

## BAB IV

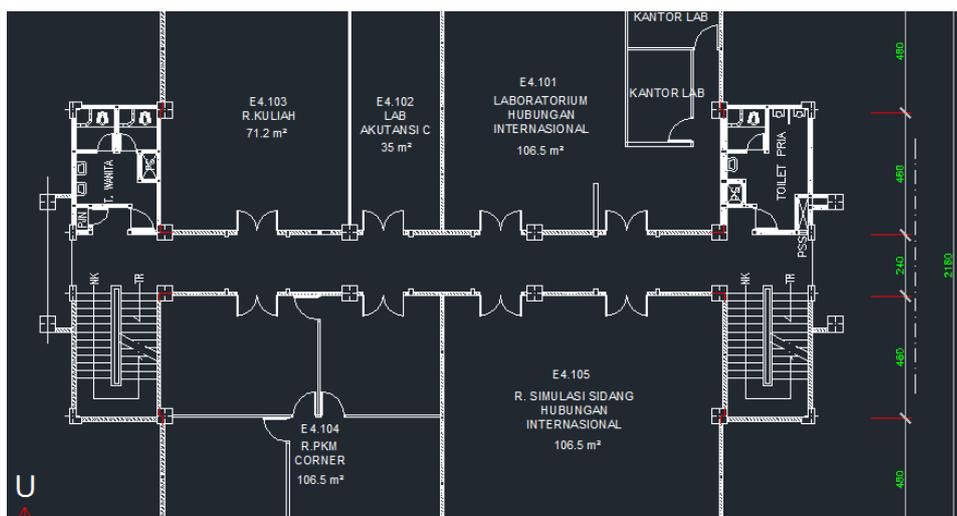
### ANALISIS DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Lokasi Pengambilan Data

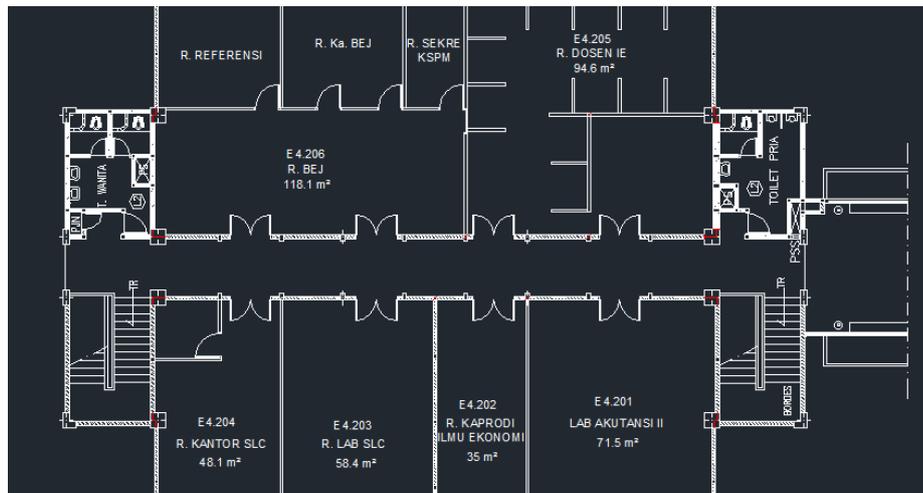
Lokasi pengambilan data ini dilakukan di gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang memiliki 3 lantai, yaitu lantai dasar untuk ruang kelas hubungan internasional, ilmu ekonomi dan akutansi, lantai 1 yaitu ruang lab dan kantor HI, dan lantai 2 yaitu ruang lab dan kantor akutansi dan ilmu ekonomi.



Gambar 4.1 Denah lantai dasar E4



Gambar 4.2 Denah lantai satu E4



Gambar 4.3 Denah lantai dua E4

## 4.2 Penyajian Data dan Analisa

Pada bab ini menganalisis dan menguraikan data yang telah diperoleh, data diperoleh menggunakan dua metode utama yaitu metode observasi dan metode wawancara. Data yang diambil yaitu mengenai data AC (*Air Conditioner*) dan data lampu pada semua ruangan yang ada pada gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, pada proses pertama yaitu melakukan wawancara dan copy data kepada pihak biro aset Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk memperoleh data mengenai PK (*Paardekracht*) AC, merk AC dan jenis lampu yang digunakan di gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, kemudian pada proses kedua yaitu melakukan observasi langsung ke gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk melihat jumlah type AC dan jumlah lampu dengan cara melihat name plate AC dan jumlah lampu yang dipakai di semua ruangan yang ada di gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Data diolah menggunakan program komputer yaitu Microsoft Office Excel dan Microsoft Office Word, serta analisa data total daya pada gedung E4 dan memisalkan jika melakukan konversi penggunaan alat alat elektronik yang lebih efisien seperti AC inverter dan lampu LED.

### 4.2.1 Data AC (*Air Conditioner*)

AC yang digunakan diseluruh ruangan E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini menggunakan jenis AC konvensional yang memiliki merk dan

tipe yang berberda-beda setiap ruangnya seperti Panasonic, Midea, Samsung, National, Daikin, Sharp dan Ucida, untuk cara kerja AC konvensional ini adalah jika kita mengatur suhu di 19 derajat maka ketika sudah mencapai suhu yang diinginkan yaitu 19 derajat, kompresor akan mati. Ketika suhu ruangan mulai meningkat, kompresor akan hidup kembali untuk mendinginkan ruangan, dan seterusnya. Proses mati-hidup seperti ini jelas mengkonsumsi energi listrik yang sangat banyak. Saat menghidupkan AC terjadi lonjakan konsumsi listrik, dan daya yang dihasilkan dari AC konvensional ini akan sangat tinggi ketika starting daya awal, sebagai contohnya untuk AC konvensional yang 1,5 HP saja bisa menghasilkan daya lebih dari 1500 Watt untuk starting dayanya.

Untuk data spesifikasi AC pada lantai dasar E4 ditunjukkan pada tabel 4.1 dibawah ini, yang memiliki total 10 AC dengan 9 AC 1,5 HP dan 1 AC 2 HP, dengan daya terbesar pada ruangan E4 001 yaitu 2090 watt. Ketentuan nilai per 1 HP yaitu 735,499 watt, nilai HP yang ada pada spesifikasi AC itu sebagai output daya dari AC untuk mengeluarkan suhu dingin, sedangkan nilai watt pada AC itu sebagai input beban AC untuk menyerap kalor panas dari dalam ruangan untuk dijadikan suhu dingin yang dihembuskan pada AC itu sendiri.

Tabel 4.1 Data AC Konvensional Gedung E4 lantai Dasar

No	Nama Ruang	Merk AC	Tipe AC	Unit	Daya	
					HP	Watt
1	E4.001	Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
2	E4.002	Samsung	AS12TULN	1	1.5	1120
		Samsung	AS12TULN	1	1.5	1120
3	E4.003	Samsung	AS12TULN	1	1.5	1120
		Samsung	AS12TULN	1	1.5	1120
4	E4.004	Panasonic	CS-C12KKP	1	1.5	1110
		Panasonic	CS-PC12NKP	1	1.5	1170
5	E4.005	Panasonic	CS-PC12NKP	1	1.5	1170

No	Nama Ruang	Merk AC	Tipe AC	Unit	Daya	
					HP	Watt
6	E4.006	Panasonic	CS-PC12NKP	1	1.5	1170
		Panasonic	CS-PC12NKP	1	1.5	1170

Untuk data spesifikasi AC pada ruangan lantai 1 gedung E4 UMY ditunjukkan oleh tabel 4.2 dibawah ini, yang memiliki total AC 9 unit 2 PH AC, dengan daya (watt) terbesar 2090 watt dan terendah 1910 watt. Pada lantai ini memiliki 3 merk AC yang berbeda yaitu AC merk panasonic, national, dan midea.

Tabel 4.2 Data AC Konvensional Gedung E4 lantai 1

No	Nama Ruang	Merk AC	Tipe AC	Unit	Daya	
					HP	Watt
1	R.kuliah 101	Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
2	R.Sidang HI	Panasonic	CS-PC18PKP	1	2	1920
		Panasonic	CS-PC18PKP	1	2	1920
3	Lab.HI	Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
		National	CS-C18BKN	1	2	2090
4	Sekretariat Akreditasi HI	Midea	MSB-18CR	1	2	1910
		Midea	MSB-18CR	1	2	1910
5	R.Riset	Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
		Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090

Untuk data spesifikasi AC pada ruangan lantai 2 gedung E4 UMY ditunjukkan oleh tabel 4.3 dibawah ini, yang memiliki total AC 16 unit yang memiliki 11 unit AC 2 HP , 4 unit 1 HP dan 1 unit 1,5 HP dengan daya (watt) terbesar 2090 watt dan terendah 840 watt. Merk AC yang terdapat pada lantai ini juga memiliki paling banyak merk, yaitu ada panasonic, daikin, midea, samsung, daikin dan sharp.

Tabel 4.3 Data AC Konvensional Gedung E4 lantai 2

No	Nama Ruang	Merk AC	Tipe AC	Unit	Daya	
					HP	Watt
1	R.SLC	Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
		Daikin	FTNE50MV14	1	2	1650
		Daikin	FTNE50MV14	1	2	1650
2	R.Dosen Ilmu Ekonomi	Panasonic	CS-PC18MKH	1	2	1950
		Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
3	R.Pengurus Prodi	Daikin	FTNE50MV14	1	2	1650
4	R.Pojok Bei	Panasonic	CS-PN18RKP	1	2	2040
		Panasonic	CS-PN18RKP	1	2	2040
		Sharp	AH-A12KCY	1	1.5	1290
5	R.Akreditasi	Panasonic	CS-PC9PKJ	1	1	840
6	Lab.Akutansi	Panasonic	CS-PC18NKP	1	2	1750
		Panasonic	CS-PC18MKH	1	2	1950
7	R.Perancang Sistem	Ucida	MP-S16EE	1	2	1700
		Samsung	Tidak Ada	1	1	800
		Panasonic	CS-PC9PKJ	1	1	840
		Panasonic	CS-PC9PKJ	1	1	840

#### 4.2.2 Data Lampu

Lampu yang banyak digunakan di gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yaitu jenis lampu TL tube, TL ring dan lampu bulb, namun dari keseluruhan lampu tersebut masih ada beberapa yang belum menggunakan lampu teknologi LED seperti pada kamar mandi, lorong dan tangga, beberapa lampu yang belum berteknologi LED tersebut rata rata

memiliki jumlah watt yang lebih besar dibandingkan lampu yang sudah berteknologi LED, walaupun keduanya memiliki jumlah lumen (lm) yang hampir sama.

Data lampu yang ada pada lantai dasar gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini ditunjukkan pada tabel 4.4, yang rata rata ruangan kelas sudah menggunakan TL LED tetapi pada lorong dan kamar mandi masih menggunakan lampu TL fluerescent dan ring biasa.

Tabel 4.4 Data Lampu Lantai Dasar

No	Nama Ruang	Tipe Lampu	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
1	E4.001	TL LED	12	12 x 8	96
2	E4.002	TL LED	12	12 x 8	96
3	E4.003	TL LED	12	12 x 8	96
4	E4.004	TL LED	12	12 x 8	96
5	E4.005	TL LED	16	16 x 8	96
6	E4.006	TL LED	8	8 x 8	64
7	Toilet Wanita	TL Ring	4	4 x 22	88
		TL Fluerescent	2	2 x 18	36
8	Toilet Pria	TL Ring	4	4 x 22	88
		TL Fluerescent	2	2 x 18	36
9	Lorong	TL Ring	2	2 x 22	44
		LED BULB	3	3 x 12	36

Data lampu yang ada pada lantai 1 gedung E4 ini ditunjukkan pada tabel 4.5, pada ruang kelas, lab dan kantor yang ada pada lantai 1 ini semuanya sudah menggunakan lampu TL LED, sedangkan untuk tangga, kamar mandi dan lorong masih menggunakan lampu TL dan ring biasa. Jumlah unit lampu

paling banyak pada lantai satu ini ada di tiga ruangan yaitu ruang kuliah 101, ruang sidang HI dan lab HI dengan total 12 unit disetiap ruangan itu.

Tabel 4.5 Data Lampu Lantai Satu

No	Nama Ruang	Tipe Lampu	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
1	R.Kuliah 101	TL LED	12	12 x 8	96
2	R.Sidang HI	TL LED	12	12 x 8	96
3	Lab HI	TL LED	12	12 x 8	96
4	Sekretariat Akreditasi HI	TL LED	8	8 x 8	64
5	R.Riset	TL LED	8	8 x 8	64
6	Toilet Wanita	TL Ring	4	4 x 22	88
		TL Fluorescent	2	2 x 18	36
7	Toilet Pria	TL Ring	4	4 x 22	88
		TL Fluorescent	2	2 x 18	36
8	Lorong	TL Ring	1	1 x 22	22
		LED BULB	5	5 x 12	60
9	Tangga	TL.Ring	4	4 x 22	88

Data lampu yang ada pada lantai 2 gedung E4 ini ditunjukkan pada tabel 4.6, pada lab dan kantor yang ada pada lantai 2 ini semuanya sudah menggunakan lampu TL LED, sedangkan untuk tangga, kamar mandi dan lorong masih menggunakan lampu TL dan ring biasa. Total daya pada ruang ini memiliki daya yang berbeda-beda setiap ruangnya karena memiliki jumlah lampu dan jenis lampu yang berbeda, untu total daya terbanyak pada ruangan lantai 2 E4 Universita Muhammadiyah Yogyakarta ini adalah ruangan pojok BEI dan lab akutansi.

Tabel 4.6 Data Lampu Lantai Dua

No	Nama Ruang	Tipe Lampu	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
1	R.SLC	LED BULB	9	9 x 12	108
		LED BULB	6	6 x 4	24
2	R.Dosen Ilmu Ekonomi	TL LED	20	20 x 8	160
3	R.Pengurus Prodi	TL LED	8	8 x 8	64
4	R.Pojok BEI	TL LED	20	20 x 8	160
5	R.Akreditasi	TL LED	8	8 x 8	64
6	Lab.Akutansi	TL LED	20	20 x 8	160
7	Perancangan Sistem	TL Ring	6	6 x 22	72
		TL Ring	4	4 x 22	88
8	Toilet Wanita	TL Ring	4	4 x 22	88
		TL Fluorescent	2	2 x 18	36
9	Toilet Pria	TL Ring	4	4 x 22	88
		TL Fluorescent	2	2 x 18	36
10	Lorong	TL Ring	2	2 x 22	44
		LED BULB	3	3 x 12	36
11	Tangga	TL.Ring	4	4 x 22	88

#### 4.2.3 Data Penggunaan Ruangan

Data penggunaan ruangan ini merupakan data waktu dengan satuan menit dalam sehari setiap ruangan yang ada di gedung E4 UMY yang diperoleh dari pihak pengajaran dan staff di kantor-kantor yang ada di gedung E4. Data waktu ini dicari untuk mengetahui banyaknya daya (watt) yang digunakan oleh lampu dan AC pada gedung E4 ini. Data penggunaan ruangan pada gedung E4 ini ditunjukkan pada tabel 4.7 dibawah ini.

Tabel 4.7 Data Penggunaan Ruang Gedung E4

No	Nama Ruang	Pemakaian Ruang Dalam Menit							JMH
		Se nin	Sela sa	Ra bu	Ka mis	Ju mat	Sab tu	Min ggu	
1	E4.001	520	520	520	520	440	520	0	3040
2	E4.002	520	520	520	520	440	520	0	3040
3	E4.003	520	520	520	520	440	520	0	3040
4	E4.004	520	520	520	520	440	520	0	3040
5	E4.005	520	520	520	520	440	610	0	3130
6	E4.006	520	520	520	520	440	520	0	3040
7	R.Kuliah 101	520	520	520	520	440	520	0	3040
8	R.Sidang HI	520	520	520	520	440	520	0	3040
9	Lab.HI	420	420	420	420	360	420	0	2640
10	Sekretariat Akreditasi HI	420	420	420	420	360	420	0	2640
11	R.Riset	420	420	420	420	360	420	0	2640
12	R.SLC	420	420	420	420	360	420	0	2640
13	R.Dosen Ilmu Ekonomi	420	420	420	420	360	420	0	2640
14	R.Pengurus Prodi	420	420	420	420	360	420	0	2640
15	R.Pojok BEI	420	420	420	420	360	420	0	2640
16	R.Akreditasi	420	420	420	420	360	420	0	2640
17	Lab.Akutansi	480	480	480	480	420	480	0	2820
18	R.Perancangan Sistem	480	480	480	480	420	420	0	2760
19	Kamar Mandi	840	840	840	840	840	840	0	5040
20	Lorong	840	840	840	840	840	840	0	5040
21	Tangga	240	240	240	240	240	240	240	1680

### 4.3 Pemakaian Energi Listrik Gedung E4

Setiap lantai yang ada di gedung E4 ini memiliki jumlah daya lampu dan AC yang berbeda-beda dan pemakaian yang berbeda-beda juga, maka untuk mengetahui jumlah energi listrik yang digunakan di gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini, bisa dihitung menggunakan persamaan rumus 2.1.

karena jenis AC, lampu dan pemakaian setiap ruangan berbeda, maka dilakukan perhitungan satu persatu yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini yaitu tabel 4.8 dengan menggunakan rumus pemakaian energi yang sudah diuraikan diatas. Pemakaian Energi terbesar pada gedung E4 ini terdapat pada ruang pojok BEI yaitu 243,32 kWh setiap minggunya.

Tabel 4.8 Total Pemakaian Energi Listrik Gedung E4

No	Nama Ruangan	Total Daya (watt)		Pemakaian Energi (kWh)
		AC	Lampu	
1	E4.001	2090	96	110,75
2	E4.002	2240	96	118,35
3	E4.003	2240	96	118,35
4	E4.004	2280	96	120,38
5	E4.005	1170	96	66,04
6	E4.006	1170	64	62,52
7	R.Kuliah 101	2090	96	110,76
8	R.Sidang	3840	96	199,42
9	Lab HI	4180	96	188,14
10	Sekretariat Akreditasi HI	3820	64	170,9
11	R.Riset	4180	64	186,74
12	R.SLC	5390	132	242,97
13	R.Dosen IE	4040	160	184,8
14	R.Pengurus Prodi	1650	64	75,42
15	R.Pojok BEI	5370	160	243,32
16	R.Akreditasi	840	64	39,78

No	Nama Ruangan	Total Daya (watt)		Pemakaian Energi (kWh)
		AC	Lampu	
17	Lab Akutansi	3700	160	181,42
18	R.Perancangan Sistem	4180	72	195,59
19	Toilet Lantai Dasar	0	248	20,83
20	Lorong Lantai Dasar	0	80	6,72
21	Toilet Lantai 1	0	248	20,83
22	Lorong Lantai 1	0	82	6,88
23	Tangga	0	88	2,46
24	Toilet Lantai 2	0	248	20,83
25	Lorong Lantai 2	0	80	6,72
26	Tangga	0	88	2,46
<b>Total</b>				<b>2703,38</b>

Jadi total rata-rata pemakaian energi yang dihasilkan oleh gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dalam rentang waktu senin-minggu (1 Minggu) adalah 2703,38 kWh. Jika hitungan rata-rata perminggu tersebut diubah menjadi rata-rata perhari, maka :

Total Pemakaian Energi Listrik Seminggu = 2703,38 kWh

Total Pemakaian Energi Listrik Sehari =  $\frac{2703,38}{7}$  kWh

Total Pemakaian Energi Listrik Sehari = 386,2 kWh

Total Pemakaian Energi Listrik Setahun = 386,2 kWh x 365hari = 140963 kWh

#### 4.4 Biaya Tagihan Listrik Gedung E4

Biaya tagihan listrik merupakan biaya yang harus dikeluarkan suatu bangunan berlistrik sesuai Keputusan Presiden Republik Indonesia No. 104 tahun 2013 yang menyebutkan bahwa penetapan tarif dasar listrik oleh PLN pada bulan April - Juni 2018 untuk yang berlangganan 150KV seperti Universitas Muhammadiyah Yogyakarta adalah Rp 1.467,28,- /kWh.

Biaya Listrik = Total Pemakaian Energi x Harga Listrik/Kwh

Biaya Listrik = 140963 kWh x Rp 1.467,28,-

Biaya Listrik = Rp 206.832.191,-

Jadi biaya yang harus dikeluarkan UMY dalam setahun untuk gedung E4 untuk AC dan lampu adalah Rp 206.832.191,-

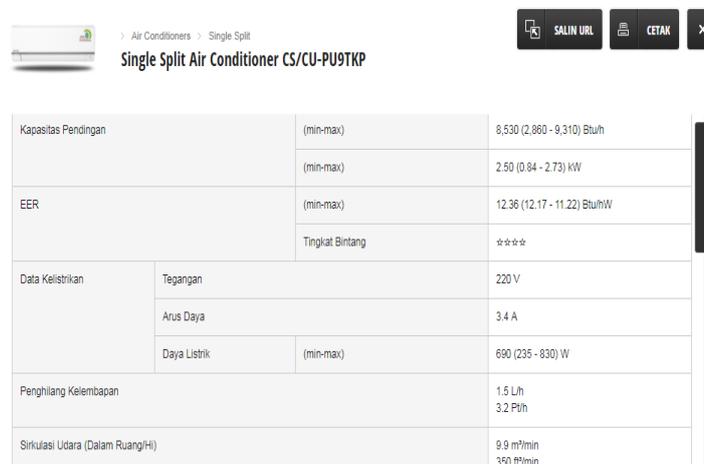
#### 4.5 Data Energi Yang Diusulkan

Jumlah energi yang dihasilkan oleh lampu dan AC setiap tahunnya pada gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sangat banyak dan harus membayar tagihan listrik dengan biaya yang tinggi, maka diperlukan pergantian alat elektronik seperti AC konvensional diganti menjadi AC inverter dan Lampu biasa diganti dengan lampu LED agar lebih efisien.

##### 4.5.1 Pengambilan data AC inverter dan Lampu LED

Spesifikasi dari AC inverter dan Lampu LED didapatkan dari brosur produk panasonic untuk AC dan brosur philips dan untuk lampu. Yang didalamnya mencakup data kelistrikan dari AC dan lampunya.

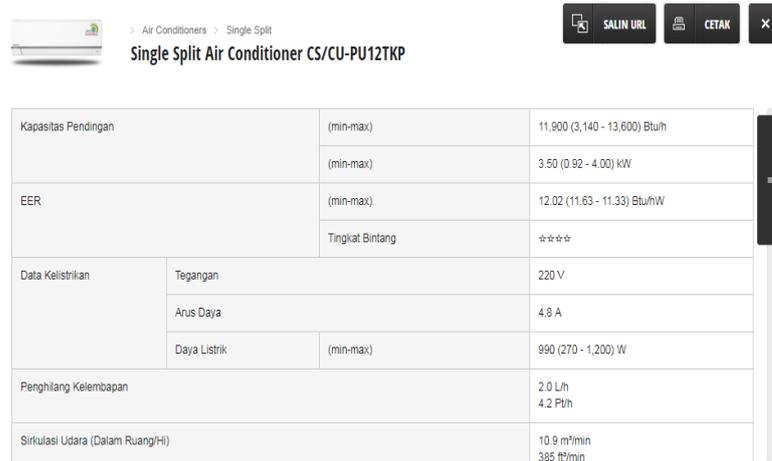
Spesifikasi data kelistrikan AC panasonic inverter CSPU9TKP (1HP) mempunyai daya 690 (Watt), arus 3,4 ampere, tegangan 220 volt ditunjukkan pada gambar 4.4.



Kapasitas Pendinginan		(min-max)	8,530 (2,860 - 9,310) Btu/h
		(min-max)	2,50 (0,84 - 2,73) kW
EER		(min-max)	12,36 (12,17 - 11,22) Btu/hW
		Tingkat Bintang	☆☆☆☆
Data Kelistrikan	Tegangan	220 V	
	Arus Daya	3,4 A	
	Daya Listrik	(min-max)	690 (235 - 830) W
Penghilang Kelembapan		1,5 L/h 3,2 P/h	
Sirkulasi Udara (Dalam Ruang/Hi)		9,9 m <sup>3</sup> /min 350 ft <sup>3</sup> /min	

Gambar 4.4 Spesifikasi AC Panasonic Inverter CS-PU9TKP ([www.panasonic.com](http://www.panasonic.com))

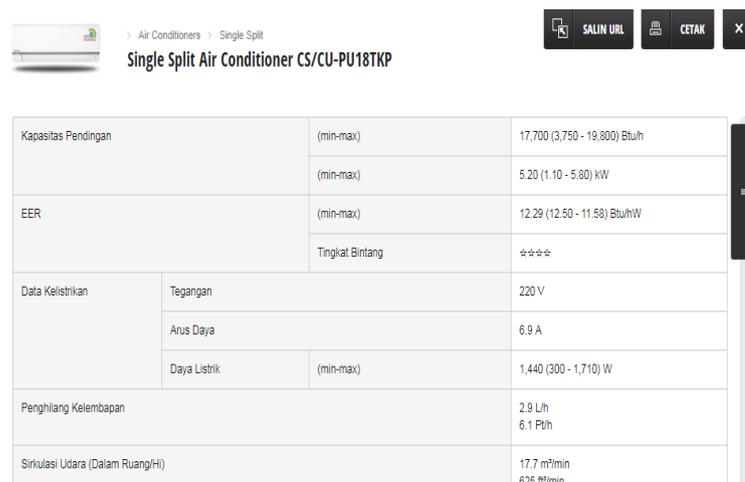
Spesifikasi data kelistrikan AC panasonic inverter CSPU12TKP (1,5HP) mempunyai daya 990 (Watt), arus 4,8 ampere, tegangan 220 volt ditunjukkan pada gambar 4.5 dibawah ini :



Single Split Air Conditioner CS/CU-PU12TKP		
Kapasitas Pendingan	(min-max)	11,900 (3,140 - 13,600) Btu/h
	(min-max)	3.50 (0.92 - 4.00) kW
EER	(min-max)	12.02 (11.63 - 11.33) Btu/hW
	Tingkat Bintang	☆☆☆
Data Kelistrikan	Tegangan	220 V
	Arus Daya	4.8 A
	Daya Listrik (min-max)	990 (270 - 1,200) W
Penghilang Kelembapan		2.0 L/h 4.2 P/h
Sirkulasi Udara (Dalam Ruang/Hi)		10.9 m <sup>3</sup> /min 385 ft <sup>3</sup> /min

Gambar 4.5 Spesifikasi AC Panasonic Inverter CS-PU12TKP ([www.panasonic.com](http://www.panasonic.com))

Spesifikasi data kelistrikan AC panasonic inverter CSPU18TKP (2HP) mempunyai daya 1440 (Watt), arus 6,9 ampere, tegangan 220 volt ditunjukkan pada gambar4.6 dibawah ini :



Single Split Air Conditioner CS/CU-PU18TKP		
Kapasitas Pendingan	(min-max)	17,700 (3,750 - 19,800) Btu/h
	(min-max)	5.20 (1.10 - 5.80) kW
EER	(min-max)	12.29 (12.50 - 11.58) Btu/hW
	Tingkat Bintang	☆☆☆☆
Data Kelistrikan	Tegangan	220 V
	Arus Daya	6.9 A
	Daya Listrik (min-max)	1,440 (300 - 1,710) W
Penghilang Kelembapan		2.9 L/h 6.1 P/h
Sirkulasi Udara (Dalam Ruang/Hi)		17.7 m <sup>3</sup> /min 625 ft <sup>3</sup> /min

Gambar 4.6 Spesifikasi AC Panasonic Inverter CS-PU18TKP ([www.panasonic.com](http://www.panasonic.com))

Essensial LED Tube 600mm 8W830 G5 APR, 8 watt, 1000 lumen adalah sebagai pengganti untuk lampu TL fluorescent yang memiliki daya 18 watt, untuk spesifikasi dari LED Tube 8 watt ini bisa dilihat pada gambar 4.7 dibawah ini :

Tabel 4.9 Spesifikasi lampu LED tube 8W,1000L

<b>Teknis Lampu</b>	<b>Nilai</b>
Kode Warna	830 CCT
Fluks Cahaya (Nom)	1000 lm
Fluks Cahaya (Nom)	1001 lm
Suhu Warna Terkorelasi (Nom)	3000 k
<b>Pengoperasian dan Kelistrikan</b>	<b>Nilai</b>
Frekuensi Input (Nom)	50-60 Hz
Arus Lampu (Maks)	89 mA
Power	8 w

([www.lihgthing.philips.co.id](http://www.lihgthing.philips.co.id))

Pergantian Ring 22 Watt ke 12 Watt, lampu TL ring 12 watt ini untuk mengganti semua lampu yang ada di lorong, tangga dan kamar mandi yang ada di gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Untuk gambarnya bisa dilihat pada gambar 4.8 dibawah ini :



Gambar 4.7 Spesifikasi lampu LED ring 12 Watt  
([www.tokopedia.com](http://www.tokopedia.com))

#### 4.5.2 Data AC Inverter

Data AC inverter yang diusulkan untuk lantai dasar gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini ditunjukkan pada tabel 4.8, dengan HP terbesar yaitu 2 HP yang memiliki daya 1440 watt, dan HP terkecil yaitu 1,5 HP dengan daya 990 watt, total AC pada lantai dasar memiliki 10 unit.

Tabel 4.10 Data AC Inverter Lantai Dasar

No	Nama Ruang	Merk AC	Tipe AC	Unit	Daya	
					HP	Watt
1	E4.001	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
2	E4.002	Panasonic	CS-PU12TKP	1	1.5	990
		Panasonic	CS-PU12TKP	1	1.5	990
3	E4.003	Panasonic	CS-PU12TKP	1	1.5	990
		Panasonic	CS-PU12TKP	1	1.5	990
4	E4.004	Panasonic	CS-PU12TKP	1	1.5	990
		Panasonic	CS-PU12TKP	1	1.5	990
5	E4.005	Panasonic	CS-PU12TKP	1	1.5	990
6	E4.006	Panasonic	CS-PU12TKP	1	1.5	990
		Panasonic	CS-PU12TKP	1	1.5	990

Data AC inverter yang diusulkan untuk lantai 1 gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini ditunjukkan pada tabel 4.9, total AC pada lantai 1 memiliki 9 unit yaitu dengan jenis tipe yang sama yaitu CS-PU18TKP, yang memiliki daya 2 HP atau 1440 watt.

Tabel 4.11 Data AC Inverter Lantai Satu

No	Nama Ruang	Merk AC	Tipe AC	Unit	Daya	
					HP	Watt
1	R.kuliah 101	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
2	R.Sidang HI	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
		Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440

No	Nama Ruang	Merk AC	Tipe AC	Unit	Daya	
					HP	Watt
3	Lab.HI	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
		Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
4	Sekretariat Akreditasi HI	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
		Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
5	R.Riset	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
		Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440

Data AC inverter yang diusulkan untuk lantai 2 gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini ditunjukkan pada tabel 4.10, total AC pada lantai 1 memiliki 16 unit, pada lantai ini menjadi penggunaan AC paling banyak dibandingkan dengan lantai dasar dan lantai 1 pada gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang 11 unit memiliki daya 2 HP atau 1440 watt. 4 unit 1 HP atau 690 watt, dan 1 unit memiliki daya 1,5 HP atau 990 watt.

Tabel 4.12 Data AC Inverter Lantai Dua

No	Nama Ruang	Merk AC	Tipe AC	Unit	Daya	
					HP	Watt
1	R.SLC	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
		Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
		Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
2	R.Dosen IE	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
		Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
3	R Pengurus Prodi	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
4	R.Pojok Bei	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
		Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
		Panasonic	CS-PU12TKP	1	1.5	990
5	R. Akreditasi	Panasonic	CS-PU9TKP	1	1	690

No	Nama Ruang	Merk AC	Tipe AC	Unit	Daya	
					HP	Watt
6	Lab. Akutansi	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
		Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
7	R.Perancang Sistem	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
		Panasonic	CS-PU9TKP	1	1	690
		Panasonic	CS-PU9TKP	1	1	690
		Panasonic	CS-PU9TKP	1	1	690

#### 4.5.3 Data Lampu LED

Data lampu yang akan diusulkan untuk lantai dasar E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini adalah jenis lampu LED, karena LED bisa menghemat sampai 50% karena ada beberapa ruangan pada lantai dasar ini yang masih menggunakan lampu biasa, jumlah lampu yang ada pada lantai dasar ini ada 76 untuk TL LED, 10 lampu untuk TL ring LED dan 3 lampu jenis LED BULB. Data lampu tersebut ditunjukan pada tabel 4.11 dibawah ini

Tabel 4.13 Data Lampu Lantai Dasar

No	Nama Ruang	Tipe Lampu	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
1	E4.001	TL LED	12	12 x 8	96
2	E4.002	TL LED	12	12 x 8	96
3	E4.003	TL LED	12	12 x 8	96
4	E4.004	TL LED	12	12 x 8	96
5	E4.005	TL LED	16	16 x 8	96
6	E4.006	TL LED	8	8 x 8	64
7	Toilet Wanita	TL LED Ring	4	4 x 12	48
		TL LED	2	2 x 8	16
8	Toilet Pria	TL LED Ring	4	4 x 12	48
		TL LED	2	2 x 8	16
9	Lorong	TL LED			
		Ring	2	2 x 12	24
		LED BULB	3	3 x 12	36

Jumlah lampu yang ada pada lantai 1 E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini ada 56 untuk TL LED, 13 lampu untuk TL ring LED dan 5 lampu jenis LED BULB. Data lampu tersebut ditunjukan pada tabel 4.12 dibawah ini :

Tabel 4.14 Data Lampu Lantai Satu

No	Nama Ruang	Tipe Lampu	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
1	R.Kuliah 101	TL LED	12	12 x 8	96
2	R.Sidang HI	TL LED	12	12 x 8	96
3	Lab HI	TL LED	12	12 x 8	96
4	Sekretariat Akreditasi HI	TL LED	8	8 x 8	64
5	R.Riset	TL LED	8	8 x 8	64
6	Toilet Wanita	TL LED Ring	4	4 x 12	48
		TL LED	2	2 x 8	16
7	Toilet Pria	TL LED Ring	4	4 x 12	48
		TL LED	2	2 x 8	16
8	Lorong	TL LED Ring	1	1 x 12	12
		LED BULB	5	5 x 12	60
9	Tangga	LED Ring	4	4 x 12	48

Jumlah lampu yang ada pada lantai 1 E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini ada 80 untuk TL LED, 20 lampu untuk TL ring LED dan 18 lampu jenis LED BULB. Data lampu tersebut ditunjukan pada tabel 4.13 dibawah ini :

Tabel 4.15 Data Lampu Lantai Dua

No	Nama Ruang	Tipe Lampu	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
1	R.SLC	LED BULB	9	9 x 12	108
		LED BULB	6	6 x 4	24
2	R.Dosen Ilmu Ekonomi	TL LED	20	20 x 8	160

No	Nama Ruang	Tipe Lampu	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
3	R.Pengurus Prodi	TL LED	8	8 x 8	64
4	R.Pojok BEI	TL LED	20	20 x 8	160
5	R.Akreditasi	TL LED	8	8 x 8	64
6	Lab.Akutansi	TL LED	20	20 x 8	160
7	R.Perancangan Sistem	TL LED Ring	6	6 x 12	72
8	Toilet Wanita	TL LED Ring	4	4 x 12	48
		TL LED	2	2 x 8	16
9	Toilet Pria	TL LED Ring	4	4 x 12	48
		TL LED	2	2 x 8	16
10	Lorong	TL LED Ring	2	2 x 12	24
		LED BULB	3	3 x 12	36
		TL LED			
11	Tangga	TL LED Ring	4	4 x 12	48

#### 4.6 Usulan Pemakaian Energi Listrik Gedung E4

Jika usulan yang diajukan adalah perubahan AC konvensional ke AC inverter dan lampu biasa ke lampu LED, maka jumlah pemakaian energi AC dan lampu yang ada di gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dengan data watt AC dan lampu yang ada pada tabel 4.8-4.13 bisa dihitung menggunakan persamaan rumus 2.1.

karena kebutuhan AC, lampu dan pemakaian setiap ruangan berbeda, maka dilakukan perhitungan satu persatu yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini yaitu tabel 4.14 dengan menggunakan rumus pemakaian energi yang sudah diuraikan

diatas. Pemakaian Energi terbesar pada gedung E4 ini terdapat pada ruang SLC yaitu 195,88 kWh setiap minggunya.

Tabel 4.16 Data Usulan Pemakaian Energi Gedung E4

No	Nama Ruangan	Total Daya (watt)		Pemakaian Energi (Kwh)
		AC	Lampu	
1	E4.001	1440	96	77,82
2	E4.002	1980	96	105,18
3	E4.003	1980	96	105,18
4	E4.004	1980	96	105,18
5	E4.005	990	96	56,65
6	E4.006	1980	64	105,18
7	R.Kuliah 101	1440	96	77,82
8	R.Sidang	2880	96	150,78
9	Lab HI	2880	96	130,94
10	Sekretariat Akreditasi HI	2880	64	129,54
11	R.Riset	2880	64	129,54
12	R.SLC	4320	132	195,88
13	R.Dosen IE	2880	160	133,76
14	R.Pengurus Prodi	1440	64	66,18
15	R.Pojok BEI	3870	160	177,32
16	R.Akreditasi	690	64	33,18
17	Lab Akutansi	2880	160	138,37
18	R.Perancangan Sistem	3510	48	163,69
19	Toilet Lantai Dasar	0	128	10,75
20	Lorong Lantai Dasar	0	60	5,04
21	Toilet Lantai 1	0	128	10,75
22	Lorong Lantai 1	0	72	6,05
23	Tangga	0	48	1,34
24	Toilet Lantai 2	0	128	10,75
25	Lorong Lantai 2	0	60	5,04

No	Nama Ruangan	Total Daya (watt)		Pemakaian Energi (Kwh)
		AC	Lampu	
26	Tangga	0	48	1,34
<b>Total</b>				<b>2133,25</b>

Jadi total rata-rata pemakaian energi usulan yang dihasilkan oleh gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dalam rentang waktu senin-minggu (1 Minggu) adalah 2133,25 kWh. Jika hitungan rata-rata perminggu tersebut diubah menjadi rata-rata perhari, maka :

$$\text{Total Pemakaian Energi Litrik Sehari} = 2133,25 \text{ kWh} / 7 \text{ Hari}$$

$$\text{Total Pemakaian Energi Litrik Sehari} = 304,75 \text{ kWh}$$

$$\text{Total Pemakaian Energi Litrik Setahun} = 304,75 \text{ kWh} \times 365 \text{ hari}$$

$$\text{Total Pemakaian Energi Litrik Setahun} = 111233,75 \text{ kWh}$$

#### 4.7 Biaya Tagihan Listrik Usulan

Biaya tagihan listrik merupakan biaya yang harus dikeluarkan suatu bangunan berlistrik sesuai Keputusan Presiden Republik Indonesia No. 104 tahun 2013 yang menyebutkan bahwa penetapan tarif dasar listrik oleh PLN pada bulan April - Juni 2018 untuk yang berlangganan 150KV seperti Universitas Muhammadiyah Yogyakarta adalah Rp 1.467,28,- /kWh.

$$\text{Biaya Listrik} = \text{Total Pemakaian Energi} \times \text{Harga Listrik/Kwh}$$

$$\text{Biaya Listrik} = 111233,75 \text{ kWh} \times \text{Rp } 1.467,28,-$$

$$\text{Biaya Listrik} = \text{Rp } 163.211.057,-$$

Jadi biaya yang harus dikeluarkan UMY dalam setahun untuk gedung E4 adalah Rp 163.211.057,- jika semua ruangan yang ada pada gedung E4 menggunakan AC inverter dan lampu LED.

#### 4.8 Data Harga AC dan Lampu

Data harga setiap satuan unit AC dan lampu ini memiliki harga yang bervariasi, setiap merk dan tipe sangat mempengaruhi harga AC dan lampu, AC yang akan diusulkan adalah AC dengan merk panasonic dan lampu LED philips dan lampu ring LED produksi china, selain data pembelian ada juga data hasil penjualan AC bekas gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, karena kondisi AC konvensional yang masih bisa digunakan.

##### 4.8.1 Data Harga Pembelian AC Inverter

AC inverter dengan merk Panasonic, dengan harga per unit 1 PK Rp.3.725.000, 1,5 PK yaitu Rp. 5.675.000, dan untuk harga 2 PK Rp. 8.600.000, data harga AC inverter ini dilakukan dari hasil survei di beberapa penjualan online shop seperti bukalapak, tokopedia dll, dengan melihat biaya paling rendah untuk pembelian 1 unit AC itu sendiri dan untuk data harga AC pada masing-masing ruangan lantai dasar gedung E4 ditunjukkan pada tabel 4.15 dibawah ini .

Tabel 4.17 Data Harga AC Inverter Lantai Dasar

No	Nama Ruang	Tipe AC	Jumlah	Daya		Harga (Rp)
				HP	Watt	
1	E4.001	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
2	E4.002	CS-PU12TKP	1	1.5	990	5.675.000
		CS-PU12TKP	1	1.5	990	5.675.000
3	E4.003	CS-PU12TKP	1	1.5	990	5.675.000
		CS-PU12TKP	1	1.5	990	5.675.000
4	E4.004	CS-PU12TKP	1	1.5	990	5.675.000
		CS-PU12TKP	1	1.5	990	5.675.000
5	E4.005	CS-PU12TKP	1	1.5	990	5.675.000
6	E4.006	CS-PU12TKP	1	1.5	990	5.675.000
		CS-PU12TKP	1	1.5	990	5.675.000
<b>Total</b>						59.675.000

Untuk data harga AC inverter pada lantai 1 ditunjukkan pada tabel 4.16, dengan harga harga setiap unit AC memiliki harga yang sama, karena pada lantai 1 ini semua ruangan menggunakan AC 2HP semua dengan watt setiap unit AC yaitu 1440 watt, tipe AC yaitu panasonic CS-PU18TKP. Dengan satuan unit AC inverter ini sendiri memiliki harga per unit Rp 8.600.000,-

Tabel 4.18 Data Harga AC Inverter Lantai Satu

No	Nama Ruang	Tipe AC	Jumlah	Daya		Harga (Rp)
				HP	watt	
1	R.kuliah 101	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
2	R.Sidang HI	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
		CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
3	Lab.HI	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
		CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
4	Sekretariat	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
	Akreditasi HI	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
5	R.Riset	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
		CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
<b>Total</b>						77.400.000

Untuk data harga AC inverter pada lantai 1 ditunjukkan pada tabel 4.17, dengan harga yang bervariasi karena HP yang berbeda-beda yaitu 2HP, 1,5HP, 1 HP. Setiap unit 2HP yaitu Rp.8.600.000, untuk 1,5HP yaitu Rp. 5.675.000 dan untuk harga 1HP setiap unitnya adalah Rp.3.725.000. Pada lantai 2 ini menjadi jumlah paling banyak untuk pembelian AC inverter, karena memiliki ruangan yang lebih banyak dibandingkan dengan lantai dasar dan lantai 1 pada gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Tabel 4.19 Data Harga AC Inverter Lantai Dua

No	Nama Ruang	Tipe AC	Jumlah	Daya		Harga (Rp)
				HP	watt	
1	R.SLC	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
		CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
		CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
2	R.Dosen IE	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
		CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
3	R.Pemgurus Prodi	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
4	R.Pojok Bei	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
		CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
		CS-PU12TKP	1	1.5	990	5.675.000
5	R. Akreditasi	CS-PU9TKP	1	1	690	3.725.000
6	Lab.Akutansi	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
		CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
7	R.Perancang Sistem	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
		CS-PU9TKP	1	1	690	3.725.000
		CS-PU9TKP	1	1	690	3.725.000
		CS-PU9TKP	1	1	690	3.725.000
<b>Total</b>						115.175.000

Jadi total biaya yang harus dikeluarkan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk mengganti semua AC konvensional menjadi AC inverter dengan merk panasonic tipe CS-PU9TKP, CS-PU12TKP dan CS-PU18TKP yang ada di gedung E4 adalah Rp 252.250.000,-

#### 4.8.2 Data Harga Pembelian Lampu LED

Lampu LED dengan merk Philips dan, dengan harga per unit 1 buah lampu LED Tube/TL LED 8 Watt Rp 37.977,- dan Lampu TL ring LED Rp

50.000,- data harga lampu ini dilakukan dari hasil survei di beberapa penjualan online shop seperti bukalapak dan tokopedia.

Tabel 4.20 Data Harga Lampu LED

No	Nama Ruang	Tipe Lampu	Jumlah	Watt	Harga
1	Toilet Wanita	TL LED Ring	12	12	600.000
		TL LED	6	8	227.862
2	Toilet Pria	TL LED Ring	12	12	600.000
		TL LED	6	8	227.862
3	Lorong	TL LED Ring	5	12	250.000
4	Tanga	TL LED Ring	8	12	400.000
<b>Total</b>					<b>2.305.724</b>

Jadi total biaya yang harus dikeluarkan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk mengganti beberapa lampu yang masih belum menggunakan lampu LED yang ada di gedung E4 adalah Rp 2.305.724,-

#### 4.8.3 Data Harga Penjualan AC konvensional

Banyaknya AC konvensional yang ada di gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini dilakukan penjualan AC agar tidak adanya pemborosan, untuk survei harga penjualan ini dilakukan sesuai dengan harga penjualan AC bekas pada penjualan online seperti pada bukalapak, toopedia dan shopee, untuk rata-rata harga AC bekas 1-2 HP bisa dijual dengan kisaran harga Rp 1.800.000,- per unit, total AC yang ada di gedung E4 adalah 35 unit.

Keuntungan Penjualan = Banyak AC bekas x Rp 1.800.000,-

Keuntungan Penjualan = 35 x Rp 1.800.000,-

Keuntungan Penjualan = Rp 63.000.000,-

Jadi keuntungan penjualan AC yang ada di gedung E4 adalah Rp 63.000.000,-

#### 4.9 Time Value of Money

Nilai waktu uang adalah suatu konsep yang sangat penting bagi suatu organisasi yang menyatakan bahwa nilai uang sekarang lebih berharga dari pada nilai uang masa yang akan datang. Perbedaan nilai mata uang tersebut disebabkan karena perbedaan waktu.

Berikut ini dilampirkan tabel dimana biaya tagihan listrik yang dibebankan kepada UMY setiap tahunnya, di asumsikan suku bunga sebesar 1,02% yang didapatkan dari nilai rata-rata kenaikan tarif bayar listrik PLN dalam kurun waktu 5 tahun terakhir dengan tarif listrik per KHW tetap sama yaitu Rp 1467,28,- Time value of money ini bisa dihitung dengan menggunakan persamaan rumus 2.3.

Data biaya tagihan listrik gedung E4 universitas Muhammadiyah Yogyakarta mengalami kenaikan setiap tahunnya yang dihitung menggunakan rumus diatas, dengan biaya pada tahun 2018 Rp 206.832.191,- ditunjukkan pada tabel 4.19 yaitu dimulai dari tahun 2018 - 2028.

Tabel 4.21 Data Kenaikan Biaya Tagihan Listrik Gedung E4 UMY

<b>Tahun</b>	<b>n</b>	<b>Inflasi Listrik</b>	<b>Biaya Tagihan Listrik (Rp)</b>
2018	0	0	Rp206.832.191
2019	1	1,02%	Rp208.941.879
2020	2	1,02%	Rp211.073.087
2021	3	1,02%	Rp213.226.032
2022	4	1,02%	Rp215.400.938
2023	5	1,02%	Rp217.598.027
2024	6	1,02%	Rp219.817.527
2025	7	1,02%	Rp222.059.666
2026	8	1,02%	Rp224.324.674
2027	9	1,02%	Rp226.612.786
2028	10	1,02%	Rp228.924.236

Data biaya tagihan listrik dengan menggunakan AC inverter dan lampu LED gedung E4 universitas Muhammadiyah Yogyakarta mengalami kenaikan setiap tahunnya yang dihitung menggunakan rumus diatas, dngan biaya tahun 2018 Rp. 163.211.057 ditunjukan pada tabel 4.20 yaitu dimulai dari tahun 2018-2028.

Tabel 4.22 Data Kenaikan Biaya Tagihan Listrik Usulan Gedung E4 UMY

<b>Tahun</b>	<b>n</b>	<b>Infalsi Listrik</b>	<b>Biaya Tagihan Listrik</b>
2018	0	0	Rp.163.211.057
2019	1	1,02%	Rp.164.875.810
2020	2	1,02%	Rp.166.557.543
2021	3	1,02%	Rp.168.256.430
2022	4	1,02%	Rp.169.972.646
2023	5	1,02%	Rp.171.706.367
2024	6	1,02%	Rp.173.457.771
2025	7	1,02%	Rp.175.227.041
2026	8	1,02%	Rp.177.014.357
2027	9	1,02%	Rp.178.819.903
2028	10	1,02%	Rp.180.643.866

#### **4.10 Pengehematan Energi Gedung E4 UMY**

Efisiensi energi listrik merupakan nilai yang bisa dicapai suatu bangunan/ gedung untuk lebih hemat energi yaitu dengan melihat perbandingan antara energi yang digunakan pada gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini dengan energi listrik yang akan diusulkan untuk E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, dan energi usulan itu adalah energi dari penggunaan AC inverter dan lampu LED pada semua ruangnya yang ada di gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Maka perhitungan penghematan energi untuk gedung E4 adalah dengan cara pengurangan antara total energi listrik yang dipakai dengan total energi listrik yang diusulkan dalam kurun waktu masing-masing satu tahun. Untuk perhitungannya adalah sperti dibawah ini :

Penghematan Energi = (Energi Yang Dipakai – Energi Yang Diusulkan)

Penghematan Energi = 140963 kWh - 111233,75 kWh

Penghematan Energi = 29729,25 kWh

Jadi menurut hasil perhitungan rumus penghematan energi listrik ini bisa disimpulkan bahwa gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat menyimpan atau menghemat energi listrik sebanyak 29729,25 kWh, dan dengan penyimpanan energi ini Universitas Muhammadiyah Yogyakarta akan menjadi green campus dengan memperhatikan total energi yang dipakai karena penggunaan energi listrik secara berlebihan dapat menyebabkan global warming, karena dasar sumber listrik yang digunakan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini dari PLN, dan PLN untuk menghasilkan energi listrik ini sendiri dari adanya proses pembakaran batu bara yang asapnya dapat menyebabkan CO<sub>2</sub>/ karbondioksida, karena sifat dari karbondioksida ini sendiri dapat membuat lapisan ozon menjadi rusak sehingga menyebabkan cuaca ke bumi yang semakin hari semakin tidak menentu.

#### **4.11 Bill Saving**

*Bill saving* ini sendiri merupakan anggaran yang dapat disimpan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, jika melakukan sebuah pergantian AC konvensional ke AC inverter dan dari lampu biasa ke lampu LED. Banyaknya efisiensi energi dari gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dikalikan dengan biaya per kWh listrik PLN untuk yang berlangganan 150 KVA, tarif listrik per kWh nya adalah Rp.1.467,28, untuk menghitung banyaknya anggaran yang dapat disimpan oleh Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dihitung dengan rumus dibawah ini :

*Bill Saving* = Penghematan Energi x Rp.1.467,28,-

*Bill Saving* = 29729,25 kWh x Rp.1.467,28,-

*Bill Saving* = Rp 43.621.134,-

Jadi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dapat mengemat Rp 43.621.134,- setiap tahunnya, jika menggunakan AC inverter dan lampu LED pada setiap ruangan yang ada di gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

#### **4.12 Payback Period**

Untuk mengembalikan jumlah uang apabila dilakukan pergantian AC konvensional dan lampu biasa menjadi AC inverter dan lampu LED, menggunakan persamaan rumus 2.6.

Sebelum melakukan perhitungan payback period, kita melakukan perhitungan biaya yang harus dikeluarkan untuk membeli AC inverter dan lampu LED pada gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

$$\begin{aligned} \text{Incremental Cost} &= (\text{Biaya Pembelian AC inverter} + \text{Pembelian Lampu LED} \\ &\quad - \text{Penjualan AC konvensional bekas}) \end{aligned}$$

$$\text{Incremental Cost} = (\text{Rp } 252.250.000,- + \text{Rp } 2.305.724,-) - \text{Rp } 63.000.000,-$$

$$\text{Incremental Cost} = \text{Rp } 191.555.724,-$$

Maka total biaya yang harus dikeluarkan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk pergantian AC dan lampu pada gedung E4 adalah Rp 191.555.724,-

$$\text{Payback Period} = \text{Incremental Cost} / \text{Annual Bill Saving}$$

$$\text{Payback Period} = \text{Rp } 191.555.724,- / \text{Rp } 43.621.134,- = 4,4 \text{ Tahun}$$

Jadi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta bisa mengembalikan modal uang sekitar 4 tahun 3 bulan, jika dilakukan pergantian AC konvensional menjadi AC inverter dan lampu biasa menjadi lampu LED disetiap ruangan yang ada di gedung E4 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, payback period ini didapatkan dari hasil *bill saving* Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas usulan pergantian AC dan lampu dengan bill saving setiap tahun Rp 43.621.134,- dengan penggunaan AC inverter yang bisa dipakai lebih dari 12 tahun setiap unitnya dan penggunaan lampu LED yang bisa digunakan dengan waktu 20 tahun setiap unitnya.