



ISSN 2303-212X

Jurnal DESIMINASI TEKNOLOGI



Diterbitkan Oleh :
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG

JURNAL
DESIMINASI TEKNOLOGI

VOL. 4

NOMOR 2

HAL.: 116 -202

JULI 2016

JURNAL DESIMINASI TEKNOLOGI

Fakultas Teknik

Juli 2016

ISSN 2303 - 212X

VOLUME 4 NO. 2

DAFTAR ISI	Halaman
Perancangan Model Generator Turbin Angin Type Axial Dengan Dual Rotor-Stator <i>Dyah Utari Yusa Wardhani</i>	116 - 125
Efektivitas Jumlah Analis Dalam Usaha Peningkatan Produktivitas Kerja Karyawan (Studi Kasus di Departemen K3LH PT. Pupuk Sriwijaya Palembang) <i>Devie Oktarini, Muhammad Anggi</i>	126 - 129
Perubahan Ruang Sosial Penghuni Rumah Susun (Studi Kasus Rumah Susun Tzu Chi Cengkareng) <i>Irma Indriani</i>	130 - 140
Analisis Penggunaan Motor Induksi Jenis Rotor Lilit Sebagai Generator Induksi <i>Rusdianto, Herman Ahmad, M. Nefo Alamsyah</i>	141 - 147
Pengaruh Pencampuran Fly Ash Batu Bara dan Debu Semen Terhadap Kuat Tekanan Batu Bara <i>Andriono, Indra Syahrul Fuad, Bahder Djohan</i>	148 - 151
Analisa Perhitungan Tarif Angkutan Kota Berdasarkan Bok dan Tingkat Pelayanan Angkutan Kota (Studi Kasus Trayek Ampera – Tangga Buntung Kota Palembang) <i>Yules Pramona Z., Yasmid, Rizky Witriani</i>	152 - 162
Optimasi Proses Penggerindaan Permukaan <i>Zulkarnain Fatoni, Sukarmansyah</i>	163 - 174
Analisis Peramalan Permintaan Jumlah Produk Lori Sawit Terhadap Kurs Dollar Amerika (Studi Kasus di PT. Swakarya Adhi Usaha) <i>Irnanda Pratiwi, Hermanto MZ</i>	175 - 185
Perencanaan Sistem Pentanahan Peralatan Penghantar Pada Gardu Induk Tanjung Api-Api <i>Yusro Hakimah</i>	186 - 192
Analisa Perbandingan Efisiensi Lampu yang Menggunakan Balast Magnet dan Elektronik <i>Muhni Pamuji, Yuslan Basir</i>	193 - 202

ANALISA PERBANDINGAN EFISIENSI LAMPU YANG MENGGUNAKAN BALAST MANGNET DAN ELEKTRONIK

Muhni Pamuji⁽¹⁾, Yuslan Basir⁽²⁾

Abstrak: Pemakaian energi listrik semakin diharapkan dan diarahkan ke penggunaan energi yang efektif dan efisien untuk hasil yang maksimal. Khusus pada sistem penerangan, penggunaan lampu florent atau yang biasa disebut lampu TL dirasakan sangat bermanfaat, baik untuk penerangan rumah, perkantoran maupun untuk keperluan industri. Pengujian peralatan rangkaian bertujuan untuk menguji efek perubahan penggunaan balast magnetik dan balas elektronik terhadap efisiensi lampu sehingga dapat dimengerti tentang karakteristik kedua macam balast tersebut. Dalam pengujian ini akan didapatkan data-data yang diperlukan untuk perbandingan dan penganalisaan secara teori sesuai dengan alat yang akan diuji. Pada saat penyalaan ke dua jenis balast tersebut terdapat perbedaan, dimana dari hasil pengukuran didapatkan jenis balast magnetik daya lampu sebesar 18 W dengan jenis lampu TL, arus start 0,28 A dan arus yang mengalir 0,20 A. Untuk jenis balast elektronik daya lampu 18 W jenis lampu excellent arus start 0,20 A dan arus yang mengalir 0,17 A, Cos yang dihasilkan pada balast elektronik 0,98. Sedangkan untuk balast magnetik Cos 0,50. Untuk efisiensi lampu pada balast elektronik 90% sedangkan untuk balast magnetik sebesar 59,8%.

Kata Kunci: Efisiensi Lampu, Balas Magnetik, Balas Elektronik

***Abstract:** The use of electrical energy are increasingly expected and directed to use energy effectively and efficiently for maximum results. Specialized in lighting systems, use of lights florent or so-called fluorescent lamp has been very useful, both for home lighting, offices and for industrial purposes. Testing equipment series aims to examine the effects of changes in the use of magnetic ballasts and electronic ballasts the lamp efficiency so as to understand the characteristics of both types of the ballast. In this test we will get the necessary data for comparison and analysis in theory suits the equipment to be tested. At the time of ignition to the two types of ballast there is a difference, where the measurement results obtained from the type of magnetic ballast lamp power of 18 W with a type of fluorescent lamp, the starting current of 0.28 A and current flowing to 0.20 A. For this type of electronic ballast lamp power 18 W kinds of lights excellent starting current of 0.20 A and current flowing 0.17 A, Cos generated in electronic ballast 0.98. As for the magnetic ballast Cos 0.50. For efficiency electronic ballast lamp at 90% while for magnetic ballasts of 59.8%.
Keywords: Efficiency Lighting, Magnetic Reply, Reply Electronics*

1,2) Dosen Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Tridinanti Palembang.

PENDAHULUAN

Keterbatasan sumber energi yang dapat dipergunakan menimbulkan suatu pemikiran untuk dapat menghemat penggunaan daya listrik yang telah ada. Pemakaian listrik harus diarahkan ke pemakaian energi yang efektif dan efisien sehingga dapat memenuhi tuntutan pemakaian beban-beban lainnya.

Pada sistem penerangan, penggunaan lampu flourescent sebagai media penerangan dirasakan sangat menguntungkan bagi konsumen, baik untuk penerangan rumah maupun untuk penerangan-penerangan komersil. Keuntungan tersebut dikarenakan, bahwa lampu flourescent mempunyai efisiensi tinggi, mempunyai daya

tahan yang lebih lama, intensitas cahaya yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan jenis lain.

Pada lampu flourescent dapat lebih hemat pemakaian energinya serta lebih ekonomis bila rugi-rugi yang terjadi dalam penggunaan lampu flourescent yang selama ini menggunakan balast magnetik dapat dikurangi.

Bila pada pemakaian dengan menggunakan balast magnetik membutuhkan arus penyalaan yang besar, sehingga berakibat daya listrik (Watt) yang terpakai menjadi besar dan menjadikan efisiensi maksimum daya yang terpakai tidak sesuai dengan daya yang tersedia. Pada pemakaian balast elektronik diharapkan rugi-rugi tersebut dapat ditekan dan dikurangi sehingga

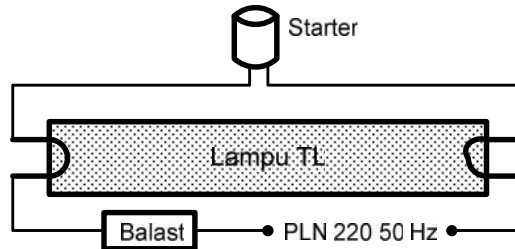
energi yang terpakai lebih rendah serta lebih ekonomis.

TINJAUAN PUSTAKA

1. Lampu Fluoresensi

Desain Lampu TL umumnya berbentuk tabung panjang, tabung melingkar, atau

berbentuk U yang berisi gas bertekanan rendah, yaitu campuran uap merkuri dan gas mulia. Dinding bagian lampu dilapisi dengan bahan flurensi (umumnya memakai fosfor yang dihaluskan). Pada kedua ujung terdapat elektroda atau filamen pemanas yang berfungsi sebagai tempat pelepasan elektron.



Gambar 1. Skema rangkaian lampu TL

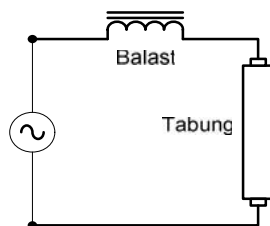
Pada saat kedua ujung tabung diberi beda tegangan, timbul aliran elektron didalam tabung. Elektron menumbuk atom-atom gas sehingga terpancar radiasi elektromagnetik. Sebagian kecil berupa cahaya tampak dan sebagian besar berupa cahaya tak tampak pada daerah ultra violet. Selanjutnya sinar ultra violet menumbuk dinding tabung yang dilapisi fosfor. Atom fosfor tereksitasi dan segera kembali ke tingkat stabilnya disertai pancaran cahaya tampak.

Lampu TL harus dinyalakan dengan menyusun seri dengan balast. Balast berfungsi membatasi arus listrik pada suatu nilai tertentu sesuai desain lampu dan meredam lonjakan arus listrik saat awal penyalaan.

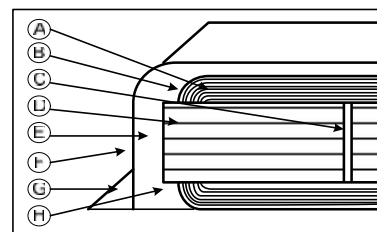
Stater berfungsi sebagai pemanas filamen. Emisi elektron pada filemen mudah terjadi pada suhu filamendinaikkan. Bila tegangan listrik antara kedua elektroda mencukupi, elektron segera ditarik bergerak menuju elektroda yang lain.

2. Balast Magnetik

Balast magnetik merupakan balast yang lazim dipergunakan dalam sistem penerangan yang merupakan kumparan yang digulung pada inti besi yang pemasangannya seri dengan tabung, dan langsung terhubung dengan sumber tegangan jala-jala (ac).



Gambar 2. Balast Magnetik



Gambar 3. Bagian-bagian dari Balast Magnetik

Keterangan :
 A. Kawat tembaga
 B. Bahan isolasi
 C. Celah udara
 D. Teras besi

E. Masa pengisi poliester
 F. Kotak plat baja
 G. Blok Terminal
 H. Alas baja

Masa pengisi poliester E tetap keras kalau dipanasi, jadi tidak dapat mencair dan mengalir ke luar walau suhunya meningkat. Celah udara berfungsi untuk memperbesar hambat megnetik teras besi. Sedangkan kotak plat baja dan alas baja berfungsi sebagai pelindung magnetik.

Balast magnetik membatasi arus listrik yang mengalir ke tabung, selain ini juga alat ini juga membangkitkan suatu tegangan induksi kejut yang tinggi untuk memulai penyalaan tabung.

3. Balast Elektronik

Rangkaian yang dirancang untuk menggantikan balast konvensional direncanakan dapat memberikan tegangan awal yang cukup besar untuk dapat menghidupkan lampu serta dapat memberikan tegangan tegangan konstan pada lampu saat beroperasi. Rangkaian ini

merupakan rangkaian yang membangkitkan tegangan tinggi dengan menggunakan tegangan searah (dc Voltage). Jenis lampu yang terpasang pada balast elektronik adalah jenis lampu excellent dengan spesifikasi yang ada di pasaran antara lain : 5 Watt, 10 Watt, 18 Watt, 22 Watt, serta 42 Watt.



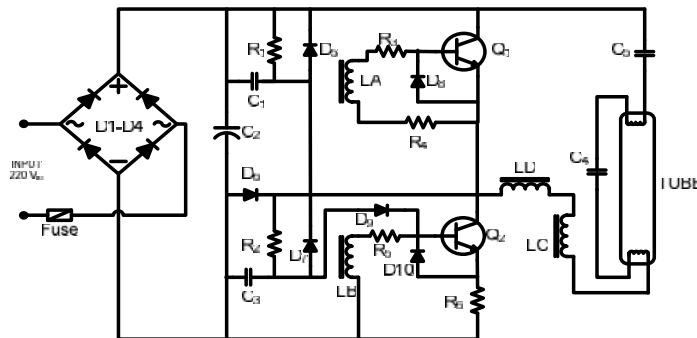
Gambar 4. Bentuk Lampu Excelent

PERANCANGAN

Rangkaian Balast Elektronik

Rangkaian yang dirancang untuk menggantikan balast konvensional direncanakan dapat memberikan tegangan awal yang cukup

besar untuk dapat menghidupkan lampu serta dapat memberikan tegangan tegangan konstan pada lampu saat beroperasi. Rangkaian ini merupakan rangkaian yang membangkitkan tegangan tinggi dengan menggunakan tegangan searah (dc Voltage)



Gambar 5. Rangkaian Balast Elektronik.

Tabel 1. Daftar Komponen Rangkaian Balast Elektronik

No	Kode	Keterangan	Keterangan
1	D ₁ – D ₁₀	1N4007	Dioda Silikon
2	C ₁	222 pF	Kapasitor mika
3	C ₂	15 μF	Kapasitor Elektrolit
4	C ₃	22 nF	Kapasitor mika
5	C ₄	4,7 nF ; 2,2 nF ; 1,2 nF	Kapasitor mika
6	C ₅	10 nF	Kapasitor mika
7	R ₁ – R ₂	680 k	Resistor
8	R ₅ ; R ₃	8,2 k	Resistor
9	R ₆ ; R ₄	1	Resistor
10	Q ₁ – Q ₂	SBP13	Transistor

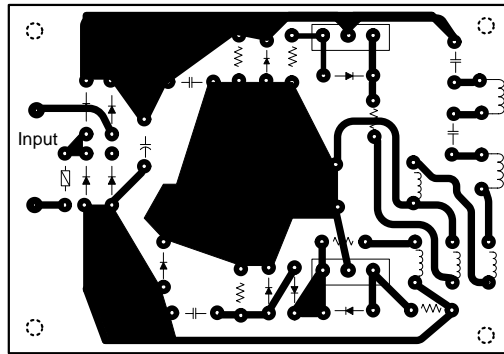
Pembuatan sirkuit rangkaian Lampu Excellent pada PCB

Bagian ini merupakan serangkaian penyelesaian akhir hingga terbentuk barang jadi. Perencanaan ini meliputi pembuatan PCB

(Printing Circuit Board) dan pembuatan Box dengan panel-panel yang diperlukan.

Papan PCB bahannya berupa plat epoxy atau pertinax yang dilapisi dengan lapisan tembaga. Plat ini ditutup dengan pola yang terdiri

dari jalur dan bidang yang dapat menghantarkan listrik.

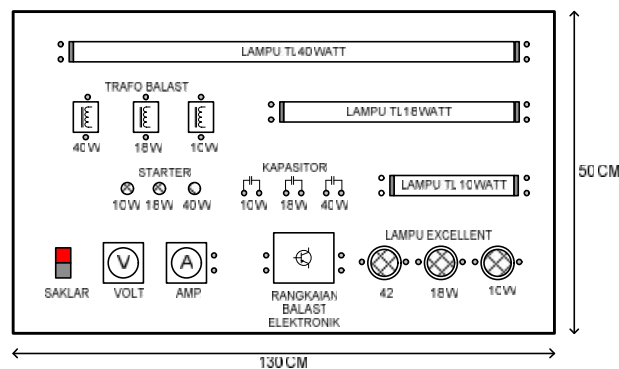


Gambar 6. Sirkuit Rangkaian Balast Elektronik pada PCB

Metode pembuatan PCB adalah metode menggambar ulang rangkaian dengan menggunakan rugos elektronika dan spidol marker (tinta yang tidak mudah luntur). Papan PCB yang telah digambar di teliti ulang dan kalau tidak terjadi kesalahan, maka plat PCB tersebut direndam dengan cairan kimia berupa cairan *ferro clorit*. Setelah tembaga yang melekat pada papan PCB terlepas, PCB dicuci dengan air bersih dengan tujuan untuk melepaskan garis gambar dari rugos maupun tinta marker yang masih melekat. Untuk menempatkan komponen-komponen elektronik maupun penyambungan, maka papan PCB tersebut dilubangi menggunakan mata bor diameter 1 mm.

Pada tahap perakitan selanjutnya terdapat dua bagian, yaitu bagian elektronik dan non elektronik, yang dapat dijelaskan :

1. Pada bagian elektronik dilakukan pemasangan pada PCB, diikuti dengan penyolderan dengan memperhatikan ketentuan-ketentuan yang diperbolehkan contohnya saat penyolderan dengan timah jangan terlalu panas, sebab akibat pemanasan yang berlebihan akan mempengaruhi nilai resistansi maupun nilai dari komponen tersebut.
2. Pada bagian non elektrik dilakukan pemasangan komponen yang terletak diluar PCB dimana komponen dipasang pada papan panel seperti saklar, Lampu, serta terminal-terminal dan lain sebagainya.



Gambar 7. Tata letak komponen pada papan panel pengujian

Rangkaian balast elektronik merupakan rangkaian inverter berpenguatan tunggal, yang digerakkan oleh dua buah transistor (Tr1 dan Tr2). Dioda Bridge (D1 – D4) sebagai penyearah jembatan untuk mendapatkan tegangan dc yang disuplai langsung dari tegangan sumber (220 V).

Resistor R3 dipilih dengan disipasi daya 2 Watt yang berfungsi sebagai resistor pengaman dan pembatas arus. Kapasitor C3 berfungsi

menghaluskan tegangan dc hasil penyearah dari dioda bridge.

Sebagai penguatan pertama (Tr1) sebagai penguatan kolektor dan sebagai beban keluaran dan perata digunakan R4 dan C3. R2 dan C2 sebagai komponen penala osilator yang diumpankan ke Tr1, sedangkan R2 berfungsi sebagai impedansi umpan balik antara basis dan kolektor. D5 berfungsi membangkitkan tegangan basis emitor pada transistor penguat akhir (Tr2).

Trafo toroida T adalah trafo berinti ferrit yang berfungsi sebagai pengubah tegangan dari rangkaian ke lampu flouresent. L sebagai kumparan redam dan C5 sebagai pengganti starter lampu flouresent.

PENGUJIAN DAN ANALISA

Tujuan Pengujian

Pengujian peralatan rangkaian bertujuan untuk menguji efek perubahan penggunaan balast magnetik dan balas elektronik terhadap efisiensi lampu sehingga dapat dimengerti tentang karakteristik kedua macam balast tersebut. Dalam pengujian ini akan didapatkan data-data yang diperlukan untuk perbandingan dan penganalisaan secara teori sesuai dengan alat yang akan diuji.

Metode Pengujian

Dalam pengujian peralatan rangkaian bertujuan untuk menguji efek perubahan penggunaan balast magnetik dan balas elektronik terhadap efisiensi lampu menjadi dua macam jenis pengujian, yaitu :

- Pengujian secara tak langsung
- Pengujian secara langsung

Pengujian secara tak langsung

Pengujian secara tak langsung adalah pengujian yang dilakukan sistem per sistem tanpa mengalirkan listrik ke rangkaian. Dimana pada pengujian ini dilakukan menggunakan alat ukur yang diperlukan seperti multimeter yang berfungsi untuk memeriksa hubungan rangkaian yang telah dirakit sebelumnya apakah sesuai dengan petunjuk gambar.

Sebelum pengujian dilakukan, penghantar netral dari jaringan jangan disambung terlebih dahulu dengan peralatan, karena

pemeriksaan untuk kebenaran dari rangkaian tidak dapat terjamin.

Pengujian secara langsung

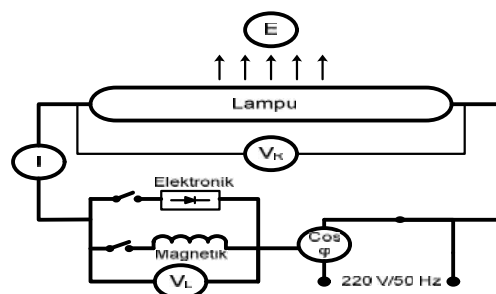
Pengujian secara langsung adalah pengujian rangkaian yang langsung dihubungkan dengan peralatan listrik dari rangkaian yang langsung terhubung dengan jaringan listrik PLN. Untuk membuktikan apakah rangkaian bekerja sesuai dengan perencanaan dan diagram rangkaian, maka rangkaian harus dioperasikan terlebih dahulu. Selanjutnya akan dapat di amati dan dianalisa apakah rangkaian balast magnetik dan balas elektronik terhadap efisiensi lampu dapat bekerja dengan baik sesuai dengan tujuan.

Rangkaian Pengujian

Untuk melengkapi pokok-pokok tujuan pengujian, maka diperlukan langkah-langkah pengujian yang dilakukan untuk mempermudah mendapatkan data-data yang diperlukan.

Langkah-langkah pengujian tersebut adalah :

- Memeriksa rangkaian dan penunjang lainnya, pemeriksaan dapat dilakukan dengan menggunakan alat ukur.
- Memeriksa penyaluran arus listrik pada rangkaian serta beban sehingga tidak menimbulkan hubungan yang tidak diinginkan. Dengan demikian akan dapat diketahui apakah rangkaian tersebut sudah siap untuk mendapatkan supply listrik dari tegangan jala-jala yang telah ditentukan sebelumnya.
- Setelah pelaksanaan ke dua langkah diatas, maka langkah selanjutnya adalah menghubungkan peralatan dengan supply, dimana disini yang perlu diperhatikan adalah tegangan supply terhadap peralatan sebesar 220 V.



Gambar 8. Skema Pengukuran

Data Hasil Pengukuran

Pengujian rangkaian dilakukan pada tegangan sumber dari jala-jala 220 V pada frekuensi 50 Hz, dan memakai sampel pada

Balast Magnetik menggunakan lampu TL (10 W ; 18 W ; 40 W) serta Balast Elektronik memakai lampu Excellent (10 W ; 18 W ; 4 2 W).

Pada pengukuran kuat cahaya dari kedua jenis lampu tersebut, maka arah dari cahaya lampu diatur sehingga jatuh tegak lurus permukaan sensor lux-meter pada jarak (r) = 30 cm.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Balast Magnetik

Lampu TL							Lampu Excellent						
Daya Lampu (Watt)	I Start (A)	I (A)	V _R (Volt)	V _L (Volt)	E (Lux)	Cos	Daya Lampu (Watt)	I Start	I (A)	V _R (Volt)	V _L (Volt)	E (Lux)	Cos
40	0,35	0,28	130	145	1500	0,7 Lag	42	-	-	-	-	-	-
18	0,28	0,20	95	135	750	0,5 Lag	18	0,20	0,23	85	165	900	0,5 Lag
10	0,22	0,17	60	125	350	0,4 Lag	10	0,16	0,16	75	155	450	0,4 Lag

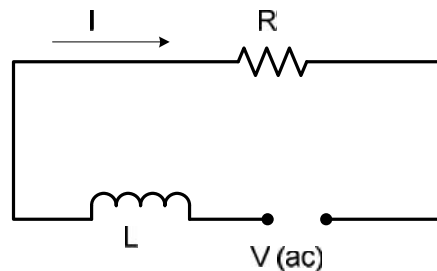
Tabel 3. Hasil Pengukuran Balast Elektronik

Lampu TL							Lampu Excellent						
Daya Lampu (Watt)	I Start (A)	I (A)	V _R (Volt)	V _L (Volt)	E (Lux)	Cos	Daya Lampu (Watt)	I Start	I (A)	V _R (Volt)	V _L (Volt)	E (Lux)	Cos
40	0,20	0,16	125	125	1600	0,9 Lead	42	0,27	0,20	180	180	2300	0,98 Lead
18	0,18	0,12	94	94	900	0,9 Lead	18	0,18	0,12	84	84	950	0,98 Lead
10	0,15	0,10	59	59	500	0,9 Lead	10	0,14	0,10	58	58	490	0,98 Lead

PEMBAHASAN

Pada saat lampu menyala, maka dapat dibuat rangkaian ekivalensinya (gambar 26) Lampu TL dan lampu excellent dianalogikan dengan sifat resistansi (hambatan) karena didalamnya terjadi aliran muatan atau arus listrik

yang menembus medium gas. Karena medium gas bersifat dinamis, maka karakteristik resistansi pada lampu berbeda dengan resistor pada umumnya. Jadi resistansi pada lampu bersifat dinamis, sehingga resistansi lampu TL dan lampu Excellent dianggap sebagai resistansi ekivalen (R).



Gambar 9. Rangkaian ekivalen penyalan lampu

Balast magnetik (Lampu TL 40 W)

1. Induktansi Ballast

$$L \approx \frac{V_L}{I \cdot 2 \cdot \pi \cdot f} \approx \frac{145 V}{0,28 A (2 \cdot 3,14 \cdot 50)} = 1,65 H$$

2. Resistansi ekivalen lampu

$$R \square \frac{V_R}{I} \square \frac{130 V}{0,28 A} = 464,3$$

3. Impedansi rangkaian

$$Z \square \frac{V}{I} \square \frac{220 V}{0,28 A} = 785,7$$

4. Faktor daya

$$\text{Cos } \varphi \square \frac{R}{Z} \square \frac{464}{785,7} = 0,60$$

5. Daya listrik (Watt)

$$P \square I^2 R \square 0,2^2 \cdot 464,3 = 36,5 \text{ W}$$

6. Daya Cahaya (lumen)

$$F = E \cdot 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 1500 \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 30^2 = 1695 \text{ lumen}$$

7. Efisiensi cahaya dari lampu

$$\text{LPW} \square \frac{P \text{ (lumen)}}{P \text{ (Watt)}} \square \frac{1695}{36,5} = 46,4 \%$$

Dengan cara yang sama dari data tabel 4 untuk hasil perhitungan dari penggunaan balast magnetik, maka

hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 6 dan 7.

Balast Elektronik (Lampu Excellent 42 W)

1. Induktansi Ballast

$$L \square \frac{V_L}{I} \square \frac{180 V}{0,16 A (314)} = 2,85 \text{ H}$$

2. Resistansi ekivalen lampu

$$R \square \frac{V_R}{I} \square \frac{180 V}{0,20 A} = 900$$

3. Impedansi rangkaian

$$Z \square \frac{V}{I} \square \frac{220 V}{0,20 A} = 1100$$

4. Faktor daya

$$\text{Cos } \varphi \square \frac{R}{Z} \square \frac{900}{1100} = 0,81$$

5. Daya listrik (Watt)

$$P \square I^2 R \square (0,20^2) \cdot 900 = 36 \text{ W}$$

6. Daya Cahaya (lumen)

$$F = E \cdot 4 \cdot \pi \cdot r^2 = 2300 \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 30^2 = 2599,9 \text{ lumen}$$

7. Efisiensi cahaya dari lampu

$$\text{LPW} \square \frac{\lambda F}{P} \square \frac{2599,9}{36} = 72,3 \%$$

Dengan cara yang sama dari data tabel 4 untuk hasil perhitungan dari penggunaan balast Elektronik, maka hasil perhitungan dapat dilihat pada tabel 8 dan 9.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Balas Magnetik menggunakan lampu TL

No	Daya Lampu (Watt)	L (mH)	I (A)	R (Ohm)	Z (Ohm)	Faktor daya	P (Watt)	F (lumen)	Efisiensi LPW (%)
1	40	1,65	0,28	464,3	785,7	0,60	36,4	1695,6	46,5
2	18	2,14	0,20	420	1100	0,40	16,8	847,8	45
3	10	2,34	0,17	352,9	1294	0,30	9,1	395,5	40

Tabel 5. Hasil Perhitungan Balas Magnetik menggunakan lampu Excellent

No	Daya Lampu (Watt)	L (mH)	I (mA)	R (Ohm)	Z (Ohm)	Faktor daya	P (Watt)	F (lumen)	Efisiensi LPW (%)
1	42	-	-	-	-	-	-	-	-
2	18	2,65	0,20	425	1100	0,39	17	1017,4	59,8
3	10	3,08	0,16	468	1375	0,34	11	508,6	46,3

Tabel 6. Hasil Perhitungan Balas Elektronik menggunakan lampu TL

No	Daya Lampu (Watt)	C (F)	I (mA)	R (Ohm)	Z (Ohm)	Faktor daya	P (Watt)	F (lumen)	Efisiensi LPW (%)
1	40	0,18	0,16	781	1375	0,99	20	1808	90,43
2	18	0,18	0,12	783,3	1833	0,48	11,3	1017,5	90
3	10	0,18	0,10	590	2200	0,38	6	565	94,2

Tabel 7. Hasil Perhitungan Balas Elektronik menggunakan lampu Excellent

No	Daya Lampu (Watt)	C (F)	I (mA)	R (Ohm)	Z (Ohm)	Faktor daya	P (Watt)	F (lumen)	Efisiensi LPW (%)
1	42	0,18	0,20	900	1100	0,81	36	2299	72,3
2	18	0,18	0,12	700	1833	0,40	10	904	90,4
3	10	0,18	0,10	580	2200	0,30	6	508	84,8

ANALISA

Dari hasil pengukuran dan perhitungan dapat diambil suatu analisa dengan mengambil perbandingan hasil dari kedua balast tersebut, yaitu :

1. Lampu TL dengan balast magnetik dan balast elektronik

- a) Lampu TL dengan Balast Magnetik
- Lampu TL 40 W, Induktansi balast (L) 1,65 mH, Arus yang mengalir (I) 0,28 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 464,3 , Impedansi rangkaian (Z) 785,7, Faktor daya

- ($\cos \phi$) 0,60, daya lampu (P) 36,4 W, Lumen (F) 1695,6 , Efisiensi LPW 46,5%
- Lampu TL 10 W, Induktansi balast (L) 2,34 mH, Arus yang mengalir (I) 0,20 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 420 , Impedansi rangkaian (Z) 1100, Faktor daya ($\cos \phi$) 0,30, daya lampu (P) 9,10 W, Lumen (F) 395,5, Efisiensi LPW 40%
- b) Lampu TL dengan Balast Elektronik
- Lampu TL 40 W, Kapasitansi balast (C) 0,18 F, Arus yang mengalir (I) 0,16 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 781 , Impedansi rangkaian (Z) 1375, Faktor daya ($\cos \phi$)

0,99, daya lampu (P) 20 W, Lumen (F) 1808 , Efisiensi LPW 90,43%

- Lampu TL 10 W, Kapasitansi balast (C) 0,18 F, Arus yang mengalir (I) 0,10 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 590 , Impedansi rangkaian (Z) 2200, Faktor daya ($\cos \phi$) 0,38, daya lampu (P) 6 W, Lumen (F) 565 , Efisiensi LPW 94,2%

2. Lampu Excellent dengan balast magnetik dan balast elektronik

a) Lampu Excellent dengan Balast Magnetik

- Lampu Excellent 18 W, Induktansi balast (L) 2,65 mH, Arus yang mengalir (I) 0,20 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 425 , Impedansi rangkaian (Z) 1100, Faktor daya ($\cos \phi$) 0,39, daya lampu (P) 17 W, Lumen (F) 1017,4 , Efisiensi LPW 46,3%
- Lampu Excellent 10 W, Induktansi balast (L) 3,08 mH, Arus yang mengalir (I) 0,16 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 468 , Impedansi rangkaian (Z) 1375, Faktor daya ($\cos \phi$) 0,34, daya lampu (P) 11 W, Lumen (F) 508,6 Efisiensi LPW 46,3%

b) Lampu Excellent dengan Balast Elektronik

- Lampu Excellent 18 W, kapasitansi balast (C) 0,18F, Arus yang mengalir (I) 0,12 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 700 , Impedansi rangkaian (Z) 1833, Faktor daya ($\cos \phi$) 0,40, daya lampu (P) 10 W, Lumen (F) 904, Efisiensi LPW 90,4%
- Lampu Excellent 10 W, kapasitansi balast (C) 0,18F, Arus yang mengalir (I) 0,10 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 580 , Impedansi rangkaian (Z) 2200, Faktor daya ($\cos \phi$) 0,30, daya lampu (P) 6 W, Lumen (F) 508 Efisiensi LPW 84,8%

3. Balast Magnetik dengan lampu TL dan lampu Excellent

a) Balast Magnetik dengan Lampu TL

- Balast magnetik 40 W dengan Lampu TL 40 W, Induktansi balast (L) 1,65 mH, Arus yang mengalir (I) 0,28 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 464,3 , Impedansi rangkaian (Z) 785,7, Faktor daya ($\cos \phi$) 0,60, daya lampu (P) 36,4 W, Lumen (F) 1695,6 , Efisiensi LPW 46,5%
- Balast magnetik 10 W dengan Lampu TL 10 W, Induktansi balast (L) 2,34 mH, Arus yang mengalir (I) 0,20 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 420 , Impedansi rangkaian (Z) 1100, Faktor daya ($\cos \phi$) 0,30, daya

lampu (P) 9,10 W, Lumen (F) 395,5, Efisiensi LPW 40%

b) Balast magnetik dengan lampu excellent

- Balast magnetik dengan lampu Excellent 18 W, Induktansi balast (L) 2,65 H, Arus yang mengalir (I) 0,20 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 425 , Impedansi rangkaian (Z) 100, Faktor daya ($\cos \phi$) 0,39, daya lampu (P) 17 W, Lumen (F) 508,6 , Efisiensi LPW 46,3%
- Balast magnetik dengan lampu Excellent 10 W, Induktansi balast (L) 3,08 mH, Arus yang mengalir (I) 0,16 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 468 , Impedansi rangkaian (Z) 1375, Faktor daya ($\cos \phi$) 0,34, daya lampu (P) 11 W, Lumen (F) 508,6 Efisiensi LPW 46,3%

4. Balast Elektronik dengan lampu TL dan lampu Excellent

a) Balast Elektronik dengan lampu TL

- Balast elektronik dengan lampu TL 18 W, Kapasitansi balast (C) 0,18 F, Arus yang mengalir (I) 0,12 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 783,3 , Impedansi rangkaian (Z) 1833, Faktor daya ($\cos \phi$) 0,48, daya lampu (P) 11,3 W, Lumen (F) 1017,5 , Efisiensi LPW 90%
- Balast elektronik dengan lampu TL 10 W, Kapasitansi balast (C) 0,18 F, Arus yang mengalir (I) 0,10 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 590 , Impedansi rangkaian (Z) 2200, Faktor daya ($\cos \phi$) 0,38, daya lampu (P) 6 W, Lumen (F) 565 , Efisiensi LPW 94,2%

b) Balast elektronik dengan lampu excellent

- Balast Elektronik dengan lampu Excellent 18 W, Kapasitansi balast (C) 0,18 F, Arus yang mengalir (I) 0,16 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 781 , Impedansi rangkaian (Z) 1375, Faktor daya ($\cos \phi$) 0,99, daya lampu (P) 20 W, Lumen (F) 1808 , Efisiensi LPW 90,43%
- Lampu TL 10 W, Kapasitansi balast (C) 0,18 F, Arus yang mengalir (I) 0,10 A, Resistansi ekivalen lampu (R) 590 , Impedansi rangkaian (Z) 2200, Faktor daya ($\cos \phi$) 0,38, daya lampu (P) 6 W, Lumen (F) 565 , Efisiensi LPW 94,2%

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian sebelumnya penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan, yaitu sebagai berikut :

1. Pemakaian arus pada balast elektronik lebih kecil dibandingkan dengan balast magnetik, yaitu :
 - Balas magnetik daya lampu 40 W jenis TL arus start 0,35 A dan arus yang mengalir 0,28 A, daya lampu 18 W jenis TL arus start 0,28 A dan arus yang mengalir 0,20 A, daya lampu 10 W jenis TL arus start 0,22 A dan arus yang mengalir 0,17 A.
 - Balas Elektronik daya lampu 42 W jenis Excellent arus start 0,27 A dan arus yang mengalir 0,20 A, daya lampu 18 W jenis Excellent arus start 0,12 A dan arus yang mengalir 0,12 A, daya lampu 10 W jenis Excellent arus start 0,14 A dan arus yang mengalir 0,10 A.
2. Cos , lumen dan efisiensi yang dihasilkan oleh balast elektronik lebih besar dibandingkan dengan balast magnetik, yaitu :
 - Balas magnetik daya lampu 40 W jenis TL Cos 0,70 , 1500 lumen, efisiensi 46,5%, daya lampu 18 W jenis TL Cos 0,52 , 750 lumen, efisiensi 45%, daya lampu 10 W jenis TL Cos 0,40 , 350 lumen, efisiensi 40%

- Balas elektronik daya lampu 42 W jenis excellent Cos 0,98 , 2300 lumen, efisiensi 72,3%, daya lampu 18 W jenis excellent Cos 0,98 , 950 lumen, efisiensi 90,4%, daya lampu 10 W jenis excellent Cos 0,98 , 508 lumen, efisiensi 84,8%
3. Balast elektronik tidak terpengaruh terhadap perubahan tegangan sumber dibandingkan dengan balast magnetik

Saran

Untuk pemilihan jenis beban lampu pada balast elektronik sebaiknya diperhatikan pada pemasangan komponen kapasitor sebagai starter.

DAFTAR PUSTAKA

- Albert Paul Malvino, 2003, "Prinsip-prinsip Elektronika", Salemba Teknika, Jakarta.
- Muhammad H Rashid, 2001." Elektronika daya (Rangkaian, Devais, dan Aplikasinya", PT. Prenhallindo, Jakarta"
- Sutrisno, 1986., "Elektronika Teori dan Penerapannya", Jilid 1, Penerbit ITB, Bandung
- Sutrisno, "Elektronika Teori dan Penerapannya", Jilid 2, Penerbit ITB, Bandung, 1987.
- Wasito. S, 2001, Vademekum Elektronika, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.