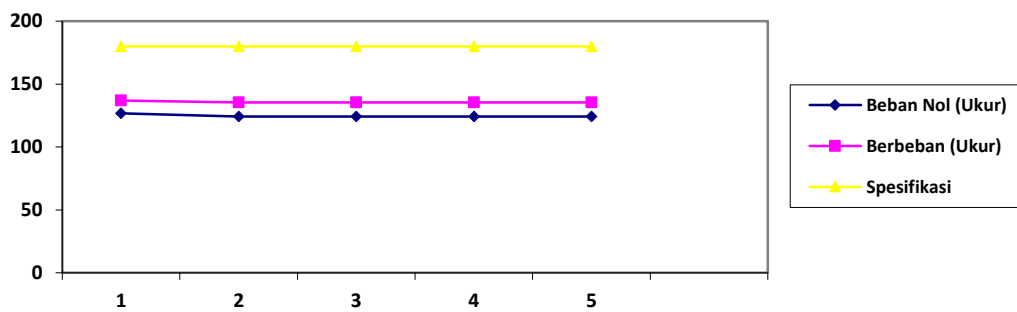
5. Mesin Cuci Sampel E

Dapat dilihat pada lampiran 1 tabel hasil pengukuran motor penggerak tabung pengering mesin cuci sampel E saat mesin cuci berbeban nol, dan berbeban halaman 100. Grafik perbandingan arus ukur dapat dilihat pada gambar 4.9.



Gambar 4.9. Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pengering Mesin Cuci Sampel E

Pada gambar 4.9. dapat dilihat perbandingan arus saat beban nol, berbeban, dan spesifikasi, dengan nilai rata-rata dari 5 kali pengambilan sampel pada kondisi beban nol sebesar 0,62 A, dan pada kondisi berbeban sebesar 0,67 A. Grafik perbandingan daya dapat dilihat pada gambar 4.10.



Gambar 4.10. Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pengering Mesin Cuci Sampel E

Pada gambar 4.10. dapat dilihat perbandingan daya ukur saat beban nol, berbeban, dan spesifikasi, dengan nilai rata-rata dari 5 kali pengambilan sampel pada kondisi beban nol sebesar 124,5 W, dan pada kondisi berbeban sebesar 135,3 W, sedangkan untuk spesifikasinya sebesar 180 W.

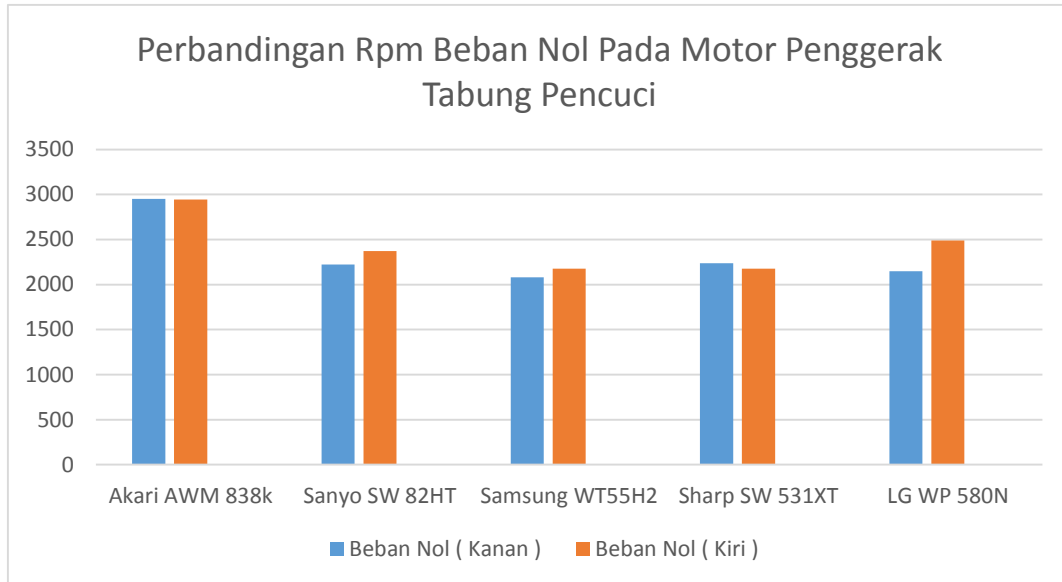
Data hasil pengukuran putaran pada mesin cuci berbagai merk dalam keadaan beban nol dan berbeban dapat dilihat pada tabel 4.6. Data tersebut didapat dengan pengukuran pada mesin cuci pada saat sudah mulai melakukan spin dan saat mencuci.

D. Hasil Pengukuran putaran

Tabel 4.6. Perbandingan Putaran Mesin Cuci Berbagai Merk

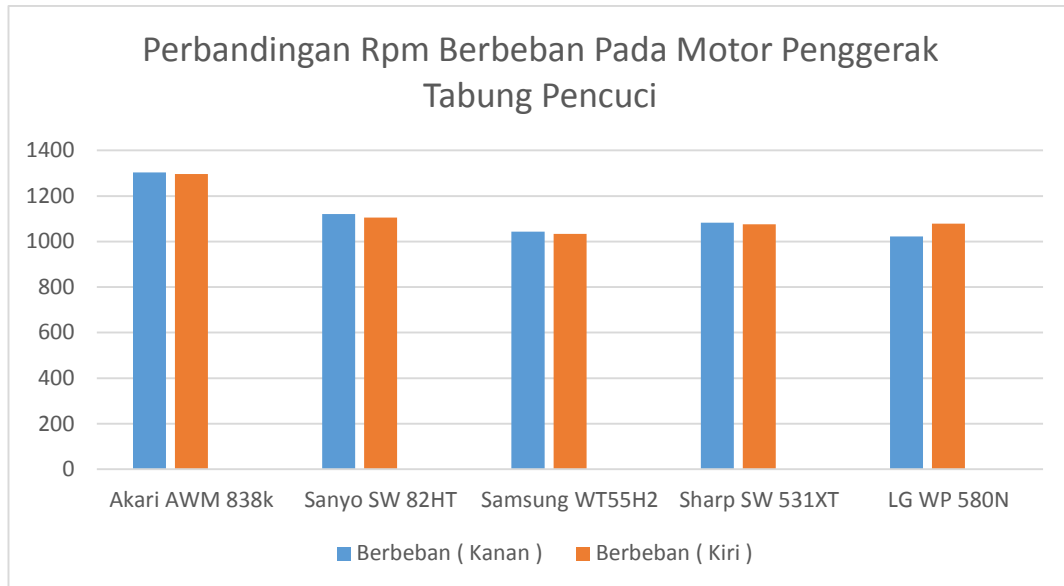
No	Merk Mesin Cuci	Arah Putaran Pencuci	Putaran Pencuci (Rpm)		Putaran Pengering (Rpm)	
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban
1	Sampel A	Kanan	2950	1303	1352	737,3
		Kiri	2945	1297		
2	Sampel B	Kanan	2223	1121	1318	713
		Kiri	2373	1105		
3	Sampel C	Kanan	2082	1043	1461	768
		Kiri	2178	1033		
4	Sampel D	Kanan	2238	1083	1312	706
		Kiri	2176	1076		
5	Sampel E	Kanan	2150	1022	1315	708
		Kiri	2189	1079		

Dapat dilihat pada tabel 4.6. data hasil pengukuran putaran. Grafik perbandingan Putaran saat beban Nol pada tabung pencuci dapat dilihat pada gambar 4.11.



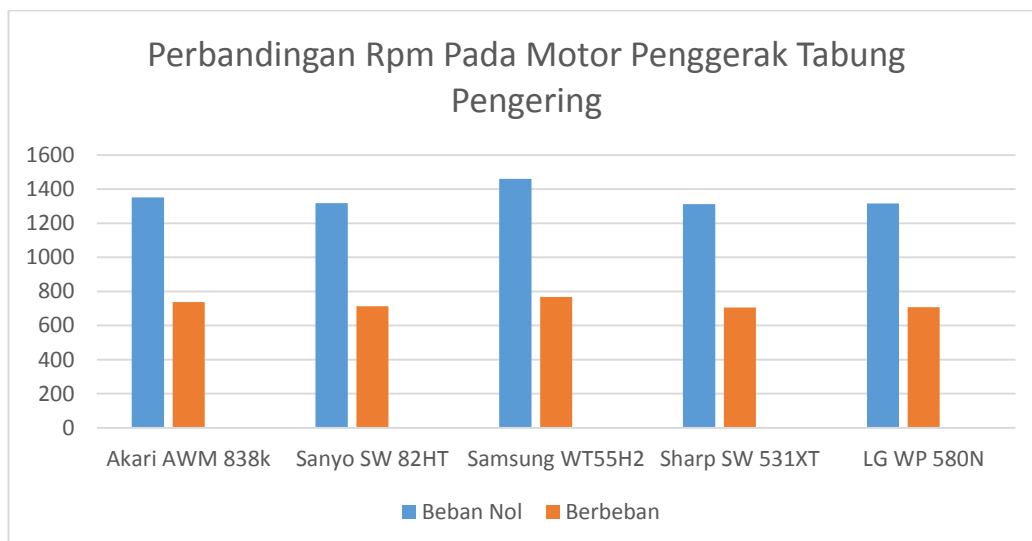
Gambar 4.11. Grafik Perbandingan Putaran Motor Penggerak Tabung Pencuci (Beban Nol)

Pada gambar 4.11. dapat dilihat hasil pengukuran menunjukkan mesin cuci Sampel A memiliki Putaran yang lebih tinggi saat berbeban nol jika dibandingkan dengan mesin cuci sampel yang lain, dan rata-rata Putaran pada tabung pencuci sebesar 2000 . Grafik perbandingan putaran saat berbeban pada tabung pencuci dapat dilihat pada gambar 4.12.



Gambar 4.12. Grafik Perbandingan Putaran Motor Penggerak Tabung Pencuci (Berbeban)

Pada gambar 4.12. dapat dilihat hasil pengukuran menunjukkan mesin cuci Sampel A memiliki Putaran yang lebih tinggi saat berbeban jika dibandingkan dengan mesin cuci sampel yang lain, dan rata-rata Putaran pada tabung pencuci sebesar 1200 . Grafik perbandingan Rpm pada tabung pengering dapat dilihat pada gambar 4.13.



Gambar 4.13. Grafik Perbandingan Putaran Motor Penggerak Tabung Pengering

Pada gambar 4.13. dapat dilihat hasil pengukuran menunjukkan mesin cuci Sampel C memiliki Putaran yang lebih tinggi saat berbeban maupun beban nol jika dibandingkan dengan mesin cuci sampel yang lain, dan rata-rata Putaran pada tabung pencuci sebesar 1300 saat beban nol dan 700 saat berbeban .

E. Hasil Pengukuran Penggunaan Air

Tabel 4.7. Perbandingan Jumlah Air

No	Merk Mesin Cuci	Jumlah Air (Liter)	Harga (Rupiah)
1	Sampel A	33 L	Rp. 34,65
2	Sampel B	27 L	Rp. 28,35
3	Sampel C	54 L	Rp. 56,70
4	Sampel D	27 L	Rp. 28,35
5	Sampel E	29 L	Rp. 30,45

Dapat dilihat pada tabel 4.7 perbandingan jumlah air maksimal dalam penggunaan tiap mesin cuci dengan mengisi mesin cuci menggunakan wadah 1,5 L. Jumlah air terbanyak yang dapat ditampung sebesar 54 L dimiliki oleh mesin cuci sampel C, sedangkan untuk mesin cuci merk lain bisa menampung hingga 30 L air. Dengan menggunakan harga air PDAM Rp. 1.050 per m³ maka didapat harga pada tabel berdasarkan 1 kali siklus mencuci.

4.2. Pembahasan

4.2.1. Analisis Perbandingan

Setelah melakukan pengukuran pada mesin cuci sampel lalu didapat data rata-rata pada setiap grafik yang telah dijelaskan sebelumnya yang akan di gunakan dalam membandingkan tiap sampel yang diteliti. Unjuk Kinerja terbaik pada mesin cuci, apabila hasil pengukuran tidak lebih besar jika dibandingkan dengan spesifikasi, dan dari data hasil pengukuran, memiliki arus yang kecil, dengan daya yang kecil dan penggunaan air dan energi listrik yang hemat.

4.2.1.1 Perbandingan Hasil Pengukuran

Setelah mendapatkan data pengukuran daya pada tiap sampel dengan kapasitas 8 Kg dan kapasitas 5 Kg, maka dapat dihitung deviasi antara spesifikasi dan pengukuran pada tabung pencuci yaitu :

1. Sampel A

Berdasarkan spesifikasi, Sampel A membutuhkan Daya sebesar 280 W untuk mencuci, dan berdasarkan pengukuran rata-rata penggunaan daya untuk mencuci pada sampel A sebesar 257,70 W. Deviasi daya spesifikasi dan daya hasil pengukuran menunjukkan mesin cuci sampel A lebih hemat sebesar 22,3 W atau lebih hemat sebesar 7,96 % dibandingkan spesifikasinya.

2. Sampel B

Berdasarkan spesifikasi, Sampel B membutuhkan Daya sebesar 320 W untuk mencuci, dan berdasarkan pengukuran rata-rata penggunaan daya untuk mencuci pada sampel B sebesar 235,50 W. Deviasi daya spesifikasi dan daya hasil pengukuran menunjukkan mesin cuci sampel A lebih hemat sebesar 144,50 W atau lebih hemat sebesar 45,15 % dibandingkan spesifikasinya.

3. Sampel C

Berdasarkan spesifikasi, Sampel C membutuhkan Daya sebesar 280 W untuk mencuci, dan berdasarkan pengukuran rata-rata penggunaan daya untuk mencuci pada sampel A sebesar 215,70 W. Deviasi daya spesifikasi dan daya hasil pengukuran menunjukkan mesin cuci sampel A lebih hemat sebesar 64,30 W atau lebih hemat sebesar 22,96 % dibandingkan spesifikasinya.

4. Sampel D

Berdasarkan spesifikasi, Sampel D membutuhkan Daya sebesar 245 W untuk mencuci, dan berdasarkan pengukuran rata-rata penggunaan daya untuk mencuci pada sampel A sebesar 229,50 W. Deviasi daya spesifikasi dan daya hasil pengukuran menunjukkan mesin cuci sampel A lebih hemat sebesar 15,50 W atau lebih hemat sebesar 6,32 % dibandingkan spesifikasinya.

5. Sampel E

Berdasarkan spesifikasi, Sampel E membutuhkan Daya sebesar 230 W untuk mencuci, dan berdasarkan pengukuran rata-rata penggunaan daya untuk mencuci pada sampel A sebesar 154,70 W. Deviasi daya spesifikasi dan daya hasil pengukuran menunjukkan mesin cuci sampel A lebih hemat sebesar 75,30 W atau lebih hemat sebesar 32,73 % dibandingkan spesifikasinya.

Sehingga untuk pengukuran tabung pencuci dan perbandingan dengan spesifikasi produk menunjukkan bahwa mesin cuci Sampel B lebih hemat dari mesin cuci sampel lain yang berbobot 8 Kg dengan perbandingan pengukuran dan spesifikasi sebesar 45,15 %, dan Sampel E merupakan yang paling hemat dari mesin cuci sampel lain yang berbobot 5 Kg, dengan perbandingan pengukuran dan spesifikasi sebesar 32,73 %.

Lalu deviasi antara daya hasil pengukuran dan daya hasil perhitungan pada tabung pengering yaitu :

1. Sampel A

Berdasarkan spesifikasi, Sampel A membutuhkan Daya sebesar 130 W untuk mengeringkan, dan berdasarkan pengukuran rata-rata penggunaan daya untuk mencuci pada sampel A sebesar 145,40 W. Deviasi daya spesifikasi dan daya hasil

pengukuran menunjukkan mesin cuci sampel A mengalami kelebihan sebesar 15,40 W atau melebihi sebesar 11,84 % jika dibandingkan spesifikasinya.

2. Sampel B

Berdasarkan spesifikasi, Sampel B membutuhkan Daya sebesar 160 W untuk mengeringkan, dan berdasarkan pengukuran rata-rata penggunaan daya untuk mencuci pada sampel B sebesar 122,40 W. Deviasi daya spesifikasi dan daya hasil pengukuran menunjukkan mesin cuci sampel A lebih hemat sebesar 37,60 W atau lebih hemat sebesar 23,50 % dibandingkan spesifikasinya.

3. Sampel C

Berdasarkan spesifikasi, Sampel C membutuhkan Daya sebesar 180 W untuk mengeringkan, dan berdasarkan pengukuran rata-rata penggunaan daya untuk mencuci pada sampel A sebesar 165.50 W. Deviasi daya spesifikasi dan daya hasil pengukuran menunjukkan mesin cuci sampel A mengalami kelebihan sebesar 14,50 W atau lebih hemat sebesar 8,05 % jika dibandingkan spesifikasinya.

4. Sampel D

Berdasarkan spesifikasi, Sampel D membutuhkan Daya sebesar 105 W untuk mencuci, dan berdasarkan pengukuran rata-rata penggunaan daya untuk mencuci pada sampel A sebesar 126,10 W. Deviasi daya spesifikasi dan daya hasil pengukuran menunjukkan mesin cuci sampel A mengalami kelebihan sebesar 21,10 W atau lebih melebihi sebesar 20,09 % jika dibandingkan spesifikasinya.

5. Sampel E

Berdasarkan spesifikasi, Sampel E membutuhkan Daya sebesar 180 W untuk mencuci, dan berdasarkan pengukuran rata-rata penggunaan daya untuk mencuci pada sampel A sebesar 135,30 W. Deviasi daya spesifikasi dan daya hasil

pengukuran menunjukkan mesin cuci sampel A lebih hemat sebesar 44,7 W atau lebih hemat sebesar 24,83 % dibandingkan spesifikasinya.

Sehingga untuk pengukuran tabung pencuci dan perbandingan dengan spesifikasi produk menunjukkan bahwa mesin cuci Sampel B lebih hemat dari mesin cuci sampel lain yang berbobot 8 Kg dengan perbandingan pengukuran dan spesifikasi sebesar 23,50 %, dan Sampel E merupakan yang paling hemat dari mesin cuci sampel lain yang berbobot 5 Kg, dengan perbandingan pengukuran dan spesifikasi sebesar 24,83 %.

4.2.1.2 Perbandingan Energi

Berdasarkan data daya dan waktu pencucian mesin cuci, didapat penggunaan energi pada mesin cuci 2 tabung, pada mesin cuci merk Sampel A, Sampel B, dan Sampel D siklus mencuci terjadi tiap 10 detik dengan jeda selama 5 detik, mesin cuci merk Sampel C setiap 31 detik dengan jeda selama 4 detik dan mesin cuci merk Sampel E setiap 7 detik dengan jeda selama 3 detik, dengan penggunaan mesin cuci, maka data penggunaan energi mesin cuci selama satu siklus 15 menit dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8. Perbandingan Penggunaan Energi

No	Merk	Penggunaan Energi (WH)		Biaya Penggunaan Energi (Rupiah)	
		Pencuci	Pengering	Pencuci	Pengering
1	Sampel A	44,87	12,43	Rp. 65,82	Rp. 18,23
2	Sampel B	39,73	10,87	Rp. 58,28	Rp. 15,94
3	Sampel C	51,25	16,04	Rp. 75,18	Rp. 23,53
4	Sampel D	39,01	13,31	Rp. 57,22	Rp. 19,52
5	Sampel E	27,23	12,53	Rp. 39,94	Rp. 18,38

Dapat dilihat pada tabel 4.8 perbandingan penggunaan energi pada mesin cuci dan biaya penggunaan energy untuk setiap satu siklus selama 15 menit, nilai pada tabel didapat dari hasil perhitungan untuk mengetahui penggunaan energi pada mesin cuci sampel yang diteliti, biaya didapatkan dengan menggunakan penetapan penyesuaian tariff listrik PLN february dan maret 2017 tarif listrik per-KWH sebesar Rp. 1.467 maka dapat diketahui penggunaan biaya seperti dilihat pada tabel 4.8. Jika diasumsikan setiap mencuci dilakukan 5 kali siklus 15 menit dan selama seminggu 2 kali maka dalam sebulan terjadi 40 kali mencuci sehingga bisa didapatkan besar biaya mencuci selama satu bulan dengan mengkalikan besaran biaya pada tabel dengan 40.

4.2.1.3 Perbandingan Tiap Sampel

Tabel 4.9. Perbandingan Hasil Pengukuran Tabung Pencuci

	Kapasitas 8 Kg		Kapasitas 5 Kg		
	Sampel A	Sampel B	Sampel C	Sampel D	Sampel E
Arus Saat Berbeban (A)	1,28	1,23	1,08	1,20	0,74
Tegangan (V)	223-224	214-216	217-219	216-218	228-229
Deviasi Daya saat Berbeban (%)	7,96	45,15	22,96	6,32	32,73
Faktor daya (Cos θ)	0,90	0,89	0,91	0,88	0,91
Putaran Saat Berbeban (Rpm)	1300	1015,5	1114,5	1009	1011,5
Konsumsi Energi (WH)	44,87	39,73	51,25	39,01	27,23
Konsumsi Air (Liter)	33	27	54	27	29

Dapat dilihat pada tabel 4.9 perbandingan hasil pengukuran pada tabung pencuci dapat diamati untuk merujuk pada unjuk kinerja terbaik. Pada aspek arus yang terukur, pada kapasitas 8 Kg sampel A lebih baik pada aspek tegangan, faktor daya dan putaran, sedangkan sampel B lebih baik pada aspek arus, daya, konsumsi energi dan konsumsi air. Pada kapasitas 5 Kg sampel C lebih baik pada aspek faktor daya dan putaran, sampel D lebih baik pada aspek konsumsi air dan sampel E lebih baik pada aspek arus, tegangan, daya, faktor daya dan konsumsi energi.

Tabel 4.10. Perbandingan Hasil Pengukuran Tabung Pengering

	Kapasitas 8 Kg		Kapasitas 5 Kg		
	Sampel A	Sampel B	Sampel C	Sampel D	Sampel E
Arus Saat Berbeban (A)	0,72	0,62	0,83	0,65	0,67
Tegangan (V)	223-224	214-216	217-219	216-218	228-229
Deviasi Daya saat Berbeban (%)	11,84	23,50	8,05	22,09	24,83
Faktor daya (Cos θ)	0,91	0,88	0,90	0,87	0,88
Putaran Saat Berbeban (Rpm)	737,3	713	768	706	708
Konsumsi Energi (WH)	12,43	10,87	16,04	13,31	12,53

Dapat dilihat pada tabel 4.10 perbandingan hasil pengukuran pada tabung pengering dapat diamati untuk merujuk pada unjuk kinerja terbaik. Pada aspek arus yang terukur, pada kapasitas 8 Kg sampel A lebih baik pada aspek tegangan, faktor daya dan putaran, sedangkan sampel B lebih baik pada aspek arus, daya, dan konsumsi energi. Pada kapasitas 5 Kg sampel C lebih baik pada aspek faktor daya dan putaran, dan sampel E lebih baik pada aspek arus, tegangan, daya, dan konsumsi energi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan hasil kinerja mesin cuci dua tabung yang meliputi aspek arus, tegangan, daya, faktor daya, putaran, penggunaan air dan energi yang di gunakan, menunjukkan hasil :

- a. Untuk aspek Arus yang terukur, pada tabung pencuci dan pengering, sampel B merupakan yang paling kecil jika dibandingkan sampel lain dengan kapasitas 8 Kg. Pada tabung pencuci, sampel E merupakan yang paling kecil jika dibandingkan dengan sampel lain dengan kapasitas 5 Kg dan pada tabung pengering, sampel D merupakan yang paling kecil jika dibandingkan dengan sampel lain dengan kapasitas 5 Kg.
- b. Untuk aspek tegangan yang terukur, sampel A merupakan yang paling stabil jika dibandingkan sampel lain dengan kapasitas 8 Kg. Sampel E merupakan yang paling stabil jika dibandingkan dengan sampel lain dengan kapasitas 5 Kg.
- c. Untuk aspek deviasi daya yang terukur pada tabung pencuci dan pengering, sampel B merupakan yang paling baik jika dibandingkan sampel lain dengan kapasitas 8 Kg. Karena penggunaan daya yang dibandingkan dengan spesifikasi pada tabung pencuci merupakan yang paling hemat dengan deviasi sebesar 45,15 % dan daya yang dibandingkan dengan spesifikasi pada tabung pengering merupakan yang paling hemat dengan deviasi sebesar 23,50 % dibandingkan dengan daya pada spesifikasi. Sampel E merupakan yang paling baik jika dibandingkan dengan sampel lain dengan kapasitas 5 Kg. Karena penggunaan daya yang dibandingkan dengan spesifikasi pada tabung pencuci merupakan yang paling hemat dengan deviasi sebesar 32,73 % dibandingkan dengan daya

pada spesifikasi dan penggunaan daya yang dibandingkan dengan spesifikasi pada tabung pengering merupakan yang paling hemat dengan deviasi sebesar 24,80 % dibandingkan dengan daya pada spesifikasi.

- d. Untuk aspek faktor daya yang terukur, pada tabung pencuci dan pengering, sampel A merupakan yang paling baik jika dibandingkan sampel lain dengan kapasitas 8 Kg. Pada tabung pencuci, sampel C dan sampel E lebih baik jika dibandingkan dengan sampel D dengan kapasitas 5 Kg dan pada tabung pengering sampel C lebih baik jika dibandingkan dengan sampel lain dengan kapasitas 5 Kg.
- e. Untuk aspek putaran yang terukur pada tabung pencuci dan pengering, sampel A merupakan yang paling baik jika dibandingkan sampel lain dengan kapasitas 8 Kg. Sampel C merupakan yang paling baik jika dibandingkan dengan sampel lain dengan kapasitas 5 Kg.
- f. Untuk aspek konsumsi air yang terukur, sampel A merupakan yang paling hemat jika dibandingkan sampel lain dengan kapasitas 8 Kg, dengan biaya sebesar Rp. 34,65 untuk sekali siklus mencuci. Sampel D merupakan yang paling hemat jika dibandingkan dengan sampel lain dengan kapasitas 5 Kg, dengan biaya sebesar Rp. 28,35 untuk sekali siklus mencuci.
- g. Untuk aspek konsumsi energi yang terhitung, sampel B merupakan yang paling hemat jika dibandingkan sampel lain dengan kapasitas 8 Kg, dengan biaya sebesar Rp. 58,28 untuk sekali siklus mencuci dan Rp. 15,94 untuk setiap siklus mengeringkan. Sampel E merupakan yang paling hemat jika dibandingkan dengan sampel lain dengan kapasitas 5 Kg, dengan biaya sebesar Rp. 39,94 untuk sekali siklus mencuci dan Rp. 18,38 untuk setiap siklus mengeringkan.

- h. Untuk kapasitas 8 Kg, sampel B lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek arus yang terukur, daya yang terukur, konsumsi air yang terukur dan energi yang terhitung jika dibandingkan dengan sampel A. Sedangkan sampel A lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek tegangan paling stabil, faktor daya paling baik, dan putaran paling cepat.
- i. Untuk kapasitas 5 Kg, pada tabung pencuci, sampel E lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek arus yang terukur, tegangan paling stabil, deviasi daya yang terukur dan energi yang terhitung jika dibandingkan dengan sampel C dan sampel D lalu faktor daya yang lebih baik dari sampel D. Sedangkan sampel C lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek putaran paling cepat lalu faktor daya yang lebih baik dari sampel D, dan sampel D lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek konsumsi air yang terukur. Pada tabung pengering sampel E lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek tegangan paling stabil, deviasi daya yang terukur dan konsumsi energy yang terhitung, sampel C lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek faktor daya dan putaran paling cepat, dan sampel D lebih baik pada pendataan yang meliputi aspek arus yang paling kecil.
- j. Sehingga dapat disimpulkan sampel B merupakan mesin cuci dengan kinerja yang paling baik jika dibandingkan dengan mesin cuci sampel kapasitas 8 Kg pada penelitian, karena memiliki kelebihan pada 4 aspek yang didata. Sedangkan sampel E merupakan mesin cuci dengan kinerja yang paling baik jika dibandingkan dengan mesin cuci sampel kapasitas 5 Kg pada penelitian, karena memiliki kelebihan pada 5 aspek yang didata pada tabung pencuci dan 3 aspek yang didata pada tabung pengering.

5.2.Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka peneliti menyarankan:

1. Dalam pemilihan mesin cuci diharapkan tidak hanya sesuai dengan pemakaian yang diinginkan tetapi juga melihat kinerjanya.
2. Untuk pembaca sebagai konsumen pengguna mesin cuci, diharapkan dapat menyesuaikan antara kebutuhan dengan karakteristik mesin cuci yang sesuai, tidak hanya bergantung pada merk populer.
3. Untuk peneliti selanjutnya, penelitian terhadap mesin cuci dua tabung diharapkan bisa lebih dalam meneliti mengenai mesin cuci.
4. Untuk peneliti selanjutnya, diharapkan bisa melakukan penelitian pada mesin cuci satu tabung (Otomatis).
5. Untuk peneliti selanjutnya, diharapkan bisa melakukan penelitian dengan menambah aspek lain seperti, tingkat kebersihan baju, penggunaan sabun dan pewangi.

DAFTAR PUSTAKA

- Cekdin, Cekmas dan Taufik Barlian. 2013. *Transmisi Daya Listrik*. Yogyakarta : CV.Andi Offset
- Fowler, Richard J. 2013. *Electricity Principles & Applications Eight Edition*. New York : Mc Graw Hill.
- Prastowo, Andi. 2011. *Panduan kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Pengertian Energi Listrik dan Contohnya. <http://benergi.com/pengertian-energi-listrik-dan-contohnya>, diakses tanggal 23 Oktober 2015
- Rahman, Irfandi. Prinsip Kerja, Pengertian dan Bagian-Bagian Mesin Cuci. <http://abi-blog.com/pengertian-dasar-tegangan-listrik/>, diakses pada 14 Januari 2016
- Royen, Abi. Pengertian Dasar Tegangan Listrik. <http://www.tugasku4u.com/2013/04/mesin-cuci.html>, diakses pada 7 januari 2016.
- Setiawan, Ebta. Kamus Besar Bahasa Indonesia. [KBBI.web.id/dokumentasi](http://kbbi.web.id/dokumentasi), diakses pada 15 Mei 2016
- Setiawan, Ebta. Kamus Besar Bahasa Indonesia. <http://kbbi.web.id/kinerja>, diakses pada 14 Januari 2016
- Setiawan, Ebta. Kamus Besar Bahasa Indonesia. [KBBI.web.id/observasi](http://kbbi.web.id/observasi), diakses pada 15 Mei 2016
- Sumardjati. Prih. dkk. 2008. *“Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik, Jilid 1”*. [E-book]. Penerbit : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Zuhal , Zhanggischan, 2004, *Prinsip Dasar Elektroteknik*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Lampiran

LAMPIRAN 1

Hasil Pengukuran Mesin Cuci Sampel A

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
10 detik	Kanan	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
20 detik	Kiri	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
30 detik	Kanan	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
40 detik	Kiri	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
50 detik	Kanan	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
60 detik	Kiri	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
70 detik	Kanan	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
80 detik	Kiri	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
90 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
100 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
110 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
120 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
130 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
140 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
150 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
160 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
170 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
180 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89

LAMPIRAN 1

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
190 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
200 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
210 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
220 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
230 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
240 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
250 detik	Kanan	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
260 detik	Kiri	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
270 detik	Kanan	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
280 detik	Kiri	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
290 detik	Kanan	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
300 detik	Kiri	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
310 detik	Kanan	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
320 detik	Kiri	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
330 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
340 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
350 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
360 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
370 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
380 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89

LAMPIRAN 1

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
390 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
400 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
410 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
420 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
430 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
440 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
450 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
460 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
470 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
480 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
490 detik	Kanan	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
500 detik	Kiri	10 detik	223	223	224,80	224,80	1	1,27	1	1,20	200,01	255,80	0,90	0,89
510 detik	Kanan	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
520 detik	Kiri	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
530 detik	Kanan	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
540 detik	Kiri	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
550 detik	Kanan	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
560 detik	Kiri	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
570 detik	Kanan	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
580 detik	Kiri	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89

LAMPIRAN 1

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
590 detik	Kanan	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89
600 detik	Kiri	10 detik	224	224	225,20	225,20	1	1,30	1	1,30	200,06	260,08	0,90	0,89

LAMPIRAN 1

Hasil Pengukuran Mesin Cuci Sampel B

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
10 detik	Kanan	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
20 detik	Kiri	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
30 detik	Kanan	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
40 detik	Kiri	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
50 detik	Kanan	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
60 detik	Kiri	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
70 detik	Kanan	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
80 detik	Kiri	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
90 detik	Kanan	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
100 detik	Kiri	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
110 detik	Kanan	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
120 detik	Kiri	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
130 detik	Kanan	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
140 detik	Kiri	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
150 detik	Kanan	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
160 detik	Kiri	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
170 detik	Kanan	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
180 detik	Kiri	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88

LAMPIRAN 1

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
190 detik	Kanan	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
200 detik	Kiri	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
210 detik	Kanan	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
220 detik	Kiri	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
230 detik	Kanan	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
240 detik	Kiri	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
250 detik	Kanan	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
260 detik	Kiri	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
270 detik	Kanan	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
280 detik	Kiri	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
290 detik	Kanan	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
300 detik	Kiri	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
310 detik	Kanan	10 detik	214	214	215,30	215,30	0,56	1,20	0,50	1,20	105,70	228,50	0,89	0,88
320 detik	Kiri	10 detik	214	214	215,30	215,30	0,56	1,20	0,50	1,20	105,70	228,50	0,89	0,88
330 detik	Kanan	10 detik	214	214	215,30	215,30	0,56	1,20	0,50	1,20	105,70	228,50	0,89	0,88
340 detik	Kiri	10 detik	214	214	215,30	215,30	0,56	1,20	0,50	1,20	105,70	228,50	0,89	0,88
350 detik	Kanan	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
360 detik	Kiri	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
370 detik	Kanan	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
380 detik	Kiri	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88

LAMPIRAN 1

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
390 detik	Kanan	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
400 detik	Kiri	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
410 detik	Kanan	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
420 detik	Kiri	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
430 detik	Kanan	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
440 detik	Kiri	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
450 detik	Kanan	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
460 detik	Kiri	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
470 detik	Kanan	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
480 detik	Kiri	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
490 detik	Kanan	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
500 detik	Kiri	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
510 detik	Kanan	10 detik	215	215	216,30	216,30	0,57	1,21	0,50	1,20	109,70	232,50	0,89	0,88
520 detik	Kiri	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
530 detik	Kanan	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
540 detik	Kiri	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
550 detik	Kanan	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
560 detik	Kiri	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
570 detik	Kanan	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
580 detik	Kiri	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88

LAMPIRAN 1

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
590 detik	Kanan	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88
600 detik	Kiri	10 detik	216	216	217,30	217,30	0,58	1,23	0,50	1,20	112,50	235,50	0,89	0,88

LAMPIRAN 1

Hasil Pengukuran Mesin Cuci Sampel C

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
31 detik	Kanan	31 detik	217	217	217,30	217,30	0,73	1,07	0,70	1,10	145,06	212,30	0,91	0,90
62 detik	Kiri	31 detik	217	217	217,30	217,30	0,73	1,07	0,70	1,10	145,06	212,30	0,91	0,90
93 detik	Kanan	31 detik	217	217	217,30	217,30	0,73	1,07	0,70	1,10	145,06	212,30	0,91	0,90
124 detik	Kiri	31 detik	217	217	217,30	217,30	0,73	1,07	0,70	1,10	145,06	212,30	0,91	0,90
155 detik	Kanan	31 detik	217	217	217,30	217,30	0,73	1,07	0,70	1,10	145,06	212,30	0,91	0,90
186 detik	Kiri	31 detik	218	218	218,80	218,80	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
217 detik	Kanan	31 detik	218	218	218,80	218,80	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
248 detik	Kiri	31 detik	218	218	218,80	218,80	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
279 detik	Kanan	31 detik	218	218	218,80	218,80	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
310 detik	Kiri	31 detik	218	218	218,80	218,80	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
341 detik	Kanan	31 detik	218	218	218,80	218,80	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
372 detik	Kiri	31 detik	218	218	218,80	218,80	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
403 detik	Kanan	31 detik	219	219	219,30	219,30	0,75	1,12	0,70	1,10	150,01	225,50	0,91	0,90
434 detik	Kiri	31 detik	219	219	219,30	219,30	0,75	1,12	0,70	1,10	150,01	225,50	0,91	0,90
465 detik	Kanan	31 detik	219	219	219,30	219,30	0,75	1,12	0,70	1,10	150,01	225,50	0,91	0,90
496 detik	Kiri	31 detik	218	218	218,80	218,80	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
527 detik	Kanan	31 detik	218	218	218,80	218,80	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
558 detik	Kiri	31 detik	218	218	218,80	218,80	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90

LAMPIRAN 1

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
589 detik	Kanan	31 detik	218	218	218,80	218,80	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
620 detik	Kiri	31 detik	218	218	218,80	218,80	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
651 detik	Kanan	31 detik	218	218	218,80	218,80	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
682 detik	Kiri	31 detik	218	218	218,80	218,80	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
713 detik	Kanan	31 detik	218	218	218,80	218,80	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
744 detik	Kiri	31 detik	217	217	217,30	217,30	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
775 detik	Kanan	31 detik	217	217	217,30	217,30	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90
800 detik	Kiri	25 detik	217	217	217,30	217,30	0,74	1,10	0,70	1,10	147,80	220,20	0,91	0,90

LAMPIRAN 1

Hasil Pengukuran Mesin Cuci Sampel D

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
10 detik	Kanan	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
20 detik	Kiri	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
30 detik	Kanan	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
40 detik	Kiri	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
50 detik	Kanan	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
60 detik	Kiri	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
70 detik	Kanan	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
80 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
90 detik	Kanan	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
100 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
110 detik	Kanan	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
120 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
130 detik	Kanan	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
140 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
150 detik	Kanan	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
160 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
170 detik	Kanan	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
180 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88

LAMPIRAN 1

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
190 detik	Kanan	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
200 detik	Kiri	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
210 detik	Kanan	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
220 detik	Kiri	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
230 detik	Kanan	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
240 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
250 detik	Kanan	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
260 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
270 detik	Kanan	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
280 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
290 detik	Kanan	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
300 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
310 detik	Kanan	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
320 detik	Kiri	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
330 detik	Kanan	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
340 detik	Kiri	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
350 detik	Kanan	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
360 detik	Kiri	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
370 detik	Kanan	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
380 detik	Kiri	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88

LAMPIRAN 1

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
390 detik	Kanan	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
400 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
410 detik	Kanan	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
420 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
430 detik	Kanan	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
440 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
450 detik	Kanan	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
460 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
470 detik	Kanan	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
480 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
490 detik	Kanan	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
500 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
510 detik	Kanan	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
520 detik	Kiri	10 detik	216	217	217,20	217,80	0,75	1,19	0,70	1,20	144,60	228,24	0,88	0,88
530 detik	Kanan	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
540 detik	Kiri	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
550 detik	Kanan	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
560 detik	Kiri	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
570 detik	Kanan	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
580 detik	Kiri	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88

LAMPIRAN 1

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
590 detik	Kanan	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88
600 detik	Kiri	10 detik	218	217	219,20	218,10	0,75	1,20	0,70	1,20	144,80	229,50	0,88	0,88

LAMPIRAN 1

Hasil Pengukuran Mesin Cuci Sampel E

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
7 detik	Kanan	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
14 detik	Kiri	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
21 detik	Kanan	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
28 detik	Kiri	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
35 detik	Kanan	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
42 detik	Kiri	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
49 detik	Kanan	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
56 detik	Kiri	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
63 detik	Kanan	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
70 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
77 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
84 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
91 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
98 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
105 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
112 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
119 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
126 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90

LAMPIRAN 1

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
133 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
140 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
147 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
154 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
161 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
168 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
175 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
182 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
189 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
196 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
203 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
210 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
217 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
224 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
231 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
238 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
245 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
252 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
259 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
266 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90

LAMPIRAN 1

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
273 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
280 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
287 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
294 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
301 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
308 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
315 detik	Kanan	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
322 detik	Kiri	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
329 detik	Kanan	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
336 detik	Kiri	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
343 detik	Kanan	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
350 detik	Kiri	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
357 detik	Kanan	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
364 detik	Kiri	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
371 detik	Kanan	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
378 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
385 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
392 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
399 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
406 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90

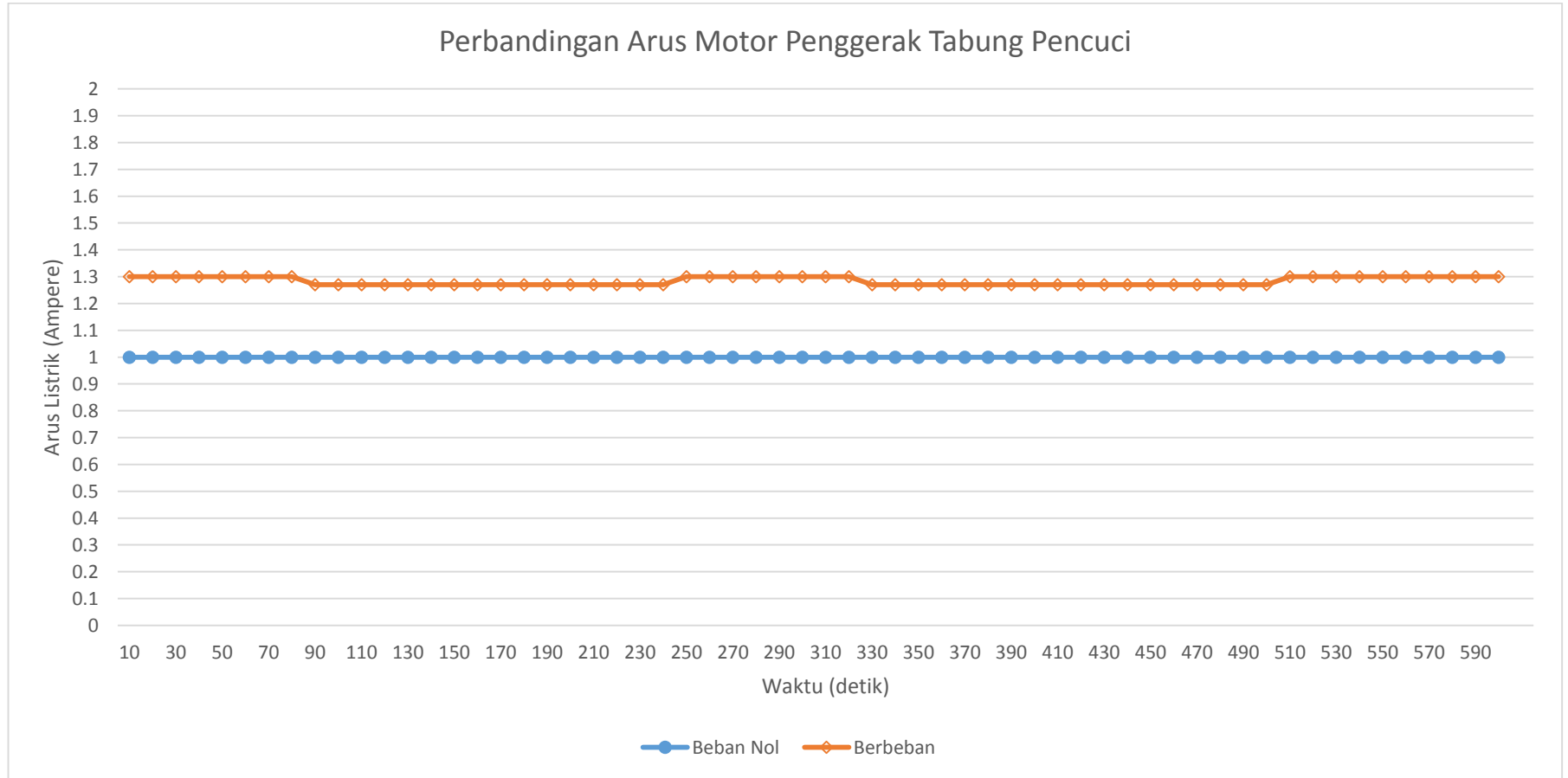
LAMPIRAN 1

Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
413 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
420 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
427 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
434 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
441 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
448 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
455 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
462 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
469 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
476 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
483 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
490 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
497 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
504 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
511 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
518 detik	Kiri	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
525 detik	Kanan	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
532 detik	Kiri	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
539 detik	Kanan	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90
546 detik	Kiri	7 detik	229	229	229,10	229,10	0,65	0,75	0,60	0,70	134,01	157,60	0,91	0,90

LAMPIRAN 1

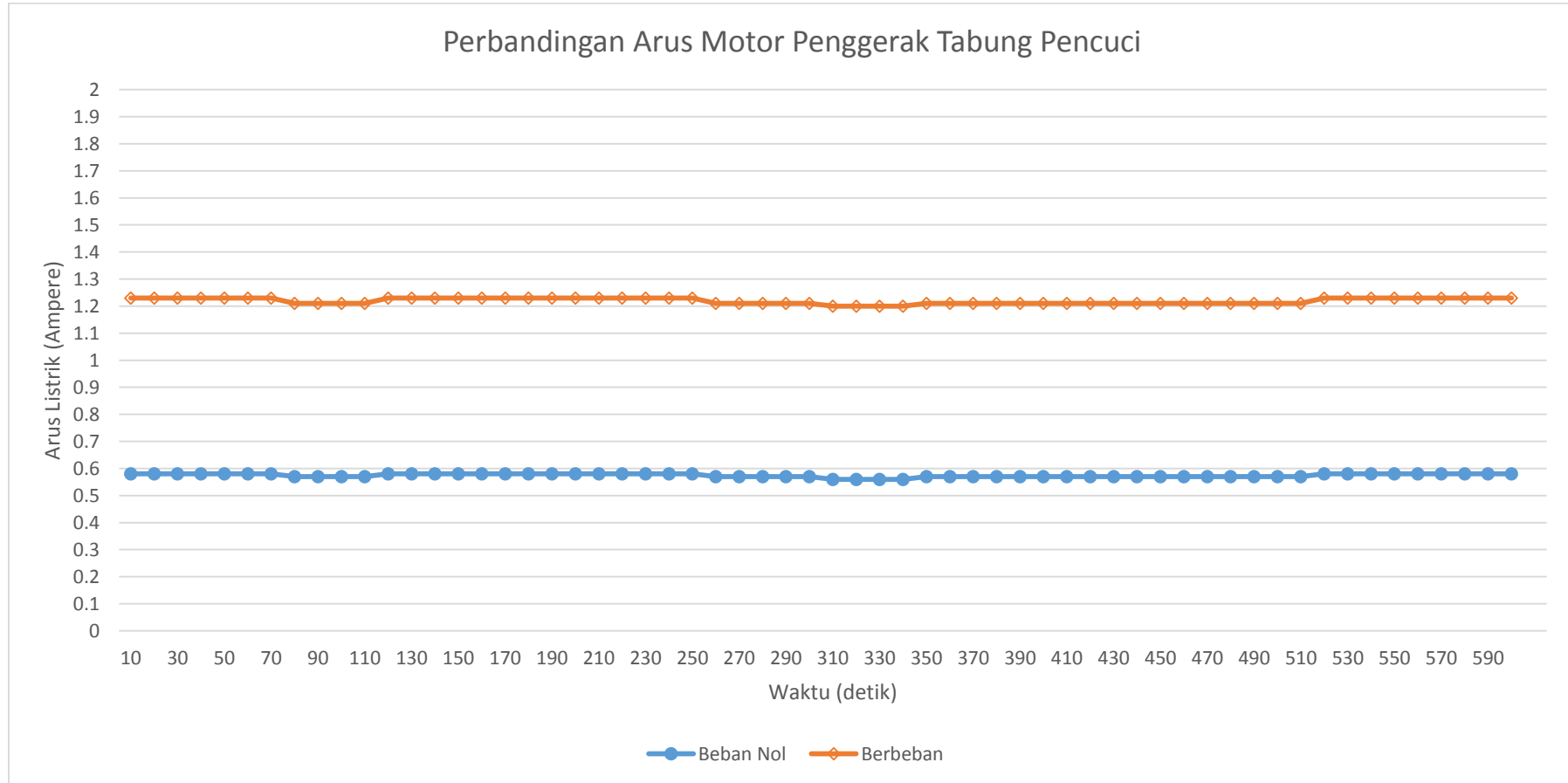
Waktu Akumulasi	Arah Putaran	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
			Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban	Beban Nol	Berbeban		
553 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
560 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
567 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
574 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
581 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
588 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
595 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
602 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
609 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
616 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
623 detik	Kanan	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90
630 detik	Kiri	7 detik	228	228	228,10	228,10	0,64	0,73	0,60	0,70	132,70	152,60	0,91	0,90

LAMPIRAN 1



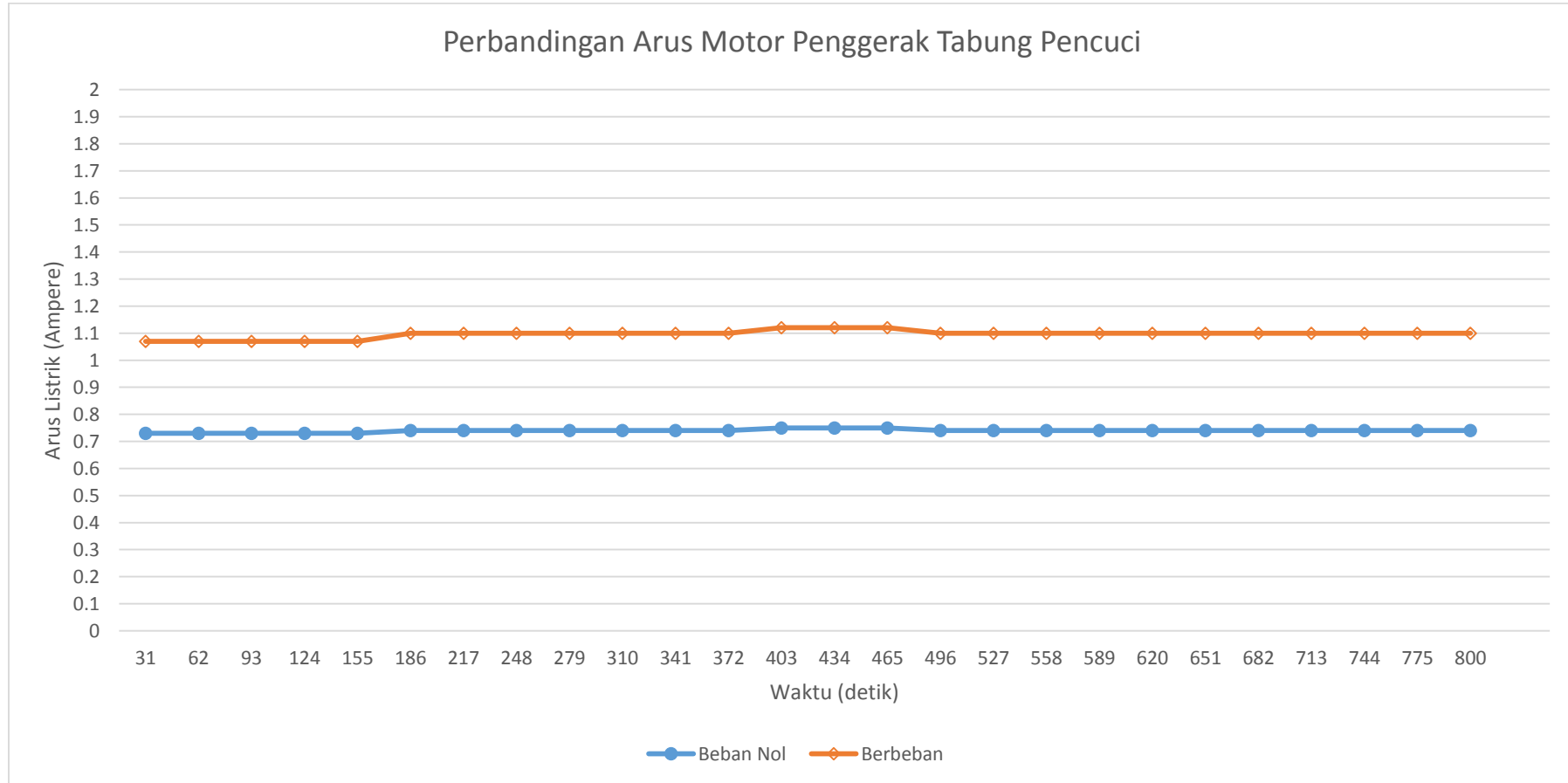
Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pencuci Mesin Cuci Sampel A

LAMPIRAN 1



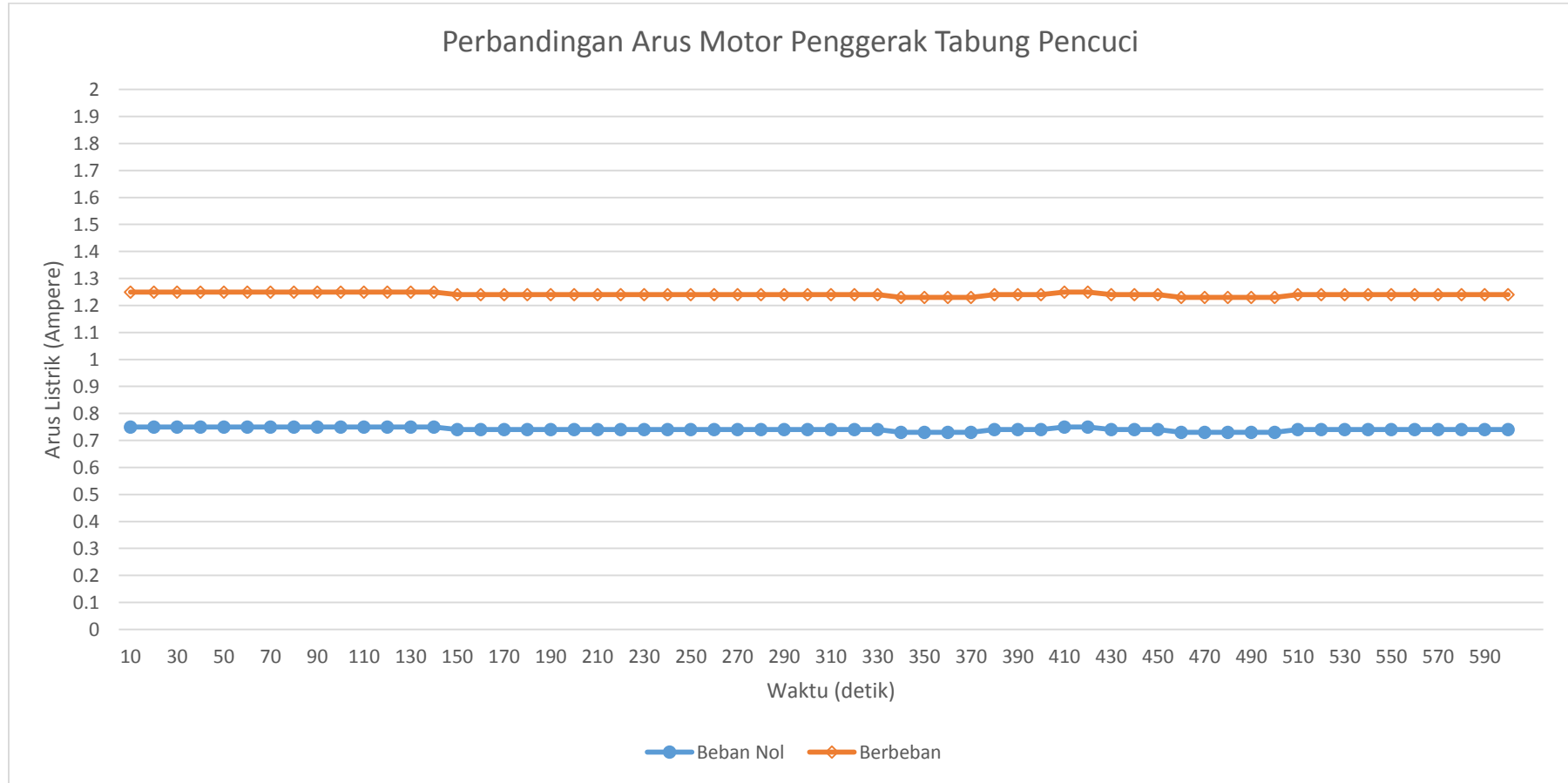
Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pencuci Mesin Cuci Sampel B

LAMPIRAN 1



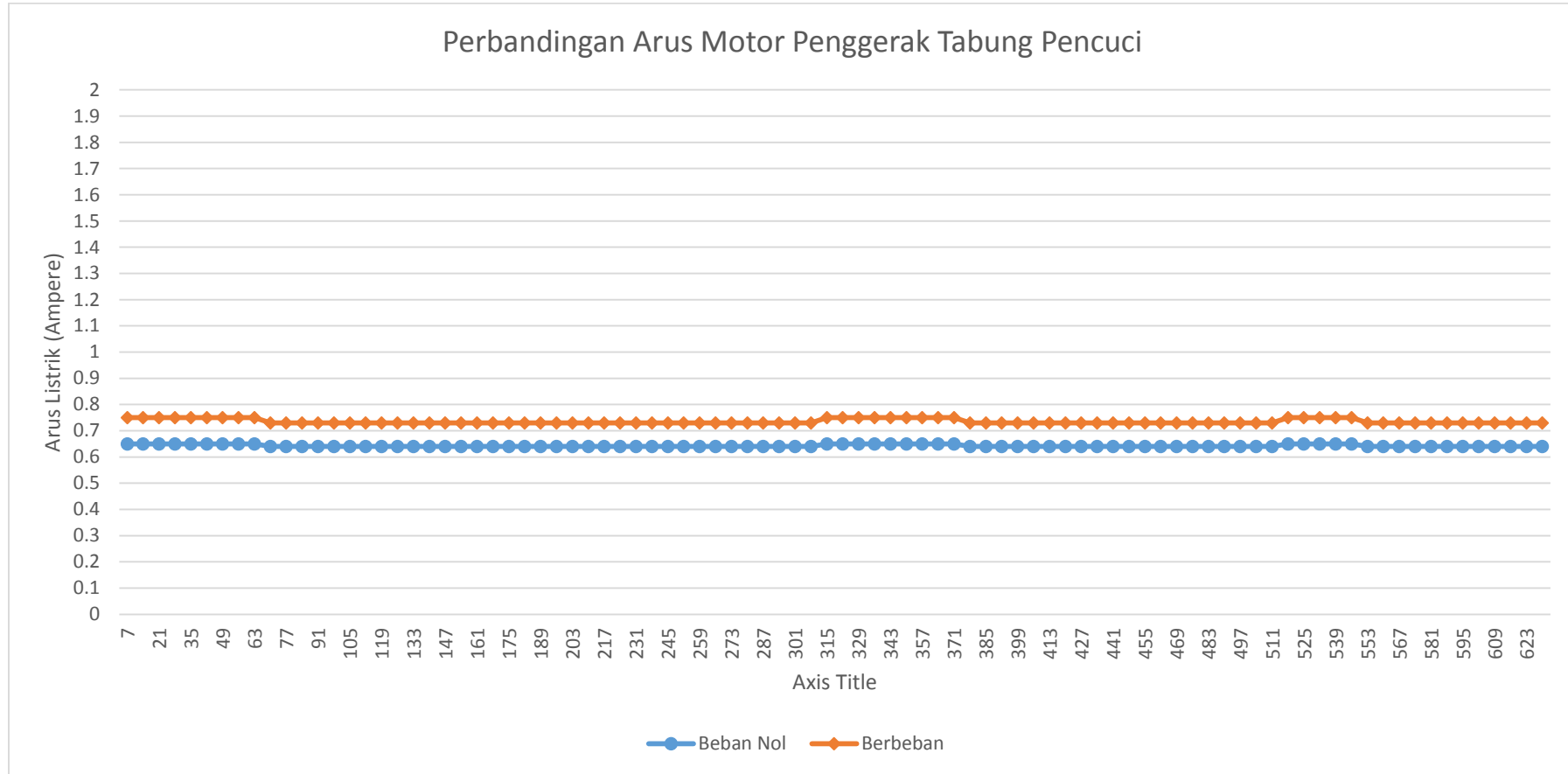
Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pencuci Mesin Cuci Sampel C

LAMPIRAN 1



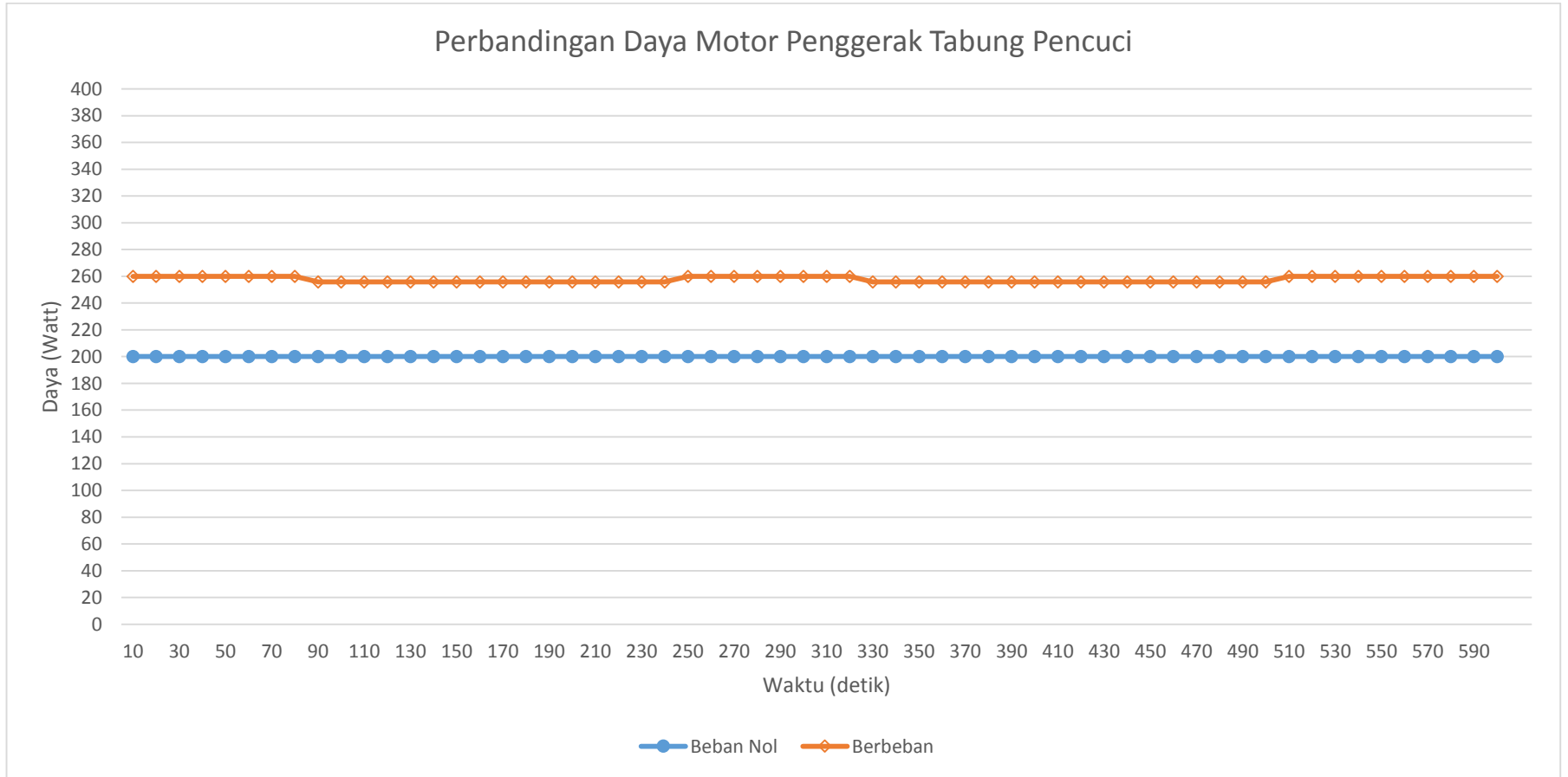
Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pencuci Mesin Cuci Sampel D

LAMPIRAN 1



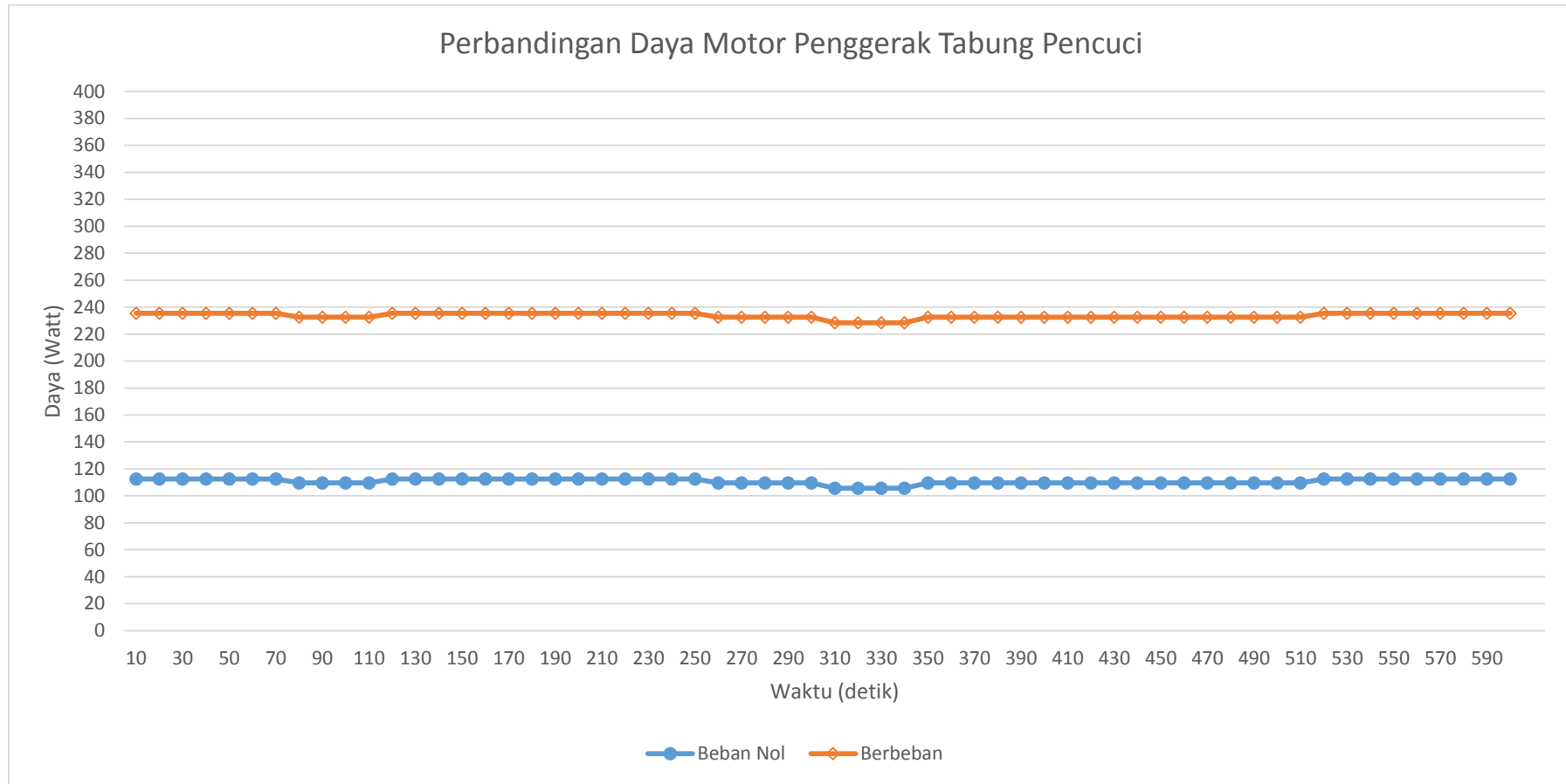
Grafik Perbandingan Arus Motor Penggerak Tabung Pencuci Mesin Cuci Sampel E

LAMPIRAN 1



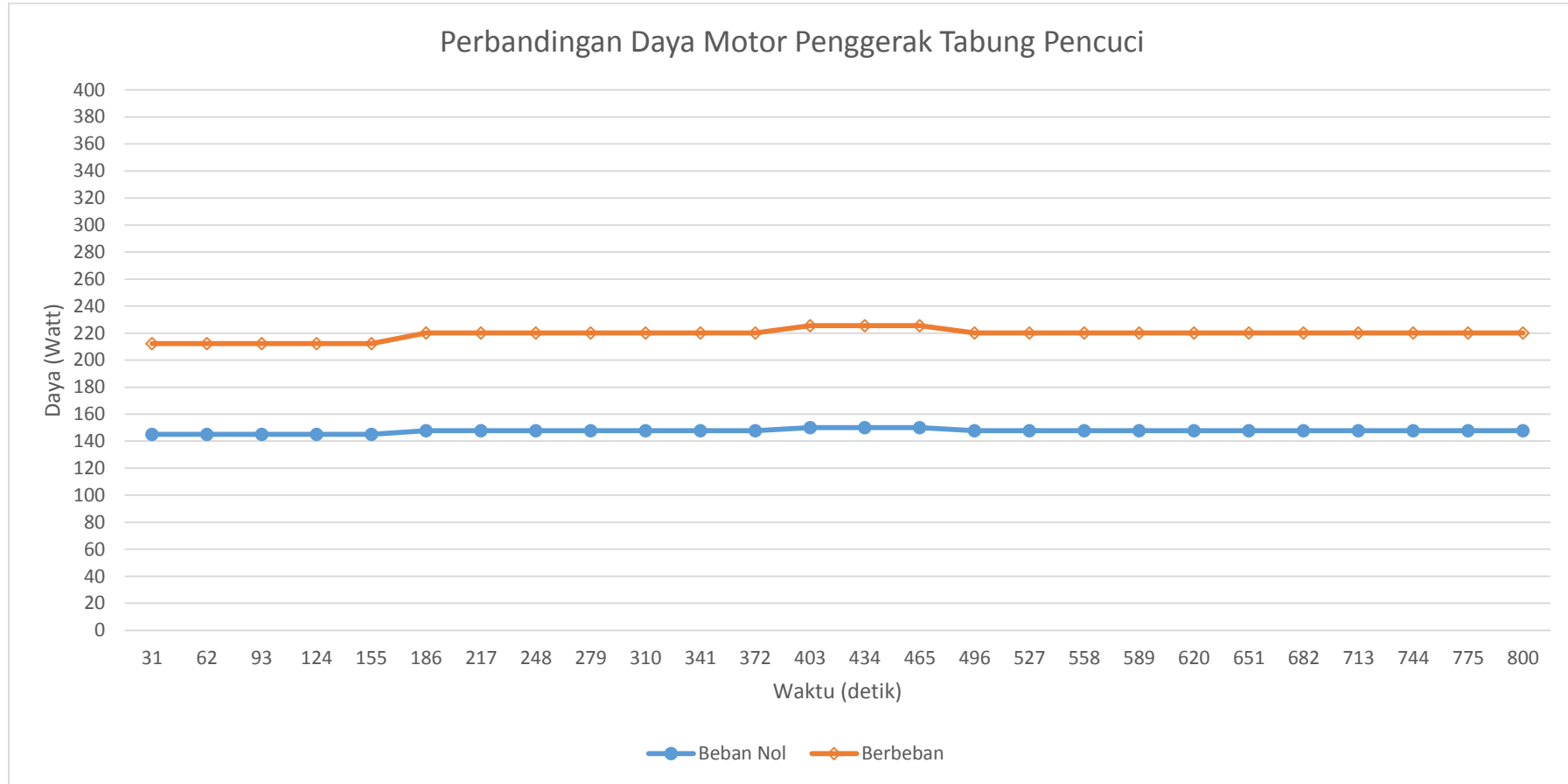
Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pencuci Mesin Cuci Sampel A

LAMPIRAN 1



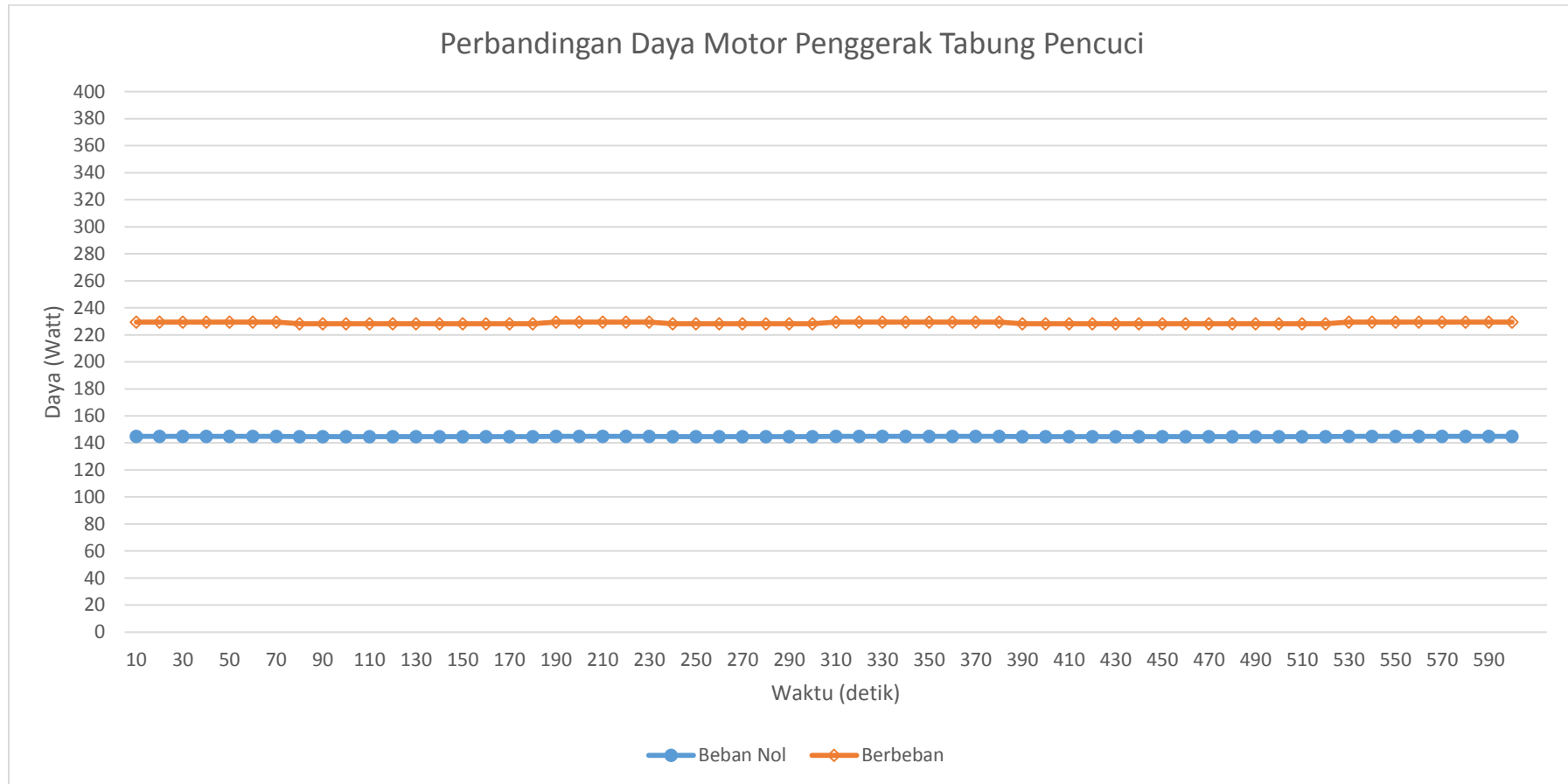
Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pencuci Mesin Cuci Sampel B

LAMPIRAN 1



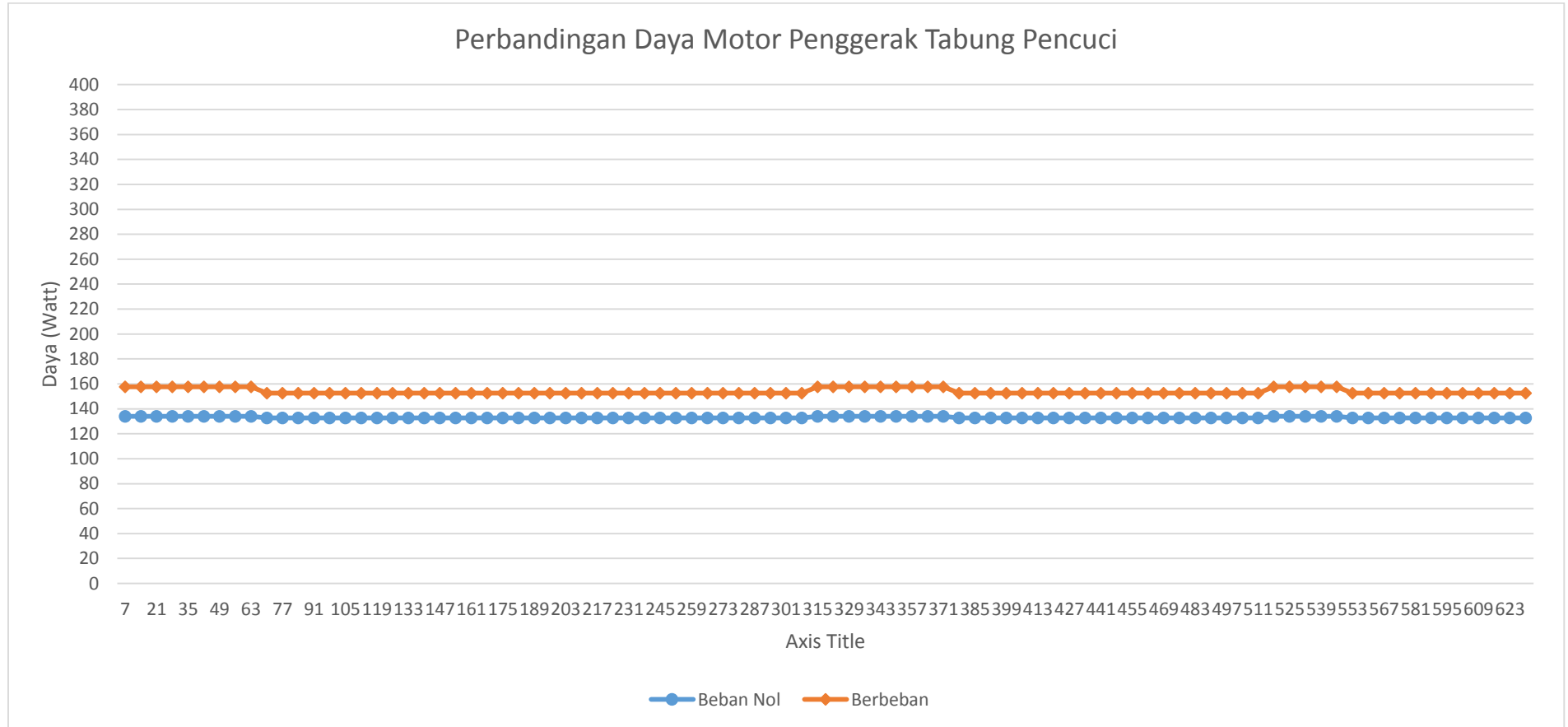
Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pencuci Mesin Cuci Sampel C

LAMPIRAN 1



Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pencuci Mesin Cuci Sampel D

LAMPIRAN 1



Grafik Perbandingan Daya Motor Penggerak Tabung Pencuci Mesin Cuci Sampel E

LAMPIRAN 1

Hasil Pengukuran Motor Penggerak Tabung Pengering Mesin Cuci Sampel A

Waktu Akumulasi	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
		Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana		
1 menit	1 menit	224	224	225	225	0,61	0,73	0,60	0,70	125,03	148,88	0,91	0,90
2 menit	1 menit	224	224	225	225	0,61	0,73	0,60	0,70	125,03	148,88	0,91	0,90
3 menit	1 menit	224	224	225	225	0,61	0,73	0,60	0,70	125,03	148,88	0,91	0,90
4 menit	1 menit	223	223	224	224	0,60	0,72	0,60	0,70	123,07	146,13	0,91	0,90
5 menit	1 menit	223	223	224	224	0,60	0,72	0,60	0,70	123,07	146,13	0,91	0,90

Hasil Pengukuran Motor Penggerak Tabung Pengering Mesin Cuci Sampel B

Waktu Akumulasi	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
		Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana		
1 menit	1 menit	216	216	217	217	0,51	0,63	0,50	0,60	98,48	123,73	0,88	0,88
2 menit	1 menit	216	216	217	217	0,51	0,63	0,50	0,60	98,48	123,73	0,88	0,88
3 menit	1 menit	215	215	216	216	0,50	0,62	0,50	0,60	96,60	120,87	0,88	0,88
4 menit	1 menit	216	216	217	217	0,51	0,63	0,50	0,60	98,48	123,73	0,88	0,88
5 menit	1 menit	216	216	217	217	0,51	0,63	0,50	0,60	98,48	123,73	0,88	0,88

LAMPIRAN 1

Hasil Pengukuran Motor Penggerak Tabung Pengering Mesin Cuci Sampel C

Waktu Akumulasi	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
		Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana		
1 menit	1 menit	218	218	218	218	0,57	0,84	0,50	0,80	114,43	166,88	0,90	0,89
2 menit	1 menit	218	218	218	218	0,57	0,84	0,50	0,80	114,43	166,88	0,90	0,89
3 menit	1 menit	217	217	218	218	0,56	0,83	0,50	0,80	112,38	164,19	0,90	0,89
4 menit	1 menit	217	217	218	218	0,56	0,83	0,50	0,80	112,38	164,19	0,90	0,89
5 menit	1 menit	217	217	218	218	0,56	0,83	0,50	0,80	112,38	164,19	0,90	0,89

Hasil Pengukuran Motor Penggerak Tabung Pengering Mesin Cuci Sampel D

Waktu Akumulasi	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
		Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana	Beban Nol	Berbebana		
1 menit	1 menit	217	217	218	218	0,55	0,65	0,50	0,60	104,95	125,73	0,87	0,87
2 menit	1 menit	217	217	218	218	0,55	0,65	0,50	0,60	104,95	125,73	0,87	0,87
3 menit	1 menit	218	218	218	218	0,56	0,66	0,50	0,60	107,30	127,76	0,87	0,87
4 menit	1 menit	217	217	218	218	0,55	0,65	0,50	0,60	104,95	125,73	0,87	0,87
5 menit	1 menit	218	218	218	218	0,56	0,66	0,50	0,60	107,30	127,76	0,87	0,87

LAMPIRAN 1

Hasil Pengukuran Motor Penggerak Tabung Pengering Mesin Cuci Sampel E

Waktu Akumulasi	Waktu	Tegangan (Alat Ukur 1/ Volt)		Tegangan (Alat Ukur 2/ Volt)		Arus (Alat Ukur 1/ Amp)		Arus (Alat Ukur 2/ Amp)		Daya (Watt)		pf (Alat Ukur 1)	pf (Alat Ukur 2)
		Beban Nol	Berbeb an	Beba n Nol	Berbeb an	Beba n Nol	Berbeb an	Beban Nol	Berbeb an	Beban Nol	Berbeb an		
1 menit	1 menit	229	229	229	229	0,63	0,68	0,60	0,60	126,95	137,03	0,88	0,88
2 menit	1 menit	228	228	228	228	0,62	0,67	0,60	0,60	124,39	135,48	0,88	0,88
3 menit	1 menit	228	228	228	228	0,62	0,67	0,60	0,60	124,39	135,48	0,88	0,88
4 menit	1 menit	228	228	228	228	0,62	0,67	0,60	0,60	124,39	135,48	0,88	0,88
5 menit	1 menit	228	228	228	228	0,62	0,67	0,60	0,60	124,39	135,48	0,88	0,88

LAMPIRAN 2

Technical Data

Input voltage / output voltage: 230 V ~ / 50 Hz

Power consumption: Max. 16

Range voltage: 190 V - 270 V

Current range: 0.01 A - A 19.999

Power range: 1 W - 3680 W

Indication of frequency: 46-65 Hz

Resolution: 0.5 W

Measurement of consumption: 0.00 to 9999.99
kWh

Duration of indication: up to 9,999 hours 59
minutes

Since our products are constantly updated and improved technical changes are possible and design.

LAMPIRAN 2

Accuracy of measurement

Volt :	$\pm 3\%$ of measurement ^{1) 2) 3)}
Amperes :	$\pm 3\%$ of measurement $\pm 0,002 \text{ A}$ ^{1) 2) 3)}
Watt :	$\pm 3\%$ of measurement $\pm 1 \text{ W}$ ^{1) 2) 3)}
KWh :	$\pm 3\%$ of measurement $\pm 0,1 \text{ kWh}$ ^{1) 2) 3)}
Factor :	$\pm 0,1\%$ power factor measured $0,7 \leq \cos \leq 1,0$ ^{2) 4)}

1) Frequency: 46-65 Hz

2) Measurement in a normal room temperature

3) Distortion of voltage/current $< 15\%$

4) Current $\geq 1.00\text{A}$ /sinusoidal.

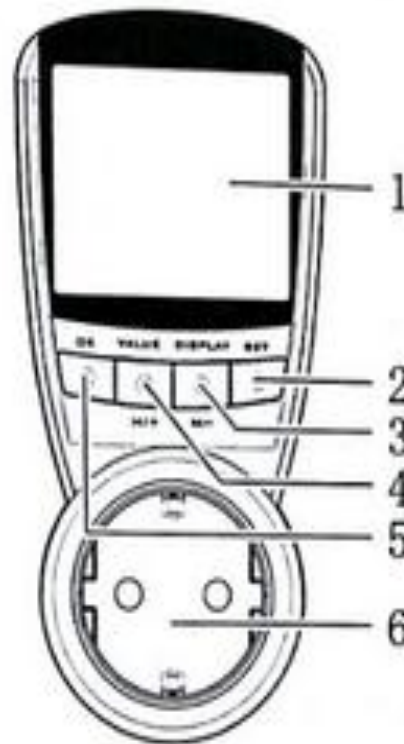
Frequency = 50 or 60 Hz.

Without electronic circuits

LAMPIRAN 2

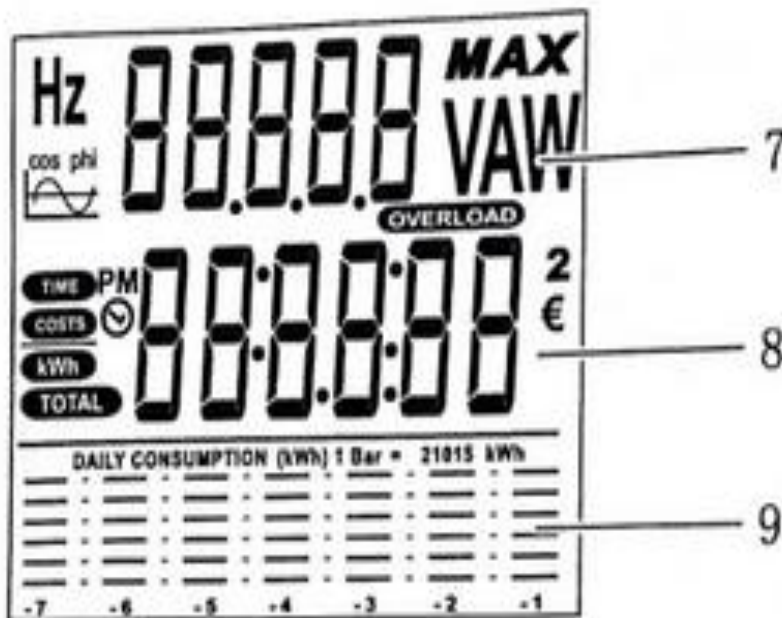
Description of Article

- 1 **LCD**: Display for the values of the readings, time and costs
- 2 **SET**: Input mode of the time and cost of electricidade
- 3 **DISPLAY M/-**: Show the time, costs or consumption
- 4 **VALUE H/ +**: Presentation of various values of readings
- 5 **OK**: Save the intro / enter the price of electricity and heat overload
- 6 Taken with integrated protection for children. When inserting the plug should fit into both pins simultaneously.



LAMPIRAN 2

LCD



- 7 Area for indicating the voltage, current, power, frequency, power factor and overload.
- 8 Area for indicating the hour operating time, cost, power consumption, and money.
- 9 Graphical indication of the energy consumption in the last 7 days.

LAMPIRAN 3



Mesin Cuci Samsung WT55H2



Mesin Cuci Sanyo SW 82HT

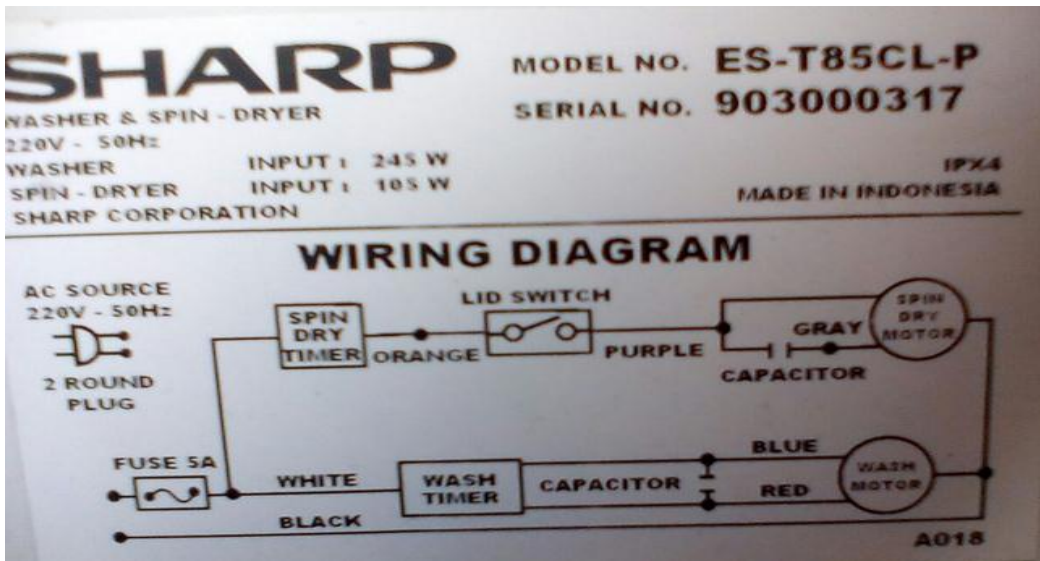


Mesin Cuci LG WP 580N

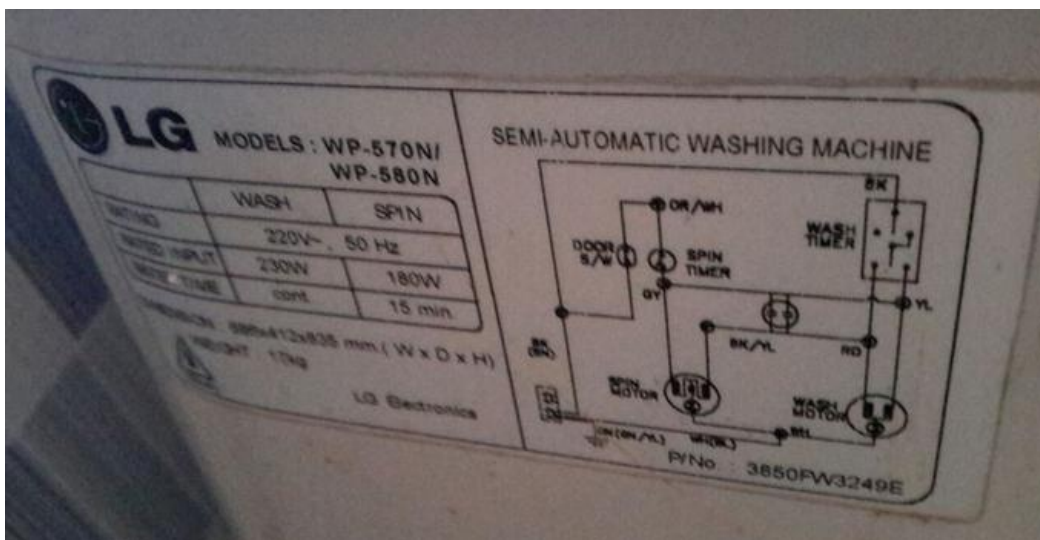
LAMPIRAN 3



Wiring Mesin Cuci Sanyo SW 82HT



Wiring Diagram Sharp SW 531XT



Wiring Diagram LG WP 580N

LAMPIRAN 3



Pengukuran Mesin Cuci LG WP 580N



Mesin Cuci Akari AWM 838K



Pengukuran Mesin Cuci Akari AWM 838K

LAMPIRAN 3



Penggunaan Energi Meter



Penggunaan Energi Meter



Penggunaan Energi Meter

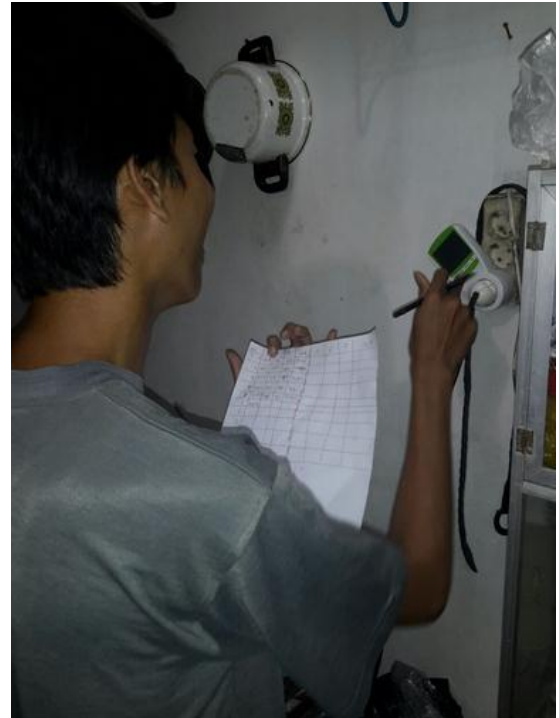


Bagian Belakang Mesin Cuci

LAMPIRAN 3



Dokumentasi



Dokumentasi



Dokumentasi

LAMPIRAN 3



Dokumentasi



Dokumentasi



Dokumentasi