

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Data Luas Ruangan dan Waktu Penggunaan Ruangan F1

Data jumlah waktu Penggunaan Ruangan pada gedung F1 total penggunaan dalam waktu 1 bulan yang dalam penelitian ini diambil data pada bulan November 2018 dan masing masing jumlah luas pada masing ruangan di setiap lantai akan dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 1 Data Ruangan dan penggunaan ruangan di Lantai Dasar Gedung F1

No	Ruangan	Luas Ruangan	Waktu Penggunaan (Jam)
1	Ruang Tata Usaha	136,5	208
2	R. Rak Tugas Akhir	68	208
3	Refrensi FT	91,2	208
4	Ruang Pendadaran Teknik A	33	24
5	Ruang Pendadaran Teknik B	33	12
6	Ruang Pendadaran Teknik C	17,5	8
7	WC	23	364
	Total Luas	402,2	

Pada Ruangan Tata usaha, Ruangan rak tugas akhir, ruangan Tata Usaha, Ruangan Refrensi memiliki jadwal rutin setiap hari dari jam 07.00 – 15.00 Sehingga dalam waktu 1 hari waktu operasional ruangan tersebut 8 jam dan dalam waktu 1 bulan November terdapat 26 hari kerja sehingga 8 jam x 26 hari jadi Waktu total operasional adalah 208 Jam, dan pada WC Pria dan Wanita waktu penggunaan Penerangan dari jam 07.00-21.00 sehingga dalam waktu 1 hari waktu penggunaan adalah 14 Jam dan dalam waktu 1 bulan November 14 jam x 26 hari = 364 Jam.

Tabel 2 Data penggunaan ruangan di Lantai 1 Gedung F1

	F1			SEMT	SEMT	SEMT
Hari	101	102	103	E	M	S
Senin	8,7	9,5 Jam	9,5 Jam	8,7 Jam	5,3 Jam	5,3 Jam

	Jam					
--	-----	--	--	--	--	--

Lanjutan Tabel 4

Hari	F1 101	102	103	SEMT E	SEMT M	SEMT S
Selasa	8,7 Jam	8,7 Jam	8,7 Jam	9,5 Jam	7 Jam	6,2 Jam
Rabu	8,7 Jam	8,7 Jam	7,8 Jam	7 Jam	7 Jam	7 Jam
Kamis	8,2 Jam	7,8 Jam	7,8 Jam	6,2 Jam	7 Jam	8,7 Jam
Jumat	8,2 Jam	8,2 Jam	6,2 Jam	10,3 Jam	9,5 Jam	6,2 Jam
Sabtu	3,3 Jam	1,7 Jam	5,2 Jam	5,2 Jam	4,3 Jam	0

Tabel diatas adalah penggunaan ruangan di F1 101 setiap harinya dari hari Senin sampai Sabtu, dan untuk mengetahui total penggunaan ruangan pada bulan November 2018 maka Data tabel 4 di hitung menyesuaikan dengan penanggalan pada bulan November 2019. Sehingga total perhitungan selama 1 bulan dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 3 Data Luas dan Total penggunaan ruangan di Lantai 1 Gedung F1

No	Ruangan	Luas Ruangan m ²	Waktu Penggunaan (Jam)
1	R 101	67	199,6
2	R 102	67	370,84
3	R 103	67	194,8
4	R 104 (Sem. TM)	67	176,9
5	R 105 (Sem. TS)	67	148,5
6	R 106 (R.Sem TE)	67	204,1
7	WC	23	78
	Total Luas	402	

Pada lantai 1 adalah Ruang Kuliah Fakultas Teknik dan pada lantai ini terdapat WC, R.101, R.102, R.103, R. Seminar Teknik Elektro, R. Seminar Teknik Mesin, R. Seminar Teknik Mesin. Luas Ruang Kelas pada F1 lantai 1 adalah 67m² dan Untuk WC pada lantai 1 memiliki luas 23 m² biasa digunakan pada jam 18.00 sampai dengan 21.00 sehingga dalam waktu 1 bulan waktu penggunaannya adalah 78 Jam. Untuk detail waktu penggunaan ruangan dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 4 Data Ruang dan penggunaan ruangan di Lantai 2 Gedung F1

No	Ruangan	Luas Ruang	Waktu Penggunaan (Jam)
1	Stadium General	205	77
2	F1 201	67	170,7
3	R.Praktikum TE Alpro	54	43
4	R.Praktikum TE MRC	27	56
5	WC	23	5
Total Luas		376	

Pada Lantai 2 gedung F1 terdapat WC, ruangan Stadium General, Ruang kuliah F1 201, Ruang Praktikum MRC. Dan Ruang Praktikum Algoritma dan pemrograman. Untuk ruangan F1 201 dalam waktu minggu waktu pemakaiannya adalah 39,1 Jam dan Pada ruangan Stadium General memiliki luas 205m² pada bulan November digunakan sebanyak 11 kali pemakaian yaitu tanggal 2, 3, 14, 15, 17, 22, 23, 24, 26, 28, dan 29. Setiap pemakaian Stadium General diizinkan oleh pihak Fakultas Teknik dari jam 7.00 – 17.00 jadi Total Waktu pemakaian pada bulan November adalah 77 jam. Untuk Ruang Praktikum di F1 Lantai 2 bisa dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 5 Waktu pemakaian R. Praktikum F1 Lantai 2 selama 1 Minggu

ALPRO	54 m ²		MRC	27 m ²	
Hari	Waktu	Total Pemakaian (Jam)	Hari	Waktu	Total Pemakaian (Jam)
Senin	07.30 - 09.00	1,5	Senin	11.00 - 12.30	1,5
Selasa	09.15 - 10.45	1,5	Rabu	09.15 - 15.00	6,25
Rabu	07.30 - 09.00	1,5	Kamis	09.15 - 15.00	6,25
Kamis	07.30 - 09.00	1,5			
Jumat	07.30 - 11.00	3,5			

Tabel diatas adalah penggunaan ruangan Praktikum F1 Lantai 1 setiap harinya dari hari Senin sampai Sabtu, dan untuk mengetahui total penggunaan ruangan pada bulan November 2018 maka Data tabel 7 dapat di hitung dengan menyesuaikan dengan penanggalan pada bulan November 2019. Sehingga total perhitungan selama 1 bulan dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 6 Waktu pemakaian R.Praktikum F1 Lantai 2 selama Bulan November

No	Ruangan	Luas m ²	Waktu Penggunaan (Jam)
1	R.Praktikum TE Alpro	54	43
2	R.Praktikum TE MRC	27	62,5

4.2 Beban Sistem Tata Udara, Lampu, dan konsumsi energi pada gedung F1

Untuk mengetahui besarnya dari Intensitas Konsumsi Energi perlu terlebih dahulu mengetahui konsumsi energi atau kWh, untuk konsumsi energi ini meliputi beban Sistem Tata Udara seperti AC, Kipas Angin, dan exhaust. Berikut ini adalah rumus dari menentukan Konsumsi Energi Nilai dari IKE dinyatakan dengan rumus yang sesuai dengan SNI 03-6196-2000 yaitu:

$$IKE = \frac{KWH\ total}{Luas\ Bangunan}$$

Dimana :

pemakaian energi listrik (kWh) : kWh:

$$\frac{((nLampu \times W\ Lampu) + (nSTU \times W\ STU)) \times t}{1000}$$

n. lampu : Jumlah lampu

T : time : Waktu pemakaian

n STU : Jumlah sistem tata udara terpasang

W. lampu : Daya lampu terpasang (Watt)

W. STU : Daya sistem tata udara (Watt)

4.2.1 Gedung F1 Lantai Dasar

Berikut ini adalah contoh perhitungan dari konsumsi energi pada F1 Lantai dasar dan Pada tabel 9 adalah rincian beban STU dan Penerangan pada F1 Lantai Dasar:

Diketahui:

Daya Lampu : 16 Watt Daya AC : 1500 Watt

Daya Kipas : 34 Watt Jumlah Lampu : 16 Watt

Waktu pemakaian : 208 Jam

- Untuk perhitungan Ruangan Tata Usaha F1

8 × 16

1500+34

+(6)

Tabel 7 F1 Lantai Dasar

No	Ruangan	AC	Daya AC	Kipas	Daya Kipas	Total Daya STU	Lampu	Jumlah lampu	Daya Lampu	Total Daya Lampu	Waktu	kWh
1	Ruang Tata Usaha	National CS C18BKN	1500	PANASONIC F-EU309	34	1534	PHILIPS TL LED	16	16	256	208	372,32
2	R. Rak Tugas Akhir	National CS C18BKN	1500			1500	PHILIPS TL LED	11	16	176	208	348,608
3	Refrensi FT	National CS C18BKN	1500			6000	PHILIPS TL LED	36	16	576	208	1367,808
		National CS C18BKN	1500									
		National CS C18BKN	1500									
		National CS C18BKN	1500									
4	Ruang Pendaran Teknik A	National CS C18BKN	1500			1500	PHILIPS TL LED	6	16	96	24	38,304
5	Ruang Pendaran Teknik B	PANASONIC CS-PC12NKP	1170			1170	PHILIPS TL LED	6	16	96	12	15,192
6	Ruang	National CS	1500			1500	PHILIPS	4	16	64	8	12,512

	Pendadaran Teknik C	C18BKN					TL LED						
7	WC						TL Fluorescent	2	18	36	364	13,104	
							TL Ring	4	22				
Total kWh F1 Lantai Dasar 2167,848													

4.2.2 Gedung F1 Lantai 1

Pada gedung F1 Lantai 1 merupakan ruangan kelas untuk fakultas teknik di lantai 1 terdapat 6 ruangan kelas dan 2 Kamar mandi, dan berikut ini adalah contoh perhitungan dalam mencari Konsumsi Energi dari F1 Lantai 1 untuk nantinya dapat mengetahui IKE dari Lantai 1

- Untuk perhitungan Ruang Seminar TE F1

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

Dimana :

pemakaian energi listrik (kWh) :

$$\text{kWh: } \frac{((n\text{Lampu} \times W \text{Lampu}) + (n\text{STU} \times W \text{STU})) \times t}{1000}$$

$$\begin{array}{c} 12 \times 12 \\ \downarrow \\ 1950 + 35 + 45 \\ \downarrow \\ 1 + ((1)) \times 204,1 \\ \downarrow \\ \downarrow \\ \downarrow \end{array}$$

Diketahui:

Daya Lampu : 12 Watt

Jumlah Lampu : 12 Watt

Daya AC : 1950 Watt

Daya Kipas : 35 Watt

Daya exhaust : 45

Waktu pemakaian: 78 Jam

Tabel 8 F1 Lantai 1

No	Ruangan	AC	Daya	Exshaust	Daya Exhaust	Kipas	Daya Kipas	Total Daya STU	Lampu	Jumlah lampu	Daya	Total Daya Lampu	Waktu	kWh
1	R 101	Panasonic CS-PC18MKH	1950	Maspion MV300NE X	45	PANASONIC F-EU309	34	2029	Bohla m LED	12	12	144	199,6	433,7308
						PANASONIC F-EU309	34							
						National	35							
2	R 102	Panasonic CS-PC18MKH	1950	Maspion MV300NE X	45	PANASONIC F-EU309	34	2029	Bohla m LED	12	12	144	370,84	805,83532
						PANASONIC F-EU309	34							
						National	35							
3	R 103	Panasonic CS-PC18MKH	1950	Maspion MV300NE X	45	PANASONIC F-EU309	34	2029	Bohla m LED	12	12	144	194,8	423,3004
						PANASONIC F-EU309	34							
						National	35							
4	R 104 (Sem. TM)	Panasonic CS-PC18MKH	1950	Maspion MV300NE X	45	National	35	2030	Bohla m LED	12	12	144	176,9	384,5806

Lanjutan Tabel 10

No	Ruangan	AC	Daya	Exshhaust	Daya Exhaust	Kipas	Daya Kipas	Total Daya STU	Lampu	Jumlah lampu	Daya	Total Daya Lampu	Waktu	KWH
5	R 105 (Sem. TS)	Panasonic CS-PC18MKH	1950	Maspion MV300NE X	45	National	35	2030	Bohlam LED	12	12	144	148,5	322,839
6	R 106 (R.Sem TE)	Panasonic CS-PC18MKH	1950	Maspion MV300NE X	45	National	35	2030	Bohlam LED	12	12	144	204,1	443,7134
7	WC								TL Fluorescent	2	18	36	78	2,808
									TL Ring	4	22			

Total KWH = 2813,99

4.2.3 Gedung F1 Lantai 2

Pada Lantai 2 gedung F1 terdapat ruangan Stadium General yang biasa digunakan untuk mengadakan seminar atau acara oleh Fakultas Teknik dan juga terdapat 1 ruangan kelas, dan Ruangan praktikum untuk prodi Teknik Elektro UMY, karena di lantai ini hanya digunakan oleh prodi TE UMY untuk praktikum, kuliah, dan seminar untuk FT sehingga Pengkonsumsian Energi pada lantai 2 F2 ini cenderung lebih sedikit yaitu dalam waktu 1 bulan November total kWh adalah 985,8631 .Berikut adalah contoh perhitungan Konsumsi Energi (kWh):

- Untuk perhitungan Ruangan Stadium General

$$IKE = \frac{KWH\ total}{Luas\ Bangunan}$$

Dimana :

pemakaian energi listrik (kWh) :

$$kWh: \frac{((nLampu \times W\ Lampu) + (nSTU \times W\ STU)) \times t}{1000}$$

$$\frac{16 \times 36}{1} + ((1950 \times 3) + 1063 + \frac{35 \times 3}{1}) \times 77$$

Diketahui:

Daya Lampu : 16 Watt

Jumlah Lampu : 36 Watt

AC Panasonic : 1950 Watt

Jumlah AC : 3

AC Daikin : 1063 Watt

Jumlah AC : 1

Daya Kipas : 35 Watt

Jumlah Kipas : 3

Waktu pemakaian: 77 Jam

Tabel 9 Tabel Beban F1 lantai 2

No	Ruangan	AC	Daya AC	P K	Kipas	Daya Kipas	Total Daya STU	Lampu	Jumlah lampu	Daya	Total Daya Lampu	Waktu Pemakaian	kWh
1	Stadium General	Panasonic CS-PC18MKH	1950	2	PANASONIC F-EU309	34	6947	PHILIPS TL LED	36	16	576	77	579,271
		Panasonic CS-PC18MKH	1950	2	PANASONIC F-EU309	34							
		Panasonic CS-PC18MKH	1950	2	PANASONIC F-EU309	34							
		Daikin FTNE50MV14	1063	2									
2	F1 201	Daikin FTNE50MV14	1063	2	PANASONIC F-EU309	34	1131	TL LED	12	16	192	170,7	225,8361
					PANASONIC F-EU309	34							
3	R.Praktikum TE Alpro	Samsung AS12TULN	1120	1,5			2240	PHILIPS TL LED	6	16	192	43	104,576
		Samsung AS12TULN	1120	1,5				PHILIPS TL LED	6	16			
4	R.Praktikum TE MRC	Samsung AS12TULN	1120	1,5			1120	PHILIPS TL LED	6	16	96	62,5	76
5	WC			1				TL Fluorescent	2	18	36	5	0,18
							TL Ring	4	22				
KWH total 985,8631													

4.3 Data Luas dan Penggunaan Ruang Gedung F2

Tabel 10 Data Pemakaian Ruang F2 Lantai Dasar

SKILL LAB F1 LT DASAR			
NO	Tanggal	Waktu Pemakaian	Durasi Pemakaian (Menit)
1	01-Nov-18	7.30-11.30	240
		12.30-16.30	240
2	03-Nov-18	7.30-11.30	240
		12.30-16.30	240
3	07-Nov-18	7.30-11.30	240
		12.30-16.30	240
4	08-Nov-18	7.30-11.30	240
		12.30-16.30	240
5	10-Nov-18	08.00-12.00	240
6	12-Nov-18	7.30-11.30	240
		12.30-16.30	240
7	14-Nov-18	8.00-12.00	240
8	15-Nov-18	13.00-15.00	120
9	19-Nov-18	7.30-11.20	230
		12.30-16.30	240
10	24-Nov-18	7.30-11.30	240
		12.30-16.30	240
11	26-Nov-18	7.30-11.30	240
		12.30-16.30	240
12	28-Nov	07.30 - 11.30	240
		12.30 - 16.30	240
13	29-Nov	12.30 - 15.30	180
Total Pemakaian (Jam)	84,83333	Total Pemakaian (menit)	5090

Pada tabel jadwal SkillLab dapat diketahui bahwa pemakaian total ruangan skill lab adalah 5090 menit atau 84,3 jam dan untuk Ruang Skill Lab sendiri terdiri dari 12 Station dan Ruang Keterampilan Medik, Ruang Instruktur, dan Ruang dosen. Untuk ruangan instruktur dan ruang dosen memiliki jadwal sama seperti skill lab, untuk R.Administrasi dan R.Tengah SkillLab memiliki jam operasional dari jam 07.00 – 15.00 atau dalam 1 bulan 208 Jam.Untuk Pemakaian WC pria dan wanita penggunaan beban lampu dari jam 07.00 – 20.00 atau 13 jam dalam sehari dan 338 jam dalam sebulan. Luas Ruang pada F2 lantai dasar dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 11 Luas Ruang F2 Lantai Dasar

No	Ruangan	Luas m2
1	R. Administrasi	23
2	R.Alat	22
3	R.Keterampilan Medik / Skill lab	112,5
4	R.Dosen	28
5	R.Instruktur	16
6	Station 1	10
7	Station 2	10
8	Station 3	10
9	Station 4	10
10	Station 5	10
11	Station 6	14
12	Station 7	14
13	Station 8	10
14	Station 9	10
15	Station 10	10
16	Station 11	10
17	Station 12	14
18	R. Tengah Skillab	58
19	WC Pria dan Wanita	25

Tabel 12 Data Pemakaian Ruangan F2 Lantai 1

R.TUTORIAL Kedokteran Umum (KU)			
NO	Tanggal	Waktu Pemakaian	Durasi Pemakaian (Menit)
1	02-Nov-18	10.00-12.00	120
		15.00-17.00	120
2	06-Nov-18	7.30-9.30	120
		10.00-12.00	120
3	09-Nov-18	15.00-17.00	120
		7.30-09.30	120
		10.00-12.00	120
4	13-Nov-18	15.00-17.00	120
		10.00-12.00	120
		7.30-9.30	120
5	16-Nov-18	15.00-17.00	180
		10.00-12.00	120
6	23-Nov-18	7.30-9.30	120
		13.00-15.00	120
7	27-Nov	7.30-9.30	120
		13.00-15.00	120
8	30-Nov	10.00 - 12.00	120
		07.30 - 09.30	120
		15.00 - 17.00	120
		13.00 - 15.00	120
		Total Pemakaian (menit)	2580
		Total Pemakaian KU (Jam)	43
Jadwal		Toal pemakaian	43 + 34 =
Rabu,		KU dan	77 Jam
Setiap		Keperawatan	

Pada lantai 1 terdapat ruangan Admin dan terdapat Ruangan Tutorial berjumlah 11 Ruangan dan pada saat tutorial berlangsung biasanya semua ruangan tutorial digunakan, baik tutorial di lantai 1 ataupun ruang tutorial lantai 2. R.tutorial biasa digunakan oleh program Pendidikan Kedokteran Program Studi Keperawatan, Pemakaian Ruangan Tutorial pada gedung F2 dalam waktu bulan adalah 43 jam dan adalah penggunaan Program Studi Pendidikan Kedokteran sedangkan untuk Porgram Studi Keperawatan memiliki rutin setiap Senin, Kamis, dan Sabtu. pelaksanaan Tutorial

berlangsung selama 2 jam, sehingga total untuk pemakaian Program Studi Keperawatan dalam bulan November adalah 34 Jam, sehingga total pemakaian ruang tutorial adalah 77 jam. Ruang Administrasi Tutorial pada lantai 1 seperti jam kerja staff pada umumnya yaitu dari jam 07.00 – 15.00 atau dalam waktu 1 bulan yaitu 208 Jam, dan pada WC Pria dan Wanita

penggunaannya beban lampu dari jam 07.00 – 20.00 atau 13 jam dalam sehari dan 338 jam dalam sebulan. Untuk luas ruangan pada lantai 1 dapat dilihat pada tabel dibawah:

Tabel 13 Luas Ruangan F2 Lantai 1

No	Ruangan	Luas m2
1	R. Tutorial 1	27,7
2	R. Tutorial 2	27,5
3	R. Tutorial 3	33,24
4	R. Tutorial 4	24,76
5	R. Tutorial 5	33,49
6	R. Tutorial 6	28,6
7	R. Tutorial 7	28,6
8	R. Tutorial 8	33,48
9	R. Tutorial 9	24,75
10	R. Tutorial 10	33,2
11	R. Tutorial 11	27,5
12	R.Operator Tutorial	27,77
13	WC	25

Tabel 14 Data Pemakaian Ruangan F2 Lantai 2

Amphi 1			
NO	Tanggal	Waktu Pemakaian	Durasi Pemakaian (Menit)
1	05-Nov-18	7.30-09.30	120
2	06-Nov-18	7.30-8.20	60
		8.30-9.20	60
3	07-Nov-18	8.30-9.10	60
		9.30-10.20	50

4	09-Nov-18	7.30-9.10	40
		13.00-14.50	110
5	13-Nov-18	7.30-8.20	60
		8.30-12.00	210
		12.30-13.20	60
6	15-Nov-18	12.30-15.00	150
7	16-Nov-18	7.30-9.10	100
		9.30-11.10	100
8	19-Nov-18	12.30-14.10	100
9	23-Nov-18	7.30-11.00	150
10	26-Nov-18	12.30-15.00	150
11	27-Nov-18	7.30 - 09.10	100
		09.30 - 10.20	60
		12.30 - 14.20	110
12	28-Nov	08.30 - 09.20	60
		09.30 - 10.20	60
		12.30 - 14.10	100
13	29-Nov	07.30 - 08.20	60
		08.30 - 11.10	160
		Total Pemakaian (menit)	2290
		Total Pemakaian (Jam)	38,166667

Pada lantai 2 Terdapat 4 Ruang Tutorial, WC pria dan wanita, dan terdapat Ruangan Amphi 1, Pada WC pria dan wanita biasa digunakan beban penerangan dari jam 07.00 – 18.00 sehingga total pemakaian dalam 1 bulan adalah 286 Jam, berikut adalah luas ruangan yang terdapat di F2 lantai 2:

Tabel 15 Luas Ruang F2 Lantai 2

No	Ruangan	Luas m2
1	R. Tutorial 12	22,38
2	R. Tutorial 13	28
3	R. Tutorial 14	21,9
4	R. Tutorial 15	27,49
5	Amphitheatr	238,5

	e 1	
6	WC	25

4.4 Beban Sistem Tata Udara, Lampu, dan konsumsi energi pada gedung F1

Pada gedung F2 gedung ini berjumlah 3 lantai. Gedung ini digunakan oleh Fakultas Ilmu Kedokteran dan Kesehatan dan untuk sistem tata udara pada gedung ini hanya menggunakan *Air Conditioner*, untuk penerangan gedung ini sudah menggunakan lampu TL LED. Sama seperti pada point 4.3 perhitungan untuk

intensitas energi menggunakan rumus perhitungan IKE = $\frac{KWH\ total}{Luas\ Bangunan}$ Dimana

:

pemakaian energi listrik (kWh) : $\frac{((nLampu \times W\ Lampu) + (nSTU \times W\ STU)) \times t}{1000}$

P. lampu : Daya lampu terpasang (Watt) n. lampu : Jumlah lampu

P. STU : Daya sistem tata udara (Watt) T : time : Waktu pemakaian

4.4.1. Gedung F2 Lantai Dasar

Pada lantai dasar merupakan ruangan skill lab yang biasa digunakan untuk kuliah program studi pendidikan kedokteran, dan berikut contoh perhitungan konsumsi energi dari F2 lantai dasar.

- Untuk perhitungan R.Keterampilan Medik / Skill lab

$$\frac{((16 \times 15) + (1660 + 1660)) \times 84,3}{1000} = 289,992\ Kwh$$

Diketahui:

Daya Lampu : Watt Daya AC 1 : 1660 Watt Waktu: 84,3 Jam

Jumlah Lampu : 15 Watt Daya AC 2 : 1660 Watt

Tabel 16 Beban Sistem Tata Udara, Lampu, dan konsumsi energi pada gedung F2 Lantai Dasar

No	Ruangan	AC	Daya AC	PK	Total STU	Lampu	Jumlah lampu	Daya Lampu	Jumlah Daya	Waktu Pemakaian	KWH
1	R. Administrasi	SHARP AH-A9MEY	860	1	860	PHILIPS TL LED	2	16	32	208	185,536
2	R.Alat	PANASONIC CS-PC9PKJ	860	1	860	PHILIPS TL LED	4	16	64	208	192,192
3	R.Keterampilan Medik / Skill lab	PANASONIC CS-PN18RKP	1660	2	3320	PHILIPS TL LED	15	16	240	84,3	300,108
		PANASONIC CS-PC18KKF	1660	2							
4	R.Dosen	SHARP AH-A5NCY	1500	0,5	1500	PHILIPS TL LED	4	16	64	84,3	131,8452
5	R.Instruktur	SHARP AH-A9MEY	860	1	860	PHILIPS TL LED	2	16	32	84,3	75,1956
6	Station 1	SHARP AH-A9MEY	860	1	860	PHILIPS TL LED	1	16	16	84,3	73,8468
7	Station 2	PANASONIC CS-PC9PKJ	860	1	860	PHILIPS TL LED	1	16	16	84,3	73,8468
8	Station 3	PANASONIC CS-PC9PKJ	860	1	860	PHILIPS TL LED	1	16	16	84,3	73,8468
9	Station 4	PANASONIC CS-PC9PKJ	860	1	860	PHILIPS TL LED	1	16	16	84,3	73,8468
10	Station 5	PANASONIC CS-PC9PKJ	860	1	860	PHILIPS TL LED	1	16	16	84,3	73,8468
11	Station 6	PANASONIC CS-PC9PKJ	860	1	860	PHILIPS TL LED	2	16	32	84,3	75,1956
12	Station 7	PANASONIC CS-PC9PKJ	860	1	860	PHILIPS TL LED	1	16	16	84,3	73,8468
13	Station 8	PANASONIC CS-PC9PKJ	860	1	860	PHILIPS TL LED	1	16	16	84,3	73,8468

Lanjutan Tabel 18

No	Ruangan	AC	Day a AC	PK	Total STU	Lampu	Jumlah lampu	Daya Lampu	Jumlah Daya	Waktu Pemakaian	kWh
14	Station 9	PANASONIC CS-PC9PKJ	860	1	860	PHILIPS TL LED	1	16	16	84,3	73,8468
15	Station 10	PANASONIC CS-PC9PKJ	860	1	860	PHILIPS TL LED	1	16	16	84,3	73,8468
16	Station 11	PANASONIC CS-PC12NKP	1170	1,5	1170	PHILIPS TL LED	1	16	16	84,3	99,9798
17	Station 12	PANASONIC CS-PC9PKJ	860	1	860	PHILIPS TL LED	1	16	16	84,3	73,8468
18	R. Tengah Skillab	PANASONIC CS-PC18GKF	1990	2	1990	PHILIPS TL LED	7	16	112	208	437,216
19	WC					TL Fluorescen t	2	18	36	338	12,168
						TL Ring	4	22			

kWh Total 2247,9042

4.4.2. Gedung F2 Lantai 1

Pada gedung F2 Lantai 1 berisikan ruangan tutorial 1 sampai 11, terdapat ruang adminstrator tutorial, dan 2 Kamar mandi. Untuk ruang tutorial ini biasa digunakan oleh program studi pendidikan kedokteran dan keperawatan. Berikut ini adalah contoh perhitungan dari konsumsi energi yang nantinya dibutuhkan untuk mengetahui Intensitas Konsumsi Energi, dan pada tabel 4.4.2

$$\frac{((\text{Daya Lampu} \times \text{Jumlah Lampu}) + (\text{Total Daya Sistem tata udara})) \times \text{waktu pemakaian}}{1000}$$

- Untuk perhitungan R.Operator Tutorial

$$\frac{((54 \times 4) + (1500)) \times 210}{1000} = 360,36 \text{ Kwh}$$

Diketahui:

Daya Lampu : 54 Watt

Jumlah Lampu : 4

Daya AC 1 : 1500 Watt

Waktu pemakaian: 210 Jam

Tabel 17 Beban Sistem Tata Udara, Lampu, dan konsumsi energi pada gedung F2 Lantai 1

No	Ruangan	AC	Day a AC	PK	Lampu	Jumlah lampu	Daya Lampu	Jumlah Daya Lampu	Waktu Pemakia n	KWH
1	R. Tutorial 1	PANASONIC CS- PN18RKP	1660	2	PHILIPS TL LED	4	54	216	77	144,452
2	R. Tutorial 2	PANASONIC CS- PN18RKP	1660	2	PHILIPS TL LED	4	54	216	77	144,452
3	R. Tutorial 3	PANASONIC CS- PN18RKP	1660	2	PHILIPS TL LED	6	54	324	77	152,768
4	R. Tutorial 4	PANASONIC CS- PN18RKP	1660	2	PHILIPS TL LED	6	54	324	77	152,768
5	R. Tutorial 5	PANASONIC CS- PN18RKP	1660	2	PHILIPS TL LED	6	54	324	77	152,768
6	R. Tutorial 6	PANASONIC CS- PN18RKP	1660	2	PHILIPS TL LED	4	54	216	77	144,452
7	R. Tutorial 7	PANASONIC CS- PN18RKP	1660	2	PHILIPS TL LED	4	54	216	77	144,452
8	R. Tutorial 8	PANASONIC CS- PN18RKP	1660	2	PHILIPS TL LED	4	54	216	77	144,452
9	R. Tutorial 9	PANASONIC CS-	1660	2	PHILIPS TL LED	6	54	324	77	152,768

		PN18RKP								
--	--	---------	--	--	--	--	--	--	--	--

Lanjutan Tabel 19

No	Ruangan	AC	Day a AC	P K	Lampu	Jumlah lampu	Daya Lampu	Jumlah Daya Lampu	Waktu Pemakia n	
10	R. Tutorial 10	PANASONIC CS- PN18RKP	1660	2	PHILIPS TL LED	6	54	324	77	152,768
11	R. Tutorial 11	PANASONIC CS- PN18RKP	1660	2	PHILIPS TL LED	4	54	216	77	144,452
12	R.Operator Tutorial	CS 18BKN	1500	2	PHILIPS TL LED	4	54	216	210	360,36
13	WC				TL Fluorescent	2	18	36	338	12,168
					TL Ring	4	22			

kWh Total 2003,08

4.4.3. Gedung F2 Lantai 2

Pada gedung F2 Lantai 2 berisikan ruangan tutorial 12 sampai 15, terdapat ruang Amphi 1 yang biasa digunakan untuk perkuliahan, dan 2 Kamar mandi. Berikut ini adalah contoh perhitungan dari konsumsi energi yang nantinya dibutuhkan untuk mengetahui Intensitas Konsumsi Energi, dan pada tabel 19 terdapat beban sistem udara dan beban penerangan.

- Untuk perhitungan R.Amphi 1

$$\begin{array}{r} 12 \times 42 \\ \downarrow \\ 1750 \times 8 \\ + (i) \\ \downarrow \\ \downarrow \\ \downarrow \\ \downarrow \end{array}$$

Diketahui:
Daya Lampu : 12 Watt
Jumlah Lampu : 42
Daya AC 1 - 8 : 1750 Watt
Waktu pemakaian: 38,7 Jam

Tabel 18 Beban Sistem Tata Udara, Lampu, dan konsumsi energi pada gedung F2 Lantai 1

No	Ruangan	AC	Daya	PK	Total STU	Lampu	Jumlah lampu	Daya	Jumlah Daya Lampu	Total Daya Lampu	Waktu	KWH
1	R. Tutorial 12	DAIKIN FTNE25MV1 4	819	1	819	PHILIPS TL LED	4	16	64	883	77	67,991
2	R. Tutorial 13	DAIKIN FTNE25MV1 5	819	1	819	PHILIPS TL LED	4	16	64	883	77	67,991
3	R. Tutorial 14	DAIKIN FTNE25MV1 6	819	1	819	PHILIPS TL LED	4	16	64	883	77	67,991
4	R. Tutorial 15	DAIKIN FTNE25MV1 7	819	1	819	PHILIPS TL LED	4	16	64	883	77	67,991
5	Amphitheatre 1	PANASONIC CS-PC18NKP	1750	2	14000		42	12	504	14504	38,17	553,61768
		PANASONIC CS-PC18NKP	1750	2								
		PANASONIC CS-PC18NKP	1750	2								
		PANASONIC CS-PC18NKP	1750	2								
		PANASONIC CS-PC18NKP	1750	2								
		PANASONIC CS-PC18NKP	1750	2								
		PANASONIC CS-PC18NKP	1750	2								

PANASONIC CS-PC18NKP	1750	2
-------------------------	------	---

Lanjutan Tabel 20

No	Ruangan	AC	PK	Total STU	Lampu	Jumlah lampu	Daya	Jumla h Daya Lampu	Total Daya Lampu	Waktu	kWh
6	WC				TL Fluorescent	2	18	36	36	286	10,296
					TL Ring	4	22				
Total KWH 835,87768											

4.5 Intensitas Konsumsi Energi (IKE)

Untuk mengetahui apakah sebuah gedung sudah efisien atau termasuk katagori boros maka setelah mengetahui luas dari setiap ruangan dan juga mengetahui nilai konsumsi dari ruang maka cara untuk menghitung IKE adalah dengan menggunakan perhitungan.

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

Setelah mendapatkan IKE maka hasil dari IKE itu dapat di katagorikan Mengacu pada teknik audit energi diknas : 2016 standard untuk Intensitas Konsumsi Energi untuk gedung yang menggunakan AC adalah

Tabel 19 Nilai Standar IKE gedung Ber AC

Kategori	IKE (kWh/m ² / bulan)
Sangat efisien	4,17 – 7,92
Efisien	7,92 – 12,08
Cukup efisien	12,08 – 14,58
Agak boros	14,58 – 19,17
Boros	19,17 – 23,75
Sangat boros	23,75 – 37,5

4.5.1. IKE Gedung F1

Berikut ini adalah contoh perhitungan dari Intensitas Konsumsi Energi pada gedung F1 lantai 1:

Total dari Konsumsi Energi : 2247,9042 kWh/bulan

Total Luas Dari F2 Lantai Dasar : 402m²

$$\text{IKE} = \frac{2247,9042 \text{ kWh/bulan}}{402 \text{ m}^2} = 6,999998806 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

Tabel 20 Intensitas Konsumsi Energi Gedung F1

Gedung F1					
N O	Lantai	Konsumsi Energi (kWh)	Luas Total (m ²)	IKE (kWh/m ² /bulan)	Kategori
1	Lantai Dasar	2167,848	402,2	5,389975137	SANGAT EFISIEN
2	Lantai 1	2813,99952	402	6,999998806	SANGAT EFISIEN
3	Lantai 2	985,8631	376	2,62197633	SANGAT EFISIEN
4	Nilai Total 1 Gedung	5967,71062	1180,2	5,056524843	SANGAT EFISIEN

Tabel diatas adalah nilai Intensitas Konsumsi Energi dari gedung F1, pada tabel nomer 1 sampai 3 nilai IKE pada setiap lantai dan pada tabel nomer 4 adalah nilai IKE dari keseluruhan lantai 1 gedung. Pada tabel diatas dapat diketahui bahwa untuk gedung F1 pada setiap lantainya termasuk Sangat Efisien dan pada lantai 1 memiliki IKE tertinggi yaitu 6,99 kWh/m²/bulan dan untuk yang terendah ada pada lantai 2 yaitu 2,62 kWh/m²/bulan. Data IKE gedung F1 yang biasa digunakan oleh Fakultas Teknik tergolong Sangat Efisien ini didasarkan pada Lampu pada F1 sudah menggunakan lampu TL LED dan untuk sistem tata udara F1 banyak ruangan yang penggunaan AC sebagai pendingin ruangan yang tidak sesuai dengan standard yang ada, berikut adalah cara penghitungan standard AC dari suatu ruangan menggunakan persamaan:

$$\text{Kebutuhan AC} = \text{Luas ruangan} \times \text{Koefisien}$$

$$\text{Koefisien Per m}^2 = 500 \text{ BTU/hr}$$

Maka dari persamaan diatas dapat dihitung untuk Lantai Dasar Ruang Tata Usaha sebagai berikut:

Diketahui:

$$\text{Luas} = 136,5 \text{ m}^2$$

$$\text{Koefisien Per m}^2 = 500 \text{ BTU/hr}$$

$$\text{Kebutuhan AC} = 136,5 \times 500 = 68250 \text{ BTU/hr}$$

Atau kebutuhan AC Ruangn Tata Usaha adalah $\frac{68260 \text{ BTU/hr}}{9000 \text{ BTU/hr}} = 7,58 \text{ PK}$

Dari perhitungan diatas kebutuhan AC dari ruangan Tata Usaha adalah 7,58 PK sedangkan pada kenyataanya pendingin ruangan Tata Usaha hanya ada AC 2 PK dan dibantu dengan kipas angin PANASONIC F-EU309. Dengan demikian penggunaan konsumsi energi dari ruangan ini akan kecil dan Intensitas Konsumsi Energi gedung ini pun akan tergolong Sangat Efisien. Berikut dibawah ini tabel kebutuhan AC berdasarkan persamaan $\text{Kebutuhan AC} = \text{Luas ruangan} \times \text{Koefisien}$

Tabel 21 Ketetapan Kebutuhan AC F1 Lantai Dasar

No	Ruangan	PK Terpasang	Luas m ²	Rekomendasi BTUH Ruangn	PK Menurut persamaan
1	Ruang Tata Usaha	2	136,5	68250	7,5833333333
2	R. Rak Tugas Akhir	2	68	34000	3,7777777777
3	Refrensi FT	8	91,2	45600	5,0666666666
4	Ruang Pendadaran Teknik A	2	33	16500	1,8333333333
5	Ruang Pendadaran Teknik B	1,5	33	16500	1,8333333333
6	Ruang Pendadaran Teknik C	2	17,5	8750	0,9722222222

Tabel 22 Ketetapan Kebutuhan AC F1 Lantai 1

No	Ruangan	PK Terpasang	Luas m ²	Rekomendasi BTUH Ruangn	PK Menurut persamaan
1	R 101	2	67	33500	3,7222222222
2	R 102	2	67	33500	3,7222222222
3	R 103	2	67	33500	3,7222222222

--	--	--	--	--	--

Lanjutan Tabel 24

No	Ruangan	PK Terpasang	Luas m ²	Rekomendasi BTUH Ruang	PK Menurut persamaan
4	R 104 (Sem. TM)	2	67	33500	3,722222222
5	R 105 (Sem. TS)	2	67	33500	3,722222222
6	R 106 (R.Sem TE)	2	67	33500	3,722222222

Tabel 23 Ketetapan Kebutuhan AC F1 Lantai 2

No	Ruangan	PK Terpasang	Luas m ²	Rekomendasi BTUH Ruang	PK Menurut persamaan
1	Stadium General	8	205	102500	11,38888889
2	F1 201	2	67	33500	3,722222222
3	R.Praktikum TE Alpro	3	54	27000	3
4	R.Praktikum TE MRC	1,5	27	13500	1,5

4.5.2. IKE Gedung F2

Berikut ini adalah contoh perhitungan dari Intensitas Konsumsi Energi pada gedung F2 lantai dasar:

Total dari Konsumsi Energi : 2247,9042 kWh/bulan

Total Luas Dari F2 Lantai Dasar : 416,5 m²

$$IKE = \frac{2247,9042 \text{ kWh/bulan}}{416,5 \text{ m}^2}$$

$$IKE = 5,39 \text{ kWh/m}^2/\text{bulan}$$

Mengacu pada teknik audit energi diknas : 2016 standard untuk Intensitas Konsumsi Energi untuk gedung yang menggunakan AC adalah

Tabel 24 Nilai Standar IKE gedung Ber AC

	IKE (kWh/m ² / bulan)
Sangat efisien	4,17 – 7,92
Efisien	7,92 – 12,08
Cukup efisien	12,08 – 14,58
Agak boros	14,58 – 19,17
Boros	19,17 – 23,75

Maka gedung F2 Lantai Dasar termasuk katagori SANGAT EFISIEN, dan perhitungan diatas adalah mencari IKE pada setiap lantainya, dan ini berlaku untuk perhitungan IKE gedung F1 dan F2.

Tabel 25 Intensitas Konsumsi Energi Gedung F2

Gedung F2					
N O	Lantai	Konsumsi Energi (kWh)	Luas Total (m ²)	IKE (kWh/m ² /bulan)	Katagori
1	Lantai Dasar	2247,9042	416,5	5,397128932	SANGAT EFISIEN
2	Lantai 1	2003,08	375,59	5,333155835	SANGAT EFISIEN
3	Lantai 2	835,87768	363,27	2,300981859	SANGAT EFISIEN
	Nilai Total 1 Gedung	5086,86188	1155,36	4,402837107	SANGAT EFISIEN

Pada gedung F2 memiliki hasil Nilai rata rata IKE gedung yang efisien, dan pada masing masing lantaipun sudah efisien, dari 3 lantai yang paling tinggi IKE nya adalah Lantai Dasar dengan IKE 5,39 kWh/m²/bulan dan dengan IKE terendah 2,3 kWh/m²/bulan ada pada lantai 2. Pada Gedung F2 memiliki IKE yang di katagorikan Sangat

Efisien hal ini dikarenakan waktu penggunaan ruangan ini yang sangat minim, seperti pada yang dapat dilihat pada tabel 19 ruangan tutorial waktu operasionalnya dalam 1 bulan November hanya 77 jam dan dapat dilihat juga pada tabel 20 pada ruangan amphi1 waktu operasionalnya hanya 38 jam. Waktu operasional di F2 sangatlah minim dikarenakan pada gedung F2 ini bukan digunakan untuk gedung perkuliahan harian seperti halnya gedung F1 yang digunakan Fakultas Teknik untuk kuliah reguler apabila dibandingkan dengan kelas pada F1 yang seperti contoh pada Gedung F1 R. F1 101 waktu operasionalnya mencapai 199 jam. Selain minimnya jam operasional pada gedung F2 faktor lain yang menyebabkan gedung F2 memiliki nilai IKE rendah adalah Sistem Tata Udara pada F2 sudah memenuhi standard yang ada, Ketetapan kapasitas AC yang umumnya menjadi ukuran untuk menentukan penggunaan jumlah AC yang seharusnya terpasang dengan menyesuaikan luas ruangan sehingga diperoleh kapasitas AC yang efisien, untuk menentukan kebutuhan AC bisa menggunakan persamaan

$$\text{Kebutuhan Dari AC} = \text{Luas ruangan} \times \text{Koefisien}$$

$$\text{Koefisien Per } m^2 = 500 \text{ BTU / hr}$$

Maka dari persamaan diatas dapat dihitung untuk Lantai Dasar Ruangan Tata Usaha sebagai berikut:

Diketahui:

$$\text{Luas} = 23 \text{ m}^2$$

$$\text{Koefisien Per } m^2 = 500 \text{ BTU/hr}$$

$$\text{Kebutuhan AC} = 23 \times 500 = 11500 \text{ BTU/hr}$$

$$\text{Atau kebutuhan AC Ruangan Tata Usaha adalah } \frac{11500 \text{ BTU/hr}}{9000 \text{ BTU/hr}} = 1,27$$

PK

Dari perhitungan diatas dapat dikehataui bahwa PK yang direkomendasikan adalah 1,27 PK dan AC yang terpasang adalah 1 PK,

dengan terpenuhinya standard yang ada maka pada ruangan ruangan admin SkillLab ini sudah efisien, dan berikut perhitungan standard penggunaan AC pada ruangan di gedung F2 dengan persamaan Kebutuhan dari AC = Luas ruangan x Koefisien :

Tabel 26 Ketetapan Kebutuhan AC F2 Lantai Dasar

No	Ruangan	Luas m2	PK Ruangan Saat ini	Rekomendasi BTUH Ruangan	PK Ruangan di rekomendasikan
1	R. Administrasi	23	1	11500	1,277777778
2	R.Alat	22	1	11000	1,222222222
3	R.Keterampilan Medik / Skill lab	112,5	4	56250	6,25
4	R.Dosen	28	0,5	14000	1,555555556
5	R.Instruktur	16	1	8000	0,888888889
6	Station 1	10	1	5000	0,555555556
7	Station 2	10	1	5000	0,555555556
8	Station 3	10	1	5000	0,555555556
9	Station 4	10	1	5000	0,555555556

Lanjutan Tabel 28

No	Ruangan	Luas m2	PK Ruangan Saat ini	Rekomendasi BTUH Ruangan	PK Ruangan di rekomendasikan
10	Station 5	10	1	5000	0,555555556
11	Station 6	14	1	7000	0,777777778
12	Station 7	14	1	7000	0,777777778
13	Station 8	10	1	5000	0,555555556
14	Station 9	10	1	5000	0,555555556
15	Station 10	10	1	5000	0,555555556
16	Station 11	10	1,5	5000	0,555555556
17	Station 12	14	1	7000	0,777777778
18	R. Tengah Skillab	58	2	29000	3,222222222

Tabel 27 Ketetapan Kebutuhan AC F2 Lantai 1

No	Ruangan	Luas m2	PK Ruangan Saat ini	Rekomendasi BTUH Ruangan	PK Ruangan di rekomendasikan
1	R. Tutorial 1	27,7	2	13850	1,538888889

2	R. Tutorial 2	27,5	2	13750	1,5277777778
3	R. Tutorial 3	33,2 4	2	16620	1,8466666667
4	R. Tutorial 4	24,7 6	2	12380	1,3755555556
5	R. Tutorial 5	33,4 9	2	16745	1,8605555556

Lanjutan Tabel 30

No	Ruangan	Luas m2	PK Ruang Saat ini	Rekomendasi BTUH Ruang	PK Ruang di rekomendasikan
6	R. Tutorial 6	28,6	2	14300	1,5888888889
7	R. Tutorial 7	28,6	2	14300	1,5888888889
8	R. Tutorial 8	33,4 8	2	16740	1,86
9	R. Tutorial 9	24,7 5	2	12375	1,375
10	R. Tutorial 10	33,2	2	16600	1,8444444444

Tabel 28 Ketetapan Kebutuhan AC F2 Lantai 2

No	Ruangan	Luas m2	PK Ruang n Saat ini	Rekomenda si BTUH Ruang	PK Ruang di rekomendasika n
1	R. Tutorial 12	22,38	1	11190	1,2433333333
2	R. Tutorial 13	28	1	14000	1,5555555556
3	R. Tutorial 14	21,9	1	10950	1,2166666667
4	R. Tutorial 15	27,49	1	13745	1,5272222222
5	Amphitheatr e 1	238,5	16	119250	13,25

4.6. Peluang Hemat Energi dan Biaya (PHE)

4.6.1 Peluang Hemat Energi dan Biaya (PHE) Gedung F1

Pada gedung F1 sudah dikategorikan sangat efisien dikarenakan banyak yang kurang dari rekomendasi dari ruangan seperti pada pembahasan 4.2.1 Analisis dari IKE. Dari total 16 Ruangan di F1, yang kurang dari rekomendasi ada 11, yang sesuai dengan rekomendasi ada 2 ruangan, dan 2 ruangan melebihi rekomendasi yang hanya 2 ruangan. Dari tabel 4.5.3 dapat kita ketahui bahwa pada ruangan yang melebihi rekomendasi yang ada adalah ruangan pendadaran yang seharusnya 1 PK Cuma yang terpasang adalah 2 PK, dan pada ruangan refrensi yang direkomendasikan adalah 5 PK namun yang terpasang 8 PK. Dari 2 ruangan yang melebihi rekomendasi yang ada ini bisa menjadi Peluang Hemat Energi dan biaya dari gedung F1, berikut ini perhitungan PHE dari gedung F1:

- **Ruangan Pendadaran C**

AC saat ini : National CS C18BKN , 1500 Watt

PK AC saat ini : 2 PK

PK yang direkomendasikan : 1 PK

AC yang direkomendasikan : Daikin FTC25NV14 , 780 Watt

Maka apabila AC diubah menjadi Daikin FTC25NV14 kWh dari ruangan Pendadaran C akan berubah menjadi seperti berikut:

Total Daya Penerangan : 64 Watt

Total Daya AC : 780 Watt

Waktu Pemakaian : 8 Jam

$$\frac{((P \text{ Lampu} \times n. \text{ Lampu}) + (Total \text{ Daya Sistem tata udara})) \times waktu \text{ pemakaian}}{1000}$$

$$kWh = \frac{(64 \text{ Watt} + 780 \text{ Watt}) \times 8}{1000} = 6,752 \text{ kWh}$$

Kwh Sebelum : 12,5 kWh

kWh Sesudah : 6,752 kWh

Maka selisih perubahannya adalah 5,748 kWh

• **Ruangan Refrensi FT**

AC saat ini : 4 AC National CS C18BKN , 1500 Watt

PK AC saat ini : 8 PK

PK yang direkomendasikan : 5 PK

AC yang direkomendasikan : 2 AC National CS C18BKN , 1500 Watt

1 AC Daikin FTC25NV14 , 780 Watt

Maka apabila AC diubah menjadi Daikin FTC25NV14 kWh dari ruangan Pendaran C akan berubah menjadi seperti berikut:

Total Daya Penerangan : 576 Watt

Total Daya AC : 3780 Watt

Waktu Pemakaian : 208 Jam

kWh =

$$\frac{((\text{Daya Lampu} \times \text{Jumlah Lampu}) + (\text{Total Daya Sistem tata udara})) \times \text{waktu pemakaian}}{1000}$$

$$\text{kWh} = \frac{(576 \text{ Watt} + 3780 \text{ Watt}) \times 208}{1000} = 906.048 \text{ kWh}$$

kWh Sesudah pendadaran C : 906,048 kWh

kWh sesudah Refrensi FT : 461,76 kWh

Perubahan Total kWh F1 : 906,048 + 461,76 = 912,8 kWh

Nilai kWh F1 Saat ini : 5967,71 – 912,8 = 5054,91 kWh

Maka dari perhitungan diatas apabila dilakukan perubahan Konsumsi daya F1 yang sebelumnya 5967,71 dengan IKE 5,05 akan berubah menjadi 5054,91 kWh dengan nilai

$$IKE = \frac{\text{Konsumsi Energi}}{\text{Luas}} = \frac{5054,91}{1180,02} = 4,28 \text{ maka PHE dari Gedung F1}$$

dapat dihitung sebagai berikut

Nilai perubahan IKE : 4.28 kWh/m²/bulan

Nilai IKE gedung F1 : 5,05 kWh/m²/bulan

Luas Gedung : 1180,2 m²

$$PHE = \Delta kWh$$

$$PHE = (5967,71 kWh - 5054,91 kWh)$$

$$PHE = 912,8 \text{ kWh/Bulan}$$

Atau dalam persentase penghematan dari gedung F1 adalah:

$$\frac{912,8 kWh/bulan}{5967,71 kWh/bulan} \times 100 = 17,66$$

Dengan tarif UMY yang sosial komersial maka biaya setiap kWh Rp. 1060 maka peluang penghematan dari gedung F1 adalah hasil dari PHE 912,8 kWh/Bulan kemudian dikalikan Rp. 1060 maka penghematan biayanya adalah Rp. 967.568 dalam waktu 1 bulan November

Tabel 29 Peluang Hemat Energi F1 dengan penggantian AC

NO	Ruangan	AC yang Terpasang	Daya AC Terpasang	kWh AC Terpasang	AC yang direkomendasikan	Daya AC yang direkomendasikan	kWh Rekomendasi	
1	Refrensi FT	National CS C18BKN / 2PK	1500	1367,808	National CS C18BKN / 2PK	1500	906,048	
		National CS C18BKN / 2PK	1500		National CS C18BKN / 2PK	1500		
		National CS C18BKN / 2PK	1500		Daikin FTC25NV14 / 1 PK	780		
		National CS C18BKN / 2PK	1500					
2	Ruang Pendadaran Teknik C	National CS C18BKN	1500	12,512	Daikin FTC25NV14 / 1 PK	780	6,752	
			kWh terpasang	1380,32			kWh setelah Rekomendasi	912,8
Perubahan kWh = 467,52								
Persentase Penghematan 17,66 %								
KwH Total Gedung F1 = Total kWh gedung F1 - perubahan kWh = 5500,19								

4.6.1 Peluang Hemat Energi dan Biaya (PHE) Gedung F2

Pada gedung F2 sudah tergolong Sangat Efisien dengan IKE yaitu 4.4 kWh/m²/bulan, seperti yang dianalisis pada point 4.5.2 gedung F2 tergolong gedung yang Sangat Efisien dan memiliki IKE rendah dikarenakan pada gedung ini Waktu Pemakaiannya yang sangat rendah. Meskipun sangat efisien gedung F2 ini masih terdapat Peluang Hemat Energi (PHE) dan kemungkinan penghematan biaya, untuk Sistem Tata Udara (STU) atau untuk pendingin ruangan gedung F2 sudah banyak sesuai dengan yang direkomendasikan, namun ada beberapa gedung yang melebihi rekomendasi yang ada seperti Station 1-11 yang di rekomendasikan 0,5 PK namun terpasang 1 PK, Ruang Tutorial 1,2,4,6,7,9, dan 10 yang direkomendasikan 0,5 PK namun terpasang 1 PK, dan yang terakhir adalah Amphi yang seharusnya 14 PK namun terpasang 16 PK. Dari ruangan tersebut yang melebihi rekomendasi yang ada ini bisa menjadi Peluang Hemat Energi dan biaya dari gedung F2, berikut ini perhitungan PHE dari gedung F2:

- **Ruangan Station 1-10 dan 12**

AC saat ini Station 1 : PANASONIC CS-PC9PKJ, 860 Watt

PK AC saat ini : 1 PK

PK yang direkomendasikan : 0,5 PK

AC yang direkomendasikan : Daikin FTC15NV14 , 389 Watt

Maka apabila AC diubah menjadi Daikin FTC15NV14 kWh dari ruangan Pendadaran C akan berubah menjadi seperti berikut:

Total Daya Penerangan : 16 Watt

Total Daya AC :389 Watt

Waktu Pemakaian : 84,3 Jam

$$\frac{((P. Lampu \times n. Lampu) + (Total Daya Sistem taudara)) \times waktu pemakaian}{1000}$$

$$\text{kWh} \frac{(16 \text{ Watt} + 389 \text{ Watt}) \times 84,3}{1000} = 34,14 \text{ kWh}$$

Kwh Sebelum : 73,84 kWh

kWh Sesudah : 34,14 kWh

Maka selisih perubahannya adalah 39,7 kWh

Tabel 30 Peluang Hemat Energi F2 dengan penggantian AC

N O	Ruanga n	AC yang Terpasang	Daya AC Terpasan g	kWh AC Terpasan g	AC yang direkomendasik an	Daya AC yang direkomendasik an	kWh Rekomenda si
1	Station 1	SHARP AH- A9MEY / 1 PK	860	73,8468	Daikin FTC15NV14 / 0,5 PK	389	34,1415
2	Station 2	PANASONIC CS-PC9PKJ / 1PK	860	73,8468	Daikin FTC15NV14 / 0,5 PK	389	34,1415
3	Station 3	PANASONIC CS-PC9PKJ / 1PK	860	73,8468	Daikin FTC15NV14 / 0,5 PK	389	34,1415
4	Station 4	PANASONIC CS-PC9PKJ / 1PK	860	73,8468	Daikin FTC15NV14 / 0,5 PK	389	34,1415
5	Station 5	PANASONIC CS-PC9PKJ / 1PK	860	73,8468	Daikin FTC15NV14 / 0,5 PK	389	34,1415
6	Station 6	PANASONIC CS-PC9PKJ / 1PK	860	75,1956	Daikin FTC15NV14 / 0,5 PK	389	35,4903
7	Station 7	PANASONIC CS-PC9PKJ / 1PK	860	73,8468	Daikin FTC15NV14 / 0,5 PK	389	34,1415
8	Station 8	PANASONIC CS-PC9PKJ / 1PK	860	73,8468	Daikin FTC15NV14 / 0,5 PK	389	34,1415
9	Station 9	PANASONIC CS-PC9PKJ / 1PK	860	73,8468	Daikin FTC15NV14 / 0,5 PK	389	34,1415

Lanjutan Tabel 32

N O	Ruangan	AC yang Terpasang	Daya AC Terpasan g	kWh AC Terpasan g	AC yang direkomendasik an	Daya AC yang direkomendasik an	kWh Rekomenda si
10	Station 10	PANASONIC CS-PC9PKJ / 1PK	860	73,8468	Daikin FTC15NV14 / 0,5 PK	389	34,1415
11	Station 11	PANASONIC CS-PC12NKP / 1,5 PK	1170	99,9798	Daikin FTC15NV14 / 0,5 PK	389	34,1415
12	Station 12	PANASONIC CS-PC9PKJ	860	73,8468	Daikin FTC15NV14 / 0,5 PK	389	34,1415
13	R. Tutori al 1	PANASONIC CS-PN18RKP / 2 PK	1660	144,452	Samsung AS12TULN / 1,5 PK	1120	102,872
14	R. Tutori al 2	PANASONIC CS-PN18RKP / 2 PK	1660	144,452	Samsung AS12TULN / 1,5 PK	1120	102,872
15	R. Tutori al 4	PANASONIC CS-PN18RKP / 2 PK	1660	152,768	Samsung AS12TULN / 1,5 PK	1120	111,188
16	R. Tutori al 6	PANASONIC CS-PN18RKP / 2 PK	1660	144,452	Samsung AS12TULN / 1,5 PK	1120	102,872

Lanjutan Tabel 32

N O	Ruangan	AC yang Terpasang	Daya AC Terpasang	kWh AC Terpasang	AC yang direkomendasikan	Daya AC yang direkomendasikan	kWh Rekomendasi
17	R.Tutoria 17	PANASONIC CS-PN18RKP / 2 PK	1660	144,452	Samsung AS12TULN / 1,5 PK	1120	102,872
18	R.Tutoria 19	PANASONIC CS-PN18RKP / 2 PK	1660	152,768	Samsung AS12TULN / 1,5 PK	1120	111,188
19	R.Tutoria 110	PANASONIC CS-PN18RKP / 2 PK	1660	152,768	Samsung AS12TULN / 1,5 PK	1120	111,188
20	R. Tutorial 11	PANASONIC CS-PN18RKP / 2 PK	1660	144,452	Samsung AS12TULN / 1,5 PK	1120	102,872
21	Amphi 1	PANASONIC CS-PC18NKP / 16 PK	14000	553,61768	PANASONIC CS-PC18NKP / 14 PK	12250	486,82018
			kWh terpasang	2647,82508		kWh setelah Rekomendasi	1745,79098

Maka dari perhitungan diatas apabila dilakukan perubahan Konsumsi daya F2 yang sebelumnya 5086,86 kWh/Bulan dengan IKE 4,402 akan berubah menjadi 4184,83 kWh/Bulan dengan nilai

$$IKE = \frac{\text{Konsumsi Energi}}{\text{Luas}} = \frac{4184,83}{1155,36} = 3,62 \text{ maka PHE dari Gedung F2}$$

dapat dihitung sebagai berikut

Nilai perubahan IKE : 3,62 kWh/m²/bulan

Nilai IKE gedung F1 : 4,402 kWh/m²/bulan

$$PHE = \Delta kWh$$

$$PHE = 5086,86 kWh/ Bulan - 4184,83 kWh/ Bulan$$

$$PHE = 902,03 \text{ kWh/Bulan}$$

Atau dalam persentase penghematan dari gedung F2 adalah:

$$\frac{902,03 kWh/ Bulan}{5086,86 kWh/ Bulan} \times 100 = 17,74$$

Dengan tarif UMY yang sosial komersial maka biaya setiap kWh Rp. 1060 maka peluang penghematan dari gedung F2 adalah hasil dari PHE 902,03 kWh/Bulan kemudian dikalikan Rp. 1060 maka penghematan biayanya adalah Rp. 956.151 dalam waktu 1 bulan November

4.7. Perbandingan Gedung F1 dan F2

Berikut adalah perbandingan dari gedung F1 dan juga F2:

Tabel 31 Tabel Perbandingan F1 dan F2

No	Keterangan	Gedung F1	Gedung F2
1	Luas Gedung	1180,2 m ²	1156,36 m ²
2	Waktu Penggunaan Gedung	2762,94 Jam	2027,17 Jam
3	Konsumsi Energi	5967,71 kWh/Bulan	5086,86 kWh/Bulan
4	Intensitas Konsumsi Energi	5,05 kWh/Bulan/m ²	4,4 kWh/Bulan/m ²

5	Ac Tidak sesuai rekomendasi	11	44
---	-----------------------------	----	----

Dari Tabel 33 dapat kita ketahui perbandingan dari gedung F1 yang biasa digunakan untuk FT dan juga gedung F2 yang biasa digunakan oleh FKIK. Meskipun di F1 AC yang tidak sesuai rekomendasi lebih banyak yaitu ada 11 sedangkan untuk F2 hanya 4 namun Untuk Konsumsi Energi di gedung F1 lebih besar dibandingkan F2, hal ini dikarenakan di Gedung F1 waktu operasionalnya lebih besar yaitu 2762,94 Jam sedangkan F2 waktu operasionalnya adalah 2027,17 Jam dalam waktu 1 bulan November. Waktu operasional mempengaruhi konsumsi energi yang ada karena sesuai dengan SNI 03-6196-2011 Konsumsi Energi adalah besarnya energi yang digunakan oleh bangunan gedung dalam periode waktu tertentu dan merupakan perkalian antara daya dan waktu operasi (tWn/bulan atau kWh/tahun).