

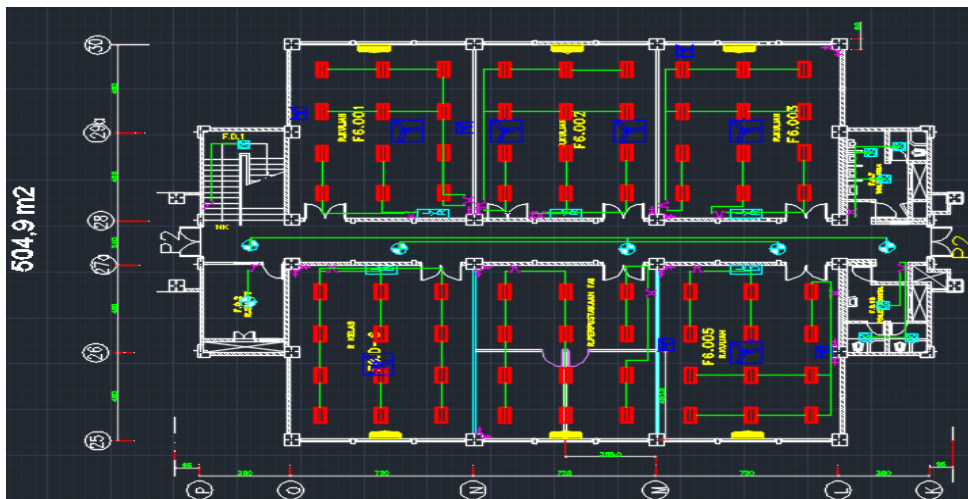
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

1.1 Lokasi Pengambilan Data

Lokasi pengambilan data dilakukan pada gedung Fakultas Muhammadiyah Yogyakarta atau F6 yang memiliki 3 lantai. Pada lantai dasar terdapat ruangan kuliah, dan perpustakaan, lantai 1 terdapat ruangan dosen, pimpinan prodi, dan tata usaha, sementara untuk lantai 2 terdapat ruang sidang, ruang seminar, lab micro teaching, lab KKI, lab mini banking, dan kantor senat mahasiswa.

Gambar 4.1 Denah lantai dasar pada F6



Gambar 4.2 Denah lantai 1 pada F6



Gambar 4.3 Denah lantai 2 pada F6

Untuk data spesifikasi AC yang terpasang pada gedung F6 ditunjukkan pada tabel 4.1 di bawah ini, yaitu memiliki total 6 unit AC dengan HP 2 dengan daya terbesar 2090 watt di F6 001 sedangkan daya terkecil sebesar 1650 di perpustakaan. Dari ketentuan nilai per 1 HP yaitu 735,499 watt, nilai HP yang tertera pada spesifikasi AC itu sebagai output daya untuk menghasilkan suhu dingin, sedangkan nilai watt pada AC itu sebagai input beban untuk menyerap kalor panas pada ruangan yang dijadikan suhu dingin pada ruangan.

Tabel 4.1 Data AC Gedung F6 lantai Dasar

No	Ruangan	Merk	Tipe	Unit	Daya	
					HP	Watt
1	F6 001	Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
2	F6 002	Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
3	F6 003	Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
4	F6 004	Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
5	F6 005	Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
6	Perpustakaan	Daikin	FTNE50MV14	1	2	1650
Total						12100

Untuk data spesifikasi AC yang terpasang pada gedung F6 ditunjukkan pada tabel 4.2 di bawah ini, yaitu memiliki total 8 unit AC dimana 6 AC dengan 2 HP, 1 AC dengan 1HP, dan 1 AC Inverter dengan 1HP yang terdapat pada BMT, dimana daya terbesar adalah 2090 watt dan daya terkecil sebesar 840 watt. Pada lantai ini memiliki 4 merk yang berbeda yaitu Daikin, Panasonic, National, dan LG.

Tabel 4.2 Data AC Gedung F6 lantai 1

No	Ruangan	Merk	Tipe	Unit	Daya	
					HP	Watt
1	R. Dosen 1	Daikin	FTNE50MV14	1	2	1650
2	R. Dosen 2	LG	SN18LFG	1	2	1780
3	R. Dosen 3	Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
4	R. Dekan	Panasonic	CS-YC18RKP	1	2	1920
5	R. Wakil Dekan SDM dan Kemahasiswaan	Panasonic	CS-Y18NKP	1	2	1920

6	R. Sidang	Daikin	FTNE35MV14	1	1	880
7	R. Kajar FAI, EPI, dan KPI	National	CS-C181KH	1	2	2090
8	R. BMT	Panasonic	CS-PC9NKC	1	1	840
Total						13170

Untuk data spesifikasi AC yang terpasang pada gedung F6 ditunjukkan pada tabel 4.3 di bawah ini, yaitu memiliki total 8 unit AC dimana 6 AC dengan 2 HP, 1 AC dengan 1,5 HP, dan 1 AC dengan 1 HP. Dimana daya yang terbesar yaitu 2090 watt sedangkan daya terkecil sebesar 1170 watt. Pada lantai 2 ini memiliki berbagai merk yang berbeda yaitu Daikin, Panasonic, National, dan LG.

Tabel 4.3 Data AC Gedung F6 lantai 2

No	Ruangan	Merk	Tipe	Unit	Daya	
					HP	Watt
1	R. Seminar 1	Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
2	R. Seminar 2	Daikin	FTC35NV14	1	2	1650
3	R. Seminar 3	Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
4	R. Sidang	Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
		Panasonic	CS-YC18MKF	1	2	2090
5	Lab. KKI	Natinoal	CS-C18BKN	1	1,5	1170
6	Lab. Micro Teaching	Panasonic	CS-YC18RKP	1	2	2040
7	Lab. ICC Radio	LG	HS-C0964FF3	1	2	1780
8	Lab. Mini Banking	Panasonic	CS-YC18RKP	1	2	2040
Total						17040

1.2.2 Data Kipas Angin

Pada gedung F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk kipas angin yang digunakan yaitu kipas angin dinding dan gantung, tidak semua ruangan

memakainya hanya ada beberapa ruangan saja yang mekakai kipas angin karena ruangan tersebut luas dan membantu untuk memperingin ruangan tersebut.

Untuk data spesifikasi kipas angin yang terpasang pada gedung F6 ditunjukan pada tabel 4.4 di bawah ini, yaitu memiliki 11 unit yang berbeda, 6 unit diantaranya kipas angin cieling panasonic F-EY1511 dengan daya 65 watt dan 5 unit kipas angin split wall panasonic F-EU409 dengan daya 35 watt per unitnya. Daya yang terbesar terdapat pada ruangan F6 002 dengan daya sebesar 130 watt.

Tabel 4.4 Data Kipas Angin Gedung F6 lantai Dasar

No	Ruangan	Merk	Tipe	Unit	Daya (Watt)
1	F6 001	Panasonic	F-EY1511	1	65
			F-EU409	2	70
2	F6 002	Panasonic	F-EY1511	2	130
3	F6 003	Panasonic	F-EY1511	1	65
		Panasonic	F-EU409	1	35
4	F6 004	Panasonic	F-EY1511	1	65
5	F6 005	Panasonic	F-EY1511	1	65
		Panasonic	F-EU409	2	70
Total					565

Untuk data spesifikasi kipas angin yang terpasang pada gedung F6 ditunjukan pada tabel 4.5 di bawah ini, yaitu memiliki 8 unit kipas angin split wall panasonic F-EU409 dengan daya 35 watt per unitnya. Daya yang terbesar terdapat pada ruangan R. Sidang dengan daya sebesar 140 watt.

Tabel 4.5 Data Kipas Angin Gedung F6 lantai 2

No	Ruangan	Merk	Tipe	Unit	Daya (Watt)
1	R. Sidang	Panasonic	F-EU409	4	140
2	R. Seminar 1	Panasonic	F-EU409	1	35
3	R. Seminar 2	Panasonic	F-EU409	1	35
4	R. Seminar 3	Panasonic	F-EU409	1	35

5	Lab. Micro Teaching	Panasonic	F-EU409	1	35
Total					280

1.2.3 Data Lampu

Pada gedung F6 pada Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk lampu yang banyak digunakan yaitu lampu Fluorescent, dan lampu TL ring. Tetapi dari keseluruhan lampu yang digunakan masih banyak yang belum menggunakan lampu LED seperti kamar mandi, lorong, dan tangga. Padahal lampu seperti itu memakan watt yang besar di bandingkan lampu LED, meskipun dari keduanya memiliki jumlah lumen (lm) yang hampir sama.

Data lampu yang tertera pada lantai dasar gedung F6 ini ditunjukkan pada tabel 4.6, dimana ruangan yang sudah memakai lampu LED dengan daya 8 Watt yaitu F6 001 – F6 005 dan perpustakaan. Jumlah daya lampu LED yang di hasilkan pada lantai dasar yaitu 576 Watt.

Tabel 4.6 Data Lampu LED Lantai Dasar

No	Ruangan	Tipe	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
1	F6 001	TL LED	12	12 x 8	96
2	F6 002	TL LED	12	12 x 8	96
3	F6 003	TL LED	12	12 x 8	96
4	F6 004	TL LED	12	12 x 8	96
5	F6 005	TL LED	12	12 x 8	96
6	Perpustakaan	TL LED	12	12 x 8	96
Total					576

Data lampu yang tertera pada lantai dasar gedung F6 ini ditunjukkan pada tabel 4.7, dimana rata-rata ruangan yang sudah menggunakan TL LED tetapi pada bagian ruangan BMT, lorong, tangga dan kamar mandi yang belum menggunakan lampu

LED dan masih menggunakan lampu TL fluerescent dan ring biasa. Jumlah daya lampu yang di hasilkan pada lantai dasar yaitu 254 Watt.

Tabel 4.7 Data Lampu Lantai Dasar

No	Ruangan	Tipe	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
1	Lorong	TL Ring	5	5 x 22	110
2	Tangga	TL Fluerescent	1	1 x 18	18
3	Toilet Pria	TL Fluerescent	3	3 x 18	54
4	Toilet Wanita	TL Fluerescent	3	3 x 18	54
5	Gudang	TL Fluerescent	1	1 x 18	18
Total					254

Data lampu yang tertera pada lantai 1 gedung F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini ditunjukkan pada tabel 4.8, dimana terdapat 10 ruangan yang sudah memakai lampu TL LED dengan daya 8 Watt, Ruangan dengan daya terbesar pada gedung F6 yaitu Ruangan Dosen 1 – 3 dan Staff dengan daya sebesar 96 watt, sedangkan dengan daya terkecildi gedung F6 yaitu Ruangan Ketua tata usaha dengan daya sebesar 18 watt. Jumlah daya lampu LED yang digunakan pada lantai 1 yaitu sebesar 578 Watt.

Tabel 4.8 Data Lampu LED Lantai 1

No	Ruangan	Tipe	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
1	R. Dosen 1	TL LED	12	12 x 8	96
2	R. Dosen 2	TL LED	12	12 x 8	96
3	R. Dosen 3	TL LED	12	12 x 8	96

4	R. Tata Usaha	TL LED	4	4 x 8	32
5	R. Ketua Tata usaha	TL LED	2	2 x 8	18
6	R. Sidang	TL LED	4	4 x 8	32
7	R. Wakil Dekan SDM dan Kemahasiswaan	TL LED	4	4 x 8	32
8	R. Dekan	TL LED	4	4 x 8	32
9	R. Kajur FAI, EPI, dan KPI	TL LED	6	6 x 8	48
10	Staff	TL LED	12	12 x 8	96
Total					578

Data lampu yang tertera pada lantai 1 gedung F6 ini ditunjukkan pada tabel 4.9, dimana rata-rata ruangan yang sudah menggunakan TL LED tetapi pada bagian lorong, tangga dan kamar mandi yang belum menggunakan lampu LED dan masih menggunakan lampu TL fluerescent dan ring biasa. Jumlah daya lampu yang di hasilkan pada lantai dasar yaitu 218 Watt.

Tabel 4.9 Data Lampu Lantai 1

No	Ruangan	Tipe	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
1	R. BMT	TL Fluerescent	1	1 x 18	18
2	Lorong	TL Ring	5	5 x 22	110
3	Tangga	TL Fluerescent	1	1 x 18	18
4	Toilet Pria	TL Fluerescent	2	2 x 18	36
5	Toilet Wanita	TL Fluerescent	2	2 x 18	36
Total					218

Data lampu pada lantai 2 gedung F6 ini ditunjukkan pada tabel 4.10, dimana disetiap ruangan sudah memakai lampu TL LED dengan daya 8 Watt, Jumlah daya lampu LED yang dihasilkan pada lantai yaitu 544 Watt.

Tabel 4.10 Data Lampu LED Lantai 2

No	Ruangan	Tipe	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
1	R. Seminar 1	TL LED	4	4 x 8	32
2	R. Seminar 2	TL LED	4	4 x 8	32
3	R. Seminar 3	TL LED	4	4 x 8	32
4	R. Sidang	TL LED	20	20 x 8	160
5	Lab. Micro Teaching	TL LED	12	12 x 8	96
6	Lab. Mini Banking	TL LED	12	12 x 8	96
7	Lab. KKI	TL LED	12	12 x 8	96
Total					544

Data lampu yang tertera pada lantai 1 gedung F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini ditunjukkan pada tabel 4.11, dimana rata-rata ruangan yang sudah menggunakan TL LED Bagian daya terbesar terdapat pada lorong dengan daya sebesar 110 watt, Jumlah daya lampu yang di hasilkan pada lantai dasar yaitu 218 Watt.

Tabel 4.11 Data Lampu Lantai 2

No	Ruangan	Tipe	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
1	Kantor Senat	TL Fluerescent	1	1 x 18	18

	Mahasiswa				
2	Lorong	TL Ring	5	5 x 22	110
3	Tangga	TL Fluorescent	1	1 x 18	18
4	Toilet Pria	TL Fluorescent	2	2 x 18	36
5	Toilet Wanita	TL Fluorescent	2	2 x 18	36
Total					218

1.2.4 Data Penggunaan Ruang

Dalam data penggunaan ruangan adalah data waktu dengan satuannya yaitu menit dalam sehari disetiap ruangan yang pada gedung F6 Fakultas Agama Islam yang di dapatkan dari pihak Fapertek dan staff di kantor yang bekerja di gedung F6. Data penggunaan ruangan pada gedung F6 ini ditunjukkan pada tabel 4.12 dibawah ini.

Tabel 4.12 Data Penggunaan Ruang Gedung E4

No	Ruangan	Pemakain Ruangan Dalam Menit							JMLH
		Se nin	Sela sa	Ra bu	Ka mis	Jum' at	Sab tu	Ming gu	
1	F6 001	520	520	520	520	440	520	0	3040
2	F6 002	520	520	520	520	440	520	0	3040
3	F6 003	520	520	520	520	440	520	0	3040
4	F6 004	520	520	520	520	440	520	0	3040
5	F6 005	520	520	520	520	440	520	0	3040
6	Perpustakaan	520	520	520	520	440	520	0	3040
7	R. Dosen 1	520	520	520	520	440	520	0	3040
8	R. Dosen 2	520	520	520	520	440	520	0	3040
9	R. Dosen 3	520	520	520	520	440	520	0	3040
10	R. Ketua Tata Usaha	520	520	520	520	460	520	0	3060
11	R. Tata Usaha	520	520	520	520	460	520	0	3060

12	R. Sidang	520	520	520	520	460	520	0	3060
13	R. Wakil Dekan SDM dan Kemahasiswaan	520	520	520	520	460	520	0	3060
14	R. Kajor FAI, EPI, dan KPI	520	520	520	520	460	520	0	3060
15	R. Dekan	520	520	520	520	460	520	0	3060
16	R. BMT	520	520	520	520	440	520	0	3040
17	Staff	520	520	520	520	460	520	0	3060
18	R. Seminar 1	420	420	420	420	360	420	0	2640
19	R. Seminar 2	420	420	420	420	360	420	0	2640
20	R. Seminar 3	420	420	420	420	360	420	0	2640
21	R. Sidang	420	420	420	420	360	420	0	2640
22	Lab. Micro Teaching	420	420	420	420	360	420	0	2640
23	Lab. KKI	420	420	420	420	360	420	0	2640
24	Lab. Mini Banking	420	420	420	420	360	420	0	2640
25	Kantor Senat Mahasiswa	520	520	520	520	440	520	0	3040
26	Gudang	240	240	240	240	240	240	240	1680
27	Lorong	840	840	840	840	840	840	0	5040
28	Tangga	240	240	240	240	240	240	240	1680
29	Toilet	840	840	840	840	840	840	0	5040

1.3 Konsumsi Energi Pada Gedung F6

Pemakaian energi pada gedung F6 di setiap lantai memiliki jumlah daya AC dan lampu yang berbeda, sehingga untuk mengetahui jumlah konsumsi energi yang di gunakan di gedung F6 dapat di rumuskan sebagai berikut :

$$kWh = \frac{((nLampu \times WLampu) + (nSTU \times WSTU)) \times t}{1000}$$

Dimana :

nLampu : Jumlah lampu

PLampu : Daya lampu terpasang (Watt)

nSTU : Jumlah sistem tata udara terpasang

PSTU : Daya sistem tata udara (Watt)

t : Waktu pemakaian (s)

Karena jenis AC dan lampu disetiap pemakaian ruangan berbeda-beda, oleh karena itu dilakukannya perhitungan satu persatu yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini yaitu tabel 4.13 dengan menggunakan rumus konsumsi energi yang seperti diatas. Konsumsi energi terbesar pada gedung F6 terdapat pada ruang sidang pada lantai 2 yaitu 197,12 kWh setiap minggunya.

Tabel 4.13 Total Konsumsi Energi Listrik Gedung F6

No	Ruangan	Total Daya (Watt)			Konsumsi Energi (kWh)
		AC	Kipas	Lampu	
1	F6 001	2090	135	96	117,39
2	F6 002	2090	130	96	117,13
3	F6 003	2090	100	96	115,62
4	F6 004	2090	65	96	113,90
5	F6 005	2090	135	96	117,39
6	Perpustakaan	1650	0	96	88,34
7	R. Dosen 1	1650	0	96	88,34
8	R. Dosen 2	1780	0	96	94,92
9	R. Dosen 3	2090	0	96	110,61
10	R. Tata Usaha	0	0	32	1,63
11	R. Ketua Tata Usaha	0	0	18	0,91

12	R. Sidang	880	0	32	46,51
13	R. Wakil Dekan SDM dan Kemahasiswaan	1920	0	32	99,55
14	R. Kajar FAI, EPI, dan KPI	2090	0	32	108,22
15	R. Dekan	1920	0	48	100,36
16	R. BMT	840	0	18	43,41
17	Staff	0	0	96	4,89
18	R. Seminar 1	2090	35	32	94,90
19	R. Seminar 2	1650	35	32	103,02
20	R. Seminar 3	2090	35	32	94,90
21	R. Sidang	4180	140	160	197,12
22	Lab. Micro Teaching	2040	35	96	95,52
23	Lab. KKI	2950	0	18	130,59
24	Lab. Mini Banking	2040	0	96	93,98
25	Kantor Senat Mahasiswa	0	0	96	4,85
26	Gudang	0	0	18	0,5
27	Toilet Lantai Dasar	0	0	108	9,07
28	Lorong Lantai Dasar	0	0	110	9,24
29	Toilet Lantai 1	0	0	72	6,04
30	Lorong Lantai 1	0	0	110	9,24
31	Tangga	0	0	18	0,5
32	Toilet Lantai 2	0	0	72	6,04
33	Lorong Lantai 2	0	0	110	9,24

34	Tangga	0	0	18	0,5
Jumlah					2234,37

Jadi total rata-rata konsumsi energi yang dihasilkan oleh gedung F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dalam rentang kurun waktu 1 Minggu adalah 2234,37 kWh. Jika hitungan rata-rata perminggu tersebut diubah menjadi rata-rata perhari, maka :

$$\text{Total Pemakaian Energi Listrik Seminggu} = 2234,37 \text{ kWh}$$

$$\text{Total Pemakaian Energi Listrik Sehari} = \frac{2234,37}{7} \text{ kWh}$$

$$\text{Total Pemakaian Energi Listrik Sehari} = 319,2 \text{ kWh}$$

$$\text{Total Pemakaian Energi Listrik Setahun} = 319,2 \text{ kWh} \times 365 \text{ hari}$$

$$= 116508 \text{ kWh/tahun}$$

$$= 9709 \text{ kWh/bulan}$$

1.4 Biaya Tagihan Listrik

Berdasarkan penggolongan tarif listrik, gedung F6 Fakultas Agama Islam Universitas Muhammadiyah Yogyakarta merupakan golongan Sosial Industri dengan tarif per kWh sebesar Rp. 1.035,78 Untuk memperoleh biaya tagihan listrik ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut :

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

$$\text{Biaya Listrik} = 116508 \text{ kWh} \times \text{Rp } 1.035,78$$

$$\text{Biaya Listrik} = \text{Rp. } 120.676.656 \text{ kWh/pertahun}$$

$$= \text{Rp. } 10.056.388 \text{ kWh/perbulan}$$

Jadi biaya yang harus dikeluarkan UMY dalam setahun untuk gedung F6 adalah Rp. 120.676.656 jika semua ruangan yang ada pada gedung F6 sesuai dengan beban yang terpasang.

1.5 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Nilai IKE sendiri digunakan sebagai tolak ukur ke-efisiensi suatu pemakaian energi listrik pada bangunan gedung. Untuk menghitung IKE sendiri dengan membagi antara konsumsi energi total selama satu tahun dengan luasan bangunan dan satuannya adalah kWh/m² per tahun. sehingga untuk mengetahui nilai Intensitas Konsumsi Energi yang digunakan di gedung F6 dapat di rumuskan sebagai berikut :

$$IKE = \frac{kWh \text{ total}}{Luas \text{ Bangunan}}$$

Perhitungan IKE pada gedung F6 adalah :

Total konsumsi energi = 116508 kWh/tahun

Luas bangunan = 1514,7 m²

Nilai IKE = $\frac{116508}{1514,7}$

= 76,91 kWh/m²/tahun

= 6,4 kWh/m²/bulan

Jadi nilai dari Intensitas Konsumsi Energi yang digunakan di gedung F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta adalah sebesar 76,91 kWh/m²/tahun dalam waktu 1 tahun, maka sesuai dengan kriteria nilai standar Intensitas Konsumsi Energi Listrik termasuk kategori sangat efisien.

1.6 Peluang Hemat Energi (PHE)

Peluang hemat energi dilakukan dengan cara menghitung selisih nilai IKE yang terjadi dengan nilai IKE target. sehingga untuk mengetahui nilai peluang hemat energi yang digunakan di gedung F6 dapat di rumuskan sebagai berikut :

$$PHE = \Delta IKE \times \Delta Area$$

Dimana :

ΔIKE : nilai IKE yang terjadi – target nilai IKE (kWh/m²/bulan)

$\Delta Area$: luas ruangan (m²)

Perhitungan PHE pada gedung F6 adalah :

Target Nilai IKE sangat efisien = 4,17 kWh/m²/bulan

Nilai rata-rata IKE = 6,4 kWh/m²/bulan

Luas bangunan = 1514,7 m²

Nilai PHE = (6,4-4,17) x 1514,7

= 3377,78 kWh/m²/bulan

Jadi nilai penghematan energi yang dapat dilakukan untuk mencapai kategori sangat efisien sebesar 3377,78 kWh/m²/bulan. Nilai tersebut merupakan selisih dari nilai IKE target dengan nilai rata-rata IKE yang telah dihitung.

1.7 Peluang Hemat Biaya (PHB)

Berdasarkan penggolongan tarif listrik, gedung Fakultas Agama Islam merupakan golongan Sosial Industri dengan tarif per kWh sebesar Rp. 1.450 Untuk memperoleh total penghematan biaya ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Peluang hemat biaya} = \text{PHE} \times \text{Tarif Listrik}$$

Dimana :

PHE : Peluang Hemat Energi (kWh)

Tarif listrik : Rp. 1.035,78/ kWh

Perhitungan PHB pada gedung F6 adalah :

Peluang Hemat Energi = 3377,78 kWh/m²/bulan

Tarif harga listrik = Rp. 1.035,78/ kWh

Peluang hemat energi = 3377,78 x 1.035,78

Biaya = Rp. 3.498.637

Berdasarkan perhitungan diatas maka total biaya tagihan listrik yang dapat dihemat ialah sebesar Rp. 3.498.637 untuk periode satu bulan.

1.8 Data Energi Yang Direkomendasikan

Jumlah energi yang dihasilkan dari Air Conditioner (AC) dan lampu pada gedung F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta termasuk dalam kriteria sangat efisien dilihat dari Intensitas Konsumsi Energi (IKE) tetapi untuk lebih menghemat energi dan biaya tagihan listrik dengan cara mengganti produk lama dengan produk yang lebih hemat seperti AC Konvensional dengan AC inverter dan Lampu biasa dengan lampu LED supaya lebih efisien.

1.8.1 Pemilihan AC Inverter dan Lampu LED

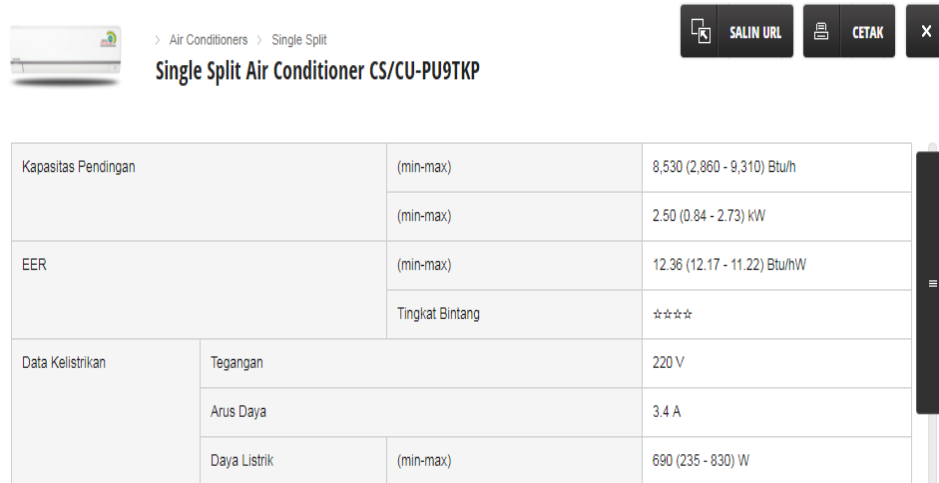
Untuk pemilihan AC Inverter dan lampu LED ini dilihat dari spesifikasi yang tergolong hemat energi, pemilihan AC dengan merk Panasonic dan Lampu LED dengan merk Philips ini dikarenakan produk tersebut adalah produk yang hemat energi.

Untuk Pemilihan AC sendiri ada beberapa merk seperti LG, Daikin, dan Panasonic. Berikut ada beberapa spesifikasi AC inverter (1HP) yang akan direkomendasikan :

1. AC LG Inverter T10EV3 : mempunyai daya 920 watt, arus sebesar 3,2 ampere, dan tegangan 220 volt
2. AC Daikin Inverter FTKC25NV : mempunyai daya 700 watt, arus sebesar 3,2 ampere, dan tegangan 220 volt
3. AC Panasonic Inverter CSPU9TKP : mempunyai daya 690 watt, arus sebesar 3,4 ampere, dan tegangan 220 volt

Untuk pemilihan AC inverter yang akan direkomendasikan adalah AC Panasonic karena memiliki daya yang lebih kecil di banding yang lain dan memiliki fitur eco safe energy yang lebih hemat biaya.

Spesifikasi dari AC Panasonic inverter CSPU9TKP (1HP) yaitu mempunyai daya 690 watt, arus 3,4 ampere, tegangan 220 volt ditunjukkan pada gambar 4.4 sebagai berikut :



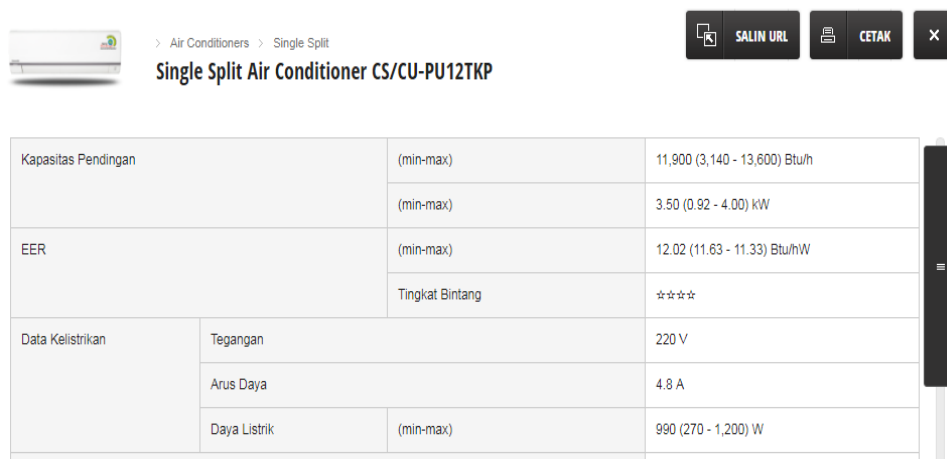
> Air Conditioners > Single Split

Single Split Air Conditioner CS/CU-PU9TKP

Kapasitas Pendingan	(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

Gambar 4.4 Spesifikasi AC Panasonic Inverter CS-PU9TKP
(www.panasonic.com)

Spesifikasi dari AC Panasonic inverter CSPU12TKP (1,5HP) yaitu mempunyai daya 990 watt, arus 4,8 ampere, tegangan 220 volt ditunjukkan pada gambar 4.5 sebagai berikut :



> Air Conditioners > Single Split

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

Gambar 4.5 Spesifikasi AC Panasonic Inverter CS-PU12TKP
(www.panasonic.com)

Spesifikasi dari AC Panasonic inverter CSPU18TKP (2HP) yaitu mempunyai daya 1440 watt, arus 6.9 ampere, tegangan 220 volt ditunjukkan pada gambar 4.6 sebagai berikut :



> Air Conditioners > Single Split

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

Gambar 4.6 Spesifikasi AC Panasonic Inverter CS-PU18TKP

(www.panasonic.com)

Ada berbagai merk lampu LED seperti Philips, Panasonic, Osram, dan lain sebagainya. Berikut ada beberapa spesifikasi lampu LED yang akan direkomendasikan :

1. Lampu TL LED merk Philips : memiliki daya 8 watt dan lumen sebesar 800 lm
2. Lampu TL LED merk Panasonic : memiliki daya 15 watt dan lumen sebesar 1450 lm
3. Lampu TL LED merk Osram : memiliki daya 19 watt dan lumen sebesar 1700 lm

Untuk pemilihan merk lampu yang akan direkomendasikan adalah merk Philips karena memiliki daya 8 watt yang setara dengan 18 watt dengan lampu lain, lebih hemat 50 % , dan jangka umurnya hidupnya lama.

Pemilihan essential LED Tube 600mm 8W830 G5 I APR, 8 watt, 1000 lumen adalah untuk mengganti lampu TL fluorescent dengan daya 18 watt, untuk spesifikasi dari LED Tube 8 watt ini dapat ditunjukkan pada tabel 4.14 sebagai berikut :

Tabel 4.14 Spesifikasi lampu LED tube 8W,1000L

(www.lighthing.philips.co.id)

Teknis Lampu	Nilai
--------------	-------

Kode Warna	830 CCT
Fluks Cahaya (Nom)	1000 lm
Suhu Warna Terkorelasi (Nom)	3000 k
Pengoperasian dan Kelistrikan	Nilai
Frekuensi Input (Nom)	50-60 Hz
Arus Lampu (Min)	39 mA
Arus Lampu (Maks)	89 mA
Power	8 W

Pemilihan lampu ring LED 12 watt ini untuk mengganti semua lampu ring yang terpasang di lorong yang ada pada gedung F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Untuk ditunjukan pada gambar 4.7 sebagai berikut :



Gambar 4.7 Spesifikasi lampu LED ring 12 Watt
(www.tokopedia.com)

1.8.2 Data Air Conditioner (AC) Inverter

Untuk data AC inverter yang akan diusulkan pada lantai dasar gedung F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini ditunjukan pada tabel 4.15, dengan merk AC Panasonic 2 HP tipe CS-PU18TKP dan daya 1440 watt, total AC Inverter pada lantai dasar memiliki 6 unit.

Tabel 4.15 Data AC Inverter Lantai Dasar

No	Ruangan	Merk	Tipe	Unit	Daya
----	---------	------	------	------	------

					HP	Watt
1	F6 001	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
2	F6 002	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
3	F6 003	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
4	F6 004	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
5	F6 005	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
6	Perpustakaan	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
Total						8640

Untuk data AC inverter yang akan diusulkan pada lantai 1 gedung F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini ditunjukkan pada tabel 4.16, dengan merk AC Panasonic 2 HP tipe CS-PU18TKP dan daya 1440 watt, dan AC Panasonic 1 HP tipe CS-PU9TKP dan daya 690 watt, total AC Inverter pada lantai 1 memiliki 8 unit.

Tabel 4.16 Data AC Inverter Lantai 1

No	Ruangan	Merk	Tipe	Unit	Daya	
					HP	Watt
1	R. Dosen 1	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
2	R. Dosen 2	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
3	R. Dosen 3	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
4	R. Dekan	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
5	R. Wakil Dekan SDM dan Kemahasiswaan	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
6	R. Sidang	Panasonic	CS-PU9TKP	1	1	690
7	R. Kajar FAI, EPI, dan KPI	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
8	R. BMT	Panasonic	CS-PU9TKP	1	1	690
Total						10020

Untuk data AC inverter yang akan diusulkan pada lantai 2 gedung F6 ini ditunjukkan pada tabel 4.17, dengan merk AC Panasonic tipe CS-PU18TKP dan CS-PU12TKP, total AC Inverter pada lantai 2 memiliki 8 unit.

Tabel 4.17 Data AC Inverter Lantai 2

No	Ruangan	Merk	Tipe	Unit	Daya	
					HP	Watt
1	R. Seminar 1	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
2	R. Seminar 2	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
3	R. Seminar 3	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
4	R. Sidang	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
		Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
5	Lab. KKI	Panasonic	CS-PU12TKP	1	1,5	990
6	Lab. Micro Teaching	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
7	Lab. ICC Radio	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
8	Lab. Mini Banking	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440
Total						12510

1.8.3 Lampu

Untuk data lampu yang akan diusulkan pada lantai dasar F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta adalah jenis lampu LED, karena LED adalah lampu yang hemat energi, ada beberapa ruangan pada lantai dasar ini yang masih menggunakan lampu biasa, Data lampu tersebut ditunjukkan pada tabel 4.18 dibawah ini :

Tabel 4.18 Data Lampu Lantai Dasar

No	Ruangan	Tipe	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
1	F6 001	TL LED	12	12 x 8	96
2	F6 002	TL LED	12	12 x 8	96
3	F6 003	TL LED	12	12 x 8	96
4	F6 004	TL LED	12	12 x 8	96
5	F6 005	TL LED	12	12 x 8	96
6	Perpustakaan	TL LED	12	12 x 8	96
7	Lorong	TL LED Ring	5	5 x 12	60
8	Tangga	LED BULB	1	1 x 12	12
9	Toilet Pria	TL LED	3	3 x 12	36
10	Toilet Wanita	TL LED	3	3 x 12	36
11	Gudang	TL LED	1	1 x 12	12
Total					732

Data lampu yang akan diusulkan pada lantai 1 F6 adalah jenis lampu LED, ada beberapa ruangan pada lantai 1 yang masih menggunakan lampu biasa, Data lampu tersebut ditunjukkan pada tabel 4.19 dibawah ini :

Tabel 4.19 Data Lampu Lantai 1

No	Ruangan	Tipe	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
1	R. Dosen 1	TL LED	12	12 x 8	96
2	R. Dosen 2	TL LED	12	12 x 8	96
3	R. Dosen 3	TL LED	12	12 x 8	96
4	R. Tata Usaha	TL LED	4	4 x 8	32
5	R. Ketua Tata	TL LED	2	2 x 8	18

	usaha				
6	R. Sidang	TL LED	4	4 x 8	32
7	R. Wakil Dekan SDM dan Kemahasiswaan	TL LED	4	4 x 8	32
8	R. Dekan	TL LED	4	4 x 8	32
9	R. Kajur FAI, EPI, dan KPI	TL LED	6	6 x 8	48
10	R. BMT	TL LED	1	1 x 12	12
11	Staff	TL LED	12	12 x 8	96
12	Lorong	TL LED Ring	5	5 x 12	60
13	Tangga	LED BULB	1	1 x 12	12
14	Toilet Pria	TL LED	2	2 x 12	24
15	Toilet Wanita	TL LED	2	2 x 12	24
Total					710

Data lampu yang akan diusulkan pada lantai 2 F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta adalah jenis lampu LED, ada beberapa ruangan pada lantai 2 yang masih menggunakan lampu biasa, Data lampu tersebut ditunjukkan pada tabel 4.20 dibawah ini :

Tabel 4.20 Data Lampu Lantai 2

No	Ruangan	Tipe	Unit	Unit x Daya (Watt)	Daya (Watt)
1	R. Seminar 1	TL LED	4	4 x 8	32
2	R. Seminar 2	TL LED	4	4 x 8	32
3	R. Seminar 3	TL LED	4	4 x 8	32
4	R. Sidang	TL LED	20	20 x 8	160
5	Lab. Micro Teaching	TL LED	12	12 x 8	96
6	Kantor Senat	LED BULB	1	1 x 12	12

	Mahasiswa				
7	Lab. Mini Banking	TL LED	12	12 x 8	96
8	Lab. KKI	TL LED	12	12 x 8	96
9	Lorong	TL LED Ring	5	5 x 12	60
10	Tangga	LED BULB	1	1 x 12	12
11	Toilet Pria	TL LED	2	2 x 12	24
12	Toilet Wanita	TL LED	2	2 x 12	24
Total					676

1.9 Pengusulan Konsumsi Energi Pada Gedung F6

Jika usulan yang diajukan adalah pergantian AC konvensional ke AC inverter dan lampu biasa ke lampu LED, maka jumlah pemakaian energi AC dan lampu yang ada di gedung F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta berbeda, sehingga untuk mengetahui jumlah konsumsi energi yang di gunakan di gedung F6 dapat di rumuskan sebagai berikut :

$$kWh = \frac{((nLampu \times WLampu) + (nSTU \times WSTU)) \times t}{1000}$$

Dimana :

$nLampu$: Jumlah lampu

$PLampu$: Daya lampu terpasang (Watt)

$nSTU$: Jumlah sistem tata udara terpasang

$PSTU$: Daya sistem tata udara (Watt)

t : Waktu pemakaian (s)

Karena jenis AC dan lampu disetiap pemakaian ruangan berbeda-beda, oleh karena itu dilakukannya perhitungan satu persatu yang ditunjukkan pada tabel dibawah ini yaitu tabel 4.21 dengan menggunakan rumus konsumsi energi yang seperti diatas. Konsumsi energi terbesar pada gedung F6 terdapat pada ruang sidang pada lantai 2 yaitu 139,92 kWh setiap minggunya.

Tabel 4.21 Total Konsumsi Energi Listrik Gedung F6

No	Ruangan	Total Daya (Watt)			Konsumsi Energi (kWh)
		AC	Kipas	Lampu	
1	F6 001	1440	135	96	84,55
2	F6 002	1440	130	96	84,29
3	F6 003	1440	100	96	82,78
4	F6 004	1440	65	96	81,01
5	F6 005	1440	135	96	84,55
6	Perpustakaan	1440	0	96	77,72
7	R. Dosen 1	1440	0	96	77,72
8	R. Dosen 2	1440	0	96	77,72
9	R. Dosen 3	1440	0	96	77,72
10	R. Tata Usaha	0	0	32	1,63
11	R. Ketua Tata Usaha	0	0	18	0,91
12	R. Sidang	690	0	32	36,82
13	R. Wakil Dekan SDM dan Kemahasiswaan	1440	0	32	75,07
14	R. Kajur FAI, EPI, dan KPI	1440	0	32	75,07
15	R. Dekan	1440	0	48	75,8
16	R. BMT	690	0	12	35,52
18	Staff	0	0	96	4,89
19	R. Seminar 1	1440	35	32	66,30
20	R. Seminar 2	1440	35	32	66,30
21	R. Seminar 3	1440	35	32	66,30
22	R. Sidang	2880	140	160	139,92

23	Lab. Micro Teaching	990	35	96	49,32
24	Lab. KKI	1440	0	96	67,58
25	Lab. Mini Banking	1440	0	96	67,58
26	Kantor Senat Mahasiswa	0	0	12	0,52
27	Gudang	0	0	12	0,33
28	Toilet Lantai Dasar	0	0	72	6,04
29	Lorong Lantai Dasar	0	0	60	5,04
30	Toilet Lantai 1	0	0	48	4,03
31	Lorong Lantai 1	0	0	60	5,04
32	Tangga	0	0	12	0,33
33	Toilet Lantai 2	0	0	48	4,03
34	Lorong Lantai 2	0	0	60	5,04
35	Tangga	0	0	12	0,33
Jumlah					1587,8

Jadi total rata-rata konsumsi energi yang dihasilkan oleh gedung F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dalam rentang kurun waktu 1 Minggu adalah 1546,9 kWh. Jika hitungan rata-rata perminggu tersebut diubah menjadi rata-rata perhari, maka :

Total Pemakaian Energi Litrik Seminggu = 1587,8 kWh

Total Pemakaian Energi Litrik Sehari = $\frac{1587,8}{7}$ kWh

Total Pemakaian Energi Litrik Sehari = 226,82 kWh

Total Pemakaian Energi Litrik Setahun = 226,82 kWh x 365 hari

= 82792,4 kWh/tahun

$$= 6899,3 \text{ kWh/bulan}$$

1.10 Biaya Tagihan Listrik Yang Direkomendasi

Berdasarkan penggolongan tarif listrik, gedung Fakultas Agama Islam merupakan golongan Sosial Industri dengan tarif per kWh sebesar Rp. 1035,78. Untuk memperoleh biaya tagihan listrik ditentukan dengan perhitungan sebagai berikut :

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

$$\text{Biaya Listrik} = 82792,4 \text{ kWh} \times \text{Rp. } 1035,78$$

$$\text{Biaya Listrik} = \text{Rp. } 85.754.712 \text{ kWh/pertahun}$$

$$= \text{Rp. } 7.145.226 \text{ kWh/perbulan}$$

Jadi biaya yang harus dikeluarkan UMY dalam setahun untuk gedung F6 adalah Rp 85.754.712 jika semua ruangan yang ada pada gedung F6 menggunakan AC inverter dan lampu LED.

1.11 Data Harga AC dan Lampu

Data harga setiap satuan unit AC dan lampu ini memiliki harga yang berbeda, setiap merk dan tipe akan mempengaruhi harga produk, AC yang akan direkomendasikan adalah AC merk panasonic, lampu LED philips dan lampu ring LED, selain itu ada data hasil penjualan AC bekas gedung F6, karena kondisi AC konvensional yang masih bisa digunakan dan masih layak untuk dijual.

1.11.1 Data Harga Pembelian AC Inverter

Data harga pembelian 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 berikut adalah dari hasil survei di beberapa penjualan online shop seperti bukalapak, tokopedia dll. untuk data harga AC pada masing-masing ruangan lantai dasar gedung F6 ditunjukkan pada tabel 4.22 dibawah ini :

Tabel 4.22 Data AC Inverter Lantai Dasar

No	Ruangan	Merk	Tipe	Unit	Daya		Harga
					HP	Watt	
1	F6 001	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
2	F6 002	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
3	F6 003	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
4	F6 004	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
5	F6 005	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
6	Perpustakaan	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
Total							51.600.000

Untuk data harga AC inverter pada lantai 1 ditunjukkan pada tabel 4.23, dengan harga yang bervariasi karena HP yang berbeda-beda yaitu 2HP, 1,5HP, 1 HP. Setiap unit 2HP yaitu Rp.8.600.000, dan harga 1HP setiap unitnya adalah Rp.5.675.000. Pada lantai 1 di F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini memiliki 8 AC inverter dengan daya yang berbeda yaitu 6 unit AC dengan daya 2HP dan 2 unit dengan daya 1HP.

Tabel 4.23 Data AC Inverter Lantai 1

No	Ruangan	Merk	Tipe	Unit	Daya		Harga
					HP	Watt	
1	R. Dosen 1	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
2	R. Dosen 2	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
3	R. Dosen 3	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
4	R. Dekan	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
5	R. Sidang	Panasonic	CS-PU9TKP	1	1	690	3.725.000
6	R. BMT	Panasonic	CS-PU9TKP	1	1	690	3.725.000
7	R. Kajar FAI, EPI, dan KPI	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
8	R. Wakil Dekan SDM dan Kemahasiswaan	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
Total							59.050.000

Untuk data harga AC inverter pada lantai 1 ditunjukkan pada tabel 4.24, dengan harga yang bervariasi karena HP yang berbeda-beda yaitu 2HP, 1,5HP, 1 HP. Setiap unit 2HP yaitu Rp.8.600.000, dan harga 1,5 HP setiap unitnya adalah Rp.3.725.000. Pada lantai 1 di F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta ini memiliki 8 AC inverter dengan daya yang berbeda yaitu 6 unit AC dengan daya 2HP dan 2 unit dengan daya 1,5 HP.

Tabel 4.24 Data AC Inverter Lantai 2

No	Ruangan	Merk	Tipe	Unit	Daya		Harga
					HP	Watt	
1	R. Seminar 1	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
2	R. Seminar 2	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
3	R. Seminar 3	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
4	R. Sidang	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
		Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
5	Lab. KKI	Panasonic	CS-PU12TKP	1	1,5	990	5.675.000
6	Lab. Micro Teaching	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
7	Lab. ICC Radio	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
8	Lab. Mini Banking	Panasonic	CS-PU18TKP	1	2	1440	8.600.000
Total							74.475.000

Jadi total biaya yang dikeluarkan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk mengganti semua AC konvensional menjadi AC inverter dengan merk panasonic bertipe CS-PU9TKP, CS-PU12TKP dan CS-PU18TKP yang ada di gedung F6 adalah sebesar Rp. 185.125.000.

1.11.2 Data Harga Pembelian Lampu

Data harga lampu LED dengan merk Philips dengan harga per unit 1 buah lampu LED Tube/TL LED 8 Watt Rp 37.977 Lampu LED bulb 12 watt Rp 39.395

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 dan lain-lain.

Tabel 4.25 Data Harga Lampu LED

No	Nama Ruang	Tipe Lampu	Jumlah	Watt	Harga
1	R. BMT	TL LED	1	8	37.977
2	Kantor Senat Mahasiswa	TL LED	1	8	37.977
3	Toilet Pria	TL LED	7	8	265.839
4	Toilet Wanita	TL LED	7	8	265.839
5	Lorong	TL LED Ring	15	12	750.000
6	Tangga	LED BULB	2	12	78.790
7	Gudang	TL LED	1	8	37.977
Total					1.474.399

Jadi total biaya yang dikeluarkan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk mengganti beberapa lampu yang masih belum menggunakan lampu LED yang ada di gedung F6 adalah Rp 1.474.399

1.11.3 Data Harga Penjualan AC lama

Penjualan AC lama yang berada pada gedung F6 ini dilakukan agar tidak adanya pemborosan, untuk survei harga penjualan ini dilakukan sesuai dengan harga pada penjualan online seperti pada bukalapak, tokopedia dan lain-lain, 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 F6 adalah 21 unit.

Keuntungan Penjualan = Banyak AC bekas x Rp 1.800.000

$$\text{Keuntungan Penjualan} = 21 \times \text{Rp } 1.800.000$$

$$= \text{Rp } 37.800.000$$

Jadi keuntungan penjualan AC yang ada digedung F6 adalah Rp 37.800.000

1.12 *Time Value Of Money*

Time Value of Money atau nilai waktu uang bisa dikatakan sangat penting karena nilai mata uang akan berubah di setiap tahunnya. Misalkan saja dalam pembayaran listrik tahun 2018 akan berbeda dengan pembayaran listrik 5 tahun kedepannya.

Berikut ini merupakan biaya tagihan listrik yang ditanggung di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta setiap tahunnya, di asumsikan suku bunga sebesar 1,02% yang didapatkan dari nilai rata-rata kenaikan tarif bayar listrik PLN dalam jangka kurun waktu 5 tahun terakhir dengan tarif listrik per kWh tetap sama yaitu Rp. 1035,78. Untuk rumusnya sendiri dijabarkan sebagai berikut:

$$F = P(1 + i)^n$$

Keterangan :

F = Future (Masa depan) i = Suku Bunga

P = Present (Saat ini) n = Tahun

Data biaya tagihan listrik gedung F6 universitas Muhammadiyah Yogyakarta mengalami kenaikan setiap tahunnya yang dihitung menggunakan rumus diatas, dengan biaya pada tahun 2018 sebesar Rp. 120.676.656,- ditunjukkan pada tabel 4.26 yaitu dimulai dari tahun 2018 - 2023.

Tabel 4.26 Data Kenaikan Biaya Tagihan Listrik Gedung F6 UMY

Tahun	n	Inflasi Listrik	Biaya Tagihan Listrik (Rp)
2018	0	0	Rp. 120.676.656
2019	1	1,02%	Rp. 121.907.558
2020	2	1,02%	Rp. 123.151.015
2021	3	1,02%	Rp. 124.407.155
2022	4	1,02%	Rp. 125.676.108
2023	5	1,02%	Rp. 125.958.005

Usulan biaya tagihan listrik dengan menggunakan AC inverter dan lampu LED gedung F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta mengalami kenaikan setiap tahunnya yang dihitung menggunakan rumus diatas, dngan biaya tahun 2018 Rp. 85.754.712 ditunjukkan pada tabel 4.27 yaitu dimulai dari tahun 2018-2023.

Tabel 4.27 Data Kenaikan Biaya Tagihan Listrik Usulan Gedung F6 UMY

Tahun	n	Infalsi Listrik	Biaya Tagihan Listrik
2018	0	0	Rp. 85.754.712
2019	1	1,02%	Rp. 86.629.410
2020	2	1,02%	Rp. 87.513.030
2021	3	1,02%	Rp. 88.405.663
2022	4	1,02%	Rp. 89.307.400
2023	5	1,02%	Rp. 90.218.336

1.13 Perbandingan Penghematan Energi Pada Gedung F6

Efisiensi energi listrik merupakan nilai yang bisa dicapai suatu bangunan/ gedung untuk lebih hemat energi yaitu dengan melihat perbandingan antara energi yang digunakan dengan energi yang direkomendasikan pada gedung F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Sehingga perhitungan penghematan energi untuk gedung F6 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 seperti diberikut ini :

$$\text{Penghematan Energi} = (\text{Energi Yang Dipakai} - \text{Energi Yang Diusulkan})$$

$$\begin{aligned} \text{Penghematan Energi} &= 116508 \text{ kWh} - 82792,4 \text{ kWh} \\ &= 33715,6 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Jadi hasil dari perhitungan penghematan energi listrik dapat menghemat energi di gedung F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sekitar 33715,6 kWh dalam kurun waktu setahun.

1.14 *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. Untuk mendapatkan hasil dari *bill saving* yaitu efisien energi listrik dikalikan dengan tarif listrik per kWh tetap sama yaitu Rp. 1035,78. Untuk perhitungannya adalah seperti berikut ini :

$$\text{Bill Saving} = \text{Efisiensi Energi Listrik} \times \text{Biaya Listrik per Kwh}$$

$$\text{Bill Saving} = 33715,6 \times 1035,78$$

$$= \text{Rp. } 34.921.944/\text{tahun}$$

$$= \text{Rp. } 2.910.162/\text{perbulan}$$

Jadi pada gedung F6 dapat menghemat sebesar Rp. 34.921.944 setiap tahunnya bila menggunakan AC inverter dan lampu LED pada setiap ruangan.

1.15 Payback Period

Untuk mengembalikan jumlah uang apabila dilakukan pergantian AC konvensional dan lampu biasa menjadi AC inverter dan lampu LED, maka :

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

Sebelum melakukan perhitungan *payback period*, kita melakukan perhitungan biaya yang harus dikeluarkan untuk membeli AC inverter dan lampu LED pada gedung F6 Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

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

$$\begin{aligned} \text{Incremental Cost} &= (\text{Rp } 185.125.000 + \text{Rp } 1.474.399) - \text{Rp. } 37.800.000 \\ &= \text{Rp } 145.850.601 \end{aligned}$$

Maka total biaya yang harus dikeluarkan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk pergantian AC dan lampu pada gedung F6 adalah Rp 145.850.601

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

$$\text{Payback Period} = \text{Rp } 145.850.601 / \text{Rp. } 34.921.944$$

= 4,1 tahun

Jadi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta bisa mengembalikan modal uang sekitar 4,1 tahun, bila dilakukan pergantian AC konvensional menjadi AC inverter dan lampu biasa menjadi lampu LED disetiap ruangan yang ada di gedung F6 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. 34.921.944