

TUGAS AKHIR

ANALISA PERBANDINGAN KUALITAS CAHAYA TERHADAP DAYA AKTIF PADA LAMPU SOROT PADA SAAT MENGGUNAKAN KAPASITOR DAN TANPA MENGGUNAKAN KAPASITOR DI AREA *BOARDING* *LOUNGE* BANDARA KUALANAMU

*Diajukan Untuk Memenuhi Tugas–Tugas Dan Syarat-Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik (ST)*

Disusun Oleh :

**Muhammad Nur Rizaldi Purba
NPM : 1407220057**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**“ANALISA PERBANDINGAN KUALITAS CAHAYA TERHADAP DAYA
AKTIF PADA LAMPU SOROT PADA SAAT MENGGUNAKAN
KAPASITOR DAN TANPA MENGGUNAKAN KAPASITOR DI AREA
BOARDING LOUNGE BANDARA KUALANAMU”**

*Diajukan untuk memenuhi tugas-tugas dan syarat-syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknik pada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

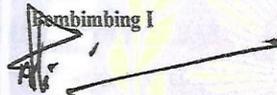
Telah Diuji dan Disahkan Pada Tanggal
8 September 2018

Oleh :

MUHAMMAD NUR RIZALDI PURBA

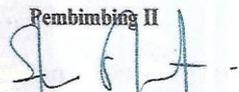
1407220057

Pembimbing I



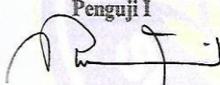
(Ir. Abdul Aziz Hutasuhut MM.)

Pembimbing II



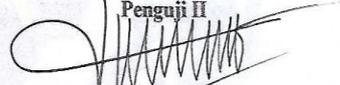
(Elvy Sahnur Nasution S.T.,M.pd.)

Penguji I



(Rimbawati S.T., M.T.)

Penguji II



(Zulfikar S.T., M.T.)

Diketahui dan Disahkan
Ketua Prodi Teknik Elektro



Faisal Irsan Pasaribu S.T., M.T.)

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

MEDAN

2018

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Nur Rizaldi Purba
NPM : 1407220057
Tempat / Tgl lahir : Medan, 15 Mei 1995
Fakultas : Teknik
Jurusan / Program Studi : Teknik Elektro



Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan tugas akhir saya yang berjudul :

" ANALISA PERBANDINGAN KUALITAS CAHAYA TERHADAP DAYA AKTIF PADA LAMPU SOROT PADA SAAT MENGGUNAKAN KAPASITOR DAN TANPA MENGGUNAKAN KAPASITOR DI AREA BOARDING LOUNGE BANDARA KUALANAMU "

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena berhubungan material maupun non material ataupun segala kemungkinan lain yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

.Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Medan, November 2018

Yang membuat pernyataan,



Muhammad Nur Rizaldi Purba

ABSTRAK

Daya aktif yang berfluktuasi dapat mempengaruhi kualitas cahaya pada lampu, maka untuk menjaga daya aktif yang lebih stabil di perlukan kapasitor, adanya penelitian ini menunjukkan peran dari kapasitor dalam menjaga kualitas daya tersebut. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwasanya arus pada saat start pada saat tidak menggunakan kapasitor cenderung lebih besar mendekati Run- Up arus lampu maksimal sebesar 6 ampere (sesuai dengan standarisasi lampu HPI-T Philips Lighting pada saat start). Sedangkan pada arus pada saat start cenderung 30% lebih stabil di bandingkan pada saat tidak menggunakan kapasitor. Daya aktif sangat mempengaruhi kualitas cahaya, hal ini di buktikan pada saat pengukuran dan perhitungan kualitas cahaya relatif lebih mengikuti pergerakan daya aktif.

Kata Kunci : *Kualitas cahaya, Fluktuasi, Kapasitor, Daya aktif*

ABSTRACT

Fluctuating active power can affect the quality of light on the lamp, so to maintain more stable active power needed by capacitors, this research shows the role of capacitors in maintaining the power quality. The results of this study indicate that the current at the start when not using a capacitor tends to be closer to the maximum run-up of the lamp current of 6 amperes (according to the standard Philips Lighting HPI-T lamp at start). While the current at the start tends to be 30% more stable compared to when not using capacitors. Active power greatly affects the quality of light, this is evidenced at the time of measurement and calculation of the quality of light relative to the active movement of power.

Keywords: Light quality, fluctuations, capacitors, active power

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran ALLAH.SWT atas rahmat dan karunianya yang telah menjadikan kita sebagai manusia yang beriman dan insya ALLAH berguna bagi alam semesta. Shalawat berangkaikan salam kita ucapkan kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad.SAW karena beliau adalah suri tauladan bagi kita semua yang telah membawakan kita pesan ilahi untuk dijadikan pedoman hidup agar dapat selamat hidup di dunia hingga nanti kembali ke akhirat.

Tulisan ini dibuat sebagai tugas akhir untuk memenuhi syarat dalam meraih gelar kesarjanaan pada Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Adapun judul tugas akhir ini adalah **“ANALISA PERBANDINGAN KUALITAS CAHAYA TERHADAP DAYA AKTIF PADA LAMPU SOROT PADA SAAT MENGGUNAKAN KAPASITOR DAN TANPA MENGGUNAKAN KAPASITOR DI AREA BOARDING LOUNGE BANDARA KUALANAMU”**

Selesainya penulisan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Allah SWT, karena atas berkah dan izin-Mu saya dapat menyelesaikan tugas akhir dan studi di Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ayahanda (Armansyah Purba) dan ibunda (Mina arafah) tercinta, yang dengan cinta kasih & sayang setulus jiwa mengasuh, mendidik, dan

membimbing dengan segenap ketulusan hati tanpa mengenal kata lelah sehingga penulis bisa seperti saat ini.

3. Bapak Munawar Alfansury S.T, M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Faisal Irsan Pasaribu S.T, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
5. Bapak Ir.Abdul Aziz Hutasuhut MM, selaku Dosen Pembimbing I Tugas akhir yang selalu sabar membimbing, memberikan arahan serta motivasi kepada penulis.
6. Ibu Elvy Sahnur Nasution S.T, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II Skripsi yang telah memberi ide-ide dan masukkan dalam penulisan laporan tugas akhir ini.
7. Segenap Bapak & Ibu dosen di Fakultas Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Kepada teman seperjuangan Fakultas Teknik yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu serta Keluarga Besar Teknik Elektro 2014 yang selalu memberikan semangat, kebersamaan yang luar biasa.
9. Turut serta rekan-rekan kerja *APS Operation Maintenance Electrical* dan abangda Fasilitas Listrik Bandara yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan do'a sehingga dipermudah penulisan skripsi ini oleh Allah SWT.
10. Serta semua pihak yang telah mendukung dan tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kata sempurna, hal ini disebabkan keterbatasan kemampuan penulis, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik & saran yang membangun dari segenap pihak.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga tulisan ini dapat menambah dan memperkaya lembar khazanah pengetahuan bagi para pembaca sekalian dan khususnya bagi penulis sendiri. Sebelum dan sesudahnya penulis mengucapkan terima kasih.

Medan, November 2018

Penulis

Muhammad Nur Rizaldi Purba
1407220057

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat Bagi Mahasiswa.....	3
1.5.2 Manfaat Bagi Perguruan Tinggi.....	3
1.6 Metode Penelitian	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan Pustaka Relevan	6
2.2 Landasan teori	11
2.2.1 Lampu HPI-T	11
2.2.2 Kapasitor	12
2.2.3Ballast Trafo.....	15
2.2.4 Ignitor.....	16
2.2.5 Lux meter	17

2.2.6 Power meter	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	19
3.1 Lokasi Penelitian	19
3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian	19
3.2.1 Bahan-Bahan Penelitian	19
3.3 Rangkaian percobaan	21
3.4 Tabel percobaan lampu HPIT 400Watt saat menggunakan kapasitor	22
3.5 Tabel percobaan Lampu HPIT 400 Watt tanpa menggunakan kapasitor	23
3.6 Diagram alir penelitian.....	24
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	25
4.1 Hasil Penelitian	25
4.2 Pengujian Lampu HPI-T 400 Watt	25
4.2.1 Perhitungan daya aktif pada lampu HPIT 400 Watt saat menggunakan kapasitor	25
4.2.2 Perhitungan Daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt tanpa menggunakan Kapasitor	30
4.2.3 Data Grafik Pengujian.....	35
4.3 Tabel Pengujian Perbandingan intensitas cahaya (<i>Lux</i>) terhadap waktu pada lampu HPI-T 400 <i>Watt</i> Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor	35

4.4 Tabel pengujian perbandingan Intensitas Cahaya (<i>Lux</i>) terhadap daya aktif pada lampu HPI-T 400 <i>Watt</i> pada saat menggunakan kapasitor dan tanpa menggunakan kapasitor	39
4.5 Tabel pengujian Perbandingan Daya aktif terhadap waktu (sekon) pada lampu HPI-T 400 <i>Watt</i> Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor	43
4.6 Tabel Grafik Perbandingan Arus (<i>I</i>) terhadap daya aktif pada lampu HPI- T 400 <i>Watt</i> Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor.....	47
4.7 Tabel Perbandingan Faktor daya ($\text{Cos } \phi$) terhadap waktu (sekon) pada lampu HPI-T 400 <i>Watt</i> Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor.....	51
4.8 Tabel Grafik perbandingan daya aktif pada saat pengukuran dan perhitungan pada saat menggunakan kapasitor	55
4.9 Tabel Grafik perbandingan daya aktif pada saat pengukuran dan perhitungan pada saat tanpa menggunakan kapasitor	59
BAB V PENUTUP	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran.....	64
 DAFTAR PUSTAKA	
 LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

3.4	Tabel percobaan lampu HPI-T 400 Watt saat menggunakan kapasitor pada saat dilakukan pengukuran	22
3.5	Tabel Percobaan lampu HPI-T 400 Watt tanpa menggunakan kapasitor pada saat dilakukan pengukuran	23
4.3	Tabel Percobaan Perbandingan intensitas cahaya (<i>Lux</i>) terhadap waktu pada lampu HPI-T 400 Watt Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor	35
4.4	Tabel percobaan perbandingan Intensitas Cahaya (<i>Lux</i>) terhadap daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt pada saat menggunakan kapasitor dan tanpa menggunakan kapasitor	39
4.5	Tabel Percobaan Perbandingan Daya aktif terhadap waktu (sekon) pada lampu HPI-T 400 Watt Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor	43
4.6	Tabel Grafik Perbandingan Arus (I) terhadap daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor.....	47
4.7	Tabel Perbandingan Faktor daya ($\cos \phi$) terhadap waktu (sekon) pada lampu HPI-T 400 Watt Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor	51

4.8 Tabel Grafik perbandingan daya aktif pada saat pengukuran dan perhitungan pada saat menggunakan kapasitor.....	55
4.9 Tabel Grafik perbandingan daya aktif pada saat pengukuran dan perhitungan pada saat tanpa menggunakan kapasitor	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Segitiga daya	9
Gambar 2.2	Lampu HPI-T	12
Gambar 2.3	Kapasitor daya.....	13
Gambar 2.4	Ballast Trafo HPI-T.....	15
Gambar 2.5	Ignitor Lampu.....	16
Gambar 2.6	Lux meter	17
Gambar 2.7	Power Meter	18
Gambar 3.1	Rangkaian Percobaan	21
Gambar 3.2	Gambar Diagram alir penelitian.....	24
Gambar 4.1	Grafik perbandingan intensitas cahaya (Lux) terhadap waktu pada lampu HPI-T 400 Watt pada menggunakan kapasitor dan tidak menggunakan kapasitor	36
Gambar 4.2	Grafik perbandingan intensitas cahaya (Lux) terhadap daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt pada menggunakan kapasitor dan tidak menggunakan kapasitor	40
Gambar 4.3	Grafik perbandingan daya aktif terhadap waktu pada lampu HPI-T 400 Watt pada menggunakan kapasitor dan tidak menggunakan kapasitor	44
Gambar 4.4	Grafik perbandingan arus terhadap daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt pada menggunakan kapasitor dan tidak menggunakan kapasitor	48

Gambar 4.5	Grafik perbandingan faktor daya ($\text{Cos } \Phi$) terhadap waktu Pada lampu HPI-T 400 Watt pada menggunakan kapasitor dan tidak menggunakan kapasitor.....	52
Gambar 4.6	Grafik perbandingan daya aktif pada saat pengukuran dan perhitungan pada saat menggunakan kapasitor	56
Gambar 4.7	Grafik perbandingan daya aktif pada saat pengukuran dan perhitungan pada saat tanpa menggunakan kapasitor.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

1. Spesifikasi Trafo Ballast HPI-T 400 Watt (*Philips Lighting*).....65
2. Spesifikasi Ignitor Lampu HPI-T berjenis SI 51 (*Philips Lighting*)...66
3. Spesifikasi Bola Lampu HPI-T 400 Watt (*Philips Lighting*).....67
4. Spesifikasi Lux meter Sanfix LX 1010 BS.....70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Cahaya lampu sorot di area *boarding lounge* khususnya di bandara kualanamu merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pencahayaan lampu di area yang lainnya. Tujuan utama dari pencahayaan lampu sorot di area *boarding lounge* ialah untuk menghasilkan kenyamanan khususnya calon penumpang. Fungsi penerangan lampu sorot di area *boarding lounge* selain untuk menghasilkan kenyamanan penumpang juga memperindah pengelihatannya karena corak dari plafon yang bergelombang.

Lampu sorot yang ada di *boarding lounge* ini rata-rata berjenis HPI-T dengan kualitas cahaya yang cukup terang dimana lampu tersebut terpasang didalam sarung atau box yang didalamnya ada berupa bohlamp lampu, fitting bohlam, trafo, ballast, ignitor dan kapasitor.

Sebelum melakukan penelitian ini penulis melakukan eksperimen dengan mencoba merubah rangkaian yang ada di wiring ballast dengan tidak menyertakan kapasitor pada rangkaian, penulis juga belum mengetahui lampu tersebut bisa menyala atau tidak dan hasilnya ternyata lampu menyala, tetapi penulis tidak mengetahui bagaimana pengaruhnya terhadap kualitas cahaya terhadap daya aktif pada rangkaian lampu HPI-T tersebut.

Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan melihat perbandingan kualitas cahaya terhadap daya aktif pada lampu sorot pada saat menggunakan kapasitor dan tidak menggunakan kapasitor di area *boarding lounge* bandara kualanamu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di uraikan , maka dirumuskan permasalahannya sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan dan pengaruh kualitas cahaya terhadap daya aktif pada saat menggunakan kapasitor dan tidak menggunakan kapasitor pada rangkaian lampu sorot HPI-T ?
2. Bagaimana perbandingan arus terhadap daya aktif pada saat menggunakan kapasitor dan tidak menggunakan kapasitor pada rangkaian lampu sorot HPI-T ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan yang ingin di capai pada penulisan tugas akhir ini ialah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui perbandingan dan pengaruh kualitas cahaya terhadap daya aktif pada saat menggunakan kapasitor dan tanpa menggunakan kapasitor pada rangkaian lampu sorot HPI-T.
2. Untuk mengetahui perbandingan arus terhadap daya aktif pada saat menggunakan kapasitor dan tanpa menggunakan kapasitor pada rangkaian lampu sorot HPI-T.

1.4 Batasan Masalah

Dengan adanya cakupan permasalahan yang terdapat pada penelitian ini, maka penulis perlu untuk membatasi batasan masalah yaitu :

1. Membahas mengenai pengaruh kapasitor terhadap lampu sorot
2. Mengetahui nilai arus dan tegangan yang masuk pada rangkaian

3. Mengetahui dengan membandingkan hasil dari pengukuran dan perhitungan

1.5 Manfaat Penelitian

Ada pun manfaat yang di ambil dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1.5.1 Manfaat Bagi Mahasiswa

1. Dapat menganalisa dan meneliti perbandingan kualitas cahaya pada lampu sorot di area *boarding lounge* bandara kualanamu pada saat menggunakan kapasitor dan pada saat tidak menggunakan kapasitor pada rangkaian.
2. Dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang didapat dengan menganalisa serta meneliti perbandingan kualitas cahaya ini .

1.5.2 Manfaat Bagi Perguruan Tinggi

Dengan adanya penelitian ini diharapkan penelitian ini bisa menjadi referensi yang bagus terhadap mahasiswa yang lainnya.

1.6 Metode Penelitian

Dalam penulisan tugas akhir, menggunakan beberapa metode untuk mengumpulkan data-data yang akan diperlukan untuk menyelesaikan tugas akhir ini :

1. Metode studi pustaka

Penulis melakukan studi pustaka untuk memperoleh data-data yang berhubungan dengan skripsi dari berbagai sumber bacaan seperti : jurnal dan website yang berkaitan dengan judul yang di angkat sebagai referensi.

2. Metode eksperimen

Yaitu merangkai alat dan bahan secara langsung dan menguji apakah alat dan bahan tersebut bekerja sesuai keinginan.

3. Metode pengujian sistem

Yaitu melakukan pengujian alat dan bahan yang bertujuan untuk mengetahui apakah kinerja alat yang di rangkai sesuai dengan apa yang di harapkan

1.7 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini tersusun atas beberapa bab pembahasan secara garis besar tentang kualitas cahaya terhadap daya aktif pada lampu sorot saat menggunakan capasitor dan pada saat tidak menggunakan capasitor pada rangkaian lampu sorot.

BAB I : PENDAHULUAN

Pada bab ini menguraikan secara singkat latar belakang , rumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan metodologi penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisikan pembahasan secara garis besar tentang alat dan bahan pada rangkaian lampu sorot seperti trafo ballast, ignitor, dan kapasitor.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan menerangkan tentang lokasi penelitian serta jadwal kegiatan dan hal hal lain yang berhubungan dengan proses penelitian.

BAB IV : ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi hasil penelitian material dan pengujiannya.

BAB V : PENUTUP

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Pustaka Relevan

Pencahayaan di bandara khususnya terminal ialah bagian terpenting dari jalannya pengoperasian bandara. Menurut Unggul Wibawa, Ir., M.Sc cs Cahaya adalah suatu gejala fisis yaitu suatu sumber cahaya yang memancarkan energi [1]. Pemanfaatan Intensitas cahaya pada setiap tempat selalu berbeda beda, misalnya pemanfaatan pencahayaan pada tempat tinggal yaitu dengan cara mengenali terlebih dahulu kegiatan yang harus di beri pencahayaan.

Penggunaan energi listrik di bandara sangat di perhatikan. Karena energi listrik di bandara sangat di butuhkan dalam mendukung pengoperasian bandara itu sendiri. Penggunaan energi listrik tergantung pada jenis peralatan-peralatan listrik dan elektronik yang digunakan pada bandara yang di gunakan secara teratur seperti untuk pencahayaan , komputerisasi ,dan lain-lain.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa serta mengetahui perbandingan kualitas cahaya dan arus keluaran apabila dalam pencahayaan lampu sorot tidak memakai kapasitor dan pada saat memakai kapasitor pada wiring lampu sorot tersebut. Menurut S. Sunardiyo cs pada pemasangan kapasitor daya dalam jaringan listrik merupakan pemasangan kapasitor secara parallel pada suatu instalasi listrik dengan harapan dapat menaikkan efisiensi factor daya atau $\cos \phi$ [2]

Faktor daya merupakan salah satu indikator baik buruknya kualitas daya listrik. Menurut R. S. Hartati cs Faktor daya atau faktor kerja adalah perbandingan antara daya aktif (*watt*) dengan daya semu/daya total (VA) atau cosinus sudut antara daya aktif dan daya semu/daya total [3]. Peningkatan daya reaktif akan meningkatkan sudut antara daya aktif dan daya semu sehingga dengan daya aktif yang tetap akan mengakibatkan peningkatan daya semu yang akan dikirimkan. Dengan kata lain akan menurunkan efisiensi dari sistem distribusi ketenagalistrikan. Factor daya juga disimbolkan sebagai $\cos \Phi$.

Nilai faktor daya tertinggi adalah 1. Sistem dengan faktor daya seperti ini memiliki efisiensi yang sangat baik dimana hal ini berarti daya total/semu (VA) yang di bangkitkan digunakan secara utuh pada beban resistif (watt).

Daya aktif adalah daya yang benar benar digunakan dan terukur pada beban . daya aktif dibedakan berdasarkan penggunaannya, yaitu pada satu fasa atau tiga fasa. Secara sistematis dapat ditulis :

$$\text{Untuk 1 fasa : } P = V \cdot I \cdot \cos \Phi \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Untuk 3 fasa : } P = V \cdot I \cdot \cos \Phi \cdot \sqrt{3}$$

Keterangan :

P = Daya aktif (*Watt*)

V = Tegangan (*Volt*)

I = Arus (*Ampere*)

$\cos \Phi$ = Faktor Daya

Daya semu adalah nilai tenaga listrik yang melalui suatu penghantar. Daya semu merupakan hasil perkalian dari tegangan dan arus yang melalui penghantar. Daya semu dibedakan berdasarkan penggunaannya, yaitu pada satu fasa dan tiga fasa. Secara matematis dapat dituliskan :

$$\text{Untuk 1 fasa : } S = V \cdot I$$

$$\text{Untuk 3 fasa : } S = V \cdot I \cdot \sqrt{3}$$

Keterangan :

$$S = \text{Daya Semu (VA)}$$

$$I = \text{Arus (A)}$$

$$V = \text{Tegangan (V)}$$

Daya reaktif adalah daya yang dihasilkan oleh peralatan-peralatan listrik. Sebagai contoh, pada motor listrik terdapat 2 daya reaktif panas dan mekanik. Daya reaktif panas karena kumparan pada motor dan daya reaktif mekanik karena perputaran. Daya reaktif adalah hasil perkalian dari tegangan dan arus dengan vektor daya. Secara matematis dapat dituliskan :

$$\text{Untuk 1 fasa : } Q = V \cdot I \cdot \sin \Phi$$

$$\text{Untuk 3 fasa : } Q = V \cdot I \cdot \sin \Phi \cdot \sqrt{3}$$

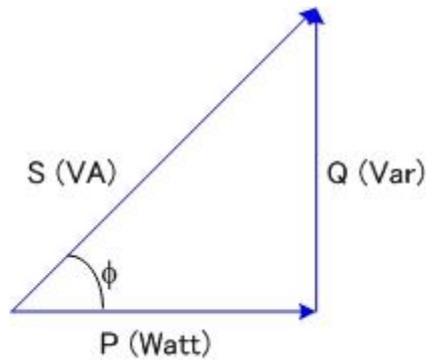
Keterangan :

$$Q = \text{Daya Reaktif (VAR)}$$

$$V = \text{Tegangan (V)}$$

$$I = \text{Arus (A)}$$

$$\sin \Phi = \text{Besaran Vektor Daya}$$



Gambar 2.1. Segitiga daya

Segitiga daya dalam gambar 1 diperoleh dari segitiga impedansi yaitu dengan mengalikan masing-masing sisinya dengan arus kuadrat. Proyeksi horizontal dari daya voltampere (VA) adalah daya nyata (*watt*), sedangkan proyeksi vertikalnya adalah daya voltampere reaktif (VAR). peralatan-peralatan suplai listrik seperti alternator dan transformator, rating dayanya tidak dinyatakan dalam satuan ϕ kilowatt karena beban-beban yang dilayaninya memiliki faktor daya bermacam-macam. (Henry A., 2017)

Intensitas pencahayaan biasanya diukur dalam istilah *illuminance* atau penerangan yang di definisikan sebagai *flux-flux* yang berpendar dari suatu sumber cahaya yang dipancarkan pada suatu permukaan. Menurut C. G. Irianto Intensitas pencahayaan pada suatu bidang adalah flux yang jatuh pada luasan $1 m^2$ dari bidang tersebut [4]. Intensitas pencahayaan ditentukan ditempat mana kegiatan dilakukan. umumnya bidang kerja diambil 80 cm diatas lantai. Bidang kerja dapat berupa meja atau bangku kerja atau bidang horisontal khayal.

Intensitas pencahayaan E dinyatakan dalam satuan lux atau lumen/m^2 .
Jadi flux cahaya yang diperlukan untuk bidang kerja seluas $A m^2$ ialah :

$$\Phi = E \cdot A \text{ lumen} \dots \dots \dots (2)$$

dimana :

Φ : flux cahaya ($Lux.m^2$)

E : Intensitas pencahayaan (Lux)

A : Luas bidang kerja (m^2)

Flux cahaya yang dipancarkan lampu tidak semuanya mencapai bidang kerja sebagian di pancarkan ke dinding, lantai dan langit-langit sehingga perlu di perhitungkan faktor efisiensi.

$$\mu = \frac{\Phi_0}{\Phi_g}$$

dimana:

Φ_0 : Flux cahaya yang dipancarkan sumber cahaya ($Lux.m^2$)

Φ_g : Flux cahaya berguna ($Lux.m^2$)

dan

$$\Phi_g = E \cdot A \text{ lumen}$$

didapatkan rumus flux cahaya :

$$\Phi_0 : \frac{E \cdot A}{\mu} \text{ lumen}$$

dimana :

A : luas bidang kerja dalam (m^2)

E : Intensitas pencahayaan yang di perlukan bidang kerja (lux) [4].

2.1 Landasan Teori

2.2.1 Lampu HPI-T

Lampu pertama kali ditemukan pada tahun 1878 oleh Thomas alfa Edison dalam bentuk lampu pijar. Selama lebih dari 130 tahun, lampu telah mengalami banyak perubahan ditinjau dari jenis material yang digunakan maupun bentuk fisiknya jika di bandingkan dengan awal penemuannya. Perubahan tersebut didorong oleh kebutuhan manusia terhadap sumber pencahayaan buatan yang lebih efektif dan efisien. Konsep dasar dari sebuah lampu adalah satu bentuk pemanfaatan radiasi elektromagnetik yang dihasilkan dari transfer energi fisik maupun kimiawi yang terjadi pada saat lampu menyala. Energi elektromagnetik tidak semuanya dapat terlihat oleh mata telanjang, hanya gelombang antara 380nm sampai dengan 750nm saja yang dapat dengan mudah diubah menjadi terlihat oleh manusia. Menurut Didik Riyanto Gelombang yang terlihat oleh manusia itulah yang selanjutnya merupakan cahaya yang dihasilkan lampu [5].

Lampu HPI-T adalah lampu penerangan yang termasuk pada golongan lampu *metal halide*, yang cahanya di hasilkan dari campuran uap mercury, uap sodium dan penguraian zat *halide*. Lampu *metal halide* adalah merupakan sumber cahaya yang berpusat pada satu titik dan menyebar ke semua arah. Lampu ini mampu menghasilkan cahaya dengan cara melewatkan busur listrik melalui campuran gas argon, raksa dan logam *halide* bertekanan tinggi. Karakteristik cahaya yang dihasilkan dipengaruhi oleh campuran halida. Campuran halida pada lampu *Metal Halide* adalah tambahan logam seperti *thallium*, *sodium*, *scandium*, *thorium*. Dengan penambahan logam tersebut dapat menghasilkan CRI (*Colour*

Rendering Index) lampu yang baik. Sebanyak 25% energi yang digunakan lampu *Metal halide* di ubah menjadi cahaya. Menurut Wibisono Energi yang mampu diubah menjadi cahaya pada lampu *Metal Halide* sebesar 80 *lumen/watt* [6]. Daya tahan lampu ini 6000 sampai 15.000 jam. Lampu berjenis HPI-T ini bermerk Philips ini memiliki Run- Up arus sampai 6 Ampere dan fluks cahaya terukur 32000 lumen (Philips Lighting). Lampu ini terdiri dari kuarsa kecil yang menyatu ataupun tabung busur keramik yang berisi gas dan busur, tertutup di dalam bola kaca besar yang memiliki lapisan untuk menyaring sinar ultraviolet. Lampu ini membutuhkan waktu pemanasan bebarapa menit untuk mencapai cahaya putih secara penuh.



Gambar 2.2. Lampu HPI-T

2.2.2 Kapasitor

Menurut Didik Riyanto Kapasitor adalah suatu alat yang dapat menyimpan energi di dalam medan listrik, dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan *internal* dari muatan listrik [5]. Kapasitor memiliki satuan yang disebut dengan Farad dari nama sang penemu Michael Faraday. Konstruksi kapasitor ini terdiri atas dua keeping pelat (konduktor) sejajar dan di tengah-tengahnya terdapat suatu bahan dielektrik. Nilai kapasitansi (C) adalah :

$$C = \epsilon A/d$$

C = Kapasitansi Farad

A = Luas penampang

d = jarak antar penampang

ϵ = permitivitas vakum ($\epsilon_0 = 8,85 \times 10^{-2} C^2/Nm^2$)



Gambar 2.3. Kapasitor daya

Proses pengurangan daya reaktif itu bisa terjadi karena kedua beban (induktor dan kapasitor) arahnya berlawanan akibatnya daya reaktif menjadi kecil. Menurut Edy Warman cs Bila daya reaktif menjadi kecil sementara daya aktif tetap maka harga pf menjadi besar akibatnya daya nyata (*kVA*) menjadi kecil [7]

Kapasitor Daya merupakan suatu peralatan yang amat sederhana yaitu suatu peralatan yaitu suatu peralatan yang terdiri dari dua pelat metal yang dipisahkan oleh dielektrik (bahan isolasi). Adapun bagian dari kapasitor daya yaitu kertas, foil dan cairan yang telah yang telah di impregnasi, tidak ada bagian yang bergerak akan tetapi terdapat gaya yang bekerja sebagai fungsi dari medan

listrik. Sistem penghantar biasanya terbuat dari aluminium murni atau semprotan logam. Sistem dielektriknya dapat dibuat dari kertas atau plastik dengan cairan perekat.

Satuan dari kapasitansi kondensator adalah Farad (F). Namun Farad adalah satuan yang terlalu besar, sehingga digunakan :

$$\text{Pikofarad (pF)} = 1/\text{Times } 10^{\{-12\}}/F$$

$$\text{Nanofarad (nF)} = 1/\text{Times } 10^{\{-9\}}/F$$

$$\text{Microfarad } (\mu\text{F}) = 1/\text{Times } 10^{\{-6\}}/F$$

Kapasitansi dari kondensator dapat di tentukan dengan rumus :

$$C = \epsilon_0 \epsilon_r A/d$$

C = Kapasitansi (Farad)

ϵ_0 = Permivitas ruang hampa ($8,854 \times 10^{-12}$ F/M)

ϵ_r = Permivitas relatif dari bahan dielektrika

A = Luas penampang penghantar (m^2)

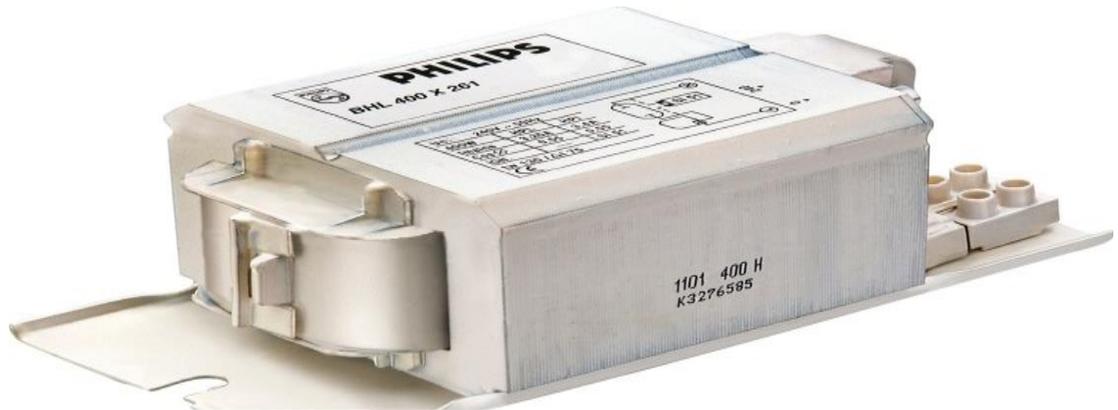
D = Jarak antara kedua penghantar (m) (Didik Riyanto, 2013)

Kapasitor adalah komponene elektronika yang dapat menyimpan muatan listrik dan umumnya memiliki beda fasa (arus mendahului tegangan) yang lebih mendekati 90 dibandingkan dengan induktor . oleh karena kapasitor menyerap daya lebih sedikit dari pada induktor (dalam nilai yang sama).Menurut L. Assafat cs Kapasitor terdiri dari beberapa tipe, tergantung dari bahan dielektriknya [8].

2.2.3 Ballast Trafo

Ballast trafo berfungsi sebagai penstabil tegangan, tak jauh beda dengan ballast / transformator lain dalam elektronika yaitu untuk menaikkan tegangan atau menurunkan tegangan. Menurut Mujiman *Ballast* juga berfungsi untuk membangkitkan tegangan induksi yang tinggi agar terjadi pelepasan elektron didalam tabung setelah lampu bekerja normal [9]. Input untuk ballast jenis ini 220 volt dengan frekuensi maksimal 60 Hz (Philips Lighting). Komponen utama sebuah *ballast* elektromagnetik adalah sebuah inti lapisan tumpukan logam yang dikelilingi oleh koil dari tembaga tersekat atau kawat alumunium, inti dan koil ini berfungsi sebagai pengubah tegangan pembatas arus (*choke*). Panas yang dihasilkan oleh kerja ballast dapat merusak sekat di sekitaran koil.

Inti dan koil terletak dalam material tersekat seperti aspal untuk meredam panas dari koil. Rakitan ini biasanya ditempatkan dalam sebuah wadah logam, Menurut Mujiman komponen lain yang digunakan pada *ballast* elektromagnetik adalah kapasitor. Sebuah *ballast* elektromagnetik yang terpasang dengan sebuah kapasitor umumnya dikenal sebagai ballast “*High Power Factor*” atau “*Power factor terkoreksi*” [9].



Gambar 2.4 . *Ballast Trafo HPI-T*

2.2.4 Ignitor

Ignitor adalah suatu komponen elektronika yang bertujuan sebagai penaik tegangan dari 220Volt menjadi minimal 0,58 Kv dan maksimal 0,75 Kv (Philips Lighting). Fungsi dari ignitor sendiri ialah untuk memanaskan elemen yang ada didalam bohlam lampu HPI-T sehingga terjadi loncatan panas antara ujung positif dan negatif bohlamp lampu HPI-T dan lampu dapat menyala.



Gambar 2.5. *Ignitor lampu*

2.2.5 Lux Meter

Lux meter adalah alat yang digunakan untuk mengukur besarnya intensitas cahaya di suatu tempat. Besarnya intensitas cahaya ini perlu untuk diketahui karena pada dasarnya manusia juga memerlukan penerangan yang cukup. Menurut A. Gunadhi Untuk mengetahui besarnya intensitas cahaya ini maka diperlukan sebuah sensor yang cukup peka dan linear terhadap cahaya sehingga cahaya yang diterima oleh sensor dapat diukur dan ditampilkan pada sebuah tampilan digital [10]. Ini membuktikan bahwa semakin jauh jaraknya maka intensitas cahaya akan semakin berkurang. Alat ini didalam memperlihatkan hasil pengukurannya menggunakan format digital yang terdiri dari rangka, sebuah sensor dengan sel foto, dan layar panel. Sensor tersebut diletakkan pada sumber cahaya yang diukur intensitasnya. *Lux* meter digunakan untuk mengukur tingkat iluminasi. Sensor dari alat ini ialah photo diode . sensor ini termasuk kedalam jenis sensor cahaya atau optic. Sensor cahaya atau optic ialah sensor yang mendeteksi perubahan cahaya dari sumber cahaya, pantulan cahaya ataupun bias cahaya yang mengenai suatu daerah tertentu.



Gambar 2.6. *Lux* meter jenis Sanfix Lx-1010 BS

2.2.6 Power Meter

Power meter adalah suatu alat ukur yang bisa mengukur besaran – besaran listrik secara terintegrasi dari beberapa komponen alat ukur menjadi satu kesatuan yang terangkai dalam satu alat ukur. Dengan kata lain dalam satu alat sudah dapat digunakan untuk mengukur berbagai macam jenis besaran listrik antara lain: tegangan, Arus, tegangan, daya, faktor daya, frekuensi.

Meter daya pada prinsipnya sama dengan meter – meter yang terdapat pada sebuah panel untuk mengukur arus, tegangan, frekuensi, dan faktor daya. Namun, Menurut Y. Badruzzman fungsi dari meter daya ini lebih kompleks apabila dibandingkan dengan meter – meter biasa pada umumnya [11].



Gambar 2.7. *Power Meter* berjenis intertek

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di ruang BCMS (*Building Control and Monitoring System*) Bandara Internasional Kualanamu, Jalan Besar Bandara Kualanamu Deli Serdang. Waktu Penelitian direncanakan berlangsung selama kurang lebih 4 bulan, dimulai dari perencanaan bahan, pengujian dan pengambilan data pengujian.

3.2 Peralatan dan Bahan Penelitian

Adapun bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut :

3.2.1 Bahan-bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan untuk perancangan lampu HPI-T ini yaitu :

1. *Ballast* HPI-T

Berfungsi sebagai pembatas jumlah arus yang masuk ke beban.

2. *Ignitor* SI 51

Berfungsi sebagai memanaskan elemen yang ada didalam bohlam lampu sehingga terjadi loncatan panas antar ujung + dan – bola lampu HPIT

3. Kapasitor

Berfungsi untuk menyipkan arus listrik sementara sebelum arus mengalir ke beban.

4. *Cover* Lampu

Berfungsi sebagai pelindung bola lampu.

5. Lampu HPI-T 400 *Watt*

Berfungsi sebagai beban.

6. *Lux* meter

Berfungsi sebagai alat untuk mengukur intensitas cahaya (*Lux*).

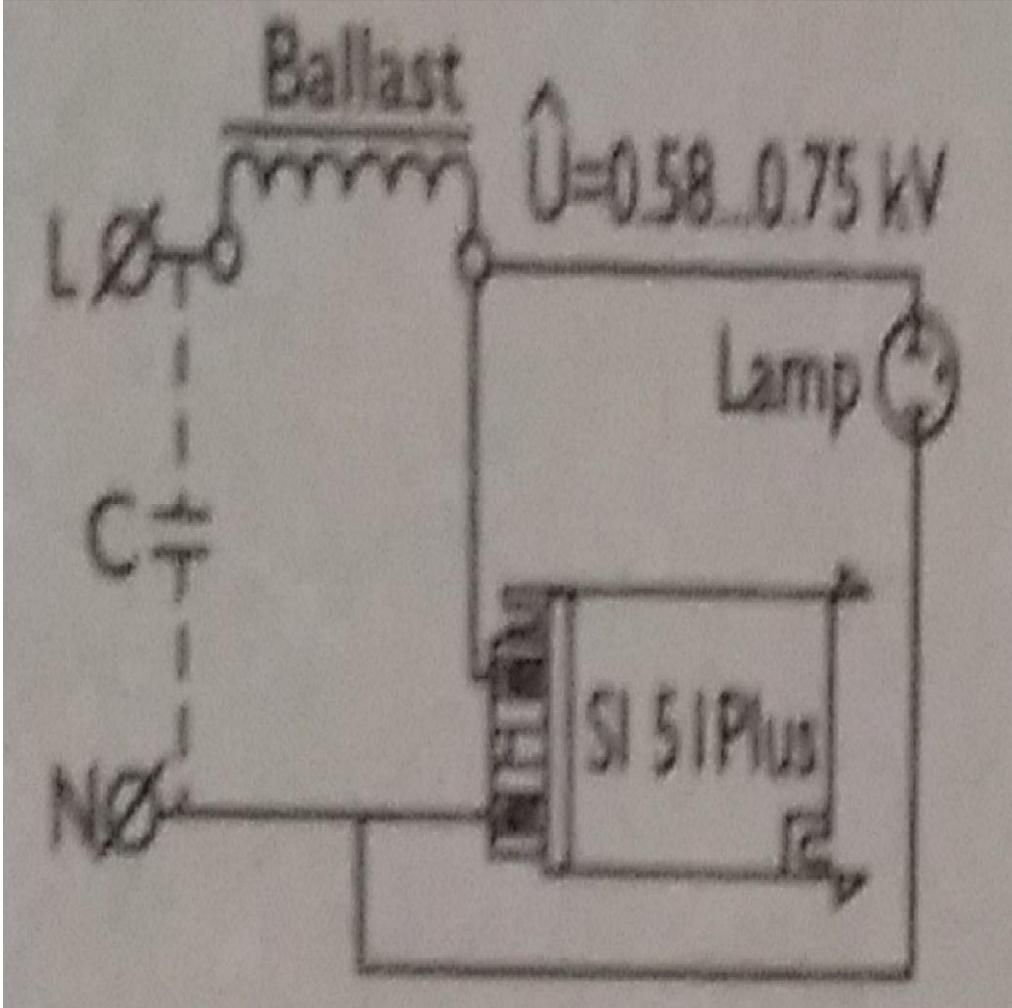
7. *Power Meter*

Berfungsi sebagai alat ukur tegangan, arus, daya, cos phi, frekuensi.

8. Kabel

sebagai penghubung dalam rangkaian percobaan

3.3 Rangkaian Percobaan



Gambar 3.1. Rangkaian percobaan

3.4 Tabel pengujian Lampu HPI-T 400 Watt tanpa menggunakan kapasitor pada saat dilakukan pengukuran

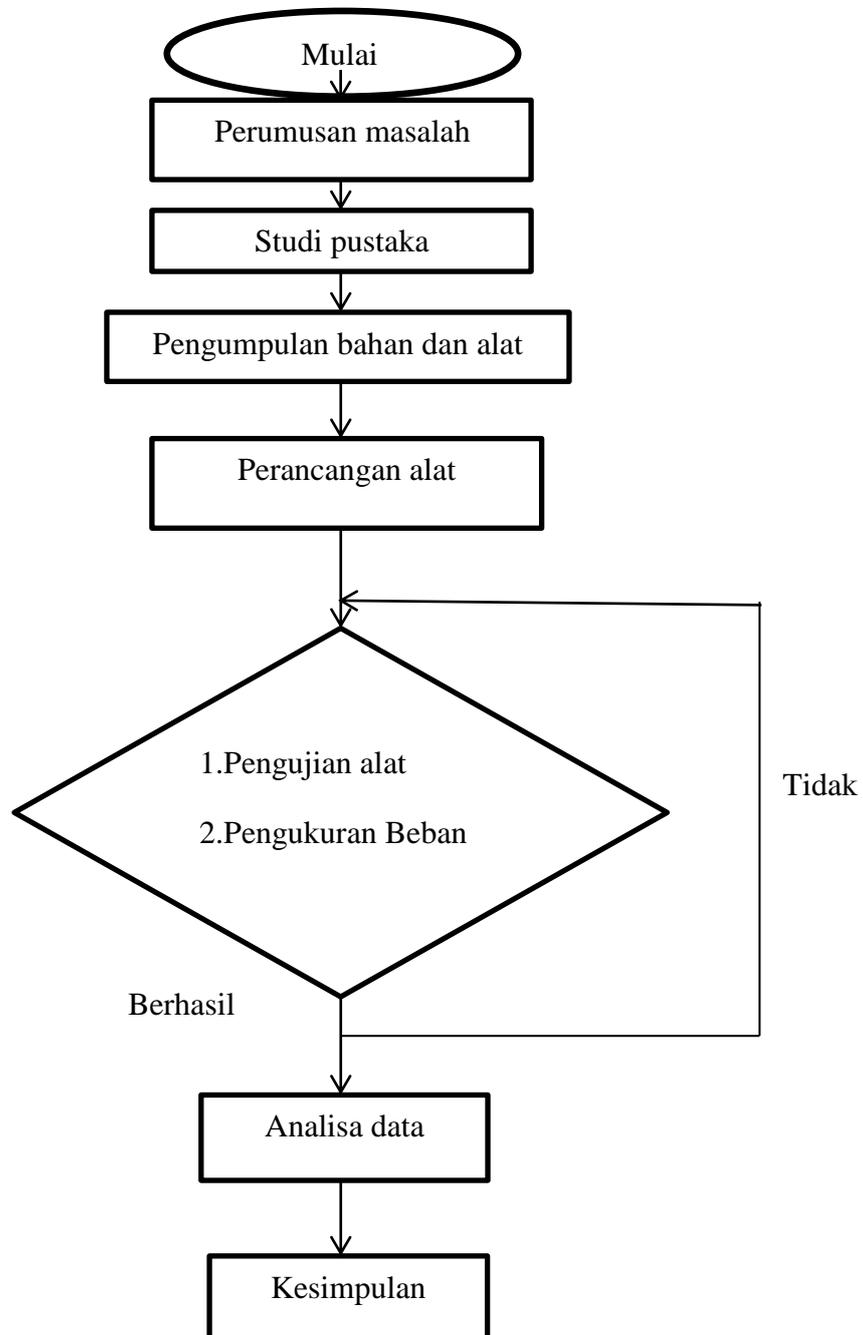
No	Waktu (detik)	V (Volt)	Tanpa Kapasitor				
			I (Ampere)	Faktor daya $\cos \phi$	Variasi Daya (P)	Warna	Intensitas Cahaya (Lux)
1	0	225,1	5,333	0,13	193,8	Kuning	12
2	30	225,4	5,244	0,17	206,9	Kuning putih	30
3	60	225,3	5,006	0,25	316,1	Putih	177
4	90	224,1	3,875	0,50	437,9	Putih	269
6	120	224,1	3,814	0,51	437,9	Putih	288
7	150	224,1	3,770	0,51	437,9	Putih	300
8	180	224,1	3,748	0,51	437,9	Putih	315
9	210	224,1	3,732	0,52	437,9	Putih	323
10	240	224,1	3,723	0,52	437,9	Putih	330

3.5 Tabel pengujian Lampu HPI-T 400 Watt saat menggunakan kapasitor pada saat dilakukan pengukuran

No	Waktu (detik)	V (Volt)	Pakai Kapasitor				
			I (Ampere)	Faktor daya $\cos \varphi$	Variasi Daya (P)	Warna	Intensitas Cahaya (Lux)
1	0	226,6	3,1	0,23	195,6	Kuning	10
2	30	225,8	3,1	0,26	195,6	Kuning putih	19
3	60	225,5	2,954	0,39	279,9	Putih	136
4	90	224,5	2,45	0,81	435,6	Putih	233
6	120	224,2	2,260	0,87	437,1	Putih	254
7	150	224,2	2,219	0,88	437,1	Putih	276
8	180	224,3	2,207	0,88	437,1	Putih	282
9	210	224,4	2,194	0,88	437,1	Putih	289
10	240	224,3	2,185	0,88	437,1	Putih	294

3.6 Diagram alir proses penelitian

Adapun diagram alir (Flowchart diagram) untuk mempermudah memahami penelitian ini sebagai berikut :



Gambar 3.2. Diagram alir Penelitian

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Bab ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perencanaan yang telah dibuat. Pengujian dilaksanakan untuk mengetahui kualitas cahaya terhadap daya aktif pada lampu HPI-T dan untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan dari pemasangan kapasitor pada rangkaian lampu HPI-T.

4.2 Pengujian Lampu HPI-T 400 Watt

Percobaan ini dilakukan untuk mengetahui nilai perbandingan kualitas cahaya terhadap daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt saat menggunakan kapasitor dan tanpa menggunakan kapasitor.

4.2.1 Perhitungan daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt tanpa menggunakan kapasitor :

1. Waktu 0 detik

Tegangan : 225,1 Volt

Arus : 5,333

$\cos \Phi$: 0,13

Daya Aktif : $P = V \cdot I \cdot \cos \Phi = 225,1 \cdot 5,333 \cdot 0,13 = 156,05 \text{ Watt}$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt tanpa menggunakan kapasitor saat waktu 0 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan *Lumen*
:

$\Phi = Lux \cdot A$

$= 12 \cdot 55,08$

$$= 660,96 \text{ Lumen}$$

2. Waktu 30 detik

$$\text{Tegangan} \quad : 225,4 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} \quad : 5,244$$

$$\text{Cos } \Phi \quad : 0,17$$

$$\text{Daya Aktif} \quad : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 225,4 \cdot 5,244 \cdot 0,17 = 200,93 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt tanpa menggunakan kapasitor saat waktu 30 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan

Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 30 \cdot 55,08$$

$$= 1652,4 \text{ Lumen}$$

3. Waktu 60 detik

$$\text{Tegangan} \quad : 225,3 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} \quad : 5,006$$

$$\text{Cos } \Phi \quad : 0,25$$

$$\text{Daya Aktif} \quad : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 225,3 \cdot 5,006 \cdot 0,25 = 281,96 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt tanpa menggunakan kapasitor saat waktu 60 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan

Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 177 \cdot 55,08$$

$$= 9749,16 \text{ Lumen}$$

4. Waktu 90 detik

$$\text{Tegangan} : 224,1 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} : 3,875$$

$$\text{Cos } \Phi : 0,50$$

$$\text{Daya Aktif} : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 224,1 \cdot 3,875 \cdot 0,50 = 434,19 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt tanpa menggunakan kapasitor saat waktu 90 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan

Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 269 \cdot 55,08$$

$$= 14816,52 \text{ Lumen}$$

5. Waktu 120 detik

$$\text{Tegangan} : 224,1 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} : 3,814$$

$$\text{Cos } \Phi : 0,51$$

$$\text{Daya Aktif} : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 224,1 \cdot 3,814 \cdot 0,51 = 435,90 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt tanpa menggunakan kapasitor saat waktu 120 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan

Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 288 \cdot 55,08$$

$$= 15863,04 \text{ Lumen}$$

6. Waktu 150 detik

$$\text{Tegangan} \quad : 224,1 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} \quad : 3,770$$

$$\text{Cos } \Phi \quad : 0,51$$

$$\text{Daya Aktif} \quad : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 224,1 \cdot 3,770 \cdot 0,51 = 430,87 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt tanpa menggunakan kapasitor saat waktu 150 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan

Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 300 \cdot 55,08$$

$$= 16524 \text{ Lumen}$$

7. Waktu 180 detik

$$\text{Tegangan} \quad : 224,1 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} \quad : 3,748$$

$$\text{Cos } \Phi \quad : 0,51$$

$$\text{Daya Aktif} \quad : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 224,1 \cdot 3,748 \cdot 0,51 = 428,36 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt tanpa menggunakan kapasitor saat waktu 180 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan

Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 315 \cdot 55,08$$

$$= 17350,2 \text{ Lumen}$$

8. Waktu 210 detik

$$\text{Tegangan} \quad : 224,1 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} \quad : 3,732$$

$$\text{Cos } \Phi \quad : 0,52$$

$$\text{Daya Aktif} \quad : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 224,1 \cdot 3,732 \cdot 0,52 = 434,89 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt tanpa menggunakan kapasitor saat waktu 210 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan

Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 323 \cdot 55,08$$

$$= 17790,84 \text{ Lumen}$$

9. Waktu 240 detik

$$\text{Tegangan} \quad : 224,1 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} \quad : 3,723$$

$$\text{Cos } \Phi \quad : 0,52$$

$$\text{Daya Aktif} \quad : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 224,1 \cdot 3,723 \cdot 0,52 = 433,84 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt tanpa menggunakan kapasitor saat waktu 240 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan

Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 330 \cdot 55,08$$

$$= 18176,4 \text{ Lumen}$$

4.2.2 Perhitungan daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt saat menggunakan kapasitor:

1. Waktu 0 detik

$$\text{Tegangan} : 266,6 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} : 3,1$$

$$\text{Cos } \Phi : 0,23$$

$$\text{Daya Aktif} : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 266,6 \cdot 3,1 \cdot 0,23 = 161,56 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 0 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan *Lumen* :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 10 \cdot 55,08$$

$$= 550,8 \text{ Lumen}$$

2. Waktu 30 detik

$$\text{Tegangan} : 225,8 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} : 3,1$$

$$\text{Cos } \Phi : 0,26$$

$$\text{Daya Aktif} : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 225,8 \cdot 3,1 \cdot 0,26 = 181,99 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 30 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan *Lumen* :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 19 \cdot 55,08$$

$$= 1046,52 \text{ Lumen}$$

3. Waktu 60 detik

$$\text{Tegangan} \quad : 225,5 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} \quad : 2,954$$

$$\text{Cos } \Phi \quad : 0,39$$

$$\text{Daya Aktif} \quad : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 225,5 \cdot 2,954 \cdot 0,39 = 259,78 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 60 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan

Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 136 \cdot 55,08$$

$$= 7490,88 \text{ Lumen}$$

4. Waktu 90 detik

$$\text{Tegangan} \quad : 224,5 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} \quad : 2,45$$

$$\text{Cos } \Phi \quad : 0,81$$

$$\text{Daya Aktif} \quad : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 224,5 \cdot 2,45 \cdot 0,81 = 445,52 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 90 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan

Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 233 \cdot 55,08$$

$$= 12833,64 \text{ Lumen}$$

5. Waktu 120 detik

$$\text{Tegangan} : 224,2 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} : 2,260$$

$$\text{Cos } \Phi : 0,87$$

$$\text{Daya Aktif} : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 224,2 \cdot 2,260 \cdot 0,87 = 440,82 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 120 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan

Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 254 \cdot 55,08$$

$$= 13990,32 \text{ Lumen}$$

6. Waktu 150 detik

$$\text{Tegangan} : 224,2 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} : 2,219$$

$$\text{Cos } \Phi : 0,88$$

$$\text{Daya Aktif} : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 224,2 \cdot 2,219 \cdot 0,88 = 437,79 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 150 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan

Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 276 \cdot 55,08$$

$$= 15202,08 \text{ Lumen}$$

7. Waktu 180 detik

$$\text{Tegangan} : 224,3 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} : 2,207$$

$$\text{Cos } \Phi : 0,88$$

$$\text{Daya Aktif} : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 224,3 \cdot 2,207 \cdot 0,88 = 435,63 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 180 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan

Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 282 \cdot 55,08$$

$$= 15532,56 \text{ Lumen}$$

8. Waktu 210 detik

$$\text{Tegangan} : 224,4 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} : 2,194$$

$$\text{Cos } \Phi : 0,88$$

$$\text{Daya Aktif} : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 224,4 \cdot 2,194 \cdot 0,88 = 433,25 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 210 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan

Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 289 \cdot 55,08$$

$$= 15918,12 \text{ Lumen}$$

9. Waktu 240 detik

$$\text{Tegangan} \quad : 224,3 \text{ Volt}$$

$$\text{Arus} \quad : 2,185$$

$$\text{Cos } \Phi \quad : 0,88$$

$$\text{Daya Aktif} \quad : P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 224,3 \cdot 2,185 \cdot 0,88 = 431,28 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 240 detik dengan mengubah dari satuan *Lux* menjadi satuan

Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 294 \cdot 55,08$$

$$= 16193,52 \text{ Lumen}$$

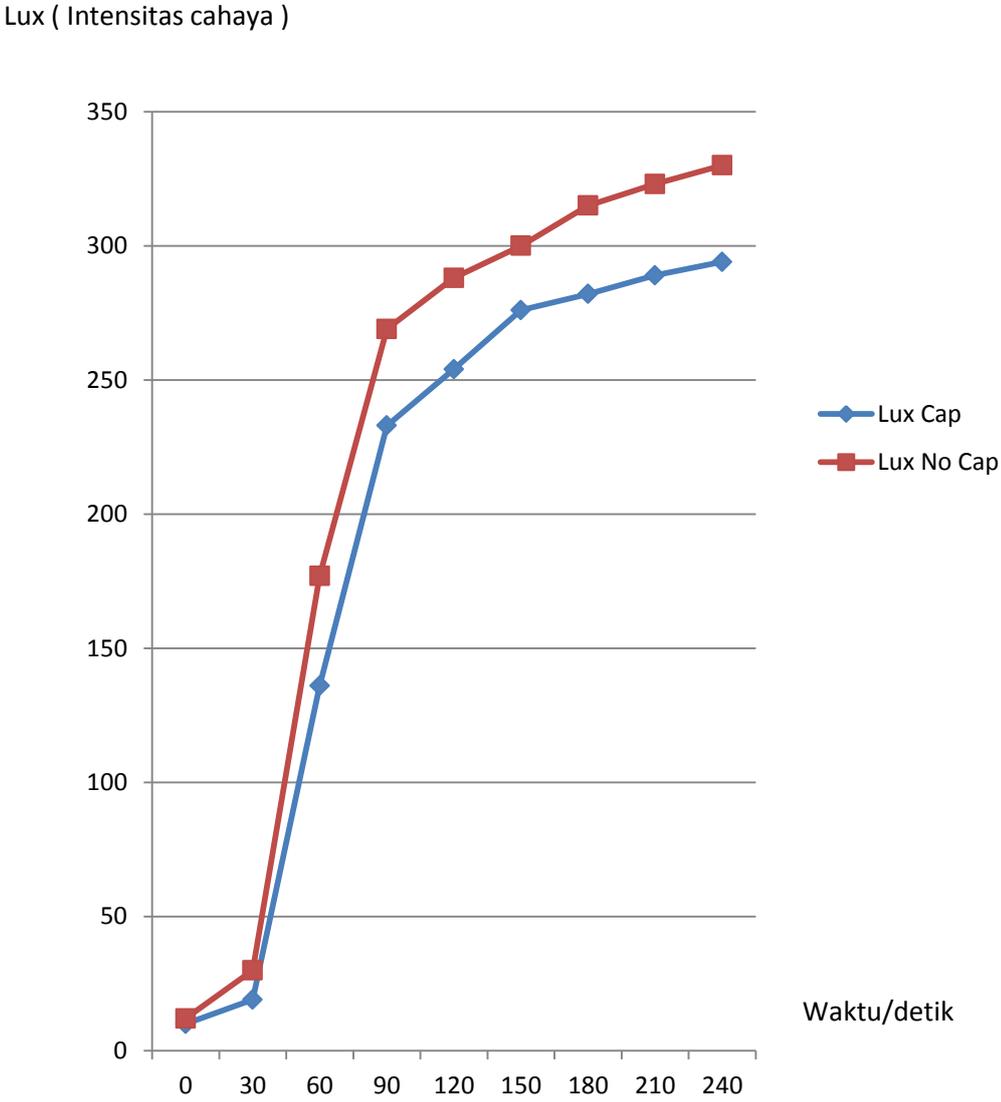
4.2.3 Data Grafik Pengujian

Data grafik pengujian ini ialah untuk melihat perbandingan antara lampu HPI-T 400 Watt pada saat menggunakan kapasitor dan tidak menggunakan kapasitor.

4.3 Tabel pengujian perbandingan intensitas cahaya (*Lux*) terhadap waktu pada lampu HPI-T 400 Watt Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor

Waktu	<i>Lux</i> pada saat menggunakan kapasitor	<i>Lux</i> pada saat tanpa menggunakan kapasitor
0	10	12
30	19	30
60	136	177
90	233	269
120	254	288
150	276	300
180	282	315
210	289	323
240	294	330

Grafik pengujian perbandingan intensitas cahaya (*Lux*) terhadap waktu pada lampu HPI-T 400 Watt Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor



Gambar 4.1. Grafik Perbandingan intensitas cahaya (*Lux*) terhadap waktu pada lampu HPI-T 400 Watt Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor

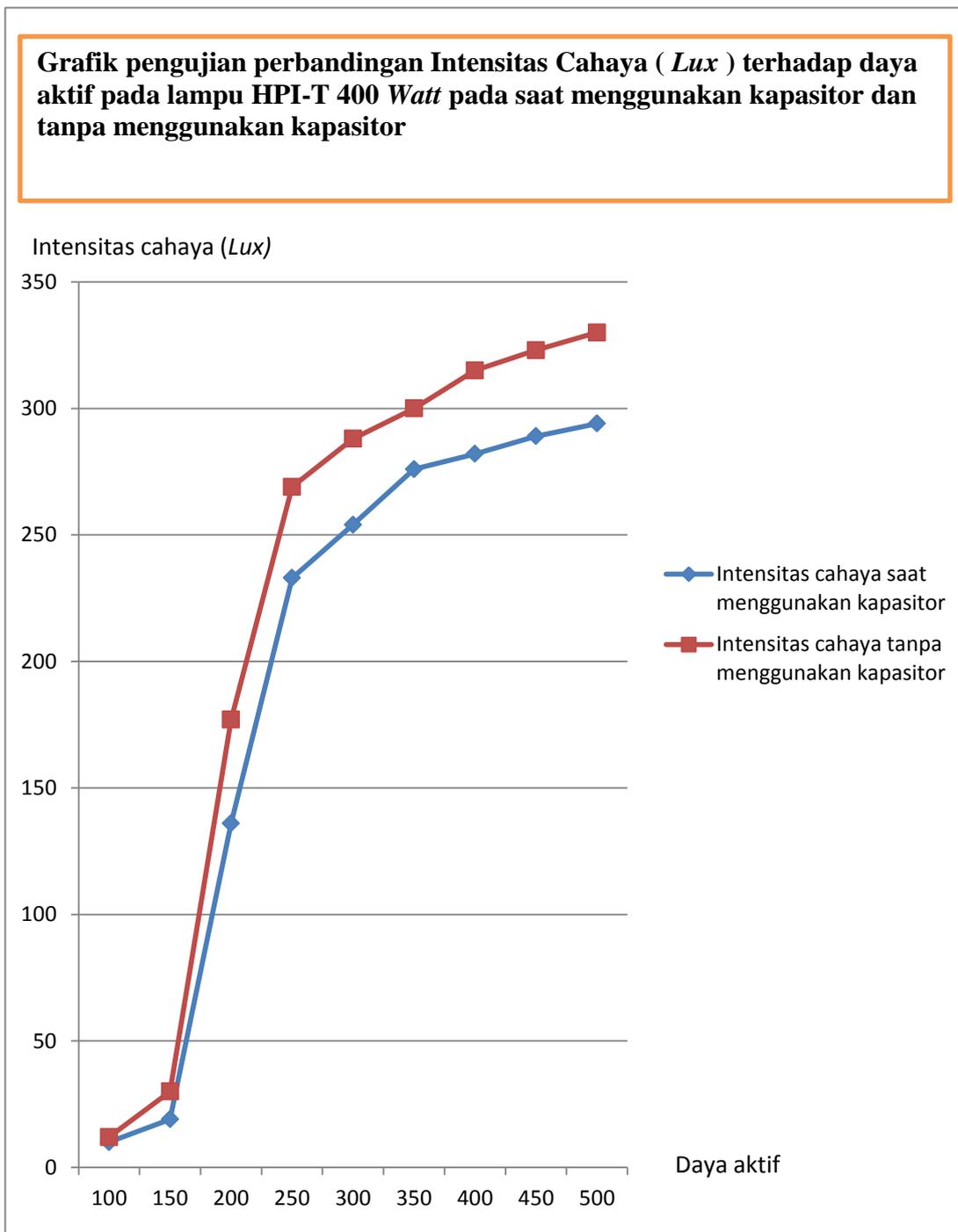
Pada grafik diatas dapat dilihat bagaimana pergerakan intensitas cahaya (Lux) terhadap waktu pada saat memakai kapasitor (Garis biru) dan pada saat tidak memakai kapasitor (Garis merah).

- Dimulai pada waktu 0 detik pada saat menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 10 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 12 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor pada rangkaian.
- Saat waktu 30 detik pada saat menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 19 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 30 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor pada rangkaian.
- Saat waktu 60 detik pada saat menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 136 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 177 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor pada rangkaian.
- Saat waktu 90 detik pada saat menggunakan kapasitor lux menunjukkan 233 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 269 lux, lebih besar di bandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Saat waktu 120 detik pada saat menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 254 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 288 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.

- Saat waktu 150 detik pada saat menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 276 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 300 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Saat waktu 180 detik pada saat menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 282 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 315 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Saat waktu 210 detik pada saat menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 289 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 323 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Saat waktu 240 detik pada saat menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 294 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor lux menunjukkan angka 330 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.

4.4 Tabel pengujian perbandingan Intensitas Cahaya (*Lux*) terhadap daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt pada saat menggunakan kapasitor dan tanpa menggunakan kapasitor

Waktu	<i>Lux</i> saat menggunakan kapasitor	<i>Lux</i> tanpa menggunakan kapasitor	Daya aktif Saat menggunakan kapasitor	Daya aktif tanpa menggunakan kapasitor
0	10	12	195,6	193,8
30	19	30	195,6	206,9
60	136	177	279,9	316,1
90	233	269	435,6	437,9
120	254	288	437,1	437,9
150	276	300	437,1	437,9
180	282	315	437,1	437,9
210	289	323	437,1	437,9
240	294	330	437,1	437,9



Gambar 4.2. Grafik perbandingan Intensitas Cahaya (*Lux*) terhadap daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt pada saat menggunakan kapasitor dan tanpa menggunakan kapasitor

Pada grafik diatas dapat dilihat bagaimana pergerakan intensitas cahaya terhadap daya aktif pada saat menggunakan kapasitor (Garis biru) dan tanpa menggunakan kapasitor (Garis merah).

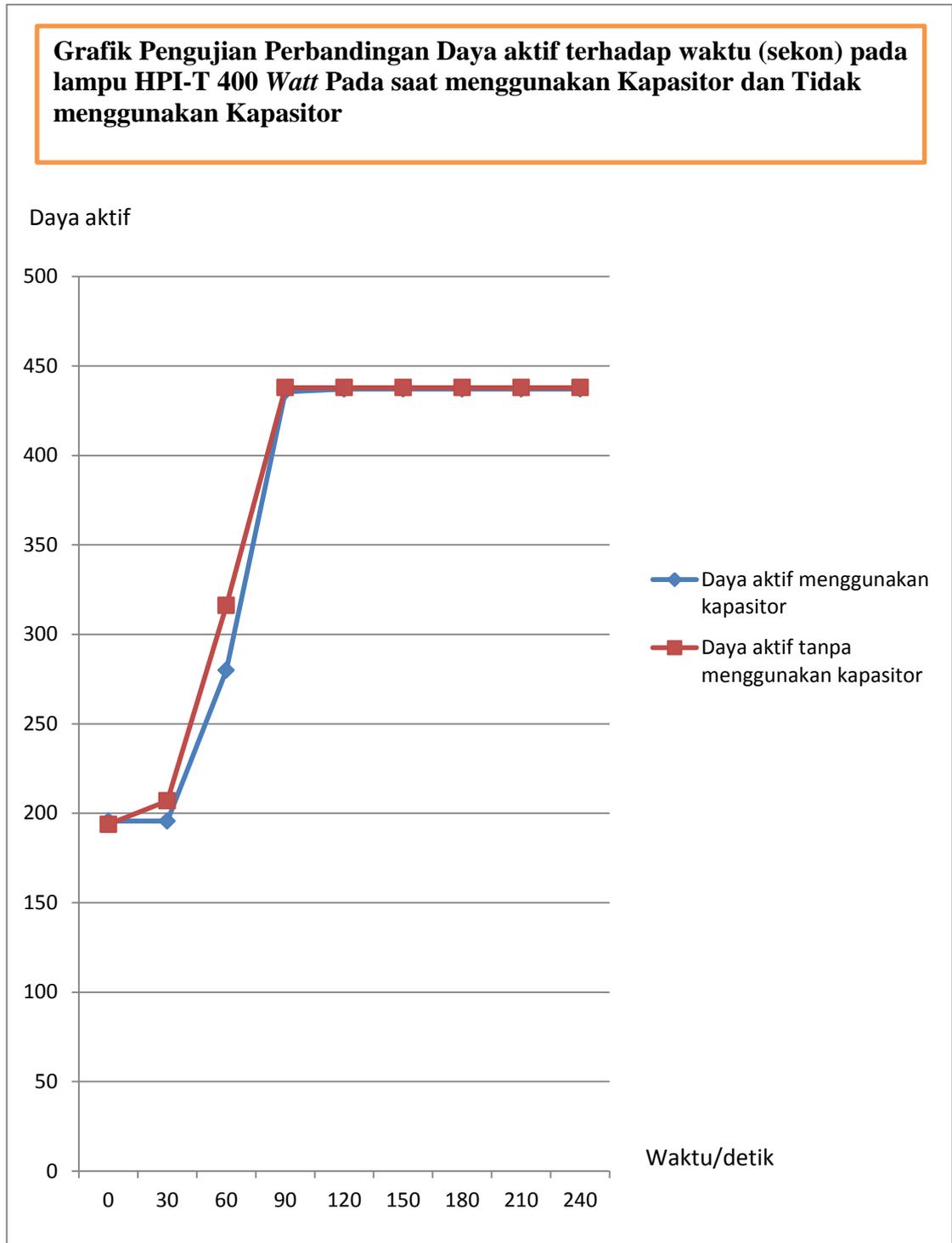
- Pada saat daya aktif menunjukkan angka 195,6 Watt saat menggunakan kapasitor dan intensitas cahaya menunjukkan angka 10 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 193,8 Watt dan intensitas cahaya menunjukkan angka 12 lux sedikit lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat daya aktif menunjukkan angka 195,6 Watt saat menggunakan kapasitor dan intensitas cahaya menunjukkan angka 19 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 206,9 Watt dan intensitas cahaya menunjukkan angka 30 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat daya aktif menunjukkan angka 279,9 Watt saat menggunakan kapasitor dan intensitas cahaya menunjukkan angka 136 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 316,1 Watt dan intensitas cahaya menunjukkan angka 177 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat daya aktif menunjukkan angka 435,6 Watt saat menggunakan kapasitor dan intensitas cahaya menunjukkan angka 233 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,9 Watt dan intensitas cahaya menunjukkan angka 269 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.

- Pada saat daya aktif menunjukkan angka 437,1 Watt saat menggunakan kapasitor dan intensitas cahaya menunjukkan angka 254 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,9 Watt dan intensitas cahaya menunjukkan angka 288 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat daya aktif menunjukkan angka 437,1 Watt saat menggunakan kapasitor dan intensitas cahaya menunjukkan angka 276 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,9 Watt dan intensitas cahaya menunjukkan angka 300 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat daya aktif menunjukkan angka 437,1 Watt saat menggunakan kapasitor dan intensitas cahaya menunjukkan angka 282 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,9 Watt dan intensitas cahaya menunjukkan angka 315 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat daya aktif menunjukkan angka 437,1 Watt saat menggunakan kapasitor dan intensitas cahaya menunjukkan angka 289 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,9 Watt dan intensitas cahaya menunjukkan angka 323 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat daya aktif menunjukkan angka 437,1 Watt saat menggunakan kapasitor dan intensitas cahaya menunjukkan angka 294 lux, dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,9 Watt

dan intensitas cahaya menunjukkan angka 330 lux, lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.

4.5 Tabel Pengujian Perbandingan Daya aktif terhadap waktu (sekon) pada lampu HPI-T 400 Watt Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor

Waktu	Daya pada saat menggunakan kapasitor	Daya pada saat tanpa menggunakan kapasitor
0	195,6	193,8
30	195,6	206,9
60	279,9	316,1
90	435,6	437,9
120	437,1	437,9
150	437,1	437,9
180	437,1	437,9
210	437,1	437,9
240	437,1	437,9



Gambar 4.3. Grafik Perbandingan Daya aktif (P) terhadap waktu (sekon) pada lampu HPI-T 400 Watt Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor

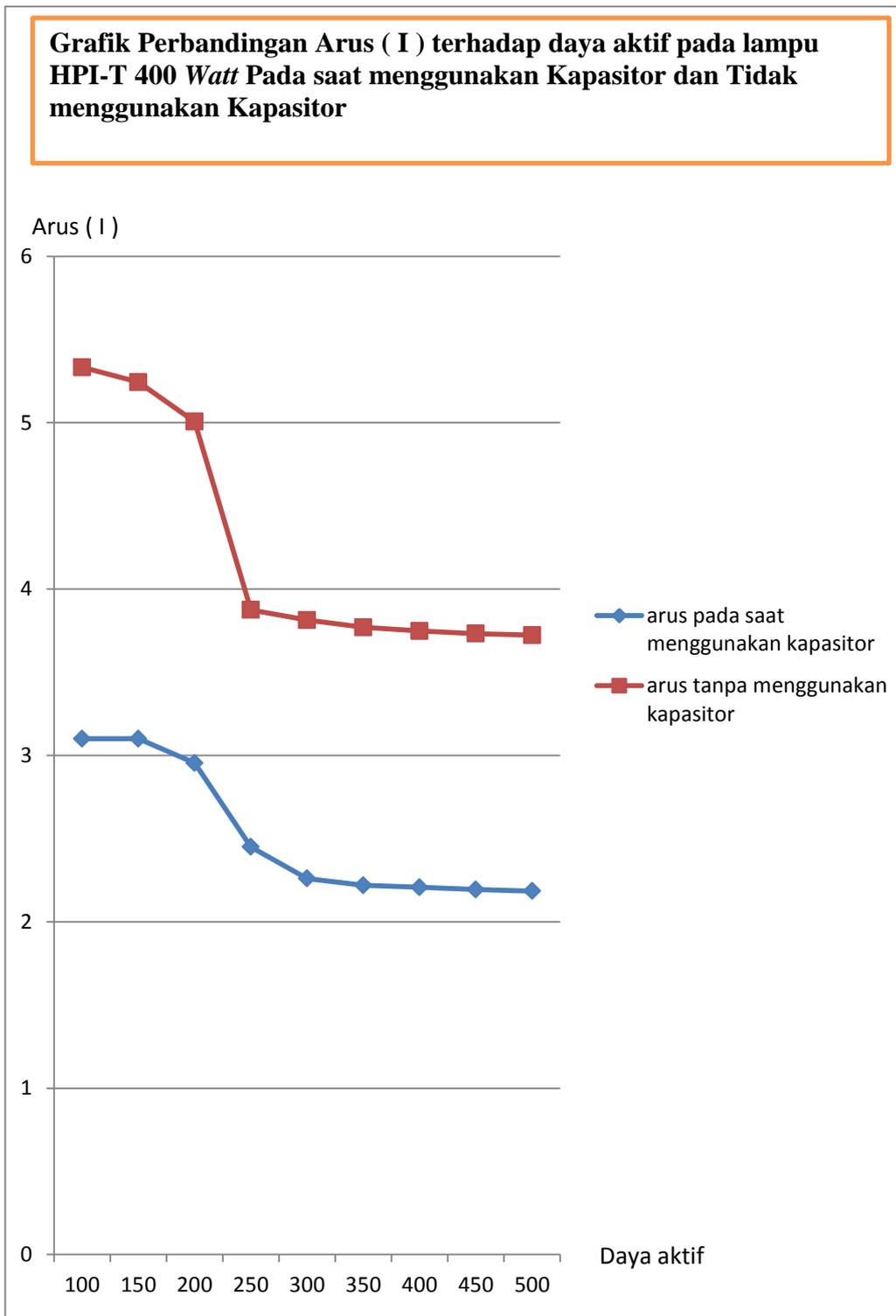
Pada \grafik diatas dapat dilihat bagaimana pergerakan daya aktif terhadap waktu pada saat menggunakan kapasitor (Garis biru) dan tanpa menggunakan kapasitor (Garis merah).

- Dimulai pada saat waktu menunjukkan 0 detik pada saat menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 195,6 Watt , dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 193,8 Watt , sedikit lebih kecil 2,2 Waatt dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor
- Pada saat waktu menunjukkan 30 detik pada saat menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 195,6 Watt , dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 206,9 Watt , lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor
- Pada saat waktu menunjukkan 60 detik pada saat menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 279,9 Watt , dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 316,1 Watt , lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor
- Pada saat waktu menunjukkan 90 detik pada saat menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 435,6 Watt , dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,9 Watt , lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor
- Pada saat waktu menunjukkan 120 detik pada saat menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,1 Watt , dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,9 Watt ,sedikit lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor

- Pada saat waktu menunjukkan 150 detik pada saat menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,1 Watt , dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,9 Watt ,sedikit lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat waktu menunjukkan 180 detik pada saat menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,1 Watt , dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,9 Watt ,sedikit lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor
- Pada saat waktu menunjukkan 210 detik pada saat menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,1 Watt , dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,9 Watt ,sedikit lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor
- Pada saat waktu menunjukkan 240 detik pada saat menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,1 Watt , dan pada saat tidak menggunakan kapasitor daya aktif menunjukkan angka 437,9 Watt ,sedikit lebih besar dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.

4.6 Tabel Grafik Perbandingan Arus (I) terhadap daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor

Waktu	Arus (I) saat menggunakan kapasitor	Arus (I) tanpa menggunakan kapasitor	Daya aktif (P) Saat menggunakan kapasitor	Daya aktif tanpa menggunakan kapasitor
0	3,1	5,333	195,6	193,8
30	3,1	5,244	195,6	206,9
60	2,954	5,006	279,9	316,1
90	2,45	3,875	435,6	437,9
120	2,260	3,814	437,1	437,9
150	2,219	3,770	437,1	437,9
180	2,207	3,748	437,1	437,9
210	2,194	3,732	437,1	437,9
240	2,185	3,723	437,1	437,9



Gambar 4.4. Grafik Perbandingan Arus (I) terhadap daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor

Pada grafik diatas dapat dilihat bagaimana pergerakan arus terhadap daya aktif pada saat menggunakan kapasitor (Garis biru) dan tanpa menggunakan kapasitor (Garis merah).

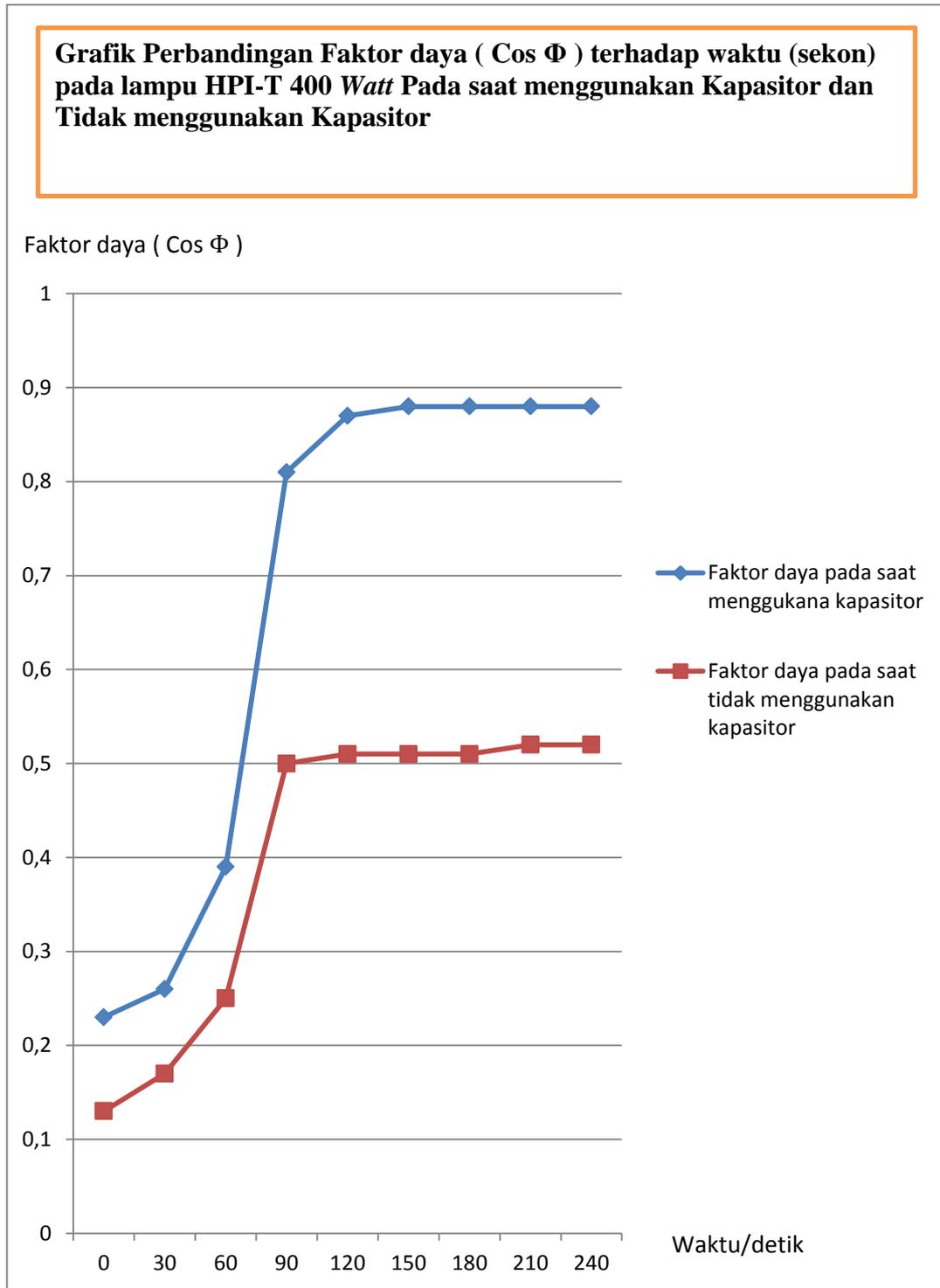
- Dimulai dari awal lampu menyala pada saat menggunakan kapasitor arus menunjukkan angka 3,1 Ampere dan daya aktif menunjukkan angka 195,6 Watt dan pada saat tidak menggunakan kapasitor arus menunjukkan 5,333 Ampere dengan daya aktif 193,8 Watt lebih sedikit 2,2 Watt lebih kecil dibandingkan saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat menggunakan kapasitor arus menunjukkan angka 3,1 Ampere dan daya aktif menunjukkan angka 195,6 Watt dan pada saat tidak menggunakan kapasitor arus menunjukkan 5,244 Ampere dengan daya aktif 206,9 Watt lebih besar dibandingkan saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat menggunakan kapasitor arus menunjukkan angka 2,954 Ampere dan daya aktif menunjukkan angka 279,9 Watt dan pada saat tidak menggunakan kapasitor arus menunjukkan 5,006 Ampere dengan daya aktif 316,1 Watt lebih besar dibandingkan saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat menggunakan kapasitor arus menunjukkan angka 2,45 Ampere dan daya aktif menunjukkan angka 435,6 Watt dan pada saat tidak menggunakan kapasitor arus menunjukkan 3,875 Ampere dengan daya aktif 437,9 Watt sedikit lebih besar dibandingkan saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat menggunakan kapasitor arus menunjukkan angka 2,260 Ampere dan daya aktif menunjukkan angka 437,1 Watt dan pada saat tidak menggunakan kapasitor arus menunjukkan 3,814 Ampere dengan daya

aktif 437,9 Watt sedikit lebih besar dibandingkan saat menggunakan kapasitor.

- Pada saat menggunakan kapasitor arus menunjukkan angka 2,219 Ampere dan daya aktif menunjukkan angka 437,1 Watt dan pada saat tidak menggunakan kapasitor arus menunjukkan 3,770 Ampere dengan daya aktif 437,9 Watt sedikit lebih besar dibandingkan saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat menggunakan kapasitor arus menunjukkan angka 2,207 Ampere dan daya aktif menunjukkan angka 437,1 Watt dan pada saat tidak menggunakan kapasitor arus menunjukkan 3,748 Ampere dengan daya aktif 437,9 Watt sedikit lebih besar dibandingkan saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat menggunakan kapasitor arus menunjukkan angka 2,194 Ampere dan daya aktif menunjukkan angka 437,1 Watt dan pada saat tidak menggunakan kapasitor arus menunjukkan 3,732 Ampere dengan daya aktif 437,9 Watt sedikit lebih besar dibandingkan saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat menggunakan kapasitor arus menunjukkan angka 2,185 Ampere dan daya aktif menunjukkan angka 437,1 Watt dan pada saat tidak menggunakan kapasitor arus menunjukkan 3,723 Ampere dengan daya aktif 437,9 Watt sedikit lebih besar dibandingkan saat menggunakan kapasitor.

4.7 Tabel Perbandingan Faktor daya ($\cos \Phi$) terhadap waktu (sekon) pada lampu HPI-T 400 Watt Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor

Waktu	Faktor daya ($\cos \Phi$) pada saat menggunakan kapasitor	Faktor daya ($\cos \Phi$) pada saat tanpa menggunakan kapasitor
0	0,23	0,13
30	0,26	0,17
60	0,39	0,25
90	0,81	0,50
120	0,87	0,51
150	0,88	0,51
180	0,88	0,51
210	0,88	0,52
240	0,88	0,52



Gambar 4.5. Grafik Perbandingan Faktor daya ($\text{Cos } \Phi$) terhadap waktu (sekon) pada lampu HPI-T 400 Watt Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor

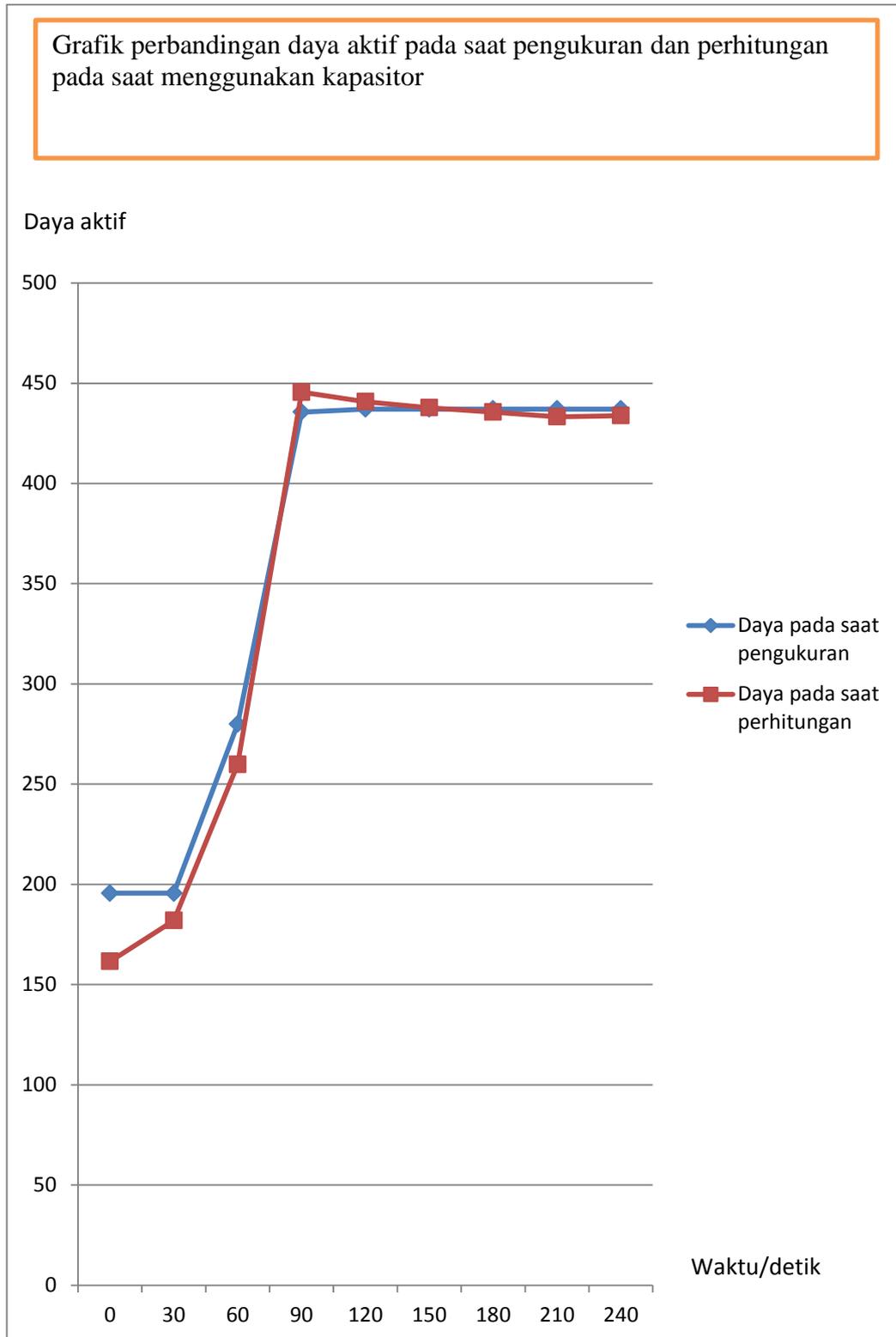
Pada grafik diatas dapat dilihat bagaimana pergerakan faktor daya terhadap waktu pada saat menggunakan kapasitor (Garis biru) dan tanpa menggunakan kapasitor (Garis merah)

- Dimulai dengan waktu 0 detik pada saat menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,23 dan pada saat tidak menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,13, lebih kecil dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat waktu 30 detik pada saat menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,26 dan pada saat tidak menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,17, lebih kecil dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat waktu 60 detik pada saat menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,39 dan pada saat tidak menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,25, lebih kecil dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat waktu 90 detik pada saat menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,81 dan pada saat tidak menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,50, lebih kecil dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat waktu 120 detik pada saat menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,87 dan pada saat tidak menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,51, lebih kecil dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.

- Pada saat waktu 150 detik pada saat menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,88 dan pada saat tidak menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,51, lebih kecil dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat waktu 180 detik pada saat menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,88 dan pada saat tidak menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,51, lebih kecil dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat waktu 210 detik pada saat menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,88 dan pada saat tidak menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,52, lebih kecil dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.
- Pada saat waktu 240 detik pada saat menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,88 dan pada saat tidak menggunakan kapasitor faktor daya menunjukkan angka 0,52, lebih kecil dibandingkan pada saat menggunakan kapasitor.

4.8 Tabel Grafik perbandingan daya aktif pada saat pengukuran dan perhitungan pada saat menggunakan kapasitor

Waktu	Daya aktif pada saat pengukuran	Daya aktif pada saat perhitungan
0	195,6	161,56
30	195,6	181,99
60	279,9	259,78
90	435,6	445,52
120	437,1	440,82
150	437,1	437,79
180	437,1	435,63
210	437,1	433,25
240	437,1	431,28



Gambar 4.6. Grafik Perbandingan daya aktif pada saat pengukuran dan perhitungan pada saat menggunakan kapasitor

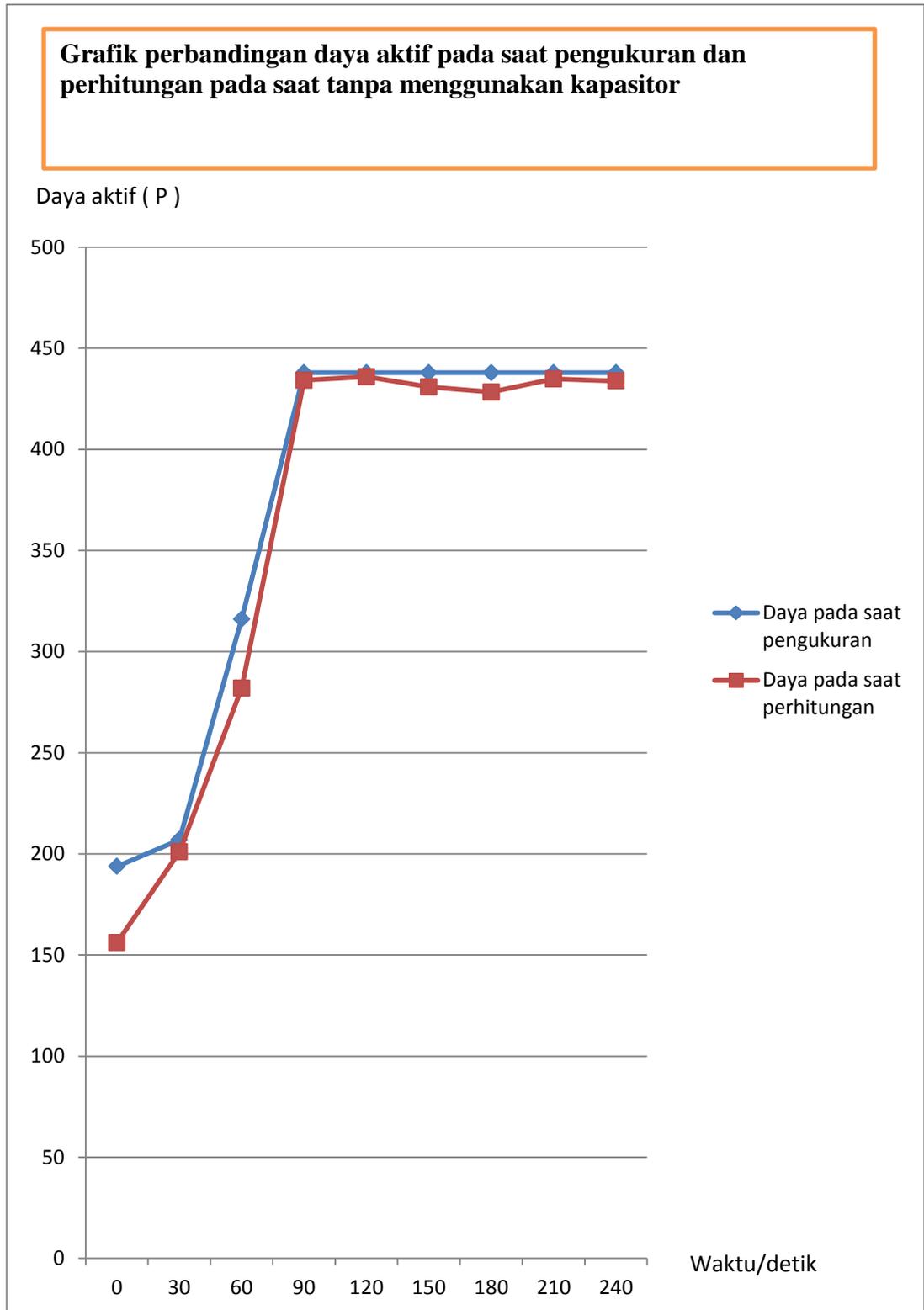
Pada grafik diatas dapat dilihat bagaimana pergerakan daya aktif terhadap wal pada saat pengukuran (Garis biru)dan perhitungan (Garis merah) pada saat menggunakan kapasitor.

- Dimulai pada saat waktu 0 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 195,6 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 161,56 Watt lebih kecil dibandingkan pada saat pengukuran.
- pada saat waktu 30 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 195,6 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 181,99 Watt lebih kecil dibandingkan pada saat pengukuran
- pada saat waktu 60 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 279,9 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 259,78 Watt lebih kecil dibandingkan pada saat pengukuran
- pada saat waktu 90 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 435,6 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 445,52 Watt lebih besar dibandingkan pada saat pengukuran
- pada saat waktu 120 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 437,1 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 440,82 Watt lebih besar dibandingkan pada saat pengukuran.
- pada saat waktu 150 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 437,1 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 437,79 Watt sedikit lebih besar dibandingkan pada saat pengukuran.
- pada saat waktu 180 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 437,1 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 435.63 Watt lebih kecil dibandingkan pada saat pengukuran

- pada saat waktu 210 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 437,1 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 433,25 Watt lebih kecil dibandingkan pada saat pengukuran
- pada saat waktu 240 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 437,1 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 431,28 Watt lebih kecil dibandingkan pada saat pengukuran

4.9 Tabel Grafik perbandingan daya aktif pada saat pengukuran dan perhitungan pada saat tanpa menggunakan kapasitor

Waktu	Daya aktif pada saat pengukuran	Daya aktif pada saat perhitungan
0	193,8	156,56
30	206,9	200,93
60	316,1	281,96
90	437,9	434,19
120	437,9	435,90
150	437,9	430,87
180	437,9	428,36
210	437,9	434,89
240	437,9	433,84



Gambar 4.7. Grafik perbandingan daya aktif pada saat pengukuran dan perhitungan pada saat tanpa menggunakan kapasitor

Pada grafik diatas dapat dilihat bagaimana pergerakan daya aktif terhadap waktu pada saat pengukuran (Garis biru) dan perhitungan (Garis merah) pada saat tidak menggunakan kapasitor

- Dimulai pada saat waktu 0 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 193,8 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 156,56 Watt lebih kecil dibandingkam pada saat pengukuran.
- pada saat waktu 30 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 206,9 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 200,93 Watt lebih kecil dibandingkam pada saat pengukuran.
- pada saat waktu 60 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 316,1 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 281,96 Watt lebih kecil dibandingkam pada saat pengukuran.
- pada saat waktu 90 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 437,9 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 434,19 Watt lebih kecil dibandingkam pada saat pengukuran.
- pada saat waktu 120 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 437,9 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 434,19 Watt lebih kecil dibandingkam pada saat pengukuran.
- pada saat waktu 150 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 437,9 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 430,87 Watt lebih kecil dibandingkam pada saat pengukuran.
- pada saat waktu 180 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 437,9 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 428,36 Watt lebih kecil dibandingkam pada saat pengukuran.

- pada saat waktu 210 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 437,9 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 434,89 Watt lebih kecil dibandingkam pada saat pengukuran.
- pada saat waktu 240 detik pada saat pengukuran angka menunjukkan 437,9 Watt dan pada saat perhitungan angka menunjukkan 433,84 Watt lebih kecil dibandingkam pada saat pengukuran.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan oleh penulis tentang Analisa Perbandingan Kualitas Cahaya Terhadap Daya Aktif Pada Saat Menggunakan Kapasitor Dan Tanpa Menggunakan Kapasitor Pada Lampu berjenis HPI-T 400 Watt, Maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut yaitu :

1. Daya aktif sangat mempengaruhi kualitas cahaya. Hal ini dibuktikan pada saat pengukuran dan perhitungan, kualitas cahaya relatif lebih mengikuti pergerakan daya.
2. Arus pada saat start pada saat tidak menggunakan kapasitor cenderung lebih besar mendekati *Run-Up* arus lampu maksimal sebesar 6 Ampere (sesuai standarisasi dari Lampu HPI-T *Philpis Lighting*). Sedangkan Arus pada saat start pada saat menggunakan kapasitor cenderung 30% lebih stabil dibandingkan pada saat tidak menggunakan kapasitor.

5.2 Saran

1. penulis menyadari bahwasanya penelitian ini terdapat banyak kekurangan, maka saran saya agar penelitian ini dapat di kembangkan oleh mahasiswa yang lain nya sesudah saya.
2. Penelitian ini dilakukan di ruangan BCMS (*Buliding Control and Monitoring System*) Bandara Kualanamu. Dan opsi kedua penelitian ini juga akan di lakukan di Laboratorium Teknik elektro tetapi karena fasilitas dan alat tidak memadai, maka penelitian ini di lakukan hanya di BCMS Bandara Kualanamu. Saran saya ialah fasilitas dan alat harus memadai dan terawat karena fasilitas juga mempegaruhi kualitas mahasiswa.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. D. Fajri, U. Wibawa, and R. N. Hasanah, "Energi Fluorescent Jenis Sl (Sodium," *Tek. Elektro Univ. Brawijaya*, pp. 1–6, 2012.
- [2] J. Desember, F. A. Noor, H. Ananta, and S. Sunardiyo, "Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Tegangan , Arus , Faktor Daya , dan Daya Aktif," vol. 9, no. 2, pp. 66–73, 2017.
- [3] R. S. Hartati, "Optimasi Pemasangan dan Kapasitas Kapasitor Shunt Pada Jaringan Distribusi Penjulung Menjangan," vol. 16, no. 2, 2017.
- [4] C. G. Irianto, "Studi Optimasi Sistem Pencahayaan Ruang," *JETri*, vol. 5, no. 2, pp. 1–20, 2006.
- [5] Didik. Riyanto, " ," vol. 7, no. 1, pp. 45–53, 2013.
- [6] Wibisono, "Analisa Teknis Pemakaian Kombinasi Lampu Metal Halide dan Led sebagai Pemikat Ikan Pada Kapal Pukat Cincin (Purse Seine) dan Pengaruhnya terhadap Konsumsi," *Purse Seine*, vol. 5, no. 2, pp. 2–6, 2004.
- [7] R. J. Sitorus and Edy Warman, "Studi kualitas listrik dan perbaikan faktor menggunakan kapasitor," vol. 3, no. 2, pp. 64–69, 2013.
- [8] M. T. Prasetyor and L. Assaffaf, "nya Volt," *Media Elektr.*, vol. 3, no. No 2 ISSN 1979-7451, pp. 22–32, 2010.
- [9] Mujiman, "Unjuk kerja lampu fluorescen balas elektronik dibanding lampu fluorescen balas induktor," *Jurnal Teknologi*, vol. 5, no. 1. pp. 24–31, 2012.
- [10] A. Gunadhi, "Perancangan dan implementasi alat ukur cahaya sederhana," 2002.
- [11] Y. Badruzzaman, "Real Time Monitoring Data Besaran Listrik Gedung Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang," *J. Jtet*, vol. 1, no. 2, pp. 50–59, 2012.



HID-Basic ballasts for HPL and HPI(PLUS) lamps

BHL 400L 201

The HID-Basic ballast is an impregnated (HID standard) electromagnetic ballast for HID lamps, for use in combination with an external ignitor.

Product data

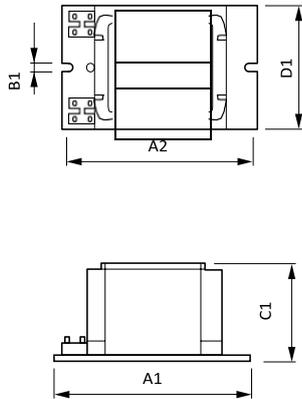
General Information	
Application Code	L201
Operating and Electrical	
Input Voltage	220 V
Input Frequency	60 Hz
Power Factor 100% Load (Min)	0.85
Mains Voltage Performance (AC)	-8%+6%
Mains Voltage Safety (AC)	-10%+10%
Input Current with PF Correction	2.15 A
Input Current without PF Correction	3.25 A
Power Factor without PF Compensation (Nom)	0.60
Power Losses (Nom)	20 W
Wiring	
Connector Type	Screw
System characteristics	
Rated Ballast-Lamp Power	400 W

Temperature	
T-Winding (Max)	130 °C
Delta-T Normal Conditions	70 °C
Approval and Application	
Approval Marks	CE marking
Product Data	
Full product code	87101631487930
Order product name	BHL 400L 201
EAN/UPC - Product	8710163148793
Order code	913710101916
Numerator - Quantity Per Pack	1
Numerator - Packs per outer box	6
Material Nr. (12NC)	913710101916
Net Weight (Piece)	2.640 kg

Datasheet, 2018, July 19

data subject to change

Dimensional drawing



BHL 400L201

Product	D1	C1	A1	A2	B1
BHL 400L 201	6.2 mm	64.5 mm	150.0 mm	135.0 mm	75.5 mm





Electronic ignitor for HID lamp circuits

SI 51 Plus Ignitor HID untuk sistem paralel

Product data

Informasi Umum

Kode Aplikasi	51 Plus
---------------	----------------

Pengoperasian dan Kelistrikan

Tegangan Masuk	220 hingga 240 V
Frekuensi Input	50 hingga 60 Hz
Tipe Pengapian	Paralel
Tegangan Ignitor (Maks)	0.75 kV
Tegangan Ignitor (Min)	0.58 kV
Respons Tegangan	190 V
Performa Tegangan Utama (AC)	-8%+6%
Keselamatan Tegangan Utama (AC)	-10%+10%
Rugi Daya (Nom)	0.5 W

Kabel

Potongan Melintang Kabel Kontak Ballast	0.50-2.50 mm²
Tipe Konektor	Screw

Suhu

T-Ambien (Maks)	75 °C
-----------------	--------------

T-Ambien (Min)	-20 °C
T-Case Maksimum (Maks)	80 °C

Mekanis dan Housing

Housing	Akulon S223
---------	-------------

Penyetujuan dan Aplikasi

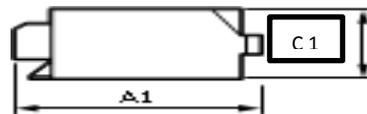
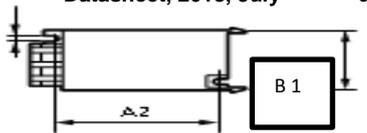
Tanda Persetujuan	Tanda CE Sertifikat ENEC
-------------------	--------------------------

Data Produk

Kode produk lengkap	697013372887100
Nama produk pesanan	SI 51 Plus
EAN/UPC - Produk	6970133728871
Kode urutan	913710011113
Numerator - Jumlah Per Pak	1
Numerator - Pak per kotak bagian luar	48
No. Material (12NC)	913710011113
Berat Bersih (Bagian)	0,049 kg

Datasheet, 2018, July

data subject to change



Product	C1	A1	A2	B1	D1
S51 Plus	38.5 mm	85.5 mm	65.0 mm	41.5 mm	4.3 mm

SI 51 Plus



© 2018 Philips Lighting Holding B.V. All rights reserved. Philips Lighting reserves the right to make changes in specifications and/or to discontinue any product at any timewithout notice or obligation and will not be liable for any consequences resulting from the use of this publication.

www.lighting.philips.com

2018, July 18 - data subject to change

PHILIPS

Lighting



MASTER HPI-T Plus

MASTER HPI-T Plus 400W/645 E40 1SL/12

Lampu halida logam kuarsa dengan bola lampu luar bening

Product data

Informasi Umum		Pengoperasian dan Kelistrikan	
Tutup-Dasar	E40 [E40]	Power (Rated) (Nom)	382 W
Posisi Pengoperasian	P20 [Paralel +/-20D atau Horizontal(HOR)]	Run-Up Arus Lampu (Maks)	6 A
Masa Pakai Hingga 5 % Kegagalan (Nom)	5000 h	Arus Lampu (EM) (Nom)	3.4 A
Masa Pakai Hingga 10 % Kegagalan (Nom)	7500 h	Tegangan Suplai Pengapian (Maks)	198 V
Masa Pakai Hingga 20% Kegagalan (Nom)	11000 h	Tegangan Suplai Pengapian (Min)	198 V
Masa Pakai Hingga 50 % Kegagalan (Nom)	20000 h	Waktu Pengapian (Maks)	10 s
Deskripsi Sistem	Horizontal [Posisi Pengoperasian Horizontal]	Tegangan (Maks)	135 V
		Tegangan (Min)	115 V
		Tegangan (Nom)	125 V
Teknis Lampu		Kontrol dan Peredupan	
Kode Warna	645 [CCT 4500K]	Dapat Diredupkan	TIDAK
Fluks Cahaya (Terukur) (Min)	30000 lm	Mekanis dan Housing	
Fluks Cahaya (Terukur) (Nom)	32000 lm	Lapisan bohlam	CLEAR [Kaca bening (CL)]
Penandaan Warna	putih dingin (CW)	Penyetujuan dan Aplikasi	
Perawatan Lumen 10.000 jam (Nom)	70 %	Label Efisiensi Energi (EEL)	A+
Perawatan Lumen 2000 jam (Min)	75 %	Kandungan Merkuri (Hg) (Nom)	29.5 mg
Perawatan Lumen 2000 jam (Nom)	90 %	Penggunaan Energi kWh/1000 h	420 kWh
Perawatan Lumen 20.000 jam	60 %	Persyaratan Desain Luminer	
Perawatan Lumen 5000 jam (Min)	65 %	Suhu Bohlam (Maks)	600 °C
Perawatan Lumen 5000 jam (Nom)	80 %	Suhu Tutup-Dasar (Maks)	250 °C
Koordinat Kromatisitas X (Nom)	361		
Koordinat Kromatisitas Y (Nom)	372		
Suhu Warna Terkoreksi (Nom)	4500 K		
Daya Penerangan (terukur) (Nom)	84 lm/W		
Indeks Renderasi Warna (Nom)	65		

MASTER HPI-T Plus

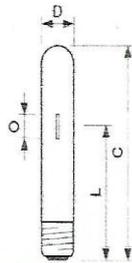
Data Produk	
Kode produk lengkap	871150017990615
Nama produk pesanan	MASTER HPI-T Plus 400W/645 E40 1SL/12
EANUPC - Produk	8711500179906
Kode urutan	928481600096
Numerator - Jumlah Per Pak	1

Numerator - Pak per kotak bagian luar	12
No. Material (12NC)	928481600096
Berat Bersih (Bagian)	0.153 kg

Warnings and Safety

- Gunakan hanya dalam luminer yang sepenuhnya tertutup, bahkan selama pengujian (IEC61167, IEC 62035, IEC60598)
- Luminer harus dapat berisi komponen lampu panas jika lampu pecah
- Untuk penggunaan dengan control gear yang dirancang untuk lampu merkuri atau natrium bertekanan tinggi
- Lampu yang pecah sangat tidak mungkin berdampak pada kesehatan Anda. Jika lampu pecah, ventilasikan ruangan selama 30 menit, lalu lepaskan komponen, sebaiknya kenakan sarung tangan. Letakkan komponen tersebut dalam kantong plastik tertutup, lalu bawa ke fasilitas limbah lokal Anda untuk didaur ulang. Jangan gunakan penghisap debu.

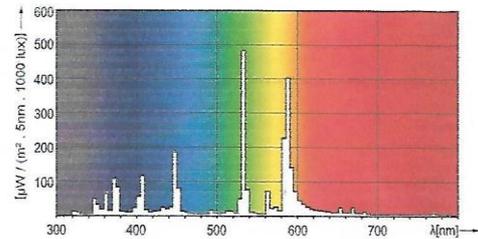
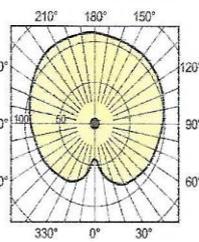
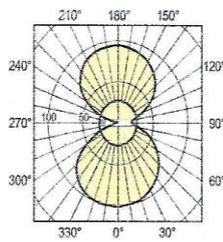
Dimensional drawing



HPI-T Plus 400W/645 E40

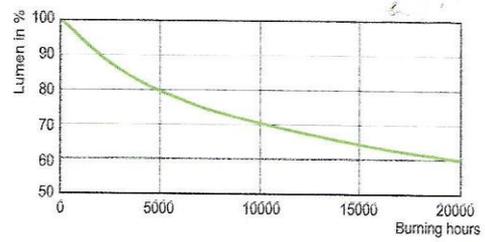
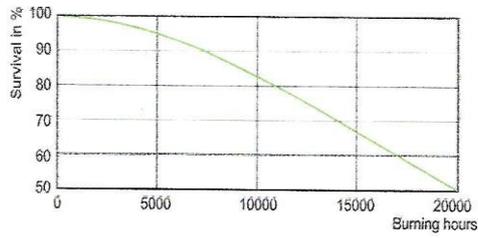
Product	D (max)	O	L	C (max)
MASTER HPI-T Plus 400W/645 E40 1SL/12	47 mm	30.5 mm	168 mm	286 mm

Photometric data



MASTER HPI-T Plus

Lifetime





SANFIX LX1010BS Digital Lux Meter

Specification

Display	3 1/2 Digital LCD
Range	1 - 100.000 Lux
Sampling Time	0.5 second
Repeability	±2%
Temperature Characteristic	±0.1%
Accuracy	±4% rdg ±0.5 f.s (±5% rdg ±10% dgt as > 10.000 Lux Range)
Dimension	116*70*29mm
Weight	Approx 200g (including battery)
Operating Humidity	Less than 70% RH
Operating Temperature	0 - 40 °C (32 - 104 °F)

JURNAL

ANALISA PERBANDINGAN KUALITAS CAHAYA TERHADAP DAYA AKTIF PADA LAMPU SOROT PADA SAAT MENGGUNAKAN KAPASITOR DAN TANPA MENGGUNAKAN KAPASITOR DI AREA BOARDING LOUNGE BANDARA KUALA NAMU

Muhammad Nur Rizaldi Purba⁽¹⁾, Abdul aziz Hutasuhut⁽²⁾, Elvy Sahnur Nst⁽³⁾

⁽¹⁾Mahasiswa Program Sarjana Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

^{(2), (3)} Staf Pengajar dan pembimbing Program Sarjana Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

ABSTRAK - Daya aktif yang berfluktuasi dapat mempengaruhi kualitas cahaya pada lampu, maka untuk menjaga daya aktif yang lebih stabil di perlukan kapasitor, adanya penelitian ini menunjukkan peran dari kapasitor dalam menjaga kualitas daya tersebut. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwasanya arus pada saat start pada saat tidak menggunakan kapasitor cenderung lebih besar mendekati Run- Up arus lampu maksimal sebesar 6 ampere (sesuai dengan standarisasi lampu HPI-T Philips Lighting pada saat start). Sedangkan pada arus pada saat start cenderung 30% lebih stabil di bandingkan pada saat tidak menggunakan kapasitor. Daya aktif sangat mempengaruhi kualitas cahaya, hal ini di buktikan pada saat pengukuran dan perhitungan kualitas cahaya relatif lebih mengikuti pergerakan daya aktif.

Kata Kunci : Kualitas cahaya, Fluktuasi, Kapasitor, Daya aktif

ABSTRACT -Fluctuating active power can affect the quality of light on the lamp, so to maintain more stable active power needed by capacitors, this research shows the role of capacitors in maintaining the power quality. The results of this study indicate that the current at the start when not using a capacitor tends to be closer to the maximum run-up of the lamp current of 6 amperes (according to the standard Philips Lighting HPI-T lamp at start). While the current at the start tends to be 30% more stable compared to when not using capacitors. Active power greatly affects the quality of light, this is evidenced at the time of measurement and calculation of the quality of light relative to the active movement of power.

Keywords: Light quality, fluctuations, capacitors, active power

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Cahaya lampu sorot di area *boarding lounge* khususnya di bandara kualanamu merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pencahayaan lampu di area yang lainnya. Tujuan utama dari pencahayaan lampu sorot

di area *boarding lounge* ialah untuk menghasilkan kenyamanan khususnya calon penumpang. Fungsi penerangan lampu sorot di area *boarding lounge* selain untuk menghasilkan kenyamanan

penumpang juga memperindah pengelihatannya karena corak dari plafon yang bergelombang.

Lampu sorot yang ada di *boarding lounge* ini rata-rata berjenis HPI-T dengan kualitas cahaya yang cukup terang dimana lampu tersebut terpasang didalam sarang atau box yang didalamnya ada berupa bohlamp lampu, fitting bohlam, trafo, ballast, ignitor dan kapasitor.

Sebelum melakukan penelitian ini penulis melakukan eksperimen dengan mencoba merubah rangkaian yang ada di wiring ballast dengan tidak menyertakan kapasitor pada rangkaian, penulis juga belum mengetahui lampu tersebut bisa menyala atau tidak dan hasilnya ternyata lampu menyala, tetapi penulis tidak mengetahui bagaimana pengaruhnya terhadap kualitas cahaya terhadap daya aktif pada rangkaian lampu HPI-T tersebut.

Oleh karena itu, Penelitian ini bertujuan melihat perbandingan kualitas cahaya terhadap daya aktif pada lampu sorot pada saat menggunakan kapasitor dan tidak menggunakan kapasitor di area *boarding lounge* bandara kualanamu.

Berdasarkan rumusan masalah diatas maka tujuan yang ingin di capai pada penulisan tugas akhir ini

- Untuk mengetahui perbandingan kualitas cahaya pada lampu sorot pada saat kapasitor terpasang dan pada saat kapasitor tidak terpasang.
- Untuk mengetahui perbandingan arus output pada lampu sorot pada saat kapasitor terpasang dan pada

saat kapasitor tidak terpasang.

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di uraikan, maka dirumuskan permasalahannya sebagai berikut :

- Bagaimana apabila kapasitor terpasang dan tidak terpasang pada rangkaian apakah lampu sorot tersebut ada pengaruhnya pada kualitas cahaya?
- Bagaimana apabila kapasitor terpasang dan tidak terpasang pada rangkaian apakah lampu sorot tersebut ada pengaruhnya dengan daya aktif?

II . Tinjauan Pustaka

2.1 Tinjauan Pustaka Relevan

Daya aktif adalah daya yang benar benar digunakan dan terukur pada beban . daya aktif dibedakan berdasarkan penggunaannya, yaitu pada satu fasa atau tiga fasa. Secara sistematis dapat ditulis :

Untuk 1 fasa :

$$P = V \cdot I \cdot \cos \Phi \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Untuk 3 fasa : } P = V \cdot I \cdot \cos \Phi \cdot \sqrt{3}$$

Keterangan :

$$P = \text{Daya aktif (Watt)}$$

$$V = \text{Tegangan (Volt)}$$

$$I = \text{Arus (Ampere)}$$

$$\cos \Phi = \text{Faktor Daya}$$

Intensitas pencahayaan E dinyatakan dalam satuan lux atau lumen/ m^2 . Jadi flux cahaya yang

diperlukan untuk bidang kerja seluas $A \text{ m}^2$ ialah :

$$\Phi = E \cdot A \text{ lumen} \dots \dots \dots (2)$$

dimana :

Φ : flux cahaya ($\text{Lux} \cdot \text{m}^2$)

E : Intensitas pencahayaan (Lux)

A : Luas bidang kerja (m^2)

Flux cahaya yang dipancarkan lampu tidak semuanya mencapai bidang kerja sebagian di pancarkan ke dinding, lantai dan langit-langit sehingga perlu di perhitungkan faktor efisiensi.

$$\mu = \frac{\Phi_0}{\Phi_g}$$

dimana:

Φ_0 : Flux cahaya yang dipancarkan sumber cahaya ($\text{Lux} \cdot \text{m}^2$)

Φ_g : Flux cahaya berguna ($\text{Lux} \cdot \text{m}^2$)

Dan

$$\Phi_g = E \cdot A \text{ lumen}$$

didapatkan rumus flux cahaya :

$$\Phi_0 : \frac{E \cdot A}{\mu} \text{ lumen}$$

dimana :

A : luas bidang kerja dalam (m^2)

E : Intensitas pencahayaan yang di perlukan bidang kerja (lux) [4].

III . Cara penelitian

adapun langkah langkah penelitian ini, yaitu :

1. Metode Percobaan

Langkah ini meliputi untuk mengetahui kualitas cahaya dan arus keluaran pada lampu HPI-T.

1. Pengumpulan data

Meliputi pengambilan dan pengumpulan data yang di dapat pada percobaan.

2. Menganalisa data percobaan

Menganalisis hasil data yang telah diambil pada percobaan berdasarkan data actual yang ada sehingga dapat nilai-nilai yang dimaksud.

IV . Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perencanaan yang telah dibuat. Pengujian dilaksanakan untuk mengetahui kualitas cahaya terhadap daya aktif pada lampu HPI-T dan untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan dari pemasangan kapasitor pada rangkaian lampu HPI-T.

Tabel pengujian Lampu HPI-T 400 Watt tanpa menggunakan kapasitor pada saat dilakukan pengukuran

No	Waktu (detik)	V (Volt)	Tanpa Kapasitor				
			I (Ampere)	Faktor daya $\cos \phi$	Variasi Daya (P)	Warna Cahaya (Lux)	
1	0	225,1	5,333	0,13	193,8	Kuning	12
2	30	225,4	5,244	0,17	206,9	Kuning putih	30
3	60	225,3	5,006	0,25	316,1	Putih	177
4	90	224,1	3,875	0,50	437,9	Putih	269
6	120	224,1	3,814	0,51	437,9	Putih	288
7	150	224,1	3,770	0,51	437,9	Putih	300
8	180	224,1	3,748	0,51	437,9	Putih	315
9	210	224,1	3,732	0,52	437,9	Putih	323
10	240	224,1	3,723	0,52	437,9	Putih	330

Tabel pengujian Lampu HPI-T 400 Watt saat menggunakan kapasitor pada saat dilakukan pengukuran

No	Waktu (detik)	V (Volt)	Pakai Kapasitor				Warna	Intensitas Cahaya (Lux)
			I (Ampere)	Faktor daya	Variasi Daya (P)			
1	0	226,6	3,1	0,23	195,6	Kuning	10	
2	30	225,8	3,1	0,26	195,6	Kuning putih	19	
3	60	225,5	2,954	0,39	279,9	Putih	136	
4	90	224,5	2,45	0,81	435,6	Putih	233	
6	120	224,2	2,260	0,87	437,1	Putih	254	
7	150	224,2	2,219	0,88	437,1	Putih	276	
8	180	224,3	2,207	0,88	437,1	Putih	282	
9	210	224,4	2,194	0,88	437,1	Putih	289	
10	240	224,3	2,185	0,88	437,1	Putih	294	

- Perhitungan daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt saat menggunakan kapasitor:

1. Waktu 0 detik

Tegangan : 266,6 Volt

Arus : 3,1

$\text{Cos } \Phi$: 0,23

Daya Aktif : $P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi$

$$\text{Cos } \Phi = 226,6 \cdot 3,1 \cdot 0,23 = 161,56 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan

kapasitor saat waktu 0 detik dengan mengubah satuan Lux menjadi satuan Lumen :

$$lm = Lux \cdot A$$

$$= 10 \cdot 55,08$$

$$= 550,8 \text{ Lumen}$$

2. Waktu 30 detik

Tegangan : 225,8 Volt

Arus : 3,1

$\text{Cos } \Phi$: 0,26

$$\text{Daya Aktif : } P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi = 225,8 \cdot 3,1 \cdot 0,26 = 181,99 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 30 detik dengan mengubah satuan Lux menjadi satuan Lumen :

$$lm = Lux \cdot A$$

$$= 19 \cdot 55,08$$

$$= 1046,52 \text{ Lumen}$$

3. Waktu 60 detik

Tegangan : 225,5 Volt

Arus : 2,954

$\text{Cos } \Phi$: 0,39

Daya Aktif : $P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi$

$$\text{Cos } \Phi = 225,5 \cdot 2,954 \cdot 0,39 = 259,78 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 60 detik dengan mengubah satuan Lux menjadi satuan Lumen :

$$lm = Lux \cdot A$$

$$= 136 \cdot 55,08$$

$$= 7490,88 \text{ Lumen}$$

4. Waktu 90 detik

Tegangan : 224,5 Volt

Arus : 2,45

$\text{Cos } \Phi$: 0,81

Daya Aktif : $P = V \cdot I \cdot \text{Cos } \Phi$

$$\text{Cos } \Phi = 224,5 \cdot 2,45 \cdot 0,81 = 445,52 \text{ Watt}$$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 90 detik dengan mengubah satuan Lux menjadi satuan Lumen :

$$lm = Lux \cdot A$$

$$= 233 \cdot 55,08$$

$$= 12833,64 \text{ Lumen}$$

5. Waktu 120 detik
 Tegangan : 224,2 Volt
 Arus : 2,260
 $\cos \Phi$: 0,87
 Daya Aktif : $P = V \cdot I \cdot \cos \Phi$
 $\cos \Phi = 224,2 \cdot 2,260 \cdot 0,87$
 $= 440,82 \text{ Watt}$
 Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 120 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan *Lumen* :
 $lm = Lux \cdot A$
 $= 254 \cdot 55,08$
 $= 13990,32 \text{ Lumen}$
6. Waktu 150 detik
 Tegangan : 224,2 Volt
 Arus : 2,219
 $\cos \Phi$: 0,88
 Daya Aktif : $P = V \cdot I \cdot \cos \Phi$
 $\cos \Phi = 224,2 \cdot 2,219 \cdot 0,88$
 $= 437,79 \text{ Watt}$
 Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 150 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan *Lumen* :
 $lm = Lux \cdot A$
 $= 276 \cdot 55,08$
 $= 15202,08 \text{ Lumen}$
7. Waktu 180 detik
 Tegangan : 224,3 Volt
 Arus : 2,207
 $\cos \Phi$: 0,88
 Daya Aktif : $P = V \cdot I \cdot \cos \Phi$
 $\cos \Phi = 224,3 \cdot 2,207 \cdot 0,88$
 $= 435,63 \text{ Watt}$
 Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 180 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan *Lumen* :
 $lm = Lux \cdot A$
 $= 282 \cdot 55,08$
 $= 15532,56 \text{ Lumen}$
8. Waktu 210 detik
 Tegangan : 224,4 Volt
 Arus : 2,194
 $\cos \Phi$: 0,88
 Daya Aktif : $P = V \cdot I \cdot \cos \Phi$
 $\cos \Phi = 224,4 \cdot 2,194 \cdot 0,88$
 $= 433,25 \text{ Watt}$
 Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 210 detik dengan mengubah satuan *Lux* menjadi satuan *Lumen* :
 $lm = Lux \cdot A$
 $= 289 \cdot 55,08$
 $= 15918,12 \text{ Lumen}$
9. Waktu 240 detik
 Tegangan : 224,3 Volt
 Arus : 2,185
 $\cos \Phi$: 0,88
 Daya Aktif : $P = V \cdot I \cdot \cos \Phi$
 $\cos \Phi = 224,3 \cdot 2,185 \cdot 0,88$
 $= 431,28 \text{ Watt}$
 Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 240 detik dengan mengubah dari satuan *Lux* menjadi satuan *Lumen* :
 $lm = Lux \cdot A$
 $= 294 \cdot 55,08$

- **Perhitungan daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt tanpa menggunakan kapasitor :**

1. Waktu 0 detik

Tegangan : 225,1 Volt

Arus : 5,333

$\cos \Phi$: 0,13

Daya Aktif : $P = V \cdot I$

$\cos \Phi = 225,1 \cdot 5,333 \cdot 0,13$

$= 156,05 \text{ Watt}$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt

tanpa menggunakan kapasitor

saat waktu 0 detik dengan

mengubah satuan *Lux*

menjadi satuan *Lumen* :

$lm = Lux \cdot A$

$= 12 \cdot 55,08$

$= 660,96 \text{ Lumen}$

2. Waktu 30 detik

Tegangan : 225,4 Volt

Arus : 5,244

$\cos \Phi$: 0,17

Daya Aktif : $P = V \cdot I$

$\cos \Phi = 225,4 \cdot 5,244 \cdot 0,17$

$= 200,93 \text{ Watt}$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt

tanpa menggunakan kapasitor

saat waktu 30 detik dengan

mengubah satuan *Lux*

menjadi satuan *Lumen* :

$lm = Lux \cdot A$

$= 30 \cdot 55,08$

$= 1652,4 \text{ Lumen}$

3. Waktu 60 detik

Tegangan : 225,3 Volt

Arus : 5,006

$\cos \Phi$: 0,25

Daya Aktif : $P = V \cdot I$

$\cos \Phi = 225,3 \cdot 5,006 \cdot 0,25$

$= 281,96 \text{ Watt}$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt

tanpa menggunakan kapasitor

saat waktu 60 detik dengan

mengubah satuan *Lux*

menjadi satuan *Lumen* :

$lm = Lux \cdot A$

$= 177 \cdot 55,08$

$= 9749,16 \text{ Lumen}$

4. Waktu 90 detik

Tegangan : 224,1 Volt

Arus : 3,875

$\cos \Phi$: 0,50

Daya Aktif : $P = V \cdot I$

$\cos \Phi = 224,1 \cdot 3,875 \cdot 0,50$

$= 434,19 \text{ Watt}$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt

tanpa menggunakan kapasitor

saat waktu 90 detik dengan

mengubah satuan *Lux*

menjadi satuan *Lumen* :

$lm = Lux \cdot A$

$= 269 \cdot 55,08$

$= 14816,52 \text{ Lumen}$

5. Waktu 120 detik

Tegangan : 224,1 Volt

Arus : 3,814

$\cos \Phi$: 0,51

Daya Aktif : $P = V \cdot I$

$\cos \Phi = 224,1 \cdot 3,814 \cdot 0,51$

$= 435,90 \text{ Watt}$

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt

tanpa menggunakan kapasitor

saat waktu 120 detik dengan

mengubah satuan *Lux*

menjadi satuan *Lumen* :

$lm = Lux \cdot A$

$= 288 \cdot 55,08$

$= 15863,04 \text{ Lumen}$

6. Waktu 150 detik

Tegangan : 224,1 Volt

Arus : 3,770

$\cos \Phi$: 0,51

Daya Aktif : $P = V \cdot I$

$\cos \Phi = 224,1 \cdot 3,770 \cdot 0,51$

$= 430,87 \text{ Watt}$

7. Tegangan : 224,3 Volt
 Arus : 2,207
 Cos Φ : 0,88
 Daya Aktif : $P = V \cdot I$
 Cos $\Phi = 224,3 \cdot 2,207 \cdot 0,88$
 = 435,63 Watt

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 180 detik dengan mengubah satuan Lux menjadi satuan Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 282 \cdot 55,08$$

$$= 15532,56 \text{ Lumen}$$

8. Tegangan : 224,4 Volt
 Arus : 2,194
 Cos Φ : 0,88
 Daya Aktif : $P = V \cdot I$
 Cos $\Phi = 224,4 \cdot 2,194 \cdot 0,88$
 = 433,25 Watt

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 210 detik dengan mengubah satuan Lux menjadi satuan Lumen :

$$\Phi = \text{Lux} \cdot A$$

$$= 289 \cdot 55,08$$

$$= 15918,12 \text{ Lumen}$$

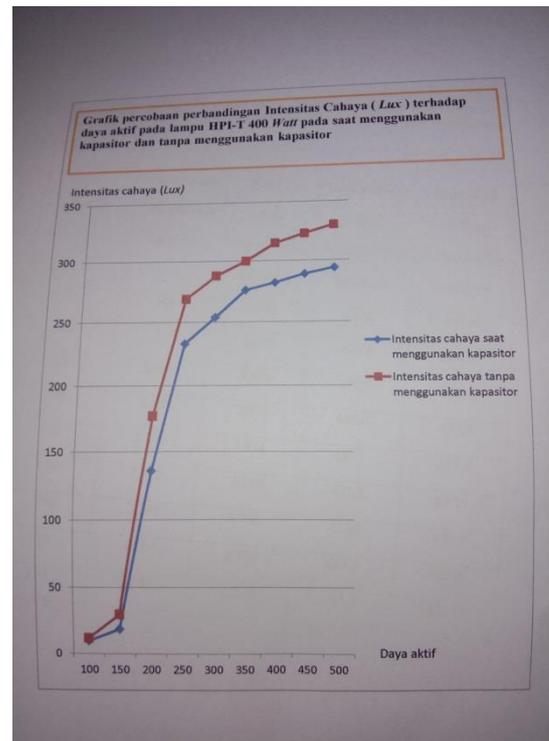
9. Tegangan : 224,3 Volt
 Arus : 2,185
 Cos Φ : 0,88
 Daya Aktif : $P = V \cdot I$
 Cos $\Phi = 224,3 \cdot 2,185 \cdot 0,88$
 = 431,28 Watt

Perhitungan kualitas cahaya pada lampu HPI-T 400 Watt ketika menggunakan kapasitor saat waktu 240 detik dengan mengubah dari

satuan Lux menjadi satuan Lumen :
 $\Phi = \text{Lux} \cdot A$
 = 294 \cdot 55,08
 = 16193,52 Lumen

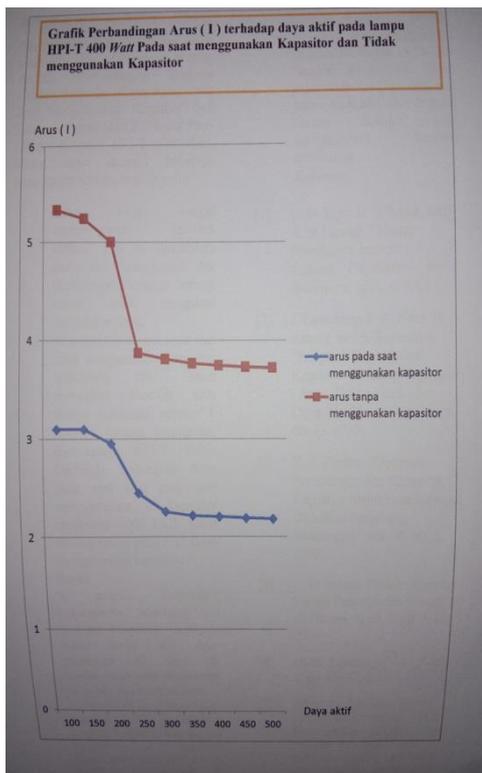
- Tabel pengujian perbandingan Intensitas Cahaya (Lux) terhadap daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt pada saat menggunakan kapasitor dan tanpa menggunakan kapasitor

Waktu	Lux saat menggunakan kapasitor	Lux tanpa menggunakan kapasitor	Daya aktif Saat menggunakan kapasitor	Daya aktif tanpa menggunakan kapasitor
0	10	12	195,6	193,8
30	19	30	195,6	206,9
60	136	177	279,9	316,1
90	233	269	435,6	437,9
120	254	288	437,1	437,9
150	276	300	437,1	437,9
180	282	315	437,1	437,9
210	289	323	437,1	437,9
240	294	330	437,1	437,9



Tabel Grafik Perbandingan Arus (I) terhadap daya aktif pada lampu HPI-T 400 Watt Pada saat menggunakan Kapasitor dan Tidak menggunakan Kapasitor

Waktu	Arus (I) saat menggunakan kapasitor	Arus (I) tanpa menggunakan kapasitor	Daya aktif (P) Saat menggunakan kapasitor	Daya aktif tanpa menggunakan kapasitor
0	3,1	5,333	195,6	193,8
30	3,1	5,244	195,6	206,9
60	2,954	5,006	279,9	316,1
90	2,45	3,875	435,6	437,9
120	2,260	3,814	437,1	437,9
150	2,219	3,770	437,1	437,9
180	2,207	3,748	437,1	437,9
210	2,194	3,732	437,1	437,9
240	2,185	3,723	437,1	437,9



V . Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan oleh penulis tentang Analisa Perbandingan Kualitas Cahaya Terhadap Daya Aktif Pada Saat Menggunakan Kapasitor Dan Tanpa Menggunakan Kapasitor Pada Lampu berjenis HPI-T 400 Watt, Maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut yaitu :

1. Daya aktif sangat mempengaruhi kualitas cahaya. Hal ini dibuktikan pada saat pengukuran dan perhitungan, kualitas cahaya relatif lebih mengikuti pergerakan daya.
2. Arus pada saat start pada saat tidak menggunakan kapasitor cenderung lebih besar mendekati *Run-Up* arus lampu maksimal sebesar 6 Ampere (sesuai standarisasi dari Lampu HPI-T *Philpis Lighting*). Sedangkan Arus pada saat start pada saat menggunakan kapasitor cenderung 30% lebih stabil dibandingkan pada saat tidak menggunakan kapasitor.

Saran

1. penulis menyadari bahwasanya penelitian ini terdapat banyak kekurangan, maka saran saya agar penelitian ini dapat di kembangkan oleh mahasiswa yang lain nya sesudah saya.
2. Penelitian ini dilakukan di ruangan BCMS (*Buliding Control and Monitoring System*) Bandara Kualanamu. Dan opsi kedua

penelitian ini juga akan di lakukan di Laboratorium Teknik elektro

tetapi karena fasilitas dan alat tidak memadai, maka penelitian ini di lakukan hanya di BCMS Bandara Kualanamu. Saran saya ialah fasilitas dan alat harus memadai dan terawat karena fasilitas juga mempegaruhi kualitas mahasiswa.

Referensi

- [1] U. D. Fajri, U. Wibawa, and R. N. Hasan, "Energi Fluorescent Jenis Sl (Sodium," *Tek. Elektro Univ. Brawijaya*, pp. 1–6, 2012.
- [2] J. Desember, F. A. Noor, H. Ananta, and S. Sunardiyo, "Pengaruh Penambahan Kapasitor Terhadap Tegangan , Arus , Faktor Daya , dan Daya Aktif," vol. 9, no. 2, pp. 66–73, 2017.
- [3] R. S. Hartati, "Optimasi Pemasangan dan Kapasitas Kapasitor Shunt Pada Jaringan Distribusi Penjulung Menjangan," vol. 16, no. 2, 2017.
- [4] C. G. Irianto, "Studi Optimasi Sistem Pencahayaan Ruang," *JETri*, vol. 5, no. 2, pp. 1–20, 2006.
- [5] Didik. Riyanto, " ," vol. 7, no. 1, pp. 45–53, 2013.
- [6] Wibisono, "Analisa Teknis Pemakaian Kombinasi Lampu Metal Halide dan Led sebagai Pemikat Ikan Pada Kapal Pukat Cincin (Purse Seine) dan Pengaruhnya terhadap Konsumsi," *Purse Seine*, vol. 5, no. 2, pp. 2–6, 2004.
- [7] R. J. Sitorus and Edy Warman, "Studi kualitas listrik dan perbaikan faktor menggunakan kapasitor," vol. 3, no. 2, pp. 64–69, 2013.
- [8] M. T. Prasetyor and L. Assaffaf, "nya Volt," *Media Elektr.*, vol. 3, no. No 2 ISSN 1979-7451, pp. 22–32, 2010.
- [9] Mujiman, "Unjuk kerja lampu fluorescen balas elektronik dibanding lampu fluorescen balas induktor," *Jurnal Teknologi*, vol. 5, no. 1. pp. 24–31, 2012.
- [10] A. Gunadhi, "Perancangan dan implementasi alat ukur cahaya sederhana," 2002.
- [11] Y. Badruzzaman, "Real Time Monitoring Data Besaran Listrik Gedung Laboratorium Teknik Sipil Politeknik Negeri Semarang," *J. Jtet*, vol. 1, no. 2, pp. 50–59, 2012.